

Datei Kyb Dial 08 Vortrag Endfass.doc

Dr. habil. Rainer Thiel, [www.thiel-dialektik.de](http://www.thiel-dialektik.de), Tel. 0 3 3 6 7 8 6 0 2 6 3

Vortrag bei Gesellschaft für Kybernetik (GfK) am 22. November 2008, II. Kolloquium der GfK „1948 – 2008: 60 Jahre Kybernetik“ **Endfassung 25. 11. 08**

## **Kybernetik und Entwicklung der Dialektik – Ergebnis und Perspektiven** (Mit einem Anhang)

Liebe Freunde der Kybernetik, zu denen ich mich rechne - bitte nehmen Sie meine heutigen Worte als Ergänzung des Vortrags, den ich vor einem Jahr in der Leibniz-Sozietät gehalten habe. Leider hatte sich die Leibniz-Sozietät ihren Gästen entzogen, um in einem anderen Haus zu tagen. Da sind wir wieder im vorigen Jahrhundert. Mein Vortrag vor einem Jahr hieß „**Zur Lehrbarkeit dialektischen Denkens – Chance der Philosophie. Mathematik und Kybernetik helfen**“. Dieser Vortrag ist im Moment noch nicht gedruckt, also ist er **virtuell**. XYZ und Philosophie waren schon oft in **virtueller** Beziehung zueinander. Mit „**virtuell**“ meine ich:

Philosophen gaben Anregungen, sie wurden aber nicht wahrgenommen. Hegel wurde sogar verteufelt. Als dann Physiker diesem Philosophen gerecht wurden, geschah es sehr spät, ohne Besinnung auf Hegel. Ein Beispiel: Die Raum- und Zeit-Auffassung der Newtonschen Physik und ihr bedauerlicher Reflex bei Immanuel Kant. Aber Kant schien den Physikern hundertfünfzig Jahre lang als der größte Philosoph. Indessen, schon wenige Jahre nach Kant hatte der Philosoph **Hegel** den Kantschen Reflex der Newtonschen Physik so tiefgründig kritisiert, dass er den Physikern hätte Anregung sein können. Als dann **Einstein** aus Experimenten seine Schlüsse gezogen hatte, war Hegel vergessen, ein toter Hund mitsamt seinen Erben Marx und Engels. (Darüber Rainer Thiel: „Newton, Marx und Einstein“, Diplomarbeit, veröffentlicht in Aufbau, Kulturpolitische Monatsschrift, Berlin Ost, 1957 Nr. 5 und Nr. 6) Und so ging das weiter. Deshalb behaupte ich: Die bisher besten Beziehungen zwischen den Fakultäten sind leider nur virtueller Natur. Statt „virtuell“ könnte ich auch sagen „potentiell, sie müssten wirksam gemacht werden“. Kybernetiker aber haben gute Chancen, *virtuelle* Beziehungen zu **verwirklichen**.

Dazu erlaube ich mir sechs Beispiele, wie fruchtbare **Kontexte** zur Kybernetik entstanden sind, virtuelle **Verflechtungen**, die Norbert Wiener freudig ernst genommen hätte. Ich muss also **Verflechtungen** sichtbar machen und hoffe auf Initiativen bis tief hinein in die Schulen für alle. Niemand denkt heute an Wiener oder Kybernetik, wenn Computer und Handys den Markt überschwemmen oder Super-Computer eine Billion Operationen pro Sekunde erzeugen. Wenn Kybernetik heute etwas gelten will, muss sie ihre Grundmuster ins Bewusstsein rücken und die Muster weiterdenken. Dazu kann man Kontexte der Kybernetik aktivieren, die bisher nur von wenigen Freunden ausgenutzt worden sind.

**1.)** Zuerst ein Kontext, der Kybernetikern weitläufig erscheinen mag, aber dank Mathematik als Medium der Kybernetik von weitreichender Bedeutung ist. Das Stichwort heißt **Nichtlinearität**:

In „nichtlinearen“ Funktionen kommen Variable in einer von 1 verschiedenen Potenz vor. Galilei wies darüber hinaus. Doch erst der prononcierte Dialektiker *Hegel* erkannte „Nichtlinearität“ als **Weltgesetz aller Entwicklung, besonders des Umschlagens der sog. quantitativen Wandlungen in qualitative**. Hegel hatte von „Potenzenverhältnis“ gesprochen. Totales Un-Verständnis dafür wurde zu einer selbstmörderischen Fallgrube sozial ambitionierter Denker. Erst hundertfünfzig Jahre nach Hegel wurde „Nichtlinearität“ wenigstens zur Quelle von Theorien wie der sog. Chaos/Ordnungs-Theorie, die auf den kybernetischen Rückkopplungsbegriff rekurriert. Diese Theorie könnte auch der Philosophie ein Himmelreich der Erkenntnis öffnen. Hinweise in meinem Vortrag vor einem Jahr. Ausführlicher in meiner Monographie „Die Allmählichkeit der Revolution – Blick in sieben Wissenschaften“, LIT-Verlag 2000.

2.) Nun ein Beispiel, das den Kern der kybernetischen *Regelungstheorie* betrifft, den Begriff der Rückkopplung. Im Jahre 1953, fünf Jahre nach Wieners Buch, schrieb ein Professor der Elektrotechnik namens Tustin in Cambridge Massachussets: „Die allgemeine Vorstellung, dass ‚Wechselwirkung‘ ein Schlüssel zum Verständnis des Verhaltens ökonomischer Systeme ist, ist natürlich sehr alt. Es handelt sich zum Beispiel genau um das, was Engels <Friedrich Engels> durch seine ‚dialektische Beziehung‘ auszudrücken versuchte.“ (Vgl. R. Thiel: „Quantität oder Begriff – Der heuristische Gebrauch mathematischer Begriffe“, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin Ost 1967, S. 407)

Von dieser Vorstellung waren Georg Klaus und sein Anhänger besessen. Das half aber nicht viel. Klaus und sein Mitstreiter wurden bedrängt. Ihre Fach-Genossen in Philosophie und Ökonomie führten die Worte „Dialektik“ und „Wechselwirkung“ nur im Mund. Inzwischen hat das Publikum deren Lehrbücher entsorgt. Das war genau so kurzfristig. Also muss Geschichte analysiert werden. Und da kann man an Kybernetik nicht vorbei. Schon der Stabilitätsbegriff der Kybernetik reicht in die Dialektik hinein und verweist die Stabilitätsvorstellung der Nicht-Kybernetiker in die Mechanik starrer Körper. Philosophen und Ökonomen verstanden nicht das Interessante an der Rückkopplung, nämlich die Struktur und zweitens die innere Dynamik samt möglicher Stabilität und vor allem jene **Zielstrebigkeit** in Natur und Gesellschaft, die ohne Theologie auskommt. Den damaligen Glauben von Philosophen an die Höherentwicklung der Gesellschaft teile ich heute noch, doch ich leite daraus gemeinnützige Arbeit ab, damit es nicht zum Untergang komme. „Solange nicht der Untergang der Menschheit hundertprozentig feststeht, lohnt es sich dagegen zu arbeiten.“ (Erich Fried)

Wer damals von Dialektik sprach, hatte sehr wohl *Anlässe*, an Höherentwicklung zu denken. Doch das war in Philosophie und Politik mit mechanistischen Vorstellungen von Zielstrebigkeit durchwachsen, mit der primitiven Zielstrebigkeit von Billard-Kugeln: Von außen angestoßen, verharren sie in ihrer Richtung, solange keine Kräfte einwirken. Was darüber ist, wäre Theologie. So sagte man. Und Stabilität gilt ihnen heute noch als Konstanz des Ziegelsteins. Das Bild starrer Körper durchdrang die Interpretation gesellschaftlicher Kräfte, die auch an anderen Fehldeutungen des Marx-Werkes litt. Nur einige Schriftsteller drangen tiefer. Doch das reichte nicht, um zum universellen **Begriff** der dialektischen Wechselwirkung zu führen. Das hat Georg Klaus und seinen Mitstreiter geärgert.

Der Mitstreiter erinnert sich, wie er selber zum ersten Mal den Unterschied von mechanischer Wechselwirkung und kybernetischer Rückkopplung empfand, ohne schon etwas von Kybernetik gehört zu haben. Das war 1940. Kindern war durch Ballspiele und durch Erlebnisse mit Murmeln die mechanische Wechselwirkung etwas Vertrautes. Wenn aber ein Kind rein zufällig das Glück hatte, seine kindliche *Neugier* bewahrt zu haben, weil sie ihm durch die Eltern nicht geraubt worden war – die Eltern hatten auch das Rückgrat des Kindes nicht beschädigt -, dann konnte etwas Interessantes geschehen. Ein solches Kind konnte es wie ein Wunder empfinden, dass überm Toilettenbecken im Wasserspülkasten das einströmende Wasser **ganz von selber** seinen weiteren Zustrom unterband. Es konnte nicht zum Überlaufen kommen. Und wenn die Wasserspülung betätigt worden war, stellte sich wie gewünscht der vorherige Zustand wieder ein.

Dieses Phänomen fiel aus dem Rahmen der kindlichen Erfahrungswelt heraus. Es entsprach nicht dem Muster der Ballspiele oder der Wasserspiele mit Gießkannen. Der Unterschied war aufregender als das Märchen vom Rumpelstilzchen. Das Kind, das den Unterschied empfand, war höchstens 12 Jahre alt, das lässt sich belegen, denn 1942 verzog die Familie in eine Altbauwohnung ohne Wasserspülung. Zuvor aber hatte sich das Kind von seinem Vater, einem Klempnermeister, das Wunder erklären lassen: Das ansteigende Wasser hebt einen Schwimmer samt angelagertem Hebel in die Höhe, und dieser Hebel drückt einen Stopfen ins Zuflussrohr des Wassers. Der Wasserfluss kompensiert sich selber.

Fünfzehn Jahre später las das Kind, das sich immer noch wundern konnte, zum ersten Mal *Das Kapital* von Karl Marx. Da fand es Wechselwirkungen analysiert mit folgenden zwei Eigenschaften: Die Pole der Wechselwirkung waren auf *separaten* Bahnen zu einem **Kreis** zusammengeschlossen. Sie provozieren sich, sie reproduzieren sich gegenseitig. Damit

garantieren sie ein perennierendes Resultat, als ob ihnen ein Ziel implantiert wäre. Deshalb das Reizwort „**Zielstrebigkeit**“. Das Ziel konnte von dreierlei Art sein: Permanenz der Wechselwirkung bis zu ihrem Einschlafen, und bei Störung wird der vorherige Zustand wiederhergestellt. Also negative Rückkopplung. Zweitens Permanenz der Wechselwirkung in Form von Schwingungen um Normzustände, und drittens gegenseitige Verstärkung bis zu einem neuen stabilen Zustand, eventuell bis zur Selbstzerstörung des Systems, also positive Rückkopplung.

Hatte sich das Kind über Selbstregelung und Selbstkompensation im Wasserkasten gewundert, dann *mussten* analoge Strukturen im Werk von Marx zum Notieren reizen, nun auch schon struktur-gleiche Wechselwirkungen in dreierlei Art. Kurz zuvor war der Student durch Georg Klaus auf die Kybernetik aufmerksam geworden. Das half, Kindheitserlebnisse weiterzudenken und eine Dissertation zu verfassen über die

### „Existenz kybernetischer Systeme in der Gesellschaft“.

Natürlich war Klaus nicht überrascht von dieser Arbeit. Doch er war so angetan, dass er seinen Namen hinzusetzte, für Publikation sorgte (1962) und einen Satz beifügte: Unsere Erkenntnis ist wichtig für den Aufbau des Sozialismus.

Klaus und sein Mitstreiter konnten Philosophen und Ökonomen nicht überzeugen, dass das Muster der Wechselwirkung im Sinne von Marx und Kybernetik hätte helfen können, Probleme der erstrebten sozialistischen Gesellschaft zu verstehen und z.B. starre Planung durch Elemente der Selbststeuerung flexibler zu machen. Gesetzgeber und Regierung hätten sich darauf konzentrieren können, Rahmenregelungen vorzugeben und große Schwerpunkt-Projekte zu planen. Wir begannen auch nachzudenken über die Rückkopplung von Volk und Partei, wie sie Marx in seiner dritten Feuerbachthese gefordert hatte. Doch als im Jahre 67 Walter Ulbricht forderte, die Kybernetik zu studieren, begann Geschnatter von Ökonomen. Einziges Resultat war: Das Wort „Rückkopplung“ wurde durch das Wort „Feedback“ ersetzt. Amts-Philosophen fühlten sich von der Kybernetik bedroht, statt ihre eigenen Chancen zu erkennen.

### 3.) Ein drittes Beispiele zur Einbindung der Kybernetik in Kontexte:

Georg Klaus und sein Mitstreiter hatten gespürt, dass ihre Erkenntnisse auch Pfade erschließen, die **philosophische** Dialektik, besonders den Begriff des dialektischen Widerspruchs, mit **Mathematik** zu verbinden. In erwähnter Dissertation von 1962 wird auch angeknüpft an die Darstellung von Rückkopplungssystemen durch Differentialgleichungen mit Funktionen  $X(t)$  und  $Y(t)$ . Dabei bedeutet  $t$  die Zeit,  $t$  kann aber auch ein anderer Parameter sein. Es kann sogar ein Parameter sein, der den Grad eines Phänomens ausdrückt, die Intensität, eventuell die Kraft zweier Kontrahenten, zu der sich Konfliktforscher äußern. In der Dissertation wird auch ausgeführt, dass  $X(t)$  nicht eine *Störung* im Sinne der Regelungstheorie sein muss, es kann **allgemein** als Charakteristik eines der Wechselwirkungs-Pole aufgefasst werden. Ähnlich ist das von Georg Klaus ausgedrückt worden. Dabei auf den Begriff der zufälligen *Störung* bezug zu nehmen ist nicht falsch, aber ablenkend. Mit Bezugnahme auf den Begriff der Störung wird nur potenziert zum Ausdruck gebracht, dass durch Rückkopplung *Zielstrebigkeit* begründet wird. Auch das entspricht einem Gedanken von Hegel.

Klaus schrieb 1961 in seinem Buch „Kybernetik in philosophischer Sicht“: Verlaufskurven einer gedämpften, einer stationären und einer eskalierenden Schwingung seien als Verhaltenslinien dialektischer Widersprüche aufzufassen. Zugleich verwies er auf die Darstellbarkeit durch Differentialgleichungen. Für mich ist das Nutzung mathematischer Sprachen. Sechs Jahre später wurde das dank Georg Klaus auch erwähnt in einem Lehrbuch des Dialektischen Materialismus. Genannt wurden dort auch die Worte „ultrastabil“, „multistabil“ und „lernende Systeme“. Danach aber fielen die Lehrbücher zurück, partiell auch in Geschwafel. Das trug bei zur Frustration des akademischen Nachwuchses aller Fakultäten.

Mathematik ist nicht unerlässlich, um Rückkopplungen aufzuspüren und sich der Dialektik zu nähern. Doch Sicht auf stetige Funktionen kann anregen, die Sicht auf *Entwicklungen* von dem Zwang zu befreien, Geschichte immer nur als Aufblitzen von *Ereignissen* zu verstehen. Da werden Rückkopplungen verdeckt. Geschichte ist auch Wandlung von Potenzen, die unterirdisch wirken, ohne sich in journalistisch verwertbaren Ereignissen zu manifestieren. Unterschwellige Ströme können sogar durch **Ausbleiben** denkbarer Ereignisse wirken, wie Clausewitz erkannte. („Vom Kriege“, Zweites Buch, 5. Kapitel) „Wir sind nicht nur verantwortlich für das, was wir tun, sondern auch für das, was wir nicht tun.“ (Voltaire) Mitunter machen sich Änderungen von Parameterwerten, von Potenzen und Defiziten, von Fehlsteuerung und Widersprüchen bemerkbar in Krisen, in Krächen und Aufständen. Doch was sich wiederfindet in Archiven ist nur die Hälfte der Geschichte. Unsichtbare Hälfte – das sind Wandlungen von Parameterwerten, von Potenzen, von Rückkopplungen. Parameterwerte können geschätzt werden. Nicht sicher genug für Voraussagen, doch prägnant genug, um *Denken* anzuregen. Historische Prozesse ausschließlich durch Events zu präsentieren habe ich vor Jahren in der Studie „Die Allmählichkeit der Revolution“ kritisch beleuchtet. Auf *Events* berufen sich Fernsehsender wegen der „Einschaltquote“. Gegenüber Gottschalk hat Reich-Ranicki recht.

4.) Nun ein vierter Kontext, in den Kybernetik verflochten ist, mehrfach sogar. Interpretieren, die mit der Dialektik kokettieren, bezeichnen jede Entgegensetzung als „dialektischen Widerspruch“. So habe ich vor Jahrzehnten auch gedacht. Da wurde mir durch einen ehrwürdigen Professor im Seminar erwidert: „Was Sie meinen, ist ja nur die *Repugnanz*, wo ist da die Dialektik?“ Der alte Herr hatte recht. Begriffen habe ich das erst, als ich gemeinsam mit dem Verdienten Erfinder Dr. Ing. Hans-Jochen Rindfleisch eine Methodik des Erfindens ausarbeitete, die auf die technisch-ökonomische **Entwicklung** Bezug nimmt: rückwärts **analysierend**, vorwärts analysierend **und strebend**. Wohlgermerkt **entwicklungsbezogen**.

Skelett der Methodik ist ein heuristisches Programm in Form eines Algorithmus, doch mit substantiellen Prämissen und Erläuterungen. Die Methodik regt an zu untersuchen, wie aus der technisch-ökonomischen **Entwicklung** heraus und beim **Höher-schrauben** von Parameterwerten zum Zwecke des **Höher-Entwickelns** mit Spaltungen zu rechnen ist, mit Spaltungen von Wandlungsbahnen, die man naiverweise als einheitlich angenommen hatte. Durch Höher-schrauben werden Repugnanz *antizipiert*. Damit **findet man erfinderische Aufgabenstellungen**. Schon das ist ein Stück Weg, um wünschenswerte Ziele **realiter** zu erreichen.

Auch beim **Finden** von Lösungen kann eine Spaltung hilfreich sein, nämlich als Spaltung eines Objekts in Komponenten, die sich gegenseitig in gewünschter Weise kompensieren analog dem Kompensationspendel. Selbstkompensation steckt ja auch im Rückkopplungskreis. Dieses Bild im Hinterkopf steuerte den Erfindungs-Methodiker. Und so haben wir seit 1980 in Berlin, in mehrtägigen Erfinde-Workshops, Erfindungsaufgaben entwickelt, um Kollision von Wünschen durch widerspruchslösende seriöse **Erfindungen** zu überwinden und dabei auch das Kompensationsmuster *lenkend* anzuwenden. (Dazu der Anhang zu diesem Vortrag) Das ist uns oft gelungen. Und so verstehen wir **Kreativität**. Was ich 1993 in Nürnberg auf der Erfinder-Messe gesehen habe, entsprach nur ausnahmsweise diesem Kriterium.

Eine solche Methodik der Kreativität wird heute unterm Namen „Widerspruchorientierte Innovationsstrategie“ in Industrie-Unternehmen und Hochschul-Seminaren praktiziert. Exponent ist mein Freund Prof. Dr. Ing. Hansjürgen Linde, früher in Gotha, seit 1991 in Coburg. Meinerseits beobachte ich, dass diese Methodik – mutatis mutandis – auch in anderen Lebens-Bereichen praktiziert werden kann. Dazu analysiere ich Erfahrungen zum Beispiel in Bürgerinitiativen. Das scheint mir im Sinne der philosophischen Hintergedanken von Wiener zu sein. Es würde der philosophischen Dialektik dienen und jene **Kreativität** befördern, die über Kinderspiele hinauszugehen hat.

Bekanntlich wird auch die Theorie der strategischen Spiele im Sinne von Neumann/Morgenstern der Kybernetik und der Dialektik zugeordnet. Doch

Widersätzlichkeiten, Repugnanzen, kommen dort vor ohne ihre **genetischen Wurzeln**, die zum Wesen des dialektischen Widerspruchs gehören. Auch sind ihre Ziele nicht etwa befreiende **Auflösungen** von Widersprüchen, sondern lediglich rationale Variantenauswahl *ohne Kreation* von Strategien. Da bin ich mit der Kybernetik, der Steuermannkunst, bisher nicht zufrieden. Strategische Spiele steigern nur das *Bedürfnis* nach neuen Strategien. Gleichwohl müssten strategische Spiele im Sinne von Neumann/Morgenstern auch in allgemeinbildenden Schulen behandelt werden, weil sie beitragen, die **Binnendialektik** von Repugnanzen zu durchleuchten. In den Schulen würde ein wenig Theorie der strategischen Spiele beitragen zu zeigen, dass Mathematik mehr ist als Bruchrechnung.

Um Rückkopplungs-Kybernetik und Widerspruchs-dialektik auch im täglichen Leben fruchtbar werden zu lassen, sind Anknüpfungspunkte zu finden. Solche Punkte sind massenhaft gegeben durch Worte wie „aber“, „doch“, „trotzdem“, „dennoch“, „Dilemma“ und „Zielkonflikt“, auch „Dissonanz“ und „Komplementarität“ sowie „Teufelskreis“ und „Zwickmühle“. Sogar ein oft gesprochener Satz, nämlich die sich selbst erfüllende Prognose „Wir ändern ja doch nichts“, ist ein Anknüpfungspunkt. Stets kann man fragen: Was liegt der Verwendung dieser Worte zugrunde? Beim Lesen Hegels sinnierte Lenin über Dialektik in den einfachsten, täglich anzutreffenden Dingen, und er notierte: „Auf diese Weise kann (und soll) man in jedem beliebigen Satz ..... die Keime *aller* Elemente der Dialektik aufdecken und so zeigen, dass der gesamten menschlichen Erkenntnis überhaupt die Dialektik eigen ist.“ (Lenin Werke, Band 38. Berlin Ost 1964, S. 343). Das kann man auch auf die Kybernetik beziehen. Dann würden Kybernetik und Dialektik im Volksbewusstsein Wurzeln schlagen. Dann könnte man auch Lenins Forderung erfüllen, „**die Sache selbst**“, also die Wechselwirkung **selbst** zu erforschen statt drum herum zu reden. Das Drum-herum-Syndrom ist auch in der Bundesrepublik virulent, nur in andrem outfit. Die Kybernetik ist in dieser Hinsicht besser dran, denn wenn sie von „Rückkopplung“ spricht, redet sie nicht um die Sache herum, sondern behandelt sie im Reichtum ihrer relationalen Bestimmungen, also *konkret*. Aber Lenins Notat, das 1915 beim Lesen Hegels und anderer Philosophen entstanden ist, blieb bis heute unbeachtet von Verbalisten, denen ihre Sachen selbst samt Hegel und Marx zu schwierig waren. Die Verbalisten sind auch zu sehr auf sich selber fixiert, um praktische Bedürfnisse zu spüren.

Regelkreis/Verstärkerkreis lassen sich von Kindern leicht verstehen. Darüber hinaus wäre Verständnis für dialektische Widersprüche zu entwickeln. Anzusprechen wären Didaktiker der Unterrichtsfächer Mathematik, Physik, Biologie und Geschichte. Das Verständnis der Schüler, in **Relationen** zu denken, würde befördert. Im allgemeinen drücken Menschen ihre Befindlichkeit aus, doch sie erkennen nicht die Relationen, die sie durchleuchten müssten. Sie denken abstrakt. Umso mehr brauchen wir auch die Sprachen der Netzwerke und Matrizen als Kulturfaktoren.

Doch eines ist hervorzuheben: Repugnanz ist erst dann als dialektischer Widerspruch qualifiziert, wenn die Wechselwirkung entgegengesetzter Pole auch als Resultat einer **Entwicklung** verstanden wird, welche zu **Spaltungen** führt, mit Differenzen beginnend, sich entwickelnd zur **Entgegensetzung**. Repugnanz **zusammen** mit ihrer Wurzel, der Spaltung innerhalb von Entwicklungsprozessen – erst das ist der dialektische Widerspruch. Sinngemäß schrieb Marx: Technologische Erklärungen taugen nicht viel, wenn ihnen „das historische Element“ fehlt. (Marx Engels Werke MEW Berlin Ost 1968, Band 23 S. 392) Und weiter: „Abstrakt naturwissenschaftlicher Materialismus“ taugt nichts, weil er „den historischen Prozess ausschließt“. (a.a.O. S. 393) Und weiter sinngemäß: **Entwicklung** von Repugnanzen ist der „einzig geschichtliche Weg ihrer Auflösung und Neugestaltung.“ (a.a.O. 23 S. 512) Mein Fazit: Das wäre **eine höhere** Stufe der **Steuermannkunst**: Noch mehr Dialektik und entschieden mehr Kreativität. Durch Dialektik und durch weitergedachte Kybernetik gelangte die Kategorie der **Kreativität** in die materialistische Philosophie, allerdings nur virtuell, weil Amts-Philosophen den Diskurs verweigerten, Publikation hintertrieben und Kreativität mit brainstorming verwechselten.

In den siebziger Jahren begann ich zu eruiieren, wie solide Erfindungen entstehen. Das ist noch ein bisschen mehr als tradierte Steuermannkunst. In die Gespräche mit Verdienten

Erfindern ging ich mit Vermutungen. Im Laufe der Jahre entstanden Vorstellungen über Methodik des Erfindens. Erste Lehrmaterialien entstanden ab 1980. Ausgereiftes Lehrmaterial gibt es seit 1988. Und den dialektischen Widerspruch betreffend zeigte sich: Beim Antizipieren technisch-ökonomischer Entwicklungsprozesse tritt Spaltung ein, wenn die Werte der kennzeichnenden Parameter hinreichend **hoch**getrieben werden. Das hatte mein Freund, der Verdiente Erfinder Dr. Ing. Hans-Jochen Rindfleisch, sofort aufgegriffen und zunehmend detaillierter demonstriert, praktisch im Erfinde-Workshop, theoretisch in unsrem Lehrmaterial. Von Hans-Jochen stammt die Acquisition des genetischen Aspekt zur Methodik, er war einer der ganz wenigen Ingenieure, die fähig sind, *erkenntnistheoretisch* über ihre Arbeit nachzudenken. *Nachträglich* berichtet wird über unsre gemeinsame Arbeit in zwei Studien 1993 und 94, von „Deutsche Aktionsgemeinschaft Bildung Erfindung Innovation“ herausgegeben bzw. vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft gefördert.

Nun zwei Folien zu zwei der zentralen Muster unsrer Methodik:

## Folie 1

nach Rindfleisch und Thiel ab 1984 zur Ermittlung von technisch-ökonomischen Widersprüchen durch Erhöhen von Werten der Parameter in den Zeilen und Spalten. In die Tabellenfelder werden in Expertenberatungen die nach dem jeweiligen Stand der Technik erforderlichen Maßnahmen stichwortartig notiert. Dazu werden die Stichworte mit einem Pfeil versehen, der nach oben oder unten weist, und die Tabelle wird ganzheitlich betrachtet. Die Workshop-Teilnehmer waren dann immer erschrocken und riefen: „Da kommen wir doch in Widersprüche“. Darauf Thiel: Da sehen Sie, dass Sie von ihren Professoren falsch orientiert worden sind.

| <b>Zielgrößen</b>     | Zweck-<br>mäßigkeit | Wirtschaft-<br>lichkeit | Beherrsch-<br>barkeit | Brauch-<br>barkeit |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| <u>A</u> nforderungen |                     |                         |                       |                    |
| <u>B</u> edingungen   |                     |                         |                       |                    |
| <u>E</u> rwartungen   |                     |                         |                       |                    |
| <u>R</u> estriktionen |                     |                         |                       |                    |

**A B E R** - das sind die „Aber“, die nach einem einleitenden brainstorming notwendigerweise in einem **inversen** brainstorming den ersten flüchtigen, den sog. fixen Ideen entgegenzuhalten sind.

## Folie 2

nach Prof. Dr. Ing. Hansjürgen Linde, Diss. TU Dresden 1988 und Linde/Hill „Erfolgreich erfinden – Widerspruchsorientierte Innovationsstrategie für Entwickler und Konstrukteure,“ Hoppenstedt-Verlag Darmstadt 1993, spez. Seiten 89, 170, 285.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Problemstellung</b><br>\\ Führungsgroßen: Wenn $X_i$ steigen soll, muss $Y_k$ fallen |                                     |
| //////////<br>Zielgrößen  | $Y_1$ $Y_2$ $Y_3$ $Y_4$ ..... $Y_m$ |
| $X_1$<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>$X_m$  |                                     |
| <b>Ökonomisch-<br/>technologische<br/>Widersprüche</b><br>$X_i \setminus Y_k$   |                                     |

„Führungsgroße“ heißt hier: Technologisch-technischer, technisch-physikalischer, technisch-geometrischer Parameter, dessen Werte im Sinne eines gewünschten Zieles zu vergrößern oder zu verkleinern sind. Die Anforderungen aus der Sicht auf Zielgrößen erweisen sich oft als widersprüchlich (Zielkonflikt!) bezüglich der „Führungsgroßen“, die je einer Zielgrößer oder mehreren Zielgrößen zugleich zuzuordnen sind. Der Wert einer Führungsgroße müsste sich dann **zugleich vergrößern und verkleinern**. Darin bestehen die ökonomisch-technologischen Widersprüche, die entweder wahlweise in Kauf genommen, durch Kompromisse abgeschwächt **oder erfinderisch aufgelöst werden müssen**.



Beide Ansätze könnten auch im Mathematik-Unterricht der Gymnasien gelehrt werden. Würde auch das heuristische Programm beigegeben, in das die beiden vorstehenden Muster eingebettet sind, könnte der Lehrer zeigen, was ein Algorithmus mit bedingten Sprungbefehlen ist, die zu Rückkopplungsschleifen führen, wobei die Ergebnisse unscharf sind. Auch in dieser Form würde von der Kybernetik her die **Historizität** alles Seienden reflektiert und Kreativität befördert.

**5.)** Fünftes Beispiel für Kontexte kybernetischer Grundbegriffe, ebenfalls Anlass zur Modernisierung des Schulunterrichts: Der **dynamisierte** Rückkopplungskreis, die **Iteration**, oft auch „Selbstabbildung“ genannt. Damit beginnen bekanntlich Chaostheorie und fraktale Geometrie, mit der man so wundersame Muster erzeugen kann. Wobei sich **Zielstrebigkeit** nun viel differenzierter darstellt als beim klassischen Rückkopplungskreis. Das zeigen Feigenbaum-Diagramme. Der dynamisierte Rückkopplungskreis – früher sagte man „Rekursion“, treffender ist „**Iteration**“ – aktiviert den historischen Aspekt, der - *in nuce* - auch im Rückkopplungskreis der Kybernetik und im philosophischen Wechselwirkungsbegriff verborgen ist. (Neuerdings wird sogar das Fallgesetz als eine Iteration interpretiert.) Schüler können auch **nichtlineare** Iteratoren verstehen, zumindest quadratische Iteratoren. Für Lehrer genügt es, zum Beispiel die ersten fünfzig Seiten im Werk von Peitgen, Jürgens und Saupe über Chaos und Ordnung (Berlin, Heidelberg Stuttgart 1992) zu lesen. Schüler würden auch lernen, ihre Computer vernünftig zu nutzen statt bei Spielen zu verharren, die sie lieber auf einem kultivierten Sportplatz austragen sollten.

Neulich besuchte ich die [www.mathematik.de](http://www.mathematik.de), wir haben ja das Jahr der Mathematik. Doch da glaubte ich im Kaiserreich zu sein. Nun müssen Reformen erstrebt werden, die allen Schülern, allen Menschen zugute kommen. Und diese müssen fakultätsübergreifend angelegt werden, damit sich die Fach-Lehrer von Mathematik, von Biologie und von Geschichte interdisziplinär begegnen. Kybernetik braucht eine Renaissance. Ihr interdisziplinäres Credo muss in den Schulen wie ein Halleluja erklingen. Entstehende Fähigkeit, dialektische Widersprüche zu denken, würde ein kultureller Fortschritt sein. Das wäre auch im Sinne Goethes. Wenn Dialektik und Kybernetik gelehrt würden, dann würden Problem-Lösungen häufiger gelingen. Das würde auch mit dem Anliegen der Konflikt-Forschung koinzidieren.

„Methode ist das Bewusstsein über die Form der inneren Selbstbewegung ihres Inhalts.“ (G. W. F. Hegel in „Wissenschaft der Logik“, Einleitung) Muster aus der Kybernetik und der philosophischen Dialektik können durch Beamte und Philosophie-Historiker dem sog. epistemischen Wissen einverleibt werden, um dort zu schlummern. Doch dem wachen Geist sind sie Scheinwerfer der inneren Selbstbewegung des Inhalts, nämlich der Gestaltung von Objekten vermöge menschlicher Erkenntnis, in der technisch-ökonomischen Entwicklung wie in allen Lebensbereichen. (Beispiel im Anhang)

**6.)** Wo aber Wirkungskreise wie **Teufelskreise** wirken und Lösungen blockieren, wie im Wasserkasten der Zustrom zu vielen Wassers blockiert wird, würde man sagen: Fasst Mut, durchschaut per Kybernetik den *circulus vitiosus* und leitet den **Umbau** ein, wo ein Rückkopplungskreis wie ein unerwünschter Teufelskreis, wie eine Zwickmühle wirkt und ein Ungemach dem anderen in den Schwanz beißt. Baut den Wirkungskreis um! Geht nicht gibt 's nicht.“ So bekäme Kybernetik sogar Einfluss auf die Moral frustrierter Staatsbürger, denen es an Mut fehlt, AUFRECHT zu gehen. Und der Dialektiker würde hinzufügen: **Ergänzt** die Kybernetik, **dynamisiert** die Rückkopplung zur *Iteration*. Denkt auch die Iteration weiter, indem Ihr die **Wurzeln** der Repugnanzen aufdeckt, unter denen Ihr leidet.

Denkt an Wiener und an Schiller: „Der Menschheit Würde ist in eure Hand gegeben. Bewahret sie! Sie sinkt mit euch! Mit euch wird sie sich heben!“

#### Literatur:

Georg Wilhelm Friedrich Hegel: Wissenschaft der Logik, erstmals veröffentlicht 1812, danach viele Auflagen.

Karl Marx: DAS KAPITAL, erstmals veröffentlicht 1867

Georg Klaus: Kybernetik in philosophischer Sicht, Berlin Ost 1961

Georg Klaus: Spieltheorie in philosophischer Sicht, Berlin Ost 1968

Rainer Thiel: Newton, Marx und Einstein, in Aufbau, Kulturpolitische Monatsschrift 1957, Hefte 5 und 6, Berlin Ost

Rainer Thiel: Kybernetik – Philosophie – Gesellschaft. Konferenzbericht, in Einheit, Juli 1961, Beilage

Rainer Thiel unterm Patronat von Georg Klaus: Über die Existenz kybernetischer Systeme in der Gesellschaft. Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 1962, Heft 1, Berlin Ost.

Rainer Thiel: Quantität oder Begriff? Der heuristische Gebrauch mathematischer Begriffe. Berlin Ost 1967

Rainer Thiel: Mathematik – Sprache – Dialektik. Berlin Ost 1975

Manfred Peschel, Rainer Thiel: Warum Mathematik? Problemspezifische Sprachen und Denken, in Wissenschaft und Fortschritt 32(1982)10, Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin Ost. Nachdruck 2002 in „Betrachtungen zur Systemtheorie, Gedenkband zum Leben und Schaffen von Prof. Manfred Peschel, Hochschule Zittau/Görlitz, Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik. Dort auch R. Thiel: Mathematik und Dialektik. Sowie R. Thiel: Nichtlinearität als ein Dialektik-Muster und Mathematik.

Hans-Jochen Rindfleisch, Rainer Thiel: Erfindungsmethodische Grundlagen. Lehrmaterial zur Erfinderschule. Lehrbriefe 1 und 2, Kammer der Technik, Berlin Ost 1988 und 1989.

Hans-Jochen Rindfleisch, Rainer Thiel: Erfinderschulen in der DDR – Eine Initiative zur Erschließung und Nutzung von technisch-ökonomischen Kreativitätspotentialen in der Industrieforschung – Rückblick und Ausblick. Berlin 1994

Rainer Thiel: Marx und Moritz – Unbekannter Marx – Quer zum Ismus, Berlin 1998

Rainer Thiel: Die Allmählichkeit der Revolution – Blick in sieben Wissenschaften. Münster, London, Berlin 2000

Rainer Thiel: Wie wird Dialektik nutzbar als Heuristik? In Erwägen – Wissen – Ethik Jg. 17/2006 Heft 2, Paderborn. Dort auch in Jg. 17/2006 Heft 3 R. Thiel: Realität von Relationen

Hansjürgen Linde: Gesetzmäßigkeiten, methodische Mittel und Strategien zur Bestimmung von Erfindungsaufgaben mit erfinderischer Zielstellung. Dissertation TU Dresden 1988

Hansjürgen Linde, Bernd Hill: Erfolgreich erfinden, Darmstadt 1993

**Kontakt:** Rainer Thiel, Bugker Dorfstr. 49a, 15859 Storkow. [www.thiel-dialektik.de](http://www.thiel-dialektik.de)

Anhang zu vorstehendem Text des Vortrags von R. Thiel  
Kybernetik in der Methodik zur Lösung von Erfindungsaufgaben

Zu den kybernetischen Mustern in der Methodik des Herausarbeitens und Lösens von Erfindungsaufgaben von H.-J. Rindfleisch und R. Thiel (1988/89) zählt der Begriff „Raffiniert einfache Lösung“ (REL) und seine Kennzeichnung durch Muster wie „von selbst“, „Selbstkompensation“, „Selbstfixierung“, „Selbstregelung“, „Selbstbewegung“. Im heuristischen Programm der Methodik werden solche Muster an geeigneter Stelle ausdrücklich empfohlen. Im Lehrmaterial „Erfindungsmethodische Grundlagen“, Abschnitt 1.9, wird das Prinzip erläutert:

REL sind Lösungen, die mit überwiegend vorhandenen Funktionseinheiten und Energiepotentialen, mit wenig apparativem Aufwand und wenig Betriebsenergie auskommen. Die technische Welt ist seit alters her voller solcher Lösungen, an denen wir leider achtlos vorbeigehen, weil wir uns schon im Kindesalter an sie gewöhnt haben. Typisch ist der Schiffsanker, ein äußerst einfaches Gerät, dessen Spitzschaufeln sich „von selbst“ umso tiefer in den Meeresboden eingraben, je stärker Wind oder Strömung am Schiff angreifen.

Angenommen, dass vor der Erfindung des Ankers vielleicht ein schwerer Stein an einer Leine vom Boot ins Wasser gelassen wurde - die schwer zu handhabende und unzuverlässige Funktionseinheit. Dann könnte man sich die Erfindung des Ankers folgendermaßen vorstellen:

Der ursprüngliche schwere Körper als die wesentliche Funktionseinheit wurde – symbolisch gesprochen - in zwei Komponenten gespalten: eine Komponente, die sich unter gewissen Umständen in den Meeresboden eingraben kann, und eine Komponente in Form eines Querstabes am Ankerschaft, die dafür sorgt, dass am Meeresboden stets eine Spitzschaufel in Eingrabe-Stellung ist. Kein Taucher, kein Roboter war denkbar, um am Meeresboden eine der Spitzschaufeln in Eingrabe-Stellung zu positionieren und gar noch in den Boden zu drücken. Mit seiner Komponente „Querstab“ besorgt das der Anker von selbst im Zusammenwirken mit der vorhandenen Umgebung. Selbst den Querstab könnte man sparen, wenn nicht nur zwei, sondern drei oder vier Spitzschaufeln am Ankerschaft vorhanden sind.

Außerdem wird der Anker insgesamt als Teilsystem des übergeordneten Systems //Meeresboden, Anker, Schiff, Wind// aufgefasst, und dieses System wird seinerseits in zwei Komponenten gespalten:

- die Komponente /Wind, Schiff/

- die Komponente /Anker, der sich in den Meeresgrund eingräbt, falls eine Zugkraft am Ankerschaft angreift/.

So entsteht eine einfache Lösung: Der unerwünschten Abtrift wird umso stärker entgegengewirkt, je stärker sie zu werden beginnt. Anders gesagt: Dem schädlichen Phänomen wird umso stärker entgegengewirkt, je stärker die Kraft ist, die das schädliche Abtrift-Phänomen hervorbringen will. „Das Schädliche macht sich selbst unschädlich.“ Es kompensiert sich selbst wie in einem Rückkopplungskreis bei einer Störung. Die beiden Komponenten /Wind, Schiff/ und /Anker, der sich eingraben kann/ sind so zusammengefügt, dass eine funktionelle Verschmelzung ihrer Einzelwirkungen entsteht, und zwar eine Verschmelzung, welche die Selbstkompensation zum Effekt hat. Und diese erlaubt, alle denkbaren ABER zu erfüllen: Es wird nicht nur Abtrift verhindert, sondern dies geschieht mit äußerst geringem Aufwand an Mitteln. Die gratis zur Verfügung stehende unerwünschte Windkraft wird in den Dienst der Sache gestellt, desgleichen das Schiff als Wandler der Windenergie, die mittels Kette auf den Anker übertragen wird.

Probeweise wurden analoge Probleme, die seit Jahrzehnten im Bereich der klassischen Technik gelöst worden waren, hochgebildeten, gestandenen Ingenieuren gestellt, in Erfinderschulen und in Seminaren zur Ausbildung von Patentingenieuren, insgesamt etwa vierhundert Personen. In je einer Gruppe von zwanzig Personen dauerte es jeweils zehn Minuten, bis einer der Teilnehmer die Lösung in der richtigen Richtung zu suchen begann, etwa dann, wenn er in der Schule – vor langer Zeit - etwas vom Kompensationspendel gehört hatte. Alle anderen Teilnehmer suchten nach Lösungen mit hohem apparativen Aufwand, wie sie es im Studium gelernt hatten.

Hansjürgen Linde aus Gotha (später Coburg) hat solchen REL in seiner Erfinder-Praxis und in seiner Methodik ebenfalls große Bedeutung beigemessen. Das Wort „Raffiniert einfache Lösung“ (REL) stammt von unsrem gemeinsamen Kollegen Michael Herrlich in Leipzig. Manchmal ließen sich in Patentschriften REL aufdecken, meist waren sie hinter der Darstellung apparativer Details versteckt, und der Erfinder war sich selber nicht bewusst, dass seine Problemlösung – mit dem Hinterkopf erahnt - genial gewesen ist.

Aus alledem lässt sich folgern, dass methodisches-Bewusstsein, zumal auf Kybernetik und Dialektik gestützt, beträchtliche Potenzen erschließen kann.