

Einleitung

Wenn die Organisation Denkkatastrophen produziert . . .

Axiome dynamischer Organisationssysteme

Es scheint vernünftig zu sein, eine zukünftige Organisationstheorie auf etwa drei fundamentale Aussagen abzustützen, die als Axiome oder Hauptsätze der Organisation gelten könnten. Dies ist ein Vorgehen, wie es sich im Rahmen der Physik bestens bewährt hat. Damit lässt sich klarstellen, welche Bemühungen sinnlos sind und worauf man sich demgegenüber konzentrieren sollte. Die Hauptsätze der Physik sagen klar, dass es zum Beispiel sinnlos sei, ein Perpetuum mobile bauen zu wollen.

- Die **Hauptsätze der Organisation** müssen indessen eine deutliche **Analogie zur natürlichen Evolution** zeigen.

1. Hauptsatz:

Erweiterung der Organisation

Die Art und Weise, wie einzelne Menschen innerhalb einer kleinen Gruppe zusammenarbeiten, lässt sich auf die Art und Weise der Zusammenarbeit solcher Gruppen übertragen. Dieses Übertragungsprinzip lässt sich auf immer grössere Systeme anwenden. Das garantiert die Möglichkeit, dass beliebig grosse Organisationen gebildet werden können, die sich durch schrittweises Wachstum vergrössern lassen, ohne dass jeweils besondere Massnahmen zu ergreifen sind, wenn eine bestimmte Grössenordnung erreicht ist.

- **Dies ist der Wachstumsatz der Organisation.**

2. Hauptsatz:

Zerfall der Information

Es ist nun nicht möglich, nach dem ersten Hauptsatz Organisationen aufzubauen, ohne dass mit zwingender Notwendigkeit die Fehlerrate unabwendbar ansteigt. Das führt dazu, dass beim Überschreiten einer kritischen Organisationsgrösse, aufgrund einer sich selbst organisierenden Fehlerexplosion, die Organisation Denkkatastrophe über Denkkatastrophe produziert. Dies gefährdet ihre Existenz, ihre Überlebenschance. Die Krise meldet sich dadurch an, dass die Effizienz absinkt, was äusserlich als Denkkatastrophe in Erscheinung tritt. Es ist dies eine grundsätzliche Eigenschaft solcher Systeme. Wir müssen unsere Organisationen an diese Eigentümlichkeit komplexer dynamischer Systeme anpassen, wenn sie überleben sollen. Jede Organisation überschreitet bei kontinuierlichem

Wachstum mehrmals solche kritischen Grössen. Es gibt also einen natürlichen Informationszerfall in der sich vergrößernden Organisation.

- **Dieser Hauptsatz entspricht dem Entropiesatz in der Physik.**

3. Hauptsatz: Sicherheit der Entscheidungsfindung

Es ist jedoch möglich, durch besondere informatorische Massnahmen, die im methodischen Bereich liegen, den Informationszerfall unter eine wünschbare Limite zu bringen. Es ist jedoch unmöglich, das Ansteigen der Fehlerrate endgültig anzuhalten oder gar zu reduzieren, ohne dass besondere Massnahmen methodischer Natur ergriffen werden. Es ist klar, dass die zu ergreifenden Massnahmen im methodischen Bereich liegen, weil offensichtlich die Entscheidungssicherheit verbessert werden muss, was eine rein methodische Angelegenheit ist: Dieser Hauptsatz ist also ein Methodikatz. Er stellt ein «Redundanzprinzip» dar:

- Es muss durch zusätzliche **methodische Massnahmen** sinnvolle «Redundanz» in die **Organisation** eingebracht werden, damit **die Organisation auf ein höheres Organisationsniveau gehoben werden kann.**

Daraus resultiert die Ablösung von vorher wirksamen Abhängigkeiten. Der Zweck ist:

- **die Fehlerrate und damit die Anzahl der Denkkatastrophen pro Jahr abzusenken.**

Offensichtlich muss die Organisation eine Lektion lernen, welche die Erbauer des Computers bereits gelernt haben. Die fundamentale Untersuchung stammt aus dem Jahre 1956. Autor ist JOHN VON NEUMANN. Als Folge dieser Lektion mussten Denkstrukturen geändert werden. Man musste seine Einstellung gegenüber der Tatsache, dass da Elektronenröhren und andere Bauteile fehlerhaft arbeiten, grundlegend ändern. Man musste nämlich diese Tatsache voll akzeptieren und bei der Strukturierung der Anlage voll berücksichtigen. Es stellte sich heraus, dass dies machbar ist. Jedoch nur so, dass «Redundanz» in die Datenverarbeitungsanlage eingebracht wurde. So konnte erreicht werden, dass die Rechensicherheit auf ein Niveau angehoben werden konnte, dass überhaupt erst ein brauchbares System verfügbar wurde. Diese Systeme haben nun heute eine beträchtliche Rechensicherheit. Die Entscheidungssicherheit der Manager, welche derartige Systeme einrichten und anwenden, allerdings, die ist noch nicht ebenso grundlegend verbessert worden. Das mag dazu beitragen, dass die besten Absichten, derartige Anlagen einzuführen, im Grossmassstab zu Denkkatastrophen führen können. Der Informationszerfall ist eben in der Organisation immer noch wirksam, auch dann, wenn irgendein konkretes Rechenexempel auf einer schnellen Maschine verarbeitet werden

kann. Die Lektion, welche die Organisation lernen müsste, lässt sich in einer Frage zusammenfassen:

- **Wie soll eine Organisation strukturiert und geführt werden, damit sie bei zunehmender Grösse die unaufhaltsam wachsende Fehlerrate zu parieren vermag?**

Die **grundlegenden Gedanken** sind in letzter Zeit kristallklar zum Vorschein gekommen in den wissenschaftlichen Untersuchungen zur **Evolution des Lebens auf unserem Planeten**. Vor allem die Molekularbiologen haben wesentliche Beiträge erarbeitet. Namen wie MONOD, EIGEN oder KUHN lassen sich etwa nennen.

In einem Aufsatz von Prof. Dr. HANS KUHN über die **Entstehung des Lebens** kann man zum Beispiel folgenden illustrativen Gedanken lesen:

- «Die vorteilhaften Veränderungen, welche die Richtung der Evolution bestimmen, sind Schritte, die eine allmähliche Befreiung aus einer gerade bestehenden Abhängigkeit bringen ... Jeder dieser Befreiungsschritte ist nur durch Erhöhung des Organisationsgrades zu erkaufen ... Jeder dieser Befreiungsschritte ist an eine logische Forderung gebunden, die erst nach Erreichen eines entsprechenden Differenzierungsgrades zu erfüllen ist: **Die Fehlerwahrscheinlichkeit muss bis zu einem bestimmten Wert abnehmen.**»

Im Anschluss an das Ideengut, das uns ZWICKY hinterlassen hat, muss die von ihm propagierte **Morphologie** als eine **interdisziplinäre Methodenwissenschaft** verstanden werden, die durch Instruktion und praktische Beratung von konkreten Fällen gerade in diesem neuralgischen Punkt Hilfsdienste anbieten muss.

- Wie soll die **Organisation** umstrukturiert werden, wie soll das **Führungsverhalten des Managers** an die **Probleme** angepasst werden, die in gehäufte Form auftreten und die unsere intellektuellen Fähigkeiten bedrängen?

Es sind dies durchweg Probleme, die an uns einen **kreativen Anspruch** stellen. «Pionierprobleme» lassen sich nun einfach nicht ordentlich bearbeiten mit Hilfe von bisher anerkannten «Routinemethoden». Denn es ist ja gerade die Quintessenz eines Pionierproblems, dass der kreative Anspruch die anerkannte Routine sprengt.

- Um unter derartigen Umständen eine erwünschte **Entscheidungssicherheit** zu gewähren, empfiehlt es sich, dem **methodischen Begleitaspekt** die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken.

SOKRATES war Morphologe



Wer war Sokrates ?

SOKRATES starb 399 v. Chr. 70jährig im Kreise seiner Freunde in Athen. Er trank auf Befehl der Machthaber des Staates einen Becher Gift aus Schierling, den ihm der Henker reichte. Die Machthaber von Athen hatten ihm wegen Gottlosigkeit und Jugendverführung den Prozess gemacht. Die Anklage wurde von drei Athener Bürgern eingereicht. Sie lautete: «SOKRATES handelt erstens gesetzwidrig, weil er nicht an die vom Staat anerkannten Götter glaubt, sondern andere neue Gottheiten einführt; er handelt zweitens gesetzwidrig, weil er die Jünglinge verdirbt.» Die Anklage und der gesamte Prozess riechen nach einem fadenscheinigen *frame up*. Aber das Gericht aus 500 Staatsbürgern fällte nach dem Mehrheitsprinzip das Todesurteil.

Es gibt Machthaber, gegen die ein Verteidiger nichts ausrichten kann: Die Anklage war überhaupt nicht gerechtfertigt, sie widerspricht den Tatsachen. Einige Jahre nach dem Tode von SOKRATES wurde das dem Volke von Athen bewusst, und die Athener beklagten ihren Justizirrtum.

Seine Frau - XANTHIPPE - war, mit dem dritten Kind auf dem Arm, zunächst auch im Kreise seiner Freunde anwesend. Sie geriet verständlicherweise ausser Fassung, so dass sie einer der Freunde nach Hause begleiten musste. Üble Nachrede hat aus ihr ein Zeter- und-Zank-Weib gemacht. Machthaber, die Todesurteile fällen gegen Dissidente, machen eben vor nichts halt. Sie sorgen sogar dafür, dass diese und ihre Angehörigen in der Nachwelt einen üblen Ruf bekommen.

Seine Freunde waren erschüttert, ihr Versuch, ihn zur Flucht zu bewegen, scheiterte. Er blieb standhaft - ein Märtyrer der selbständig denkenden Intelligenz.

SOKRATES galt als ein atypischer Mensch, ein Philosoph. Er entwickelte ungewöhnliche Gedanken, ungewohntes Verhalten und versuchte, seine Ideen in gekonnten Unterredungen an die Jugend von Athen zu bringen. Sein wichtigster Schüler war PLATO, der seine Ausbildung bei SOKRATES als zwanzigjähriger Jüngling begann. Das Ausbildungsverhältnis dauerte acht Jahre, es endete mit dem Tod von SOKRATES. Hätte SOKRATES weitergelebt, wäre PLATO mit Sicherheit noch länger sein Schüler geblieben. PLATO ist selber ein hervorragender Philosoph geworden. Er hat im Jahre 387 v. Chr. als Vierzigjähriger eine Universität gegründet, die Akademie. 367 v. Chr. trat als Siebzehnjähriger sein wichtigster Schüler ein: ARISTOTELES. Dieses Ausbildungsverhältnis dauerte zwanzig Jahre, bis zum Tode von PLATO im Jahre 347 v. Chr. ARISTOTELES gründete dann später eine eigene Universität, das Lyceum. Er starb 322 v. Chr. in Verbannung: Die Machthaber von Athen hatten auch ihn der Gottlosigkeit angeklagt. ARISTOTELES galt dann für 2000 Jahre als «der Philosoph» schlechthin.

SOKRATES hat keine philosophischen Schriften hinterlassen, er hat sein Ideengut im direkten Gespräch vermittelt. PLATO hat dies in einer grossen Zahl von meisterhaft verfassten Dialogen dargestellt.

Der Vater - SOPHRONIKOS - war Bildhauer. Er hat seine Kenntnisse an seinen Sohn weitergegeben. Die beiden hatten wohl oftmals in ihrer Steinmetzwerkstatt zusammen gemeisselt und miteinander Statuen und andere behauene Gegenstände aus Stein an ihren Standort gebracht und fertig bearbeitet. Dabei hat SOKRATES von seinem Vater gelernt, geduldig in mühevoller Kleinarbeit ein Bildwerk aus dem Stein herauszupräparieren. Als sein Vater starb, hat er ihm ein kleines Vermögen hinterlassen. SOKRATES hat dann noch einige Zeit als Bildhauer gearbeitet. Jedoch ist diese Tätigkeit immer mehr zurückgedrängt worden durch seine eigentliche Berufung: Persönlichkeitsgestalter. Er ist Menschenbildner geworden. Der bedeutendste Philosoph des Altertums.

Unsere heutigen Philosophieprofessoren und die Historiker schleppen seit Hunderten von Jahren ein Problem mit sich herum, mit dem sie offensichtlich nicht fertig werden. Sie nennen es das «SOKRATES -Problem». Sie sind nämlich nicht in der Lage zu entscheiden, ob die Ideen, die PLATO durch die Person von SOKRATES in seinen Dialogen äussern lässt,

seine eigenen Ideen darstellen oder jene von SOKRATES. PLATO hat eben an SOKRATES seinen Tribut gezollt durch die Darstellung seiner Rolle in den Dialogen.

Durch die Tatsache, dass PLATO Dialoge schrieb, kommt auch zum Ausdruck, dass neben der Schrift die direkte mündliche Überlieferung und Unterrichtung in der Kultur Griechenlands eine wichtige Funktion hatte: Als im Jahre 529 n. Chr. die Akademie PLATOs durch den Kaiser JUSTINIAN geschlossen und alle Mathematiker und Philosophen aus seinem Reich verbannt wurden, brach die mündliche Überlieferung endgültig ab, und die Kultur der Antike brach zusammen.

Man kann fragen: Wer waren eigentlich die Lehrer von SOKRATES? Die Antwort lautet: Er war Autodidakt. Er hat sich selbst formiert, in der Auseinandersetzung mit sich selbst, mit seinen Mitmenschen und mit den Problemen, die er als wichtig erachtete. Trotzdem erklärte ihn das Orakel zu Delphi auf eine entsprechende Anfrage als *«den Weisesten unter den Griechen»*.

Man kann sich auch fragen: Was tat eigentlich ein Philosoph in Athen? SOKRATES soll die Jünglinge verdorben haben. Was denn? Hat er sich denn nur mit Kindern im Elementarschulalter befasst? Weit gefehlt: zwanzig- und dreissigjährige Männer hat er zu selbständigem Denken und Handeln erzogen. Als Philosoph formierte er Manager! Der grösste Manager, den die alten Griechen vorweisen können, ist: ALEXANDER DER GROSSE, der ein Weltreich eroberte. ALEXANDER ist von ARISTOTELES im Privatissimum ausgebildet und formiert worden.

Die Mutter - PHAINARETE - hat ihn ebenfalls tief beeindruckt. Sie war von Beruf Hebamme (Maia, Maieutik = Hebammenkunst), und zwar war sie berühmt für ihre Tüchtigkeit. SOKRATES zog nun eine Analogie von der Maieutik, die seine Mutter an den schwangeren Frauen ausübte, zu seiner Tätigkeit, die er als geistige Entbindungskunst verstand: *«Ich übe dieselbe Kunst aus.»* Auch er brachte keine eigenen Kinder zur Welt, denn er verfasste keine Schriften, er betrachtete sich nicht einmal als Sachverständigen auf dem jeweils zur Diskussion stehenden Fachgebiet, wohl aber verhalf er seinen Gesprächspartnern, deren Geist mit Ideen schwanger war, bei der Entbindung dieser Ideen. Er verhalf ihnen dazu, die geistigen Geburtsschmerzen zu ertragen, ihre Ideen herauszubringen, zu äussern, zu artikulieren, zu formulieren. Und dann verhalf er ihnen vor allem dazu, die so zutage geförderten Ideen zu prüfen, ob sie etwa *«bloss Windeier seien oder ob sie es wert sind, dass man sie aufziehe»*. *«Denn bei den Frauen kommt es nicht vor, dass sie grösstenteils zwar echte Kinder gebären, bisweilen aber auch Mondkälber, und dass beides schwierig wäre zu unterscheiden.»* *«Von meiner Entbindungskunst gilt nun alles, was von der Hebammenkunst gilt; sie unterscheidet sich aber dadurch, dass sie Männern die Geburtshilfe leistet und nicht Frauen und dass sie für ihre gebärenden Seelen Sorge trägt und nicht für die Leiber. Das Grösste aber an unserer Kunst ist dieses, dass sie imstande ist zu prüfen, ob die Seele des Jünglings ein Trugbild und Falschheit zu gebären im Begriffe ist oder Fruchtbares und Echtes. Wie viele haben dabei nicht Fehlgeburten getan. Denen, die mit mir umgehen, geht es wie den*

Gebärenden: sie haben nämlich Wehen, und diese Wehen kann meine Kunst erregen sowohl als stillen.»

SOKRATES verhalf also seinen Gesprächspartnern dazu, selbständig Ideen zu erzeugen und sie zu überprüfen. Er drängte ihnen dabei nicht etwa seine eigenen Ideen auf. Er befasste sich selber also während eines sokratischen Gesprächs weniger mit dem Sachverhalt als mit der Methodik des Vorgehens bei der Untersuchung. Für den technischen Sachverstand waren seine Gesprächspartner zuständig. Die Pflege und Formierung des interdisziplinären Kreativverstandes dagegen, das war sein Gebiet. Der gesunde Menschenverstand diente dabei als Grundlage, jedoch genügte er nicht. SOKRATES war somit Methodikexperte für kreative Denkprozesse, und deshalb war er Morphologe. Wenigstens nach dem Gebrauch, den GOETHE, ZWICKY, NIGGLI und andere von diesem Wort machen.

Was hat er getan ?

SOKRATES war eine faszinierende Persönlichkeit, ein Genie. Er hat intensive Gespräche, Unterredungen und Dialoge geführt mit Freunden, Schülern, Leuten, die er auf dem Marktplatz in Athen angesprochen hat. Er war dabei immer wieder beeindruckt von der Geschlossenheit des Weltbildes, das die Intelligenz von Athen hatte: sie wusste auf alle Fragen sofort eine Antwort. Sie war davon überzeugt, dass diese Antwort richtig sei. Die Sophisten traten sogar als Lehrer auf für die Aneignung dieser Fähigkeit, schlagfertig auf jede Frage sofort Rede und Antwort stehen zu können. SOKRATES erkannte, dass die Menschen sich wenig Gedanken machen darüber, ob ihre Fragen richtig gestellt sind, ob ihre Antworten richtig gegeben werden, ob ihre Vorstellungen einer strengen Nachprüfung standhalten. Er hat aber seine Gesprächspartner nicht etwa provoziert, indem er sie abfällig kritisierte, wenn er sie bei einer falschen Vorstellung ertappte. Vielmehr hat er sie ermuntert, ihre Gedanken zu prüfen, und sie bei dieser Prüfung methodisch unterstützt, selbst wenn sie keine grosse Bereitschaft zeigten, sich von ihren verfehlten Meinungen abzubringen. Er verstand es in solchen Fällen, ihre geschlossene Denkart zu öffnen, sie zu sensibilisieren für die Diskussion von Ideenmaterial, das im Widerspruch stand zu ihren eigenen Meinungen. Sein Schüler XENOPHON erzählt zum Beispiel eine Begegnung von SOKRATES mit einer berühmten Hetäre, «der schönen THEODOTE, die mit jedem verkehrte, der sie zu gewinnen wusste»:

SOKRATES: *« Wie bringst du dich denn durchs Leben? »*

THEODOTE: *« Ich habe dann meinen Lebensunterhalt, wenn mir einer Gutes erweisen will, der mein Freund geworden ist. »*

SOKRATES: *« Bei der Hera, Theodote, eine Schar Freunde zu haben ist ein schöner Besitz. Überlässt du es jedoch dem Zufall, ob dir irgendein Freund wie eine Mücke hinzufliegt, oder trägst du von dir aus noch dazu bei? »*

THEODOTE: *«Wie könnte ich wohl ein Mittel finden, um nachzuhelfen?»*

SOKRATES: *«Du hättest wahrhaftig viel grössere Berechtigung dazu als die Spinnen. Wie du ja weisst, jagen diese ihrem Lebensunterhalt nach, indem sie feine Netze spinnen und das, was in diese hineingerät, zur Nahrung nehmen.»*

THEODOTE: *«Also rätst du mir, irgendein Netz zu spinnen?»*

SOKRATES: *«Du darfst wahrhaftig nicht glauben, du könntest den wertvollsten Fang, die Freunde, so ohne weiteres machen.»*

THEODOTE: *«Mit welchem Mittel könnte ich nun wohl Freunde erjagen?»*

SOKRATES: *«Du solltest jemanden in deinen Dienst stellen, welcher Liebhaber des Schönen und die Reichen herausfinden kann und der dann alle Mittel aussinnt, um sie in dein Netz hinein-zutreiben.»*

THEODOTE: *«Ja, aber was für Netze habe ich denn?»*

SOKRATES: *«Ein Netz besitzt du auf alle Fälle, und zwar eines, das sehr gut zur Umgarnung ist, nämlich deinen Körper. In diesem aber befindet sich die Seele, welche dich lehrt, wie du mit deinen Blicken Wohlgefallen erregen und mit welchen Worten du Freude bereiten kannst.»*

THEODOTE: *«Aber nein, ich mache von keinem dieser Mittel Gebrauch.»*

SOKRATES: *«Und doch kommt es sehr darauf an, dass man sich einem Menschen gegenüber benimmt, wie es seiner Natur entspricht und wie es richtig ist. Denn gewaltsam könntest du wohl keinen Menschen zum Freund gewinnen oder ihn festhalten.»*

THEODOTE: *«Du hast ganz recht.»*

SOKRATES: *«Folglich musst du von denen, welche dir ihre Zuneigung zeigen, nur das verlangen, was ihnen bei der Erfüllung ganz wenig Mühe macht, dann musst du selber auf die gleiche Weise ihre Gefälligkeiten erwidern. Auf diese Weise kommst du wohl am ehesten zu Freunden, die dich die längste Zeit lieben und mit grossen Wohltaten beglücken werden. Du erweist ihnen aber die grösste Gefälligkeit, wenn du dich ihnen erst auf Verlangen hingibst. Denn du siehst ja, dass auch die süssesten Speisen nicht schmecken, wenn man sie einem hinhält, ohne dass er darnach verlangt, dass sie bei den Gesättigten sogar Ekel erregen. Sofern man es versteht, das Hungergefühl aufkommen zu lassen, schmeckt es ausgezeichnet, selbst wenn man weniger Leckerer auftischt.»*

THEODOTE: *«Wie könnte ich nun Hunger nach dem Zusammensein mit mir wecken?»*

SOKRATES: *«Dies wird dir gelingen, wenn du zuerst einmal den Gesättigten nichts anbietest und sie zu nichts reizt, bis ihre Sättigung vorbei ist und sie von sich aus wieder Verlangen zeigen. Dann magst du die Verlangenden reizen durch ein möglichst züchtiges Betragen und ihnen zum Schein entgegenkommen und dich dann wieder kalt zeigen, bis sie dich heftig begehren. Die gleichen Geschenke haben eine viel grössere Wirkung, wenn sie erst gegeben werden, wenn sie begehrt werden, als wenn man sie ungebeten verschenkt.»*

THEODOTE hatte nichts verstanden. Sie fragte SOKRATES, ob er wohl ihr Zuhälter werden wollte, und dann verlangte sie noch nach Liebesmitteln, Zaubersongeln und Zaubersäften; schliesslich fordert sie SOKRATES noch direkt auf, sie doch zu besuchen. Dieser weist die Aufforderung fein zurück. Sie ist also SOKRATES in die Netze gegangen und nicht umgekehrt. Die Geschichte wurde damals eben erzählt, um glaubwürdig zu machen, dass sich SOKRATES selbst von der schönsten Hetäre nicht einfangen liess.

Die Pointe der Geschichte ist aber methodischer Natur. Denn SOKRATES schildert exakt, was man zu unterlassen hat und wie man vorzugehen hat, um einen Menschen für eine Idee zu gewinnen. Man muss ihn nämlich dafür sensibilisieren. Dies heisst: Man muss ihm die Idee ein-, zweimal offerieren und jeweils die Offerte wieder zurückziehen. Im Dialog heisst dies: Pro und Kontra für die Idee sorgfältig abwägen. Das ist wichtig, weil man eine Idee, die auf den Gesprächspartner fremdartig (kontraintuitiv) wirkt, sicher nicht mit Gewalt in seinen Kopf hineinpresse kann. Man muss etwas tun, damit der Partner empfänglich wird für die Idee.

SOKRATES war sodann davon überzeugt, dass man während einer sorgfältigen und intensiven gedanklichen Prüfung einer Idee sich nicht gleichzeitig bewegen kann, dass man auch nicht gleichzeitig reden sollte. Man muss sich in die Gedanken versenken, man muss meditieren. Von aussen gesehen wirkt ein Mensch, der in sich versunken meditiert, total unbewegt und ruhig. Tatsächlich ist er auch innerlich emotional vollständig ruhig. Nur die Gedanken bewegen sich in seinem Geist. Es wird gesagt, dass man SOKRATES des öfteren in solcher Versenkung auf dem Marktplatz stehend angetroffen habe, ohne dass er wahrgenommen hätte, was um ihn herum geschah.

Vielleicht hatte er diese Kunst schon erlernt, als er noch für seinen Vater Modell stehen musste.

SOKRATES hat den Leitspruch des Orakels zu Delphi, *«Erkenne dich selbst»*, ernst genommen. Er war davon überzeugt, dass der Mensch sich selbst erforschen muss.

« Es ist doch einem nachdenkenden und forschenden Wesen anständig, gewisse Zeiten lediglich der Prüfung seiner eigenen Vernunft zu widmen.»

KANT

Es ist doch wirklich sinnvoll, das Instrument etwas kennenzulernen, das wir einsetzen, um die Probleme unserer Welt zu lösen, denn: *das Gehirn wird ohne Gebrauchsanleitung abgegeben.*

SOKRATES hat also sein eigenes seelisch-geistiges System erforscht und die Systeme seiner Gesprächspartner. Dabei ging es ihm vor allem darum, geschlossene Intelligenzen zu öffnen. Ein Mensch mit geschlossener Intelligenz ist davon überzeugt, die Wahrheit zu wissen, und stellt deshalb das Forschen nach der Wahrheit ein. Er ist *closed-minded*, er hat einen *esprit fermé*. SOKRATES brachte seine Gesprächspartner dazu, dies zu erkennen, um sie dann zu öffnen für die Fortsetzung des kreativen Forschungsprozesses. Er formierte ihre offene Intelligenz, ihren *esprit ouvert*, bis sie *open-minded* wurden, offen für die Aufnahme, für die Diskussion von neuartigem Ideenmaterial. Sogar offen für solche Ideen, die unseren Gewohnheiten, unseren routinemässigen Vorstellungen, unseren intuitiven Erwartungen widersprechen. Solche Ideen, die neben (para) den gewohnten Meinungen (doxa) stehen, nannten die alten Griechen paradox. Wir nennen sie heute: kontraintuitiv.

«Der heftigste Schmerz, welchen der Mensch erleidet, ist der Schmerz einer neuen Idee.»

BAGGHOT

Ein kreatives Problem zu lösen verlangt, dass wir uns mit kontraintuitivem Ideenmaterial in geordneter Form auseinandersetzen können. Würde man versuchen, einem Dialogpartner eine für ihn kontraintuitive Idee aufzuzwingen, würde er spontan mit heftiger Abwehr reagieren. Man müsste ihn für die Idee sensibilisieren. Dies alles lehrte SOKRATES seinen Schülern.

Seine Methodik praktizierte er im direkten Gespräch. Nun heisst die Fähigkeit, die Kunst, eine Unterredung, einen Dialog in geordneter Form führen zu können: Dialektik. PLATO führt diese Dialektik in seinen Dialogen vor.

SOKRATES, PLATO, ARISTOTELES haben immer wieder darauf beharrt, dass diese Kunst radikal verschieden sei von der Fertigkeit, ein aggressives, abwehrgesteuertes Streitgespräch zu führen. Bei einem solchen will jeder seinen Partner übertölpeln, besiegen, fertigmachen. Er will recht behalten um jeden Preis, selbst um den Preis der Wahrheit. Er behandelt seinen Partner nicht als Freund, mit dem er eine blosse Meinungsverschiedenheit in geordneter Form austragen möchte, sondern wie einen Erzfeind, den er vernichten möchte. Die alten Griechen hatten in ihrer Göttergalerie für derartig Streitsüchtige eine eigene Göttin mit dem Namen *Eris*. Also nannten sie folgerichtig diese höchst zweifelhafte Fertigkeit: Eristik. Unsere drei Philosophen verabscheuten diese Eristik, sie empfahlen statt dessen die Dialektik. Diese dient der methodischen Erforschung der Wahrheit in der Auseinandersetzung mit Gesprächspartnern, im Dialog. SOKRATES hat diese Dialektik entwickelt und unterrichtet.

Wie hat er es gemacht ?

Er hat seinen Gesprächspartnern jederzeit die Fachkompetenz und die persönliche Kompetenz zugestanden.

Er hat sie nie angegriffen, provoziert oder bevormundet. *«Ich will dir zu Willen sein»*, sagte er, wenn ein Gesprächspartner den Gang der Untersuchung lenken wollte. Aber dann hat er ihn dazu gebracht, die Sache zu überprüfen. Dabei musste er sein eigenes Sachwissen vollständig zurückhalten, er musste sich zurückstellen, dem Partner unterordnen. Er liess sich von den Meinungen des Partners führen im Aufbau des Prüfungsprozesses. Er drängte ihnen nicht einfach sein eigenes Sachwissen auf, wie es viele Leute mit geschlossener Intelligenz zu tun pflegen. Er kritisierte also niemals eristisch, sondern er prüfte dialektisch - das sind zwei Welten, dazwischen klafft ein Abgrund.

*«Bist du nicht willig,
so brauch ich Gewalt.»*
GOETHE

Die Fähigkeit, sich angemessen unterordnen zu können, ist tatsächlich ein wichtiges Moment in einer stabilen und aggressionsarmen Gesellschaft. Er verleitete also seine Gesprächspartner durch die Kunst seiner dialektischen Gesprächsführung nicht etwa zu unangemessenem, heftigem, abwehrgesteuertem Verhalten. Dies wäre ja auch sinnlos. Denn in einem abwehrgesteuerten Zustand ist die Intelligenz nicht offen. Die Unterordnung war ihm Prinzip. Deshalb hat er sich ja auch nicht gewehrt gegen das Todesurteil, das ja an sich auf gesetzlichem Wege zustande gekommen ist. Grosse Menschen sind eben konsequent bis zum Letzten. Dieses Zurückhalten des eigenen Wissens, dieses Verstellen, das Sichkleinermachen vor dem Gesprächspartner heisst nun in der alten griechischen Sprache: Ironie (Eironeia). Aber aufgepasst: Die Bedeutung dieses Wortes ist im Verlaufe der Zeiten herabgemindert worden. In unserer heutigen «Kultur» hat das Wort Ironie einen abschätzigen, negativen, sarkastischen Nebengeschmack. Die echte, sokratische Ironie dagegen war zwischenmenschlich eine äusserst feine Begegnung, er tastete die Person seines Gesprächspartners niemals an. Höchstens den Schalk liess er gelegentlich durchblicken, aber immer auf wohlwollende Weise. Er hat nicht etwa spottend und herabsetzend das Gegenteil gesagt von dem, was er eigentlich meinte, so wie ein heutiges Fremdwörterlexikon den Ausdruck «ironisieren» erklärt.

Er hat nie beansprucht, die Lösung des zur Diskussion stehenden Problems zu wissen.

Er hat statt dessen ausdrücklich gesagt, dass er sie nicht weiss.

«Das klare und von Affekten unabhängige Aussprechen, des <Ich weiss es nicht>, verlangt eine höhere Stufe des Verhältnisses zur Realität.»

E. BLEULER

Er hat vor allem darauf beharrt, dass er weiss, dass er es nicht weiss. Dies ist bei einem Menschen mit geschlossener Intelligenz eben nicht der Fall. Eine geschlossene Mentalität meint, die richtige Antwort auf eine gestellte Frage zu wissen. Wegen dieses herausgestellten Nichtwissens galt er als unergründlich.

«Was aussergewöhnlich ist bei einem guten Wissenschaftler, ist, dass er, währendem er tut, was er gerade tut, was das auch immer sein mag, nicht so selbstsicher ist, wie es andere gewöhnlich sind. Die Wissenschaftler können mit andauerndem Zweifel leben. Viele Leute finden das schwierig, sie glauben, dass dies Unbeteiligtsein oder Gefühlskälte bedeute. Es ist nicht Kälte! Es ist ein viel tieferes und wärmeres Verständnis.»

FEYNMAN

Methodisch gesehen hat sich SOKRATES sehr geschickt verhalten: Sobald er nämlich zugibt, dass er die Antwort weiss, beharrt doch sein Gesprächspartner darauf, dass er sie mitteile. Dies nun aber wollte SOKRATES eben nicht: Der Dialogpartner soll die Wahrheit selber finden. SOKRATES gibt dafür höchstens methodische Unterstützung.

Er hat den Gesprächspartner durch dialektische Gesprächsführung zum plötzlichen Erkennen seines Nichtwissens gebracht.

Das ist Voraussetzung, um den Partner zu öffnen für eine ernsthafte Fortsetzung des Forschungsprozesses. Im Moment, in dem ein Mensch sein Nichtwissen realisiert, erstarrt sein System schlagartig für kurze Zeit. Dies ist ein wichtiger Punkt! SOKRATES zog eine Analogie zum Verhalten des Zitterrochens (Narkes), der einen Beutefisch mit einem elektrischen Schlag erstarren macht (narkotisiert). Der Zustand heisst in der heutigen medizinischen Sprache Stupor. Allerdings nur für den Fall, wo das Wahrnehmungsvermögen und das Denkvermögen aussetzen, ein gefühlloser Extremfall von geistiger Geschlossenheit, was ein nichtkreativer Zustand der Abwehr ist. Der Zustand dagegen, in den SOKRATES seine Gesprächspartner brachte, war der kreative Zustand: Wahrnehmungsvermögen und Denkvermögen weit offen zur Aufnahme neuer Ideen. Den Vorgang, sich selber oder einen Partner in diesen Zustand zu bringen, nennen wir in der Morphologie: kreative Halt - Reaktion. Wer in diesen Zustand kommt, ist einen Moment lang wie starr, betäubt, perplex, betroffen, steht mit offenem Mund da, ist verblüfft, stutzt, ist konsterniert, staunt, erstaunt, ist überrascht, wundert sich und bewundert. SOKRATES

bringt also seinen Partner in diesen Zustand des Staunens. Damit öffnet er den Geist für einen kreativen Denkprozess.

Mit dem Staunen beginnt das Philosophieren, das Forschen.

Mit dem Staunen wird klar, dass man vor einer Schwierigkeit steht, die man vorher noch nicht realisierte. Dies kann einen für einen Moment in Verlegenheit bringen. Die alten Griechen hatten dafür einen passenden Ausdruck: Aporie = Ausweglosigkeit, Schwierigkeit, Verlegenheit. Sie kannten auch das entsprechende Tätigkeitswort. Wir müssten sagen: Jemanden aporieren = in den Zustand der Aporie führen. Im Dialog Menon lässt PLATO den SOKRATES überprüfen, ob er wohl seinem Gesprächspartner seelisch-geistig Schaden zugefügt habe, nachdem er ihn in die Aporie geführt hatte.

«Anfangs wusste er zwar noch nicht, welches die Antwort auf die Frage ist. Er weiss sie auch jetzt noch nicht. Anfangs glaubte er die richtige Antwort zu wissen. Er antwortete zuversichtlich, wie ein Wissender. Er fühlte sich frei von jeder Aporie. Jetzt aber fühlt er, dass das Problem eine Aporie enthält. Damit ist ihm klargeworden, dass er die Antwort nicht weiss. Ist er damit nicht in einer besseren Lage, um das Problem erfolgreich untersuchen zu können? Würde er jemals den Versuch unternommen haben, nach dem zu forschen, was er zu wissen glaubte, wenn er nicht zuvor in Verlegenheit gebracht worden wäre? Wenn wir ihn also aporierten und wie der Zitterrochen ihn erstarren machten, haben wir ihm dadurch Schaden zugefügt? Wir haben ihn doch einige Schritte vorwärtsgebracht in der Lösung des Problems. Das Erstarren war ihm also von Nutzen.»

Es ist wirklich bemerkenswert, dass SOKRATES eine Analogie zieht zwischen den Tätigkeiten eines Arztes und jenen eines Instructors. Der Eid des Hippokrates fordert für jeden Arzt, dass er vor allem den Patienten keinen Schaden zufügen solle. Dieselbe Forderung stellt SOKRATES an sich selbst: Er darf bei der dialektischen Gesprächsführung seinem Gesprächspartner keinen seelisch-geistigen Schaden zufügen.

Stelle man sich dies einmal in unserer heutigen Zeit vor: ein Pädagoge, der überprüft, ob er durch sein Verhalten, durch seine Ausbildungsmassnahmen nicht etwa seinen Schülern, seinen Studenten Schaden zufügt. Ein Instructor, der entgegen seinem Bildungsauftrag seine Schüler oder Studenten hemmt und in ihrer geistigen Entwicklung behindert, *«indem er dem menschlichen Gehirn durch Nachlässigkeit und mangelnde Aufmerksamkeit Schäden zufügt, begeht ein soziales Verbrechen, das man bis dahin nur sehr ungenügend beachtet hat.»* (UNESCO-Bericht über Ziele und Zukunft unserer Erziehungsprogramme. EDGAR FAURE, unter anderen rororo-Sachbuch 6835.)

Und dieser SOKRATES ist hingerichtet worden, *«weil er die Jünglinge verdirbt»*.

Er formierte seine Schüler so, dass sie es seelisch-geistig fertigbrachten, dass sie es aushielten, eine Frage, deren Untersuchung noch kein eindeutiges, überprüftes Resultat zustande gebracht hatte, als offen stehenzulassen.

Das ist etwas, was eine geschlossene Mentalität fast nicht fertigbringt. Wer closed-minded ist, hat die Tendenz, offene Fragen als äusserst unangenehm zu empfinden. Er zieht deshalb vor, die Frage durch eine klischeemässige Antwort abzuschliessen. Offene Fragen aushalten zu können kennzeichnet den kreativen Menschen. Man kann ja wirklich nicht alles wissen. Es ist also typisch, dass in vielen platonischen Dialogen SOKRATES am Schluss feststellt: Wir wissen also die Antwort nicht. Also müssen wir die Untersuchung beim nächsten Gespräch fortsetzen. Und damit wird der Gesprächspartner mit der offen im Raum stehenden Frage entlassen. Darin zeigt sich also überhaupt nicht, dass etwa SOKRATES selber keine vernünftige Antwort kennen würde! Weit gefehlt! Er wird sie in vielen Fällen gekannt haben, aber es lag ihm mehr daran, seinen Gesprächspartner dahin zu bringen, eine Frage offenstehen lassen zu können, als daran, ihm den Sachverhalt mitzuteilen. Wer die platonischen Dialoge studiert und dabei von der Voraussetzung ausgeht, dass es SOKRATES um sachliche Ausbildung, um Fachausbildung, um die Vermittlung von Sachwissen gegangen ist, der bildet vielleicht die Meinung, dass das «Ich weiss es nicht» von SOKRATES bedeutet hat, dass er die Antwort wirklich nicht kannte, wenn er den Gesprächspartner mit der Aporie entliess. Wer dagegen von der Voraussetzung ausgeht, dass es SOKRATES vor allem um methodische Instruktion ging, realisiert, dass eben die offene Aporie am Schluss zum Ausbildungsprogramm wesentlich dazugehört.

Er hat seine Gesprächspartner angewiesen, sich auf ihr eigenes, überprüftes Urteil zu verlassen.

Im Zweifelsfalle leitete SOKRATES seine Partner an, auf ihre innere Stimme zu hören. Er berief sich dabei auf seine eigene Erfahrung. Er vernehme in sich seit seiner Kindheit eine innere, göttliche Stimme, die sich oft warnend, abmahnend melde, wenn er im Begriffe sei, etwas Verkehrtes zu tun. Zugeraten habe ihm diese Stimme allerdings nie, denn *«tun muss man, was sich in einer vernünftigen Untersuchung als das Richtige erweist»*. *«Von Kindheit an höre ich auf eine innere Stimme, welche jedesmal, wenn sie sich hören lässt, nur von etwas abredet, was ich tun will, zugeredet aber hat sie mir nie.»* Diese innere Stimme nannte SOKRATES sein Daimonion. Aufgepasst: Dies war eine positiv geladene Vorstellung von einem göttlichen Wesen. Im Neuen Testament ist dann die Bedeutung dieses Wortes abgerutscht: Aus dem Daimonion wurde ein Dämon, ein böser Geist, ein Gespenst, ein Teufel. Vielleicht hat die Tatsache, dass man absurderweise wegen dieses Daimonions SOKRATES der Gottlosigkeit angeklagt und hingerichtet hatte, etwas dazu beigetragen, dass die ursprünglich positive Bedeutung sich ins Gegenteil gewandelt hat. Was haben wir doch für eine merkwürdige Kultur, in der immer wieder wichtige, mit positiver Bedeutung geladene Begriffe eine gegenteilige, negative, pejorative Bedeutung annehmen. Echte Kultur

müsste das Wort in seiner ursprünglichen Bedeutung genommen - sorgfältige Pflege, also auch Pflege der Begriffe, der Vorstellungen, der Weltanschauung bedeuten.

SOKRATES hat also Gefühl und Verstand - die Vernunft - von Menschen formiert durch typische methodische Kunstgriffe, und zwar im Rahmen dialektischer Gesprächsführung. Wie er das gemacht hat, seine Vorgehensweise, bildet die Sokratische Methode.

Der Mensch kann auf verschiedenen Stufen denken. Befasst er sich direkt mit dem Sachverhalt eines zur Diskussion stehenden Problems, wird gewöhnlich die Methodik des Vorgehens ganz spontan von seinem gesunden Menschenverstand gesteuert. Auf einer Stufe tiefer denkt er viel langsamer, weil er Extraüberlegungen anstellt über die Methodik des Vorgehens. SOKRATES führte den Menschen zu diesem methodikbewussten Denken. Die Allgemeine Morphologie will mit allem Nachdruck dasselbe. Es scheint allerdings den Menschen leichter zu fallen, auf der ersten Stufe spontan in Sachverhalten zu denken als auf der tieferen Stufe über die einzuschlagende Methodik. Jedoch ist vielleicht heute die Zeit reifer geworden für eine methodisch orientierte Denkweise, die ja schliesslich zu einer besseren Bewältigung der Sachprobleme führen soll. Dieser Aufsatz will natürlich nicht das Sokrates -Problem lösen. Das wäre ja unter den heutigen Umständen überhaupt nicht machbar. Er liefert bloss in freier Form einen Ansatz zu einer rationalen Rekonstruktion des Sokratischen Methodikprogrammes. Dies allerdings scheint mir ein höchst aktuelles und faszinierendes Thema zu sein.

Tasks we Face

*«Ich bin lebhaft interessiert an der Zukunft,
denn dort werde ich den Rest meines Lebens verbringen.»*

CHARLES F. KETTERING

(einer der bedeutendsten amerikanischen Ingenieure)

FRITZ ZWICKY, Astrophysiker und Morphologe, sprach im Jahre 1951 in einem vielbeachteten Vortrag über die Zukunft. Er versuchte, auf die vor uns stehenden wichtigen Aufgaben aufmerksam zu machen. Damit wir die Zukunft überhaupt erleben können, forderte er die Zuhörer auf, sich aktiv mit diesen Problemen auseinanderzusetzen, um sie einer Lösung zuführen zu können. Sein Referat hatte den Titel «Tasks we Face». Im Jahre 1954 äusserte der Nobelpreisträger, Methodologe und Physiker PERCY W. BRIDGMAN unter dem Titel «The task before us» ähnliche Gedanken wie ZWICKY. Nebenbei: Es ist immer wieder überraschend festzustellen, wie präzise und prägnant die englische Sprache es erlaubt, Gedanken in wenige Worte zu fassen. In einigen Beiträgen sollen, nach der Lehre und Theorie ZWICKYs, einige Zukunftsbetrachtungen über ein ganzes Spektrum von aktuellen Aufgaben angestellt werden. Nach der Suche der gemeinsamen Wurzel aller Probleme wenden wir uns der Hauptaufgabe zu.

Zukunftsbetrachtungen haben immer einen bestimmten begrenzten Zeithorizont. Wir schauen einen Tag, ein Jahr, vielleicht auch bis ins Jahr 2000 in die Zukunft. Oft sind es Zeitabschnitte, die uns als besonders wichtig erscheinen, oder es ist einfach eine runde Zahl. Dabei tun wir so, als ob ein so gewählter Zeithorizont etwas mit dem Geschehen in unserem Universum zu tun hätte. Wir Menschen sind schon merkwürdige Wesen: Wir lassen uns von absolut unbedeutenden, irrelevanten Dingen irritieren und heben sie aus ihrem Zusammenhang heraus, als ob sie etwas Besonderes wären. Viel wichtigere Dinge dagegen diskutieren wir nicht, im Gegenteil, wir verhängen das Tabu über sie.

Die Behauptung und Entfaltung des Menschen sowie . . .

ZWICKY sah das Hauptanliegen immer wieder in der Existenzbehauptung und -entfaltung des Menschen. Für diese Zielsetzung bedarf es aber eines langen Zeithorizonts. Ich kenne bis heute nur einen Autor, einen englischen Physiker, der die Existenzaussichten der Menschheit in einem grossen Zeitraum abzuschätzen versuchte. Seine Zukunftsbetrachtungen umfassen einen Zeithorizont von einer Million Jahre.

Der Raumhorizont beginnt sich eigentlich erst heute, im Zeitalter der Raumfahrt, aufzutun. Bereits existieren Zukunftsabschätzungen, die uns die Ausbreitung der menschlichen Existenz in unserem Planetensystem, ja in unserer Galaxis und noch weiter in Aussicht stellen.

Wir wollen uns hier vor allem mit näherliegenden Problemen befassen, welche die Existenzbehauptung des Menschen auf unserem Raumschiff Erde in unmittelbarer Zukunft betreffen. Denn dieses Raumschiff bildet ja die Ausgangsbasis, von der aus wir Zeit und Raum erschliessen müssen. Dabei sollen Fragen und Probleme diskutiert werden, wie sie seit den ersten Publikationen des Club of Rome oder auch des Club of Moscow langsam bei immer mehr Menschen ins Bewusstsein treten.

. . . die prekäre Lage unseres Lebensraums

Alle diese Studien weisen auf beängstigende Aussichten hin, die tatsächlich unsere Existenz massiv gefährden. So konnte man 1974 in einem Club-of-Rome-Bericht lesen:

«Die gegenwärtigen Krisen sind keineswegs vorübergehende Erscheinungen. Sie können nur langfristig und im globalen Rahmen gelöst werden. Traditionelle Krisenlösungsmuster werden nicht ausreichen; es wird eher möglich sein, die Krisen durch Kooperation als durch Konfrontation zu bereinigen.»

Im letzten Jahrzehnt haben sich derartige Mutmassungen über die Welt von morgen laufend verschlechtert. Dies ist entmutigend. Dabei handelt es sich nicht um blosse Schwarzmalerei, sondern um echte, prekäre Krisenerscheinungen.

Die Einschätzung dieser kritischen Lage hatte den damaligen US-Präsidenten CARTER veranlasst, unter Beizug namhafter Experten einen eigenen Zukunftsbericht in Auftrag zu geben: «Global 2000.» Dieser folgenschwere Bericht schliesst mit den Worten:

«Die Schlussfolgerungen, zu denen wir gelangt sind, sind beunruhigend. Sie deuten für die Zeit bis zum Jahre 2000 auf ein Potential globaler Probleme von alarmierendem Ausmass hin.»

Die in «Global 2000» angesprochenen wichtigsten Krisen- und Katastrophenbereiche sind:

- quantitative Entwicklung der Weltbevölkerung von gegenwärtig 4,5 auf 6,5 Mia im Jahre 2000; die Belastbarkeitsgrenze des Raumschiffs Erde wird vielleicht dabei überschritten
- katastrophale, sich andauernd verschlimmernde Welternährungslage
- landwirtschaftliche Rückständigkeit und Fehlbewirtschaftungen des Bodens
- zunehmender Energiemangel
- Wälder, die zerstört werden
- die biologische Vielfalt, die durch das Aussterben und die Ausrottung von ganzen Arten verlorengeht
- Küstenregionen, die durch die Meeresverschmutzung geschädigt werden
- Schädigung der Meere und der darin lebenden Populationen
- Rückgang und Schädigung der Süsswasserressourcen
- Erschöpfung der natürlichen Ressourcen an Mineralien und Energieträgern

- globale Umweltzerstörung

Damit sind selbstverständlich noch lange nicht alle Bereiche drohender Katastrophen aufgezählt. So ist beispielsweise die zunehmende Kriegsgefahr mit ihrer Ressourcenverschleuderung während der Aufrüstung und ihrer Wertvernichtung im Kriegsfall überhaupt nicht in die Untersuchung einbezogen worden. Ausgeklammert wurden auch politische Probleme, wie beispielsweise die diktatorische Ausbeutung der Ressourcen eines Landes durch eine kleine, korrupte Gruppe von Menschen zum Nachteil breiter Bevölkerungsschichten.

Der Bericht ist in den Schubladen von US-Präsident REAGAN und seiner Minister verschwunden. REAGAN hat ihn bis heute überhaupt noch nicht zur Diskussion gestellt.

Teilaufgaben, die unmittelbar vor uns stehen

Die prekären Aussichten, die «Global 2000» bestätigte, veranlassten CARTER, einen zweiten Bericht anzufordern, mit dem Ziel, Strategien zu entwickeln, um die erkannten Probleme lösen zu können. Dieser zweite Bericht liegt heute ebenfalls vor: «Global Future.» Auch dieser Bericht soll von REAGAN beiseite gelegt worden sein.

Die Experten und Berater haben mit «Global Future» Empfehlungen und Massnahmen ausgearbeitet, um die Lösung der aufgezählten Probleme in Gang zu setzen oder weiterzuführen. Alle diese Aufgaben verlangen von der gesamten Menschheit ausserordentliche Anstrengungen. Denn: «Mit jedem Jahr, in dem wir unfähig bleiben, werden die Probleme grösser.» Es ist bedrückend zu erkennen, wie unser überschäumender Optimismus vergangener Jahrzehnte gegenwärtig bei vielen Menschen in Pessimismus umgeschlagen hat. Es ist aber auch verständlich. Denn ein derartiger Katalog von so vielen Problemen lässt kaum noch einen Optimismus zu, und es stellt sich die Frage, ob sich denn all diese Probleme gleichzeitig mit guten Erfolgsaussichten bearbeiten lassen. Sind wir dadurch nicht überfordert? Müssen wir eventuell Prioritäten setzen? Welches ist eigentlich die wichtigste Aufgabe, die uns ins Gesicht starrt, «the Task we face»?

Die gemeinsame Wurzel aller Probleme

Alle Katastrophen, die wir vermeiden und zu einer positiven Lösung führen könnten, haben eine gemeinsame Wurzel. Wir müssen uns bloss den Unterschied zwischen Natur- und Denkkatastrophen klarmachen:

- Als *Katastrophe* fassen wir einen abrupten oder schleichenden Vorgang auf, der einer Gruppe von Menschen einen beträchtlichen Schaden zufügt.

- *Naturkatastrophen* kommen nicht durch menschliche Aktivität zustande, sondern durch natürliche Vorgänge. Beispielsweise Erdbeben, Vulkanausbrüche, Tsunamis, Ueberschwemmungen, Unwetter usw.
- *Denkkatastrophen* sind Vorgänge, an denen menschliche Aktivitäten beteiligt sind und die nachweisbar auf fehlerhafte Denkprozesse, Fehlentscheidungen, Fehlplanungen, Fehlverhalten zurückführbar sind.

Wenn man die Katastrophen des «Global-2000»-Berichtes überprüft, kommt man zum bestürzenden Ergebnis, dass alle Katastrophen, vor denen wir bis zum Jahre 2000 Angst haben müssen, Denkkatastrophen sind. Es ist unsere Unfähigkeit, Ziele festzulegen, Probleme richtig zu werten und zu lösen sowie allgemein der mangelnde Einsatz unserer geistigen Fähigkeiten.

Oft sind dies grundlegende Fehler in komplexen Systemen, die alles bisher Vorgekommene überschreiten. Wir überblicken die Grosssysteme nicht, wir lösen bloss künstlich isolierte Teilaufgaben und lassen ihre Vernetzung, ihre Verschränkung mit anderen Problemkreisen ausser acht. Dadurch unterlaufen uns Denkfehler. Diese Fehler erkennen wir offenbar mit unserer heutigen Denkart nicht, und so resultieren mangelhafte Teillösungen. Erst das Versagen eines realisierten Systems oder eines Nachbarsystems macht uns auf die Fehler aufmerksam.

Der schlimmste Fehler aber ist der, dass wir nach wie vor meinen, es genügen Korrekturmassnahmen in den Teilsystemen, um solche Katastrophendrohungen ein für allemal abzuwenden. Solche partikuläre Massnahmen sind zwar notwendig, reichen aber bei weitem nicht aus. Solange wir uns auf derartige Massnahmen beschränken und die Lösung der eigentlichen Hauptaufgabe nicht vorantreiben, so lange werden wir immer wieder das Gegenteil erreichen. Unser Handeln bleibt kontraproduktiv. Und die jährliche Gesamtschadensumme wächst nach wie vor exponentiell an.

Unsere Hauptaufgabe: sich selber entwerfen

Wir müssen von der Tatsache ausgehen, dass wir offensichtlich nicht am Ende, sondern erst am Anfang unserer geistigen Entwicklung stehen. Die Betreuung, Aus- und Weiterbildung als Pflege unserer geistigen Fähigkeiten ist die Hauptaufgabe, der wir uns zuwenden sollten. Alles, was bisher in dieser Richtung unternommen wurde, ist ungenügend, ein kleiner Anfang, nicht mehr. Unsere geistigen Fähigkeiten werden ja nicht durch Vererbung übertragen, bloss die Anlagen zur Entwicklung geistiger Fähigkeiten sind uns angeboren. Die Fähigkeiten dazu dürfen wir selber entwickeln, denn «Der Mensch entwirft sich selbst» (IMMANUEL KANT, Philosoph im ehemaligen Königsberg).

Das Gehirn wird ohne Gebrauchsanleitung und ohne Garantieschein «abgegeben». Wir beherrschen den Umgang mit diesem heiklen, komplexen und kompliziertesten Organ

noch nicht. Was uns bevorsteht, ist eine durchgreifende Reform: eine Methodikreform. Denn es geht um die Methodik des Vorgehens beim Zielsetzen, beim Denken, beim Entscheiden und Handeln.

Die materielle sowie die energetische Lage, wie sie «Global 2000» darstellt, ist kritisch. Was aber an der Wurzel sitzt, ist viel prekärer: der geistige Notstand des heutigen Menschen.

Wie müssen wir die Lage heute beurteilen? Bestehen noch Aussichten auf Hoffnung? Ist ein Schimmer von Optimismus in Sicht? Ich glaube ja, insbesondere wenn wir bedenken, dass wir im Grunde genommen erst am Anfang unserer geistigen Entwicklung stehen.

«Das fundamentalste Problem der menschlichen Zukunft ist geistiger Natur.»

FREEMAN DYSON

«Das Problem, unsere intellektuellen Werkzeuge besser zu verstehen, hat heute Priorität. Wenn wir unsere intellektuellen Werkzeuge besser verstehen, können wir eventuell den Finger auf das halten, was mit dem menschlichen Denken vor sich geht. Ich weiss, dass meine intellektuellen Werkzeuge fehlerhaft sind, aber ich muss weiterfahren, sie zu gebrauchen. Was soll ich in einer solchen Situation tun?»

PERCY W. BRIDGMAN

«Es ist klar, dass wir an der Schwelle von Aussichten stehen, die so revolutionär sind, dass, wenn wir die geistigen Revolutionen durchgestanden haben, der grösste Teil der intellektuellen Geschichte obsolet sein wird.»

PERCY W. BRIDGMAN

Morphologie als neue Denkmethodik

ZWICKY zielte in seinem Vortrag eine neue Denkart an, welche auch eine angemessene Basis für Grossmasstabforschung und -entwicklung und -planung liefern soll. Er nannte diese Denkmethodik in Anlehnung an einen Sprachgebrauch, den GOETHE eingeführt hatte, «Morphologie». ZWICKY betrachtet die herkömmliche Methodik, mit der wir Probleme erkennen und lösen, als ungenügend. Die morphologische Methodik versteht er als wesentliches und notwendiges Werkzeug, um unsere materielle und geistige Existenz sichern und entfalten zu können. Und zwar soll diese Methodik der Existenzsicherung und -entfaltung des einzelnen Menschen, Gruppen von Menschen, grösseren Gesellschaften und damit schliesslich der gesamten Menschheit dienen.

Es wäre interessant, sich auszumalen, was wohl der Inhalt einer solchen Grundlagenwissenschaft nach ZWICKY sein könnte.

Der Leistungsauftrag an diese morphologische Wissenschaft ist klar: Sie soll uns helfen, unser Gehirn methodisch zu formieren und einzusetzen, damit wir Probleme, die vor uns stehen, besser erkennen und lösen können.

Das Wort, mit dem wir eine solche Wissenschaft bezeichnen, hätte auch ein anderes Wort sein können. Dies ändert aber am Leistungsauftrag für eine solche Grundlagenwissenschaft nichts. Der Bedarfsnachweis für diese Methodenwissenschaft ist ebenfalls klar: Er wird durch Zukunftsabschätzungen erbracht, wie man sie «Global»-Berichten entnehmen kann.

Was ist ein Fachmann ?

WERNER HEISENBERG erzählt in seinem Buch «Der Teil und das Ganze» über ein Gespräch, an dem er 1952 in Kopenhagen zusammen mit NIELS BOHR und WOLFGANG PAULI teilgenommen hat. Dabei erwähnte Niels Bohr einen Vorfall, der einige Zeit vorher an einer Philosophentagung in Kopenhagen passierte. Bohr musste sich im Verlaufe dieser Tagung zu einem Vortrag von PHILIPP FRANK äussern, einem Wiener-Kreis-Positivisten. FRANK hatte in seinem Referat den Begriff der Metaphysik praktisch nur als Schimpfwort gebraucht. Anwesend waren aber auch Philosophen, die den Begriff konstruktiv verstanden. Bohr machte deshalb zunächst einige vermittelnde Bemerkungen zu möglichen Bedeutungen der Vorsilbe «Meta» und versuchte dann seine eigene Stellung deutlicher zu machen, indem er fragte: «Was ist eigentlich ein Fachmann?» Bohr fuhr fort: «Viele würden vielleicht antworten, ein Fachmann sei ein Mensch, der sehr viel über das betreffende Fach weiss. Diese Definition kann ich aber nicht zugeben, denn man kann eigentlich nie wirklich viel über ein Gebiet wissen.»



Jeder Fachmann ist sicher Experte in einem Fachgebiet. Er hat deshalb eine separate Fachausbildung und praktische Erfahrung. Er pflegt fachliche und ausserfachliche Weiterbildung. Separierte Fachgebiete gibt es gerade deshalb, weil der Wissensbestand die Auffassungs- und Handhabungsgrenzen eines einzelnen Menschen überschreitet. Fachgebiete

entstehen deshalb durch Arbeitsteilung. Unsere heutige Ausbildung von Fachexperten ist weitgehend darauf aus, möglichst viel an Sachwissen über das betreffende Gebiet zu vermitteln. Eventuell müsste eine zukünftige radikale Reform der Ausbildung von Fachexperten den zu vermittelnden Wissensstand drastisch kürzen, um dafür andere Dinge zu vermitteln, die in Zukunft von grösster Bedeutung sein könnten. Die Bewertung von BOHR, dass man eigentlich nie wirklich viel über ein Gebiet wissen könne, trifft offensichtlich mit jedem Jahr noch besser zu, wächst doch der Umfang des anerkannten Wissens sehr schnell an. Es steht uns also eine Reform in der Handhabung von Wissen bevor. Die Informationstechnik, die im Begriffe ist, mit Hilfe des Mikroprozessors unsere Welt zu revolutionieren, löst dieses Problem nicht. Ihr vernünftiger Einsatz setzt vielmehr eine brauchbare Lösung des Problems voraus. Das Problem wird durch sie nur noch verschärft.

Wie soll der Mensch als Mensch mit der ständig zunehmenden Wissensvielfalt fertig werden?

BOHR kennzeichnet deshalb einen Fachmann nicht durch Vielwissen in seinem Gebiet. *«Ich möchte es lieber so formulieren: Ein Fachmann ist ein Mann, der einige der grössten Fehler kennt, die man in dem betreffenden Fach machen kann, und der sie deshalb zu vermeiden versteht.»* BOHR sagte dann: *«In diesem Sinne würde ich also Philipp Frank einen Fachmann der Metaphysik nennen, da er sicher einige der grössten Fehler in der Metaphysik zu vermeiden weiss.»* Dann versicherte BOHR noch, dass er dies *«nicht etwa ironisch, sondern ganz ehrlich»* meine.

Diese Definition von BOHR ist bemerkenswert. Sie orientiert sich an der Art und Weise, wie der Fachmann mit dem *Denkfehlerphänomen* umgeht. Das ist für viele Leute ganz ungewohnt. Wir haben nicht ohne weiteres eine angemessene Einstellung zu diesem Phänomen. Ja sogar nur darüber zu sprechen, scheint selten erwünscht zu sein. Wer bei der ersten Durchsicht durch Inhalts- und Stichwortverzeichnis eines neuerworbenen Buches über wissenschaftliche Methodik, über Zukunftsbetrachtungen, über Stellungnahmen von Fachleuten zu aktuellen wichtigen Problemen der Gegenwart versuchsweise nachsieht, ob und wie der Autor zum Denkfehlerphänomen Stellung bezieht, stellt fest, dass das Stichwort «Denkfehler» fast immer fehlt. Das Thema ist tabuisiert.

Einschätzung des Denkfehlerphänomens

Wie soll man das Auftreten eines Denkfehlers beurteilen? Darf ein solcher überhaupt vorkommen? Sollen wir fordern, dass Denkfehler einfach nicht auftreten dürfen, und sollen wir uns dementsprechend verhalten? Falls dann doch ein Denkfehler auftaucht und sich negativ auswirkt, sollen wir dann den «Urheber» etwa disqualifizieren? Wir leiden unter einer schrecklichen Tatsache: Während der Kindheit, in den elementaren Schulen, auf höheren Schulstufen, in der Berufsausbildung, Mittelschule, Hochschule, in unserer Berufspraxis und im täglichen Leben machen wir immer wieder dieselbe missliche

Erfahrung: Wir werden für jeden Fehler, der bemerkt wird, disqualifiziert, ja oft sogar bestraft. Unser traditioneller Ausbildungsprozess ist, von dieser Sicht aus gesehen, ein Disqualifikationsverfahren. Hier steht uns eine Radikalreform bevor! Das Urheberprinzip ist zum Beispiel falsch, wenn es so verstanden wird, dass die Ursache für einen Fehler bei einem einzelnen Menschen zu suchen ist, dem wir dann die Folgen für den Fehler anlasten dürfen. Es ist deshalb falsch, weil diesem einzelnen Menschen der Fehler nicht isoliert unterlaufen ist, sondern mit Wechselwirkung zu anderen Bezugspersonen. Alle beteiligten Personen bilden ein rückgekoppeltes System. In einem solchen beruht jedes Vorkommnis auf der Wechselwirkung zwischen den Beteiligten. Warum suchen wir jeweils den Fehler nicht beim Instruktor? Warum nicht beim Ausbildungssystem?

Das Auftreten eines Fehlers sollte als Störung in einem Problemlösungsprozess verstanden werden. Jede solche Störung im Prozess stellt an alle Beteiligten einen kreativen Anspruch, der von Fall zu Fall verschieden hoch sein kann. *Die Bewältigung des Fehlers ist dadurch jederzeit ein kreatives Problem.* Um ein solches zu lösen, ist oft eine neuartige Verhaltensweise angezeigt.

Es ist ganz klar, dass die gegenwärtig immer noch übliche Disqualifikation eines Auszubildenden, eines Unterstellten, durch überstellte Instanzen einen unerwünschten, autoritären Machtmissbrauch dieser Instanzen darstellt. Dadurch werden wir alle geschädigt. Die Formierung unserer intellektuellen und emotionellen Kräfte wird beeinträchtigt. Das Resultat ist, dass wir das Fehlerphänomen tabuisieren. Tritt dann doch ein Fehler auf, suchen wir «den Urheber», kritisieren und verteufeln ihn als Sündenbock. Und dann scheint uns die Welt wieder in Ordnung zu sein. Ein verhängnisvoller Schein! Eine Umorientierung ist fällig.

Das Gehirn wird ohne Garantieschein abgegeben

Wir müssen uns mit unserer intellektuellen und emotionellen Ausrüstung zurechtfinden und uns arrangieren, obwohl diese Ausrüstung bei weitem nicht perfekt ist, sondern Fehler produziert. Dies ist als naturwissenschaftlich erhärtete Tatsache zu verstehen. Eine Tatsache, die ja schon dem Volksmund bekannt ist, zum Beispiel mit dem alten Spruch «errare humanum est», «Irren ist menschlich». Wir müssen uns fragen, wie wir uns mit dieser Tatsache arrangieren können, so dass am Schluss eines Problemlösungsprozesses die aufgetretenen Fehler ausgeräumt sind. Dies ist sowohl eine Angelegenheit jedes einzelnen betroffenen Menschen als auch eine Angelegenheit der Zusammenarbeit unter diesen Menschen: eine Angelegenheit der Organisation dieser Zusammenarbeit.

Eine solche Umorientierung hat zum Beispiel stattgefunden in der Entwicklung der modernen elektronischen Datenverarbeitungstechnik. In der Anfangszeit der Computereentwicklung wurde für teures Geld ein sagenhaftes Gerät, damals noch mit Elektronenröhren, gebaut, das mit der Inbetriebnahme seinen Dienst für jeglichen

praktischen Gebrauch versagte. Die Maschine war unbrauchbar. Die Verfügungszeit zwischen einer Betriebsstörung und der nächsten war zu klein. Zu viel Zeit wurde von den Trouble-Shootern verbraucht, die ständig unterwegs waren, um eine Störung zu lokalisieren und zu beseitigen. Ausgelöst durch diese missliche Situation, hat sich 1956 der Spitzenmathematiker JOHN VON NEUMAN mit der Problematik befasst, und dabei hat er für den Fachbereich der Computerhardware die Umorientierung vollzogen und unter dem Titel «Wahrscheinlichkeitslogik und der Aufbau von zuverlässigen Organismen aus unzuverlässigen Komponenten» publiziert. Die Umorientierung kommt in folgendem Zitat zum Ausdruck:

«Der Gegenstand, wie das der Titel nahelegt, ist die Rolle des Fehlers in der Logik oder in der physikalischen Realisierung der Logik, in der Automatenkonstruktion. Fehler werden nicht mehr als unwesentlich, nicht mehr als fehlgeleiteter oder fehlleitender Vorfall betrachtet, sondern als wesentlicher Teil des jeweils zur Diskussion stehenden Prozesses. Damit wird die Bedeutung der Fehler voll vergleichbar mit der Bedeutung jenes Faktors, welcher normalerweise betrachtet wird, nämlich der beabsichtigten normalen Struktur und Funktion des Prozesses.» Damit hatten die Hardware-Konstrukteure die Lektion gelernt. Der Transfer in andere Bereiche ist noch nicht vollzogen.

Die Lektion lehrt uns, dass man sich mit der Methodik der Fehlerbewältigung ernsthaft zu befassen hat, dass man sich nicht einfach mit der Forderung bescheiden darf, dass solche Elementarfehler nicht vorkommen dürfen, ohne besondere Massnahmen zu ergreifen, um dieses Ziel auch erreichen zu können. *Fehler werden als wesentliche Elemente des Systems und des Prozesses aufgefasst.*

Denkfehler, die uns Menschen unterlaufen, lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren. Ein wichtiger besteht darin, Routinefehler von Kreativfehlern zu unterscheiden.

Routinefehler sind Fehler, die in einem routinemässigen Verhalten trotz grosser Erfahrung vorkommen. Erstaunlicherweise sind es oft solche Fehler, die beim Entwickeln, Realisieren und beim Betrieb eines Systems unterlaufen. Sie resultieren schliesslich in einem Absturz eines Systemteils, des ganzen Systems oder der Umgebung. So etwas muss als gravierende Denkkatastrophe gelten. *Kreativfehler* sind solche Fehler, die in einem kreativen Denkprozess auftreten, wo man sich mit neuen Gedanken und Ideen befasst, die den Rahmen des bereits routinemässig garantierten Wissens und Könnens sprengen.

Die Fehlerrate für Kreativfehler ist sicher sehr viel höher als für Routinefehler. Kreatives Denken ist extrem fehlerträchtig. Innovationen sind grundsätzlich katastrophenverdächtig. Die Methodik der Fehlerbewältigung für kreative, innovatorische Probleme muss diese Tatsache berücksichtigen.

Die Pointe beim kreativen Denkprozess ist, dass der eigentliche kreative Fortschritt bei der Erarbeitung einer neuen Erkenntnis, einer Innovation, sehr oft auf dem Erkennen eines unterlaufenen Denkfehlers beruht. Das kann gar nicht anders sein! Wir haben vor einem kreativen Problem noch kein hinreichend gesichertes Wissen. Unsere ersten Versuche zur Problemlösung werden deshalb meistens Fehlschläge sein. Jede Erkenntnis eines Fehlers erlaubt, den Entwurf sinnvoll zu korrigieren. Dies ist ein kritischer Prozess im echten Sinne, nicht in dem bekannten negativen Sinne, mit dem in unserer Zeit das Wort «kritisch» auch benutzt wird.

Es ist bedenkenswert, dass seinerzeit an der alten griechisch-technischen Universität Alexandrien die alten griechischen Professoren, beispielsweise EUKLID, ihre Studenten separat ausgebildet haben in der Denkfehler-Recherche. Man hat ihnen Fehlüberlegungen, welche in den vorausgegangenen Jahrhunderten Fachexperten unterlaufen waren, vorgelegt, mit dem Auftrag, die Fehler zu suchen und den fehlerfreien Gedankengang zu finden. EUKLID hatte in seiner bekannten Enzyklopädie des damaligen exakten Wissens (Elemente der Mathematik) ein separates Buch (Pseudaria), welches als Grundlage für die Ausbildung in Denkfehler-Recherche diente, wie wir von PROCLUS wissen, der uns einen bedeutenden Kommentar zu EUKLIDS Elementen hinterlassen hat.

Die Anomalie des Denkfehlers

Wasser ist ein besonderer Saft, es spielt eine zentrale Rolle für die Existenz des Lebens auf unserer Erde. Es hat einige merkwürdige, exotische Sondereigenschaften, welche es vor anderen Materialien auszeichnen. Das Leben hat diese Sondereigenschaften ausgiebig zu nutzen verstanden. Die Evolution hat sich auf diese Eigenschaften eingespielt. Ein gewöhnliches Material hat zum Beispiel die gewohnte Eigenschaft, dass es das Volumen vergrößert, wenn die Temperatur steigt. Wasser von 0° verkleinert zunächst sein Volumen bei steigender Temperatur, und zwar bis 4° erreicht sind. Dann ist das Volumen am kleinsten. Steigt die Temperatur weiter, so vergrößert sich das Volumen, wie man das normalerweise erwartet. Die Abweichung vom normalen Verhalten heisst in der technischen Fachsprache «Anomalie» des Wassers.

Denkfehler sind ein besonderes Phänomen. Sie spielen eine zentrale Rolle im menschlichen Denkprozess. Es scheint, dass dabei die Anzahl der Personen, die am gemeinsamen Denkprozess beteiligt sind, einen Einfluss hat. Normalerweise müsste man erwarten, dass die Fehlerrate mit zunehmender Komplexität des problemlösenden Systems, also mit zunehmender Zahl der Beteiligten, steigt. Dies scheint nun nicht so einfach zu sein beim gemeinsamen Problemlösen in Menschengruppen. Es tritt merkwürdigerweise eine Abweichung von den Erwartungen auf, die Anomalie des Denkfehlers.

Wir tun deshalb gut daran, in unseren Organisationen die Arbeit im kleinen, intakten Team zu pflegen und zu praktizieren, um von dieser Besonderheit der menschlichen Natur profitieren zu können. Dies wird für die weitere Evolution des menschlichen Geistes

wesentlich sein. Als *intakt* gilt dabei ein Team, in welchem die zwischenmenschlichen Beziehungen nicht gestört sind durch unangemessene Stress-, Abwehr- und Defaszinations-Reaktionen. Im intakten Team sind alle Beteiligten fasziniert am Thema, an der Arbeit, an der gemeinschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema. Die Japaner nutzen das kreative Potential des intakten Teams ausgiebig mit Hilfe ihrer sogenannten «Qualitätszirkel», einer Einrichtung, die im Grunde genommen vom amerikanischen Experten für Qualitätsfragen JURAN nach Japan transferiert worden ist. Rücktransfer ist am Platz!.

Handhabung der Denkfehlerproblematik

Der gegenwärtige Stand der Technik in allen Fachgebieten, nicht nur in jenen, welche durch historische Zufälligkeit im engeren Sinne «der Technik» zugerechnet werden, hat eine deutliche Beziehung zum Denkfehlerphänomen: Es unterlaufen uns zu viele Denkfehler. Wir erkennen sie nicht rechtzeitig. Wir räumen sie nicht aus. Wir realisieren Systeme, die grobe Fehler enthalten. Dadurch sind wir gezwungen, die Folgen zu ertragen: Denkkatastrophen in allen Grössenordnungen. Mit unseren heutigen Grossorganisationen leisten wir uns sogar Super-Katastrophen, die unsere Existenz bedrohen.

Wir dürfen davon ausgehen, dass sich der namhafte Teil aller Fachleute in allen Fachgebieten ihrer Verantwortung bewusst ist und dass sie diese Verantwortung durchaus nicht auf die leichte Schulter nehmen. Sie haben das grösste Interesse daran, dass Systeme, die sie schaffen, nicht kontraproduktiv sind. Niemand ist daran interessiert, dass ein erwarteter Erfolg in einen Misserfolg umschlägt. Man darf allen Fachleuten hoch anrechnen, dass sie verantwortungsbewusst bemüht sind, einwandfreie Systeme zu schaffen. Und doch passieren Denkkatastrophen, die wir uns eigentlich nicht mehr leisten können. Vielleicht sollten wir die Art und Weise, wie wir mit dem Denkfehlerphänomen umgehen, überprüfen und neu gestalten. Ein kompetenter Fachmann lässt sich nach NIELS BOHR kennzeichnen durch die Art und Weise, wie er die Denkfehlerproblematik zu bewältigen versucht. Ein methodisches Konzept für die Handhabung der Denkfehlerproblematik kann etwa dem «Handbuch der Allgemeinen Morphologie» (HERMANN HOLLIGER-UEBERSAX, MIZ-Verlag, Zürich 1980) entnommen werden. Die Kurzfassung (Seite 4C18) lautet:

Methodische Handhabung der Denkfehlerproblematik

Es handelt sich darum, vom passiven Hinnehmen oder Missachten von Denkfehlern und vom fatalistischen Kassieren der Folgen wegzukommen, um den Umgang mit den Denkfehlern, die uns immer wieder unvermeidlich und unverhofft unterlaufen, aktiv und konstruktiv zu normalisieren.

1. Das *Prinzip der Diskussion der Denkfehler* verlangt, dass jede anspruchsvolle *Problemuntersuchung* grundsätzlich ergänzt werden muss durch eine sorgfältige Diskussion eventueller Denkfehler: *Primärkritik*. Ausserdem muss die kritische Prüfung selber auf mögliche Denkfehler hin überprüft werden: *Sekundärkritik*. Dadurch will man versuchen, katastrophale Auswirkungen von Denkfehlern rechtzeitig abzufangen. Grundsätzliches Ziel ist, die Fehlerrate angemessen zu reduzieren. Der Denkprozess heisst: *Denkfehler-Recherche*. Die Wirkung ist fünffach:

- Die drohenden katastrophalen Auswirkungen können eher vermieden werden.
- Eine Wiederholung desselben Fehlers kann eher vermieden werden.
- Fehler haben die Tendenz, Nester zu bilden, sich im Sinne einer Fehlerlawine selbstorganisierend zu vervielfältigen. Eine solche Fehlentwicklung kann eher erkannt und gestoppt werden.
- Es findet ein Lernprozess statt.
- Sie erlauben, eine neue Entwicklung einzuleiten, die sich aus einem Fehler ergeben könnte.

2. Es ist in der Praxis vernünftig, sich bei der Bewältigung laufender praktischer Probleme fallweise einen speziellen Katalog der im jeweiligen Problembereich vorkommenden Denkfehler anzulegen und damit zu arbeiten: *Denkfehler-Checkliste*. Dies ist vor allem auch dann angezeigt, wenn Informationen den Kopf wechseln, wenn eine Arbeit die Hand wechselt, vor allem auch bei *Kompetenzdiskrepanz*.

3. Der methodisch vernünftige Umgang mit Denkfehlern gehört als wichtiger Punkt in jedes *Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramm*. Den methodischen Umgang mit Denkfehlern zu erlernen ist integrierender Bestandteil einer vernünftigen Instruktion. Eine solche Instruktion kann sich zunächst auf Denkfehler-Checklisten abstützen, die in der Praxis erarbeitet worden sind.

4. Es ist sehr schwer, die eigenen Denkfehler zu suchen und zu finden. Es ist viel leichter, im gegenseitigen wohlwollenden Einvernehmen in einem *intakten Team* im Dialog nach Denkfehlern zu fahnden. Derartige Erfahrungen sind während der Ausbildung und Weiterbildung und in der täglichen Arbeit zu vermitteln.

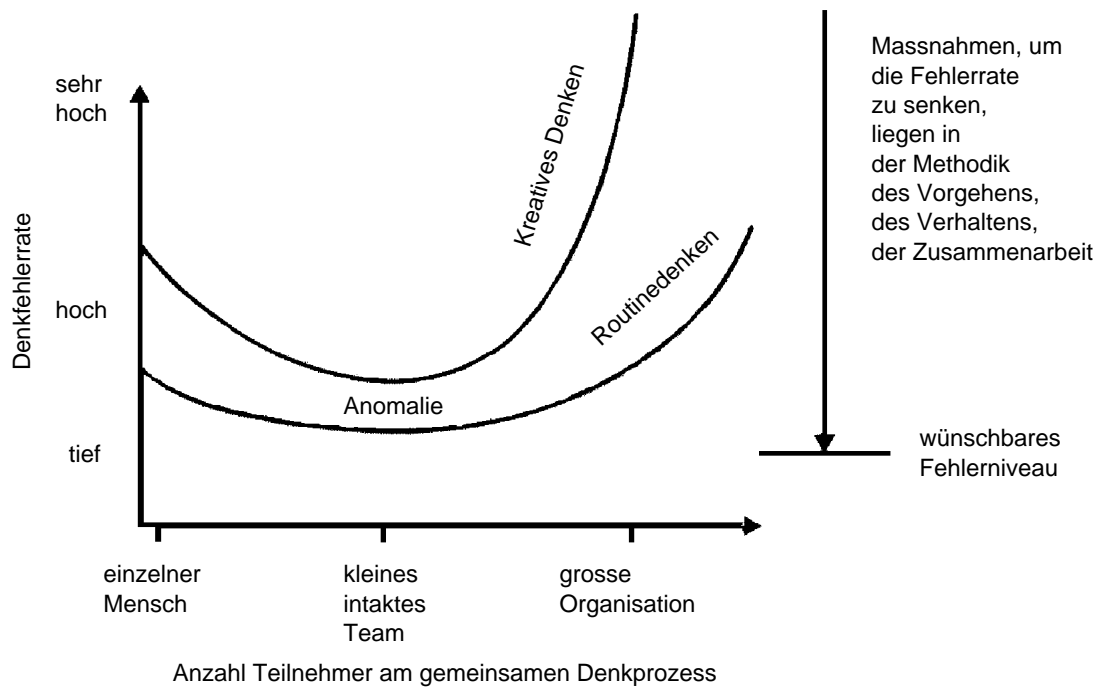
5. Für ausgezeichnete Fälle ist eine gezielte Sonderschulung für kritische Denkfehleranalyse vorzusehen, orientiert an bereits erarbeiteten Denkfehlerchecklisten, Extradokumentationen über Katastrophenfälle und am Methodikschema für Denkfehlerrecherche. Dies erlaubt, eine eigene Instanz einzusetzen, die im Jargon *Destrukteur* heisst. Ist ein Morphologe als Methodikexperte im Einsatz, dann untersteht ihm die Betreuung des Destrukteurs.

6. Für solche Fälle, wo trotz allem Denkkatastrophen passieren, wird man vorsehen, dass die gemachten Denkfehler eruiert und der entsprechenden Denkfehlercheckliste

einverleibt werden. Illustrative Parafälle müssen grundsätzlich *instruktionsreif dokumentiert* werden, was eine *Denkfehlerkasuistik* ergibt: *Retrospektive Katastrophenanalyse*. Dafür ist ein Fachmann oder ein Team mit Sonderausbildung für kritische Denkfehleranalyse und Katastrophenanalyse einzusetzen. Wichtig ist, dass man darauf achtet, dass im Rahmen einer solchen Untersuchung, deren Ziel es ja ist, die *Katastrophenlektion* zu lernen, versucht wird, die positiven Aspekte der gemachten Denkfehler, die Anlass zu grundlegenden Neuerungen geben könnten, herauszuholen und für die Umsetzung in die Praxis aufzubereiten.

7. Für Fälle grosser Tragweite muss der Denkfehler-Recherche erste Priorität eingeräumt werden. Dafür ist *eine prospektive Katastrophenanalyse* durchzuführen. Sie soll ermöglichen, Denkfehler abzufangen, bevor sie sich in einer Denkkatastrophe auswirken können.

Die Essenz des kritischen Prozesses ist das kreative Resultat.



Das kleine, intakte Team hat eine besondere Qualifikation für geringere Denkfehleraten, als an sich zu erwarten wäre.

Denkfehler-Recherche, ein integrierender Bestandteil

Wir verstehen die Allgemeine Morphologie im Sinne, wie sie etwa von ZWICKY propagiert worden ist. Es handelt sich um eine interdisziplinäre, fachunabhängige Methodenlehre. Ihr zentrales Anliegen ist die methodische Bewältigung von Situationen, die unser gewohntes Routinewissen und -können sprengen. Solche Situationen stellen einen kreativen Anspruch an uns. Denkfehler sind vielleicht die wichtigsten kreativen Momente, welche uns überhaupt begegnen können. Die methodische Bewältigung eines solchen Fehlers wird uns im kreativen Prozess jedesmal einen Riesenschritt vorwärts bringen zum Hauptziel, das sich Menschen vornehmen, die sich der Morphologischen Methodik bedienen: integrale Systeme zu schaffen. Keine Stückwerke, Systeme, die weitgehend frei sind von groben Fehlern.

Die wichtigste methodische Forderung, die an die Konzeption eines Systems zu stellen ist, besteht *im Integralitäts-Nachweis*. Die Gruppe von Fachleuten, die ein System entwerfen, planen, realisieren, betreiben, haben während allen Phasen der Auseinandersetzung mit dem System schrittweise den Integralitäts-Nachweis zu erbringen. Dies kann nur im Sinne eines Approximationsprozesses vor sich gehen: schrittweises Konzipieren, kritisches Prüfen, Korrigieren. Das kritische Prüfen gipfelt im Integralitäts-Nachweis.

Es ist klar, dass in unserer Zeit das Wort «kritisch» nicht mehr gebraucht werden kann, ohne extra zu erläutern, mit welcher Bedeutung man es verwendet, welche Bedeutung dagegen man nicht meint. «Kritik» wird geübt auf eine negative Art und Weise. Sie beschränkt sich auf das Lamentieren, Polemisieren, Anklagen, Beschuldigen, Anschwärzen, Disqualifizieren, Diffamieren, Verteufeln. Ihr Ziel ist Einsturz von bestehenden Systemen um des Einsturzes willen. Solche Kritik könnte man undiszipliniert nennen. Sie ist eigentlich entbehrlich. Es ist betrüblich, dass ein so wichtiges Wort derart negativ polarisiert im Umgang ist. Zeichen der Zeit? Zeichen unseres kulturellen Niveaus? «Kritik» wird geübt in positiver Art und Weise. Sie konzentriert sich auf sorgfältiges Überprüfen bestehender Einrichtungen, Systeme und Konzepte sowie von Konzepten zukünftiger Systeme. Ihr Ziel ist es, echte Fehler in den Systemen und Konzepten zu entdecken, diese auszuräumen, um so die Forderung nach Integralität besser erfüllen zu können. Solche Kritik ist diszipliniert: Man wurde dafür geschult, und man hält sich an die vermittelte Methodik.

Es ist wichtig, dass diese positive Bedeutung des Wortes wieder an Boden gewinnt. Dies setzt allerdings voraus, dass die Handhabung der Kritik als etwas betrachtet wird, das sorgfältig gelernt werden muss. Etwas, das an die intellektuellen Fähigkeiten eines Menschen allerhöchste Ansprüche stellt. Etwas, das uns weder durch die Natur geschenkt noch durch die bis heute üblichen Ausbildungsverfahren vermittelt wird.

Nur ein Fachmann, der negatives Kritisieren zu vermeiden weiss, dagegen sorgfältige, positive Kritik zu üben versteht und der auch an kritischen Prozessen aktiv und positiv teilnimmt, bei denen seine eigene Meinung überprüft wird, zeigt die hohe fachliche Kompetenz, die BOHR fordert.

Es mag schwierig sein, in einer wirklich kreativen Situation, in welcher der Horizont unserer gewohnten Vorstellungen gesprengt ist, wo wir ins Unbekannte vorstossen, zu entscheiden, ob eine Kritik negativ oder positiv ist. Denn auch positive Kritik bringt etwas zum Einsturz: Vorurteile, fehlerhafte Konzepte, verfehlte Ideengebäude.

Der Unterschied kann in der kreativen Phase nicht von der Sache her beurteilt werden. Um den Unterschied zu sehen, muss man auf die Methodik achten, auf die Art und Weise, wie die Denkfehlerprüfung durchgeführt wird, auf die Art und Weise, wie die Menschen miteinander diskutieren.

Will die Allgemeine Morphologie, wie sie ZWICKY vorschwebte, einen Beitrag geben, um integrale Systeme zu schaffen, würde sie fehlerhaft konzipiert sein, wenn sie der sorgfältigen Diskussion der Denkfehlerproblematik nicht angemessenen Platz einräumen würde. Diese stellt deshalb einen integrierenden Bestandteil der Morphologischen Methodik dar.

Kreative Intelligenz

Wenn der Mensch auf die Welt kommt, ist er mit einem ausgewachsenen Gehirn ausgerüstet. Viele Funktionen arbeiten bereits seit Wochen. Hoffen wir, dass die Geburt vorteilhaft verlaufen ist. Keine Reizüberflutung mit grellem Licht, mit lauten Geräuschen, mit harten Griffen, kein chemischer Terror des Organismus, keine Todesdrohung durch Sauerstoffmangel: Geburt ohne Gewalt. Für Kind und Mutter ein freudiges Ereignis. Das Kind sofort auf den Bauch der Mutter gelegt. Sie streichelt sanft den Rücken. Abgenabelt wird erst, nachdem die Nabelschnur zu pulsieren aufgehört hat. Das ist wichtig als Anlasser für die Ausbildung vieler neurologischer Funktionen. Das sind gute Voraussetzungen für die Weiterentwicklung des Gehirns. Sind sie nicht erfüllt, würde es geschädigt. Unter solchen natürlichen Voraussetzungen wird sich das Kind vorteilhaft zum erwachsenen Menschen entwickeln. Es wird mit seinem Gehirn ordentlich umgehen, es ordentlich einsetzen zur Lösung der täglich anfallenden Probleme, obschon das Gehirn ohne Gebrauchsanleitung abgegeben wird. Ein solcher Mensch verfügt im eigentlichen Sinne des Wortes über einen gesunden Menschenverstand. Dieser ist allen Menschen gemeinsam: common sense.

Das Potential, das in unserem gesamten Gehirn angelegt ist, die Kapazität zur Informationsverarbeitung, ist ungeheuer gross. Wir sollen gewöhnlich nur einen geringen Teil davon nutzen. Vielleicht nur etwa 5 %. Könnten wir die schlummernde Möglichkeiten entfalten, so würden wir mit jedem Schritt neue Fähigkeiten entwickeln. Diese Aussicht steht praktisch jedem Menschen offen. Also ist der Anlage nach jeder ein Genie, wie dies der Morphologe ZWICKY provozierend ausdrückte.

GMV - der gesunde Menschenverstand

Was in der Volksschule geschieht, darf wohl verstanden werden als elementare Schützenhilfe zur weiteren Entfaltung des gesunden Menschenverstandes. Denn «the three r's», also: reading, riting and rithmetic (Lesen, Schreiben und Rechnen), sind für unsere Zivilisation Fähigkeiten des gesunden Menschenverstandes. Sprechen und Zuhören, spontane manuelle Betätigung, Gehen, Handfertigkeit mit eingerechnet.

Wir berufen uns oft auf unseren gesunden Menschenverstand. Es kann sein, dass wir damit ausdrücken wollen, dass unsere Auffassung über einen Diskussionspunkt vernünftig ist. Es kann sein, dass wir dadurch darauf hinweisen wollen, dass wir eine nähere Untersuchung, Klärung, Erklärung, Begründung für völlig überflüssig halten, weil unsere Auffassung sicher richtig, wahr, zweckmässig, zutreffend sein müsse, da sie ja nicht dem kranken Verstand eines Spinners entsprungen sei, sondern dem gesunden Verstand eines Menschen, dem deshalb jeder gesunde Menschenverstand zustimmen müsse. Da brauche

es keinen besonderen Schulverstand, keine wissenschaftliche Überlegung. Das sagt uns unser gesunder Menschenverstand. Diskussion geschlossen.

Die deutsche Sprache macht uns hier einige Schwierigkeiten. Sie bietet uns neben Verstand noch Vernunft an. Für viele Leute ist da kein merkbarer Unterschied. Andere machen sich die verschiedenen Wörter zunutze und legen ihre Verwendung so fest, dass jeweils etwas anderes gemeint ist. So hat es seinerzeit IMMANUEL KANT, der Philosoph von Königsberg, gehalten. Er unterscheidet:

- **Urteilkraft:** emotionelle, gefühlsmässige Zwischenhirnarbeit. Gemütskräfte des Menschen. Das Vermögen, zu werten, zu urteilen. Logische ästhetische, ethische, wirtschaftliche, technische Wertung, Beurteilung. Die spontane Fähigkeit, abzulehnen oder zu akzeptieren, sich abzuwenden oder sich hinzuwenden. Fähigkeit zur Anteilnahme. Ist diese Urteilkraft, diese emotionelle Dimension reduziert, so resultiert Gefühlskälte und mangelndes Urteilsvermögen.
- **Verstand:** intellektuelle Grosshirnarbeit. Sachlich kaltes Durchdenken verschiedener Möglichkeiten für die Lösung eines Problems. Sachverstand. Gefühlskaltes Überlegen einer zu treffenden Entscheidung. Bloss rational auf das sachlich Richtige bezogen. Sind hier Mängel bemerkbar, so sprechen wir etwa von Unverstand, von Dummheit.
- **Vernunft:** Unser Fühlen, Denken und Verhalten ist vernünftig, wenn dabei Verstand und Gemüt integral zusammenspielen. Wir haben eben kein separates Vernunftsorgan. Vernunft ist eine ausgewogene Zusammenarbeit von Verstand und Gefühl. Diese werden in verschiedenen Hirnteilen verarbeitet.
- **Unvernunft** liegt deshalb in drei Fällen vor: *Erstens*, wenn ein extrem weit entwickelter Sachverstand sich für Problemlösungen entscheidet, die jedem gefühlsmässigen, emotionellen Empfinden ins Gesicht schlagen. Wenn zum Beispiel unsere Technik immer raffiniertere Menschenvernichtungseinrichtungen austüftelt. *Zweitens*, wenn ein unterentwickelter Sachverstand durch ein wohlgeformtes Gefühlsleben kompensiert werden will. Das genügt ja nicht, weil wir mit vielen Problemen konfrontiert sind, die zur ordentlichen Lösung einen guten Sachverstand verlangen. Bloss gefühlsmässig intuitive Beurteilung genügt nicht. *Drittens*, wenn ein nicht ausgebildeter Sachverstand durch eine total verwirrte Gefühlswelt überschwemmt wird.

Rational könnte damit heissen: durch integrierte Vernunft, vernünftig. Irrational wäre Unvernunft in einer der drei Formen. Irrationales Verhalten wäre damit negativ besetzt. Es ist ziemlich überraschend festzustellen, wie viele Leute, wie viele Publikationen sich gerade heute für das Irrationale einsetzen. Was meinen die mit irrational? Etwas Positives? Eventuell beharren sie auf der positiven Bedeutung des gemütsmässigen Empfindens gegenüber einem gefühlskalten Sachverstand. Das wäre aber mit unserer Fassung der Begriffe unter dem Begriff der ratio, der Vernunft, mit inbegriffen.

Der Mensch denkt, und Gott lenkt. So sagte der weise Volksmund in früheren Zeiten. Damit ist wohl gemeint, dass unsere bescheidenen geistigen Vermögen niemals ausreichen, um die Vielfalt der Welt oder die Vielfalt unseres eigenen Geistes, so wie wir ihr begeben, wirklich verstehen und ausloten zu können. Wir müssen mit der Möglichkeit rechnen, dass viel mehr Informationen, Wissen und Können möglich ist, als es unserem begrenzten Verstand ohne weiteres zugänglich ist. Sobald unsere Einsicht die Grenzen des Alltagsverstandes zu überschreiten versucht, scheint damit etwas Geheimnisvolles, nicht Verstandenes verknüpft zu sein, etwas Mystisches. Dies ist eine Tatsache, mit der man konstruktiv rechnen sollte. Eine Tatsache, die auch IMMANUEL KANT erkannt hatte. Er befasste sich ja mit seiner «Kritik der reinen Vernunft» gerade mit den Grenzen jeglicher menschlicher Vernunft: Gibt es Probleme, deren Auflösung prinzipiell ausserhalb der Fähigkeiten unserer Vernunft liegen? Ja, sagt KANT. Visiert man solche Dinge trotzdem an, so wirkt dies im positiven Sinne geheimnisvoll oder mystisch auf uns. Dieses Empfinden gehört wohl mit zu einer gesunden Vernunft.

Falls wir unseren Informationsverarbeitungsapparat ungeschickt handhaben, kann die Integration aller Teilaufgaben empfindlich gestört werden. Dies äussert sich notwendigerweise in einem schlechten Realitätsbezug unseres Verhaltens. In schwerwiegenden Fällen können daraus funktionelle oder sogar organische Schädigungen resultieren. Störungen in der vernünftigen Handhabung des eigenen Gehirns sollten als durchaus normale Erscheinungen betrachtet werden und nicht voreilig als krankhafte, da wir ja die Gebrauchsanleitung nicht kennen. Störungen in der vernünftigen Handhabung des Gehirns, die sich in schlechtem Realitätsbezug unseres Verhaltens zeigen, sollten im Grunde genommen als kreative Situationen und nicht als krankhafte Erscheinungen verstanden werden. Solche Störungen verlangen von uns zweifellos die schöpferische Entwicklung von neuen Verhaltensweisen. Dies sind kreative Aufgaben. Es lässt sich sicher jeder Apparat falsch bedienen, falsch benutzen oder auch missbrauchen. Einen Apparat angemessen bedienen zu können, muss wohl um so sorgfältiger gelernt werden, je heikler dieser Apparat ist. Der Steuerungsapparat des menschlichen Verhaltens, unser Gehirn, ist der heikelste Apparat, der bis heute bekannt ist. Es ist sicher sinnvoll, sich mit seiner Gebrauchsanleitung zu befassen.

«Der Mensch kann von Haus aus gar nicht denken. Er bringt bei seiner Geburt durch Vererbung von seinen Vorfahren lediglich die geistige Veranlagung zum Denken mit auf die Welt. Er muss also das Denken erst erlernen.»

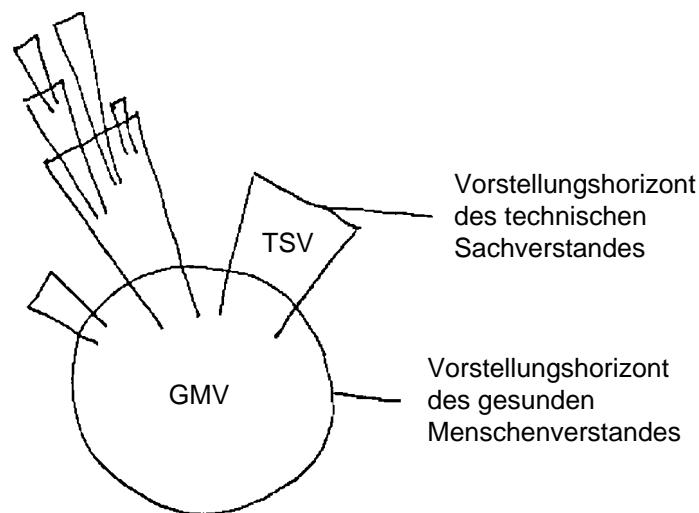
GRAMMEL

Vor allem interessant ist die Tatsache, dass der Mensch die Fähigkeit hat, über die Grenzen der ihm bereits bekannten Vorstellungswelt hinauszuschreiten, sich ins Gebiet des ihm noch Unbekannten zu begeben, schöpferisch zu denken, kreative Auseinandersetzung

mit sich, den Mitmenschen, der Welt zu pflegen, seine kreativen Fähigkeiten entwickeln zu können. Weitaus am interessantesten ist die kreative Intelligenz des Menschen.

TSV - der technische Sachverstand

Unsere westliche Zivilisation hat in den letzten Jahrhunderten eine Entwicklung durchgemacht, die vielleicht zu einer Verarmung der Gemütskräfte neigt. Zur einseitigen Überbewertung der Verstandestätigkeit. Denn: Gemüt ist für uns bloss eine Angelegenheit des gesunden Menschenverstandes. Der technische Sachverstand dagegen hat sich durch Arbeitsteilung spezialisiert. Er hat separierte Fachgebiete erzeugt. Experten mit besonders ausgebildetem technischem Sachverstand. Eine Entwicklung, die mit der laufenden Wissensexplosion immer weiterschreitet. Ja sogar ursprüngliche Fachgebiete spezialisieren sich selber weiter. Dies führt dazu, dass all die Fachgebiete immer weiter auseinanderdriften. So stellt sich heute ein Fachexperte dar, mit technischen Sachverstand, der sich dadurch auszeichnet, dass er über sein Fachgebiet besonders viel weiss. Dabei sollte doch überhaupt nicht das Vielwissen den Ausschlag geben, sondern die Fähigkeit, keine Denkkatastrophen zu inszenieren. Wer die grössten Fehler kennt, die man in seinem Fachgebiet machen kann, und wer sie zu vermeiden versteht, der ist ein eigentlicher Fachmann. So sagte es NIELS BOHR.



Die kreative Lücke

Besonders misslich wird die Situation, wenn ein wichtiges Problem zur Diskussion steht, das *fachübergreifend* ist. Seine Lösung verlangt nach Zusammenarbeit unter Experten verschiedenster Fachgebiete. Gottlob verfügen diese Experten noch über einen gesunden

Menschenverstand, der die gute Zusammenarbeit garantieren muss. Die Praxis zeigt, dass dies gar nicht so leicht ist.

Bei bester Facharbeit aus der Sicht eines einzelnen, separierten Fachgebietes laufen wir immer wieder Gefahr, eine Denkkatastrophe zu inszenieren, weil das, was durch verschiedene Fachleute als Fragment beigetragen wird, zur Gesamtlösung eines fachübergreifenden Problems mit den Fragmenten der anderen Fachleute nicht so recht zusammenpasst. Und wir produzieren solche Denkkatastrophen! Deshalb sind wir ja in den letzten Jahrzehnten wieder auf die Notwendigkeit des Denkens in grösseren Systemen (systemisches Denken) aufmerksam geworden. Es gibt Leute, denen die Idee, in grösseren Systemen zu denken, mit Einbezug der Systemumwelt, als neuartig und modern erscheint. Solches Denken ist sogar als «das neue Denken» hervorgehoben worden. Nun: neu mag das vielleicht sein für einen Erzspezialisten, der sich nur an fragmentarisches Denken gewöhnt hat, einen Spezialisten, dem die historische Entwicklung vielleicht unbekannt ist. Es ist der Anspruch nach Systemdenken, nach ganzheitlichem Denken, ein Anliegen, das in der Entwicklung unserer Kultur, und das vor allem auch in den östlichen Kulturen, schon immer als wesentlich gepflegt worden ist. Ganzheitliches Denken entspricht durchaus dem gesunden Menschenverstand. Es scheint allerdings sinnvoll zu sein, wenn wir es gerade in unserer Zeit wieder besonders sorgfältig pflegen, um ein sinnvolles Gegengewicht zum extrem spezialisierten Sachverstand des Experten zu bilden. Hier ist gegenwärtig tatsächlich eine empfindliche Lücke in unserer Kultur. Sie äussert sich in mangelhafter Zusammenarbeit zwischen einzelnen Fachgebieten. Sie besteht in ungenügender interdisziplinärer Kommunikation. Sie besteht in mangelhafter Lösung von wichtigen Problemen, die wir bloss vom Standpunkt einer einzelnen Disziplin aus bearbeiten. Ohne Berücksichtigung, was andere Gebiete zu einer vernünftigen Lösung der Probleme beitragen könnten. Sie äussert sich letztlich im Kleinen und im Grossen in Denkfehlern, die Schadenereignisse zur Folge haben, bis zu eigentlichen Denkkatastrophen im Grossmassstab.

Die Lücke betrifft nicht etwa den Inhalt einzelner Fachgebiete. Die Lücke klappt sozusagen zwischen den Gebieten. Um sie zu schliessen, müssen wir den *Vorstellungshorizont unseres technischen Sachverstandes überschreiten*. Wir müssen auch den Vorstellungshorizont des gewöhnlichen Alltagsverstandes, des gesunden Menschenverstandes, überschreiten. Wir müssen die gemeinsame Basis verbreitern. Dies aber heisst: kreatives Denken zu pflegen. Die Lücke ist eine kreative Lücke. Eine Herausforderung an unsere kreative Intelligenz.

IKV - der interdisziplinäre Kreativverstand

Kreativität, schöpferisches Verhalten, umfasst im weitesten Sinne alle Aktivitäten, mit denen der Mensch Neues schafft. Immer werden dabei Grenzen der bisherigen Vorstellungswelt überschritten. Der Durchgang in Neuland des Denkens bringt Begegnungen mit völlig unbekanntem Dingen, Ideen, Vorstellungen, Tatsachen. So etwas ist überhaupt

nur möglich, weil unsere Vorstellungswelt jederzeit grundsätzlich begrenzt ist. Wir erfassen mit unseren inneren und äusseren Sinnen immer nur einen Ausschnitt aus der Welt. Unser Geist kann nicht umfassend das Ganze einsehen. Uns sind nur Fragmente zugänglich. Diese Beschränkung ist jedoch nicht statisch. Wir können immer Schritte über die momentanen Grenzen unternehmen. Dies ist schöpferisches, kreatives Verhalten. Dies leistet unser gesunder Menschenverstand oder, wenn wir ihn auf breiter Basis weiterentwickeln, unser Kreativverstand.

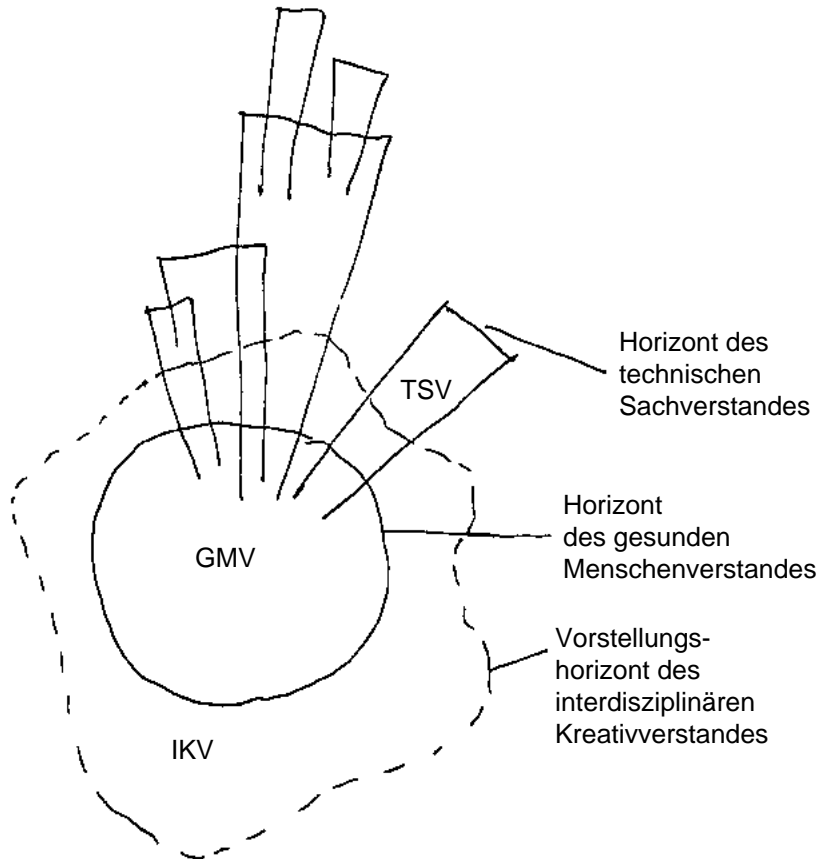
Der Gegenstand der schöpferischen Betätigung kann in jedem Bereich menschlicher Aktivität liegen. Er kann die Gestalt materieller Objekte betreffen oder die Beziehungen zwischen materiellen Objekten, er kann sich auf geistige Dinge beziehen: das tägliche Leben, die eigene Wohn-, Lebens- und Arbeitswelt. Dinge, die wir traditionellerweise nicht dem künstlerischen Bereich zurechnen, oder eben Dinge, die wir gewohntermassen als künstlerisch verstehen. Als ob der Bereich der künstlerischen Betätigung ein Reservat menschlicher Kreativität darstellen würde. Als ob nicht Zug um Zug das Leben von uns kreative Leistungen abverlangen würde. Als ob volles Leben und Erleben nicht selbst ein schöpferischer Akt wäre.

Was uns hier nun vor allem interessiert, das ist die kreative Beschäftigung des Intellektes, des Verstandes, wenn ein Problem zur Diskussion steht, für dessen Lösung Denkschritte in geordneter Form absolviert werden müssen. Denkprozesse, die sich auf Bereiche des Denkens aufbauen, die unter Umständen schon weit entwickelt sind. Solche schöpferischen Denkprozesse sind notwendig, wenn wir zum Beispiel neue technische Objekte entwickeln, wenn wir neue Möglichkeiten der Vermarktung entwerfen, neue Organisationsmöglichkeiten für Unternehmen, Ausbildungssysteme, grosse soziale Systeme, Staaten. Wenn wir nach Neuerungen suchen im Zusammenspiel solcher Dinge. Möglichkeiten für Neuerungen, für Innovationen. Fälle, in denen unsere kreative Intelligenz herausgefordert ist.

Man kann im Grunde genommen als sinnvolle Ergänzung zum technischen Sachverstand von einem eigentlichen Kreativverstand sprechen. Ein Verstand, der Mangel an Vernunft zeigen kann, obwohl er äusserst produktiv ist. Ein Verstand, der auch zu einer Kreativvernunft werden kann, wenn er mit unseren Gemütskräften integriert wird. Ein Verstand, der nicht für jedes einzelne Fachgebiet extra entwickelt zu werden braucht. Ein Verstand, der fachunabhängig, interdisziplinär ist. Denn all die Dinge, die eine Rolle spielen für den kreativen Einsatz unseres Intellektes, sind für Vertreter verschiedener Fachgebiete ein und dieselben. Der Kreativverstand ist interdisziplinär, genauso wie Lesen, Schreiben und Rechnen interdisziplinär sind. Hilfeleistungen an den fragmentierten technischen Sachverstand.

Es ist also nicht der technische Sachverstand, der zur Entfaltung kreativer Arbeit und kreativer Zusammenarbeit weiter spezialisiert werden muss. Es muss eher der gesunde Menschenverstand in seiner vollen Breite einen Schritt weiterentwickelt werden.

Damit werden die gemeinsame Basis für kreative Zusammenarbeit von Experten verschiedener Gebiete verstärkt und die kreativen Fähigkeiten des einzelnen Experten, des einzelnen Menschen weiterentfaltet. Weiter, als es in unserer bisherigen Zivilisation bis anhin der Fall war.



Der interdisziplinäre Kreativverstand setzt eine gewisse Überlappung von elementarstem Wissen in andere Fachgebiete voraus. Was man etwa als Allgemeinbildung bezeichnet, wobei es aber wirklich nur die Kenntnis einiger grundlegender Tatsachen aus den anderen Fachgebieten betrifft, nicht etwa eine überbordende Anhäufung von Spezialkenntnissen, wie sie heute etwa an Maturitätsschulen gelehrt werden, die ja eigentlich eine solche Allgemeinbildung vermitteln sollten.

Gerade diese Allgemeinbildung ist es aber, welche den besten Boden für die Entwicklung und die Bildung des interdisziplinären Kreativverständes liefern würde. Ein zukünftiges Bildungsprogramm, das sich auf dieses Konzept stützen würde, ist sicher vielversprechend und stimmt ausserdem überein mit den ursprünglichen Absichten, als es zum erstenmal eingerichtet wurde.

Zu diesem Bildungsprogramm würde also sehr viel weniger Spezialwissen gehören, als es heute vermittelt wird. Dafür würde solches Wissen und Können vermittelt, das besonders die Fähigkeit entwickelt, mit neuartigen Situationen, mit neuartigem Ideengut konstruktiv sich auseinandersetzen zu können: die Fähigkeit zum kreativen Denken und Handeln. Es würde die Entfaltung des Kreativverstandes sorgfältig pflegen.

Morphologische Methodik

«Die Gestalt steht in bezug auf die ganze Organisation, wozu der Teil gehört und somit auch die Aussenwelt, von welcher das vollständig organisierte Wesen als Teil betrachtet werden muss.»

JOHANN WOLFGANG GOETHE

Am 22. März jährte sich der Todestag von GOETHE. Er starb vor 150 Jahren. Er war ein Mensch, dem fragmentarisches, extrem spezialisiertes Denken zuwider war. Er strebte nach ganzheitlichem Verstehen, nach integrealem Denken. NEWTON zerlegte das weisse Licht der Sonne mit einem Glasprisma in seine Spektralfarben. Er isolierte dieses Fragment physikalischen Wissens. Als ob damit das Phänomen Licht abschliessend erfasst worden wäre. GOETHE protestierte lebhaft. Licht hat etwas mit unserem Auge zu tun, mit unserem Geist. Licht und Farben dürfen nicht nur verstanden werden als etwas, das unabhängig von uns als Beobachter existiert. Das alles sind Gedanken, zu denen die allermodernsten Physiker unseres Jahrhunderts wieder hinneigen. Physikalisches Wissen kann tatsächlich nach den modernsten Theorien unserer Wissenschaft nicht verstanden werden ohne vollen Einbezug des Menschen als Beobachter. Etwas, zu dem GOETHE bereits ja gesagt hatte. Aber damals verstand man ihn nicht. Damals lehnten die Physiker die ganzheitliche Auffassung GOETHEs ab. Heute ist dies eine grundlegende Neuerung.

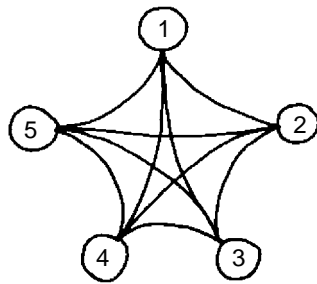
GOETHE hatte übrigens seine Denkweise als morphologisch bezeichnet. Ein Begriff, der zu seiner Zeit neu gebildet worden war. Wir wissen nicht genau, wer dafür verantwortlich zeichnete, jedenfalls war GOETHE bei dieser Neubildung mitbeteiligt. Vor 25 Jahren fragte ich ZWICKY beiläufig, warum er seine Methodenwissenschaft als Morphologie bezeichne? Er schaute mich einen Moment an und sagte dann: «Lesen Sie GOETHE!» Nun, ich habe dies getan. Nicht etwa bloss den Dichter GOETHE. Nein, den viel weniger bekannten Philosophen, Denker und Naturwissenschaftler GOETHE. Ich stiess auf das Konzept einer Methodenlehre, die ich heute geneigt bin, als Methodenlehre für die Gestaltung des kreativen Denkens in geordneter Form aufzufassen und in Anlehnung an GOETHE, ZWICKY und andere Autoren als *Allgemeine Morphologie* zu bezeichnen. Damit wird das Programm, das GOETHE offenbar im Auge hatte, und auch das Programm, das ZWICKY wieder propagierte, ernst genommen.

Wäre dieses Programm voll entwickelt, dann hätten wir eine Gebrauchsanleitung für unser Gehirn. Und zwar genau für den kritischen Fall, wo wir im Begriffe sind, die gewohnten Vorstellungen zu verlassen, die Grenze der gewohnten Vorstellungswelt zu

überschreiten, in Neuland des Denkens uns hinauszuwagen. Für den Fall, wo wir uns kreativ schöpferisch betätigen, wo unsere Intelligenz neue Fragen aufwirft, Fragen bemerkt, die sich erheben, neuartige Antworten entwickelt, Probleme auf ungewohnte Art und Weise löst.

Man kann sich fragen, was alles zum Bestand dieser Allgemeinen Morphologie zu rechnen sei. Nach ZWICKY alles, was unsere kreative Intelligenz hemmt oder fördert. Wie soll man das Programm zur Schulung unseres interdisziplinären Kreativverstandes aufbauen?

Ich pflege seit einigen Jahren fünf Hauptprogrammpunkte aufzuzählen:



Programm der Allgemeinen Morphologie

1. Der kreative Mensch: Eigenführung.
2. Kreative Kommunikation: Führung des Gesprächspartners.
3. Kreative Organisation: Führung in der Organisation.
4. Der kreative Denkprozess: Strukturierung des Problemlösungsprozesses.
5. Kreative Denkmethodik: Einsatz spezieller morphologischer Methoden des kreativen Denkens. Dazu gehört zum Beispiel die Methode des morphologischen Kastens.

Der gesamte Wissensbestand konstituiert ein eigenes Wissensgebiet: die Allgemeine Morphologie. Diese bildet ein integriertes Konzept. Sie ist Grundlage für die Ausbildung unseres Kreativverstandes, Grundlage für vernünftige kreative Arbeit und Zusammenarbeit, Grundlage für den Aufbau von neuen, integralen Systemen, die weitgehend frei sind von Denkkatastrophen.

Der Wissensbestand der Allgemeinen Morphologie konstituiert einen neuen Beruf, eben den Beruf des Morphologen, von dem bereits GOETHE und dann wieder ZWICKY gesprochen haben. Der Berufsmorphologe ist verantwortlich für die Weiterentwicklung der Allgemeinen Morphologie, für die Verbreitung des morphologischen Gedankengutes durch Publikation und Instruktion und vor allem für den echten Transfer in die Praxis, in die Anwendung der morphologischen Methodik. Dies als Berater bei wichtigen und komplizierten Problemlösungsprozessen. Dabei ist der ins Auge stechendste Fall die

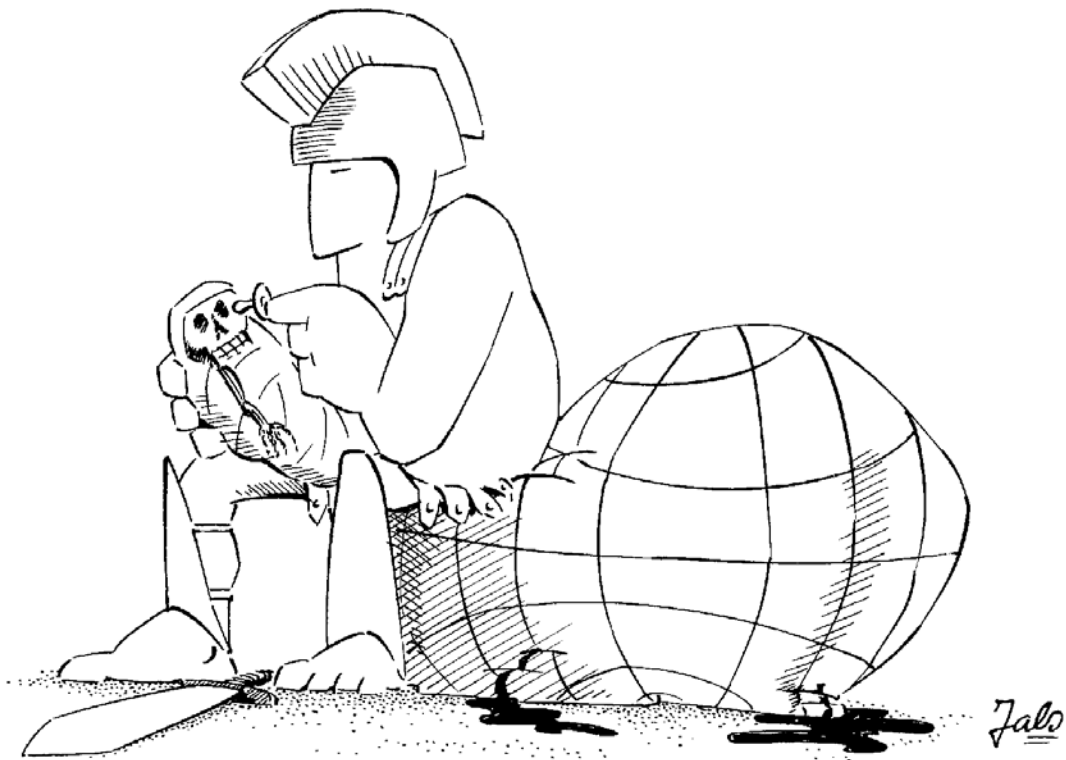
methodische Betreuung einer Kommandoaktion, einer Kommandogruppe, eines Projektteams, einer Task-Force. Ein solches Team besteht aus Mitgliedern verschiedener Fachgebiete. Die Aufgabe, die an eine solche Gruppe gestellt wird, hat gewöhnlich grössere Tragweite. Sie hat ausserdem innovativen und prospektiven Charakter. Sie stellt an die Teammitglieder einen kreativen Anspruch. Die einwandfreie Lösung einer solchen Aufgabe verlangt eine besondere Betreuung des kreativen Aspektes. Der Berufsmorphologe ist deshalb nicht ein Fachexperte im üblichen Sinne, er ist ein Methodikexperte für kreatives Denken in geordneter Form.

EDWIN LAND, Chef der Polaroid-Corporation, hat sich vor einiger Zeit in einem Vortrag zu diesem Thema folgendermassen geäussert:

«Es gibt einen Weg, um mit den vielen drängenden Problemen der Gegenwart und der Zukunft fertig zu werden, und dieser Weg besteht darin, einen neuen Beruf einzurichten. Dieser Beruf konstituiert eine neue Wissenschaft - die Wissenschaft der Benützung des gewöhnlichen Gehirns. Ich weiss nicht, welches die Lehrer dieser Wissenschaft sein werden, sie müssen sich wahrscheinlich autodidaktisch ausbilden. Wir haben diesen neuen Beruf nötig.»

Krieg? Vater aller Dinge

Krieg setzt allen Dingen ein Ende. Krieg ist Menschen- und Materialschlacht. Das war er schon zu Zeiten, als wir erst anfangen, Mensch zu werden. Das Material war damals Stein. Wenn wir uns zum Gruss und zum Frieden die Hand offen reichen, so heisst dies: Siehe, ich habe keinen Stein in der Hand, ich werde dir nichts antun. Krieg zerstört Häuser, Fabriken, Kriegsgerät, Material, Menschen. Krieg vernichtet Kultur. Krieg zerstört Moral. Krieg ist Wertvernichtung. Im gerechten Krieg wehren wir uns gegen den Feind, der uns auf unzumutbare Weise Schaden zufügen könnte, der uns tyrannisiert. Immer führen beide Parteien einen gerechten Krieg. Jede aus ihrer Sicht. Gibt es das überhaupt, den gerechten Krieg?



Da wir nicht sicher sind, ob sich nicht irgendeiner der Mitmenschen plötzlich als Feind entpuppen könnte und wir uns dann gezwungen sähen, gegen ihn zum gerechten Krieg anzutreten, sind wir vorsichtig und malen uns den gefährlichen Feind lebhaft aus. Aufgrund unserer eigenen Vorstellungen. Aufgrund von Indizien. Wir machen uns ein Feindbild.

«Jedes Feindbild verrät das eigene Wesen.»

MAX FRISCH

Im Krieg kämpfen wir nicht gegen den Mitmenschen, sondern gegen uns selbst, gegen unser eigenes Feindbild. Jedes Feindbild zwingt uns, Vorbereitungen zum Krieg zu treffen. Wir rüsten auf. Wir drohen dem vermeintlichen Feind mit unserem Waffenarsenal. Wir versuchen ihn abzuschrecken.

«Was dir selbst zuwider ist, das tue niemandem an.»

TOBIT, 4.15

Der Feind ist in derselben Lage. Er ist ein Mensch, der *uns* fürchtet. Mit guten Gründen, denn auch er besitzt Indizien. Er sieht ja unser Waffenarsenal. Wir sind sein Feindbild. Er rüstet gegen uns. Wir sehen sein Arsenal: Wir haben uns nicht getäuscht, er ist gefährlich. Also müssen wir weiter aufrüsten, damit wir nicht etwa den Krieg verlieren. Je mehr wir rüsten, desto wahrscheinlicher wird der Krieg.

«Die Menschheit steht zurzeit vor der grössten Herausforderung des Jahrhunderts. Das Ausmass der Aufrüstung und die Geschwindigkeit, mit der sie voranschreitet, vergrössern unweigerlich das Kriegsrisiko.»

«Unesco Kurier» 3/1982

50 Millionen Menschen arbeiten gegenwärtig andauernd für militärische Zwecke. 500'000 km² ist der Landbedarf für Armeezwecke. 20 % der Wissenschaftler und Ingenieure dieser Welt arbeiten für militärische Entwicklungen. Dies entnimmt man dem «Unesco Kurier» vom März 1982.

«Nach jüngsten Angaben gibt die Welt jedes Jahr den schwindelerregenden Betrag von 500 Mia Dollar für das Wettrüsten aus, das entspricht einer Million Dollar pro Minute.»

UNO-Studie über Kernwaffen, 1982

Wohin soll das führen? Man pflegt die Zerstörungskraft, das Zerstörungspotential von militärischen Sprengkörpern in Einheiten TNT auszudrücken. TNT, Trinitrotoluol, ist ein fester, sehr teurer Sprengstoff. Das momentane weltweite Arsenal an Atom-sprengkörpern hat eine Gesamtsprengkraft, ein Vernichtungspotential, das jedem einzelnen der heute lebenden Menschen (wir sind 5 Mia) drei Tonnen TNT zurechnet. Das ist viel zuviel. Weniger als der millionste Teil davon würde genügen, um einen Menschen gezielt zu töten. Mit drei Tonnen TNT kann man zum Beispiel 21 Meter Gotthardstrassentunnel aus dem Granit sprengen. Dieses unermessliche Vernichtungspotential nimmt Jahr für Jahr noch zu!

«Die technologische Entwicklung erhöht laufend die Wirksamkeit der Kernwaffen, vor allem durch Erhöhung der Zielgenauigkeit und Flexibilität der Trägersysteme. Um das bereits vorliegende Zerstörungspotential zu erhalten, wären demnach Jahr für Jahr weniger Kernwaffen notwendig. Trotzdem wird die Zahl der Nuklearwaffen Jahr für Jahr drastisch erhöht.»

UNO-Studie über Kernwaffen, 1982

Früher wurde das Kriegshandwerk mit hohen menschlichen Werten betrieben. Krieg führen, um den Frieden zu erhalten. Heute ist dies fragwürdig. Krieg ist absurd geworden. Krieg ist das Ende aller Dinge.

«Das Ende aller Dinge, die durch der Menschen Hände gehen, ist ... Torheit: das ist, Gebrauch solcher Mittel zu ihren guten Zwecken, die diesen gerade zuwider sind.»

IMMANUEL KANT

Kampf der Gegensätze

Das Wort, dass der Krieg Vater aller Dinge sei, geht zurück auf einen der sieben Weisen des Altertums. Um 500 v. Chr. hat im alten Griechenland HERAKLIT gesprochen:

«POLEMOS, der Krieg, der Kampf, ist der Vater aller Dinge.»

Was er sich dabei wohl gedacht hat, ist unklar. HERAKLIT war verrufen für die Dunkelheit seiner Gedanken, für die Unverständlichkeit seiner Sprüche. Was hat er wohl gemeint? Kampf als konfliktorientierte Auseinandersetzung zwischen feindlichen Parteien, wo jede mit Gewalt das Ziel verfolgt, die Gegenpartei zu vernichten? Koste es, was es wolle? Die Revolution, welche das autoritäre Tyrannenregime stürzt? Oder Kampf als konsensorientierte Auseinandersetzung zwischen Parteien, die im gegenseitigem Einvernehmen und mit aller Sorgfalt nach der Wahrheit suchen, nach der Synthese, nach dem vernünftigen Kompromiss? Evolution, die Neues zur Entfaltung bringt? Wir wissen nicht, was HERAKLIT gemeint hat. Sein Ausspruch kann als Metapher verstanden werden für sich widersprechende Auffassungen.

Ist es wichtig zu wissen, was sich HERAKLIT bei diesem Spruch über den Krieg gedacht hat? Wichtig ist, wie wir selber über diese Dinge denken, jeder einzelne von uns. In unserer Zeit. Für unsere Existenz. Für unser Weiterbestehen. Unter lebenswürdigen Umständen.

Haben wir ein Weltbild, in dem wir uns Feinden gegenübersehen, mit denen wir um unsere Existenz kämpfen müssen, dann ist unser Denken und Handeln immer wieder mit feindorientierten Vorstellungen durchsetzt. Ja sogar unsere tägliche Sprache ist durch

Vorstellungen des Krieges besetzt. Es ist die Sprache des Krieges, des Kampfes: Wir kämpfen um unser tägliches Brot, wir kämpfen um unsere Stellung im Beruf, um einen Auftrag, für die Liebe, wir kämpfen mit dem Leben, gegen den Tod, mit dem Schlaf und gegen Windmühlen. Dies ist ein eindrucksvolles Weltbild, in dem die Dinge als Kampf der Gegensätze verstanden werden. Jedoch, ist es das einzig mögliche? Sollten wir vielleicht unser Denken reformieren? Sollten wir ablassen von einer solchen Sprache? Sollten wir unsere Vorstellungen, unsere Begriffe umstrukturieren, damit wir friedfertiger zusammenleben können? Sollte es denn nicht möglich sein, alltägliche, wertvolle Gedanken denken und aussprechen zu können, ohne dabei die Sprache des Krieges sprechen zu müssen? Ohne Wörter, die mit handgreiflichen Gewaltvorstellungen besetzt sind?

Wäre es denkbar, eine Weltanschauung zu pflegen, in der wir auf Gewalt verzichten? In der wir nicht die Sprache der Gewalt sprechen? In der wir das Recht auf verschiedene Auffassungen anerkennen und uns bemühen, im gegenseitigen Einvernehmen uns den wichtigen Dingen zuzuwenden:

Existenzsicherung ohne gewaltsame Zerstörung von hohen Werten, ohne Wertvernichtung. Existenzentfaltung und Aufbau einer lobenswerten Welt durch Wertschöpfung.

«Alle Nationen müssen zu der Entscheidung kommen, freiwillig auf die Gewalt als letztes Mittel der Politik zu verzichten. Sind sie dazu nicht bereit, so werden sie aufhören zu existieren.»

MAINAUER, Nobelpreisträger, 1955

Gefahr ist der Beweggrund

Wenn wir dem HERAKLIT-Spruch für die heutige Zeit etwas Positives abgewinnen wollen, dann müssen wir vielleicht den Kern des Gedankens in den Motiven suchen, die den Krieg in Gang bringen und in Gang halten. Ein wichtiges Motiv ist die Gefahr, die wir uns in unserem Weltbild ausmalen, und wenn es auch nur eine vermeintliche Gefahr ist. Die Not, in die wir geraten könnten. Not macht erfinderisch. Gefahr erzeugt neue Vorstellungen. Ideen, wie wir die Gefahr loswerden könnten. Gefahr ist für uns eine Motivation. Wir unternehmen etwas, um sie wegzuschaffen. In gewissem Sinne eine negative Motivation. Wir wollen etwas zum Verschwinden bringen. Gefahr ist eine Herausforderung, die uns antreibt. Dadurch wird sie zur Mutter vieler neuer Dinge. Neuer Waffen, neuer Gegenwaffen. Lohnt sich der Einsatz? Neuer Verteidigungsvorrichtungen, neuer Bratpfannen mit Belag, der leichter zu putzen ist. Man kann den Fortschritt nicht aufhalten.

«Es ist das Gefühl der Unsicherheit, das die Nationen zum Rüstungswettlauf treibt. Doch gerade durch das Wettrüsten wird die Unsicherheit noch erhöht.»

UNO, 1968

Keine Angst vor Krieg!

Wir driften auf unserem Raumschiff Erde mit unserem heutigen Rüstungsaufwand dem Krieg entgegen. Wird uns der Strudel fortreißen und das Unheil über uns hereinbrechen - wer weiss das schon. Aber es gibt Anzeichen, Indizien, welche es erlauben, die Kriegsgefahr als relativ gering einzuschätzen: *Noch grössere Gefahren!* Es scheint doch tatsächlich so, dass viele der Gefahren, wie sie in Untersuchungen, wie zum Beispiel dem «Report Global 2000», geschildert werden, die Gefahr eines Krieges in den Hintergrund rücken lassen. Sollten wir tatsächlich in unmittelbarer Zukunft ernstlich bedroht sein durch eine katastrophale Bevölkerungsvermehrung, ungenügende Welternährung, Fehlbewirtschaftung und Vernichtung des Bodens, Energiemangel, zerstörte Wälder, Felder und Fluren, zerstörtes Leben auf dem Land, im Wasser und in der Luft, Erschöpfung von unersetzlichen Ressourcen, Verschleuderung und Vernichtung von Ressourcen, globale Umweltzerstörung, dann sind dies Gefahren, die zusammengenommen den Krieg als geringeres Übel erscheinen lassen. Weil sie noch mehr zerstören, als es der Krieg vermag. Wir brauchen keine Atomwaffen einzusetzen, um zu zerstören. Die Zerstörung ist schon im Gang. Sollte es also so sein, dass viele Menschen Gefahr brauchen, um sich motiviert zu fühlen, aktiv zu werden, neue Dinge in Gang zu setzen, so dürften diese Menschen den Krieg bald nicht mehr nötig haben als Vater aller Dinge. Die zivilen Gefahren drohen grösser zu werden.

Stellen wir uns der Herausforderung, diese schrecklichen Gefahren abzuwenden. Rotten wir uns zusammen, um eine lobenswerte Welt aufzubauen und zu erhalten. Lasst uns die Sprache des Krieges sprechen für den Aufbau einer friedlichen Welt, wenn wir es doch nicht lassen können, in Gefahr und Kampf zu denken. «Menschen aller Länder, vereinigt euch!», so möchte man rufen.

Schöpferische Zukunft

Gefahr ist ein starkes Motiv. Ist sie das einzige? Es gibt doch auch positive Motivation. Beweggründe, etwas Konstruktives zu schaffen. Gefahr ist die Hölle. Es gibt doch auch die Vorstellung vom Paradies.

Es scheint, dass uns eine friedfertige Existenz nicht ohne weiteres geschenkt wird. Wir müssen offenbar unseren eigenen Beitrag dazu leisten, wenn wir dieses positive Ziel erreichen wollen. Die Lilien auf dem Feld, sie wachsen und blühen ohne unser Dazutun. Die Vögel unter dem Himmel säen nicht, sie ernten nicht, sie sammeln nicht in Scheunen, und der himmlische Vater ernährt sie doch. Was aber werden wir essen? Was werden wir trinken? Wie sollen wir unsere Existenz sichern, ohne dass wir uns dafür selbst gegenseitig vernichten? Ohne dass wir unsere Existenzgrundlage auf dem Raumschiff Erde zerstören?

Wie sollen wir unsere Existenz entfalten, wie eine Welt aufbauen, die wir und unsere Nachkommen als lebenswert, erlebenswert erfahren können? Wie sollen wir das Abenteuer unserer Existenz konstruktiv bewältigen?

Nicht um Krieg zu führen, nicht um harte Gewalt auszuüben, nicht um zu kämpfen, sondern um des Aufbaus einer lobenswerten Existenz willens. Krieg und die noch grösseren Gefahren, die drohend auf uns zukommen, sind Übel. Das sind pessimistische Ansichten. Was aber ist die Wurzel all dieser Übel? Die Wurzel steckt doch wohl in unserer geistigen Verfassung. Wir Menschen stehen in einer prekären geistigen Situation. Daran lasst uns arbeiten. Was not tut, ist eine Weltanschauung, eine Weltauffassung, ein Menschenbild, das uns nicht daran hindert, an der Wertschöpfung zu arbeiten. Eine Zukunftsvision, die uns mit etwas Optimismus ausrüstet. Nicht mit überschäumendem Optimismus, der uns verleitet, einfach so weiterzumachen, wie wir es heute tun, in der verfänglichen Hoffnung, dass es schon gut herauskommen wird. Sondern kritischen Optimismus, der uns erlaubt, auf eine lobenswerte Zukunft zu hoffen, und der uns dazu bringt, alle Massnahmen, die wir ergreifen könnten, zu prüfen, damit wir nicht das Gegenteil erreichen von dem, was eigentlich unsere Absicht war.

Bestehen solche Hoffnungen auf eine erfreulichere, erlebenswertere Zukunft, als sie heute am Horizont unserer Vorstellungswelt aufscheint? Mit Sicherheit bestehen diese Hoffnungen! Noch sind die Erde und wir Menschen nicht verloren.

Alle Gefahren, Kriegsgefahr und inszenierbare Grosskatastrophen noch grösseren Ausmasses, erzeugen *geistigen Druck*. Dieser erzwingt einen geistig-strukturellen Schritt, einen Sprung auf ein höheres geistiges Niveau. Dies ermöglicht uns, unser Denken und Handeln so zu verändern, dass wir die Gefahren parieren können. All dies liegt an der Methodik des Denkens und Handelns, an der Art und Weise, wie wir unsere geistigen Kräfte aufbauen, pflegen und entfalten, wie wir vorgehen, um unsere Probleme zu erkennen und zu lösen. Aufbau, Ausbau und Verbreitung dieser geistigen Methodik ist ein drängendes Vorhaben. Lasst uns damit anfangen. Packen wir es an.

Morphologie im Unternehmen

Die Ausbildung der Mitarbeiter von der Primarschule bis zum Berufsabschluss, von der Berufsschule bis zum Hochschulabschluss ist auf das Anlernen der anerkannten Praktiken konzentriert, die uns erlauben, routinemässig mit Normalproblemen fertig zu werden. Die Normalorganisation ist darauf hin strukturiert und ausgestaltet. Wir haben uns in unseren Unternehmen weitgehend so eingerichtet, dass wir unsere Probleme, unsere Arbeit mit möglichst sinnvoller Spezialisierung und Arbeitsteilung routinemässig bewältigen können.

Wir werden von den Problemen, die sich vor uns erheben, überfordert, die Normalorganisation ist überfordert. Wir sehen uns immer wieder mit Situationen konfrontiert, in denen unsere routinemässigen Verhaltensweisen versagen. Ungenügende geistige Beweglichkeit erlaubt uns nicht, rechtzeitig auf ein gezieltes, zweckmässiges und sinnvolles Vorgehen umzuschwenken. Wir entwickeln offenbar unsere geistigen Werkzeuge nicht in einer solchen Weise, dass sich unser Denken und unser Handeln mit neuartigen Situationen, die an uns einen kreativen Anspruch stellen, angemessen auseinandersetzen kann. Wir sollten uns vielleicht mit den typischen Eigenschaften unserer geistigen Werkzeuge näher befassen, als dies bis heute üblich gewesen ist.

« Vielleicht ist das drängendste Bedürfnis des Menschen simple Integrität ... Dies erfordert, dass ich die Tatsachen erfahren will und dass ich meine intellektuellen Werkzeuge analysieren und verstehen will und wissen will, was tatsächlich geschieht, wenn ich diese Werkzeuge auf die Tatsachen anwende.»

P. W. BRIDGMAN

Ich vermute, dass im Verlaufe der rund zehn Millionen Jahre, die wir Menschen auf diesem Raumschiff Erde zubringen, jede Generation vor Situationen gestanden hat, die geistige Flexibilität und kreative Anpassung gefordert haben. Unsere Routinevorstellungen und -handlungsweisen sind nicht nur heute, sondern schon zu allen Zeiten durch die Anforderungen der Zeit gesprengt worden. Wir mussten uns schon immer kreativ an neuartige Situationen anpassen. Vielleicht täusche ich mich mit der Auffassung, dass gerade unsere Zeit, Ende des 20. Jahrhunderts, in ganz besonderem Masse eine kreative Herausforderung an uns stellt, wie dies noch nie vorher der Fall gewesen ist. Sei dem, wie es wolle. Tatsache ist, dass diese Herausforderung heute da ist.

Dies zeigt sich in typischen Problemen. Jeder wird wohl diese Problemlage anders beschreiben, denn die «richtige» Beurteilung lässt sich nicht einfach berechnen. Die Situation ist viel zu komplex. Deshalb versuche ich, so gut ich kann, die Beschreibung von kritischen, typischen Problemen auf wenige Punkte zu konzentrieren. Jedes Unternehmen hat zunächst vor allem externe Frontprobleme und interne (inhouse) Probleme, und zwar:

Externe Probleme, Feld- und Frontprobleme

1. Vermarktung der Produkte (Marketing)

Die Aufträge schneien nicht mehr im Überfluss ins Haus, wo wir sie von Sachbearbeitern administrativ erledigen können. Wir müssen mit hochqualifiziertem Personal hinaus in den Markt und müssen uns um unsere Kunden kümmern. Auf viel intensivere Art und Weise, als wir uns dies aus Zeiten der Hochkonjunktur gewohnt sind.

2. Produkteinnovation

Wir können nicht mehr auf überstürzte Art und Weise von unseren technischen Abteilungen irgendwelche Neuerungen entwickeln lassen, mit der Aufforderung an den Verkauf, diese Innovationen zu vermarkten. Wir sind darauf angewiesen, das kreative Potential unserer Entwicklungsleute viel gezielter einzusetzen.

3. Qualitätssicherung der Produkte

Die Problematik der Produkthaftpflicht, die Problematik der Sicherheit komplexen und gefährlicher Anlagen wie zum Beispiel die von Atomkraftwerken sind bloss Signale in unserer Zeit, dass wir nur prosperieren können, wenn wir uns um die Qualität unserer Produkte viel intensiver bemühen, als wir es bis vor kurzem getan haben.

Als Produkt soll hier gelten, was ein Unternehmen für Entgelt auf seinem Markt absetzt oder doch abzusetzen bemüht ist. Dies kann also Hardware, Software, Dienstleistung sein.

Interne Probleme, Probleme des Menschseins, der Zusammenarbeit, des effizienten Entscheidens und Handelns

4. Strukturfragen der Organisation

Unsere Normalorganisation ist mit Minimalstrukturen ausgerüstet, mit Strukturen, die es sinnvoll erlauben, mit Normalproblemen routinemässig fertig zu werden. Man muss damit rechnen, dass in unserer Zeit, in der wir immer mehr mit wichtigen, kreativen

Problemen zu tun haben, unsere Organisationsstrukturen an diese neuartigen Bedingungen sinnvoll angepasst werden müssten.

5. Funktionsweise der Organisation

Führung von Mitarbeitern, Entscheidungen treffen, ist im Rahmen von eingespielten Routinesituationen einigermaßen garantiert durch unsere überlieferten Verhaltensweisen, die ja in einer ständigen Evolution begriffen sind. Haben wir es jedoch mit wichtigen und vor allem mit kreativen Problemen zu tun, dann genügen die traditionellen Verhaltensweisen unseres Führungspersonals, unseres Kaders, offensichtlich nicht. Wir müssen uns den neuen Bedingungen kreativ anpassen.

6. Qualitätssicherung der Organisation, vor allem des Entscheidungsprozesses

Es ist ein wichtiger Grundsatz der morphologischen Methodik, dass die Qualität des Produktes, das wir auf dem Markt absetzen, wesentlich abhängig ist von der Qualität des Entscheidungsprozesses, der vielfältig verschränkt in der Organisation abläuft. Die Qualität des Produktes ist also abhängig von der Qualifikation der Menschen, welche Führungsaufgaben wahrzunehmen haben, und von der Qualifikation der Menschen, die geführt werden. Wir müssen uns mit der Qualität unseres Entscheidungsprozesses intensiv auseinandersetzen. Wir müssen ihn verbessern.

Als Organisation soll jedes soziale System von zwei oder mehr (50, 500, 5000, ... 5 Milliarden) Menschen gelten, die zusammen als Unternehmen Produkte auf ihrem Markt absetzen.

In allen diesen sechs Problemkreisen stecken heute Explosionspunkte, welche die Grenzen unserer gewohnten Vorstellung sprengen. Unsere gewohnte Routine versagt: Es sind kreative Probleme. Sind wir darauf angemessen vorbereitet, angemessen eingerichtet ?

«Gibt es intelligentes Leben auf der Erde?»

R. T. ROOD, J. S. TREFIL
«Sind wir allein im Universum?»

Es gibt ganz offensichtlich neben dem externen und dem internen Problemkreis für jedes Unternehmen einen dritten Problemkreis, der die Grenzen des Gewohnten sprengt, weil er in einem ganz bestimmten Sinne einen unternehmensübergreifenden Charakter hat. Der dritte Problemkreis ist fachunabhängig, er ist sozusagen interdisziplinär. Er liegt dem externen und dem internen Problemkreis zugrunde. Er hat deshalb eine gewisse Priorität. Mit ihm sollten wir uns in unserer Zeit vor allem befassen, wenn wir unsere Hauptprobleme erfolgreich lösen möchten.

Methodische Probleme, die sich vor allem in der Qualitätssicherung konzentrieren

7. Methodik der kreativen Intelligenz

Wenn wir uns der kreativen Herausforderung unserer Zeit wirksam stellen möchten, dann müssen wir uns mit den Gesetzmässigkeiten des kreativen Denkens und Handelns intensiver befassen, als dies bis heute geschehen ist. Wie sollten wir sonst vor der kreativen Herausforderung bestehen können?

Kreatives Denken und Handeln

Die Evolution rüstet uns aus mit unserem Gehirn, das sich spontan, aus sich selbst und in der Auseinandersetzung mit der Umwelt, organisiert: Der menschliche Geist ist ein sich selbst organisierendes System. Auch wenn wir keine besonderen Ausbildungsmassnahmen ergreifen, wird sich das Gehirn irgendwie in sein Umfeld einzupassen versuchen. Bewusste Gestaltungsarbeit ist dabei als Bestandteil des Selbstorganisationsprozesses zu verstehen. Jene Fähigkeiten, die sich so unter der Hand entwickeln, konstituieren unseren *gesunden Menschenverstand (GMV)*. Ich würde sagen, dass sich unsere Elementarschulen mit der Standardisierung des gesunden Menschenverstandes befassen. Wenn wir Glück haben, dann haben uns diese Schulen in unserer Entwicklung einige Schritte weitergebracht. Wenn wir Pech haben, dann behindern sie spontane Fähigkeiten und blockieren die Entfaltung. Sie konzentrieren sich darauf, allgemeine Fähigkeiten zu entwickeln, wie zum Beispiel Lesen, Schreiben und Rechnen. Eine standardisierte Berufsausbildung ist darauf ausgerichtet, Spezialisten, Fachleute hervorzubringen. Dafür mussten wir das Gesamtfeld der möglichen menschlichen Erfahrung in einzelne, separate Fachgebiete aufspalten. Die Fachausbildung konzentriert sich darauf, im betreffenden Fachgebiet anerkanntes Routinewissen zu vermitteln. Solches Fachwissen liegt gewöhnlich ausserhalb des gesunden Menschenverstandes. Wer sich in einem Fachgebiet solches Fachwissen angeeignet hat, ist in diesem Gebiet kompetenter Fachmann, ein Experte mit *technischem Sachverstand (TSV)*.

Bei allen diesen Ausbildungsaktivitäten werden bis heute kreative Fähigkeiten wenig beachtet, vernachlässigt oder sogar blockiert und unterdrückt. Es ist klar, dass uns hier zunächst die intellektuelle Kreativität interessiert, die Fähigkeit, mit neuartigen intellektuellen Situationen sinnvoll fertig zu werden. Die traditionelle Ausbildung entwickelt diese Kreativität nicht. Im Gegenteil, sie führt zur Abkapselung und zur Isolierung der einzelnen Fachgebiete und der Experten. Es ist deshalb nicht erstaunlich, wenn wir ständig auf Schwierigkeiten stossen, sobald eine fachübergreifende kreative Zusammenarbeit unter verschiedenen Fachexperten erforderlich ist.

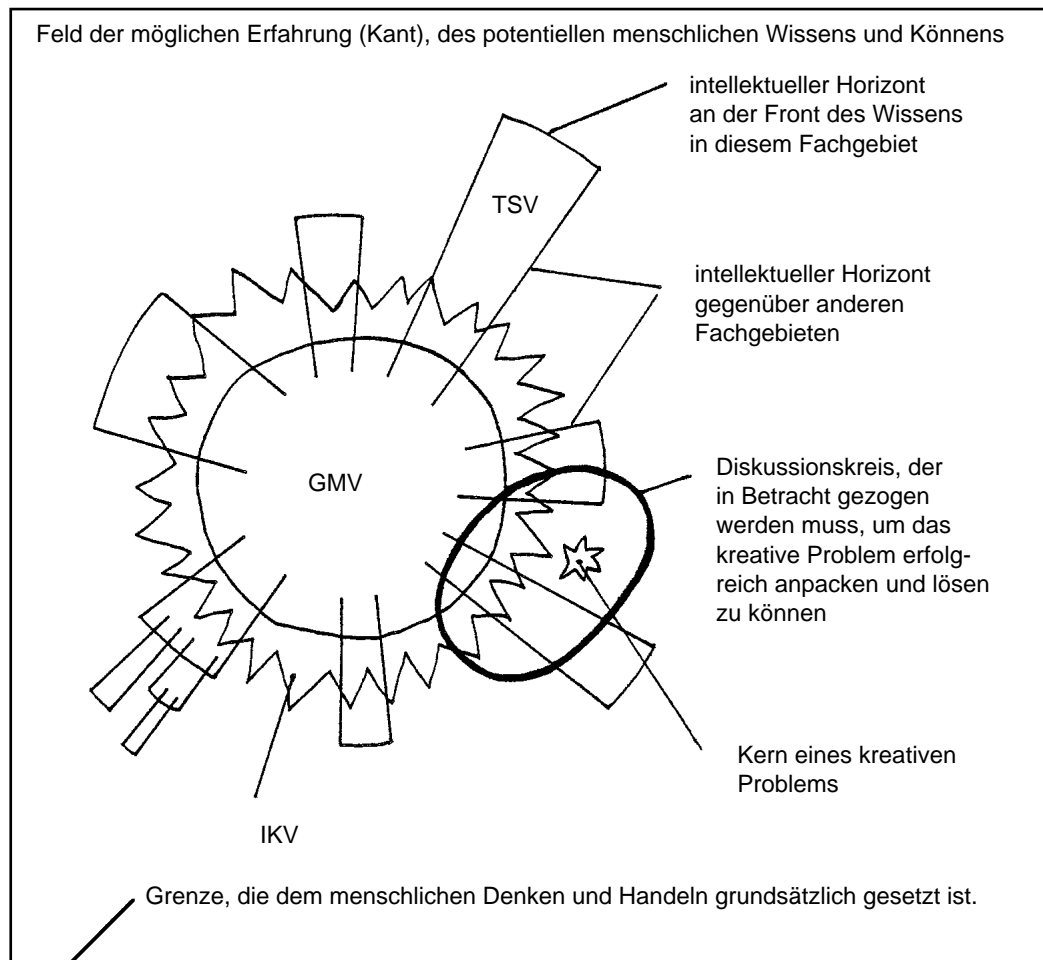
Es ist eine wichtige Aufgabe unserer Zeit, die kreativen Fähigkeiten zu pflegen und auszubilden. Dadurch wird ein *interdisziplinärer Kreativverstand (IKV)* konstituiert. Interdisziplinär, weil das notwendige kreative Wissen und Können, fachunabhängig, sachübergreifend aufzufassen ist. Natürlich erhebt sich jetzt die Frage, auf welche Basis die Entwicklung, die Ausbildung und der praktische Einsatz des interdisziplinären Kreativverstandes gestellt werden könnten. Im traditionellen Wissenschaftsbetrieb gibt es

nämlich keine derartige selbständige Basis. Man muss sich eine solche aus dem Interessengebiet der Philosophie herauslesen. Jede einzelne der heutigen Wissenschaften hat eine solche Herauslösung aus der Philosophie hinter sich. Es ist nun so, dass die Morphologie eine solche tragfähige Basis zu liefern vermag. Einfach deswegen, weil sie exakt auf diesen Zweck hin konzipiert ist. Was in unserer Zeit neben vielen anderen Dingen not tut, ist ein grundsätzliches, integriertes Konzept zur Lösung der methodischen Kreativproblematik. Dies ist das Ziel der morphologischen Methodik. Und zwar ist ein solches ganzheitliches Kreativkonzept vor allem notwendig in der Praxis unserer Unternehmen.

Weil sie an der Front aller menschlichen Aktivitäten stehen. Man sollte darauf bedacht sein, eine solche Kreativmethodik nicht als Elfenbeinturmangelegenheit zu betrachten und zu behandeln. Sie hat sich vielmehr der harten Praxis und den Anforderungen unserer Unternehmen stellen und zu bewähren.

Morphologische Methodik

Ein bedeutender Kopf, der in unserer Zeit diese morphologische Methodik propagiert hat und der in seinen verschiedenen Vorträgen und Publikationen ein Forschungsprogramm für die Morphologie aufgerissen hat, ist zweifellos der Astronom, Astrophysiker und Morphologe FRITZ ZWICKY. Überlegen wir, was er mit dem Titel seines wohl bekanntesten Buches, das 1966 herausgekommen ist, signalisiert: «Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild».



Entdecken ist ein kreativer Prozess. Wir sprechen von Entdecken, wenn wir zu einer neuen Erkenntnis gelangen über einen Sachverhalt, einen Untersuchungsgegenstand, wobei wir davon überzeugt sind, dass sich diese Erkenntnis auf Eigenschaften dieses untersuchten Systems bezieht, die, unabhängig von uns, schon vorher da waren. Erfinden ist ein kreativer Prozess. Von Erfinden sprechen wir, wenn wir ein neues System schaffen, das vorher auf dieser Welt noch nicht existierte. Im ersten Moment glaubt man vielleicht, dass diese Unterscheidung zweckmässig und sinnvoll sei, dass in einem konkreten Fall eindeutig entschieden werden könne, ob eine Erfindung oder eine Entdeckung vorliegt.

Wenn man etwas tiefer schürft, dann beginnen sich die Grenzen allerdings zu verwischen. Wir legen deshalb keinen grossen Wert auf die grundsätzliche Unterscheidung von Entdecken und Erfinden. Wichtig ist, dass es intellektuell kreative Prozesse sind. Forschen ist ein kreativer Prozess. Wir sprechen von Forschen, wenn wir die Grenzen des bekannten und gewohnten Wissens überschreiten und uns in Neuland des Denkens vorwagen. Es gibt Forschung, die von Wissenschaftlern, Experten in ihrem Fach, auf Hochschulebene betrieben wird. Von Forschern, welche die Frontlinie des menschlichen

Wissens in diesem Gebiet an einem Punkt oder auf breiter Front zu durchbrechen versuchen. Wir erhoffen uns davon grundlegend neue Einsichten in den Aufbau und in das Funktionieren dieser Welt, in die Natur des Menschen, ja sogar in die Eigentümlichkeiten des eigentlich für uns Unfassbaren, in das Wesen Gottes. Was ist die Welt? Was ist der Mensch? Was ist Gott? Das sind ja auch die drei Grundfragen jedes ernsthaften Philosophierens, wie dies IMMANUEL KANT verstanden hat.

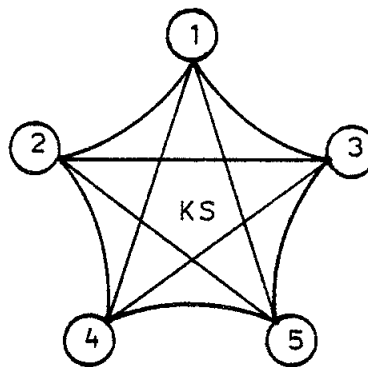
Die Forscher an der Front des menschlichen Wissens haben jedoch keinen Exklusivanspruch für die Benutzung dieses Wortes. Jeder Mensch forscht, schon das kleine Kind, schon der Säugling, schon der Fötus im Leib seiner Mutter erforscht sein Umfeld. Das Wort «Forschen» heisst bloss: fragen nach, befragen, erkunden, erkundigen, fordern, bitten. Das ist das Wortfeld, wie es uns die Etymologie vorstellt, die sich um die Geschichte eines Wortes bemüht. Forschen ist schon eine Operation des gesunden Menschenverstandes. Beim kreativen Prozess ist diese Operation fundamental und kommt grundsätzlich jedem Menschen zu. Einige Spezialisten kaprizieren sich in ihrem Leben und in ihrem Beruf auf diese Aktivität. Die morphologische Methodik befasst sich nach ZWICKY grundsätzlich mit der Forschung kreativer Probleme und mit dem Aufbau von neuen Systemen. Und zwar ist diese Methodik fundamental. Sie sollte nicht bloss als unbedeutender Zusatz zu unserer Erkenntnis und Auffassung der Welt verstanden werden. Sie konstituiert nämlich eine eigenständige Weltanschauung. Deshalb bettet ZWICKY den kreativen Prozess, der mit morphologischer Methodik betrieben wird, ein in das, was er morphologisches Weltbild nennt. Es ist sicher ein wesentliches Merkmal dieses morphologischen Weltbildes, dass es nicht ein für allemal abgeschlossen werden kann, dass es nicht als etwas Fertiges vorgestellt werden kann. Es ist offen für die Aufnahme verschiedener Auffassungen, und vor allem ist es offen für die Aufnahme neuer Erkenntnisse und somit offen für seine eigene Revision. Dies ist ein Punkt, auf den der Methodologe und Mathematiker F. GONSETH immer wieder hingewiesen hat, obwohl er das Wort «Morphologie» dabei nicht benutzt hat. Wesentlich sind eben die tragenden Ideen, nicht das Wort, mit dem man die Dinge bezeichnet.

Diese Morphologie, die wir hier meinen, sollte präziser als *allgemeine Morphologie* bezeichnet werden. Der Begriff der allgemeinen Morphologie ist nämlich abzuheben von dem der speziellen Morphologie, der seit 200 Jahren eine vielfältige Anwendung in den verschiedensten Wissensgebieten erfahren hat. Der spezielle Morphologiebegriff ist daran erkennbar, dass man von der Morphologie einer Menge von Objekten spricht. Zum Beispiel: Morphologie der Wirbeltiere, Morphologie der Wörter einer Sprache, Morphologie der chemischen Elemente, Morphologie der Raketentriebwerke und so weiter. Wenn dieser spezielle Morphologiebegriff zur Diskussion steht, spricht ZWICKY auch von einem morphologischen Kasten. Ein solcher erlaubt ja mit seinen vielen Fächern, eine Menge Objekte geordnet zu versorgen.

Die allgemeine Morphologie enthält natürlich in ihrem Bestand an Methodik diese spezielle Methode des morphologischen Kastens. Dieser erschöpft jedoch keinesfalls den Diskussionsbereich der allgemeinen Morphologie.

Allgemeine Morphologie = fachunabhängige Methodenwissenschaft für kreatives Denken in geordneter Form

Um eine tragfähige methodische Basis für den kreativen Forschungsprozess zu liefern, ist sie vorteilhaft als ein Ganzes zu verstehen, das ein System aus fünf Hauptkomponenten ist. Dieses System hat in seinem Zentrum jederzeit eine kreative Situation (KS). Die fünf Hauptkomponenten beziehen sich auf eine Gliederung des methodischen Rüstzeugs, das notwendig ist, um mit einer Kreativsituation geordnet fertig werden zu können.



Die fünf Komponenten sind:

1. der kreative Mensch
2. kreative Kommunikation
3. die kreative Organisation
4. der kreative Denkprozess
5. kreative Denkmethodik

Das kreative Resultat eines Problemlösungsprozesses kann in Frage gestellt werden. Der Erfolg ist grundsätzlich gefährdet, wenn bestimmte Methoden aus diesen fünf Methodikschwerpunkten nicht angemessen eingesetzt werden. Das Resultat ist sowieso gefährdet, weil menschliches Denken und Handeln ohnehin der Fehlerhaftigkeit ausgesetzt ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass Fehler unterlaufen, ist am grössten, wenn wir uns mit einem kreativen Problem befassen. Wir laufen also Gefahr, grundsätzlich Denkkatastrophen zu inszenieren, wenn wir uns mit Problemen befassen, die an uns einen kreativen Anspruch stellen. Es ist deshalb klar, dass eine Gruppe, eine Projektgruppe, die

in einem modernen Unternehmen einen kreativen Entscheid grosser Tragweite durchdenkt und ihre Empfehlungen formuliert, etwas unternehmen muss, damit sie nicht etwa durch verfehlte Empfehlungen einen Beitrag an eine Denkkatastrophe leistet. In einer solchen Gruppe muss das Bewusstsein geweckt werden, dass sie schlicht den Nachweis mitzuliefern hat, dass ihre Empfehlungen weitgehend frei von groben Denkfehlern sind. Dies nennen wir den Integralitätsnachweis. Die *allgemeine Morphologie* konstituiert einen neuen Beruf. Ein *Berufsmorphologe* arbeitet in der Praxis der Unternehmen als Instruktor und als Berater. Er hat dabei kein sachliches oder fachliches Mandat. Er nimmt ein methodisches Mandat wahr. Seine wichtigsten und nächstliegenden Aufgaben in der Praxis eines Unternehmens sind:

1. *Morphologieinstruktion*: Weiterbildung von Mitarbeitern auf allen Ebenen der Hierarchie in morphologischer Methodik.
2. *Morphologische Beratung*: Betreuung von konkreten Problemlösungsprozessen von Einzelpersonen in der Form von Chefberatung oder von Projektgruppen in der Form von morphologischen Kreativkommandos. Wichtig ist: Die unternehmenseigenen Mitarbeiter sollen ihre Probleme selber lösen. Dies garantiert die Akzeptanz der Resultate besser als eine extern erarbeitete Lösung. Sie sollen nur von der Methodik unterstützt werden, sobald ein kreatives Problem grösserer Tragweite gelöst werden soll. Dies ist deshalb sinnvoll, weil kreative Arbeit und Zusammenarbeit besondere Schwierigkeiten mit sich bringen. Ohne besondere methodische Betreuung ist die Gefahr gross, dass sich das Team, dass sich ein geordneter Problemlösungsprozess nicht einfach unter der Hand ergibt.

Die zugrunde liegende Idee ist: Den sechs typischen und kritischen externen und internen Hauptproblemen der heutigen Unternehmen liegt das Problem der Kreativmethodik als siebentes Problem zugrunde. Dieses ist nicht eigentlich fachlicher Natur. Es bezieht sich bloss auf die Methodik des Vorgehens bei der Bewältigung von kreativen Situationen. Durch das Zusammenwirken der Fachexperten mit einem Berufsmorphologen als Methodikexperten soll ein besseres Resultat erreicht werden.

Man kann fragen, was letztlich der Zweck der morphologischen Betreuung von kreativen Denkprozessen sei. Dieser Zweck ist hautnah praktisch:

In unseren Unternehmen sollen integrale Systeme geschaffen werden, also solche, die weitgehend frei sind von groben Fehlern: ein intaktes Ganzes, unversehrt in allen Teilen. Es sollen Denkkatastrophen vermieden werden.

Diese Zwecksetzung entspricht den Vorstellungen ZWICKYS. Denn er spricht von einer integralen Ingenieurwissenschaft, welche durch die morphologische Methodik erreicht werden soll. Der Begriff der Ingenieurwissenschaft visiert eben die Tatsache an, dass es sich vor allem um das Schaffen neuer Systeme handelt.

Der Sinn dieser allgemeinen morphologischen Methodik ist von ZWICKY auf einfachste und prägnante Form gebracht worden. Es handelt sich um nichts weniger als um:

Existenzsicherung und Existenzentfaltung

Es steht also die Existenzfrage des einzelnen Menschen und von menschlichen Organisationen, ja der gesamten Menschheit zur Diskussion. Es ist natürlich klar, dass die Anwendbarkeit und die Notwendigkeit der Anwendung einer solchen Methodik nicht auf wirtschaftliche Unternehmen beschränkt sind. Alle Bereiche menschlicher Aktivität sind betroffen. Vom einzelnen Menschen über verschiedene Gruppierungen bis zu staatlichen und überstaatlichen Systemen sind alle betroffen. Wir konzentrieren uns hier bloss auf die Anwendung in wirtschaftlichen Unternehmen, weil die Initiative im Moment sicher bei diesen Unternehmen liegt.

Wie bringt man nun die morphologische Methodik in ein Unternehmen ein?

Verschiedene Möglichkeiten bieten sich an:

1. Überhaupt nicht

Wir haben das nicht nötig. Wir arbeiten sowieso methodisch. Wenn jemand als Berater für methodisches Vorgehen qualifiziert wäre, dann wären wir das selber. (Dies sagte vor rund sieben Jahren ein bedeutender Schweizer Grossunternehmer.) Ich akzeptiere diese Haltung.

2. Selber machen

Die Notwendigkeit der methodischen Betreuung von kreativen Denkprozessen haben wir erkannt. Wir nehmen sie durch eigene Ad-hoc-Morphologen wahr, die wir aus eigenen Kreisen rekrutieren. Wir deklarieren also eigene Methodikexperten, eventuell werden wir sie Morphologen nennen oder auch eine andere Bezeichnung wählen. Damit wird sozusagen die methodische Frage autodidaktisch betreut. Dies ist ausserordentlich wichtig. Um das kommt niemand herum.

3. Tastversuche mit einem Berufsmorphologen

Es wird ein Vortrag von ein bis zwei Stunden durchgeführt. Dann findet ein kurzer Einführungskurs in die morphologische Methodik statt (2 1/2 bis 5 Tage). Dieser Kurs wird eventuell für weitere Mitarbeitergruppen wiederholt. Möglicherweise finden separate

Übungsseminare statt. Man bringt also Grundlagen-Erstinformationen in das Unternehmen ein. Nützt das etwas? Das hängt nicht nur von der morphologischen Methodik und von der Person des beigezogenen Morphologen ab, sondern auch von der Persönlichkeit der Kursteilnehmer. Leute mit Initiative und mit intellektuellem Niveau sind in der Lage, nach solchen Crash-Veranstaltungen mit Einführungscharakter bereits ihre Methodik zu verbessern. Dies zeigen praktische Erfahrungen.

4. Ernsthafter Versuch mit Pilotveranstaltungen

Es wird eine Projektgruppe für die Lösung eines Problems grösserer Tragweite eingesetzt. Die Mitglieder erhalten eine morphologische Grundschulung und lösen anschliessend das Problem mit ständiger morphologischer Beratung. Es wird dafür ein Berufsmorphologe beigezogen. Der Einsatz eines solchen morphologischen Kreativkommandos ist Angelegenheit der Unternehmensleitung.

5. Durchgreifende Methodikreform

Mehrjährige morphologische Betreuung. Durchgreifende morphologische Schulung. Durchführung von mehreren Kreativkommandos. Chefberatung, Privatkurse, Persönlichkeitsbetreuung. Durchführung von morphologischen Initiativzirkeln. Alles unter Betreuung durch einen Berufsmorphologen. In Gang gesetzt durch die Unternehmensleitung. Einrichten und Ausbilden von hauseigenen Berufsmorphologen.

«Methodisches Einvernehmen - unité de méthode - zu erlangen ist die wichtigste aller Reformen.»

LAURENT

Selbstverständlich lässt sich so etwas im Grossmassstab nicht durch einen einzigen Berufsmorphologen durchführen. Das Morphologische Institut Zürich (MIZ) ist ja schliesslich ein Einmannunternehmen. Ich habe deshalb die Initiative ergriffen und die Ausbildung von Berufsmorphologen selber an die Hand genommen. Ausser mir sind in der Schweiz heute bereits drei Berufsmorphologen im Einsatz, die das Recht erworben haben, sich als Morphologe MIZ zu bezeichnen. Sie treten in Konkurrenz zu mir im Beratungsmarkt auf. Sie praktizieren morphologische Instruktion und morphologische Beratung von kreativen Problemlösungsprozessen.

Und nun, was wohl am wichtigsten ist: Wir haben neben vereinzelten Misserfolgen eine grosse Zahl von Erfolgen auszuweisen. Wir konnten durch die Tat verschiedene Unternehmen davon überzeugen, dass es sinnvoll ist, das Vorgehen bei der Bewältigung der sich häufenden kreativen Probleme morphologisch zu betreuen. Dass es etwas bringt, wenn die Unternehmer selber und ihre Mitarbeiter ihre eigene Methodik überprüfen und weiterentwickeln. Mit dem Ziel, schliesslich methodisches Einvernehmen zu erreichen. Eine bessere und schnellere Lösung wichtiger kreativer Probleme.

Morphologische Methodik, kompetent eingebracht, bringt wirtschaftlichen Fortschritt - Existenzsicherung -, und es bringt Fortschritt in der Lebensqualität - Existenzentfaltung.

Es ist mir natürlich klar, dass ich nicht der einzige bin, der ZWICKY gekannt, gelesen und studiert hat. Eine ganze Anzahl von Autoren haben mit dem ZWICKYschen Morphologiekonzept gearbeitet und es in der Folge propagiert. Vor allem ist mit dem morphologischen Kasten gearbeitet worden. Dieser ist ja von ZWICKY selber als eine bedeutende Methodik aus dem gesamten Repertoire der Morphologie dargestellt worden.

Es ist auch klar, dass ZWICKY nicht der einzige war, der eine Methodenlehre für kreatives Denken unter dem Namen der Morphologie vorgestellt hatte. Ein weiterer Autor ist Professor NIGGLI von der ETH, einer der bedeutenden Mineralogen. In den 200 Jahren, seit denen der Morphologiebegriff existiert - er wurde ja von GOETHE neu geprägt -, sind noch viele weitere Wissenschaftler und Philosophen auf den allgemeinen Morphologiebegriff gestossen, jedoch wurden ihre Bemühungen nicht allgemein bekannt. Es scheint, dass in unserer Zeit das Bedürfnis nach einer vernünftigen Kreativmethodik grösser ist als in früheren Zeiten.

Selbstverständlich sind alle die, welche sich heute ausdrücklich auf den von ZWICKY propagierten Morphologiebegriff berufen, nicht die einzigen, die sich um die dabei zur Diskussion stehende Problematik bemühen. Weltweit bemüht man sich unter verschiedensten Bezeichnungen um die Methodik des kreativen Denkens.

Was die morphologische Methodik auszeichnet, ist, dass sie ein integriertes Konzept anzubieten hat, das praxiserprobt ist.

Forschung - Kreativität - Morphologie

Morphologie ist das Zielthema dieses Beitrages. Allgemeine Morphologie ist dabei zu verstehen als Methodenwissenschaft für die Betreuung von kreativen Denkprozessen, vor allem also von Forschungsprozessen. Spezielle Morphologie, als eine wesentliche spezielle Methode aus der Methodenbank der allgemeinen Morphologie, ist zu verstehen als eine systematische Ordnung einer Menge von Objekten, beispielsweise die Zuordnung der Objekte zu Punkten eines Raumes, der durch ein kartesisches Koordinatensystem aufgespannt wird. Man spricht dann etwa im engeren Sinne des Wortes von einer Morphologie dieser Objekte oder mit einem Ausdruck der Alltagssprache, den ZWICKY eingeführt hat, von einem morphologischen Kasten.

GOETHE zeichnet mitverantwortlich für das Wort Morphologie. Dieses Wort ist tatsächlich eine Neubildung, die um das Jahr 1795 Fuss fasste. Die Geschichte zeigt, dass der Begriff der Morphologie im speziellen Sinne in die verschiedensten Einzelwissenschaften eingedrungen ist. Der allgemeine Morphologiebegriff wurde schon von GOETHE anvisiert und in neuester Zeit vor allem von FRITZ ZWICKY (1898-1974) propagiert. Er war Professor für Physik und dann für Astrophysik am Caltech in Pasadena sowie Astronom am Observatorium auf dem Mt. Palomar. Er erhielt 1972 die Goldmedaille der Royal Astronomical Society, was bei den Astronomen dem Nobelpreis entspricht. FRED HOYLE hielt die Laudatio. Das ist bemerkenswert, weil sich ZWICKY bei seinen Berufskollegen öfters unbeliebt gemacht hatte, hat er ihnen doch geistige Unfruchtbarkeit vorgeworfen, mangels sinnvoller Methodik. Jedoch, *«es stellte sich, da mit der Zeit der Staub, der durch solche oft stürmischen Auseinandersetzungen aufgewirbelt worden war, sich niedersetzte, heraus, dass ZWICKYS Ideen durch den Stempel der Originalität gekennzeichnet waren. Er hatte die intuitive Fähigkeit entwickelt, wichtige, neue Probleme zu erkennen.»* Dies sagte FRED HOYLE in seiner Laudatio. Eine dieser Ideen trifft die Problematik des kreativen Forschens und damit die morphologische Methodik.

ZWICKYS bekanntestes Buch zum Thema der Morphologie beruht auf einer Serie von öffentlichen Vorträgen in der Schweiz und erschien 1966 unter dem Titel: Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild. Zweifellos: Entdecken, Erfinden, Forschen - das sind kreative Denkprozesse. Die Morphologie ist eben als Methodologie zu verstehen, welche Prinzipien und Methoden zu liefern hat, um kreative Denkprozesse zu betreuen.

Eine solche Methodik hat beträchtliche Tragweite. Diese reicht bis in die Fundamente unseres Weltbildes, unserer Weltanschauung, so dass ZWICKY vom morphologischen Weltbild spricht.

Forschen heisst fragen

Das Wort «fragen» ist sprachgeschichtlich verwandt mit dem Wort «frech». Dies legt den Gedanken nahe, dass man vorsichtig und subtil vorgehen muss, wenn man sich die Akzeptanz nicht verscherzen will. Gefragt wird nach der Wahrheit, nach Wahrheiten, nach neuen, unbekannten Wahrheiten, nach neuen Erkenntnissen. Gefragt wird nach Erkenntnissen über ein Objektsystem, das Gegenstand der Forschung ist. Fragen stellen, Antworten suchen ist ein Prozess, der von einem Forschungssystem betrieben wird. Im einfachsten Fall ist dies ein einzelner Mensch, eventuell ausgerüstet mit einem Forschungsinstrumentarium. Interessant sind die Forschungsstätten, die sich in erster Näherung so kennzeichnen lassen:

Observatorium: Die Forschungstätigkeit besteht zunächst darin, dass der Mensch den Untersuchungsgegenstand beobachtet, ohne in das Objektsystem wesentlich einzugreifen. Repräsentativ ist sicher das klassische astronomische Observatorium. Als Geräte kommen in Frage reine Beobachtungsgeräte, welche den Forschungsgegenstand nicht beeinflussen, zum Beispiel ein Teleskop. FRED HOYLE schloss seine Laudatio für ZWICKY ab mit den Worten: *«Als tiefe und wichtige Lehre für alle Wissenschaftler sollte man nicht vergessen, dass ZWICKY für den grössten Teil seines Lebens als Astronom nur das relativ kleine Schmidt-Teleskop (18 Zoll = 45 cm Durchmesser) zur Verfügung hatte, das er übrigens selbst baute. Verfügbarkeit von Riesenteleskopen, obschon wünschenswert, ist keineswegs entscheidend.»* Das Resultat eines reinen Beobachtungsexperimentes ist zunächst ein Beobachtungsprotokoll.

Laboratorium: Die Forschungstätigkeit des Experimentalphysikers besteht zunächst darin, dass er seinen Untersuchungsgegenstand extra arrangiert. So gelangt er zu Beobachtungen, welche über solche Ereignisse, Eigenschaften und Verhaltensweisen des Objektsystems Auskunft geben, die nur unter den speziell eingerichteten Laborbedingungen der Beobachtung zugänglich werden. Als Geräte kommen in Frage: Zentrifuge, Heizofen, Beschleuniger usw. Resultat eines Laborexperimentes ist zunächst ein Laborprotokoll.

Frontisterion: Dieser Ausdruck für die Bezeichnung einer Denkerbude, einer Denkwerkstatt, einer Denkstatt, stammt von ARISTOPHANES, der sich im Schauspiel «Die Wolken» über SOKRATES lustig gemacht hat. Die Forschungstätigkeit zum Beispiel des theoretischen Physikers besteht zunächst darin, dass er Überlegungen anstellt, Denkprozesse, welche im Stellen von neuen Fragen bestehen, in den Versuchen, die Antwort durch Überlegen zu finden, im Einbeziehen von experimentellen Befunden, im Durchführen von Gedankenexperimenten, im Konzipieren und Prüfen von Theorien über abgegrenzte Untersuchungssysteme. Als Geräte kommen in Frage: Schreib- und Zeichenwerkzeug, Rechenschieber, Computer. Heute ist ja CAR Realität: Computer-Aided-Research. Resultate sind zunächst: Beweise für Behauptungen, Widerlegungen von Vermutungen, Theorien, neue Fragestellungen.

Ein Forschungsprozess kann sich auf hierarchisch verschiedenen Niveaus abspielen, und er kann zwischen solchen Niveaus auf- und abspringen.

1. *Spezielle Aussage*, die sich auf einen Einzelfall bezieht und als Antwort auf eine entsprechende Frage aufzufassen ist. Die Aussage wird gestützt durch bloße Überlegung oder durch Experimente.

2. *Generelle Aussage*, die sich allgemein auf eine grosse Zahl, auf eine Totalität von Einzelfällen bezieht, also ein Gesetz.

3. *Theorie*, ein zusammenhängendes System aus einzelnen Sätzen und aus allgemeinen Gesetzen. Abgerundete etablierte Theorie.

4. *Wissenschaft*, ein zusammenhängendes System aus Theorien über einen gemeinsamen Gegenstandsbereich.

5. *Forschungsprogramm*, das sich innerhalb einer Wissenschaft auf eine Theorie abstützt und sich auf neue Forschungsfragen konzentriert, welche sich im Rahmen der Theorien ergeben und deren Antwort eventuell diesen Rahmen sprengen könnte. In einem solchen Fall erhebt sich der Wunsch nach einer neuen Theorie. Die Ablösung einer Theorie durch eine andere wird oft als geistige Revolution erlebt. So hat vielleicht als erster IMMANUEL KANT geredet: Er hat von der kopernikanischen Revolution gesprochen.

6. *Methodologie*, eine Methodenlehre des wissenschaftlichen Forschungsprozesses. Häufig verkürzt man unzulässig und spricht einfach von «der wissenschaftlichen Methode»: Man muss doch mindestens mit einer Methodenbank, einer Methodik rechnen. Die Lehre von dieser Methodik wäre dann eine Methodologie.

7. *Weltbild*, eine übergeordnete Zusammenschau, aufbauend auf Alltagserfahrungen des gesunden Menschenverstandes, welche Erkenntnisse verschiedener Wissenschaften strukturiert mit einbezieht, entsprechend der anerkannten Methodologie.

Als heikel hat sich die Frage nach einem Abgrenzungskriterium herausgestellt: Unter welchen Umständen soll ein Theoriensystem, ein Gedankengebäude als Wissenschaft gelten, unter welchen Umständen nicht? Man möchte doch etwa als etablierter Wissenschaftler die Astronomie als Wissenschaft gelten lassen, die Astrologie jedoch lieber nicht.

Das sind Fragen, für die sich beispielsweise POPPER interessiert, sicher ein repräsentativer Experte für moderne wissenschaftliche Methodik. Sein bekanntestes Buch heisst ja auch: Logik der Forschung.

Ich vermute, dass man nicht ein einfach zu formulierendes Abgrenzungskriterium suchen sollte. Es wäre vielleicht einen Versuch wert, eher eine grössere Zahl von Postulaten, zum Beispiel einen Dekalog, zu formulieren, um die wissenschaftliche Methodik zu kennzeichnen.

Die Hauptforderung, die wir wohl an einen Wissenschaftler stellen möchten, ist mutmasslich erstmals von THALES aufgestellt worden:

1. Postulat von THALES: Du sollst nicht unbegründet daherreden.

Die alten Griechen haben sich mit diesem Postulat eingehend auseinandergesetzt. PLATO hat erkannt, dass das Begründungsgeschäft in vielen Fällen nicht so einfach abgewickelt werden kann. Er hat deshalb für die Wahrheitsforschung ein Vorgehen vorgeschlagen, das im Prinzip darauf hinausläuft, dass man versuchsweise eine Aussage, eine Vermutung, einen Satz sowohl beweisen als auch widerlegen sollte: ein Verfahren, auf das LAKATOS mit Nachdruck wieder hingewiesen hat. Natürlich kann ein solches Verfahren am einfachsten praktiziert werden in einem Gespräch, in einem Dialog. Deshalb nennt PLATO das Vorgehen sinngemäss dialektische Methode.

2. Postulat von PLATO: Du sollst, wenn ein Satz zur Diskussion steht, gleichzeitig versuchen, ihn zu beweisen als auch zu widerlegen. Das ist die Essenz der dialektischen Methode.

ARISTOTELES hat klar und deutlich erkannt, dass es überhaupt nicht möglich ist, alle Sätze einer Theorie zu begründen. Denn wenn man einen unendlichen Regress und ein Beweisen im Kreis herum vermeiden möchte, muss man anfangen mit einigen Sätzen, die man ohne Beweis, ohne Begründung hinstellt: die Axiome. Übrigens hat ARISTOTELES in seinem Werk über wissenschaftliche Methodik, dem Organon (geistige Werkzeugsammlung), ein separates Buch über die Erfindungskunst, die bei ihm Topik hiess.

3. Postulat von ARISTOTELES: Alles, was in einer Theorie noch unbegründet ist, sollte als unbegründet explizit herausgestellt werden. Im Idealfall sollten die Sätze einer Theorie aus einem Axiomensystem deduziert werden.

EUKLID hat für die Geometrie einen axiomatischen Aufbau geliefert, der nach neuesten Untersuchungen sogar viel gekonnter ist, als man für lange Zeit geglaubt hatte. Die euklidische Darstellung einer Theorie hat die Darstellung wissenschaftlicher Erkenntnisse massgeblich geprägt.

4. Postulat von EUKLID: a) Wissenschaftliche Sachverhalte und Theorien sollen in strenger Form dargestellt werden. Diese hat sich zu beschränken auf strenge

deduktive Beweise, ausgehend von einem Axiomensystem. Dargestellt werden sollten ausschliesslich Wahrheiten, gesicherte Erkenntnisse.

EUKLID war (etwa 365 bis 300 v. Chr.) Rektor der Griechisch-Technischen-Universität Alexandrien. Er musste fertig werden mit einer erstaunlichen Vielfalt von bereits vorliegenden mathematischen Ergebnissen der vorausgegangenen 250 Jahre wissenschaftlicher Forschung der Griechen. Er beschloss deshalb, dieses Wissen in einer Enzyklopädie des bekannten exakten Wissens zusammenzufassen (Elemente der Mathematik). Mit diesen Elementen etablierte sich eine Darstellung wissenschaftlicher Erkenntnisse, in welcher die zu diskutierenden Wahrheiten als Behauptung hingestellt werden, worauf die Begründung, der Beweis gegeben wird. Unter Mathematik verstand man damals das gesamte wissenschaftlich gesicherte Wissen, nicht nur das aus dem Bereich, der nach dem heutigen Begriff der Mathematik zugerechnet wird. EUKLIDS Art und Weise der Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse ist bis heute massgebend. Sie hat aber einen bedenklichen Nachteil: Sie ist übermässig beweislustig. Dies heisst: Alle heuristischen Versuche, Tastversuche, alle Ideen, die zwar untersucht wurden, jedoch verworfen werden mussten, sind ausgeklammert. Wären Informationen über das methodische Verhalten eines erfolgreichen Forschers in der kreativen, heuristischen Phase nicht auch interessant und bedenkenswert? Nach wie vor schweigen die meisten Forscher darüber. Nur selten deckt jemand auf, was ihn tatsächlich zu einer Entdeckung geführt hat. Spekuliert wird nur für sich alleine, oder im engsten Kreise.

Wir wissen, dass in den Elementen von EUKLID ein separates Buch mit dem Titel *Pseudarion* enthalten war. Darin hat EUKLID Sätze und Beweise zusammengestellt, die in den vorhergehenden 250 Jahren Forschungstätigkeit von kompetenten Forschern geliefert wurden, sich jedoch später als fehlerhaft herausgestellt hatten. Das *Pseudarion* enthielt solche Sätze, die verfehlten Beweise, die Widerlegungen und die Beweise der dadurch induzierten neuen Sätze. Die Studenten der Griechisch-Technischen-Universität Alexandrien wurden damals anhand dieser historischen Fälle im Widerlegen extra trainiert. Sie wurden ausgebildet in Denkfehlerrecherche. Widerlegungen wurden erbracht durch eine sogenannte *reductio ad absurdum*. Man stelle sich einmal vor, was für eine Verschiebung des intellektuellen Niveaus das zur Folge haben müsste, wenn dieses Instruktionsverfahren auf unsere Zeit übertragen würde.

4. Postulat von EUKLID: b) Bei der strengen Darstellung der gesicherten Erkenntnisse sollen auch die echten Irrtümer der wissenschaftlichen Forschung sauber dargestellt werden. Die Diskussion der Irrtümer möge Pseudaristik heissen.

ARCHIMEDES, dem die alten Griechen in der Hierarchie des Geistes α -Intelligenz zuschrieben, hat mit dem zweiten Teil des EUKLIDSchen Postulates ernst gemacht. In seiner Abhandlung über Spiralen hat er zum Beispiel ausdrücklich zwei Probleme mit aufgenommen, die unmöglich gelöst werden können, was als eine Warnung aufgenommen werden sollte gegenüber Menschen, welche den Anspruch erheben, alles nur Erdenkliche

entdecken oder erfinden zu können, die jedoch regelmässig Beweise vermissen lassen, so dass ihnen in vielen Fällen nachgewiesen werden kann, dass sie tatsächlich behauptet haben, etwas entdeckt zu haben, was in Tat und Wahrheit wissenschaftlich unmöglich ist. Dann hat sich ARCHIMEDES etwas Unerhörtes erlaubt: Er hat in seiner Abhandlung über eine bestimmte von ihm benutzte Methode aufgedeckt, mit was für Überlegungen er zu bestimmten Entdeckungen gekommen ist. Diese Methode bestand übrigens darin, einen mathematischen Sachverhalt durch ein mechanisches Modell abzubilden. Physikalische Überlegungen am Modell wurden mathematisch interpretiert und ergaben die Lösung des mathematischen Problems. Das wichtigste Ergebnis, das er so gefunden hat, war die Formel für das Volumen der Kugel. ARCHIMEDES verwahrte sich ausdrücklich dagegen, dass solche Modellüberlegungen etwa strikte Beweiskraft hätten. Er stellte also höhere Forderungen an die Qualität eines strikten Beweises, als wir es heute tun. Für ihn hatten diese Modellbetrachtungen nur heuristischen Wert mit hohem Plausibilitätsgrad. Dies war ihm nicht strikt genug. Auf ARCHIMEDES führen wir übrigens den Ausruf «heureka!» zurück und damit die Bezeichnung Heuristik für die Kunst des Entdeckens und Erfindens neuer Wahrheiten.

5. Postulat von ARCHIMEDES: Wissenschaftliche Darstellungen von Sätzen, Problemen, Theorien sollen auch Auskunft geben über heuristische Schritte und über plausible Vermutungen und Überlegungen, die zu den strikt bewiesenen Erkenntnissen geführt haben. Im Rahmen des heuristisch-kreativen Forschungsprozesses ist es erlaubt und fruchtbar, nicht strenge Überlegungen anzustellen. Jedoch müssen die so induzierten Erkenntnisse später in unabhängigen Beweisführungen gesichert werden.

Immer wieder begegnet man Äusserungen, die uns weismachen wollen, dass die alten Griechen meinten, alle Begründungen seien durch blosser Überlegungen zu liefern und somit mit Diskussionen in Form von blossen Gesprächen zu erledigen. Es wird ihnen der Vorwurf gemacht, sie hätten unterlassen, sorgfältige Experimente durchzuführen. Ein derartiger Vorwurf ist schlechthin lächerlich. Es genügt, auf die sorgfältigen astronomischen Beobachtungen hinzuweisen, die Jahrtausende hinter die Griechen zurückreichen, oder etwa auf die Experimente, die ARCHIMEDES mit Hebeln oder mit schwimmenden Körpern angestellt hat. Trotzdem möchte ich die Ehre für die Forderung nach sauberem Experimentieren dem Meister des wissenschaftlichen Experimentierens zugestehen, mit dem die moderne Naturwissenschaft beginnt:

6. Postulat von GALILEI: Nach dem Vorbild der Antike darf man sich nicht auf blosser Überlegungen und Gespräche verlassen, um wissenschaftlich erhärtete Erkenntnisse zu gewinnen; man muss sinnvoll angelegte Experimente mit als Grundlage wissenschaftlichen Forschens ansehen.

DESCARTES hatte dann die Forderung nach einer «ars inveniendi» als Bestandteil der wissenschaftlichen Methodik aufgestellt. Er verfolgte das Projekt, neben anderen,

bereits etablierten Wissenschaften eine eigentliche selbständige Wissenschaft aufzustellen. Diese Universalwissenschaft wollte er lateinisch *mathesis universalis* nennen. LEIBNIZ nahm diesen Gedanken auf. Auch er arbeitete an der Erfindungskunst, die er französisch als *science générale* bezeichnete.

7. Postulat von DESCARTES-LEIBNIZ: Ein wesentlicher Bestandteil der wissenschaftlichen Methodik, eine wesentliche Ergänzung dieser Methodik besteht in der Theorie des Erfindens und Entdeckens. Diese Theorie sollte als selbständige Wissenschaft betrieben werden.

«Woher kommt es, dass die meisten die übrigen Wissenschaften, die von der mathesis universalis abhängig sind, eifrig durchforschen, während doch niemand sich die Mühe nimmt, sie selbst zu studieren? Ich würde mich wahrlich darüber wundern, wenn ich nicht wüsste, dass sie von allen als höchst einfach angesehen wird, und wenn ich nicht seit langem bemerkt hätte, dass der menschliche Geist gerade das beiseite lässt, was er für leicht durchführbar hält, und sich ohne weiteres beeilt, zu Neuem und Grossartigerem zu gelangen.»

DESCARTES

DESCARTES hat sein Projekt aufgegeben und sich darauf beschränkt, mit seiner ersten Publikation 1637 einen Teil seiner Erfindungsmethodik in komprimierter Form anzudeuten. Nicht etwa als Abhandlung über das Thema, sondern bloss als Bekanntmachung über sein Forschungsprojekt. Diese Schrift von DESCARTES enthält im Anhang die erste Darstellung der analytischen Geometrie. Eine Erfindung, die DESCARTES als repräsentatives Beispiel verstanden haben wollte für methodisch geleitete kreative Forschung. Der vollständige Titel der Schrift lautet:

«Discours de la MÉTHODE pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences».

Es scheint klar zu sein, dass das Projekt der DESCARTschen *mathesis universalis* im Zusammenhang steht mit dem Projekt der allgemeinen Morphologie, wie es von ZWICKY programmatisch vorgestellt wurde. Was ZWICKY übrigens als Methode des morphologischen Kastens bezeichnet, ist identisch mit der Einführung eines kartesischen Koordinatensystems, mit dem Errichten eines kartesischen Raumes, in dessen Punkten zu ordnende Objekte untergebracht werden.

« La science générale doit donner la méthode de juger et d'inventer.»

LEIBNIZ

«Die wahre Methodik muss einen Ariadnefaden liefern, das heisst einen Leitfaden des Denkens und Erfindens, ein bestimmtes, anschauliches und einfaches Mittel, das den Geist leitet. Ohne dies wüsste unser Geist nicht, wie er einen langen Weg zurücklegen könnte, ohne sich im Labyrinth des menschlichen Intellektes zu verirren.»

LEIBNIZ

«Worüber ich mich immer wieder verwundere, ist, dass viele Forscher nichts Neues zustande bringen. Ich glaube, dass dies zum Teil davon herrührt, dass sie sich zu stark an den Weg halten, welchen ihre Vorgänger schon beschrritten hatten: Man muss sich vom grossen Weg entfernen, um etwas Neuesfinden zu können.»

LEIBNIZ

GOETHE, der mitgewirkt hat an der Neubildung des Wortes Morphologie, hat bereits die spezielle und die allgemeine Morphologie anvisiert, so wie sie ZWICKY wiederum propagierte:

8. Postulat von GOETHE: Diese Wissenschaft, die sich mit der Methodik des Erfindens und Entdeckens, mit der Methodik des Forschens befasst, soll Morphologie heissen. Es soll sich um eine ganzheitliche Methode handeln, welche die zu untersuchenden Objektsysteme als organisches Ganzes auffassen soll.

POLYA, ein Mathematiker dieses Jahrhunderts, hat in dreierlei Hinsicht grossartige Leistungen vollbracht:

Erstens ist er ein Pädagoge einzigartiger Natur. Er versteht es, komplizierte mathematische Zusammenhänge so zu schildern, dass man den Eindruck bekommt, sie echt zu verstehen, wenn man ihm als Zuhörer folgt.

Zweitens ist er ein mathematischer Forscher ersten Ranges.

Drittens ist er wiederum auf die Heuristik aufmerksam geworden.

Ausgelöst wurde sein Interesse offensichtlich durch einen harmlosen Vorfall: Er musste am Anfang unseres Jahrhunderts, als Assistent am mathematischen Institut der ETH in Zürich, in einer Nachhilfestunde für einen Mittelschüler die Formel für das Volumen eines Prismatoids herleiten. Dies misslang ihm gründlich. In diesem Moment realisierte er: Ich befinde mich in einer kreativen Situation. Ich weiss weder ein noch aus. Und was schrecklich ist: Ich habe während meiner gesamten Ausbildung keine Instruktion bekommen für methodisch sinnvolles Verhalten in einer solchen Kreativsituation: Man erwartet von mir, dass ich forsche, jedoch man hat mir nicht beigebracht, wie man forscht. POLYA verdanken wir eine ausführliche Darstellung einer eigentlichen *Plausibilitätslogik*, neben seinen Werken über mathematische Methodik in der heuristischen Phase des Forschungsprozesses. Als wesentliche Aufgabe hat er sich in seinen späteren Jahren vorgenommen, vor allem die zukünftigen Mathematiklehrer in diese Forschungsmethodik einzuführen: «Wir müssen den Lehrern endlich beibringen, wie man Probleme löst.» Solange man sich darauf beschränkt, die wissenschaftlichen Wahrheiten mit der auf das Minimum verkürzten Darstellung nach EUKLID zu lehren, beschränkt sich der Ausbildungsprozess

im Prinzip auf ein blosses Anlernen der anerkannten Routine. POLYA will wesentlich mehr.

9. Postulat von POLYA: Jeder Lehrer soll seinen Schülern, seinen Studenten nicht nur die anerkannte Routine lehren, sondern er soll die Methodik des kreativen Forschens mit all ihren Schwierigkeiten ebenfalls instruieren.

Bei LAKATOS gibt es eine bezeichnende Fussnote:

«POLYA folgend habe ich die Ansicht vertreten, dass es wohl so etwas wie eine Rumpelkammer für eine (echte) Heuristik geben könnte, die rational und nicht psychologisch ist ... Aber ich kann hier diese Angelegenheit nicht weiter verfolgen.»

LAKATOS

Eine Rumpelkammer ist eine grossartige Einrichtung. Man kann in ihr Dinge versorgen, die man im Moment nicht benötigt, die man sich aber nicht getraut wegzuworfen, weil man das Gefühl hat, dass man sie später vielleicht doch noch brauchen könnte: Eine Rumpelkammer beherbergt potentielle Wertobjekte.

Unsere Zeit ist reif, um aus der Gerümpelkammer der wissenschaftlichen Methodik die Heuristik herauszuholen und für heutige Bedürfnisse funktionstüchtig instand zu stellen. Dafür verdient sie durchaus einen passenden Namen: GOETHE und ZWICKY entschieden sich für den Namen allgemeine Morphologie.

Der Interessenbrennpunkt der allgemeinen Morphologie ist die schöpferische Phase des Forschungsprozesses, der kreative Prozess.

Kreativität: jeder ein Genie

Der schöpferische Prozess wird oft auf einen kurzen Moment des genialen Gedankenblitzes, des schöpferischen Einfalls verkürzt. Damit wurde ein Geniebegriff in Umlauf gebracht, der von einem Genie fordert, dass es ohne weiteres durch einen genialen Einfall ein schwieriges Forschungsproblem zu lösen habe. Wer das nicht fertigbringt, ist eben kein Genie. Dies ist eine verheerende Verkennung der Tatsachen. Zweifellos hat jeder Mensch, offenbar aufgrund der Organisation seines Gehirns, die Gabe, unter bestimmten Umständen geniale Einfälle zu haben. Aber doch nicht so, dass diese ohne weitere Beschäftigung mit einem Problem einfach dessen Lösung liefern. Tatsache ist, dass jeder Mensch mit einem Gehirn ausgerüstet ist, das die Anlage zum Genie enthält. ZWICKY geht so weit, zu sagen: *«Jeder Mensch ist ein Genie. Wir können unserer Existenz einen Sinn geben, wenn wir sie auffassen als Auftrag, unser Genie zu erkennen und zu entwickeln.»*

«Die Meinung, dass Genialität eine seltene Gabe ist, ist fast allgemein verbreitet. Grosse Ideen, Entdeckungen und Erfindungen, glaubt man, seien nur wenigen inspirierten Leuten

vorbehalten, sozusagen als Einzelfälle aus heiterem, blauem Himmel. Obschon man allgemein weiss, dass erfinderisches Denken und Handeln durch verschiedene Umstände angeregt oder gehindert werden kann, wurden nur magere Anstrengungen unternommen, um herauszufinden, wie weitgehend das Erfinden und die Erzeugung von neuen Ideen systematisiert werden kann, und zwar so, dass selbst mittelmässige Köpfe sich Dinge ausdenken können, welche landläufig zum Geburtsrecht des Genies gehören. Ich behaupte, dass tatsächlich jedermann ein Genie ist.»

ZWICKY

Dem Genie wird, damit es zum schöpferischen Einfall kommen kann, eine Zeit der Inkubation zugestanden, die zwischen einem beiläufigen Zurkenntnisnehmen eines Problems und dem genialen Einfall steht. Dies ist eine glückliche Bezeichnung. Inkubation bei den alten Griechen hatte die Bedeutung eines Schlafes im Tempel der Musen. In diesem Schlaf konnte es vorkommen, dass man von einer Muse geküsst wurde. Eine angenehme Vorstellung! Dann schrak man auf, mit einem genialen Einfall beglückt. Die Griechisch-Technische Universität Alexandrien hatte in ihren Räumlichkeiten neben einer umfangreichen Bibliothek auch ein solches Museion. Was natürlich etwas radikal anderes war als ein heutiges Museum. Es ist eine wichtige Einsicht, dass kreative Einfälle nicht erzwingbar sind, sondern ihre Zeit zum Inkubieren in unserem Geiste benötigen. Es ist also gut, ihnen diese Zeit zu gewähren, gelegentlich mit Brüten aufzuhören, um ein Problem zu überschlafen. Es ist ausserdem wichtig, dass man, solange man während der Auseinandersetzung mit einem Problem noch keinen Erfolg kommen sieht, sich nicht zu stark enttäuscht fühlt. Ein solcher Frustrationseffekt könnte dazu führen, dass die Kommandozentrale in unserem Gehirn, das Zwischenhirn, jegliche selbstorganisierende, unbewusste Bautätigkeit, die einen genialen Einfall erzeugen könnte einstellt. Es kann sich sogar bereits vorliegendes Wissen desorganisieren. Man tut gut daran, seine positive Einstellung zum Forschungsgegenstand sorgfältig zu pflegen.

Oft wird für die Genialität eines Einfalls der Zufall in Anspruch genommen. Es ist zweifellos so, dass es der Zufall mit sich bringen kann, dass gewisse Ideen, Informationsströme zusammenfliessen und einem Menschen zugänglich werden. Ist allerdings dieser Mensch kein kreativer Forscher, wird er überhaupt nicht bemerken, was ihm da begegnet. Ist er dagegen ein genialer Forscher, so fällt ihm auf, dass da etwas Ungewöhnliches ist, eine Diskrepanz zwischen seinen intuitiven Erwartungen und dem, was sich seinen Augen enthüllt. Dies kann in seinem Geist eine neuartige Fragestellung induzieren und schliesslich zu einem genialen, intuitiven, schöpferischen Einfall führen. Interessant ist dabei natürlich die Frage, ob dieser geniale Forscher etwas Sinnvolles unternehmen kann, um den genialen Einfall zu begünstigen, vielleicht sogar, ihn systematisch zu erzeugen! Derartige Tätigkeiten interessieren ZWICKY. Er spricht deshalb von gerichteter Intuition im Gegensatz zu der heruntappenden Intuition, die auf einen glücklichen Zufall wartet, ohne etwas Konstruktives dafür zu unternehmen.

Um das Verständnis für solche Sachen zu wecken und zu erweitern, muss man sorgfältige *rekreative Experimente* ausführen: Man muss sich bereits gelöste Probleme

vornehmen und Szenarien entwickeln, die aufzeigen, wie ein genialer Forscher, für den dieses Problem neuartig wäre, an den es also einen kreativen Anspruch stellt, wohl vorgehen könnte, um den genialen Einfall mit grösster Wahrscheinlichkeit zu induzieren.

«Wer sich im Erfinden üben will, dem ist allerdings zu raten, dass er die schon gemachten Erfindungen für sich herauszubringen versuche.»

LAMBERT

Das Resultat ist erstaunlich: Es ist möglich, den genialen, intuitiven Einfall durch methodisch strukturiertes Denken, durch Denkschritte, durch diskursives Denken zu induzieren. Und das ist es, was einen Morphologen interessiert.

Es ist also wichtig, dass man im Verlaufe wissenschaftlicher Forschungstätigkeit Stufen oder Grade der Strenge auseinanderhalten muss. Ich gliedere deshalb den Forschungsprozess in drei Aktivitätsbereiche.

	Grad der Strenge eines Forschungsprozesses, Grad der Überzeugung		
Mathematik:	heuristisch	plausibel	strikt
I. Kant:	Meinen	Glauben	Wissen

Strikter Forschungsprozess: Er ist auf die Begründung einer aufgestellten wahren Behauptung ausgerichtet. Absichern der Behauptung auf andere Sätze im System der relevanten Theorie, auf experimentelle Befunde und auf logisch und experimentell gesicherte Beweisführung. Das Ideal ist: absolut strikte Beweisführung für alle einschlägigen Sätze der Theorie. Dieses Ideal ist nur in sehr beschränktem Rahmen realisierbar. Das wissen wir seit ARISTOTELES und seit GÖDEL. Mit der Quantenlogik wissen wir jetzt auch endgültig, dass eine absolute Objektivität nicht immer garantiert werden kann, sondern dass der Einfluss des Forschers, des Beobachters, des Problemlösers, des Forschungssystems mit zu berücksichtigen ist. Lange Zeit glaubte man ja, dass absolut objektive Beweisführung unabhängig vom Beobachter zu erreichen sei. Heute akzeptieren wir, dass das Forschungssystem einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss ausüben kann. Mit anderen Worten: Es gibt Forschungssituationen, in denen mit guter Näherung vom Forschungssystem abstrahiert werden darf und sozusagen rein objektive Resultate möglich sind. Es gibt aber auch andere Forschungssituationen, bei denen vom Forschungssystem unter keinen Umständen abstrahiert werden darf. Der Weg über die moderne Quantenphysik zu dieser Einsicht war zweifellos ein mühseliger Umweg: Würde man einen Dialog als physikalisches Experiment betrachten, könnte man diese Abhängigkeit sehr viel schneller bemerken. Das Forschungssystem in einem Dialog besteht aus zwei Gesprächspartnern, die ein rückgekoppeltes soziales System bilden. Die beiden Partner beeinflussen sich ständig, und meine Beeinflussung meines Partners wirkt auf mich selbst zurück durch seine Reaktion, so dass ich als Forschungsgegenstand keine zweimal unter denselben Bedingungen in einem Dialog auftreten kann. Aber, wie HEGEL einmal sagte: *«Der Weg des Geistes ist der Umweg.»*

Prinzipien der strikten Forschung - wer sie nicht einhält, gilt nicht als kompetenter Forscher - sind etwa folgende:

Theoreme, Theorien sind möglichst strikt zu begründen, zu beweisen. Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Wahrheiten ist durch logisch strikte Deduktion zu garantieren. Jeder Widerspruch ist prinzipiell zu vermeiden. Widerspruchsfreiheit ist das höchste Ziel. Antinomien sind das Schreckgespenst des strikten Forschers. In der strikten Darstellung einer Wissenschaft kommen nur Wahrheiten vor. Ein Fehler im System wäre ein gravierender Missgriff, der Anlass gäbe zur Disqualifikation des Urhebers. Vorkommnisse in der Vorphase des strikten Beweisens sind als unwesentliche Präliminarien aus der Darstellung auszuschliessen.

Plausibler Forschungsprozess: Hier akzeptiert man als Tatsache, dass man die Wahrheit mit seiner Intuition nicht immer auf Anhieb trifft. Man arbeitet deshalb mit Vermutungen, mit Hypothesen. Deshalb kennzeichnen wir die wissenschaftliche Methodik gelegentlich als hypothetisch-deduktiv. Das Schlimmste, was passieren könnte, wäre, dass sich eine Vermutung als falsch herausstellen könnte. Weil ich dies vermeiden möchte, halte ich mich an die POPPERsche Forderung, vor allem Versuche zum Widerlegen anzustellen: Man muss also versuchen, einerseits eine Vermutung zu beweisen. Denn eine Vermutung, für die ein Beweis geglückt ist, ist sicher etwas plausibler geworden. Dann muss man versuchen, die Vermutung zu widerlegen. Denn eine Vermutung, die eine Widerlegung überstanden hat, ist wesentlich plausibler geworden, während eine solche, die eine Widerlegung nicht übersteht, gravierend getroffen ist. Im einfachsten Fall ist sie bereits erledigt.

Lange Zeit hat man geglaubt, dass eine Hypothese oder eine Theorie durch eine einzige Widerlegung endgültig zu Fall gebracht werden kann. Zum Beispiel durch ein experimentum crucis, ein endgültig entscheidendes Experiment. Heute wissen wir, worauf zum Beispiel LAKATOS hinweist, dass die Angelegenheit verwickelter ist. Ein Gegenbeispiel, ein Experiment mit negativem Resultat, muss offenbar zu einer Änderung, zu einer Anpassung führen. Aber dies kann an einer ganz anderen Stelle sinnvoll sein im System der Sätze und Gesetze einer Theorie, als gerade bloss im widerlegten Satz. Es gibt deshalb - sagt LAKATOS - keine kurzatmige «Sofortrationalität». Auch im Bereich des kreativen Forschens ist die Angelegenheit weitläufiger. Es gibt auch keine Sofortkreativität. Widersprüche sind zwar immer noch verpönt im Rahmen plausibler Forschung, deshalb bleiben konkurrierende Sätze und Theorien weiter in Diskussion. Ja eventuell werden zwei Theorien, die zunächst als konkurrierend, als sich ausschliessend betrachtet werden, als komplementäre Aspekte der zugrunde liegenden Realität unter ein Dach gebracht. Dies ist im Sinne von PLATO Dialektik, die damit ins Spiel kommt.

Tabuschwelle des wissenschaftlichen Forschens: Die Zügel noch weiter zu lockern ist etwas, was ein kompetenter Forscher zwar bedenkenlos praktiziert - heimlich in seinem

Labor oder in seinem Frontierion, aber: in stillschweigender Übereinkunft spricht man nicht darüber. Das Thema, Widersprüche offen anzupacken und zu diskutieren, wird immer wie ein Betriebsunfall betrachtet, für den man sich etwas schämt. Bloss, wenn man seinem Konkurrenten im Felde der Forschung einen Widerspruch nachweisen kann, dann packt man aus. So kommt es, dass bis heute Auskünfte über die höchst interessante kreative Forschungstätigkeit hinter dieser Tabuschwelle unausgesprochen und damit verborgen bleiben.

Heuristischer Forschungsprozess: Der strikte und der plausible Forschungsprozess bilden das kritische Geschäft der menschlichen Vernunft. Der heuristische Forschungsprozess befasst sich mit dem kreativen, dem schöpferischen Geschäft. Hier ist man bis auf weiteres ohne Vorbehalt bereit, alle Forderungen an Strenge preiszugeben. Denn es geht um die Erzeugung von neuen Ideen. Hier ist der Widerspruch nicht verpönt, er ist im Gegenteil gesucht: Das Glückliche, was mir passieren kann, ist ein Widerspruch, ein Fehler im Prozess. Denn dies wird mich einige Schritte weiterbringen in der Erkenntnis der Wahrheit.

Echt dialektisches Denken und Diskutieren im Sinne PLATONS wird gepflegt. Denn eine neuartige, fruchtbare Idee kann durchaus bestehenden Ideen oder einem ganzen Ideengebäude widersprechen. Neuartige Ideen, die all unseren intuitiven Erwartungen widersprechen, heissen: *kontraintuitiv*. Dies ist ein zentraler Begriff der morphologischen Methodik. Denn der Umgang mit kontraintuitivem Ideenmaterial erzeugt grosse Schwierigkeiten, nicht nur im Objektsystem, das erforscht werden soll, sondern auch im Forschungssystem, in der Person des einzelnen Forschers, des Menschen, und in der Kommunikation zwischen Menschen. Der methodische Umgang mit kontraintuitiven Ideen wird bisher kaum methodisch betreut. Man erinnert sich an das Zitat von PLANCK, dem man in vielen Büchern über wissenschaftliches Denken begegnet:

«Ich hatte Gelegenheit, eine, wie ich glaube, bemerkenswerte Tatsache festzustellen: Eine neue wissenschaftliche Wahrheit pflegt sich nicht in der Weise durchzusetzen, dass ihre Gegner überzeugt werden und sich als bekehrt erklären, sondern vielmehr dadurch, dass die Gegner allmählich aussterben und die heranwachsende Generation von vornherein mit der Wahrheit vertraut gemacht ist.»

PLANCK

PLANCK bezeichnet dies als die schmerzlichste Erfahrung seines wissenschaftlichen Lebens.

Allerdings ist man auch weitergegangen als bis zum Frustrationserlebnis. Man hat begonnen mit der expliziten Diskussion der methodischen Schwierigkeiten beim kreativen Forschen. HEISENBERG hat in einem Vortrag, von dem er sagte, dass er eigentlich den Titel *«Wie macht man eine Revolution?»* hätte haben sollen, über die Änderung von Denkstrukturen in der Geschichte der Wissenschaften gesprochen. Er kam zur Erkenntnis,

dass solche Änderungen in unser Begriffssystem eingreifen und dass dies extreme Anforderungen geistiger Natur an die Forscher stellt. Also müsse man sich auch als Physiker mit diesen Anforderungen ernsthaft beschäftigen.

Prinzipien des kreativen Forschens: Wer diese Prinzipien beachtet, für sich selbst und für die Auseinandersetzung mit anderen Forschern, darf auf eine Bereicherung seiner kreativen Ideenproduktion hoffen.

Widersprüche erzeugen eine kreative Spannung, sie sind deshalb wesentliche Forschungselemente. Diskussionen im kreativen Spannungsfeld, das von einem Widerspruch aufgespannt wird, induzieren Ausbrüche unserer Vorstellungskraft aus der gewohnten Vorstellungswelt. Durchbrüche in noch unerforschte Gebiete des wissenschaftlichen Diskussionsfeldes, schöpferische Ideen. Konkurrierende Theorien bleiben in Diskussion, sie werden gesucht. Man sucht nicht eine schnelle Entscheidung zwischen ihnen. Der Widerspruch fokussiert bloss die Diskussion schärfer. Die dialektische Methode als Methode der Diskussion widersprüchlicher Auffassungen wird als wesentlich erachtet. Zirkel in den Überlegungen sind zugelassen. Kreative Lücken in den Überlegungen werden akzeptiert. Jeder Approach, der uns weiterführt, ist akzeptabel. Oder, um es mit einem heute oft zitierten Ausspruch zu sagen, der sich schon bei PERCY W. BRIDGMAN findet: Anything goes: Alles, was im Ideal des strikten Forschens verboten ist, ist in der heuristischen Phase erlaubt und kann sich als wesentlich für den Fortschritt erweisen. Wesentlich ist, dass man diese Dinge mitteilt und öffentlich diskutiert.

Ich glaube, dass all dies für einen ernsthaften Forscher, der sich dem Ideal der strikten Wissenschaftlichkeit, dem Reinheitsgebot der Wissenschaft, verschrieben hat, ziemlich chaotisch und kontraintuitiv erscheinen muss. Also ist die Gefahr gross, dass er die Zumutung für eine explizite Auseinandersetzung mit solchen noch amorphen, chaotischen Ideen ablehnt und zurückweist.

Vom kreativen Standpunkt aus kann auch Licht auf die lästige *Induktionsproblematik* geworfen werden: Seit den alten Griechen befasst man sich mit der Frage, wie eine strikte Aussage überhaupt zustande kommt.

Deduktion: Im Diskussionsbereich des strikten wissenschaftlichen Forschens ist die Leitidee, dass eine Aussage nach strengen Regeln der Logik aus bereits gesicherten Sätzen herzuleiten ist. Damit ist auch diese Aussage gesichert. Das entscheidende Wörtchen bei dieser Sicherung ist offenbar das Partikelchen «also, ergo». Man spricht von Deduktion.

Induktion: Nun hat bereits ARISTOTELES beobachtet, dass wir Menschen schon «also» rufen, obwohl noch keine strenge logische Sicherung da ist, zum Beispiel wenn wir einige spezielle Fälle beobachtet haben, bei denen ein und dieselben Merkmale auftreten, dann rufen wir übereilt «also» und stellen ein allgemeines Gesetz auf. Wie lässt sich dieses Vorgehen strikt rechtfertigen? Dies ist die Leitfrage der Induktionsproblematik. Denn

dieses «Schliessen» nannte man induktiv. Die Rechtfertigung hat etliches Kopfzerbrechen verursacht. Die Antwort auf die Frage ist doch wohl: Wir haben es mit einem Scheinproblem zu tun. Ein solcher induktiver Sprung hat eben keine strikte Beweiskraft, endgültig nicht. Spezielle Fälle, spezielle Ereignisse, spezielle Beobachtungen mögen in unserem Geist eine allgemeinere Idee erzeugen, entstehen lassen, induzieren. Dies kann als Tatsache immer wieder beobachtet werden. Dies hat mit der Organisation der Informationsverarbeitung etwas zu tun, die sich in unserem Gehirn im Verlaufe der Evolution eingerichtet hat. Jedoch hat ein solcher induktiver Gedankensprung keine kritische Kraft. Soll er auch nicht haben: Der kritische Prüfprozess für einen derart induzierten Satz darf unabhängig davon zustande gebracht werden, wie die Idee entwickelt worden ist.

Eine neue Idee, eine Aussage, ein Satz, eine Theorie kann in unserem Geist induziert, erzeugt werden aufgrund einer strikt unzureichenden Ideenbasis. Dies ist durchaus in Ordnung. Es entspricht den Prinzipien des kreativen Forschungsprozesses. Vielleicht sollte man mit einem Pleonasmus *heuristische Induktion* sagen, um die Pointe zu betonen.

Es ist eine wichtige Pointe, dass der sorgfältige kritische Prozess, der an strikter Wissenschaftlichkeit orientiert ist, auch eine ausserordentlich ergiebige Quelle ist für die kreative Induktion neuer Ideen: Er liefert immer wieder Ideenbasen, von welchen aus in unserem Geist neue Ideen induziert werden. Das Feld des kritischen Denkens ist ein wahrer kreativer Archipel solcher Ideenbasen.

Kreative Methodenlehre: Morphologie

Ein altes griechisches Wort ist in den letzten Jahren wieder in Umlauf gekommen, das Wort Paradigma. Es bedeutet etwa: Beispiel, Vorbild, Muster, Modell. Um 600 v. Chr. herrschte auf der griechischen Insel Samos der Tyrann POLYKRATES. Seine Hauptstadt war im Süden der Insel an einem natürlichen, tiegelförmigen Hafen. Die heutigen Hafenmauern stehen immer noch auf der Mole, welche er errichten liess. Er befahl, rund um die Stadt eine grosse Befestigungsmauer zu bauen. Er hatte Angst vor Angriffen auf sein kleines Reich. Sein Baumeister war ein sagenhafter Ingenieur namens EUPALINOS. Diesem EUPALINOS erteilte POLYKRATES den Auftrag, die Wasserversorgung der Stadt zu sichern, und zwar so, dass auch während einer Belagerung genügend Wasser verfügbar sei. Tatsache war, dass in der Nähe der Stadt keine Quellen verfügbar waren, um dieses Problem zu lösen. Hingegen befand sich eine ergiebige Quelle hinter dem Berg, an den die Stadt angebaut war. Also ging EUPALINOS hin und schlug einen Tunnel durch den Berg: 1045 m lang. Der Südausgang mit einem Wasserreservoir innerhalb der Stadtmauer. 1883 wurde der Tunnel wiederentdeckt, nachdem man von den Geschichtsschreibern von seiner Existenz wusste. 1971 wurde der Tunnel freigelegt. Was erstaunlich ist: EUPALINOS hat durch genaue Vermessung den Tunnel gleichzeitig von beiden Seiten her schlagen lassen. Die beiden Arbeitergruppen haben etwas südlicher als in der Mitte durchgeschlagen. Im

Süden sind härtere Gesteinsformationen. Die seitliche Abweichung beim Durchschlag beträgt nur wenige Meter. Beide Tunnelhälften sind gerade.

Im Nordteil hat man, mit 30 cm hohen Buchstaben auf 5 m Länge an die Tunnelwand geschrieben, eine Inschrift gefunden. Ein einziges Wort: *παράδειγμα*. Also das Wort: Paradigma. Offensichtlich hat EUPALINOS selber eigenhändig an die Wand der ersten Meter des Tunnels geschrieben: So will ich den Tunnel fortgesetzt haben, dies ist das Musterbeispiel, das Vorbild für eure weitere Arbeit.

Heute spricht man in der Wissenschaft von einem Paradigma, wenn eine Leitidee die Forschung in einem Untersuchungsgebiet über längere Zeit bestimmt. Lässt man sich eines Tages von einer anderen Leitidee führen, dann hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden.

Das Paradigma, das Leitidee der allgemeinen Morphologie ist, ist schon von den alten Griechen, dann von GALILEI, DESCARTES, LEIBNIZ, LAMBERT, BOLZANO, POLYA, ZWICKY herausgestellt worden. Erinnern wir uns beispielsweise an LEIBNIZ:

«Eine lange Erfahrung des Nachdenkens über alle Arten von Sachverhalten, welche einen beträchtlichen Erfolg in den Gebieten des Erfindens und Entdeckens begleiteten, liessen mich erkennen, dass es Geheimnisse in der Kunst des Denkens gibt, genauso wie in anderen Gebieten. Und dies ist der Gegenstand der <science générale>, welche ich zu behandeln im Begriffe bin.»

LEIBNIZ

«Der gesamte Wissenschaftskörper kann wie als ein Ozean aufgefasst werden, der kontinuierlich überall da ist, ohne Unterbrechung, ohne Teile. Obschon die Menschen darin Teile sehen und ihnen bequemlichkeitshalber Namen geben. Und wie es auch unbekannte Meere gibt, die höchstens von einzelnen Schiffen befahren wurden, die der Zufall dorthin verschlagen hat, kann man gleichermassen sagen, dass es Wissenschaften gibt, von denen man einiges durch Zufallsbegegnung in Erfahrung gebracht hat, jedoch ohne klares Konzept.»

LEIBNIZ

Wie wenn LEIBNIZ diese spätere Namengebung vorausgeahnt hätte, spricht er übrigens an dieser Stelle von einer «*scientia formarum*», einer «*science des formes*».

Derselbe Gedanke bei ZWICKY:

«Obschon Erfindungen, Entdeckungen und Forschungen immer wieder neue Felder öffnen und diese oft in vielen Details beleuchten, werden diese Felder lokalen Charakters mehr der weniger zufällig aufs Geratewohl gewählt. Forscher von unseren Vorfahren bis zur Gegenwart sind völlig beschäftigt mit lokalen Erfolgen. Oft versagten sie, diese Erfolge in der Totalität der möglichen Aspekte menschlichen Lebens zu verkörpern, ja sie erkannten nicht einmal deren Beziehungen zu dieser Totalität. Diese Totalität ist für praktische Zwecke von unendlicher Ausdehnung, sie ist deshalb vor allem unerschöpflich, aber sie ist nicht ohne Struktur. Es gibt Berge und Täler in

dieser Struktur, so wie es eine Topographie der Erdoberfläche gibt. Und diese Berge und Täler bestimmen offensichtlich die leichtesten unbewussten Ideenflüsse, Flüsse von Erfindungen und Entdeckungen. ebenso wie die Berge der Erde im Rohen bestimmen, wo die grossen Wasserläufe sein werden. Wenn wir deshalb die allgemeine, innere Struktur dieser vorbestimmten Gedankentäler kennen würden, müssten wir fähig sein, mit grosser Leichtigkeit die Richtungen zu bestimmen, in denen nach neuen Wahrheiten gesucht werden muss.»

ZWICKY

Vor 25 Jahren hatte ich ZWICKY in einem persönlichen Gespräch beiläufig gefragt: *«Warum nennen Sie diese Wissenschaft gerade <Morphologie>, warum nicht anders?»* Verdutzt schaute er mich, als Urheber einer derart blöden Frage, einen Moment an und sagte dann: *«Lesen Sie GOETHE.»* Ich ging also hin und betrachtete meine 40bändige COTTAsche Jubiläums-GOETHE-Ausgabe. Ich fand 38 Bände des Dichters GOETHE und 2 Bände des Naturwissenschaftlers und Philosophen. In diesen zwei Bänden waren tatsächlich eine ziemliche Anzahl von Hinweisen zur Morphologie auffindbar. Im speziellen Sinne Hinweise zur morphologischen Methodik und damit auch zur allgemeinen Morphologie. Schliesslich stimmte ich ZWICKY zu: *«Warum soll diese Wissenschaft denn nicht Morphologie heissen?»* Und so betrachte ich mich heute selber als einen solchen Morphologen.

Griechisch «Morphe» erinnert an: Idee, Form, Struktur, Gestalt oder an Formieren, Strukturieren, Gestalten. Was dabei strukturiert werden soll, ist völlig offen und verfügbar. Immer wenn ich denkend strukturiere, kann ich von morphologischem Denken sprechen. Unstrukturiertes heisst bekanntlich auch amorph.

«Die Morphologie kann als eine Lehre für sich selbst angesehen werden, wir gedenken - der Methode nach - in der Morphologie eine neue Wissenschaft aufzustellen.»

GOETHE

Diese kreative Methodenlehre ist selbstverständlich fachunabhängig, interdisziplinär zu verstehen. Sie soll ja brauchbare Dienste leisten für die Anwendung in allen Fachgebieten und für die Zusammenarbeit von Experten verschiedener Fachgebiete, ja für jeden Menschen, der sich interessiert.

Allgemeine Morphologie

Ziel:

Kreative Forschungsprozesse, kreative Arbeit und Zusammenarbeit methodisch betreuen.

Zweck:

Integrale Systeme schaffen, die frei sind von gröbsten Fehlern. Denkkatastrophen möglichst vermeiden.

Sinn:

Beitrag geben zur Behauptung und Entfaltung der menschlichen Existenz.

«Berufsmorphologen werden mit Hilfe von Spezialisten alle wesentlichen Probleme systematisch untersuchen und einem Gremium, bei dem die Entscheidung liegt, optimal gewertete Lösungen zur Ausführung empfehlen.»

ZWICKY

Berufsmorphologe

1. Aus- und Weiterbildung von Fachexperten in morphologischem Denken, Arbeiten und Zusammenarbeiten, als Instruktor.
2. Als Berater, Betreuung von kreativen Forschungsprozessen in der Praxis. Der wichtigste Fall besteht in der methodischen Steuerung einer kreativen Kommandoaktion.

Bestimmte Kernpunkte, Leitideen der allgemeinen Morphologie mögen das 10. Postulat der wissenschaftlichen Methodik liefern:

10. Zwicky-Postulat:

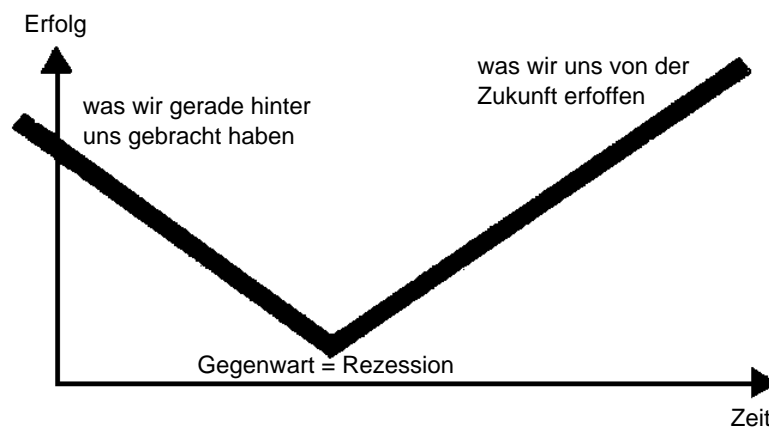
- **Die allgemeine Morphologie soll als fachunabhängige Methodenwissenschaft für kreatives Forschen in geordneter Form Experten aller Fachgebiete, allen Menschen dienlich sein.**
- **Jeder Wissenschaftler sollte auch Morphologe sein.**
«Es ist an der Zeit, dass jeder Wissenschaftler soweit als möglich auch Morphologe werde.» ZWICKY
- **Diese Wissenschaft für kreative Forschungsmethodik soll von Berufsmorphologen betreut werden, welche als Instruktoren auftreten und die auch für die Lösung wichtiger Probleme als Methodikexperten beigezogen werden sollen.**

Quelle: Vortrag, gehalten am 8. Dezember 1982 vor geballter Intelligenz der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Physikzentrum in Bad Honnef.

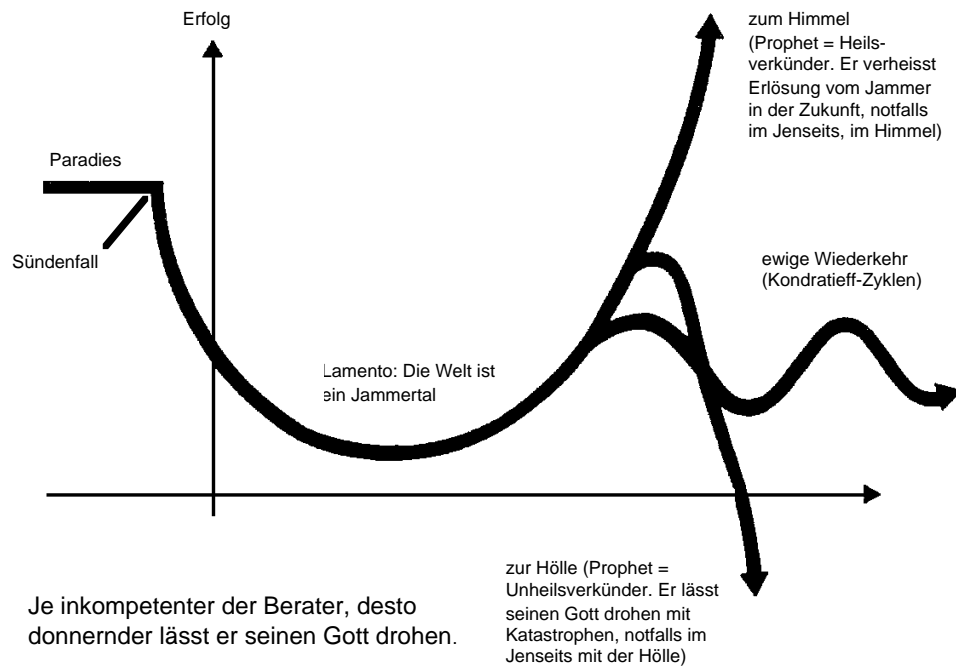
Wirtschaftlicher Aufschwung

Jede Rezession setzt neue kreative Kräfte frei, um einen sinnvollen Korrekturprozess einzuleiten. Wir müssen uns, so meint der Autor, darauf einstellen, dass Rezession und wirtschaftlicher Aufschwung in Zukunft nicht nacheinander, sondern in verschiedenen Wirtschaftszweigen parallel zueinander verlaufen. Diese Herausforderung legt neue Maßstäbe an unsere seelisch-geistige Entwicklung.

Wer über wirtschaftlichen Untergang oder Aufstieg seines Unternehmens oder der menschlichen Gesellschaft nachdenkt, kann sich die Bescherung anhand eines Diagramms veranschaulichen:



Dieser Weltbildapparat geht zurück bis zu den alten Propheten, die Stellung beziehen zu Aufstieg und Untergang ihres Volkes. Natürlich spricht ein Prophet eine religiös orientierte Sprache. Ein Prophet ist einer, der Vorhersagen, Prognosen macht, ein Verkünder, ein Weissager, ein Mahner. Der Prophet gilt nichts in seinem Vaterland. Ich bin kein Prophet.



Wir haben uns an diesen Weltbildapparat derart gewöhnt, dass wir uns nur schwer davon lösen können. Aber gerade das ist wichtig und notwendig, um aus der Jammertalperspektive ausbrechen zu können, um uns schöpferisch mit Gegenwart und Zukunft auf unserem wunderbaren Raumschiff Erde zu befassen.

Dieses Prophetenweltbild ist zu simpel. Zu viele Dinge werden vereinfachend in denselben Kochtopf geworfen, um darin eine nichtssagende, praktisch unbrauchbare, lähmende Prognose auszukochen.

1. These: Jede versimplifizierte Weltanschauung ist ungenügend für eine schöpferische Gestaltung der zunehmend komplexer werdenden Gegenwart und Zukunft. Jede versimplifizierte Modellvorstellung behindert schöpferische Existenzentfaltung. Eine brauchbare, förderliche Weltanschauung stellt sich den zu lösenden Aufgaben mit angemessener Methodik.

Der Titel dieses Beitrages heisst: Wirtschaftlicher Aufschwung. Ich werde sicher nicht mit einem zu simplen Weltmodell arbeiten. Damit wäre ich ein schlechter Berater.

In der Bibel gibt es mehr als eine Warnung vor inkompetenten Beratern. Die wichtigste findet sich am Schluss der Bergpredigt. Es ist gut, sich solche Warnungen zu vergegenwärtigen.

Wenn ich als Berater etwas Vernünftiges über den kommenden wirtschaftlichen Aufschwung auszusagen versuche, muss ich vorsichtig sein. Ich habe nicht die Absicht, als Prophet aufzutreten. Ich spreche nicht als Prognostiker, sondern bloss als Morphologe: als methodischer Berater von Führungsleuten wichtiger Firmen unserer Wirtschaft. Ich unterstütze diese Unternehmensführer in der Beurteilung der Lage, in der Suche nach den wirklich wichtigen Problemen, in der Lösung dieser Probleme und in der Realisierung dieser Lösungen. Dies immer in engster Zusammenarbeit mit den hauseigenen Kadern und Fachexperten. Morphologische Beratung bezieht sich bloss auf die methodische Gestaltung des Problemlösungsprozesses. Sie ist keine fachspezifische Beratung. Die Lösung der Probleme hat sich durch wirtschaftlichen Erfolg auszuzeichnen. Dieser wird in der Bilanz und in der Erfolgsrechnung ausgewiesen. Ich arbeite als Berater mit am wirtschaftlichen Aufschwung der Unternehmen.

Zu merken, was die wichtigen Probleme sind, diese Probleme zu lösen unter heutigen, harten Bedingungen, das ist etwas, was keiner von uns als langweilige Routinearbeit zu erledigen vermag: Unsere schöpferischen Fähigkeiten sind herausgefordert. Das ruft nach neuartigen, sorgfältigen Vorgehensweisen, wie sie durch die morphologische Methodik eingebracht werden.

Wenn wir diese kreative Herausforderung der Zeit annehmen, stehen wir vor erregenden, interessanten und wichtigen Aufgaben. Lasst uns diese Aufgaben anpacken! Setzen wir uns mit den schöpferischen Faktoren auseinander. Vor allem: lasst uns die Hoffnung nicht verlieren!

2. These: Der Zustand der gegenwärtigen Welt, der Zustand der Wirtschaft, ist, über alles gesehen, im wesentlichen gesund. Ein wirtschaftlicher Aufschwung darf vernünftigerweise erwartet werden. Wir tun gut daran, mit langsamen, sorgfältigen Schritten darauf hinzuarbeiten.

Es gibt gute Gründe, die uns bewegen, mit einigem Optimismus in die Zukunft zu schauen. Allerdings, nicht mit blindem, überschäumendem Optimismus, der darauf hofft, dass der liebe Gott diese Welt so sehr liebt, dass er sie doch niemals untergehen lässt. Wurstedt ruhig weiter, wenn es wirklich schief herauszukommen droht, wird der liebe Gott schon wohlwollend eingreifen, uns verzeihen und helfen.

Wer so denkt, erliegt dem Denkfehler der faulen Vernunft, auf den die alten griechischen Philosophen, ARISTOTELES, dann auch KANT, BOLZANO, hingewiesen haben.

Der liebe Gott bietet uns Optionen zum kreativen Handeln, zur selbständigen Gestaltung unserer Welt und unseres Lebens. Lasst uns diese Optionen ergreifen und mit kritischem Optimismus abwägen, was heute zu unternehmen ist, um einen langsamen wirtschaftlichen Aufschwung einzuleiten, und dann lasst uns tun, was zu tun ist!

Mit solch kritischem Optimismus würde sicher auch J. P. GETTY die gegenwärtige Lage einschätzen. Vergleichen wir, wie er die Lage Anfang der dreissiger Jahre, die ja sicher viel schlimmer waren, beurteilte:

«1929 kam es zu dem berühmten Börsenkrach. Ein Jahr darauf starb mein Vater. Meine Mutter und ich mussten seine Geschäfte weiterführen und seine Konzerne in Gang halten. Die Bundesregierung drängte auf eine rasche Erledigung der Erbschaftssteuern. Jede Entscheidung war durch die fortschreitende Depression erschwert. Viele empfahlen mir, alles zu liquidieren, die Konzerne meines verstorbenen Vaters und meine eigenen Firmen und Beteiligungen. «Die Geschäftslage kann sich nur verschlimmern », prophezeiten sie. « Die Wirtschaft geht ihrem Zusammenbruch entgegen.» Ich teilte diese Ansicht durchaus nicht. Ich war überzeugt, dass die Wirtschaft des Landes im wesentlichen gesund war, und obwohl die rückläufige Entwicklung sich in der unmittelbaren Zukunft noch verschärfen mochte, erwartete ich eine baldige Erholung mit anhaltender Aufschwungtendenz. Ich fand es an der Zeit zu kaufen - nicht zu verkaufen.»

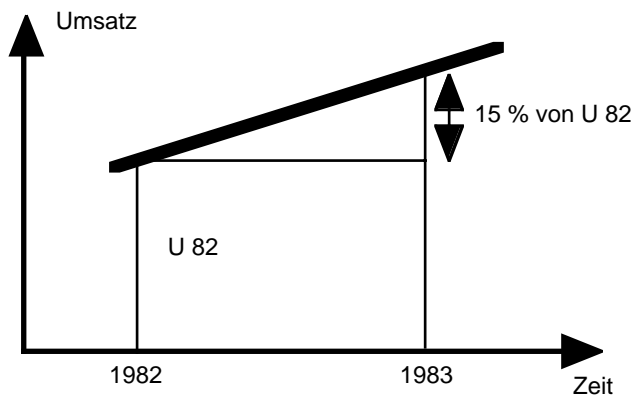
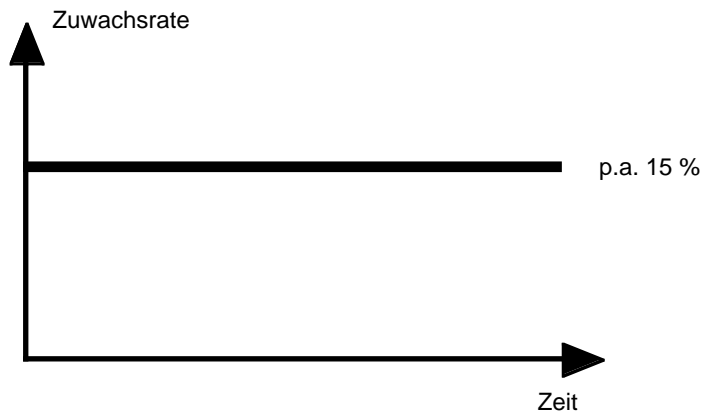
J. P. GETTY

Rezession und Depression

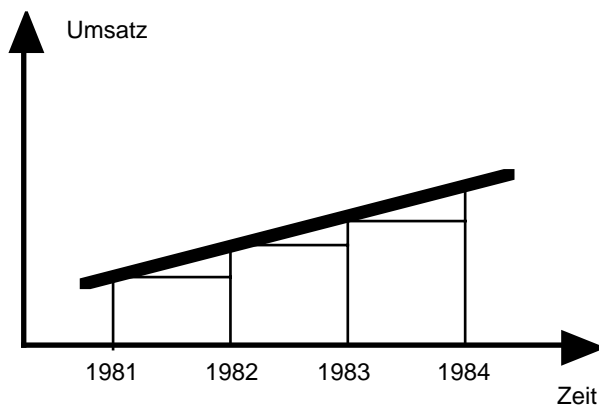
Was sagt das Lexikon? Rezession = Verminderung der Wachstumsgeschwindigkeit, leichter Rückgang der Konjunktur, der aber nicht so gravierend ist wie bei einer Depression. Rezession und Depression sind brutal: Die Zahl der Arbeitslosen nimmt zu, und die Investitionen gehen zurück. Jedoch - hätten wir heute keine Rezession, dann wäre ja eine unverminderte Wachstumsgeschwindigkeit da. Also ein Zustand, der in den ersten Club-of-Rome-Studien, vor mehr als zehn Jahren, als äusserst gefährlich erkannt worden ist.

Was heisst denn unvermindertes Wachstum? Das heisst doch sicherlich eine jährlich etwa gleichbleibende - wenn nicht sogar noch steigende - Wachstumsrate. Ich kenne Unternehmer, die vor kurzem noch davon überzeugt waren, dass ihre Betriebe nur weiterexistieren können bei einem jährlichen Umsatzwachstum von 15%. Eine Zahl, die sie jetzt mit Bedauern auf 10% zurücknehmen mussten.

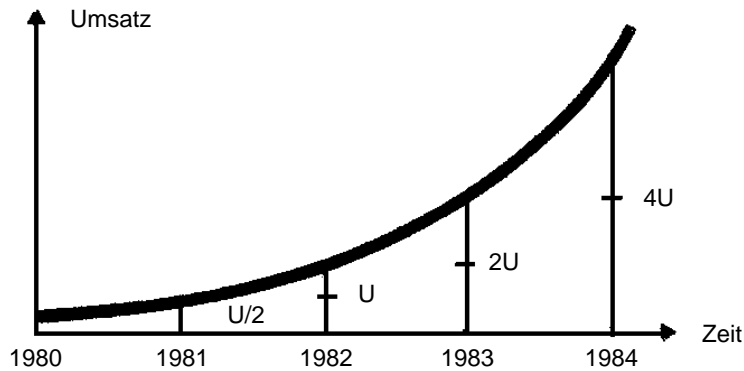
Gleichbleibende Zuwachsrate heisst, dass die jährliche Zunahme, beispielsweise des Umsatzes, mit ein und demselben Prozentsatz erfolgt. Wir sind gewohnt, in kurzfristigen, jährlichen Zeitabschnitten zu denken, und stellen uns dadurch den Zuwachs vereinfacht linear vor:



Dieses Bild suggeriert, dass sich ein solches Verhalten über längere Zeit linear fortsetzt, nämlich in gleichen Zeiten gleich grosse Zunahmen:



Dies ist nun ein gravierender Irrtum: Das Wachstum ist bei konstanter Rate beschleunigt, es ist - wie die Mathematiker sagen - exponentiell. Und zwar wächst nicht nur der Gesamtbetrag exponentiell, nein sogar die jährliche Zunahme wächst selber ebenfalls exponentiell. Dies alles ist die Folge der jährlich konstanten Wachstumsrate.



Die wichtigste Kennzahl, die sich jeder Unternehmer, Controller, Planer, ja jeder verantwortungsbewusste Mensch merken muss, ist die Verdoppelungszeit. Diese ist für alle Zukunftsbetrachtungen so wichtig wie die Zahl $\pi = 3,14$ für die Berechnung von Kreis und Kugel. In all diesen Fällen brauchen wir die mathematische Herleitung nicht zu kennen, um mit der Formel arbeiten zu können. Die Herleitung haben die Mathematiker zu verantworten:

Verdoppelungszeit $\approx 69/\%$

Wer hofft, dass sein Umsatz mit rund 15% jährlich wachsen müsse, der hofft offenbar, seinen Umsatz nach $69/15$, das heisst nach rund fünf Jahren, verdoppeln zu können. Führen wir uns vor Augen, was das heissen würde:

Jahr	Fr.	Jahr	Fr.
1960	10	1990	640
1965	20	1995	1280
1970	40	2000	2560
1975	80	2005	5120
1980	160	2010	10240
1985	320		

(Umsatz in Mio Fr.)

Eine solche Entwicklung liegt völlig ausserhalb jeder sinnvollen Wirklichkeit. Das gibt es nicht. Dazu kommt noch, dass sich alle Konkurrenten analog verhalten. Was aus einer solchen Verhaltensweise resultiert, ist absurd überschliessende Überkapazität. Solche Überkapazitäten werden gegenwärtig weltweit in vielen Wirtschaftszweigen abgebaut. Sobald die Wirtschaftsverantwortlichen merken, dass ihre jährliche Wachstumsrate nicht haltbar ist, sprechen sie von Rezession.

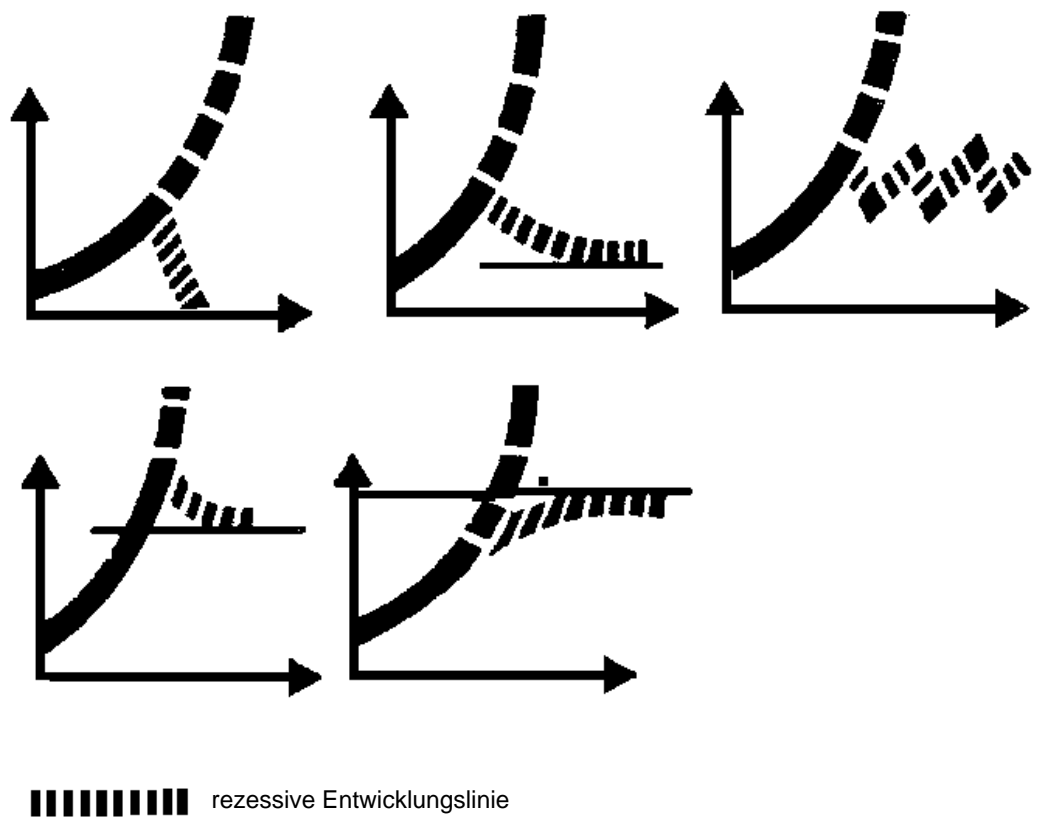
Es kann allerdings sein, dass eine derart rapide Wachstumstendenz am Anfang einer Neuentwicklung auftritt. Aber eine solche Tendenz muss mit Naturnotwendigkeit nach einer gewissen Zeit rezessiv werden. Im Idealfall liesse sich der Umsatz auf einem vernünftigen Niveau stabilisieren. Da man mit gewissen Nachfrageschwankungen rechnen darf, muss man sich darauf einrichten. Die Konsequenz ist:

Ein Produktionsunternehmen ist so einzurichten und zu organisieren, dass wir mit einer mittleren Auslastung wirtschaftlich produzieren können und dass wir die Auslastung verdoppeln oder halbieren und immer noch wirtschaftlich produzieren können. Diese Auslastungsflexibilität widerspricht vollständig der bis heute üblichen Usanz, nach welcher wir selbstverständlich unwirtschaftlich produzieren, sobald wir die 80%-Auslastung unterschreiten.

Ich trete hier nicht als Apostel auf, der die Leser von den hier dargestellten Ideen überzeugen möchte. Das müssen Sie mit sich selber ausmachen, ob Sie sich mit diesen Ideen befassen wollen oder nicht.

Stabilisierungsvarianten

Man könnte sich vorstellen, dass ein vernünftiges Niveau anzustreben ist und dass der Umsatz auf diesem Niveau zu stabilisieren ist, unter Beibehaltung der Wirtschaftlichkeit für das Unternehmen. Stabilisieren kann man durch geeignete Massnahmen, die auf dieses Ziel hin ausgerichtet sind. Oder dann wird ein solches Niveau durch die Marktbedingungen erzeugt, ob es uns nun passt oder nicht. In Abhängigkeit von innovativen Durchbrüchen ist denkbar, dass das Niveau verschoben - angehoben oder gesenkt - werden kann oder muss. Jedesmal ist eine neue stabilisierende Entwicklung einzuleiten:



Rezessive Zyklen benötigten früher Jahrhunderttausende, dann Jahrtausende, Jahrhunderte usw. Heute spricht man von einem 50jährigen KONDRATIEFF-Zyklus. Die Tendenz ist offensichtlich, die Zyklen verkürzen laufend ihre Zeiten: Die Rezession ist im Begriff, permanent zu werden.

3. These: In einer Wirtschaft, die von prozentual zu haltendem Wachstumsdenken gesteuert wird, sind rezessive Rückschläge Erscheinungen, die mit Naturnotwendigkeit auftreten müssen. Es ist sinnlos, darüber zu lamentieren. Wir müssen damit konstruktiv fertig werden. Und wir müssen versuchen, die Gesamtentwicklung zu stabilisieren.

In einer solchen Rezession leben wir heute. Sie ist ein Signal, ein Symptom von verfehltem Wirtschaftsdenken vergangener Zeiten. Sie ist ein Zeichen unserer Zeit. Sie zeigt Mängel in der Anpassung unseres Denkens an relevante Veränderungen in der Welt, an relevante Tatsachen. Diese gegenwärtige Rezession wird über längere Zeit anhalten müssen. Damit müssen wir konstruktiv fertig werden. Zu dieser Rezession gehört aber auch, dass parallel zu den rezessiven Erscheinungen in bestimmten Bereichen wirtschaftlicher Aufschwung vorkommt.

Es gibt übrigens Indizien dafür, dass die gegenwärtige Rezession noch lange nicht die grosse Rezession ist, die uns bevorsteht.

Denn was wird wohl geschehen, wenn wir auf unserem Planeten Erde eines Tages die Kriegsmaschinerie reduzieren werden, um sie auf einem Minimalniveau zu stabilisierend? Das ist doch etwas, was wir uns alle erhoffen. Nun, wie viele Menschen arbeiten denn heute in der Kriegsproduktion? Wie viele Arbeitslose kommen da auf uns zu, wenn wir reduzieren? Lasst uns diese Aufgaben anpacken!

Oder was wird geschehen, wenn wir auf unserem Raumschiff Erde die Gesamtbevölkerungszahl stabilisieren? Dies werden wir wohl oder übel tun müssen. Es ist beeindruckend, dass vor kurzem in China pro Familie als Norm noch ein Kind als erwünscht verfügt worden ist. Somit wird die Gesamtbevölkerungszahl in China zurückgehen. Sie soll offenbar auf einem tieferen Niveau stabilisiert werden. Chinas Wirtschaft wird also über längere Zeit kein galoppierendes Wachstum, sondern rezessiven Rückgang erleben. Damit werden die Chinesen konstruktiv fertig werden. Ich bin überzeugt davon.

Man beachte: Rezession ist nur dann etwas durchwegs Negatives, wenn wir an das zu versimplifizierte Modell einer in allen Wirtschaftszweigen konstanten jährlichen Wachstumsrate glauben.

Rezession hat auch einen positiven Sinn. Er ist der Sinn, den der Volksmund mit dem Sprichwort ausdrückt: « *Reculer pour mieux sauter.* » Rezession heisst: restrukturieren, reformieren, Abbau von überflüssigem, schädlichem Wildwuchs, Abwurf von untragbaren Strukturen, Aufbau von gesunden Organisationen. Man lasse sich durch das rezessive «reculer» nicht zu stark negativ beeinflussen. Eine wirtschaftliche Fehlentwicklung muss durch eine Rezession gebremst werden. Rezession ist Voraussetzung für einen sinnvollen Korrekturprozess. Halten wir uns an den positiven Hoffnungsschimmer des «mieux sauter». Jede Rezession setzt kreative Chancen frei für kommende Prosperität. So dürfen wir auch in der gegenwärtigen Rezession auf ein beträchtliches, latentes Nachfragepotential rechnen.

4. These: In einer sinnvoll stabilisierten Welt ist Aufschwung (Konjunktur) und Niedergang (Rezession) etwas, das in verschiedenen Wirtschaftszweigen laufend vor sich geht. Rezession und wirtschaftlicher Aufschwung werden in Zukunft nicht nacheinander, sondern in verschiedenen Wirtschaftszweigen parallel zueinander verlaufen. Über das Ganze gesehen kann dabei durchaus ein langsames Ansteigen und Stabilisieren der Lebensqualität erreicht werden. Wir müssen uns darauf konstruktiv einstellen.

HERMANN KAHN, ein unverbesserlicher Optimist, hat 1982 in seinem Buch «The Coming Boom» wirtschaftlichen Aufschwung für die USA vorgesehen:

«Eine der wichtigsten Ursachen und Wirkungen der gegenwärtigen Malaise war der weitverbreitete Pessimismus über die Gegenwart und die Zukunft.»

«Wir erwarten eine Wiederbelebung - einen Boom.»

«Es gibt viele Möglichkeiten für Flexibilität, Ingeniosität, Erfindungsvermögen und Kreativität wie auch für grundlegende Reformen in den kommenden Jahrzehnten.»

Innovation wird ein ständiges Phänomen

Viele Dinge werden sich ändern. Gewisse Dinge, die wir in der Vergangenheit offensichtlich falsch gemacht haben, werden wir ändern. Und wir werden viele neue Dinge tun. All dies ist gemeint mit dem Begriff der Innovation. Immer schneller werden solche Änderungen abgewickelt werden. Die Innovationsrate nimmt zu. Dies bringt mit Sicherheit Rezession, weil dadurch gewohnte Dinge verschwinden und dadurch unter anderem Arbeitsplätze verlorengehen. Dies bringt mit Sicherheit wirtschaftlichen Aufschwung, denn neue Dinge entstehen, und dadurch werden auch neue Arbeitsplätze geschaffen.

Es geht dabei nicht darum, wie manche es versimplifizierend sagen, Arbeitsplätze zu erhalten. Dies wäre total verfehlt. Wir müssen mit andauernden Umschichtungen rechnen. Es kann höchstens darum gehen, die Zahl der Arbeitsplätze in einem Wirtschaftsraum zu stabilisieren, zu erhalten.

5. These: In der Vergangenheit etablierten sich grundlegende Innovationen über Zeiträume von mehreren Generationen. Heute und morgen muss jede einzelne Generation mit einer grossen Zahl grundlegender Innovationen fertig werden. Innovation wird ein ständiges und schnelles Phänomen sein. Dies stellt ganz andere Anforderungen an unser Denken und Verhalten, an unser Selbst- und unser Weltverständnis, als dies in der Vergangenheit je notwendig war.

Harte Belastungsproben stehen uns bevor für unsere seelisch-geistigen Strukturen und Funktionen. Unser Vorstellungsvermögen wird laufend massiv überfordert. Unser Vorstellungshorizont wird immer wieder neu gesprengt werden. Wir leben wahrlich in einer faszinierenden und herausfordernden Zeitepoche. Lasst uns die Aufgaben ins Auge fassen und anpacken!

Wichtige Innovationszonen, in denen viele und grosse Innovationsstösse erfolgen werden, sind mit grosser Wahrscheinlichkeit die folgenden. Es sind eigentliche Quellbereiche für Innovationsschübe:

Automatisierung: Wir stehen erst am Anfang dieser Entwicklung. Wichtige Innovationen werden sich mit der Humanisierung der automatisierten Arbeit, auch der intellektuellen Arbeit befassen.

Militär: Wir werden wohl kaum unsere Militärorganisationen aufgeben. Jedoch werden wir sie höchstwahrscheinlich einsetzen, um Gefahren abzuwehren, die noch viel drohender sind als bloss der eventuelle Einfall einer feindlichen Militärmacht. Gefahren, die uns aus unseren zivilen Tätigkeiten drohen. Wir werden das Militär einsetzen, um grossangelegte Projekte zu realisieren, die solche Gefahren abwehren werden.

Ausbildung: Was bisher an Ausbildung und an Ausbildungsmethodik auf dieser Welt üblich geworden ist, ist ein kläglicher Abklatsch von den zukünftigen menschengerechten und humanen Ausbildungsmethoden. Methoden, die dem Menschen behilflich sein werden, sein Genie zu erkennen und zu entfalten.

Wer die Sache näher betrachtet, ist selber in der Lage, weitere wichtige Quellgebiete für zukünftige Innovationen anzugeben.

6. These: In Zukunft wird die absolut ausschlaggebende Forderung bei der Bewältigung von rezessiven Rückschlägen, bei der Entwicklung von innovativen Fortschritten, nicht in der blossen Neuerung liegen, sondern vor allem in der Integralitätssicherung. Nicht Innovationen um jeden Preis wird in Zukunft die Devise sein, sondern Innovationen so, dass damit keine gravierenden Denkkatastrophen inszeniert werden. In Zukunft geht es nicht mehr um fraktionierte Problemlösungen, sondern darum, integrale Systeme zu realisieren.

Wo ist nun wohl der wichtigste Engpass? Wer ist dafür verantwortlich, dass in der gegenwärtigen Welt zwar die Innovationen beschleunigt kommen, jedoch Denkkatastrophe nach Denkkatastrophe inszeniert wird?

Wichtigster Engpassfaktor ist der Mensch selber

Unsere traditionellen Standardverhaltensweisen, unsere überlieferte Weltanschauung genügen heute nicht mehr. Wir müssen mit einer Schwerpunktverlagerung rechnen. Der zukünftige Mensch wird sich mit einer bis heute noch ungewohnten Sorgfalt um Dinge kümmern, die eigentlich Voraussetzungen betreffen, damit wir zu katastrophenfremen Innovationen kommen, damit unsere Aktionen nicht kontraproduktiv werden. Diese Voraussetzungen betreffen das Verständnis für unser Gehirn, für unsere seelisch-geistigen Strukturen, für die konstruktive Entfaltung dieser Strukturen. Diese Voraussetzungen lassen sich verstehen als etwas, das zur Methodik des Denkens und Vorgehens gehört. Diese Methodik steckt gegenwärtig in einer weltweiten Reform. Diese Reform ist vielleicht einer der wichtigsten Einflussfaktoren für die Gestaltung einer prosperierenden Zukunft.

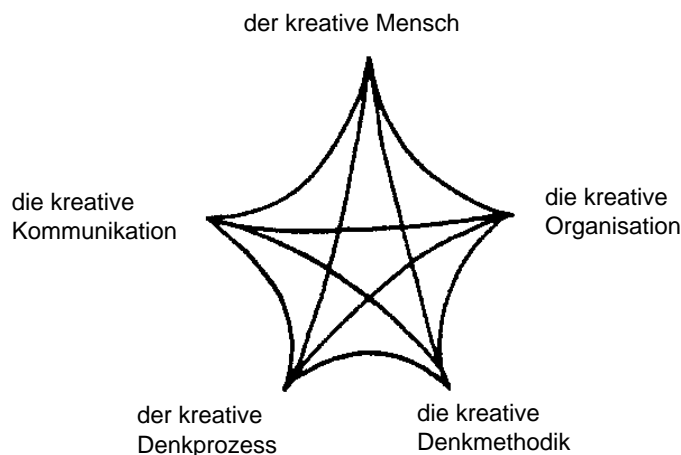
Die allerwichtigsten Änderungen, die bedeutendsten Innovationen, sind im methodischen Bereich zu leisten. Sie führen zu einer durchgreifenden methodischen Reform. Eine solche Reform ist notwendige Voraussetzung dafür, dass wir alle bedrohlichen Probleme, von denen Rezession nur eines ist, lösen können. Auf eine Art und Weise, wie es uns in der Vergangenheit bisher nicht möglich war.

«Methodisches Einvernehmen - unité -de méthode - zu erlangen ist die wichtigste aller Reformen.»

LAURENT

Es ist wichtig, grob abzuschätzen, auf welcher Entwicklungsstufe der Mensch heute steht. Wir meinen nicht die körperliche Entwicklung des menschlichen Organismus, sondern die Stufe, welche die seelisch-geistige Entwicklung erreicht hat. Ich bin davon überzeugt, dass wir Menschen erst am Anfang unserer seelisch-geistigen Entwicklung stehen. Nicht etwa am Ende! Diese Einschätzung gibt uns echte Chancen, erlaubt uns, mit Optimismus in die Zukunft zu schauen.

Was sind nun die methodischen Stossrichtungen? Was sind die Zielgebiete, in denen wir unsere Denk- und Verhaltensstrukturen überprüfen und reformieren müssen?



Was wichtig ist: Man sollte diese fünf Schlüsselthemen nicht isoliert, jedes für sich, betrachten und behandeln. Man sollte sie vielmehr in einem integrierten Zusammenhang sehen. In diesem Sinne ist die moderne Morphologie zu verstehen als interdisziplinäre Methodenwissenschaft für kreatives Denken in geordneter Form.

7. These: Wir müssen unsere seelisch-geistige Ausrüstung zur integralen Bewältigung rezessiv-innovatorischer Aufgaben an die Gegebenheiten der Zeit anpassen, wenn wir in Zukunft die permanente Rezession und die permanente Innovation mit wirtschaftlichem Aufschwung im Ganzen verbinden wollen. Der

Hauptfaktor dieser seelisch-geistigen Ausrüstung bezieht sich auf die Methodik, mit welcher wir die Probleme anpacken, und zwar vor allem jene Probleme, welche an uns einen kreativen Anspruch stellen. Diese Methodik muss reformiert werden. Für diese Reform ist die morphologische Methodik zuständig.

Bei wem liegt nun die Hauptverantwortung, eine solche Methodikreform anzupacken und durchzuziehen? Dies ist wohl klar, denn unsere Gesellschaft ist mit ihrer Erfolgsorientierung elitär strukturiert. Unsere Schule hebt die Besten heraus. In unserem Staat versuchen wir, die Besten in die höheren Positionen zu portieren. Unser Staat ist im Grunde genommen mit seinen staatlichen und zivilen Strukturen durch und durch aristokratisch. Allerdings muss man sich bei dieser Gelegenheit daran erinnern, was dieser Begriff eigentlich für eine zugrunde liegende Bedeutung hat. Das griechische Wort «aristos» heisst ursprünglich: ausgezeichnet, vorzüglich, tüchtig. In diesem Sinne hat man unter einer Aristokratie eine Herrschaft der wirklich Kompetentesten zu verstehen. Darin steckt sicher ein gesunder Gedanke. Wir können uns allerdings täuschen in der Beurteilung der Besten. Deshalb scheint die Kombination zwischen demokratischen und aristokratischen Strukturen, die wir tatsächlich haben, etwas Vernünftiges zu sein. Unser Staat ist eine *demokratische Aristokratie*. Die Führungsleute, die Fachexperten, bilden eine Schicht der Kompetentesten, der Besten. Eine Elite im echten Sinne des Wortes.

Es ist ganz klar, dass die Hauptverantwortung für die kommende Methodikreform bei dieser Elite liegt! Unsere Elite darf aber nicht etwa dem Irrtum verfallen, dass sie allein mit allen Problemen fertig werden kann. Sie muss die Massen mobilisieren. Sie muss die Interessen der Massen gewinnen für sinnvolle Entwicklungsschritte. Sie muss die Initiative der Massen initiieren, fördern und nutzen. Vor allem aber müssen die einzelnen Mitglieder dieser Elite ihre persönliche Problemlösungsmethodik sowie die Methodik der Zusammenarbeit überprüfen und methodisch reformieren. Bei dieser Aufgabe mag ihnen die morphologische Methodik dienlich sein.

Eine grosse Gefahr besteht darin, dass wir resignieren. Wir geben unsere Anstrengungen zu früh auf. Man muss sich bewusst sein, dass eine durchgreifende Methodikreform kein leichtes Programm darstellt. Der kleinste Schritt, der darin konstruktiv unternommen wird, ist ein wertvoller Beitrag für die Gestaltung der Zukunft. Jeder ist aufgerufen, seinen Beitrag zu liefern.

In diesem Sinne dachte Prof. FRITZ ZWICKY, der ein namhafter Propagator der modernen Morphologie war. Er hat lange im voraus gespürt, dass die Entwicklung einer derartigen Methodenwissenschaft und die damit verbundene Methodikreform notwendige Voraussetzung ist für eine grundlegende Verbesserung unserer Existenzbedingungen auf unserem Raumschiff Erde.

Quelle:

Vortrag, gehalten am 21. Januar 1983 beim Industrie-Verein der Region Frauenfeld.

Bedeutende Berater

Noch nie war die Zahl der lebenden Berater so gross wie in diesem Jahr. Mit Sicherheit war auch die Zahl der bedeutenden Berater noch nie so gross wie gerade in diesem Jahr. Dies mag wahr sein, aber es ist auch trivial. Denn es ist eine blosser Folge der Gesamtzahl der Menschen, die noch nie so gross war wie gerade heute mit den rund 5 Mia Menschen auf unserem Raumschiff Erde.

Wenn man im Sinne eines Szenarios überlegt, wie lange es dauern würde, bis die Menschheit, ausgehend von Adam und Eva, einen Bestand von 5 Mia erreicht, bei ständigem Wachstum von 2 % jährlich, dann staunt man. Man kommt nämlich zu einem überraschenden Ergebnis: Es dauert bloss wenig mehr als tausend Jahre (1082 Jahre). Was ist die Konsequenz? Offensichtlich hatte die Menschheit bis heute im Verlaufe ihrer Existenz unglaubliche Möglichkeiten. Sie hätte mehr als einmal eine hochtechnisierte Zivilisation aufbauen können und sie immer wieder total zusammenbrechen lassen und mit einem minimalen Rumpfbestand wieder neu anfangen können. Vielleicht ist dies tatsächlich mehrmals passiert. Naturkatastrophen grössten Ausmasses mögen mitgewirkt haben. Eiszeit, Grossüberschwemmungen, Meteoreinschläge. Sagen wie über das versunkene Atlantis oder über die grosse Sintflut sind vielleicht Indizien dafür. Gegenwärtig verhungern Jahr für Jahr weltweit über 10 Mio Menschen. Wenn wir uns davon betroffen fühlen würden und für jeden dieser Menschen der gesamten Menschheit eine Schweigeminute auferlegen würden, so müssten wir 20 Jahre lang auf den Knien bleiben und schweigen. Hoffen wir, dass genügend bedeutende Berater da sein werden, um mitzuhelfen, einen nächsten Grosskatastrophenfall zu vermeiden. Auf alle Fälle regt uns ein solches Szenario an, die Existenz der Berater nicht mit zu engem Zeithorizont zu betrachten: Es wird wohl in früheren Zeiten auch schon bedeutende Berater gegeben haben.

Der erste Berater, Wesir des Pharaos DJOSER, war IMHOTEP; er lebte vor rund 5000 Jahren. Er soll verantwortlich gewesen sein für eine grosse Zahl von Innovationen. Die wichtigste war das Bauen mit behauenen Steinen. Er verstand es, gewaltige Baumassen zu bewältigen und hochgradig sicher zu bauen. Spätere Generationen haben ihn als Gott des Wissens, als Schöpfer aller Forschungstätigkeit verehrt. Unter seiner Leitung ist das älteste heute noch vorhandene ägyptische Kolossalbauwerk entstanden: die Stufenpyramide in Saqqara, auf felsigem Untergrund errichtet. Es wurden rund 1 Mio Tonnen Material verbaut. IMHOTEP muss schon konkrete Vorstellungen gehabt haben über Fragen der Technik, der Logistik, der Organisation, der Versorgung und Entsorgung und auch der Wirtschaftlichkeit. Er hat tatsächlich Qualitätsarbeit geleistet. Das Bauwerk stellte eine Innovation dar. Um es zu errichten, wurden eine grosse Zahl weiterer Innovationen entwickelt. Es ist heute noch sicher. Es hat keinen katastrophalen Fall getan. Es war keine Denkkatastrophe.

Grosse Leistungen regen an, Gleiches zu tun. Der nächste Pharaο, SNOFRU, verlangte von seinem Wesir gleich den Bau von drei Pyramiden, die er 50 km südlicher in Meidum errichten liess. Es scheint, dass dieser Wesir, dessen Namen wir nicht mehr kennen, ein inkompetenter Berater gewesen ist. Die erste der drei Pyramiden stürzte ein, währenddem die zweite gerade auf halber Höhe angelangt war. Er setzte deshalb die zweite Pyramide mit flacherem Böschungswinkel fort und baute die dritte von allem Anfang an mit flachem Böschungswinkel. Der Einsturz erfolgte während eines grossen Platzregens, wie er gelegentlich in dieser Gegend niedergeht. Der Regen brachte aus der Libyschen Wüste allerfeinsten Sandstaub mit und schwemmte ihn in das Gefüge des Bauwerks, was einen Schmiereffekt zur Folge hatte. Da sich der Wesir nicht die Mühe genommen hatte, alle Steine ordentlich als Quader zu behauen, litt die Pyramide unter unzulässigen seitlichen Druckkräften. Ausserdem hatte er die äusserste Steinschicht, den Mantel der Pyramide, nicht auf Fels, sondern auf den blossen Sand abgestützt. All dies zusammen waren katastrophale Denkfehler im Konzept des Bauwerks. Die Pyramide donnerte zusammen. Die Ruine ist heute noch die eindrucksvollste Bauruine der Welt, Zeugnis einer Denkkatastrophe grössten Ausmasses, Resultat inkompetenter Berater-tätigkeit. Die Wesire der späteren Pharaonen hatten offenbar aus der Lektion gelernt. Schliesslich stehen die drei grossen Pyramiden bei Gizeh noch, worunter die Cheopspyramide die grösste ist.

JESUS hat sich als Sohn Gottes betrachtet und alle Menschen als seine Geschwister im Reiche Gottes, das nicht von dieser Welt sei, sondern geistiger Natur. Darf man JESUS als einen Berater betrachten, neben allen anderen Aspekten, unter denen man sich über ihn Gedanken machen kann? Wer die Evangelien liest, die frohe Botschaft über das Reich Gottes, die JESUS verkündete, kommt vielleicht zum Schluss, dass er sehr wohl ein Berater war. Allerdings nicht Berater von Königen, Kaisern und Tyrannen, sondern Berater aller Menschen, besonders auch der Menschen, die vom Schicksal benachteiligt wurden. Sein Kommen wurde VON JOHANNES DEM TÄUFER angekündigt, worauf die Juden aus Jerusalem Priester und Leviten zu ihm schickten, um ihn zu befragen. *«Wer bist du?»* begann das Hearing. *«Ich bin nicht der Messias.»* *«Bist du Prophet?»* *«Nein.»* *«Wer bist du denn, wir müssen doch denen, die uns gesandt haben, eine Antwort bringen!»* JOHANNES antwortete: *«Ich bin die Stimme eines Rufers in der Wüste.»* O. W. FISCHER sagte als Filmheld 1958 im Film *«Peter Voss, der Millionendieb»*: *«Deshalb gehen die Weisen in die Wüste, aus Verzweiflung, weil die Wahrheit nicht geglaubt wird.»* *«Was kann denn schon aus Nazareth Gutes kommen?»* war die Einstellung vieler Menschen über JESUS in seinem Heimatland. Auch heute gilt der Prophet nicht viel im eigenen Land. Eine sorgfältige Überprüfung seiner Tätigkeit ergibt, dass man ihn wohl als einen der bedeutendsten Berater in Fragen des Menschseins verstehen darf. An seiner Qualifikation und Kompetenz ist wohl kaum zu zweifeln. Er hat mit Nachdruck vor inkompetenten Beratern gewarnt: *«Hütet euch vor den falschen Beratern, die in Schafskleidern zu euch kommen, inwendig aber reissende Wölfe sind»,* sagte er. *«Jeder aber, der diese meine Worte hört und sie befolgt, gleicht einem klugen Mann, der sein Haus auf Fels gebaut hat. Da stürzte der Platzregen herab, die Wasserfluten kamen, die Winde bliesen und fielen über jenes Haus her. Aber es stürzte nicht ein, denn es war auf Felsen*

gegründet.» *«Doch jeder, der diese meine Worte hört und sie nicht befolgt, gleicht einem törichten Mann, der sein Haus auf Sand gebaut hat. Da stürzte der Platzregen herab, die Wasserfluten kamen, die Winde bliesen und fielen über jenes Haus her. Da stürzte es ein, und sein Sturz war gross, und es blieb ein einziger Trümmerhaufen.»* Die Volksscharen waren immer wieder betroffen von seiner Lehre. Sie bemerkten sehr wohl, dass er mit persönlicher und auch mit göttlicher Kompetenz lehrte und gar nicht so, wie sie es von ihren Schriftgelehrten her gewohnt waren.

Eines der wichtigen Probleme jedes Beraters ist, dass sein Rat auch angenommen wird. Der inkompetente Berater lamentiert. Der kompetente Berater klärt die Sache und setzt sich durch. Für einen wirklich kompetenten Berater sind Fragen der Menschlichkeit allerwichtigste Fragen, die er immer wieder in seine Beratertätigkeit mit einbezieht.

FRANK BUNKER GILBRETH (1868 bis 1924). Wer erinnert sich nicht an den Film «Im Dutzend billiger», aber wer weiss schon, dass hier von zwei der zwölf Kinder Einblick in die lustige Seite des Familienlebens eines der bedeutendsten Berater und Pioniere aus dem Anfang unseres Jahrhunderts gegeben wird?

GILBRETH war um 1900 einer der grössten Bauunternehmer in den Staaten. 1902 baute er beispielsweise in nur elf Wochen das Lowell-Elektro-Laboratorium für das MIT, was ihm den Ruf eines aussergewöhnlich kompetenten Baumeisters eintrug.

Ein wichtiges Schlüsselerlebnis hatte er während der Zeit als Maurerlehrling. Er realisierte nämlich, dass der Bewegungsablauf beim Mauern rationalisiert werden konnte, und zwar so, dass grössere Leistung und Wirtschaftlichkeit und für den Maurer geringere Ermüdung resultierten. Seine kurze Abhandlung «Motion Study» ist ein eindrucksvolles Dokument aus der Anfangszeit der Bewegung, die sich heute noch als wissenschaftliches Management versteht. Man pflegt diese Bewegung heute TAYLOR zuzuschreiben. Viele Leute betrachten jedoch das TAYLOR-System als out-of-time. Wer allerdings der Sache auf den Grund geht, staunt über die Aktualität vieler Grundauffassungen über die kompetente Führung eines Unternehmens. Bei der Entwicklung dieser Auffassungen war es nun offensichtlich GILBRETH und nicht TAYLOR, der als führender Kopf zusammen mit seiner Frau LILLIE, der ersten offiziellen Ingenieurin der USA, die entscheidenden Ideen produzierte und als Berater realisierte. FRANK und LILLIE isolierten die einzelnen Komponenten eines manuellen Bewegungsablaufs und nannten sie Therbligs. FRANK wollte den TAYLOR-Jüngern eine Falle stellen mit dieser merkwürdigen Bezeichnung. Denn er stellte immer wieder fest, dass TAYLOR-Anhänger Ideenmaterial der GILBRETH als eigenes ausgaben. Er stellte sich deshalb lebhaft vor, wie er in einer Versammlung eines solchen TAYLOR-Jüngers, der diese Therbligs als eigene Sache präsentierte, zu den Anwesenden sagen würde: *«Also, Sie haben Therblig erfunden, wie? Nun, dann will ich Ihnen etwas zeigen.»* Und dann hätte er mit dem Finger an der Tafel den merkwürdigen Namen retour gelesen. Es wäre «GILBRETH» herausgekommen, und der geistige Diebstahl wäre

bewiesen gewesen. Jedoch wurde ihm diese Show verpatzt, weil jemand die_Sache entdeckte, bevor FRANK Gelegenheit hatte, sie aufzuklären.

Immerhin ist diese Geschichte, wie sie sein ältester Sohn erzählt typisch für das unfaire Verhalten mancher TAYLOR-Anhänger, die GILBRETH in den Schatten und TAYLOR ins Licht stellten.

Sein Schlüsselerlebnis regte ihn an, den Bewegungsablauf beim Mauern in 18 Teilbewegungen zu zerlegen. Er evaluierte sie und verglich sie mit alternativen Abläufen. Es ist beeindruckend nachzulesen, wie seine Beurteilung immer wieder lapidar lautete: «omit» oder «included in former motion». Es gelang ihm, den Ablauf auf $1 \frac{3}{4}$ Elementarbewegungen zu reduzieren.

LILLIE GILBRETH realisierte, dass die Möglichkeiten, welche in diesen Bewegungsanalysen steckten, von grosser wirtschaftlicher Bedeutung waren.

Jedenfalls von grösserer Bedeutung als die konkrete Bautätigkeit mit Stahl und Beton. So entschlossen sich die GILBRETHS, die Bauerei aufzugeben und sich ausschliesslich als Efficiency-Berater bei den verschiedenen grossen Unternehmen anzubieten. Die heute bekannte MTM-Methode resultierte aus der GILBRETHschen Motion- und Mikro-Motion-Methodik. Damit ist allerdings erst ein kleiner Teil des gesamten Ideengutes der GILBRETH verwertet. GILBRETH war innovativ mit besonderem Sinn für Qualität und für Sicherheit und vor ALLEM LILLIE GILBRETH mit einem ausserordentlichen Sinn für Menschlichkeit. Er ist als Efficiency-Berater auch für unsere und die kommenden Zeiten ein eindrucksvolles Vorbild.

Jeder Berater tut gut daran, sich Vorbilder sorgfältig auszusuchen. Die drei Berater IMHOTEP, JESUS VON NAZARETH, FRANK BUNKER GILBRETH sind leuchtende Sterne am Beraterhimmel.

Die Problematik der Maschinenkonstruktion

Die technische Ausbildung geht von speziellen Fachdisziplinen aus. Eine Gesamtbetrachtung findet in der Regel nicht statt. Der Autor zeigt uns einen Weg von der isolierten Betrachtungsweise der Dinge zu einer fachüberschreitenden, interdisziplinären Sicht.

Betrachten wir die Organisation der Ausbildung an einer technischen Hochschule von gestern. Sie beruht auf Arbeitsteilung. Was uns interessiert, ist die Abteilung für Maschinenbau. Auch innerhalb dieser Abteilung treffen wir Arbeitsteilung unter verschiedenen Lehrstühlen an. So gibt es Lehrstühle für spezielle Maschinenkonstruktionen, für Materialwesen, für Metallurgie ... Dann gibt es einen Lehrstuhl, der in gewissem Sinne nicht speziell, sondern universell übergreifend ist, nämlich jenen für Maschinenelemente. Wie war denn gestern eine solche Vorlesung aufgebaut? Der Professor hatte scheinbar keine andere Wahl, als eben die-Elemente des Maschinenbaus einzeln aufzuzählen und abzuhandeln: Es gibt Schrauben und Nieten, man kann schweißen und löten, dann gibt es Wellen und Keile und dann Lager, vor allem Lager ...!

Woher kommen wir?

Ein Mensch mit ein wenig Einblick in das klassische Bildungsgut pflegt zu unterscheiden zwischen *induktivem* und *deduktivem* Vorgehen. Induktion steigt von Einzelheit zu Einzelheit immer weiter auf zum Ganzen. Deduktion steigt vom Ganzen herkommend ab zu den Details. Diese werden aus der Gesamtvorstellung des Ganzen sozusagen deduziert. Wer sich wenig um die klassische Bildung kümmert, arbeitet kaum mit diesen Begriffen. Möchte er dasselbe aussagen, muß er sich mit neuen Ausdrucksmitteln ausrüsten wie etwa die Amerikaner. Die Eleganz der englischen Sprache kommt ihnen dabei zu Hilfe, und so spricht man etwa heute vom *Bottom-up*- und vom *Top-down*-Vorgehen.

Stellen Sie sich zum Beispiel vor, daß Sie ein Haus bauen möchten. Sie suchen sich einen Architekten aus und eröffnen ihm Ihr Vorhaben. «Das ist großartig», sagt der Bottom-up-Architekt, «Sie wollen ein Haus bauen. Nun da ist es wohl am besten, wir befassen uns mit dem Wichtigsten. Das ist natürlich die Türfalle an Ihrer Haustür, denn das ist ja sicher das erste, was Sie in Ihre Hand nehmen werden, wenn ich Ihnen das Haus schlüsselfertig übergeben werde. Was nun die Türfalle betrifft, ich kann Ihnen da eine probate Möglichkeit offerieren ... »

«Ein Haus!» beginnt der Top-down-Architekt das Gespräch, «was soll es denn für einen Zweck erfüllen, was darf es kosten ... ?»

Die Situation ist klar: Wir haben uns bisher nach dem Bottom-up-Verfahren mit unzähligen Details befaßt. Die Zahl dieser Details nimmt laufend zu. Die Situation wird

unübersichtlich und ist in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit fast nicht mehr lehrbar. Die Präsentation ist so langweilig, wie etwas überhaupt langweilig sein kann. Die Studenten streiken. Was soll man da tun? Ein solcher Zustand ist unbefriedigend. Wir haben offenbar keine vereinheitlichende Theorie der Maschinen, keine eigentliche Konstruktionswissenschaft.

Ein Vergleich mit der Situation in der Physik, die ja als Modellwissenschaft das Nonplusultra darstellt, zeigt, daß wir Maschinenbauer Freunde haben, die in einer ähnlichen Situation stecken. Wie ist denn gestern noch eine Physikausbildung organisiert worden ? Natürlich nach dem Bottom-up-Prinzip! Da gab es separate Theorien wie Mechanik, Akustik, Optik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre usw. Diese Theorien wurden unabhängig voneinander gelehrt. Daß gelegentlich mechanische und elektrische Vorgänge sich mathematisch durch dieselbe Differentialgleichung beschreiben ließen, wurde als merkwürdiges Zusammentreffen betrachtet und unter Umständen in einer separaten Vorlesung über Dimensionstheorie erörtert. Dann allerdings hat man sich besonnen und hat angefangen, die Sache umgekehrt zu betrachten. Nach dem Top-down-Verfahren beginnt man sozusagen mit der abstrakten Beschreibung der Vorgänge in einem abstrakten System. Die Differentialgleichungen werden als das physikalisch Wesentliche dargestellt. Die Realisierung der Differentialgleichungen in den verschiedenen Gebieten der klassischen Physik wird dann im Sinne von Beispielen vorgeführt. Die Gebiete werden dadurch nicht mehr unabhängig voneinander betrachtet. Sie werden nicht mehr fein säuberlich nacheinander abgehandelt. Die Untersuchung wird andauernd gebietsübergreifend und damit gebietsintegrierend. Massgeblich hat in diesem Sinne ein USA - Professor für Physik, RICHARD P. FEYNMAN, mit seinen berühmt gewordenen FEYNMAN-Lectures on Physics aus den Jahren 1961 bis 1962 gewirkt.

Die Tendenz geht also in Richtung auf eine vereinheitlichende, grundsätzliche Darstellung der Physik, in der zunächst die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten abstrakt abgehandelt und erst später die Konsequenzen in den klassischen Einzelgebieten sozusagen deduziert werden.

Analog hat sich in der Vergangenheit eine Tendenz in den Lehrstühlen für Maschinenelemente gezeigt: von der Einzeldarstellung wegzukommen sowie hinzukommen zu einer vereinheitlichenden, grundsätzlichen Maschinenkonstruktionslehre.

Wo stehen wir?

Der Wunsch ist somit eine allgemeine Konstruktionswissenschaft. Nun, wie geht so etwas vor sich, wenn die Zeit dazu reif ist, wenn einzelne Konstrukteure und Professoren in dieses Neuland des Denkens vorstoßen?

Ich vermute, daß das Geschehen etwa analog abläuft, wie wenn eine Menschengruppe in ein neues Sprachgebiet verschlagen wird und dort vor der Notwendigkeit steht, sich zu verständigen. Kurz und bündig: Jeder einzelne erwirbt sich einen rudimentären Sprachschatz aus dem Neuland mit einem rudimentären Ansatz von Grammatik. Die Sprachwissenschaft nennt heute jede solche Privatsprache eine «Pidginsprache». Nach einiger Zeit strukturiert sich aus den verschiedenen Pidgins und der vor Ort liegenden Neulandsprache eine neue Sprache heraus, mit eigenem Sprachschatz und voller Grammatik. Die Sprachwissenschaftler anerkennen diese als vollwertige Sprache. Alle Sprachen, die in letzter Zeit so neu entstanden sind, heißen heute «Kreolsprachen». Die Ausdrücke Pidgin und Kreol sind vollwertige Fachausdrücke ohne jeglichen abwertenden Nebenton. Das Erstaunliche ist: Alle Kreolsprachen, auch wenn sie sich in verschiedensten Gegenden dieser Erde entwickelt haben, scheinen in ihrer Grammatik weitgehend strukturgleich zu sein. Dies legt die Vermutung nahe, daß die Kreolstruktur angeboren ist.

Und nun die Analogie: Zunächst arbeitet jeder Konstrukteur isoliert mit seiner privaten Pidgin-Konstruktionsmethodik. Ein erster Anlauf zur Zusammenarbeit deckt Gemeinsamkeiten auf, und es zeichnet sich die Möglichkeit zur Vereinheitlichung ab im Sinne einer Kreolisierung. Da aber verschiedene Professuren an verschiedenen Universitäten unterrichten und dort in engem Zusammenschluß mit Assistenten, Studenten und ausgewählter Industrie arbeiten, bilden sich verschiedene Schulen heraus. Jede Schule publiziert ihre Auffassungen. Obschon strukturelle Ähnlichkeiten bestehen, stimmen Sprachgebrauch und Methodikauffassung nicht immer überein, die Sache droht wieder zu divergieren.

Und da stehen wir heute! Wir befinden uns in einem Durchgangsstadium. Wir sollten uns Gedanken machen, ob diese Vielfalt notwendig und sinnvoll ist oder ob ein vollständiges Einvernehmen erreicht werden sollte. Ein solches ist prinzipiell denkbar. Davon kann man sich überzeugen, wenn man über die Geschichte der Zahlschrift und der Zahlendarstellung nachdenkt. Es ist heute vollständiges und weltweites Einvernehmen da, wie Zahlen im Dezimalsystem zu schreiben und darzustellen sind. Ohne ein solches Einvernehmen wäre die Weiterentwicklung der Mathematik vor Jahrhunderten blockiert worden.

Wohin gehen wir ?

Es ist möglich, das Vorgehen für die Zukunft in wenige Programmpunkte zusammenzufassen:

1. Wir tun gut daran, beim Vorwärtstürmen das, was wir aus der Vergangenheit überliefert bekommen haben, sorgsam zu bewahren. Es kann sich niemals darum handeln, die *traditionelle Bottom-up-Lehre der Maschinenelemente* auszuräumen, sondern nur darum, sie zu erweitern und zu ergänzen und ihre Erkenntnisse zu nutzen.
2. Wir werden die Top-down - *Theorie der Maschinensysteme* weiterentwickeln müssen, und zwar in beiden Entwicklungslinien, die sich aus diesem Titel herauslesen lassen: Theorie der Maschinen als Systeme und auch Theorie der Systeme aus Maschinen.
3. Wir werden sicher die Top-down - *Theorie des Konstruktionsprozesses* weiter aufklären und Ausgleich unter den heutigen Schulen suchen.
4. Wir werden mit Sicherheit die CAD-Verfahren ausgiebig nutzen und auch an ihre Weiterentwicklung unseren Beitrag leisten.

Nun erhebt sich die Frage, ob dies wohl alles ist oder ob vielleicht noch mit einem fünften Programmpunkt gerechnet werden muß! Ich vertrete die Ansicht, daß die vier Programmpunkte nicht genügen, und kann dies ganz einfach zeigen durch einen Hinweis auf die englische sowie die deutsche Berufsbezeichnung Engineer - Ingenieur.

Man betrachte das englische Wort *Engineer*:

Sie sehen, daß das Wort Engine - Maschine - heraussticht. Wie es dem praktisch denkenden Engländer zukommt, stellt er schon in der Berufsbezeichnung heraus, worauf es ihm ankommt: Der Mann soll Maschinen bauen. Damit befassen sich die ersten vier Programmpunkte.

Und nun das deutsche Wort *Ingenieur*:

Wie es dem eher theoretisierenden Deutschen zukommt, stellt er die intellektuelle Geniefunktion des Ingenieurs heraus. Diese Geniefunktion des Ingenieurs, des Konstrukteurs, zeigt sich dann, wenn er innovative Konstruktionen entwickelt.

Dies ist nun für mich der springende Punkt, der den fünften Programmpunkt liefert. Dieser Punkt sollte in Zukunft in der Designmethodik stärker berücksichtigt werden.

Die Geniefunktion muß sehr viel sorgfältiger betreut werden. Dies ist nun sicher nicht Aufgabe einer Maschinenkonstruktionslehre. Es ist dagegen Aufgabe der allgemeinen Morphologie.

Diese *Morphologie* befaßt sich mit der *Methodik des kreativen Denkens*.. Diese Methodik ist fachunabhängig. Das heißt, sie ist nicht nur wichtig für den

Maschinenkonstrukteur, sondern ebensowichtig für Vertreter anderer Fachbereiche. Sie bietet dadurch auch einen vereinheitlichenden Schritt unter den verschiedenen Disziplinen an. Also: Weg von der isolierenden Betrachtungsweise innerhalb des eigenen Gartenzaunes. Hin zur Geniefunktion des kreativen Innovators.

5. Wir werden uns in Zukunft viel intensiver mit der *Geniefunktion* des Ingenieurs zu befassen haben. Diese wird am besten nicht der Maschinenkonstruktionslehre untergeordnet, sondern fachübergreifend, interdisziplinär aufgezogen, wie dies die allgemeine Morphologie macht.

Jeder Konstrukteur wird in Zukunft elementare Kenntnisse aus dieser Morphologie nötig haben. In schwierigeren Fällen wird er mit einem beratenden Berufsmorphologen zusammenarbeiten.

Der zukünftige Fachmann zeichnet sich aber nicht nur durch Kenntnisse in Spezialmaschinen aus, durch Kenntnisse der klassischen Maschinenelemente, der Theorie der Maschinensysteme, der Theorie des Konstruktionsprozesses und durch Kenntnisse aus der allgemeinen Morphologie, sondern er zeichnet sich auch dadurch aus, daß er sich intensiv mit den gemachten Fehlern auseinandersetzt, um daraus wichtige Schlüsse zu ziehen. Dies wird ihm dazu verhelfen, in Zukunft weniger Denkkatastrophen zuinszenieren.

Quelle: Dieser Aufsatz beruht auf einem Vortrag, der am 17. August 1983 in Kopenhagen im Rahmen der ICED (International Conference on Engineering Design) gehalten wurde.

Kennen Sie Morpho?

Morpho ist das Spiel des Lebens. Spielen wir es mit dem Alltagsverstand, dann laufen fast alle wesentlichen Vorgänge selbstorganisierend ab. Wir spielen das Spiel morphisch. Wir überlassen uns dem Strom der Ereignisse und schwimmen mit, so gut es geht. Dies kann angenehm sein, es kann erfolgreich sein. Kommen wir aber im Strom des Lebens in uns noch unbekannte Regionen, dann kann uns das unerwartete Schwierigkeiten bereiten. Es treten Störungen auf, der morphische Prozess stockt oder desorganisiert sich sogar. Wir könnten dann unsere Vernunft zu Hilfe nehmen, die uns in unerforschten Regionen besser leitet. Allerdings, um mit der Vernunft Erfolg zu haben, benötigen wir einen Lotsen, der uns auf unserem Weg in unerforschte Gebiete leitet.

Wenn wir das kreative Denken und Handeln mit morphologischer Methodik erlernen, können wir das Spiel des Lebens morphologisch spielen. Vor allem in Situationen, die uns schöpferisch herausfordern, ist das besonders interessant. In Situationen, die an uns einen kreativen Anspruch stellen. Das ist faszinierend. Spielen wir das Spiel ungeschickt, noch unerfahren, dann ist die Welt oft gegen uns. Wir wenden uns von der Welt ab, ja von uns selber. Alle Ereignisse wenden sich scheinbar gegen uns. Spielen wir dagegen das Spiel gekonnt, dann entfalten sich unsere kreativen Fähigkeiten in geordneter Form. Morpho, das Spiel des kreativen Lebens, muss gelernt werden, denn das Gehirn wird schliesslich ohne Gebrauchsanleitung abgegeben. Die Spielregeln, die hier mitgeteilt werden, sind vielleicht die grundlegendsten Regeln. Jedoch keinesfalls alle. Die morphologische Methodik ist reichhaltiger, sie enthält für die verschiedensten kreativen Situationen ein Repertoire an Methoden, um das Spiel Morpho kunstgerecht zu spielen.

Spielen Sie Ihr Genie aus!

In jedem von uns sind Anlagen zum Genie da. Wenn wir diese Anlagen sorgfältig pflegen, dabei methodisch angemessen vorgehen, dann entfalten sie sich weit über das hinaus, was wir bewusst beizutragen vermögen. Weit über das hinaus, was wir zunächst vermuten und erhoffen. Ein morphischer Vorgang. Was wir bewusst beachten sollten, sind folgende drei Regeln, die eine morphologische Methode zur Selbststeuerung und Selbstentfaltung sind. Die Methode heisst: kreative Halt-Reaktion. Sie lässt sich anwenden, sobald wir in einen Störfall verwickelt sind. Sie lässt sich aber auch im stillen praktizieren:

Ich bin ganz ruhig

Stellen Sie den Körper ruhig, in bequemer Haltung. Atmen Sie mehrmals langsam aus, halten Sie jeweils einen Moment an, bevor Sie wieder Luft schöpfen. Sagen Sie innerlich zu sich selber: Ich bin ganz ruhig.

Ich erwäge

Es ist ein Störfaktor aufgetreten. Erwägen Sie, was dafür spricht, sich mit der Situation konstruktiv auseinanderzusetzen. Erwägen Sie, was dagegen spricht. Wäre es vielleicht nicht sinnvoll, sich mit dem Fall näher zu befassen? Was spricht dagegen, was spricht dafür? Wiederholen Sie diesen Vorgang und erwägen Sie den Störfall, indem Sie einzelne Punkte aufgreifen. Sie dürfen damit rechnen, dass auf morphische Weise Ihr Gehirn, Ihr Geist sich für eine kreative Auseinandersetzung sensibilisieren. Sie fühlen, wie sich langsam ein Stimmungsumschwung einstellt - faszinierend. Sagen Sie innerlich zu sich: Ich erwäge.

Ich erkunde aufmerksam

Augen auf! Ohren auf! Innere geistige Wahrnehmung auf! Betrachten Sie aufmerksam die Situation, in der Sie sich befinden, als Ganzes. Betrachten Sie Details. Überlegen Sie, was sich ändern lässt. Schätzen Sie ab, was wohl die beste Möglichkeit wäre. Entschliessen Sie sich dafür, und führen Sie's aus. Sagen Sie innerlich zu sich selber: Ich erkunde aufmerksam.

Wer diese Methode trainiert, versteht es immer besser, seinen Organismus, seinen Geist in den kreativen schöpferischen Zustand zu versetzen. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um sein Genie ausspielen zu können. Dieses Genie wird sich auf morphische Weise immer weiter entfalten, je besser man diese Methode einsetzt. Und wir werden immer tiefer die echte Faszination des Lebens erfahren. Probieren Sie diesen Vorgang aus. Spielerisch, ohne Anstrengung, ohne tierischen Ernst. Nur um der Möglichkeit willen, dass Ihr Genie sich dabei vielleicht entfalten könnte. Wäre das nicht ein unersetzlicher Gewinn für Sie?

Das Spiel mit dem Partner

Es ist sinnvoll, Morpho mit einem Partner gut zu spielen, gleichgültig, ob es ein Lebenspartner, ein Berufspartner, ein politisch-gesellschaftlicher oder ein Freizeitpartner ist. Patzen lohnt sich nicht. Schlechtes Spiel versalzt jede echte Faszination. Versuchen wir, Morpho zu zweit gut zu spielen. Zwei Regeln sind dabei zu beachten, welche abgestimmt sind auf die Strukturen und Funktionen unseres Gehirns, wie sie sich im Verlaufe von Millionen von Jahren entwickelt haben, wie sie uns heute zur Verfügung stehen. Das Gehirn enthält Regler aus Nervenzellen, die unerhört rasch reagieren können, und dann bestimmen sie unser Verhalten. Wir können versuchen, das eigene Verhalten mit der Methode der kreativen Halt-Reaktion positiv zu beeinflussen. Was aber können wir mit dem Verhalten unseres Partners tun? Wir müssen auf die Signale achten, die wir ihm senden. Seine Regler reagieren auf natürliche Weise mit Abwehr, sobald sie irgendeine Gefahr riechen:

Ich sende keine Gefahrensignale

Ich überprüfe in Gedanken und durch Beobachtung, ob die Signale, die ich meinem Partner zu senden im Begriffe bin, von seinen Reglern vielleicht als unangenehm, als gefährlich verstanden werden können. Solche Signale unterlasse ich. Sie würden ihn bedrängen, reizen. Er würde mit Abwehr reagieren. Und ich hätte dazu beigetragen. Sagen Sie zu sich innerlich: Ich sende keine Gefahrensignale.

Ich sende Sicherheitssignale

Ein erfolgreiches Gespräch, eine Verhandlung, eine Auseinandersetzung, eine Unterhaltung mit einem Gesprächspartner hängt ab vom zwischenmenschlichen Klima. Dieses Klima muss sorgfältig gepflegt werden, damit wir Morpho wirklich gut spielen können. Versuchen Sie es um des blossen Spieles willen. Überlegen Sie, was für Aussagen, was für Gesten von Ihrem Partner echt als Sicherheitssignale verstanden werden könnten. Bedenken Sie jedoch, dass Sie im Übereifer zu dick auftragen könnten, und dann würde gelten, was Goethe sagte: *Man merkt die Absicht und ist verstimmt.*

Sicherheitssignale müssen in absoluter Ehrlichkeit gesendet werden. Dies ist aus dem kreativen Zustand heraus möglich. Deutliche Sicherheitssignale sind Hinweise, dass man den Partner nicht attackieren wird, dass man ihm nicht weh tun wird, dass man ihn achtet, dass man ihn nicht gefährden wird.

Morpho, gut gespielt, führt regelmässig zu einem erfolgreichen Abschluss eines Gesprächs, eines Kontaktes. Ist das nicht faszinierend? Probieren Sie es aus mit Ihren Gesprächspartnern, in den Bereichen des privaten und des beruflichen Lebens. Sie werden staunen: Ihr Genie kommt an.

Die morphologische Methode, Gefahrensignale zu unterlassen und angemessene Sicherheitssignale zu senden, ist wichtiger Bestandteil der Methodik des kreativen Kommunizierens, der Dialektik. Ich flüstere Ihnen noch ein kleines Geheimnis zu: Wer nicht darauf achtet, dem verkehren sich die Dinge ins Gegenteil! Spielen Sie mit Ihrem Partner sorgfältig Morpho, aber sagen Sie niemals zu ihm, er solle doch Morpho gut spielen oder er solle es doch besser spielen. Wer so etwas sagt, spielt Morpho äusserst schlecht.

Dies würde nämlich den Versuch, zu zweit gut Morpho zu spielen, im Keime ersticken. Spielen Sie ruhig Morpho, so gut Sie es können. Dies wird den Partner anstecken, und auch er wird beginnen, Morpho zu spielen. Warten kann eine wichtige kreative Aktivität sein.

Wie spielen Sie Morpho mit Ihrem Chef?

In der Hierarchie einer Organisation gibt es viele Möglichkeiten, Morpho gut zu spielen. Das wichtigste Spiel ist das mit dem Chef. Durch Ihr Verhalten gegenüber dem Chef üben Sie eine Führungsfunktion aus, denn Sie beeinflussen ihn. Beobachten Sie die Menschen in Ihrem Bekanntenkreis. Wie spielen sie Morpho? Wer Morpho gut spielt, trägt bei zum Erfolg des Unternehmens und damit auch zur Erhaltung der eigenen Existenz. Das wichtigste Spiel besteht darin, dem Chef initiativ einen wohlüberlegten Antrag zu stellen, um ihn zu einer Entscheidung zu bewegen. Selbstverständlich werden Sie dies aus dem kreativen Zustand heraus versuchen. Dann werden Sie auch kreativ kommunizieren. Damit werden Sie beim Chef bereits eine faire Anhörung erwirken. Aber dies genügt noch nicht. Sie müssen ihm auch den Antrag in geordneter Form vortragen. Das können Sie nach sorgfältiger Vorbereitung tun. Beachten Sie dabei folgende drei Regeln. Sie sind Bestandteil der morphologischen Methodik der kreativen Zusammenarbeit in einem Unternehmen:

Worum handelt es sich?

Schildern Sie kurz und bündig, was der Anlass ist für Ihr Gespräch. Erklären Sie die Situation. Beurteilen Sie die Lage. Sagen Sie, was das Problem ist, was es für eine Tragweite hat.

Was will ich von ihm?

Sagen Sie, was die Lösung des Problems ist oder was zu tun ist, um zur Lösung zu gelangen. Sagen Sie, welches die Entscheidung ist, die Ihr Chef fällen sollte, welche Massnahmen zu ergreifen sind, um die Situation zu bewältigen. Bedrängen Sie ihn nicht. Sagen Sie Ihre Meinung ruhig und klar.

Wie überzeuge ich ihn davon, dass wir damit keinen Fehler machen?

Sagen Sie, was die größten Fehler wären, die unterlaufen könnten. Überlegen Sie die Fehlermöglichkeiten sorgfältig. Erläutern Sie, wie wir diese Fehler vermeiden.

Wenn Sie sich nicht sofort durchsetzen, geben Sie noch nicht auf. Stetes Tropfen höhlt den Stein. Überlegen Sie sich die Sache gründlicher und bereiten Sie Ihren nächsten Antrag sorgfältiger vor. Beachten Sie Ihre eigene Haltung und Ihre Art und Weise zu kommunizieren. Kreative Zusammenarbeit ist faszinierend! Sie müssen sich darauf einstellen, dass ein kompetenter Chef, der mit Ihnen Morpho spielt, folgende drei Fragen im Kopf hat, wenn Sie initiativ mit einem Antrag an ihn herantreten:

1. Worum handelt es sich eigentlich?
2. Was will er denn, dass ich es in Gang setze?
3. Woher nimmt er die Frechheit zu glauben, dass ich damit keine Katastrophe inszenieren werde?

Denkkatastrophen zu inszenieren heisst Morpho schlecht spielen. Wer Morpho gut spielt, eignet sich die morphologische Methode des Antragsstellens in geordneter Form an.

Das Spiel mit der Geschwindigkeit

Dieser Titel ist verfehlt. Er richtet sich auf den Sachverhalt des kleinen Denkbeispiels, zu dem wir Sie aufmuntern möchten. Der Titel sollte sich besser auf die Form richten, mit der wir den Sachverhalt überlegen. LEIBNIZ, der gesagt hat, dass wir am intensivsten lernen, wenn wir spielen, würde sagen: *das Spiel mit dem Labyrinth des Geistes*. Das wäre eine angemessene Bezeichnung. Denn wer sich mit einem intellektuellen Problem befasst, läuft Gefahr, sich im Labyrinth des Geistes zu verirren. Es unterlaufen ihm dann ganz unerwartet Denkfehler. Das ist gar nicht zu umgehen, denn das Gehirn wird ohne Garantieschein abgegeben. Besonders in kreativen Situationen schnell die Fehlerrate hoch. Wer Morpho gut spielt, stellt sich darauf ein und überlegt sorgfältig, wie er seinen Denkprozess strukturieren könnte. Probieren wir es aus an einem einfachen Beispiel aus der Praxis des Autofahrens.

Problem: Stellen Sie sich vor, Herr X fährt mit seinem Sportwagen eine beträchtliche Distanz hin und zurück. Beide Male mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Das eine Mal behindert durch eine langsame Kolonne, das andere Mal allein auf der Strasse mit hoher Geschwindigkeit. 20 km/h bei der Hinfahrt; 180 km/h auf der Rückfahrt. Die Frage ist: Wie gross ist die Durchschnittsgeschwindigkeit?

Was ist Ihre erste intuitive Idee? Es ist wichtig, auf diese Idee zu hören: 36, 60, 100, 136, 160?

Es ist gut, seinen intuitiven Ideen freien Lauf zu lassen. Nehmen wir sorgfältig zur Kenntnis, was uns intuitiv einfällt. Fördern wir unsere eigenen intuitiven Einfälle und die Einfälle unserer Gesprächspartner. Wir können dies tun, wenn wir Morpho gut spielen. Und dann prüfen wir den Einfall auf Herz und Nieren. Durch eine sauber geordnete Überlegung. Lasst uns versuchsweise eine solche Prüfung anstellen. Nehmen wir dafür diejenige Lösungsidee, die den meisten Leuten sofort einfällt, nämlich 100 km/h.

Man kann für diese Prüfung mit der morphologischen Tabellenmethode vorgehen. Eine solche Tabelle erlaubt uns, den Denkprozess gut zu strukturieren, geordnet zu gestalten, Methoden, die das erlauben, nennen wir ganz allgemein morphologische Methoden. Denn wir verstehen unter der allgemeinen Morphologie eine Methodenwissenschaft für kreatives Denken in geordneter Form.

		Objektmerkmale		
		Merkmal 1	Merkmal 2	...
Untersuchungs- objekte	Objekt 1			
	Objekt 2			
	...			

Tabelle 1

Welches sind nun in unserem Fall (Tabelle 1) des Geschwindigkeitsproblems die Gegenstände der Untersuchung, die Forschungsobjekte, und was sind ihre Merkmale, die untersucht werden müssen, um das Problem erfolgreich lösen zu können? Lesen Sie nicht weiter, versuchen Sie selbständig herauszufinden, was Sie als Untersuchungsobjekt und als Merkmal auffassen ... Merken Sie, dass es gar nicht einfach ist, solche Fragen präzise zu beantwortend? Obschon wir uns ja mit einem geringfügigen Problem befassen! Diese Fragen zu finden und zu beantworten ist bereits kreatives Denken. Wer kreativ zu denken versteht und dabei seine Überlegungen bewusst strukturiert, der spielt ausgezeichnet Morpho.

		Objektmerkmale		
		Geschwindigkeit km/h	Weg km	Zeit h
Untersuchungs- objekte	Hinfahrt			
	Rückfahrt			
	Durchschnitts- fahrt			Prüf- feld

Tabelle 2

Setzen Sie in Tabelle 2 die bekannten Zahlen 20 und 180 ein. Setzen Sie dann auch die Zahl 100 ein, weil wir diese ja prüfen wollen. Treffen Sie sodann eine geeignete Annahme für die Länge des Weges, z. B. 360 km. Berechnen Sie die Zeiten. Sie werden im Prüffeld eine Diskrepanz feststellen. Was schliessen Sie daraus? Es muss doch offensichtlich ein Fehler im System sein! Die aufgetretene Diskrepanz besteht darin, dass sich das eine Mal 20 Std. als Gesamtzeit ergibt und das andere Mal bloss 7,2 Std. Dies legt folgende Schlüsse nahe:

1. 100 ist sicher falsch, denn die Zeiten im Prüffeld hätten mit der richtigen Durchschnittsgeschwindigkeit gleich gross sein müssen.
2. Das richtige Resultat muss wesentlich kleiner sein als 100, damit die Zeit von 7,2 auf 20 Std. wächst.
3. Es ist offensichtlich falsch, in diesem Fall den Durchschnitt mit der Formel des arithmetischen Mittels zu berechnen: $(20 + 180) : 2 = 100$ ist falsch.

Versuchen Sie, die Formel

$$V = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

zu berechnen, die dem Fall angemessen ist. Überlegen Sie, wie gross eigentlich der Durchschnitt maximal werden kann, falls Sie mit 20 km/h (40 km/h) hinfahren. Sie werden überrascht sein.

	km/h	km	h
H			
R			
D	Resultat		

Tabelle 3

Rechnen Sie nun mit der Tabelle 3 den richtigen Durchschnitt aus.

Das richtige Resultat ist 36km/h. Überrascht Sie das nicht ein wenig? Eine Idee, die uns überrascht, die unseren intuitiven Erwartungen widerspricht, die scheinbar unseren Erfahrungen zuwiderläuft, die uns widersinnig erscheint, heisst: kontraintuitiv. Wer Morpho gekonnt spielt, weiss, dass kreative Situationen mit Notwendigkeit kontraintuitive Ideen erzeugen. Er stellt sich deshalb darauf ein, solch unerwartetes Ideenmaterial nicht etwa zu unterdrücken oder sofort zurückzuweisen, sondern frei zu äussern und mit äusserster Sorgfalt zu untersuchen, zu prüfen: Es könnte die Lösung für das zur Diskussion stehende Problem mit sich führen.

Wer Morpho noch nicht so gut spielt, wehrt oft jede konstruktive Auseinandersetzung mit einer kreativen Situation mit einer ihm widersinnig erscheinenden Idee ohne eingehende Untersuchung schlankweg ab. Er empfindet die Zumutung, sich damit ernsthaft und sorgfältig auseinanderzusetzen, als unangenehm und möchte am liebsten eine solche Situation los sein. Daher die Abwehrreaktion. Diese Reaktionsweise ist verständlich, normal, alltäglich. Jedoch behindert sie die konstruktive und erfolgreiche Erarbeitung der Problemlösung. Sie ist nicht zweckmässig.

Lasst uns daher versuchen, Morpho gut zu spielen. Es ist möglich. Aber es ist nicht so leicht. Der Einsatz lohnt sich. Er besteht darin, die morphologische Methodik zur Gestaltung des kreativen Denkens in geordneter Form sorgfältig zu lernen, zu üben und anzuwenden. Wer Morpho spielt, der empfindet die Auseinandersetzung mit einer kreativen Situation nicht als unangenehme Störung, sondern als faszinierende Aufgabe.

Spielen Sie auch Hobby-Morpho?

Der morphologische Gedanke befasst sich mit Formfragen. Jedes Problem hat einen Sachverhalt, die Materie des Problems. Diese Materie kann ungeformt, amorph, sein, wie ein Klumpen Ton. Eine kunstvolle Vase entsteht, wenn wir dem Klumpen Form geben. Diese Formgebung ist Thema der Morphologie. Sie kann sich mit der schöpferischen Formgebung des Denkens befassen. Man kann aber auch Materie selber nehmen und um der blossen Formgebung willen strukturieren. Dadurch kommen wir in die Nähe von dem, was man etwa unter Kunst versteht. Ich selber pflege meine künstlerischen Gelüste zu stillen, indem ich in Gedanken Schmuckstücke entwerfe. Dann trage ich die Idee meinem Goldschmied vor, mit dem ich schon mehr als zehn Jahre zusammenarbeite. Ich schätze unsere kreativen Gespräche. Die endgültige Form wird gemeinsam entwickelt. Sie richtet sich nicht nur nach meinen ersten Vorstellungen, sondern auch nach den Möglichkeiten des Materials und nach der Kunstfertigkeit des Goldschmieds. Ich schätze das Gefühl, mit meinem Hobby Morpho zu spielen. Ich bin zufrieden, wenn am Schluss das entstandene Schmuckstück mir selber gefällt. Probieren Sie auch, mit Ihrem Hobby Morpho zu spielen.

Die Materie, die Ihnen dafür zur Verfügung steht, ist praktisch unerschöpflich. Das geistige Potential Ihres Genies ist unerschöpflich.

Die Morphologische Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption

Im vorliegenden Beitrag wird anhand eines einfachen Beispiels das indirekte Beweisverfahren der Mathematiker gezeigt. Es führt über die Erkenntnis einer Absurdität zum Beweis des behaupteten Satzes. Bei der Nichteuklidischen Geometrie führt dieses Verfahren zu keiner Absurdität, sondern erzeugt neues Ideenmaterial. Die Morphologische Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption wird in Beispielen herauspräpariert, und die Möglichkeiten der trivialen und nichttrivialen Anwendung werden erörtert. Die Methode wird an einem einfachen Testfall durchgeführt. Schliesslich wird sie als blosser Leitfall für den viel umfassenderen Bestand der gesamten Morphologischen Methodik zur Gestaltung des kreativen Denkens in geordneter Form aufgefasst. Die Idee der Allgemeinen Morphologie, welche all diese Methoden umfasst, wird kurz erwähnt.

Das arithmetische und das harmonische Mittel

A = Voraussetzung: a, b seien zwei verschiedene, positive, reelle Zahlen.
Bezeichnungen, die üblich sind:

$$AM(a, b) = \frac{a + b}{2}$$

$$HM(a, b) = \frac{2ab}{a + b}$$

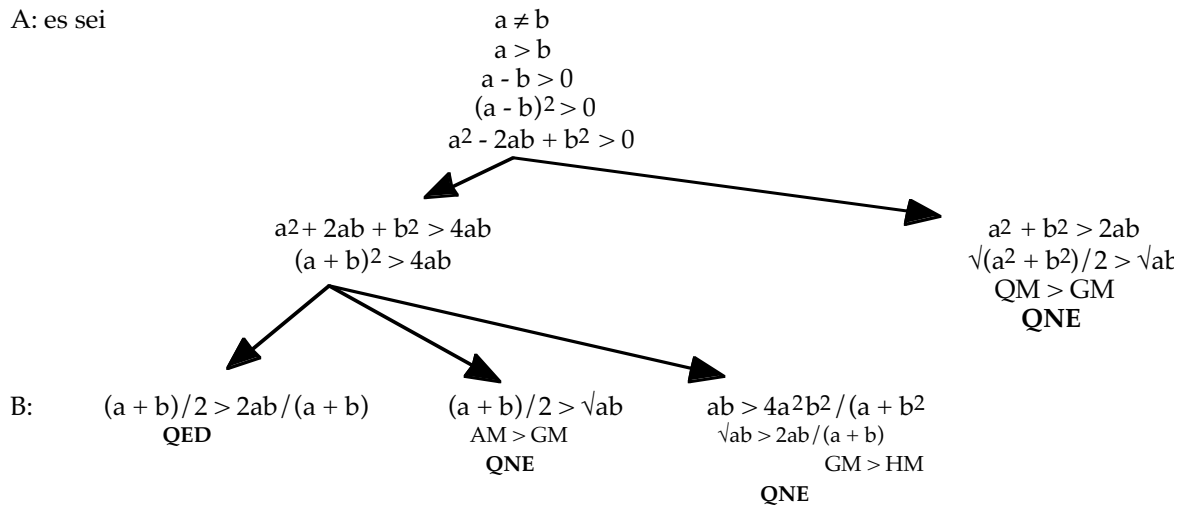
B = Behauptung: $AM > HM$

Beispiel: $a = 20, b = 80, AM = 50, HM = 32$

Direkter Beweis der Behauptung: A \rightarrow B

Wir entwickeln die Konsequenzen aus der Voraussetzung, bis wir bei der Behauptung anlangen. Kreative Schritte, die nicht bloss logische Deduktionen sind, werden durch * angezeigt: *kreative Deduktion*. Es zeigt sich, dass diese kreativen Deduktionen den divergenten Charakter der kreativen mathematischen Ideenproduktion erkennen lassen; etwas, worüber sich die gegenwärtigen Psychologen wundern dürften. (Sie sprechen in diesem Zusammenhang von divergentem Denken, das kreativ ist, das in der Mathematik nicht vorkommt, wo immer bloss ein einbahniger Weg zum einzigen Ziel hinführt, sozusagen konvergiert.)

A: es sei



Korollar: $\text{QM} > \text{AM} > \text{GM} > \text{HM}$

Logische Struktur des Vorgehens:

$$A \rightarrow B$$

$$\frac{A = v}{B = v}$$

$$B = v$$

QED Quod erat demonstrandum = was zu beweisen war

QNE Quod non erat expectandum = was nicht zu erwarten war

QEA Quod est absurdum = was absurd, falsch ist

v verum = wahr

a absurdum = falsch

Direkter Beweis des Umkehrsatzes: $B \rightarrow A$

$$\begin{aligned}
 B: \quad & \frac{a+b}{2} > \frac{2ab}{a+b} \\
 & (a+b)^2 > 4ab \\
 & (a-b)^2 > 0 \\
 & a-b > 0 \quad \text{oder} \quad a-b < 0 \\
 & a > b \quad \text{oder} \quad b > a
 \end{aligned}$$

$$A: \quad a \neq b$$

Logische Struktur:

$$\begin{aligned}
 & B \rightarrow A \\
 & \frac{B = v}{A = v}
 \end{aligned}$$

Dieses Vorgehen beweist natürlich den ursprünglichen Satz nicht, das heisst, das folgende Schema wäre logisch falsch, verfehlt, un schlüssig:

$$\left. \begin{array}{l} B \rightarrow A \\ A = v \\ B = v \end{array} \right\} \text{Schema logisch falsch}$$

Indirekter Beweis der Behauptung

$$A: \quad \frac{a+b}{2} > \frac{2ab}{a+b}$$

$$\text{Annahme:} \quad \frac{a+b}{2} < \frac{2ab}{a+b}$$

wäre $\sim A$:

$$\begin{aligned}
 \text{dann wäre:} \quad & (a+b)^2 < 4ab \\
 & (a-b)^2 < 0
 \end{aligned}$$

QEA

$$\begin{aligned}
 B: \quad & \text{also ist die Annahme falsch} \\
 & \text{also ist die Behauptung richtig} \\
 & \text{QED}
 \end{aligned}$$

$$\text{Beweisstruktur:} \quad \sim A \rightarrow C$$

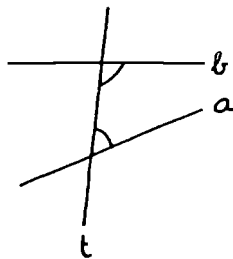
$$\begin{array}{l}
 C = \text{absurd} \\
 \hline
 \sim A = \text{absurd} \\
 A = v \\
 \text{QED}
 \end{array}$$

Die methodische Struktur (die Verfahrensstruktur) geht aus von der Negation des Satzes, erzeugt dann sozusagen eine Neukonzeption der Konsequenzen. Diese läuft auf eine Absurdität hinaus. Daraus schliesst man, dass die Negation falsch ist und somit die Behauptung richtig.

Das Drama mit dem Parallelenpostulat von EUKLID

Rund 330 v. Chr. hat der Rektor EUKLID der Griechisch-Technischen Universität Alexandrien seine Enzyklopädie des damals bekannten exakten Wissens verfasst. Darin hat er die Planimetrie axiomatisch aufgebaut. Die Wissenschaftler seiner Zeit hatten nach dem Postulat von THALES die Absicht, alles zu beweisen. ARISTOTELES hatte jedoch gezeigt, dass dieses Programm nicht streng durchführbar ist, dass es überhaupt nicht möglich ist, alles zu beweisen. Dass man anfangen muss mit einem Bestand von unbewiesenen Sätzen, die man als Anfangsbasis dem Aufbau einer Theorie voransetzt. Solche Sätze nannten sie Axiome oder auch Postulate. Die alten Griechen haben diese Diskrepanz zwischen dem, was man sich eigentlich wünschte, und dem, was tatsächlich erreichbar war, zutiefst als unbefriedigend empfunden. Deshalb forderten sie zusätzlich, dass Axiome einfache, selbstevidente Sätze zu sein haben. Auf keinen Fall waren sie bereit, einen Satz als Axiom anzuerkennen, wenn er einen komplizierten Eindruck erweckte. Nun lautete das fünfte Postulat im axiomatischen Aufbau der Euklidschen Geometrie etwa so:

Falls zwei Geraden von einer dritten Geraden (einer Transversalen) geschnitten werden, so dass auf derselben Seite der Transversalen, im Inneren der beiden Geraden, zwei Winkel erscheinen, die zusammen weniger als 180° ergeben, dann schneiden sich die beiden Geraden, wenn man sie genügend weit verlängert, auf derselben Seite der Transversalen, wo die Winkel zusammen weniger als 180° ergeben.



Die meisten Mathematiker zur Zeit EUKLIDS und in den nachfolgenden Jahrhunderten haben dieses Axiom als zu kompliziert empfunden. Dies war wohl das Motiv, um nach einem Beweis zu suchen. Im Verlaufe von mehr als 2000 Jahren haben nun immer wieder Spitzenmathematiker der jeweiligen Generationen versucht, diesen Satz zu beweisen. Es ist eine Anzahl direkter Beweisversuche überliefert. Alle haben sich als falsch erwiesen. Es ist auch eine Anzahl indirekter Beweisversuche überliefert. Auch diese haben sich alle als falsch erwiesen. Bei sämtlichen Beweisversuchen war das Vorurteil da, dass das fünfte Axiom sich aus den anderen Axiomen direkt oder indirekt müsse beweisen lassen. Je intelligenter der Forscher, desto vertrackter war es, den Fehler zu erkennen, der ihm unterlaufen war. Bei den indirekten Beweisversuchen war das Vorurteil wirksam, dass sich ja zunächst eine Absurdität ergeben müsse. Also konstruierte der Forscher eine solche Absurdität, notfalls mit Hilfe eines dazu geeigneten Denkfehlers. Natürlich beging er diese Fehlüberlegungen nicht bewusst, sie unterliefen ihm unbeabsichtigt und unbemerkt. Alles waren also Pseudobeweise, bloss scheinbare Beweise. EUKLID selber hätte Freude daran gehabt. Denn seine Enzyklopädie enthielt ein separates Buch mit dem Titel *Pseudarion*. In diesem waren die Fehler dargestellt, welche während der 250 Jahre mathematischer Forschung von THALES bis EUKLID den bedeutendsten Forschern unterlaufen waren. EUKLID stellte dar: Wer war der Mann, dem ein Fehler unterlaufen war? Worin bestand dieser Fehler? Wer war der Mann, der diesen Fehler entdeckte? Worin bestand der Fehlernachweis? Was war die neue Erkenntnis, die sich daraus ergab? Wie lautete der korrekte Beweis?

Wie uns PROKLUS, der letzte Rektor der Platonischen Akademie in Athen, versicherte, wurden in Alexandrien die Studenten mit Hilfe dieser Pseudarien in Denkfehlerrecherche ausgebildet. Wie halten wir es heute mit dem Denkfehlerphänomen? Wir pflegen doch unsere Studenten in extra arrangierten Klausuren zu bedrängen, um sie zu Fehlern zu veranlassen, worauf wir sie für diese Fehler disqualifizieren. Gewaltig ist die Reform, die sich durch solche Betrachtungen für unser gegenwärtiges Schulsystem ankündigt!

Vor rund hundert Jahren hat nun der Princeps mathematicorum, GAUSS, als erster das indirekte Verfahren, mit dem auch er das fünfte Axiom EUKLIDS hatte beweisen wollen, korrekt zu Ende gedacht. Was er herausbrachte, war derart widersinnig, widerwärtig, kontraintuitiv, dass er sich entschloss, es nicht zu publizieren. Er fürchtete die Auseinandersetzung mit der Mehrzahl der Mathematiker, deren geistige Reaktionsgeschwindigkeit zu langsam war. Solche Menschen pflegen vor dem unangenehmen Aspekt einer neuen Entdeckung zu erstarren. Dies kommt in der negativen emotionalen Ladung des Wortes «widerwärtig» zum Ausdruck. Wobei doch dieses Wort der Sache nach bloss ausdrückt, dass etwas eingetreten ist, das den intuitiven Erwartungen widerspricht. Genies wie GAUSS haben gewöhnlich eine sehr viel grössere Reaktionsgeschwindigkeit. Das kontraintuitive Resultat ihrer Überlegungen wirkt autokatalytisch auf ihren Geist. Sie sehen natürlich, dass das Resultat ihren ursprünglichen Erwartungen widerspricht. Jedoch freuen sie sich darüber, weil sie aus

Erfahrung wissen, dass sie damit einer neuen Erkenntnis auf den Sprung gekommen sind. Und dies ist ja wohl der Zweck der gesamten Forschungstätigkeit.

Die Zeit vor rund hundert Jahren schien reif zu sein für die neue Erkenntnis. Der Ungar BOLYAI brachte die neue Erkenntnis selbständig heraus und unabhängig davon auch der Russe LOBATSCHESKI. Das Resultat widersprach tatsächlich allen Erwartungen: Das indirekt angelegte Beweisverfahren lieferte nicht eine Absurdität, sondern eine neuartige Geometrie. Es ergab sich, dass nicht nur das euklidische Axiom, sondern auch solche Axiome, die dem euklidischen widersprachen, konsistente Geometrien ergaben. Das Axiom war unabhängig von den anderen und konnte ohne Schaden durch ein Gegenteil ersetzt werden. Die neuen Geometrien erhielten deshalb den Namen der Nichteuklidischen Geometrien.

Das war der sachliche Effekt. Nun steckt aber noch ein methodischer Effekt in diesem überraschenden Resultat: Ein Vorgehen, das analog zum Verfahren des indirekten Beweises angelegt war, war nicht nur in der Lage, eine Absurdität zu erzeugen, sondern es war auch in der Lage, eine völlig neue Idee zu kreieren. Eine Absurdität ergab sich, wenn die alte Idee die einzig mögliche war, deshalb gilt ja dieses Verfahren als beweiskräftig. Eine neue Erkenntnis ergab sich, wenn die alte Idee nicht die einzig mögliche war.

Das mathematisch-sachliche Ergebnis ist im Aufbau der Nichteuklidischen Geometrien bis heute weitgehend ausgeschlachtet worden. Nicht so das methodische Ergebnis.

Negation und Neukonzeption

Das viel allgemeinere methodische Ergebnis scheint noch nicht vielen Forschern ins volle Licht des Bewusstseins getreten zu sein. Der Erzmorphologe FRITZ ZWICKY hat allerdings die methodischen Konsequenzen gezogen: Er rechnet diese Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption (er nennt sie Negation und Konstruktion) zum Bestand der Morphologischen Methodik. Dies rechtfertigt sich dadurch, dass er das Wort «Morphologie» oder besser «Allgemeine Morphologie» als Namen beansprucht für die Bezeichnung einer Wissenschaft, die sich mit der Gestaltung des kreativen Denkens in geordneter Form befasst. Diese Methode dient der Analyse, der Untersuchung irgendeines Problemfeldes und dem Aufbau, der Synthese der Problemlösungen.

Die Methode kann immer mit guten Aussichten auf Erfolg angewandt werden, falls bereits ein Lösungskonzept vorliegt und man nach neuen, andersartigen Lösungskonzepten sucht. Die Anwendung der Methode wird zeigen, dass das alte Konzept das einzig mögliche ist, wenn dies tatsächlich der Fall ist, oder sie wird mit hoher Wahrscheinlichkeit erlauben, neue Konzepte zu entwickeln, falls es solche gibt. Sie besteht darin, dass man am alten Konzept irgendwelche Merkmale in Gedanken, versuchsweise, heuristisch, negiert und dann fragt, welche anderen Merkmale statt dessen in Frage kommen könnten.

Diese Methode hat einen extrem trivialen Aspekt. Denn unser Hirn, unser gesunder Menschenverstand arbeitet mit der grössten Selbstverständlichkeit damit. Ganz spontan ändern wir in Gedanken irgendwelche Merkmale an einer bestehenden Lösungsidee und suchen so nach neuen Ideen. Dieses spontan-intuitive Vorgehen leidet allerdings unter einer extremen Beschränkung: Gewöhnlich bleiben wir mit dieser spontan-intuitiven Ideenproduktion innerhalb dessen, was uns intuitiv zugänglich ist, was wir intuitiv erwarten, stecken. Falls wir den Erwartungshorizont der spontanen Intuition überspringen wollen, falls wir die Ideenblockierung, die wir im Rahmen des intuitiv Erwarteten gewöhnlich erleiden, durchbrechen wollen, müssen wir einen Schritt weitergehen: Wir müssen diese Methode systematisch anwenden. Und dies ist nun nicht mehr trivial. Die Methode lässt sich in drei Denkschritten beschreiben:

Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption

1. Beschreibe das alte Konzept mit peinlichster Sorgfalt durch eine kennzeichnende Merkmalsliste.
2. Greife ein Merkmal oder eine Merkmalgruppe (ein kreatives Radikal) heraus und negiere es.
3. Spiele mit dem Gedanken, dass es vielleicht ein neues Konzept geben könnte, das sich akkurat in diesem Merkmal oder radikal vom alten Konzept unterscheiden könnte. Versuche dieses Konzept durch peinlichst sorgfältige Darstellung der Konsequenzen zu entwickeln. Achte insbesondere darauf, dass eventuelle alternative Möglichkeiten vollständig aufgezählt werden.

In einer weiteren Ausgabe werden wir ein Anwendungsbeispiel der Morphologischen Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption vorstellen.

Das Nordpolproblem als kreatives Pilot-Projekt

Als Fortsetzung zum Thema «Die Morphologische Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption» wird anhand des Nordpolproblems die Methodik des kreativen Denkens in geordneter Form gezeigt.

Ein einsamer Trapper steht auf einem Punkt der Erdoberfläche. Er wandert 100 km nach Süden, 100 km nach Osten, dann 100 km nach Norden. Schliesslich befindet er sich wieder an seinem Ausgangspunkt. Wo liegt dieser?

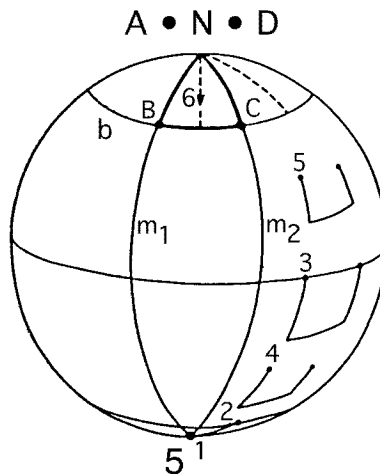
Diese Einkleidung ist unwesentlich. Uns interessiert das zugrundeliegende abstrakte, mathematische Problem. In diesem ist der Wanderer ein Punkt. Die Erde ist eine exakte Kugel mit Radius $R = 6000$ km. Auf der Kugel ist ein geographisches Koordinatensystem fixiert. Dieses abstrakte Problem soll gelöst werden: Wo befindet sich der Ausgangspunkt, der eine solche Wanderung erlaubt?

Es ist ausserordentlich wichtig, dass man im Verlaufe eines morphologisch geführten Forschungsprozesses, eines kreativen Problemlösungsprozesses, der Intuition freien Höhenflug erlaubt: Ideen-Recherche. Unser traditioneller Schulprozess engt die Studenten oft ein, indem er von ihnen fordert, diejenige Idee zu produzieren, die der Professor als richtig hält. Falls ihm das nicht schnell gelingt, besteht Gefahr, dass er disqualifiziert wird. Nach der Reform werden wir die Studenten im selbständigen Denken und Forschen ausbilden. Es ist methodisch besser, dem Studenten, jedem Forscher zu erlauben, die Ideen zu produzieren, wie sie sich spontan melden. Diese Ideen müssen nicht etwa voreilig beurteilt und verworfen, sondern sie müssen sorgfältig untersucht werden. Stellt sich die Idee als richtig heraus, dann ist ja alles in Ordnung. Stellt sie sich als falsch heraus, dann bringt uns diese Erkenntnis regelmässig einen Schritt weiter zur Erkenntnis der gesuchten Wahrheit. Je höher der kreative Anspruch ist, den das Problem an den Problemlöser stellt, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich die erste intuitive Idee als fehlerhaft herausstellen wird, dass sie noch nicht ins Schwarze trifft. Der erfolgreiche kreative Forschungsprozess ist deshalb grundsätzlich nach dem Verfahren der schrittweisen Approximation auszulegen. ZWICKY rechnet diese Methode selbstverständlich zum Bestand der Morphologischen Methodik.

Das Vorgehen, das im folgenden gezeigt wird, hängt deshalb wesentlich ab von den spontanen Ideen, die laufend produziert werden. Es gibt keinen einzig richtigen Ablauf für einen Problemlösungsprozess. Was wir zeigen werden, ist deshalb bloss ein möglicher sinnvoller Ablauf, ein Szenario!

Was also ist die erste intuitive Idee, die uns als Lösung einfällt?

Doch wohl der Nordpol! Prüfen wir, ob dies richtig ist:



Ein kurzer Einblick in den Verlauf der Wanderung zeigt, dass offensichtlich der Endpunkt mit dem Anfangspunkt notwendigerweise zusammenfällt. Also ist der Nordpol tatsächlich die Lösung des Problems.

Viele Problemlöser bleiben bei dieser Erkenntnis stecken, ihr Denkprozess stockt, blockiert. Sie leiden am Lorbeereffekt: Sie hören auf mit Denken, weil sie die vermeintliche Lösung haben und ihnen keine weitere einfällt.

Es ist wohl klar, dass man die Frage klären muss, ob dies die einzig mögliche Lösung ist! Prüfen wir also weitere Möglichkeiten:

1. A = Südpol: k.o.
2. A 100 km nördlich vom Südpol: k.o.
3. A auf Äquator: k.o.
4. A auf der südlichen Halbkugel: k.o.
5. A auf der nördlichen Halbkugel: k.o.
6. AB auf anderem Meridian: möglich, ergibt aber keine neue Lösung

Keine dieser Möglichkeiten ergibt eine neue Lösung. Also gibt es nur die Nordpol-lösung. So pflegt eine grosse Zahl von Menschen zu schliessen. Sie bestätigen ihr intuitives Vorurteil, dass der Nordpol die einzige Lösung ist. Solche Menschen leiden am Frustrationseffekt. Weil sie nichts Neues herausgefunden haben, stellen sie das Denken ein.

Es könnte doch in diesem Denkprozess ein Fehler stecken! Diese Möglichkeit ist noch nicht untersucht worden. Eine Primärprüfung eines Gedankens muss doch methodisch sauber immer durch eine unabhängige Sekundärprüfung ergänzt werden. Diese sucht nach

möglichen Fehlern im Primärprüfprozess. Wenn wir dies unterlassen, ist der Primärprozess wenig wert.

Worin besteht nun das Motiv für einen Fehler, der uns bei dieser Primärprüfung der Idee, dass der Nordpol die einzige Lösung ist, unterlaufen sein könnte? Doch wohl in der bloss *trivialen* Anwendung der Methode der Negation und Neukonzeption. Wir haben bloss spontan unserer Intuition freien Lauf gelassen in der Aufzählung der Lage von neuen Anfangspunkten. Dies ist zwar richtig, man soll der Intuition freien Lauf gestatten. Aber man soll nicht dabei stehenbleiben. Man soll nachher versuchen, den Denkprozess systematisch zu gestalten. In einem solchen Fall müssten wir nach einer geeigneten Methode Ausschau halten: Methodik-Recherche. Es ist durchaus zweckmässig, zunächst intuitiv zu arbeiten. Wir müssen nur nicht beim trivialen Ergebnis stehenbleiben, das vollständig innerhalb des intuitiven Erwartungshorizontes bleibt, der durch unsere erste Idee abgesteckt worden ist. Triviales Denken ist eben meistens fragmentarisch und nicht systematisch. Wollen wir weiterkommen, müssen wir eine systematisch gestaltete Phase anschliessen. Das Resultat muss dann sein: Ein strenger Nachweis, dass der Nordpol die einzige Lösung ist, weil alle anderen Möglichkeiten auf eine Absurdität hinauslaufen, oder eine Aufzählung von neuen Lösungskonzepten. Dies, falls der Nordpol nicht die einzige Lösung ist.

Also tun wir das!

Was ist somit zu tun?

Doch wohl der erste Schritt der Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption und dann der zweite und der dritte Schritt. Versuchsweise schieben wir mal Einwände beiseite, die besagen, dass es doch keinen Sinn geben könne, die Wanderung bei der Nordpollösung im Detail zu beschreiben. Denn man schreibe ja dann nur Dinge auf, die man kenne. Das bringe doch nichts! Lasst es uns doch einmal probieren!

1. Schritt:

Merkmalsliste erstellen. Da der Wanderer Operationen ausführt, ist es methodisch sinnvoll, diese Operationen und ihre Zwischenergebnisse, die Zustände und die Begleitumstände aufzuzählen. Redundanz in der Aufzählung ist dabei nicht verboten, eher erwünscht. Manchmal kann eine blosser Umstellung im Wortlaut eine neue Idee intuitiv induzieren.

1. $A = N$
2. $AB = S$
3. AB auf m_1
4. $AB = 100 \text{ km}$
5. $B \neq A$
6. $BC = 0$
7. BC auf b

8. $BC = 100 \text{ km}$
9. $C \neq B$
10. $CD = N$
11. CD auf m_2
12. $CD = 100 \text{ km}$
13. $D \neq C$
14. $D = A$
15. $m_1, m_2 = \text{Grosskreise}$
16. $m_2 \neq m_1$
17. $b = \text{Kleinkreis}$
18. ABC hat die Form eines Dreiecks
19. $R = 6000 \text{ km}$

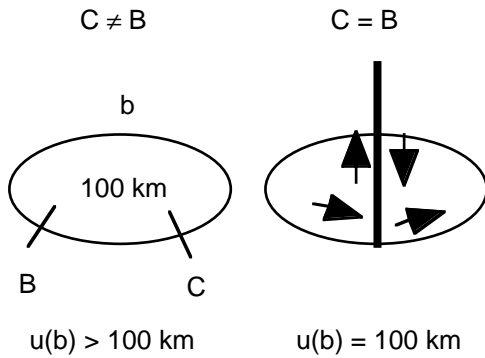
Das Problem hat selbstverständlich ausser dem Nordpol noch weitere Lösungen. Das wird wohl einigen von Ihnen bekannt sein. Einigen vielleicht nicht. Spass muss sein. Gleichgültig, ob Sie die neuen Lösungen kennen oder nicht, es handelt sich hier um eine rekreative Rekonstruktion eines Forschungsprozesses, der diese neuen Lösungen systematisch erzeugt, obwohl sie anfänglich für einen solchen Problemlöser der auf seiner Nordpollösung sitzenbleibt, kontraintuitiven Charakter haben.

Die Pointe des systematischen Vorgehens besteht darin, dass die intuitiv überblickbare Distanz zu den neuen Lösungsideen schrittweise verkleinert wird, bis die neuen Lösungen intuitiv fassbar, greifbar werden, und zwar ohne sie schon von vorneherein zu kennen.

Im Rahmen eines Einführungskurses in Morphologische Methodik pflege ich die Teilnehmer in diesem Moment aufzumuntern, Stellung zu beziehen, welche der 19 Merkmale wohl heiss und welche eher kalt sein mögen. Als heiss gilt ein Merkmal, wenn seine weitere Untersuchung mit dieser Methode schon ziemlich schnell, nach ganz wenig Denkschritten die neuen Lösungen zum Vorschein bringt. Kalt ist ein Merkmal, wenn die Untersuchung immer länger wird und immer noch keine neuen Lösungsideen auftauchen.

Es ist wichtig zu wissen, dass eine solche Merkmalsliste grundsätzlich vor heissen Merkmalen strotzt, sobald überhaupt neue Konzepte existieren. Es ist also nicht notwendig, alle Merkmale restlos zu untersuchen. Man kann fast anfangen, wo man will, und ist relativ schnell am Ziel. Ich will dies aufzeigen, indem ich die neuen Lösungen durch Untersuchung verschiedener Merkmale erzeuge. Ich gehe dabei immer soweit, bis sie intuitiv fassbar werden. Natürlich werden jedesmal dieselben neuen Lösungen produziert. Aber jedesmal auf einem anderen Weg.

Neukonzeption: Beim Barte von SOKRATES (SOKRATES war Morphologe!), falls $C = B$ ist, was ergeben sich denn da für Konsequenzen ?



$C = B$ Vorsicht: vollständige Aufzählung !

$u(b) = 100 \text{ km}$ $u(b) = 100 \text{ km}/n \quad n \geq 1$

Aha ! Man muss den Breitenkreis n mal durchlaufen.

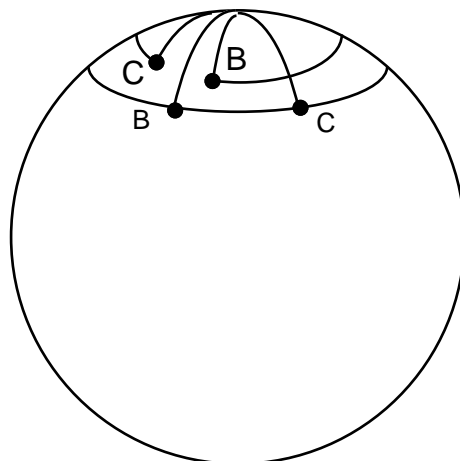
Also hat das Problem unglaublich viel mehr Lösungen ausser dem Nordpol. Diese Lösungen bilden Klassen:

- K_0 eine einzige Lösung, der Nordpol
- K_1 unendlich viele Lösungen, Kreis einmal durchlaufen
- K_2 unendlich viele Lösungen, Kreis zweimal durchlaufen
-
-
-

Punkt 4: $AB = 100 \text{ km}$

Negation: $AB \neq 100 \text{ km}$

Neukonzeption: $AB < 100 \text{ km}$



Noch einen kleinen Schritt nördlicher mit B, und schon wird $C = B$, worauf der Wanderer auf demselben Meridian nach Norden läuft. Aha! eine solche Situation gibt es durchführbar in der Nähe des Südpols ...

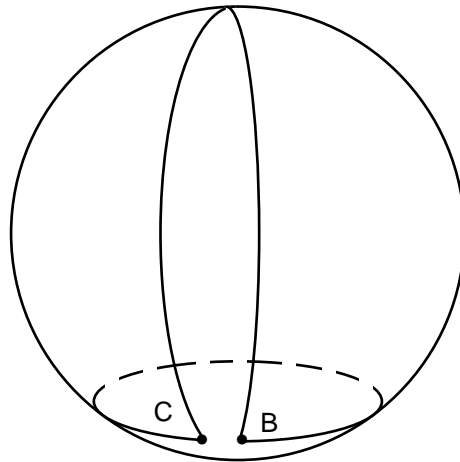
Der Aha-Effekt tritt ein, wenn das Resultat intuitiv fassbar wird. Methodisch wichtig ist, dass sich die Denkschritte bis zu diesem Moment systematisch gestalten lassen.

Punkt 19: $R = 6000 \text{ km}$

Negation: $R \neq 6000 \text{ km}$

Neukonzeption: $R < 6000 \text{ km}$ $R > 6000 \text{ km}$

Verkleinern wir R laufend und vergegenwärtigen wir uns, ob sich an der Nordpol-lösungsidee irgend etwas Markantes ändert. Dies ist tatsächlich der Fall, sobald die 100 km kritisch werden:



Noch ein bisschen kleiner, und schon wird $C = B$ worauf...

Was sollte der Testfall, das Pilot-Projekt Nordpolproblem zeigen? Dass es möglich ist, kreative Ideen, welche ein vorgelegtes Problem lösen, systematisch zu kreieren. Jedoch nicht durch Ausschalten der spontanen Intuition, sondern durch methodisch geschickte Führung dieser Intuition.

Natürlich kann es vorkommen, dass gelegentlich einem Problemlöser eine wichtige Idee spontan einfällt, ohne dass ihm besondere Denkschritte bewusst geworden sind. Das ist ja prima, wenn dies geschieht. Aber das wirklich Entscheidendste ist doch wohl, was sich unternehmen lässt, solange ein solcher glücklicher Einfall ausbleibt. Es lässt sich tatsächlich etwas Sinnvolles unternehmen. Und damit befasst sich die Morphologische Methodik.

Die bisherigen Auskünfte über kreative Denkprozesse, die man etwa in der psychologischen Literatur antreffen mag, legen oft unverhältnismässig viel Gewicht gerade auf den Moment des glücklichen Einfalls. Die Morphologische Methodik legt das Hauptgewicht auf die Gestaltung eines Verhaltens, solange der glückliche Einfall noch nicht da ist. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass der glückliche Einfall induziert werden kann.

Idee der Morphologischen Methodik

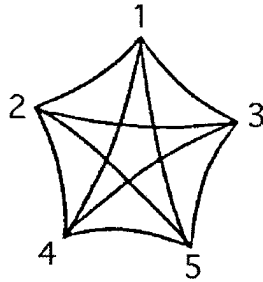
Die Grobstruktur der Morphologischen Methodik besteht zunächst in folgenden drei Punkten:

1. Freier Höhenflug der Gedanken. Der Intuition freien Lauf lassen. Sich selber und jedem Gesprächspartner gewähren, frei intuitive Einfälle äussern zu dürfen. Ohne Disqualifikation, wenn nicht sofort eine Glanzidee einfällt. Versuche das Resultat zu erraten: Intuitive Ideen-Recherche.
2. Sorgfältige Prüfung einer intuitiv eingefallenen Idee. Vorsicht vor unangemessenen Abwehrreaktionen. Diese bezwecken regelmässig, die Diskussion einer kontraintuitiven Idee loszuwerden, ohne sie sorgfältig zu untersuchen. Viele Menschen verwechseln solches «Kritisieren», also ein undiszipliniertes Abwehren, mit einem kritischen Prüfprozess. Sorgfältige kritische Prüfung erfordert höchste intellektuelle Kompetenz. Vorsicht: Niemals einen Menschen disqualifizieren, wenn sich herausstellt, dass ihm ein Denkfehler unterlaufen ist. Statt dessen unterweise ihn nach dem Vorbild von EUKLID in: Denkfehler-Recherche.
3. Falls die Intuition blockiert und keine neuen Ideen einfallen, weder zur Sache noch zu Prüfiddeen, trete vom Problem zurück, trete zur Seite! Befasse dich mit der Frage, mit welchen Methoden der Denkprozess, die bisherigen Ergebnisse und Überlegungen systematisch gestattet werden könnten: Methodik-Recherche.

Die Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption illustriert eine solche Methode zur Gestaltung des kreativen Denkens, welches den intuitiven Einfall in greifbare, fassbare Nähe rücken soll.

Falls wir uns ZWICKY anschliessen und es als gerechtfertigt betrachten, die Methodik des kreativen Denkens als selbständige Disziplin aufzufassen und diese als Allgemeine Morphologie zu bezeichnen, dann ist es klar, dass die Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption lediglich ein Leitfall sein kann für den gesamten Bestand derartiger Methoden. Woraus besteht nun die Morphologische Methodik? Was sind die Kernzonen ihres Arbeitsgebietes? Es ist klar, dass dies hier nur noch angedeutet werden kann.

In meinem Kopf haben sich die Kernzonen der Morphologischen Methodik seit einigen Jahren stabilisiert. Ich unterscheide fünf Kernzonen. In jeder Zone wird eine Anzahl angemessener Morphologischer Methoden anzutreffen sein. Die Gesamtheit dieser Methoden bildet ein integriertes System für die methodische Gestaltung des kreativen Denkens in geordneter Form.



Der kreative Mensch: Jeder einzelne Mensch, der einen kreativen Denkprozess absolviert, benutzt doch dabei sein Gehirn, seinen Geist.

Nun gilt:

- Das Gehirn wird mit einem ungewöhnlich hohen Entwicklungspotential abgegeben: jeder ein Genie.
- Das Gehirn wird ohne Garantieschein abgegeben.
- Das Gehirn wird ohne Gebrauchsanleitung abgegeben.

Wie soll ich mich verhalten, wenn sich im Problemlösungsprozess eine Störung eingestellt hat und wenn dies eine Störung in meinem eigenen System ist, ein persönlicher Notstand?

Kreative Kommunikation: Falls im zwischenmenschlichen Gespräch eine Störung auftritt, wie kann ich dann meinen Gesprächspartner methodisch sinnvoll kontrollieren? Was soll ich tun im kommunikativen Notstand? Kontrolle im Sinne von Messen, Steuern und Regeln!

Die kreative Organisation: Wie soll ich mit meinen Vorgesetzten, mit allen anderen Mitarbeitern umgehen in einer grösseren Organisation. Eine Organisation ist ein hierarchischer Machtapparat. Mit welchen Methoden kommen wir dazu, Machtmissbrauch zu vermeiden, angemessene Machtausübung zu fördern und unter Kontrolle zu bringen?

Der kreative Denkprozess: Wie ist ein kreativer Problemlösungsprozess methodisch zu gestalten?

Spezielle kreative Denkmethoden: Was für spezielle Denkmethoden können in Frage kommen, zusätzlich zu allen Methoden, die in den vorhergehenden vier Kapiteln bereits aufgezählt worden sind? In diesem Kapitel wird die Methode der Systematischen Negation und Neukonzeption einzugliedern sein. Ebenso die Methode des Morphologischen Kastens, der Dimensionalen Morphologie.

Ziel der Morphologie ist, kreative Denkprozesse methodisch zu gestalten.

Zweck der Morphologie ist, integrale Systeme zu gestalten, Systeme, die weitgehend frei sind von groben Denkfehlern, Denkkatastrophen tunlichst zu vermeiden.

Sinn der Morphologie ist, einen brauchbaren Beitrag zu liefern zur Behauptung und zur Entfaltung der menschlichen Existenz.

Quelle: Vortrag, gehalten am 8. Dezember 1983 im Physikzentrum Bad Honnef der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Rahmen der Veranstaltung «Forschungsmanagement in der Physik VIII».

Integrale Systeme oder Denkkatastrophen, das ist die Frage!

Erste intuitive Ideen zur Frage der Integralität von Systemen: Es handelt sich darum, ob Systeme, die wir Menschen schaffen, sich integral verhalten, oder ob sie aus dem vorgesehenen Verhalten irgendwie ausbrechen, so dass für eine Gruppe betroffener Menschen ein Schaden entsteht. Wir sprechen dann von einem Katastrophenfall. Ist dieses Ausschlagen auf mangelhafte Denkprozesse zurückzuführen, so sprechen wir deutlich von einer Denkkatastrophe. Das Thema von eventuellen Denkfehlern betrachten wir naturwissenschaftlich nüchtern. Es ist klar, dass wir dabei nicht Systeme unzulässig isolieren, sondern dass wir selbstverständlich ein im engeren Sinne betrachtetes System immer zusammen mit seinem relevanten Umfeld verstehen.

Um die Ideen irgendwie zu fixieren, halten wir uns bei der Illustration meist an technische Systeme. Jedoch ist der Ansatz viel allgemeiner. Er bezieht sich auf irgendwelche Systeme. Also sind zum Beispiel Rechtssysteme, politische Systeme, Ausbildungssysteme, ökonomische Systeme usw. mit eingeschlossen. Interessant ist der Zusammenhang des Entwurfs- und des Realisationsprozesses mit dem Nutzungsprozess eines Systems. Denn ein namhafter Teil von Denkfehlern geschieht schon während des Konstruktionsprozesses.

Es geht mir nicht um Sensationen, sondern um die Tatsache, dass wir auf dieser Welt in offensichtlich zunehmendem Masse Katastrophenfälle zu verzeichnen haben, die als Denkkatastrophen zu gelten haben. Dies heisst doch wohl, dass wir die Denkkatastrophenproblematik nicht genügend unter Kontrolle haben. Ein Ansatz zur Verbesserung dieser misslichen Situation aus der Sicht der Kreativmorphologie steht hier zur Diskussion.

Die berühmte Tacoma-Hängebrücke im Staate Washington, im Nordwesten der USA, stellt einen Leitfall für Denkkatastrophen dar. Sie ist am 7. November 1940 abgestürzt. Der Konstrukteur war MOISSEIFF, ein namhafter Brückenbauingenieur. Es liegt eine Denkkatastrophe vor, weil in den vorausgegangenen Zeiten schon mehrmals Hängebrücken im Wind dieselben sich aufschaukelnden Torsionsschwingungen bis zum Absturz durchgemacht hatten. So zum Beispiel 1836 und 1854. Offenbar hatten die Brückenbauingenieure die Lektion nicht gelernt.

Wenn wir in Gedanken eine Anzahl von Katastrophenfällen der vergangenen Jahrzehnte Revue passieren lassen, so wird uns die Brisanz der Frage klar: Fast keine Fortschritte in internationalen Verhandlungen über Sicherheit und Zusammenarbeit, Terror im Luftverkehr, Terror durch den Staat, Terror gegen den Staat, laufend Kriege und Krisenherde, Staudammbrüche, Chemiekatastrophen, Raketenabstürze, Challenger-Katastrophe, Three Miles Island, Tschernobyl usw.

Unsere bisherige Art und Weise, mit den Schwierigkeiten in solchen Systemen, die einen Katastrophenfall hinter sich gebracht haben, fertig zu werden, genügt nicht. Der Katastrophen sind zu viele. Das Ausmass der Katastrophen wird immer grösser. Denn wir sind im Begriffe, immer grössere Systeme zu bauen, so dass das Potential für selbstinszenierte Katastrophen laufend zunimmt.

Wichtig scheint mir, wie der Begriff Katastrophe, so wie er hier benutzt wird, verstanden wird.

Eine *Katastrophe* ist ein Ereignis, das für eine Gruppe betroffener Menschen einen beträchtlichen Gesamtschaden erzeugt.

Der *Gesamtschaden* setzt sich zusammen aus einem direkten und einem indirekten Schadenanteil.

Direkter Schaden («damnum emergens») liegt vor, wenn das zur Diskussion stehende Gesamtsystem teilweise oder ganz zerstört ist. Dazu gehören auch Schädigung von Menschen und der relevanten Umwelt.

Indirekter Schaden («lucrum cessans») liegt vor, wenn ein erwarteter Nutzen nicht eintritt.

Wir haben eine offensichtliche Neigung, den direkten Schaden hochzuspielen und den indirekten Schaden herunterzuspielen. Oft empfinden wir einen massiven indirekten Schadenfall nicht einmal als Katastrophe.

Eine integrale Betrachtungsweise rückt diese Dinge zurecht.

Die Zeitschrift «Fortune» Nr. 38, vom 27. Oktober 1986, berichtet über einen «nuclear scandal», der die Tennessee Valley Authority (TVA) schüttelt. Diese Instanz verfolgt das ambitiöseste Kernkraftwerkprogramm der USA: 1966 wurde aufgrund von Schätzungen über den zukünftigen Energiebedarf ein grandioser Plan aufgestellt. Geplant wurden 17 Kernreaktoren. Ende der siebziger Jahre entdeckte man, dass der Bedarf nicht so stark anstieg, wie vorgesehen war. 1984 wurden die Pläne für acht Reaktoren gestrichen. 4 Mia \$ waren dafür bereits ausgegeben. Neun Reaktoren sind gebaut für 15 Mia \$. *Nicht ein einziger ist in Betrieb*; Verlust für die nichtarbeitenden Kraftwerke: 1 Mio \$ täglich. Von den neun verbleibenden Reaktoren sind fünf fertig, jedoch aus Sicherheitsgründen nicht im Betrieb. Der Bau der anderen vier Reaktoren wurde verzögert. In einem der Kraftwerke, in Watts Bar, wurden nicht weniger als 1700 potentielle Sicherheits- und operationelle Probleme identifiziert.

Nun kann man sich fragen, ob hier von einer Katastrophe gesprochen werden soll oder nicht.

Die integrale Betrachtungsweise fordert dies, weil der Gesamtschaden jenseits von Gut und Böse liegt, obwohl keine namhaften direkten Zerstörungen vorliegen. Es ist hier der indirekte Schaden, der den Ausschlag gibt.

Der Kern der Schwierigkeiten, in denen die TVA steckt, wird identifiziert als eine «sloppy organizational structure». Dies heisst doch wohl, dass wir es nicht etwa mit einer uns durch die Ereignisse aufgezwungenen Naturkatastrophe zu tun haben, sondern mit einer Katastrophe, die auf mangelhafte Denkprozesse von einzelnen, von Gruppen, von grossen Organisationen zurückzuführen ist. Katastrophen, die auf mangelhaften Denkprozessen beruhen, nennen wir klar und deutlich *Denkkatastrophen*.

Es sind verschiedene Arten von Denkkatastrophen möglich, je nach den Umständen, die zum Auftreten des katastrophalen Ereignisses führen. Es empfiehlt sich, folgende Faktoren, die in einer Denkkatastrophe auftreten können, im Auge zu behalten - einzeln, zum Teil in Kombination oder alle zusammen.

Operative Faktoren: Die Katastrophe wird erzeugt durch inadäquate Massnahmen von Menschen, welche für die Funktionsweise des Systems verantwortlich sind: die Systemfahrer. Dazu gehören auch inadäquate Struktur der Zusammenarbeit, inadäquater Einbezug von Automation.

Infrastrukturfaktoren: Dazu gehören beispielsweise Veränderungen in der Materialstruktur von Bauteilen. Gründe dafür können Alterungs-, Abnützerserscheinungen oder äussere Einflüsse sein.

Suprastrukturfaktoren: Dazu gehören Änderungen im Umfeld des Systems, die auf das System so rückwirken, dass ein Schadenfall entsteht.

Parastrukturfaktoren: beispielsweise ungenügender Schutz gegen böswillige Einwirkungen von aussen.

Faktoren der Fehlkonstruktion: Diese beziehen sich auf effektive Konstruktionsfehler, welche die Integralität des Systems von vorneherein verletzen.

Ich verstehe die ZWICKY-Idee einer integralen Ingenieurwissenschaft so, dass diese vor allem einen Beitrag zur massiven Reduktion von Denkkatastrophen auf dieser Welt zu geben hat.

Um der blossen Sensation willen die Thematik von Denkkatastrophen hochzuspielen wäre nicht zu rechtfertigen

Strenge, perfekte Integralität eines Systems müsste wohl heissen, dass das System vollständig frei ist von irgendwelchen Fehlern. Dies betrachten wir nicht als praktikabel. Die Forderung ist zu hart.

Praktische Integralität hat ein System schon erreicht, wenn es frei ist von groben Fehlern. Leitbeispiel für einen groben Fehler ist - wie schon erwähnt - der Einsturz einer Brücke während des Baus oder kurz nach Fertigstellung.

Integralität eines Systems hat etwas zu tun mit *Produktequalität*. Integralität garantieren heisst Qualität gewährleisten!

Integralität heisst, dass das System eine brauchbare, geplante *Verfügbarkeit* besitzt. Ist das System nicht im vorgesehenen Rahmen verfügbar, liegt ein indirekter Schaden vor, weil es nicht genutzt werden kann. Die Verfügbarkeit bezieht sich auf die Frage, ob das System überhaupt arbeitet oder nicht. Ob eine Verfügbarkeitskatastrophe da ist oder nicht.

Integralität heisst, dass das System, falls es arbeitet, dies mit einer geplanten *Zuverlässigkeit* tut. Dies bedeutet, dass das Produkt, welches das System erzeugt, geplanten Qualitätsanforderungen genügt. Die Zuverlässigkeit bezieht sich auf die Frage, wie gut das System arbeitet, also auf die *Produktequalität*. Ob eine Zuverlässigkeitskatastrophe da ist oder nicht.

Integralität heisst, dass das System selber keinen direkten Schaden erleidet und auch keinen direkten Schaden im Umfeld erzeugt. Dies pflegt man unter den Gesichtspunkt der *Sicherheit* zu bringen. Die Frage nach der Sicherheit bezieht sich nur auf die Möglichkeit, direkten Schaden zu erzeugen, ob eine Sicherheitskatastrophe da ist oder nicht.

Um die Integralität eines Systems zu definieren, müssen *Integralitätskriterien* aufgestellt werden, welche den zulässigen Spielraum für Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit festlegen. Ein integrales System, das sich innerhalb dieser Spielräume befindet, ist in einem *integralen, unkritischen Zustand*

Denkkatastrophen weisen einen Gesamtschaden auf, wobei ein Anteil davon direkter oder indirekter Schaden sein kann.

Gerät der *Systemzustand* in die Nähe einer Kriteriengrenze, so ist er *kritisch*. Überschreitet der *Systemzustand* eine Kriteriengrenze, so wird er *überkritisch*. *Kritische und überkritische Zustände* gelten als *Störfälle* oder *Unfälle*.

Das *Risiko* zu beurteilen, ob ein System einen Störfall oder gar einen Unfall erleiden kann oder nicht, ist heikel.

Ein ursprünglich gedachtes *Primärsystem* kann ergänzt werden durch ein zusätzliches *Integralitätsgarantiesystem* (IGS). Dieses kommt zum Zug, falls das System in einen kritischen oder überkritischen Zustand kommen sollte. Ein IGS soll Störfälle beheben, Unfälle verhüten, Schäden begrenzen.

Systemzustände sind im Prinzip *Gleichgewichtszustände*, komplexe System gelten als *ultrastabil*, sobald mehrere Gleichgewichtszustände möglich sind, zwischen denen das System wechseln kann. Der Zustand nach einer Katastrophe ist ebenfalls als ein solcher Gleichgewichtszustand zu betrachten.

Das System kann nun in weitere Zustände geraten, die nicht mehr integral sind. Um nichtintegrale Zustandsänderungen beurteilen zu können, müsste man sozusagen alle denkbaren Zustände in Betracht ziehen, die sich aus einem zulässigen, integralen Zustand ergeben könnten.

Die verschiedenen möglichen zulässigen Betriebszustände eines Systems sind integrale Gleichgewichtszustände..

In Verallgemeinerung von Begriffen aus der Mechanik spreche ich von *virtuellen Zuständen* und vor allem von *virtuellen Annahmen*. Den Ausdruck *virtuell* verstehe ich, wie im Deutschen üblich, als: mit dem System verträglich, möglich, jedoch nicht unbedingt aktuell. Reelle Zustände und Annahmen sind solche, die tatsächlich vorliegen oder zur Konstruktion des Systems getroffen werden.

Morphologisches Prinzip der virtuellen Annahmen

Wenn unter allen virtuellen Annahmen über Zustandsänderungen des Systems (Variation von Gleichgewichtszuständen) dieses innerhalb des durch die Integralitätskriterien festgelegten Spielraums bleibt, dann haben wir es mit einem integralen System zu tun.

Mit sogenannten virtuellen Verrückungen - Spezialfall von virtuellen Annahmen - hat schon GALILEI gearbeitet. JOHANN BERNOULLI I hat einen Spezialfall des Prinzips formuliert.

Um solche Annahmen untersuchen zu können, kann es nützlich sein, das System in Gedanken längs einer Trennung aufzuschneiden, um innere Beziehungen diskutierbar zu machen, nämlich als äussere Beziehungen zwischen den getrennten virtuellen Systemteilen. Wir sprechen von einem virtuellen - Eulerschen - Schnitt. Ebenfalls Spezialfall einer virtuellen Annahme.

Wichtig ist das *Prinzip des Sekundärrisikos*. Ein *Primärsystem* kann mit einem bestimmten Risiko in einen unzulässigen, nichtintegralen Zustand geraten. Man ergänzt es durch ein *Integralitätsgarantiesystem*. Dieses, zusammen mit dem Primärsystem, bildet ein neues System, das *Sekundärsystem*. Der Zweck, welcher die Einrichtung eines IGS hat, ist, dass das *Sekundärrisiko* kleiner ist als das *Primärrisiko*. Dies ist nun betrüblicherweise nicht ohne weiteres der Fall:

Risikoparadox: Es kann das Sekundärrisiko, das nach Einrichtung eines IGS da ist, grösser sein, als es das ursprüngliche Primärrisiko vor Einrichtung des IGS war.

Also darf man sich nicht mit einer *Primärrisikobeurteilung* und der eventuellen Einrichtung eines IGS, welches das Primärrisiko parieren soll, zufriedengeben. Man muss vielmehr das *Sekundärrisiko* durch eine vollständig neue, zweite *Risikobeurteilung* ermitteln, damit man nicht das Risiko noch vergrössert durch die Massnahmen, die es hätten vermindern sollen.

Einer der offensichtlichen Gründe für diesen paradoxen Sachverhalt liegt in der erheblich grösseren Komplexität des Sekundärsystems gegenüber dem Primärsystem.

Da ein System, das von Menschen, eventuell mit Hilfe von Automaten, betrieben wird, seinen Betriebszustand laufend ändert, sind Messsteuerungs- und Regelungseinrichtungen vorhanden, welche manipuliert werden können, um einen gewünschten Betriebszustand herzustellen.

Man kann sich nun vorstellen, dass man sämtliche Regelzustände prüft, ob sie zu einem Integralitätsabsturz führen oder nicht. Wir definieren:

$$k = \text{Monte-Carlo-Katastrophen-Wahrscheinlichkeit}$$

$$k = \frac{\text{Anzahl ungünstige r Zustände}}{\text{Anzahl möglicher Zustände}}$$

k wird gewöhnlich sehr gross, nahezu 1, sobald ein System gross und komplex ist.

Man kann nun die erforderliche Kompetenz K der Systemfahrer mit Hilfe von k darstellen:

$$K = k$$

Das heisst:

1. Ist $k = 0$, ist also das System narrensicher, dann ist die erforderliche Kompetenz ebenfalls Null: $K = 0$.
2. Ist $k = 1$, ist also das System extrem riskant, dann ist die erforderliche Kompetenz, um es innerhalb des Integralitätsspielraums zu halten, ebenfalls 1: $K = 1$.

Da nun dem Menschen bei seiner Geburt das Gehirn ohne Garantieschein abgegeben wird, müsste eine Mannschaft aus Systemfahrern integral organisiert, geschult und trainiert sein. Sie müsste während ihres Einsatzes in einem integralen seelisch-geistigen Zustand sein, um ein hohes Katastrophenrisiko parieren zu können.

Anders gesagt: Ein Integralitätsabsturz ist die Norm für hochkomplexe Systeme, weil solche Beurteilungen gar nicht mehr durchführbar sind und alles, was bei bestem Wissen und Können getan wird, um eine Katastrophe zu vermeiden, letztlich nur auf Zusehen hin geschieht.

Morphologisches Prinzip der Qualitätsverknüpfung

Die Systemqualität, die Produktequalität sind eine Folge der Entscheidungsqualität der Systemkonstrukteure.

Oder einfacher: Es gibt Konstruktionsfehler.

Das heisst doch wohl, dass wir den Designprozess unter Kontrolle bringen müssten, falls wir eine hohe Systemqualität, ein integrales System haben möchten.

Der Designprozess lässt sich selber als System auffassen. Die Integralität des Designsystems müsste eine Garantie sein für die Integralität des konstruierten und realisierten Systems.

Um dies zu erreichen, müssen wohl eingetretene Katastrophenfälle analysiert werden, um die Lektion zu lernen. Und dann müssen eventuelle zukünftige Katastrophenfälle im voraus analysiert werden, damit das System so eingerichtet werden kann, dass sie tunlichst vermieden werden können. Wir sprechen *von retrospektiver und prospektiver Erfolgsdiskussion*.

Das Entscheidende ist dabei die *Diskussion des Integralitätsnachweises für das zu schaffende System*.

Wegen der Befangenheit des Menschen im Labyrinth seines eigenen Geistes empfiehlt es sich grundsätzlich, die Erstellung des Integralitätsnachweises nicht etwa dem Konstrukteur des Systems aufzubürden. Es ist vielmehr ein zusätzliches Organ zu schaffen. Dies ist sinnvolle Redundanz im Designsystem, welche dessen Integralität anheben soll. Es ist also eine eigene Arbeitsgruppe einzurichten, die den Integralitätsnachweis zu erbringen hat. Wenigstens ist dies das Ziel der Gruppe. Sie kann ihn natürlich nur dadurch erbringen, dass sie zeigt, dass das System frei ist von groben Fehlern.

Es ist eine Pointe, dass dies am besten parallel zur Gruppe der Konstrukteure geschieht, so dass eben Fehler, die sich laufend aufdecken lassen, auch laufend korrigiert werden können - möglichst vor Inbetriebnahme des Systems.

Um den Integralitätsnachweis zu leisten, muss diese Parallelgruppe versuchen, das entstehende Systemkonzept zu widerlegen.

Da nun die klassische, in Latein sich ausdrückende Logik von *Destruktion* spricht, nenne ich die Funktion dieser Parallelgruppe Destruktion und die Mitglieder der Gruppe *Destrukteure*. Im Englischen heisst «destructor» Müllverbrennungsofen. Volltreffer! Die Destrukteure müssen den intellektuellen Müll, unsere Illusionen, die wir während der Konzeption der Planung und der Realisierung eines Systems laufend produzieren, zerstören und verbrennen. Gewöhnlich wird doch zunächst ein *Systemkonzept* entworfen, das dann, nach dem *Realisationsentscheid*, in die *Detailplanung* geht und zur *Realisation* und schliesslich zur *Nutzung* kommt. Dazu gehören selbstverständlich auch alle Überlegungen und Massnahmen, die getroffen werden müssen, nachdem das System seine Lebenszeit abgearbeitet hat und aus der Nutzung gezogen wird. Der Integralitätsnachweis ist mit dem Systemkonzept mit zu liefern und anschliessend während der Detailplanung, der Realisation, der Nutzung, dem Ausser-Nutzung-Setzen ständig auf dem Stand der Ereignisse zu halten. Dafür ist die Destrukteurengruppe zuständig.

**Integral heisst ein System, das zusammen mit seinem
Umfeld ein Ganzes ist und kein Stückwerk.**

Man könnte sich denken, dass solche Dinge in Zukunft in die Normalausbildung von Fachleuten, von Experten mit einbezogen werden. Dies wäre mit ein Beitrag, um das Risiko von Integralitätsabstürzen kostspieliger und gefährlicher Systeme zu verringern.

Offene und ehrliche Ausbildung anhand tatsächlich eingetretener Katastrophenfälle ist für die Lehre eine unabdingbare Forderung.

Es müssen beispielsweise für die Praxis wichtige Fragen, die wir theoretisch noch nicht beherrschen, selbstverständlich dargestellt werden, und zwar in einem Lehrbuch oder in einem Ausbildungsgang.

Die Katastrophenträchtigkeit unserer Welt nimmt rasant zu. Wir müssen uns methodisch reformieren, um wieder in einer vernünftigen Welt leben zu können.

Denn: Was nützen uns einige theoretisch erfassbare Erkenntnisse, wenn das von uns geschaffene System abstürzt aufgrund von Ereignissen, welche die Theorie nicht beherrscht und dies während der Ausbildung nicht einmal erwähnt?

Vor einiger Zeit sind etliche Kastenträgerbrücken abgestürzt, zum Teil während der Bauphase, wie seinerzeit die Brücke in Koblenz. Ursache war eine Fehlbeurteilung der Festigkeit der vertikalen Seitenträger, die aus Stahlplatten bestehen. Diese beulen bei Oberlast aus, verlieren ihre Festigkeit, und die Brücke stürzt ab. Wir beherrschten damals den Beuleffekt theoretisch nicht. Ich habe eine Anzahl neuester Mechaniklehrbücher nach Informationen über das Ausbeulen von Platten im Zusammenhang mit konkreten Katastrophenfällen durchgeblättert. Es sind keine entsprechenden Hinweise zu finden. Vielleicht sollten wir in Zukunft unsere Instruktionsaufgaben entsprechend ausweiten. Integrale Systeme oder Denkkatastrophen, das ist die Frage!

Referat anlässlich der Arbeitstagung «Forschungsmanagement in der Physik» der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Bad Honnef, Dezember 1986.

Kreativmorphologie

Das Thema der Katastrophenanfälligkeit, der Katastrophenträchtigkeit von Systemen ist in den letzten Jahrzehnten vor allem auch durch Probleme mit Atomkraftwerken vorangetrieben worden. Es hat sich eine eigene Sicherheitswissenschaft etabliert, die viele vorausgegangene Bemühungen in sich vereinigt

Der Standpunkt, den ich hier vertrete, ist der Standpunkt der Morphologie, wie er von Prof. FRITZ ZWICKY propagiert worden ist.

ZWICKY war Astrophysiker am CalTech, Pasadena. Er erkannte die Bedeutung einer eigenständigen Wissenschaft, die sich mit kreativen Denkprozessen zu befassen hat, und er nannte sie in Anlehnung an GOETHE Morphologie. Ich spreche neuerdings deutlicher von Kreativmorphologie, um dadurch den Begriff dieser Kreativwissenschaft abzusetzen gegenüber den vielen anderen Verwendungen des Wortes Morphologie.

ZWICKY forderte, dass wir «Zusammenhänge jederzeit als integrale Zusammenhänge betrachten. Was wir dadurch erreichen, nennen wir *integrale Planung und Konstruktion oder auch Integratingenieurwissenschaft*. Es ist kein Zweifel, dass das Eingreifen kompetentester Arbeitsgruppen, die mit morphologischen Methoden arbeiten, das heisst integral planen und konstruieren, zur unumgänglichen Notwendigkeit geworden ist.»

Die Kreativmorphologie packt die Thematik des integralen Systems allgemeiner an, als dies von der Sicherheitswissenschaft getan wird.

Man könnte sich Integralität überspitzt als totale oder strikte Integralität vorstellen. Dies würde heissen, dass ein strikt integrales System durchwegs fehlerfrei ist. So streng denke ich nicht. Ich glaube, es muss uns genügen, dass ein System frei ist von groben Fehlern, damit wir es bereits als integral betrachten dürfen.

Dass eine Hängebrücke ein halbes Jahr nach der Inbetriebnahme abstürzt, nachdem sie ein mässiger Wind hochgeschaukelt hat, betrachte ich zum Beispiel als groben Fehler.

Ist der Mensch ein rationales Wesen ?

Der Titel erinnert an das Buch «Der Mensch, das unbekannte Wesen» des Nobelpreismediziners des Jahres 1912, ALEXIS CARREL (1873-1944). Das Buch erschien 1935, zunächst in Englisch («Man the Unknown»), dann in Französisch («L'homme cet inconnu») und schliesslich in 20 verschiedenen Sprachen. Der englische Titel ist vom Biologen und Ökologen RENÉ DUBOS angeregt worden. Das Hauptanliegen von CARREL betrifft die tiefe Diskrepanz zwischen den modernen, durch unsere Technik bestimmten Lebensbedingungen und dem Geisteszustand des modernen Menschen. Die von ihm entwickelten Auffassungen spitzen sich zu in der Forderung, dass der Mensch als Person zu rekonstruieren ist, damit er in der heutigen Zeit als Mensch bestehen kann.

Es geht darum, «den modernen Menschen so zu formieren, dass sein Geist wesentlich erweitert ist im Vergleich zum Geist der Spezialisten, die in unseren Schulen und Universitäten ausgebildet werden. Ist es nicht viel wichtiger», sagt CARREL, «den Menschen zu reformieren als Produkte zu verbessern, die dazu bestimmt sind, von ihm konsumiert zu werden?»

«Natürlich kennen wir das eigentliche Wesen des Menschen noch nicht in einem ganzheitlichen Sinne. So ist uns das Geheimnis der Entwicklung grosser Menschen noch unbekannt. Darum müssen wir danach suchen, wie man Menschen konstruieren kann mit einem wesentlich höheren intellektuellen und spirituellen Status. Es ist der Fortschritt der menschlichen Person, den wir erreichen sollten. Denn die Lebensqualität ist viel wichtiger als das Leben selber.» IMMANUEL KANT hat den Gedanken, dass der Geist eines Menschen konstruiert werden muss, so ausgesprochen: «*Der Mensch entwirft sich selbst.*»

Er hat dies als wichtigste Aufgabe betrachtet, der sich jeder Mensch stellen muss. Es ist offensichtlich ein Privileg der Evolution des Lebens auf dieser Welt, dass der Mensch in hohem Masse für seinen eigenen Geist, für seinen eigenen Charakter selber verantwortlich ist. Eine Verantwortung, die wir nicht abwälzen können, die es aber sehr schwierig ist wahrzunehmen. Jedoch steckt gerade darin die wahre Faszination des Menschseins.

Mit dem Sprachgebrauch von KANT unterscheiden wir in erster Näherung folgende Begriffe:

Vernunft Geist	
Verstand Intellekt kalt rational	Gemüt Seele, Herz warm irrational

Übersetzt man rational mit vernünftig und irrational mit unvernünftig, so trifft man die beiden Begriffe nicht in ihrer Vielfalt. Vor allem kann doch irrational auch heissen: rational nicht fassbar, was überhaupt keinen negativen Aspekt enthält. Es scheint, dass der Mensch eine verstandesmässig rationale und auch eine irrationale Seite hat, die nicht vom Verstand her bestimmt ist, eher vom Gemüt, vom Gefühl her.

Der *Verstand* spitzt sich offenbar zu im *bewussten, schrittweise überlegenden Denken*. Das *Gemüt* dagegen im *unmittelbaren, direkten Empfinden*, im gefühlsmässigen Erfassen. Das hängt zusammen mit der Datenverarbeitung in unserem Gehirn. Um die Sekunden zu zählen, pflegen wir aufzusagen: einundzwanzig... zweiundzwanzig... Nun hat einundzwanzig 13 Buchstaben. In der deutschen Sprache entspricht ein Buchstabe einem Informationsmass von ungefähr 5 Bit. Also verarbeiten wir mit dem Verstand pro Sekunde rund $5 \cdot 13 = 65$ Bit. Wenn ich schnell spreche, kann ich 21 und fast noch 22 sagen. Sagen wir also grosszügig, dass unser bewusst überlegender Verstand pro Sekunde in der Grössenordnung von 100 Bit leistet. Das ist eine unerhört geringe Informationsverarbeitungsrate, die unser Verstand zu bewältigen vermag. Demgegenüber steht die gesamte Arbeit des Gehirns, das in jeder Sekunde Millionen von Bit bewältigt. Davon ist natürlich der grösste Teil unbewusst und damit der direkten Einsicht und Kontrolle durch den bewussten Verstand weitgehend entzogen. Die irrationale Seite ist also von ungeheuer viel grösserem Gewicht im Vergleich zur rationalen. Und das kann nur heissen, dass der Mensch, im Begriffe sich selbst als Person zu entwerfen, auf tiefer liegende Schichten und Schwierigkeiten stossen muss. Dies ist das *Problem der Irrationalität*. Wichtig ist, dass jeder Mensch beide Seiten in sich trägt und dass diese sich gegenseitig beeinflussen.

In der Geschichte der Menschheit gibt es Phasen, in denen der rationale Verstand überwiegt, Zeiten, in denen die Irrationalität dominiert, Zeiten des Widerstreits und Zeiten der Harmonie zwischen den seelisch-geistigen Kräften. In der Gegenwart verspürt man seit einiger Zeit ein leichtes Beben im menschlichen Kosmos, das durch Wellen der Irrationalität am Grollen erhalten wird. Neben dem negativen Aspekt, den das mit sich bringt, ist auch ein positiver Aspekt zu erkennen. Es kann dies zu einer Disziplinierung des kalten Verstands führen. Denkprozesse, wie sie zum Beispiel in Mathematik, Physik, Astronomie, Chemie, Biologie heute an der Tagesordnung sind, dürften Höchstleistungen der rationalen Vernunft sein. Denkprozesse, die zum Bau von technischen Systemen vom Mikrochip bis zu Brücken, Atomkraftwerken, Pyramiden reichen, sind ebenfalls Höchstleistungen der rationalen, technischen Vernunft. Auf diese Höchstleistungen sind wir zu Recht stolz.

Der Gesamtbereich menschlicher Aktivitäten in Wissenschaft und Technik ist derart gross, dass wir ihn seit langem mannigfach unterteilt haben in spezielle Fachgebiete. Die Experten dieser Gebiete erhalten aufgrund unserer Ausbildungssysteme eine intensive Spezialschulung. Unsere Fachexperten sind damit *Repräsentanten der rationalen Vernunft*.

Nun muss ja alles, was die Experten routinemässig bearbeiten, entsprechend dem Stand der Technik erst einmal überhaupt herausgefunden, entdeckt oder erfunden werden. Der intellektuelle schöpferische Prozess ist es, der den Fortschritt in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik erlaubt.

Es scheint nun so zu sein, dass im Forscher, Erfinder und Entdecker auch irrationale Kräfte im Spiel sind, wenn diese sich mit kreativen Problemen auseinandersetzen.

Professor FRITZ ZWICKY, der grosse Propagator der Morphologie in unserer Zeit, hat als einer unter vielen anderen darauf aufmerksam gemacht, dass die schöpferischen Prozesse von grosser Bedeutung sind, ja dass sie es verdienen, dass dafür eine eigenständige Wissenschaft eingesetzt wird. Für diese hat ZWICKY den Begriff der Morphologie verwendet. Sein bekanntestes morphologisches Buch hat den Titel «Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild». Die Person von ZWICKY und sein morphologisches Anliegen sind soeben durch Dr. ROLAND MÜLLERS Biographie allen Interessierten zugänglich gemacht worden (Fritz Zwicky, Leben und Werk des grossen Schweizer Astrophysikers, Raketenforschers und Morphologen [1898-1974]).

Höchstleistungen der irrationalen Vernunft am Beispiel der Liebe

Wer die Lösung eines mathematischen Problems verstehen will, ist vor allem verstandesmässig gefordert. Wer eine Symphonie von MOZART genießt, stellt den Verstand in den Ausstand und überlässt sich dem unmittelbaren Hören, Empfinden, Fühlen. Es scheint, dass darin eher die irrationale Vernunft im Spiele ist. Denn, was da geschieht, ist rational kaum fassbar.

Kunstwerke, vorbildliche Lebensführung von Mystikern, Heiligen, Hauptanliegen aller Religionen, dürften eher Ausdruck der irrationalen Kräfte sein als der kalten Überlegungen des wissenschaftlich-technischen Verstandes.

Nehmen wir uns als Beispiel die Liebe vor. Unsere Gegenwart hat das Thema der Liebe offensichtlich sexuell verzerrt. Wenn ich nun aber die Bibel aufschlage und über die Liebe lese, sind da ganz andere Lebenssphären im Spiele als banalisierter und herabgewürdigter Sex.

*«Du sollst Gott von ganzem Herzen lieben,
von ganzer Seele, von ganzem Gemüt, mit all deiner Kraft.»*
«Du sollst deinen Nächsten lieben.»
«Du sollst dich selbst lieben.»

Hier werden für den, der Ohren hat und der sie zum Hören öffnet, Glocken angeschlagen, die nicht den kalten Verstand ansprechen, sondern die irrationale Sphäre zum Klingen bringen, die nicht ohne weiteres rational fassbar sind.

Es ist vielleicht lebenswichtig, mit GOTT konstruktive Beziehungen zu pflegen. Es ist ja beim Selbstaufbau wesentlich mehr im Spiel, als unser 100-Bit/sec-Prozessor zu leisten vermag. Es ist sicher nicht ungeschickt, nicht grundsätzlich falsch, dieses wesentliche Mehr in den Begriff «GOTT» zu verdichten, um so Zugang zu dieser erzeugenden Struktur zu bekommen.

Wer konstruktive Beziehungen zu GOTT aufnimmt und sie pflegt, tritt in ein Beziehungsgefüge ein, das im Irrationalen wurzelt und das ihm Leitbild ist für den Aufbau der eigenen Person. Dieser Aufbau kann nicht isoliert geschehen. Es sind die Beziehungen zu seinen Nächsten mit einzugliedern in das integrale Beziehungsgefüge, in dem GOTT seine Erzeugerrolle spielt.

«Du sollst deinen Nächsten nicht bedrängen.»

«Mute deinem Nächsten nicht zu, was dir selbst zuwider ist.»

« Wenn du willst, dass sich dein Nächster dir positiv zuwendet, dann tue ihm dies zuvor.»

Diese goldenen Regeln spitzen sich dann mit JESUS zu:

«Liebet eure vermeintlichen Feinde,

segnet, die euch fluchen,

tut wohl denen, die euch hassen,

bittet für die, so euch beleidigen und verfolgen.»

Das sind schon Leitsätze, die in einem *persönlichen Leitbild* Platz haben könnten. Erste Stützpunkte für den Aufbau einer funktionstüchtigen Ethik. Letzter Rettungsanker für die Ethik einer moralisch abstürzenden Menschheit. Mit Leichtigkeit auszusprechen, nachzuplappern, zu verteufeln. Nur unter höchstem Einsatz seiner rationalen und irrationalen, rational nicht fassbaren moralischen Kräfte realisierbar: die Höchstleistungen der irrationalen Vernunft.

Der gesamte Kosmos ist von einer unerhörten Komplexität. Versuche, nur schon das Schachspiel mit superschnellen Computern vollständig zu erfassen, scheitern an der Explosion der Komplexität der Berechnungen: Die Zahl der anzustellenden Berechnungen für eine vollständige Analyse übersteigt masslos die Kapazität auch des superschnellsten Computers. Wir müssen uns auf eine sinnvolle Approximation beschränken. Wir Menschen sind selber so aufgebaut, dass unser eigener Geist für das bewusst überlegende Denken auf einen 100-Bit/sec-Prozess beschränkt ist. Ihm stehen allerdings noch die Quellen der *irrationalen Intuition* zur Verfügung. Aber insgesamt, im Vergleich des Menschen zum gesamten Kosmos, ist die menschliche Vernunft doch grundsätzlich beschränkt. Es gibt Dinge, die wir nicht verstehen und die wir nicht verstehen werden.

Im Jahre 1872 hielt der Berliner Physiologe EMIL DU BOIS-REYMOND einen Vortrag «Über die Grenzen des Naturerkennens», dem 1880 ein Vortrag folgte über «Die sieben Welträtsel». Beide Vorträge erregten einiges Aufsehen. Die Quintessenz der von DU BOIS-REYMOND dargestellten Auffassungen ist, dass es Probleme gibt, die wir niemals lösen werden. «Unabänderlich und unerbittlich lautet der Wahrspruch: Ignorabimus.» (Ignorabimus = wir werden es nicht [niemals] wissen). «Ignoramus» (wir wissen es nicht) war die Formel der Geschworenen Altenglands im Falle ihrer Unentschiedenheit, ob eine Anklage begründet oder unbegründet sei.

DU BOIS-REYMOND zählte sieben Einzelfragen auf, von denen er sagte: «Wir werden sie nie auf wissenschaftlich einwandfreie Art und Weise beantworten können.» Er sagte, dass man die sieben Fragen in einem einzigen «Weltproblem» zusammenfassen könne.

Für uns scheint vor allem wesentlich zu sein, dass der Kosmos unerschöpflich ist, dass also für unsere begrenzte Vernunft jederzeit grosse Bereiche da sind, die noch unerforscht sind, in denen wir nicht nur Antworten auf bereits gestellte Fragen nicht wissen, sondern in denen wir noch nicht einmal wissen, welches die wesentlichen Fragen sind, die sich erheben. Ein in der Forschung bekanntes Phänomen ist, dass sich mit jeder gelösten Frage ein Fächer von neuen Fragen eröffnet.

Die Zahl der gelösten Probleme nimmt zwar laufend zu. Aber noch mehr nimmt die Zahl der ungelösten Probleme zu. Hauptursache dafür ist die grundsätzliche *Beschränktheit der menschlichen Vernunft*. Es ist klar, dass IMMANUEL KANT mit seiner «Kritik der reinen Vernunft» bereits solche Grenzbetrachtungen angestellt hat und die prinzipielle Beschränkung unserer spekulativen Vernunft erkannt und ausgesprochen hat.

Professor Dr.-Ing. KARL STEINBUCH von der Universität Karlsruhe sagt zum Beispiel in seinem Buch «Masslos informiert, Die Enteignung unseres Denkens» (1978), dass «*Zur Vermeidung von Fehlleistungen aufgrund des Realitätsverlustes unseres gespaltenen Weltbildes, das die Ablösung des Denkens von der Realität begünstigt, die Einsicht in die <informationelle Unzulänglichkeit des Menschen> notwendig ist. Also die Einsicht, dass das Bewusstsein des Menschen der Komplexität seiner Welt nicht gewachsen ist.*» «*Das fehlende Verständnis der informationellen Unzulänglichkeit des Menschen verführt leicht zu dem naiven Radikalismus, der sich an den Wurzeln der Wirklichkeit wähnt, während er tatsächlich nicht über die Kulissen seines simplen Weltbildes hinaussieht.*»

Nein, wir wissen nicht, woher wir kommen, und wir wissen nicht, wohin wir gehen: Wie sollten wir da unser Hiersein verstehen ?»

Es ist klar, dass man derart harte Auffassungen über die Beschränkung der menschlichen Vernunft auf die Probe stellen muss. Als Probierstein soll die Spitze der intellektuellen Vernunft dienen: die Mathematik. Ihre Hauptforderung wäre, alle

mathematisch formulierbaren Sätze auch einwandfrei zu beweisen - ein Anspruch, der vom Alltagsverstand her durchaus als legitim erscheint, sich aber als unhaltbar herausgestellt hat.

Der Mathematiker GÖDEL hat 1931 den Nachweis geführt, dass es auch in der Mathematik der «formalen» Systeme nicht entscheidbare Probleme gibt. HEINRICH SCHOLZ hat diese Arbeit von GÖDEL einmal «Die Kritik der reinen Vernunft vom Jahre 1931 » genannt. Es ist also sogar unsere intellektuelle Spitzenvernunft, die Mathematik, grundsätzlich beschränkt.

Es ist wichtig, dass man diese Tatsache der Beschränkung nicht nur im negativen Licht sieht. Es gibt auch den positiven Aspekt: Die Arbeitsgebiete der exakten Wissenschaften sind grundsätzlich offen für neue Erkenntnisse, sie sind grundsätzlich unerschöpflich. Eine Tatsache, die ZWICKY als wichtig für die Morphologie versteht.

Der irrationale Anker unserer Existenz garantiert, dass - was wir auch erforscht, entdeckt, erfunden haben - immer noch weitere, grossartige Erkenntnisse auf uns warten.

Zwischen der reinen Wissenschaft und der Technik besteht ein grundlegender Unterschied: Wenn in der reinen Wissenschaft ein gravierender Fehler unterläuft, dann wird eine Hypothese gestürzt und durch eine andere ersetzt, eine Theorie über Bord geworfen und durch eine andere abgelöst. Dies sind alltägliche Vorfälle, die meistens nur unter den Wissenschaftlern selber Aufsehen erregen. Sie erzeugen für die Menschheit keinen grossen Schaden.

Allerdings kann es vorkommen, dass eine grundlegende Neuorientierung ausgelöst wird. Dies kann zu einer Grundlagenkrise führen, von der auch die Öffentlichkeit Kenntnis nehmen kann. Dies war zum Beispiel im Altertum der Fall, bei der Entdeckung der irrationalen Zahlen durch die Pythagoräer, und in unserer Zeit durch das Aufstellen der Relativitätstheorie durch EINSTEIN.

Wenn dagegen ein grosses technisches System gravierende Fehler enthält, die zu seinem Absturz führen, dann resultieren eigentliche Katastrophen mit mehr oder weniger grossem Schaden für die jeweils betroffene Menschengruppe. Falls solche Katastrophen durch ungenügende Denkprozesse inszeniert wurden, sprechen wir direkt von *Denkkatastrophen*. Solche Denkkatastrophen gab es schon immer. Jedoch ist unsere Zeit mit ihren Verdichtungen auch in dieser Hinsicht herausragend: Noch nie gab es so viele Instanzen wie heute, hinter denen so grosse soziale Einheiten stehen, die über so immense Finanzen verfügen, dass als Folge davon eine Verdichtung, eine Verschärfung des Denkkatastrophenphänomens eingetreten ist. Noch nie gab es so viele so grosse Denkkatastrophen wie gerade heute.

Und das heisst nun schon die rationale Vernunft ad absurdum führen. Denn es pflegen die schönsten, wie wir meinen die besten Systeme abzustürzen und Grossschäden zu erzeugen. Das ist wahrhaftig ein klägliches Resultat unserer rationalen Vernunft. Anstatt integrale Systeme aufzubauen, inszenieren wir Denkkatastrophen.

Dazu gehört in neuester Zeit auch der Bereich der Information. Mit der Einführung des Computers ist der Bereich der Information grösser und empfindlicher geworden. Anstatt dass unsere Informationsprobleme gelöst werden, kommen sie erst recht zum Vorschein.

Ein Informationszusammenbruch ist heute an der Tagesordnung.

Eine der wichtigsten Informationsdiskrepanzen besteht wohl zwischen den Exponenten der exakten Wissenschaften und dem Alltagsmenschen. Was die Experten tun und von sich hören lassen, ist für den Alltagsverstand weitgehend ungeniessbar. Und - was viel schlimmer ist - die Exponenten der exakten Wissenschaften scheinen sich um die für den Alltagsmenschen wahrhaft wichtigen Probleme überhaupt nicht zu kümmern. Befragt man sie nach ihrer Meinung, so scheinen sie ebenso dumm zu sein wie jedermann.

Man denke nur an Probleme wie beispielsweise Hunger, Nahrungsmittelversorgung, Lebensqualität, Arbeitslosigkeit, Kriegsbedrohung, sinnlose Hyperrüstung der Grossmächte.

Dürfte die Gesellschaft von ihren wissenschaftlichen Experten zur Lösung solch wirklich grosser Probleme nicht bessere Beiträge erwarten?

In Zeiten, in denen dem Alltagsmenschen bewusst wird, dass er von grösseren Gefahren bedroht wird, lässt sich gewöhnlich eine *Abkehr* von der rationalen Vernunft und ein *Überhandnehmen* des Irrationalen feststellen. Wir leben gerade in einer solchen Zeit. Bürgerinitiativen wenden sich gegen das Tun der Wissenschaftler. Kernenergieunfälle, Ökologieunfälle sind der Anlass dafür. Wahrsagerei, Parapsychologie, Astrologie, Terrorunwesen haben Hochkonjunktur. Dadurch verschärft sich das Konfliktpotential. Das Leben wird gefährlicher.

Erstaunlicherweise ist es dann nicht die bewusste, wissenschaftlich-technische Vernunft, die sich vor allem zum Wort meldet, sondern eine irrational motivierte, dumpfe Ahnung, dass irgend etwas anders werden muss. So kann es dabei passieren, wie der Volksmund sagt, dass man das Kind mit dem Bad ausschüttet, das heisst, man verteuftelt Wissenschaft und Technik. Das heisst nun allerdings die Unvernunft auf die Spitze treiben.

Das Rationale im Menschen ist wie eine Insel, wie ein Schiff, das auf dem Meer des Irrationalen schwimmt. Wir stehen heute vor der heiklen Situation, das Schiff demontieren

und umbauen zu müssen. Das hat während der Fahrt zu geschehen, ob bei gutem Wetter oder Sturm, ohne die Ruhe eines Docks. Da kann schon einmal so ein Lebensschiffchen zu Bruch gehen. Dieses Gleichnis ist schon vielen in den Sinn gekommen. Es bildet die Situation des Menschen im Kosmos zutreffend ab.

Der Selbstentwurf - soll er gelingen setzt ein gutes, *integriertes Zusammenspiel* von rationalen und irrationalen Kräften voraus. Überspitztes und isoliertes rationales Denken und irrationales Handeln sind als Verirrungen des menschlichen Geistes zu betrachten.

Sich damit auseinanderzusetzen, um zu einem integralen Menschenbild zu kommen, ist eine wesentliche Aufgabe der Kreativmorphologie. ZWICKY betrachtet es sogar als die wichtigste Aufgabe für einen Morphologen, die Verirrungen des menschlichen Geistes zu erkennen und auszuschalten.

Auf alle Fälle scheint es eine Gegebenheit zu sein, dass trotz aller wünschbaren Rationalität das Wesen des Menschen letztlich im Irrationalen verankert ist.

Dies ist ausschlaggebend für das Treffen von Entscheidungen. Eine wichtige Entscheidung rational ordentlich vorbereiten heisst, dass neben Ziel, Zweck, Sinn, Mittel, Massnahmen vor allem der Integralitätsnachweis erbracht werden muss, das heisst der Nachweis, dass man keine Denkkatastrophe inszenieren wird, falls man den Entscheid realisiert. Da nun sogar gemäss den Ergebnissen von GÖDEL nicht einmal die Mathematik in der Lage ist, diesen Integralitätsnachweis jedesmal zu erbringen, um wieviel wahrscheinlicher ist es da, dass in den viel weniger rational fassbaren Gebieten der Technik und des täglichen Lebens ein solcher Nachweis einwandfrei erbracht werden kann.

Dies heisst letztlich, dass gerade wichtigste Entscheidungen weitgehend nach *Ermessen* getroffen werden müssen. Hier muss man sich allerdings vorsehen, dass man aus der Tatsache, dass nach freiem Ermessen entschieden werden muss, nicht etwa ableitet, dass somit die rationale Vernunft zur Entscheidungsvorbereitung nichts mehr beizutragen hätte. Die wäre eine irrationale Überspitzung. Man kann sich für einen Ermessensentscheid sehr wohl ein rationales Entscheidungsgerüst herrichten, auf das man den Entscheid dann stützen kann. Nur nicht im strengen Sinne der *Integralität*, höchstens im Sinne einer guten *Plausibilität*.

Und dies ist nun etwas Gefährliches, sofern das Katastrophenpotential des Entscheides gross ist. Dabei kommt es weniger darauf an, ob eine Katastrophe mit eventuell nur geringer Wahrscheinlichkeit eintreffen kann, sondern darauf, ob das Eintreten der Katastrophe prinzipiell möglich ist. Wenn ja und wenn das Schadenausmass der Katastrophe beträchtlich ist, dann ist der Entscheid wohl eher noch nicht zu fällen, sondern aufzuschieben und die Entscheidungsvorbereitung zu vertiefen.

In einem solchen Fall muss der Entscheidungsprozess in ein *vernetztes System* von parallelen und seriellen Entscheidungen aufgelöst werden, so dass Teilentscheidungen immer wieder rückgängig gemacht werden können, nachdem sich herausgestellt hat, dass sie ins Unheil führen. Dies, damit die Grosskatastrophe tunlichst vermieden werden kann.

Wichtig für den Aufbau eines Ermessensgerüsts ist eine sorgfältige Annahmendiskussion. Diese prüft die Auswirkungen nach, welche Annahmen mit sich bringen, die man treffen musste, um das System festzulegen, über das entschieden werden soll.

Es dürfte sich auf alle Fälle herausstellen, dass wichtige Entscheidungen nicht nur nach wissenschaftlich-technischen Gesichtspunkten zu beurteilen sind, sondern dass eine allgemeinere für Menschen wichtige Wertordnung und damit eine Ethik und auch Ästhetik ins Spiel gebracht werden muss. Dies bedeutet eben, dass nicht der kalte Verstand den Ausschlag geben soll, sondern das Herz, wie es PASCAL auf einmalige Weise gesagt hat:

*«Le coeur a ses raisons
que la raison ne connaît point. »*

PASCAL

Das Herz hat seine (irrationalen) Gründe, die der (vermeintlich rationale) Verstand niemals erfassen kann.

Quelle: Dieser Beitrag beruht auf einem Referat, das am 18. Dezember 1986 im Anschluss an die 4. ordentliche Generalversammlung der AMG, Allgemeine Morphologische Gesellschaft, in Zürich gehalten wurde.

Kreatives Denken

Das menschliche Gehirn wird ohne Garantieschein abgegeben. Ausgehend von dieser Tatsache, geht der Autor der Frage nach, wie durch kreatives Denken unsere Welt sicherer gemacht werden kann. Dabei plädiert er für eine bessere Integration der «Kreativ-Morphologie» in die Hochschul- und Ingenieurausbildung sowie für eine grössere Verbreitung des morphologischen Gedankenguts. Die Zeichen der Zeit weisen seiner Meinung nach darauf hin, dass eine Steigerung unserer kreativen Kompetenz dringend notwendig sei.

Es ist erstaunlich, dass gerade die schöpferischen Aktivitäten von Forschern und Ingenieuren in unserer Ausbildung und in unserer Praxis kaum besondere Beachtung finden. Es scheint, als ob wir darauf zählen, dass die dafür notwendigen Fähigkeiten einfach da sind, irgendwie sich selbst organisierend. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Wenn wir uns vergegenwärtigen, was wir als Forscher und Ingenieure bis heute alles erreicht haben, so ist das erstaunlich.

These 1

Die Quintessenz der Tätigkeit eines Forschers und eines Ingenieurs steckt im schöpferischen Denkprozess: im Forschen nach neuen Erkenntnissen, im Entwickeln und Realisieren von technischen Systemen.

Die Quintessenz der Tätigkeit eines Forschers und eines Ingenieurs steckt im schöpferischen Denkprozess: im Forschen nach neuen Erkenntnissen, im Entwickeln und Realisieren von technischen Systemen.

Würde nun dieser Selbstorganisationsprozess durch angemessene Instruktion und kreative Zusammenarbeit in der Praxis methodisch gestützt, so könnte dies noch zu einer Steigerung der kreativen Fähigkeiten führen. Das Resultat wäre eine Beschleunigung der Vorhaben und eine Absicherung gegenüber Fehlentwicklungen.

These 2

Forschen und Entwickeln von Systemen wurden bis heute noch kaum als kreative Prozesse dargestellt und gelehrt. Die Zeit scheint reif geworden zu sein, ernsthaft mit einer eigenen Methodikwissenschaft des kreativen Denkens zu rechnen.

Forschen und Entwickeln von Systemen wurden bis heute noch kaum als kreative Prozesse dargestellt und gelehrt. Die Zeit scheint reif geworden zu sein, ernsthaft mit einer eigenen Methodikwissenschaft des kreativen Denkens zu rechnen.

Es besteht zweifellos eine Lücke im heutigen Ausbildungssystem und in der heutigen Praxis. Die Bedeutung des kreativen Denkens wird laufend grösser. Dies verbreitert und vertieft die Lücke. Nur so ist es verständlich, dass in den letzten Jahrzehnten eine so

simple Sache wie das Brainstorming sowie seine Folge- und Parallelentwicklungen Fuss fassen konnten.

Das Brainstorming geht zurück auf den Werbeamann ALEX OSBORN. Seine Hauptpublikation «Applied Imagination, Principles and Procedures of creative Problem-Solving» erschien 1963 in 3. Auflage. Der Begriff «Brainstorming» sollte übersetzt werden mit «Sturmangriff auf ein Problem durch vereinten Einsatz mehrerer Gehirne, mit Hilfe von intuitiven Ideen». Die Regeln sind:

- den Ideen freien Lauf lassen
- viele Ideen
- zusätzliche Ideen
- nicht kritisieren, unangemessene Abwehrreaktionen unterlassen, alle Ideen zur Diskussion zulassen
- Ideen prüfen, jedoch Prüfung zeitlich zurückstellen

Die Brainstorming-Bewegung hat zweifellos einen wohltuenden Einfluss ausgeübt. Sie hat unsere Bereitschaft zum freimütigen Diskutieren neuartiger Ideen vergrößert.

Es stellte sich heraus, dass diese Regeln sehr sinnvoll sind im Umgang mit kreativen Problemen, dass sie aber bei weitem nicht genügen, um den kreativen Prozess ernsthaft zu steuern. Es wurden dann Versuche gemacht, das Brainstorming-Gedankengut auszuweiten und zu verbessern. Dies zeigt, dass unsere Zeit die Bedeutung einer solchen Methodikwissenschaft langsam erkennt. Es ist wesentlich, dass bei jedem kreativen Problem zwei Hauptaspekte auseinandergehalten werden können:

- *Sachaspekt*: Sachverhalt, Sachverstand, Fachexperte, Fachgebiet. Alle Gebiete sind fachspezifisch aufgliedert.

- *Methodikaspekt*: methodische Belange, Methodikexperte, Gebiet der Kreativmethodik. Das Gebiet der Methodik ist fachunabhängig, interdisziplinär. Die Bedeutung des Methodikaspekts ist ausschlaggebend bei der Arbeit an einem Kreativproblem.

Der kreative Denkprozess wird wesentlich beschränkt durch

- das methodische Produzieren von neuem Ideenmaterial, das die intuitive Zufallsproduktion stützt
- das Akzeptieren einer neuen Idee zur Diskussion, das Prüfen einer neuen Idee. Das Erkennen, dass eine neue Idee von Bedeutung sein könnte. Neue Ideen wirken naturgemäss kontraintuitiv. Sie laufen deshalb Gefahr, undiszipliniert abgewehrt zu werden
- das Kommunizieren neuer Ideen
- das Abschätzen positiver Möglichkeiten zur Nutzung neuer Ideen

- das Abschätzen negativer Möglichkeiten bei der Nutzung sowie das rechtzeitige Ergreifen von wirksamen Schutzmassnahmen, um Denkkatastrophen eher vermeiden zu können: Neue Ideen sind katastrophenträchtig

Ein immer wieder zitierter Satz von PLANCK aus seiner «Wissenschaftlichen Autobiographie» sagt: *«Neue Ideen pflegen sich nicht so durchzusetzen, dass sich die kongenialen Fachgenossen überzeugen lassen, sondern so, dass diese mit der Zeit aussterben und der Nachwuchs von vornherein mit den neuen Ideen vertraut gemacht wird.»* Wenn man sich die Mühe nimmt und überlegt, was dieser Satz tatsächlich impliziert, dann kommt heraus, dass die Kommunikation zwischen PLANCK und seinen kongenialen Fachgenossen nicht geklappt hat: Es genügt eben nicht, bloss von der sachlichen Seite her ein kompetenter Physiker zu sein. Diese Fachkompetenz kommt erst voll zur Geltung, wenn sie unterstützt wird durch fachunabhängige, kreativ-methodische Kompetenz. Dazu gehört auch die besondere Fähigkeit, zu kommunizieren unter den erschwerenden Umständen, die da sind, sobald neues, kontraintuitives Ideenmaterial in Diskussion genommen wird.

Die kreative Intelligenz des Menschen ist noch nie so stark herausgefordert worden wie gerade in unserer Zeit. Dies zeigt sich

- in der sich steigernden Geschwindigkeit, mit der Neuerungen ins Spiel kommen
- in der Katastrophenträchtigkeit unseres kreativen Denkens und Handelns
- im Nachhinken der Ethik, der Moral, der Verantwortlichkeit
- in der Verschärfung der Situation, die durch das Auftreten der maschinellen Intelligenz akut wird
- in der Verspätung, mit der die Thematik der schöpferischen Intelligenz ernsthaft bearbeitet wird

Die Rolle der kreativen Intelligenz in der Evolution der Menschheit nimmt an Bedeutung zu. Eine eigene Methodenwissenschaft für kreatives Denken reflektiert diese Rolle und erleichtert den kompetenten Umgang mit kreativen Problemen.

These 3

Seit Sokrates' Zeiten haben sich immer wieder einzelne Interessenten zum Wort gemeldet und sind für eine eigenständige Disziplin der kreativen Intelligenz eingetreten. Ihre Ansätze und Anregungen sind bis heute nicht explizit in den Betrieb der Wissenschaften und der Industrie eingebracht worden. Eine geeignete Verwertung und ein Ausbau dieses Ideenmaterials könnte beträchtlichen Nutzen bringen.

Seit Sokrates' Zeiten haben sich immer wieder einzelne Interessenten zum Wort gemeldet und sind für eine eigenständige Disziplin der kreativen Intelligenz eingetreten. Ihre Ansätze und Anregungen sind bis heute nicht explizit in den Betrieb der Wissenschaften und der Industrie eingebracht worden. Eine geeignete Verwertung und ein Ausbau dieses Ideenmaterials könnten beträchtlichen Nutzen bringen.

SOKRATES (400 v. Chr.), wie er uns zur Hauptsache von PLATO überliefert wird, hat seine Gesprächspartner methodisch geführt durch seine besondere Art der Fragestellung. Eine herausragende Stelle findet sich im Dialog MENON, wo sich SOKRATES mit einem Sklaven auseinandersetzt und diesen dazu bringt, das für ihn kreative Problem zu lösen, nämlich: ein Quadrat zu verdoppeln, und zwar so, dass wieder ein Quadrat entsteht. PLATO führt uns allerdings den kreativen Prozess nicht einwandfrei vor, denn SOKRATES nimmt zweimal auch fachlichen Einfluss auf den Denkprozess des Sklaven. Es scheint, dass PLATO eben nicht alles aufgedeckt hat, was er gewusst hat, was er ja im siebenten Brief auch ausdrücklich erklärt. Nach SOKRATES sollten wir uns beim Problemlösen vor allem auf die sich erhebenden und zu stellenden Fragen konzentrieren.

DESCARTES (1650) hatte die Absicht, unter dem Namen «mathesis universalis» eine Methodenwissenschaft des kreativen Denkens zu verfassen. Posthum ist das unfertige Manuskript herausgekommen. Zu Lebzeiten hat er den berühmten Discours publiziert, in dem er nicht etwa seine Methodik darstellte, sondern bloss eine Nachricht über sein Projekt veröffentlichte, damit dieses nicht vergessen wurde.

LEIBNIZ (1700) hat mehrere Anläufe gemacht zu einer Methodenwissenschaft des kreativen Denkens. Er spricht auch von einer «doctrina formarum». Jedoch sind seine Fragmente zu diesem Thema bisher noch nicht hinreichend gewürdigt worden.

LAMBERT (1750) hat mehrere Versuche gemacht, auch unter dem Titel Formenlehre, eine Erfindungskunst zu schreiben. Auch sein Ideenmaterial liegt brach.

GOETHE (1800) hat offenbar das Wort Morphologie kreiert. Er hat dieses Wort auf zwei Arten gebraucht. Erstens in einem engeren Sinne, zum Beispiel Morphologie der Kristalle, Morphologie der Blätter von Blütenpflanzen, Morphologie der Wolken. Zweitens in einem weiteren Sinne, so dass Morphologie die Wissenschaft des methodischen Bearbeitens von kreativen Problemen bedeutet.

BOLZANO (1850), Theologe, Mathematiker und Philosoph, hat eine vierbändige Wissenschaftslehre verfasst, davon einen Band Erfindungskunst.

BOSANQUET (1900), Philosophieprofessor in England, hat eine Logik herausgegeben unter dem Titel «Morphology of Mind».

WILHELM OSTWALD (1900) - er erhielt den Nobelpreis für seine Arbeiten über Katalyse - sprach bereits über die Beschleunigung der geistigen Evolution in unserem Jahrhundert. Er hatte die Idee, dass man eine Wissenschaft des Genies schreiben müsste. Er stellte sich vor, dass diese den Titel «Geniologie» haben könnte.

GRAHAM WALLAS (1925) wird häufig zitiert in der Kreativliteratur, denn er gibt ein Phasenmodell des kreativen Prozesses an. Gewöhnlich zitieren viele Autoren allerdings aus Zitaten. Da kann eine Pointe verlorengehen. Konsultiert man das Original von WALLAS, so stellt sich nämlich heraus, dass die ersten drei Phasen auf einen Vortrag von HELMHOLTZ aus dem Jahr 1891 zurückgehen. WALLAS hat ihn bloss um die vierte Phase ergänzt. Ich selber habe mir vor 15 Jahren in einem Vortrag und einer Publikation erlaubt, die fünfte Phase hinzuzufügen. Es ist eben entscheidend, dass der kreative Mensch in der Auseinandersetzung mit einer schöpferischen Frage immer wieder auftretende Phasen der Enttäuschung - Frustration - aushält und immer wieder mit frischem Mut auf sein Thema zurückkommt.

Phasenmodell des kreativen Prozesses

Präparation - Inkubation - Frustration - Illumination - Verifikation

Diese Phasen können im Prinzip in jeder Reihenfolge aufeinanderfolgen. Die Gliederung in diese fünf Phasen ist an sich durchaus sinnvoll, jedoch zuwenig operativ. Sie erlauben nicht, den kreativen Prozess im Detail zu steuern.

NIGGLI (1950), Mineraloge, unterscheidet in seinem philosophischen Buch «Probleme der Naturwissenschaften, erläutert am Begriff der Mineralart» zwei Verwendungsweisen des Begriffs Morphologie: eine engere Bedeutung, wie beispielsweise Morphologie der Kristalle, und eine weitere Bedeutung, wenn er von einer allgemeinen, theoretischen Morphologie spricht, welche die Methodik des Vorgehens in allen Wissenschaften zu studieren hat.

POLYA (1950) hat für seinen Arbeitsbereich der mathematischen Forschung und Lehre mehrere kreativmethodische Bücher verfasst. Damit sind höchst kompetente methodische Lehrbücher verfügbar. Die Polya-Methodik hat sich allerdings bis heute noch nicht durchgesetzt. Es muss ein Widerstand da sein im Bewusstsein der Gilde der Mathematiklehrer.

LAND (1970), Polaroid Corporation, sagt: «Es gibt einen Weg, mit den vielen drängenden Problemen der Gegenwart und der Zukunft fertig zu werden, und dieser Weg besteht darin, einen neuen Beruf einzurichten. Dieser Beruf konstituiert eine neue Wissenschaft - die Wissenschaft der Benützung des gewöhnlichen menschlichen Gehirns. Ich weiss nicht, welches die Lehrer dieser Wissenschaft sein werden. Sie müssen sich wahrscheinlich autodidaktisch ausbilden. Wir haben diesen neuen Beruf nötig.»

DIJKSTRA (1980) hat vor rund 15 Jahren den Begriff des strukturierten Programmierens lanciert. Ein ernsthafter Versuch, der immer noch andauernden weltweiten Softwarekrise zu begegnen. DIJKSTRA meint, dass sich eine neue Wissenschaft ankündigt, die sich offensichtlich mit dem kreativen Denken in geordneter Form zu

befassen hat: «Wissenschaftliches Denken bezieht sich mehr auf die Art und Weise des Denkens als auf die Gegenstände, über die nachgedacht wird. Ich spreche über das effektive Ordnen unserer Gedanken. Implizites Wissen und Können explizit zu machen, zu diskutieren, wie Fertigkeiten zu beschreiben sind, so dass sie transferiert werden können, zieht wenn nicht schon die Geburt einer neuen Wissenschaft, so doch wenigstens ihre Konzeption nach sich. Programmieren zu lehren schliesst das Lehren von Tatsachen - Tatsachen über Systeme, Maschinen, Programmiersprachen usw. ein, und es ist relativ leicht, dies explizit zu tun. Die wahre Schwierigkeit ist nun, dass diese Tatsachen bloss etwa 10 % von dem sind, was gelehrt werden muss. Die restlichen 90 % beziehen sich auf das Problemlösen und auf das Vermeiden unnötiger Komplexität, oder kurz gesagt: Es ist das Lehren des Denkens, nicht mehr und nicht weniger. Das explizite Lehren des Denkens ist keine triviale Aufgabe. Kann Denken gelehrt werden? Soweit meine Erfahrungen gehen, kann Denken gelehrt werden.»

FRITZ ZWICKY (1898-1974), Astrophysiker, Morphologe. Seine Forschungstätigkeit zeichnete sich dadurch aus, dass er mehrmals neue Ideen vorgebracht hat, die zunächst nicht akzeptiert, später allerdings trotzdem anerkannt wurden, zum Beispiel die Idee der Neutronensterne. ZWICKY hat deshalb seine Aufmerksamkeit, die sachlich vom Gebiet der Astronomie und von Fragen der Technik beansprucht war, auch auf methodische Dinge gerichtet. Er hat erkannt, dass es an der Zeit ist, eine eigene Methodenwissenschaft des kreativen Denkens ins Auge zu fassen, und er hat ihr - zurückgehend auf GOETHE - den Namen Morphologie gegeben. Ich habe mir erlaubt, um die engere Bedeutung klar abgrenzen zu können, von Kreativ-Morpho-Logie zu sprechen. ZWICKY propagiert also die Morphologie als Methodikwissenschaft des kreativen Denkens, und er signalisiert klar, dass sich dadurch auch ein neuer Beruf abzeichnet. Es ist im Grunde genommen der Beruf des SOKRATES in einem Gewand, wie es den Bedürfnissen unseres Jahrhunderts angepasst ist. ZWICKY spricht also von Berufsmorphologen und ihren Funktionen in Wissenschaft und Industrie. Ja er rechnet damit, dass morphologisches Denken und Handeln sich bis in die Gestaltung unseres Weltbildes auswirken könnten.

Sein bekanntestes Buch trägt den signifikanten Titel «*Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild*». Kreativ-Morpho-Logie ist die fachunabhängige, interdisziplinäre Wissenschaft für die Methodik des kreativen Denkens, Entscheidens und Handelns in geordneter Form.

Kreativmorphologie hat sich mit allem zu befassen, was den kreativen Prozess wesentlich beeinflusst, ihn behindert oder fördert.

Kreativmorphologie dient der Leitung des Geistes bei der Auseinandersetzung mit kreativen Problemen. Kreativmorphologie ist notwendig, denn. «*Das menschliche Gehirn wird ohne Gebrauchsanleitung abgegeben.*»

Der Begriff der Morphologie wird seit GOETHE in verschiedensten Wissensgebieten in engerem und weiterem Sinne benutzt. Kreative Prozesse stellen ein wichtiges, eigenständiges Forschungsgebiet dar, das mit ZWICKY den Namen Morphologie erhält.

Um diesen Morphologiebegriff klar abgrenzen zu können, empfiehlt sich eine passende nähere Kennzeichnung. Deshalb reden wir von *Kreativ-Morpho-Logie (KML)*.

Die Existenz der modernen maschinellen Intelligenz hat zur Entwicklung der sogenannten *Künstlichen Intelligenz* geführt. Es könnte durchaus sein, dass der Rückstand, den die KI nach wie vor hat, darauf zurückzuführen ist, dass noch keine klaren Vorstellungen über die menschliche kreative Intelligenz da sind. Die Bemühungen der KI und der KML könnten sich offenbar gegenseitig befruchten.

These 4

Die KML hat sich mit der Funktionstüchtigkeit der Anwender in Kreativsituationen zu befassen:

- Funktionstüchtigkeit und -untüchtigkeit sozialer Systeme
- Umgang des einzelnen mit sich selbst
- Kommunikation in der kleinen Gruppe
- Zusammenarbeit in grossen Organisationen
- Problematik im Umgang mit maschineller Intelligenz

Die KML hat sich mit der Funktionstüchtigkeit der Anwender in Kreativsituationen zu befassen:

- Funktionstüchtigkeit und -untüchtigkeit sozialer Systeme
- Umgang des einzelnen mit sich selbst
- Kommunikation in der kleinen Gruppe
- Zusammenarbeit in grossen Organisationen
- Problematik im Umgang mit maschineller Intelligenz

Die KML hat Einsichten in die Funktionsweise und die Methoden zur kompetenten Formierung und Anwendung der Kreativfunktionen des menschlichen Geistes anzubieten.

Man kann sich fragen, welches wohl die wichtigsten Aufgaben der Morphologie sind. ZWICKY hat sich dazu mehrmals unmissverständlich geäussert:

«Das höchste Ziel des Morphologen ist, einen Beitrag zu geben zur Eliminierung der Verirrungen des menschlichen Geistes. Dies ist unerlässlich, wenn wir der sich kontinuierlich häufenden Unstimmigkeiten innerhalb der menschlichen Gesellschaft Herr werden wollen.»

ZWICKY sieht vor, dass das Arbeitsgebiet der Morphologie zum eigenen Beruf eines Morphologen führt. *Berufsmorphologen* sind zuständig für die methodischen Belange, welche in Kreativsituationen auftreten. Sie instruieren und etablieren kreative Prozesse. In

besonderen Fällen arbeiten sie zusammen in Arbeitsgruppen mit Fachexperten und Linienleuten. Es ist anzunehmen, dass die Kreativmorphologie in naher Zukunft von Hochschulinstituten betreut werden wird.

Unmittelbares Ziel jeder persönlichen Einarbeitung in das Gedankengut der KML ist: *Jeder sein eigener Morphologe!*

These 5

Die KML hat sich mit der Evolution der kreativen Intelligenz zu befassen. Diese stellt die herausragende Qualifikation des Menschen dar in der kosmischen Evolution-

Die KML hat sich mit der Evolution der kreativen Intelligenz zu befassen. Diese stellt die herausragende Qualifikation des Menschen dar in der kosmischen Evolution.

These 6

Die KML hat sich mit den Möglichkeiten zur sinnvollen Strukturierung von wissenschaftlichen Forschungsprozessen und ingenieurmässigen Prozessen des Systemaufbaus zu befassen.

Die KML hat sich mit den Möglichkeiten zur sinnvollen Strukturierung von wissenschaftlichen Forschungsprozessen und ingenieurmässigen Prozessen des Systemaufbaus zu befassen.

Diese Prozesse laufen heute unter der Hand ab. In seltenen Fällen findet eine geordnete Strukturierung statt. Ja es sind immer wieder Stimmen zu hören, die sagen, kreative Prozesse seien im Grunde genommen nicht im voraus strukturierbar. Die Exponenten dieser Auffassung haben offenbar den Eindruck, das Strukturieren könnte ihnen liebgewordene Freiheiten nehmen. Man muss da pragmatisch antworten: Anhand von methodischen Experimenten lässt sich Licht ins Dunkel bringen, lassen sich Erfahrungen sammeln. Dafür sind sachlich einfache Probleme geeignet, die an einen hypothetischen Problemlöser einen kreativen Anspruch stellen. Man versucht dann den Problemlösungsprozess für diesen Problemlöser zu strukturieren, indem man verschiedenste Szenarien von möglichen kreativen Auseinandersetzungen mit dem Problem entwirft. So baut sich die Einsicht auf, dass sich tatsächlich etwas Sinnvolles machen lässt.

These 7

Die KML hat sich mit der Klärung und der Bereitstellung von geeigneten Methoden der kreativen Intelligenz zu befassen. Dabei nutzt sie nach ZWICKY das gesamte methodische Gedankengut, das sich seit Sokrates' Zeiten bis heute angesammelt hat.

Die KML hat sich mit der Klärung und der Bereitstellung von geeigneten Methoden der kreativen Intelligenz zu befassen. Dabei nutzt sie nach ZWICKY das gesamte methodische Gedankengut, das sich seit Sokrates' Zeiten bis heute angesammelt hat.

ZWICKY hat in seinen Vorträgen und Texten die spezielle Methode in den Vordergrund gestellt, die darin besteht, dass eine Menge von Objekten systematisch geordnet wird. Die Objekte werden zum Beispiel in einen eventuell mehrdimensionalen kartesischen Raum eingeordnet. Das lässt sich mit Tabellen oder Diagrammen veranschaulichen. Um den nichtmathematischen Lesern entgegenzukommen, hat ZWICKY die Bezeichnung «Morphologischer Kasten» eingeführt: ein Kasten mit Schubladen, in welche sich die Objekte einordnen lassen. Merkwürdigerweise trifft man in der neueren Literatur, die auf ZWICKY Bezug nimmt, auf eine Einengung des Morphologiebegriffs, als ob ZWICKY die Methode des Morphologischen Kastens als einzige Methode der KML verstanden hätte. Dies ist mit Sicherheit nicht der Fall. Die Methode des Morphologischen Kastens stellt nur eine einzelne unter vielen Methoden dar. Vielleicht hat ein besonderer Umstand zu dieser verfehlten Auffassung beigetragen: Man kann eben im engeren Sinne von einer Morphologie der Objekte sprechen, nachdem man sie mit Hilfe eines Morphologischen Kastens systematisch geordnet hat.

Das Periodensystem der chemischen Elemente, nach MENDELJEEFF, die Klassifikation der Rotationskolbenmaschinen nach WANKEL, die Tabelle des genetischen Codes, die Morphologie der Raketentriebwerke nach ZWICKY stellen Beispiele dar für die Anwendung dieser Methode. Der Fall des Periodensystems zeigt deutlich, dass durch das Aufstellen des Kastens in einem Zeitpunkt, wo noch nicht alle Elemente bekannt waren, die Forschung nach neuen Elementen strukturiert werden konnte.

These 8

Die KML hat sich mit der Frage nach der Sicherung der Integralität von Erkenntnissen und Theorien sowie von technischen Systemen zu befassen. Im Prinzip heisst dies: Der Integralitätsnachweis ist zu erbringen.

Die KML hat sich mit der Frage nach der Sicherung der Intregralität von Erkenntnissen und Theorien sowie von technischen Systemen zu befassen. Im Prinzip heisst dies: Der Integralitätsnachweis ist zu erbringen.

Diese These befasst sich mit der folgenden Tatsache: *Das menschliche Gehirn wird ohne Garantieschein abgegeben.*

Das kommt besonders zum Vorschein, wenn wir Lösungen zu kreativen Problemen entwickeln. Kreatives Denken ist eben extrem fehleranfällig und somit katastrophenträchtig.

Es geht also in der KML um zwei Dinge: Einerseits soll die Produktion von neuem Ideenmaterial begünstigt werden, andererseits soll der Möglichkeit, dass uns Denkkatastrophen unterlaufen könnten, sinnvoll begegnet werden.

Dies verlangt eine Revision unserer Auffassungen über die Natur von Denkfehlern. Die Schule hat sich auf allen Stufen der Ausbildung auf eine naturwissenschaftlich vertretbare Einschätzung des Denkfehlerphänomens einzustellen. Fehler sind ja in heutigen Ausbildungssystemen immer noch Disqualifikationsgründe anstatt wichtige Momente im Lernprozess.

Nach NIELS BOHR «zeichnet sich ein Fachmann dadurch aus, dass er die größten Fehler kennt, die man in seinem Fachgebiet machen kann, und dass er sie zu vermeiden versteht».

Neben kreativen Aufbaufunktionen, die zu theoretischen Erkenntnissystemen oder zu technischen praktischen Systemen führen, ist die Prüffunktion, welche solche Systeme auf Fehler untersucht, zu verstärken.

In der KML sprechen wir direkt von *Destruktion*. Damit nehmen wir einen Begriff wieder auf, der in der klassischen, Lateinisch sprechenden Logik geläufig war, wo unter Destruktion das Widerlegen verstanden wurde. Ein Destrukteur muss eben versuchen, ein entstehendes oder bestehendes System zu widerlegen. Dies gelingt ihm, falls er einen gravierenden Fehler nachweisen kann. Der Integralitätsnachweis muss zeigen, dass ein System frei ist von größten Fehlern.

Tatsächliche Katastrophenfälle, von abstürzenden Brücken über Challenger, über Tschernobyl bis zu Chemiekatastrophen, zeigen, dass unsere bisherigen Bemühungen offensichtlich noch nicht genügen: Wir müssen uns vielleicht methodisch reorganisieren.

These 9

Die KML befasst sich mit der Erforschung des wissenschaftlichen Forschungsprozesses. Dies liefert Einsichten und Methoden. Die KML hat damit ausschlaggebende Bedeutung für die Beschleunigung von Forschungsvorhaben und für die Absicherung von Forschungsergebnissen gegenüber möglichen Folgeschäden bei ihrer praktischen Nutzung.

Die KML befasst sich mit der Erforschung des wissenschaftlichen Forschungsprozesses. Dies liefert Einsichten und Methoden. Die KML hat damit ausschlaggebende Bedeutung für die Beschleunigung von Forschungsvorhaben und für die Absicherung von Forschungsergebnissen gegenüber möglichen Folgeschäden bei ihrer praktischen Nutzung.

Die KML ist in die Hochschulausbildung zu integrieren. *«Es ist an der Zeit, dass jeder Wissenschaftler soweit als nur möglich auch Morphologe werde»* (ZWICKY). Für besondere Fälle ist die Option da, einen Berufsmorphologen beizuziehen.

Die Hochschulen sollten eigene Institute für morphologische Forschung einrichten.

Die Ausbildung von Berufsmorphologen ist von der Hochschule zu übernehmen.

These 10

Tritt die KML als integrierender Faktor zur gewohnten Art und Weise des ingenieurmässigen Svstemaufbaus hinzu, so wird der Konzeptionsprozess beschleunigt und sicherer. Es resultieren weniger Denkkatastrophen.

Tritt die KML als integrierender Faktor zur gewohnten Art und Weise des ingenieurmässigen Systemaufbaus hinzu, so wird der Konzeptionsprozess beschleunigt und sicherer. Es resultieren weniger Denkkatastrophen.

Die KML ist in die Ingenieurausbildung zu integrieren. Nach ZWICKY führt dies zu einer Integral-Ingenieur-Wissenschaft.

Jeder Ingenieur sein eigener Morphologe (nach ZWICKY).

Für besondere Fälle Zuzug von Berufsniorphologen.

Die Bedeutung der KML für die industrielle Praxis ist im Prinzip sehr gross: Sie führt zur Beschleunigung und zur Sicherung technischer Problemlösungen.

These 11 (Abschlussthese)

Die KML entwickelt Idealvorstellungen über die Funktionsweise und die praktische Rolle der kreativen Intelligenz. Dies verlangt, dass sie ihre Ideale in der Auseinandersetzung mit der Praxis ständig überprüft und dass sie Vorkehrungen trifft, damit wir beim Anstreben dieser Ideale deren Zweck nicht verfehlen. Ideale sind Orientierungspunkte für das Denken, Entscheiden und Handeln. Im konkreten Fall sind die Besonderheiten der aktuellen Situationen angemessen einzubeziehen.

Die KML entwickelt Idealvorstellungen über die Funktionsweise und die praktische Rolle der kreativen Intelligenz. Dies verlangt, dass sie ihre Ideale in der Auseinandersetzung mit der Praxis ständig überprüft und dass sie Vorkehrungen trifft, damit wir beim Anstreben dieser Ideale deren Zweck nicht verfehlen. Ideale sind Orientierungspunkte für das Denken, Entscheiden und Handeln. Im konkreten Fall sind die Besonderheiten der aktuellen Situation angemessen einzubeziehen.

Quelle: Der Text beruht auf einem Vortrag, der am 18. November 1987 in der Ciba-Geigy AG in Basel und am 4. Dezember 1987 in Innsbruck am internationalen Kongress der deutschen, österreichischen und schweizerischen physikalischen Gesellschaft gehalten wurde.

Was leistet ein beratender Berufsmorphologe ?

Fachunabhängige methodische Unterstützung von kreativen Problemlösungs- und Entscheidungsprozessen: MAC = Morphology Aided Creation. Die Pointe ist, dass die unternehmenseigenen Experten und Führungskräfte das Problem lösen, wobei der Morphologe die methodische Führung übernimmt. Er tritt also nicht selber als Fachexperte auf, sondern als Methodikexperte: beharrlicher Motivator, Moderator, Katalysator, Lotse in der Auseinandersetzung mit Kreativsituationen.

Einsatzschwerpunkte

- Einführung in die kreativ-morphologische Gedankenwelt und Praxis, Weiterbildung
- kreativ-kritischer Gesprächspartner zum Entwickeln und Überprüfen von Ideen
- geistige Führung von Menschen und Menschengruppen durch kreative Problemfelder, und zwar resultatbezogen
- Umsetzen von Konflikten in kreative Problemlösungen
- integrale Lösung von Innovationsproblemen grosser Tragweite, Vermeiden von Denkkatastrophen während Konzeption, Planung und Realisation

Einsatzstufen

isolierter Einzelauftrag; Paket von isolierten Einzelaufträgen; abgerundeter Einzelauftrag; Paket von abgerundeten Einzelaufträgen; integrale Morpho-Systemberatung; abgerundeter Verbund von sinnvoll aufeinander bezogenen Aufträgen für Kurse und Beratungen, geplant über längere Zeitdauer

Der Einsatz ist angezeigt in zwei Fällen:

Schulungsmandat

Wenn im Unternehmen eine kreative Lücke deutlich ist und man das Bedürfnis nach Schliessung dieser Lücke hat: wenn man kompetente Kreativitätsschulung will

Beratungsmandat

Wenn bei einem konkreten, zur Diskussion stehenden Problem mindestens zwei der folgenden fünf Bedingungen zusammentreffen:

- Die Tragweite des Problems ist beträchtlich.
- Das Problem stellt an seine Bearbeiter einen kreativen Anspruch, es ist ein Innovationsproblem.
- Das Problem ist konfliktgeladen.
- Die Komplexität verlangt bereichsübergreifende Bearbeitung.
- Es besteht die Gefahr, dass eine Denkkatastrophe unterlaufen könnte.

Sie vermittelt

- grundlegende Auffassungen über Einflüsse, welche den schöpferischen Prozess fördern oder behindern
- Methoden des schöpferischen Denkens und Handelns
- kompetente Handhabung der kreativen Intelligenz von Mensch und Maschine
- Ökonomie des kreativen Denkens, des Innovationsprozesses, Steigerung der schöpferischen Produktivität
- Kompetenz für das Verständnis und die Handhabung zwischenmenschlicher Fragen und Problemen der Zusammenarbeit

Ihre Themenkreise

- Bedeutung der Kreativ-Morpho-Logie (KML), Idee dieser Wissenschaft
- Funktionstüchtigkeit der Anwender, Voraussetzungen für die erfolgreiche Anwendung der KML
- Schritt um Schritt zum Erfolg, Sinn der KML
- integrale Systeme - nicht etwa Denkkatastrophen, Zweck der KML
- kreatives Denken strukturieren, Ziel der KML
- Auswahl von speziellen morphologischen Methoden des Problemlösens, Denkwerkzeuge als Mittel zur Anwendung der KML
- Praxis der Morphologie, Massnahmen zur Anwendung der KML