

Die Zukunftsmaschine Mensch

Evolutionäre Prognose-Wissenschaft:

Die Zusammenhänge von Prognostik und Evolutionstheorie

Was unterscheidet Menschen von anderen Organismen? Dazu gab es im Verlauf der anthropologischen Weltbetrachtung mehrere Hypothesen.

Die erste lautete:

Der Mensch ist die einzige Spezies, die Werkzeuge benutzt.

Heute wissen wir, dass Schimpansen Stücke benutzen, Tintenfische Schraubdeckel handhaben können und selbst Insekten mit komplizierten Instrumenten hantieren können.

Der Mensch ist die einzige Spezies, die Angst vor dem Tod hat.

...lautete die zweite These. Auch das ist falsch. Tiere haben Angst vor dem Tod, einige haben sogar ein „Todesgedächtnis“ (z.B. Elefanten).

Was also unterscheidet Menschen von anderen Tieren und Organismen? Mit einer Pflanze teilen wir etwa 50 Prozent unserer rund 40.000 Gene; das Weizen-Genom etwa hat fast doppelt so viele Gene wie der Mensch. Von vielen Wirbellosen trennen uns nur noch 20 Prozent Varianz im Gencode. Der Unterschied unseres Codes zu den Wirbeltieren beträgt nie mehr als 10 Prozent, und von den Primaten nur mehr 5 bis 1 Prozent. Mit dem Schimpansen, unserem nächsten Verwandten, haben wir eine 98,6-prozentige genetische Identität.

Was macht diese kleine, aber doch offensichtlich entscheidende Differenz aus? Es ist die spezielle Art der Konstruktion unseres Hirns, dieses 1,3 Kilo schweren, aus rund 100 Milliarden Neuronen bestehende Organ, das einige entscheidende Unterschiede zu allen anderen Tierarten, auch den Primaten, aufweist.

Hirne wurden von der Evolution in etwa drei Milliarden Jahren entwickelt. Ihre ersten Prototypen waren Verdickungen der Nervenbahnen von Mehrzellern, im weiteren Verlauf

übernahmen sie Steuerungs- und Koordinationsfunktionen immer differenzierterer Organismen. Hirne entstehen zunächst aus Koordinations-Notwendigkeiten: Differenzierung benötigt Kooperation, und das Hirn liefert diese Kooperation, in dem es die autonomen Funktionen des Organismus einerseits aufeinander abstimmt, sie aber auch in einer Rückkopplung mit Wahrnehmungen steuert, die es – durch Sinnesorgane – aus der Umwelt erhält.

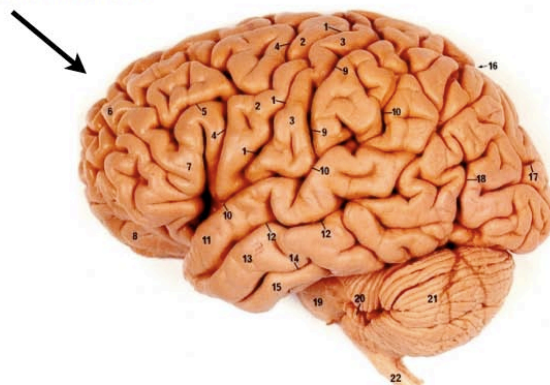
Hirne sind ÜBERLEBENSPROZESSOREN. Sie verarbeiten, speichern und interpretieren Daten aus der Umwelt. Sie tun dies zu dem ausschließlichen Zweck, die Überlebenschancen von Organismen zu erhöhen.

Denken bedeutet, die Zukunft vorhersagen.

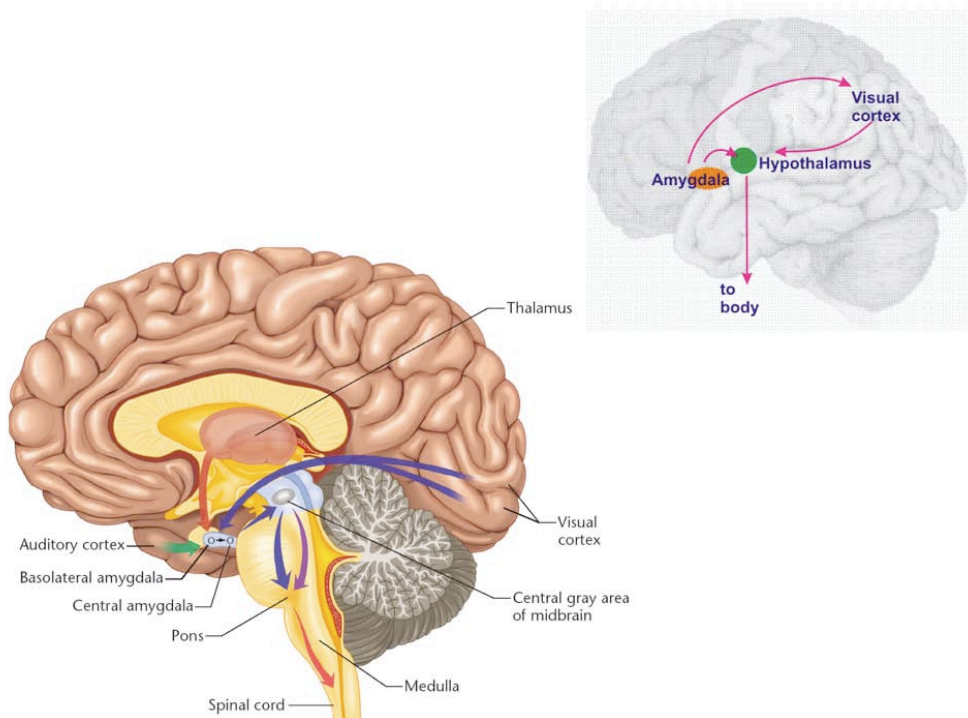
Je komplexer ein Hirn, je vielfältiger die Sinneseindrücke und Speicher (Erinnerungs-)Möglichkeiten, desto besser die Prognose. 1

Die Zukunftsmaschine

Präfrontaler Kortex



1 ... Jeff Hawkins: Die Zukunft der Intelligenz, Rowohlt Reinbek 2007



Wenn wir das menschliche Hirn im Querschnitt betrachten, können wir die verschiedenen Evolutionsstufen des Hirns als von innen nach außen gewachsene Struktur erkennen. Die Kernbereiche des Hirns, im Temporallappen, Hirnstammbereich und im limbischen System und dem oberen Teil der Wirbelsäule, repräsentieren das alte, steuernde, koordinierende Hirn.

Das Kleinhirn dient der räumlichen Repräsentanz des Körpers im Raum; Vögel zum Beispiel haben ein besonders großes Kleinhirn. Darüber entwickeln sich in einer zweiten Stufe die Wahrnehmungs-Räume des Hirns: Sehen, Hören, Riechen, Schmecken. Wirbeltiere, vor allem Primaten, entwickeln nun Areale, in denen auch soziale Funktionen gesteuert werden: Herdenverhalten, „Grooming“, Koordinationsreflexe.

Hirne evolutionieren in einer aufsteigenden Komplexität entlang folgender Funktionen:

Wahrnehmung

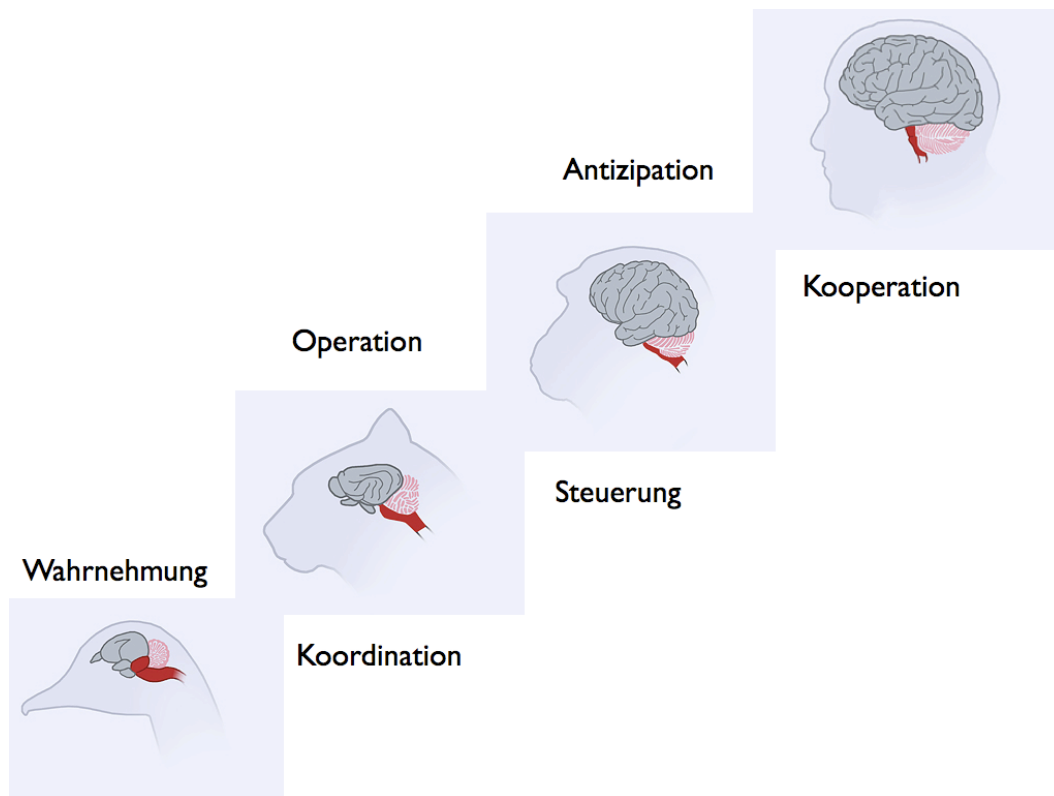
Koordination

Steuerung

Operation

Kooperation

Antizipation



Schimpanzen benutzen nicht nur Stöcke und Werkzeuge, sie können sogar einen recht erheblichen Wortschatz in Symbolen erlernen. Aber nur der Mensch entwickelt in einer dritten Schicht, in seinem frontalen und parietalen Cortex, jene einzigartige Repräsentanz der Weltwahrnehmung, die schließlich auch zur Selbstwahrnehmung, zum Bewusstsein führt. ²

Zu Sprache, Schrift, zur Fähigkeit, mit Bildern, Symbolen, Gehalten in unvergleichlich aktiver und kommunikativer Weise umzugehen. Die komplexeste Funktion des

² ... Die Zerstörung des präfrontalen Kortex führt, wie viele Fallstudien beweisen, zu einer Art „Gegenwarts-krankheit“. Menschen, die durch Unfälle weite Teile dieses vorderen Hirnlappens verloren, können „funktionieren“; sie haben aber keine Vorstellung des Kommenden mehr und verhalten sich generell „unverantwortlich“ und „unsozial“.

menschlichen Gehirns besteht also in einer MENTALEN MODELLBILDUNG. Das Hirn erzeugt Modelle der Wirklichkeit, die PROGNOSEN beinhalten. Menschliche Hirne sind dazu gebaut Zukunft zu antizipieren und frühzeitig „geeignete Maßnahmen zu ergreifen“.

Wieso entwickelt die Natur ein solches Gebilde, dessen Betrieb enorme Kosten und Risiken impliziert? 25 Prozent unseres Energieverbrauchs richten sich auf maximal 2 Prozent unserer Körpermasse, der Geburtskanal von Primaten ist nicht beliebig dehnbar, das Geburtsrisiko von Primaten mit großen Hirnen steigt exponentiell.

Der Schlüssel liegt in der Logik der Evolution selbst. Sie hat Milliarden von Jahren sehr widerstandsfähige Organismen hervorgebracht. Allerdings hatten diese Arten immer wieder Anpassungsprobleme, wenn sich die Umwelt nicht graduell, sondern radikal, etwa in plötzlichen Klimawechseln veränderte. Denken wir etwa an das Schicksal der Dinosaurier. Dinosaurier sind Echsen, die meisten von ihnen können ihre Körpertemperatur nicht verändern. Ihr Hirn funktioniert vor allem auf der Basis sehr effektiver Reflexe. Reflexe sind im alltäglichen Überlebenskampf sehr effektiv. Aber wenn sich Umwelten im größeren Maßstab ändern, sind sie auch ein Handicap. Denn ihre Varianz beschränkt sich auf die Varianten Kämpfen oder Fliehen. Dies ist eine effektive Antwort in vielen Situationen. Aber in generell wandelnden Umwelten entsteht ein Verhaltensdefizit. Vor 64 Millionen Jahren kam es deshalb zu einem der größten Artensterben der Geschichte, das einen riesigen Zweig des Artenstammbaums tilgte – die Echsen machten Platz für die Säugetiere.

Nun funktioniert Evolution nicht planhaft (sondern, wie Norbert Elias formulierte, „aus Plänen wachsend, aber ungeplant; bewegt von Zwecken, aber ohne Zweck.“). Nach dem Gesetz von Varianz und Auslese setzen sich in der Evolution nur diejenigen Organismen durch, die einen entscheidenden Überlebensvorteil besitzen. Und deshalb wird auf Dauer in jeder komplexen Evolution die „antizipierende Intelligenz“ selektiert. Neuronale Strukturen bilden die Varianz ab, mit der ein Organismus mit seiner Umwelt in Beziehung tritt. Säugetiere können, durch höhere Selbst-Moderationsgrade (Temperatur, Verhalten,) und durch bessere Kooperation in der Gruppe bestimmte Vorteile herausarbeiten, die ihre Überlebensoptionen vielfältiger und breiter machen. Die Entwicklung von Sprache und Sozialverhalten, von Bildwelten und künstlerischer Kreativität (die ein Hirn groß machen) sind in diesem Kontext als „Komplexitätsoptionen“ zu sehen.

Der Mensch ist das einzige Wesen, das eine Zukunft hat und dieses auch weiss. Das Hirn ist eine *Differenzmaschine*, die permanent kurzfristige Vorteile mit langfristigen Strategien abwägt, Risiken mit Chancen, Optimierungen mit Aufwänden vergleicht. Der Mensch ist

ein Zukunfts-Produzent, ob er das weiss und will oder nicht, produziert er durch sein Verhalten, seine kognitiven Fähigkeiten ständig eine „prognostische Schleife“.

An diesem Punkt setzt die erweiterte („meta-kognitive“) Zukunftswissenschaft ein. Sie setzt sich mit der *Gesamtheit* des Systems Mensch-Hirn-Umwelt auseinander. Sie trifft dabei auf nicht-triviale Zumutungen und enorme Komplexitäten der Fragestellungen: Was ist Erkenntnis? Gibt es freien Willen? Kants Fragen „Was können wir wissen – Was sollen wir tun? – Was dürfen wir hoffen? – Was ist der Mensch?“ sind nur der Anfang.

Wenn wir die Art und Weise, wie das Hirn Zukunft antizipiert, tiefer verstehen wollen, müssen wir zunächst das System genauer erforschen, mit dem das Hirn Zukunft antizipiert. In diesem System spielt ANGST die zentrale Rolle.

Die prediktive Funktion der Angst

Als zentraler Prozess des Mensch-Umwelt-Systems fungiert die so genannte Stresskaskade, auch *neuroendokrine Stressreaktion* genannt. Sie wird ausgelöst und dirigiert durch die Amygdala, eine kleine, aber äußerst effektive „Angst-Drüse“ im Hirnstamm. Wenn Gefahr droht, regt sie den Hippocampus an, einen ganzen Cocktail von Neuropeptiden, von „emotionalisierenden Botenstoffen“ auszuschütten: Dopamine, Endorphine, Adrenaline und Noradrenaline. Diese Angst-Kaskade mobilisiert den Körper, und das ähnelt zunächst einmal der Flucht/Kampf-Mobilisierung, die auch andere Säugetiere erfahren. Dabei werden Blutdruck, Atmung und Herzschlag erhöht (der bekannte Kick bei Aufregung). Im Extremfall wird im „zentralen Grau“ im obersten Halswirbel regelrechte Todesangst inszeniert – dann kommt es zu Extrem-Reaktionen, in denen die äußersten Reserven des Körpers aktiviert werden können. ³

Anders als bei anderen Säugetieren ist die neuroendokrine Reaktion jedoch auch mit anderen, differenzierteren neurologischen Prozessen verknüpft. Wo andere Primaten zum Beispiel in „Opferstarre“ verfallen, beginnt das menschliche Hirn verstärkt zu arbeiten. Es wird auf jene bekannte Art und Weise hellwach, wie wir es in Prüfungen, Unfällen, Krisen erleben können. Die Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse laufen dann schneller, intensiver, „klarer“ ab. Das Hirn stimuliert sich bei Angst-Erregungen also auch selbst.

3 ... Peter Spork, Der Zweite Code - Epigenetik oder wie wir unser Erbgut steuern können, Rowohlt, Reinbek, 2009), S. 99

Menschliche Angst ist eng mit einem anderen, der Angst-Kaskade verwandten neuro-psychologischen System verwoben und verbunden: Der Euphorie- und Belohnungskaskade, die wir auch COPING-Kaskade nennen. Wir sprechen nicht umsonst von „Angstlust“. Was uns Angst macht, versetzt uns auch in eine Bedürfnislage, die Gefahr / das Problem zu lösen und zu bewältigen. Wenn wir eine Gefahrensituation bewältigt haben, schüttet das Hirn einen „Belohnungscocktail“ aus. Besonders die Endorphine, Vasopressine und Oxytoxine entspannen uns und vermitteln uns Glücksgefühle, wenn wir eine Herausforderung mit besonderem Energieaufwand gemeistert haben.

Im COPING-Mechanismus liegt Letztendes der Grund dafür, dass Menschen erfinderisch sind, Leistungen vollbringen, Technik lieben. All dies sind „Bewältigungs-Tools“, die uns eine endorphinische Belohnung versprechen (die Euphorie beim Autofahren ist nichts anderes als eine Endorphin-Ausschüttung, die durch das Gefühl Macht / Kontrolle / Geborgenheit ausgelöst wird).

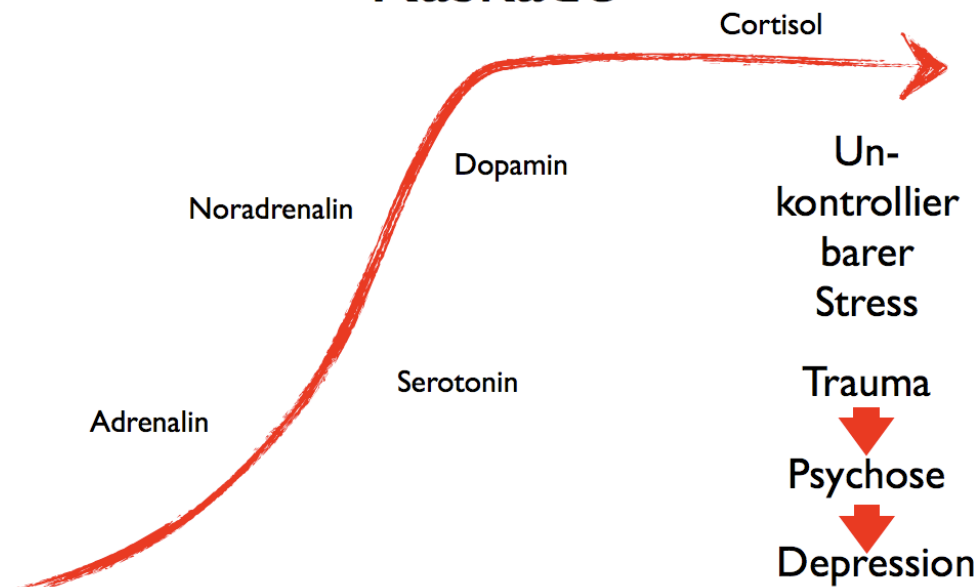
In dieser Verschränkung von Angst und Erfolg, von Erregung und Entspannung, von Antizipation und Akzeleration, liegt das menschliche Geheimnis – und das humane Dilemma. Denn der Coping-Mechanismus kann blockiert werden, fehlgeleitet oder degeneriert werden. Wenn Menschen dauerhaft ein Problem nicht lösen können, wenn sie schweren Kontrollverlust erleben, wenn sie „keine Chance haben“, die Angst abzubauen, verselbstständigt sich diese zu einem psycho-somatischen Syndrom. Dies ist die Ursache von Traumata, Depressionen und schließlich Psychosen: dauerhafte Ohnmachtserfahrungen unter hohen Erregungszuständen.

Gerald Hüther schreibt:

Dauerstress führt zum Untergang, entweder durch Tod durch stressbedingte Erkrankungen (denn die Stresshormone unterdrücken auch die körpereigenen Abwehrkräfte), oder durch stressbedingte Unfruchtbarkeit. Über unvorstellbar lange Zeiträume hinweg sind sicher immer wieder diejenigen Nachkommen einer Art an den Folgen von Dauerstress zugrunde gegangen, die kein Rezept fanden, um die in ihrem Gehirn ausgelöste und den ganzen Körper erfassende Stressreaktion kontrollierbar zu machen. 4

4 ... Gerald Hüther, Biologie Der Angst: Wie Aus Stress Gefühle werden
Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht GmbH, 2005

Die neuroendokrine Stress-Kaskade



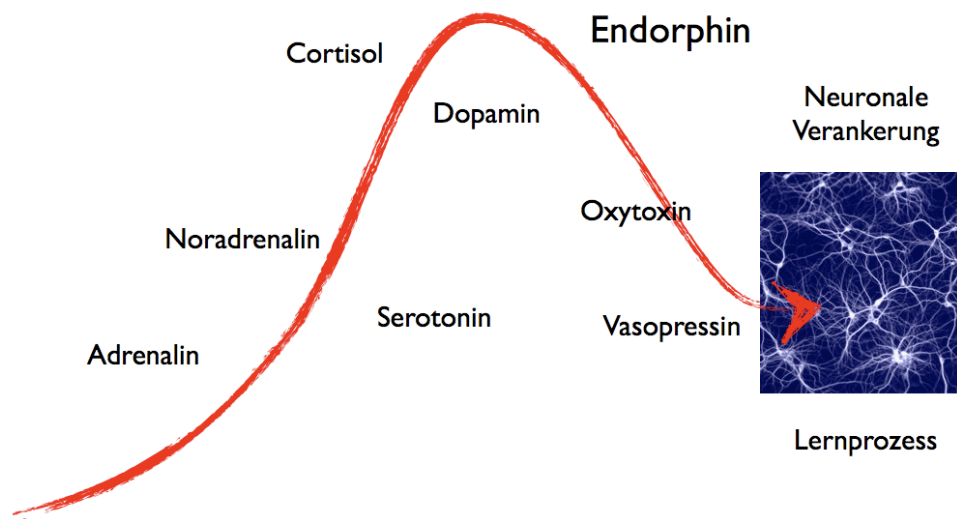
Hohe Stresspegel über längere Zeit führen fast immer zu Folgeschäden. Stress „raubt uns den Schlaf“, macht uns gereizt und nervös. Dauerhaft führen die Alarm-Substanzen zu Diabetes und einer gefährlichen Erhöhung der Cholesterinwerte. Umgekehrt führt die BEWÄLTIGUNG von Angst nicht nur zu Entspannungs- und Belohnungsprozessen, sondern auch zu jenem Prozess, den wir LERNEN nennen. Bewältigungen in Erregungszuständen führen zu ROBUSTEN KOGNITIVEN STRUKTUREN.

Edward de Bono formuliert:

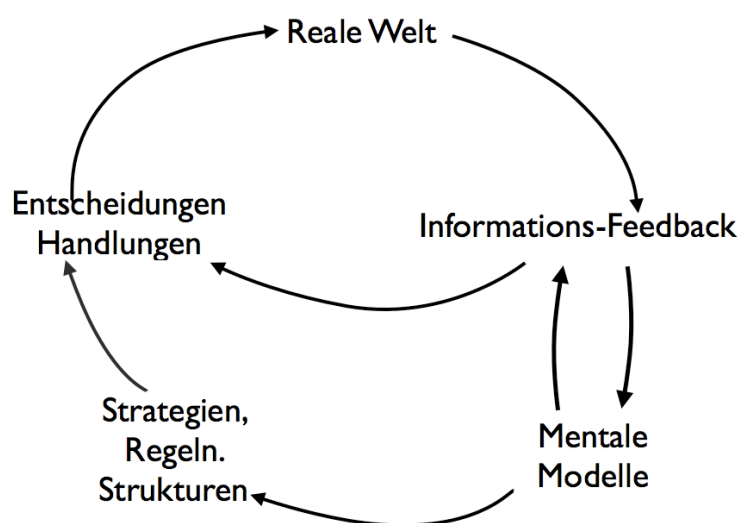
„Die Prägung des Hirns ähnelt dem Regen auf einer Landschaft. Bäche werden geformt, dann Flüsse. Der neue Regen wird entlang der alten Spuren geführt.“ 5

5 ... Edward de Bono, Think before it's too late, S. 31

Die COPING-Kaskade



Menschen sind in der Lage, Angst nicht nur durch einen realen Auslöser, sondern auch durch Phantasie zu empfinden. Wir „erinnern uns an die Angst“ – und daraus entstammt unser Hang zum Vorsorge-Verhalten. „Das Hirn erzeugt Modelle der Wirklichkeit, die PROGNOSEN beinhalten.“ Strategien, Regeln, Strukturen, die auf mentalen Modellen beruhen.



Nach John D. Sterman

Das menschliche Hirn hat also mehrere evolutionäre Basis-Funktionen weiterentwickelt:

- Seine starke Vorstellungskraft hilft ihm, sich Gefahren besser vorzustellen und ihnen auszuweichen.
- Seine kommunikative Potenz hilft ihm, sich mit anderen zu verabreden und zu verbünden, und dadurch den direkten Einfluss auf die Umwelt zu erhöhen – im Sinne von Planung, Schaffung und Kontrolle.
- Seine kommunikative Phantasie hilft ihm, Dinge zu erfinden, die als Werkzeuge die Berechenbarkeit der Umwelt weiter erhöhen.
Werkzeuge – Technologien – sind nichts anderes als „Kontrollinstrumente“, die die Probabilität bestimmter Effekte in der Umwelt erweitern.
- Seine mentalen Kapazitäten führen zu Antizipations-Systemen, in denen sich symbolische Abstraktionen aus realen Erfahrungen bilden. Diese bilden wiederum Feedback-Schleifen mit der Wirklichkeit und deren Informationen. Daraus entsteht - in kommunikativen Systemen mit anderen Menschen – das, was wir „Kultur“ nennen.

Für die Theorie der Prognostik ist das Verstehen und Durchdringen dieser Prozesse von entscheidender Bedeutung.

Der Mensch ist das einzige Wesen, das eine Zukunft hat und dieses auch weiss. Das Hirn ist eine *Differenzmaschine*, die permanent kurzfristige Vorteile mit langfristigen Strategien abwägt, Risiken mit Chancen, Optimierungen mit Aufwänden vergleicht. Doch die menschliche Fähigkeit zur Prognose ist auch ein Zwang. Sie basiert Letztendes auf der existentiellen Angst, die jedes Lebewesen empfindet, die der Mensch aber zu einzigartigen neuronalen Fähigkeiten transformiert hat.

Im Umkehrschluss lässt sich daraus die Vermutung ableiten, dass Fehlprognosen vor allem deshalb wahrscheinlich sind, weil im Angst-Effekt eine zwangsläufige „Verzerrungslogik“ entsteht. Unsere inneren prognostischen Systembildungen sind „von Angst geprägt“. Diesen Faktor muss die neue, systemische Prognostik, verstehen und durch geeignete kognitive Korrekturen ausgleichen können.