



Raúl Claro  
**Die Technosphäre**  
Ein Essay  
ISBN 978-3-96238-061-8  
264 Seiten, 14,8 x 21cm, 25,- Euro  
oeekom verlag, München 2018  
©oeekom verlag 2018  
[www.oeekom.de](http://www.oeekom.de)

## Drittes Kapitel: Das innere Modell

**A**uf dem Weg zur Technosphäre spielte die Anpassung als allgegenwärtige Eigenschaft des Lebens eine entscheidende Rolle. Vor allem unter einem Aspekt, den die Analyse hervorbringt: *Anpassung als Erkenntnis*.

### Anpassung und Erkenntnis

Die Anpassung der Lebewesen an ihr Milieu setzt etwas voraus, das als eine Form von Erkenntnis angesehen werden kann. In irgendeinem Sinne muss die externe Umgebung im Inneren des Organismus präsent sein, damit er sich an sie anpassen kann. »Die Anpassung«, sagt Konrad Lorenz »ist ein wesentlicher erkenntnismäßiger Prozess«.

Wie ist das zu verstehen?

Wir haben gesehen, dass die Organismen ihre Struktur und Identität nach ihrem eigenen inneren Gesetz aufbauen, erhalten und entwickeln. Dies tun sie inmitten einer sich ständig – mal regelmäßig, mal zufällig – wandelnden Umwelt. Irgendwie muss der Organismus die Beziehungen zum Milieu aktiv kontrollieren, entsprechend der Anforderungen seiner eigenen Prozesse. Ein Beispiel dafür ist die Homöostase, bei der ein Lebewesen die für sein Leben notwendigen physischen und chemischen Bedingungen stabil hält. Dies setzt voraus, dass der Organismus auf irgendeine Weise Veränderungen registriert und die Fähigkeit besitzt, Prozesse oder Aktivitäten zu initiieren, die diese Umweltveränderungen korrigieren und lenken – dies nennen wir Anpassung. Sie ist nur möglich, wenn die Gesetzmäßigkeiten der relevanten Prozesse – der eigenen und der der Umwelt – im Organismus repräsentiert sind.

Deutlich wird dies am Beispiel der Tropismen der Pflanzen. Die verschiedenen Tropismen, wie die Geo-, Hydro- oder Fototropismen,

zeigen die Fähigkeit der Pflanze, in eine bestimmte für sie günstige Richtung zu wachsen. So strecken sich ihre Wurzeln in die Erde, zur Feuchtigkeit hin; der Stamm und die Zweige streben in Richtung des Sonnenlichts.

Einige der Prozesse, die dieses gerichtete Wachstum veranlassen, sind bekannt, andere warten noch auf ihre Erklärung. Klar aber ist, dass wir es mit einem Anpassungsphänomen des Organismus an das Milieu zu tun haben, und dass die Pflanze ihr Wachstum so ausrichtet, als ob sie über eine Reihe nützlicher Erkenntnisse verfügen würde. Die Pflanze verhält sich, als ob *sie wüsste*, dass Wurzeln, die nach unten wachsen, ihre Funktion besser erfüllen können; als ob sie ein günstiges Ergebnis voraussagen könnte. Sie ist also, auf ihre Weise, eine erfolgreiche Geologin. Auch indem sie der Sonne entgegenwächst (Fototropismus), scheint sie eine Art Kenntnis davon zu besitzen, dass die Veränderungen der Lage der Erde relativ zur Sonne regelmäßig wiederkehren; ebenso reagiert sie auf die geradlinige Ausbreitung der Lichtwellen. Etwas von einem Astronomen liegt in ihrem Wesen, von der Optik scheint sie etwas zu wissen. In gewisser Weise besitzt die Pflanze eine Theorie der eigenen Umwelt und ihrer eigenen Beziehungen zu dieser. Nur so kann sie sich anpassen. Auch wenn ein pflanzliches Wesen keinerlei Bewusstsein besitzt, sind diese physikalischen, biologischen Gesetze in ihm vorhanden. Sie sind Teil seiner Struktur und für sein Verhalten verantwortlich.

Anders gesagt sind in der Pflanze die relevanten Ausschnitte der Welt und die Gesetze, die es ermöglichen, dass von ihnen zum eigenen Vorteil Gebrauch gemacht wird, *funktionell* präsent. In diesem Sinne kann man von Erkenntnis sprechen. Und dies gilt für alle Anpassungserscheinungen aller Lebewesen. Die Schlussfolgerung kann also sein: Wo es Leben gibt, gibt es auch Erkenntnis. Erkenntnis und Leben sind koextensiv. Die Erkenntnis ist die Vermittlung, durch die eine Veränderung der Situation auf den Organismus so einwirkt, dass eine angepasste Aktivität veranlasst werden kann. In den betrachteten Fällen sind es chemische und physikalische Prozesse in den Zellen, die zu diesem Ergebnis führen. Nur bei komplexeren, mit einem Nervensystem und der Fähigkeit zum Lernen ausgestatteten Organismen werden wir von Erkenntnis und Absicht im eigentlichen Sinne sprechen können. In den Tropismen wirkt keine Absicht, eine *causa finalis* gibt es nicht. Doch es existiert eine Vorrichtung, die unter geeigneten Bedingungen zu einem Verhalten führt, das gewöhnlich den Erhalt und die Fortpflanzung des Organismus fördert.

Um diesen Gedanken besser greifen zu können, schlage ich eine Hypothese vor: das Vorhandensein eines »inneren Modells« im Organismus. Die Funktion dieses Modells besteht darin, im Inneren des Organismus die Außenwelt *funktionell* zu repräsentieren. Diese Formulierung ist allgemein und wenig präzise, sie hat etwas von einer Metapher; doch für diesen Essay ist sie notwendig. Mit ihrer Hilfe lässt sich die Biosphäre besser durchdringen, ebenso die Fragen, wie und warum sich aus ihr eine Technosphäre entwickelt. Im Folgenden möchte ich den Begriff des »inneren Modells« präzisieren.

Was ist ein Modell? Der Begriff stützt sich auf etwas, das wir aus dem Alltag kennen. Ein Modell ist eine Repräsentation von etwas Realem auf unserem Niveau, vereinfacht und für das Leben *im Großen* Bedeutsamem. Ein kleines Spielzeug kann Modell eines großen Zugs sein, die Maquette eines Architekten kann ein künftige zu errichtendes Gebäude repräsentieren. Auch für ein kleines Objekt, ein Atom etwa, kann man ein Modell konstruieren, in diesem Fall um ein Vielfaches größer als das Original. Es sind also *zwei Ebenen* gemeint, die sich aufeinander hierarchisch beziehen. Eine ist die Hauptebene – wichtiger, ernsthafter –, die wir Archetyp nennen können. Die zweite, von der ersten abgeleitet, verkörpert das Modell, das dazu bestimmt ist, manipuliert zu werden, ohne dass unmittelbar ernsthafte Konsequenzen zu befürchten sind. Ein Modellzug kann in einer Kurve entgleisen, eine Maquette kann im Raum ohne Mühe und ohne Störung der Umgebung gedreht werden. Ein Modell ist ein *unschädliches Experimentierfeld*.

Der Modellbegriff ist relational in dem Sinne, dass er eine Struktur bezeichnet und sich auf eine andere Struktur in einer Ähnlichkeitsrelation bezieht. Das Modell hat eine andere physische Realität als die des Archetyps, nicht nur im Hinblick auf die Größe, sondern auch auf seine Materialien und weitere Aspekte, wie die Beispiele zeigen. Doch trotz dieser Unterschiede gibt es eine Ähnlichkeit zwischen Archetyp und Modell. Diese besteht in dem, was wir die *Funktion* nennen können, das, was in der besonderen Situation relevant ist. Es gibt ja etwas, das uns besonders interessiert, wenn wir ein Modell konstruieren, und *darin* müssen beide, Archetyp und Modell, in paralleler Weise funktionieren. Im Fall der Spielzeugeisenbahn könnte dies sein: die äußere Form, manche Aspekte der Bewegung, der Gleiswechsel; nicht jedoch die Einzelheiten im Inneren der Waggons. Bei der Maquette und dem Gebäude könnte der äußere Umriss relevant sein, die Proportionen der Teile, manchmal die Farben, aber nicht die Gewichtsbeziehungen, die Festigkeit usw.

Entscheidend ist an dieser Stelle, dass wir dank dieser funktionellen Ähnlichkeit *den Archetyp im Modell* in gewisser Weise *besitzen*. Das Modell ist ein Gegenstand auf unserem Niveau und bleibt innerhalb unserer eigenen Dimensionen. Es ist leicht, damit umzugehen. Wir können das Modell einwirken und sein Verhalten wird widerspiegeln, was mit dem Archetyp passieren würde, falls wir an diesem die entsprechende Operation durchführen würden.

## Das innere Modell

Die alte Philosophie definiert Erkenntnis mit dem Satz : »Ein anderes – als anderes – werden« (*fieri aliud inquantum aliud*). Mit einem Modell besitzen wir den Archetyp als verschieden *von* und äußerlich *zum* Modell. Die in der Modellierungsbeziehung enthaltene funktionelle Ähnlichkeit erlaubt den Übergang vom Modell zum Archetyp, das heißt, zu wissen, was im Archetyp geschehen würde, wenn dort die Handlungen vollzogen werden würden, die den am Modell verrichteten entsprechen. So habe ich, dank des Modells, *Einsicht in den Archetyp*, ohne dass dieser aufhört, ein solcher zu sein. Das heißt, ohne dass er aufhört, als Teil der dem Modell externen Welt und daher als verschieden vom Modell wahrgenommen zu werden.

Wenden wir diesen Gedanken *auf das Lebewesen* und seine Anpassung an die Umwelt an, so sehen wir eine funktionelle Präsenz der Umwelt im Inneren des Organismus. Anwesend sind sowohl die konkreten, relevanten Verhältnisse (etwa die Einfallswinkel des Sonnenlichts auf die Pflanze) wie auch die allgemeinen Gesetze, die die Auswirkungen – günstige wie ungünstige – auf den Organismus regeln. Ich habe diese Anwesenheit »funktionell« genannt, um darauf aufmerksam zu machen, dass es sich nicht um eine Präsenz durch eine materielle, physische Ähnlichkeit handelt; es geht um eine symbolische.\* Entscheidend sind die Beziehungen, die zwischen den Elementen bestehen.

Das ist also die Rolle des inneren Modells. Die Präsenz der Außenwelt im Organismus kann als der Besitz eines Modells durch das Lebewesen aufgefasst werden. Auf vielfältige Weise, sei es als eine Teileigenschaft seiner Struktur (in relativ einfachen Organismen) oder als

---

\* Unter »symbolisch« verstehe ich hier die Eigenschaft einer Realität (des »Symbols«), an die Stelle einer anderen zu treten, für diese als Repräsentant im Hinblick auf bestimmte relevante Auswirkungen zu dienen.

spezielle Funktion eines eigens dafür aufgebauten Gerüsts bei komplexeren Organismen (beispielsweise solchen, die ein Nervensystem besitzen), sind Außenweltausschnitte im Inneren des Organismus repräsentiert. Diese nenne ich also *innere Modelle der Außenwelt*.\*\*

Zusammenfassend: Dank innerer Modelle machen wir in uns die Situation präsent, in der wir uns befinden. So wird diese vom Organismus »gekannt«. Dank der Modelle kann der Organismus seine Handlungen so ausrichten, dass für sein Leben günstige Bedingungen erhalten oder geschaffen werden.

Das innere Modell ist das zentrale Element der Anpassung. Man findet es auf allen Ebenen des Lebens. Das Beispiel einer bewussten und zielgerichteten Handlung eines Menschen in Erweiterung 3 hilft uns, es anhand einer alltäglichen Erfahrung zu verstehen. Aber die große Mehrheit der inneren Modelle sind unbewusste und nicht zu trennende Teile organischer Strukturen. Sie begegnen uns in den Prozessen der Homöostase, die die Konstanz in der visuellen Wahrnehmung garantieren, ebenso wie in jenen von Entwicklung, Wachstum und Reparatur körperlicher Strukturen, aber auch bei anderen Verhaltensformen, die hier kurz skizziert werden sollen.

Neben den erwähnten Tropismen finden wir unter den einfachsten Formen die *Taxien* und *Nastien*. Es handelt sich um angeborene Verhaltensdispositionen, die sich bei der Entwicklung und Reifung mancher Organismen bilden.

Etwas komplexer sind *Reflexe*, die wir aus der Erfahrung beim Niesen, Gähnen, Erröten oder Erbrechen kennen. Sie werden bei Lebewesen mit einem Nervensystem erblich erworben. Die meisten sind unbewusst; wenn sie bewusst sind, sind sie kaum willentlich steuerbar.

*Instinkte* stellen eine komplexere und differenziertere Form von inneren Modellen dar, die Situationen umfassender abbilden. Sie sind ebenfalls angeboren und der ganzen Art gemeinsam. Ein Instinkt erscheint als Ergebnis der körperlichen Reifung, vollkommen und fertig, ohne vorherigen Lernens zu bedürfen. Die Vielfalt der Instinkte ist groß, ebenfalls ihre Flexibilität, sich an verschiedene Umweltreize anzupassen. Eine Kette von Verhaltensweisen wird in der Regel von einer spezifischen Reizkonstellation der natürlichen Umwelt (Auslöseschema) ausgelöst. Sie unterliegen manchmal auch einer Abhängigkeit von inneren und

---

\*\* In der Erweiterung 3: *Das Modell in der Alltagserfahrung* skizziere ich ein ausführlicheres Beispiel.

äußeren Bedingungen, etwa der Sexual- oder der Nestbauinstinkt, die nur zu einer bestimmten Jahreszeit in Erscheinung treten. Es ist anzunehmen, dass Organismen ihrer instinktiven Handlungen bewusst sind, etwa bei einem Vogel, der ein Nest bauen will und dafür nach einem geeigneten Ort sucht, Zweige, Federn, Blätter sammelt und diese zu einem Nest zusammenfügt.

Das Instinktverhalten zur Anpassung des Tiers kann überraschende Formen annehmen. Ein kleiner Fisch in Venezuela zum Beispiel, der männliche *Corynopoma riisei*, zieht das Weibchen durch eine merkwürdige Veränderung im Körper an. Er bildet eine Art Spross aus, dessen Spitze die variable Form der üblichen Nahrung des Weibchens annimmt. In den Gegenden, wo Ameisen ins Wasser fallen und als Nahrung von Fischen gefressen werden, nimmt er die Form einer Ameise an, in anderen kann es die einer Larve sein. So zieht das Männchen das Weibchen an und kann eine Samenkapsel zur Sexualöffnung gelangen lassen.

Eine weitere Stufe in der Bedeutung des inneren Modells für die Anpassungsleistungen eines Organismus entsteht mit solchen Strukturen, die in den Einzelorganismen nicht angeboren und relativ starr sind, sondern die individuell erworben werden. Sie ermöglichen, was wir *gelerntes Verhalten* nennen.

Die höchste Form dieser Modelle finden wir beim Menschen, aber auch die meisten Tiere besitzen die Fähigkeit des Lernens. Selbst bei den betrachteten einfacheren Formen des Modells spielen individuelle Erfahrungen mitunter eine wichtige Rolle. So gibt es beim Reflex das Phänomen der Konditionierung, bei den Instinkten die Prägung und weitere Verhaltensteile, bei denen man Lernen beobachten kann. Ebenso »lernt« das Immunsystem eines Tiers aufgrund von Erfahrungen, schädliche Organismen schneller und sicherer zu bekämpfen.

Im Unterschied zu den angeborenen inneren Modellen wie Tropismen, Reflexen oder Instinkten, die als Ergebnis eines »Artenlernens« angesehen werden können, ist das innere gelernte Modell Ergebnis der individuellen Erfahrungen des Organismus. Nur ein relativ kleiner Teil in ihm kann als angeboren gelten. Was allerdings angeboren ist, ist die prinzipielle Fähigkeit des Lebewesens, solche neuen, veränderbaren Modelle zu bilden und als erworbene Teile seines Organismus zu behalten.

Wie geht dieses Erwerben vor sich? Die Tierpsychologie hat viele Experimente erdacht, um Regelmäßigkeiten und Gesetze in diesem Prozess zu finden. Vor eine neue Situation gestellt, wirken bereits vor-

handene instinktive oder zuvor gelernte Modelle, auch wenn sie noch kein für die Situation spezifisch geeignetes Verhalten anzeigen. Ein solches kann die Erkundung sein, ein Instinkt, der offenbar darin besteht, durch unterschiedliche Handlungen mit unterschiedlichen Ergebnissen neue sensorische Stimulierungen für den Organismus aus der Umgebung zu erzeugen (Bischof). Die dabei gemachten Erfahrungen werden gespeichert und diejenigen, die durch die Befriedigung eines aktuellen Bedürfnisses belohnt wurden, werden als Elemente in neue Modelle eingebaut. Diese bilden eine Repräsentationsstruktur im Tier (Dretske), ein System erlernter innerer Modelle.

Die Möglichkeit also, über die vom Genom der Art bereitgestellten Modelle hinaus individuelle zu bilden, die sich verschiedenen und sich ändernden Besonderheiten des Milieus anpassen, erlaubt differenzierteres, widerstandsfähigeres Leben. Kleine, kurzlebige Tiere sind nur geringfügig lernfähig (Staddon). Dagegen ist es für ein Tier, das groß genug ist, um ein Nervensystem zu entwickeln, und das ein längeres Leben in einer variablen Umgebung führt, sehr vorteilhaft, neue Modelle bilden zu können, die die konkrete Umgebung und ihre besonderen Regelmäßigkeiten repräsentieren. Es kann entsprechende Lösungsstrukturen individuell entwickeln, sei es für die differenzierte Ausnutzung von Besonderheiten des Milieus oder für die Überwindung besonderer schädlicher Milieueigenschaften. In diesem Sinne gehören erlernte Modelle zu einer höheren Stufe der Anpassung in der Evolution des Lebens auf der Erde.

Eine besonders hohe Form des Lernens aber müssen wir gesondert betrachten. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass der Organismus in einer ihm bisher weitgehend unbekanntem Situation ein neues zielführendes Verhalten *ohne reelle Probehandlungen* findet, allein durch ein mentales Durchspielen von Tätigkeiten, die auf ein Ziel gerichtet sind. Das ist es, was wir »Problemlösen« nennen – das Denken.

## Das Denken

In diesem Zusammenhang verstehe ich unter Denken die bei Menschen vorherrschende Form, innere erworbene Modelle aufzubauen und zu verwenden. Dieser Prozess lässt sich auch bei anderen Wirbeltieren finden, aber in der menschlichen Art erreicht er seine höchste Form. Entsprechend wird die Denkfähigkeit oft als der entscheidende Zug des Menschen gegenüber anderen Tieren angesehen.

Beim Menschen bekommt das innere Modell eine besondere, eigene Festigkeit, eine explizite Existenzform in dem, was wir Bewusstsein nennen. Es ist nicht – wie bei anderen Lebewesen – in deren physiologischen Strukturen (Pflanzen) oder in Nervenverbindungen (bei Tieren mit Nervensystem) nur implizit vorhanden. Von diesen impliziten Modellen gibt es, natürlich, viele im menschlichen Körper. Andere jedoch unterscheiden sich von ihnen darin, dass sie klar bewusst sind und willentlich manipuliert werden können. Es sind die, die das menschliche Leben als solches ausmachen, im bewussten Besitz von sich selbst.\*

Nun, es gibt kaum Dinge, die wir besser kennen als unser Bewusstsein. Und doch leistet die unmittelbare Erfahrung davon erbitterten Widerstand gegen eine begriffliche Erfassung. Es ist geheimnisvoll. Es ist rein persönlich, innerlich. Bewusstseinsinhalte können, durch Akte der Kommunikation, in gewisser Hinsicht einem anderen Bewusstsein übertragen oder auf einem physischen Träger aufgezeichnet werden. Die dem Bewusstsein eigene Qualität kann aber anderen Bewusstseinen nicht zugänglich gemacht oder physikalisch fixiert werden. Wir wissen, dass die anderen Menschen auch ein Bewusstsein wie das unsere besitzen, und wir sind in der Lage, es so anzuregen, dass ein Austausch zwischen Bewusstseinen entsteht. Einen direkten Zugang zu ihnen haben wir aber nicht.

Unser Bewusstsein kann verschiedene Stufen annehmen – von den klareren und intensiveren Formen, dem Fokus, bis zu einer unpräzisen, vagen Peripherie oder einem Hintergrund, der eher »gefühl« als erfasst wird, beispielsweise etwas, das uns »auf der Zunge liegt«, ohne dass wir (noch) sagen könnten, was es ist. Jeden Tag verlieren wir unser Bewusstsein, wenn wir uns dem Schlaf übergeben. Ohne Angst und sicher, dass es am nächsten Tag wieder erscheinen wird, um uns zu erlauben, weiterhin als wir selbst zu leben, ohne einen Unterschied zu dem Menschen, der sich die Nacht davor schlafen gelobt hat.

In der Übung der Erweiterung 3: *Das Modell in der Alltagserfahrung* haben wir uns versuchsweise vorgestellt, dass wir mit Hilfe eines Stadtplans zu einem Kino gelangen. Die Übung ist rein mental gewesen. Aber

---

\* Wir gehen gewöhnlich davon aus, dass es Ähnliches bei einer Reihe von Tieren gibt, vor allem bei solchen, die sich in einem größeren und vielfältigen Raum bewegen, wie allgemein Säugetiere, Vögel, Reptilien und Fische (Wirbeltiere). Auch wenn ein solches tierisches Bewusstsein mit unserem eigenen nicht in jeder Hinsicht zu vergleichen ist, hat es mehrere ähnliche Eigenschaften, wie wir aus ihrem Verhalten ableiten können.

sie erlaubt uns zu begreifen, welche Art Festigkeit das innere bewusste Modell des Menschen hat. Wir können es uns als visuelles Bild vorstellen oder es in einer uns bekannten Sprache mit Worten ausdrücken oder auch ein grafisches oder mathematisches Zeichensystem dafür verwenden. Wir können es uns klar vor Augen halten, als Ganzes und in seinen Teilen, oder aber es in diffuser und mehr oder weniger automatischen Form anwenden, wenn es sich um ein vertrautes Modell handelt.

Wir können uns jedoch dieser Modelle nicht nur bedienen, sondern sie auch zum Gegenstand einer eigenen Betrachtung machen. Das heißt, wir »verdoppeln« uns und achten auf unser eigenes Bewusstsein als ob es sich um eines von einem anderen Menschen handeln würde, das wir direkt erleben können. Dank dieser Fähigkeit des reflexiven Bewusstseins können wir das tun, was wir gerade in diesem Augenblick versuchen: ein Modell für die Modelle aufzustellen – die Modelle denken.

Dem Menschen ist es also möglich, sich ein Modell im Geiste, als Repräsentation der Situation, in der er sich befindet, vorzustellen – und es zu ändern, mit anderen zu kombinieren, um neue und bessere Verhaltensweisen zu entdecken.

Es lassen sich, wenn auch hier nur andeutungsweise, Funktionen der Sprache in Bezug auf das innere Modell ausmachen. Als sozial aufgebautes Zeichen- und Beziehungssystem verwenden wir die sinnlich fixierten Elemente unserer Sprache, die Wörter, um sie mit Elementen des inneren Modells zu verbinden. So erhalten die inneren Modelle eine äußerlich verankerte Stabilität. Dies hilft, ihre Beständigkeit in der Zeitdimension zu sichern, und begründet ebenfalls die Fähigkeit, auf innere Modelle anderer Menschen zuzugreifen (Kommunikation).

In einer gemeinsam erfahrenen Situation gehen Menschen davon aus, dass diese bei den sie umgebenden Personen ähnlich modelliert wird, sodass eine Handlungskoordination naheliegend ist. Kommunikation kann also prinzipiell, noch vor jeder sprachlichen Äußerung, anhand vielfältiger Kontaktmöglichkeiten vorhanden sein. Wenn zum Beispiel ein Tourist vor einem Verkäufer in einem fremden Land steht, lässt sich eine Koordinierung nur mit Gesten, ohne Sprache, erreichen. Gibt es aber eine gemeinsam beherrschte Sprache zwischen ihnen, gewinnt die Kommunikation außerordentlich an Umfang und Präzision.

Manche Autoren der Denkpsychologie beziehen sich, wenn auch mit anderen Worten, auf diese Beziehung zwischen Denken und Modell. So schreibt etwa Piaget:

Erkenntnis heißt, Realität an Transformationssysteme zu assimilieren. Erkenntnis heißt, Realität zu transformieren, um zu verstehen, wie ein bestimmter Zustand zustande kommt. [...] Realität erkennen heißt, Transformationssysteme zu konstruieren, die der Realität – mehr oder weniger adäquat – entsprechen, die Transformationen der Realität mehr oder weniger isomorph sind.

Und Galanter und Gerstenhaber führen aus:

Das imaginative Denken besteht nicht mehr und nicht weniger als darin, ein Bild oder Modell der Umwelt zu bilden, das Modell schneller als die Umwelt laufen zu lassen und vorauszusagen, dass die Umwelt sich so verhalten wird, wie es das Modell tut.

Die Tierpsychologie hat schon vor Jahrzehnten gezeigt, dass auch Tiere die Stufe des Denkens erreichen können. Selbst eine Art Sprache lässt sich beobachten. Doch der Unterschied zu den menschlichen Möglichkeiten lässt dieses Verhalten eher als Rudimente des Denkens erscheinen.

Es scheint mir an diesem Punkt wichtig zu klären, dass die bis jetzt durchgeführte Analyse der Erkenntnis und insbesondere des Denkens nicht den Anspruch erhebt, jede Form oder auch nur jede menschliche Form der Erkenntnis zu beschreiben.

Es handelt sich um eine Darstellung, die sich auf *einige Formen rationalen Denkens* bezieht, die hier besonders interessieren. Es geht darum, die ersten Schritte einer Entwicklung zu skizzieren, die später in eine Technosphäre münden wird.

Wie wir noch sehen werden, weicht bereits die wissenschaftliche Erkenntnis von einer rein pragmatischen Auffassung des Denkens ab. Falls die Wissenschaft doch indirekt zum wirkungsvollen Werkzeug der Anpassung und dadurch von großem praktischen Wert wird, wenn sie sich in manchen Lebenszusammenhängen als die endgültige Weise, sich der Wahrheit zu nähern, begreift, so ist sie eine Form des Denkens, die sich nicht selber genügen kann. Sie muss in nicht-wissenschaftliches Denken eingebettet sein.

Überhaupt scheint die Entwicklung des menschlichen Bewusstseins und Geistes zu einem neuen Niveau zu führen, das nicht mehr mit den selbst für höherstehende Organismen allgemein gültigen Begriffen ausreichend beschrieben werden kann. Thomas Mann lässt eine seiner Figuren von einer dritten Urzeugung sprechen, dem Sprung vom Lebewesen zum Menschen, nach einer ersten (Sprung vom Nichts zum Sein) und einer zweiten (Sprung vom Sein zum Leben).

Es besteht im Menschen die Fähigkeit, sein Bewusstsein auf sich selber zu wenden, sich zu »reflektieren«, alles, was ihm begegnet der Kritik zu unterziehen, einschließlich seines eigenen Denkens und jedes konkret erreichten Ergebnisses einer Reflexion – und diese daher zu überschreiten. Diese Möglichkeit verleiht ihm eine unbegrenzte Flexibilität der Begriffe (Modelle). An diesem entscheidenden Punkt geht die menschliche Art über die Biosphäre hinaus.