

Die Gene sind nicht alles

JÖRGEN BECKMANN: **Die Gene sind nicht alles**, Verlag Edition Zukunft, Barsinghausen 2009, 230 Seiten, 14,50 EUR.

Unter diesem genauso einleuchtenden wie eingängigen Titel hat der Biologe Jörgen Beckmann ein Buch von besonderer Brauchbarkeit zur grundsätzlichen Debatte über die Methoden der Pflanzenzüchtung vorgelegt. Innerhalb von drei Haupt- und 19 Unterkapiteln gelingt ihm eine Auseinandersetzung auf hohem naturwissenschaftlichem Niveau in Verknüpfung mit sozio-ökonomischen Fragestellungen. In enormer Fleißarbeit hat er eine Fülle von Fakten und Erkenntnissen aus dem Gebiet der Pflanzenzüchtung, Saatgutproduktion und Forschung zusammengestellt, die, und das ist das Besondere, dem am Thema interessierten Leser genauso wie dem Wissenschaftler, der sich traut über die Grenze seines materialistischen Weltbildes hinauszugehen, einen reichen Fundus an Argumenten liefert. Entsprechend dem Untertitel des Buches will Beckmann die Verständnisklüfte zwischen materialistischen Blickwinkeln der Agro-Gentechnik und holistischen Ansätzen in der Pflanzenzüchtung aufzeigen, um dann in akribischer Feinarbeit, unterlegt mit einer Fülle von Quellenangaben, die Defizite und Gefahren der einseitig technologischen Betrachtung lebendiger Organismen und ihres dahinter stehenden Weltbildes herauszuarbeiten.

Es ist der systematischen Gliederung zu verdanken, dass das Buch dem vorgebildeten Laien im ersten Teil hilft, Stufe für Stufe die Methoden der Züchtung von Kulturpflanzen zu verstehen, um dann die Spezifika gentechnischer Verfahren nachvollziehen zu können. Von Darwin, Lamarck und Haeckel über die einfachen Mittel der Auslese bis zu den Kennzeichnungspflichten der Gegenwart skizziert Beckmann die Entwicklung.

Im zweiten Teil geht der Autor ganz auf die Kritik an der Gentechnik ein und nimmt den Standpunkt des kritischen Faktensammlers ein. Spätestens hier kommt die Gentechnik-kritische Haltung von Beckmann voll durch, ohne

die sachliche Ebene zu verlassen. Er will aufklären, wachrütteln und urteilsfähig machen, Gefahren aufzeigen und Hinweise liefern auf die Alternativen.

Wie ein Hauptteil mutet der dritte Teil des Buches an, denn es lässt sich nicht verbergen, dass es Beckmann um die Überwindung des genetischen Dogmas geht. Dabei legt er Konzepte vor, die er in Verbindung mit Menschen bringt, die dazu Vorleistungen gebracht haben: Iwan Mitschurin, Klaus Meyer-Abich, Rudolf Steiner, Ruprecht Sheldrake und einige andere. Aus dem in seinem Buch aufgeführten breiten Wissen versucht Beckmann zum Ende hin eine Synthese zwischen der genetischen Ebene der Pflanze, ihrer phänotypischen Erscheinung und weiteren Schichten bis hin zum äußeren Umfeld herzustellen.

Das Buch ist sehr zu empfehlen für all diejenigen, die sich nicht mit oberflächlichen Argumenten oder gar Vorurteilen an der Abwendung der Bevormundung durch den Materialismus beteiligen wollen, sondern aus der Tiefe des Themas fundiert argumentieren wollen – ganzheitlicher und esoterischer Blickwinkel inbegriffen.

Christian Hiß

Evolution am Wendepunkt

SEAN B. CARROLL: **Evo Devo. Das neue Bild der Evolution**, Berlin University Press, Berlin 2008, 318 Seiten, 44,90 EUR.

SEAN B. CARROLL: **Die Darwin DNA – Wie die neueste Forschung die Evolutionstheorie bestätigt**, S. Fischer Verlag, Frankfurt 2008, 331 Seiten, 19,90 EUR.

MARC W. KIRSCHNER/JOHN C. GERHART: **Die Lösung von Darwins Dilemma. Wie Evolution komplexes Leben schafft**, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek 2007, 415 Seiten, 12,90 EUR.

Die Evolutionstheorie ist im Umbruch. Beinahe 150 Jahre hat es gedauert, bis die Bedeutung der Entwicklung des einzelnen Organismus (Ontogenie) für das Verständnis der Entstehung der unermesslichen Vielfalt von Pflanzen und Tieren erkannt und anerkannt worden ist.

Mittlerweile häufen sich populärwissenschaftliche Bücher, welche diesen Umbruch dem Laien nahezubringen versuchen. Die Evolutionstheorie im 20. Jahrhundert war geprägt von Untersuchungen zur Selektion einzelner Eigenschaften – »the survival of the fittest« lautete das Forschungsprogramm. In den achtziger Jahren wurden die »Mastergene« entdeckt, Erbfaktoren, die an zentralen Prozessen der Embryogenese beteiligt sind. Zusammen mit den enormen technologischen Fortschritten in der Analyse von DNA und ganzer Genome rückte die Frage der *Variation*, d.h. der Entstehung der organismischen Vielfalt in den Vordergrund – »the arrival of the fittest« heißt das neue wissenschaftliche Programm.

Von diesem Umbruch legen zwei Bücher von Sean Carroll und ein drittes von Marc W. Kirschner und John C. Gerhart ein eindrückliches Zeugnis ab. Carroll ist Professor für Molekularbiologie und Genetik an der Universität von Wisconsin und forscht am Howard Hughes Medical Institute, Kirschner und Gerhart lehren an der Harvard Medical School in Boston und an der Universität in Berkeley.

Rückblende

Am Ende seines Lebens verfolgte Goethe mit großem Interesse den Akademiestreit um einen einheitlichen Bauplan der Tierformen in Paris zwischen Geoffroy de Saint-Hilaire und George Cuvier. Seine Begeisterung für den wissenschaftlichen Seelenverwandten Saint-Hilaire darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Cuvier mit seiner Katastrophentheorie als Sieger aus diesem Streit hervorging. Denn Saint-Hilaire vermochte die verschiedenen Tierformen noch nicht überzeugend auf einen allumfassenden Typ zurückzuführen. Radiär symmetrische Formen wie Seeigel und Seestern schienen nichts mit achsensymmetrischen zu tun zu haben, und Arthropoden mit Außenskelett, Bauchmark und Rückenherz standen in gewissem Sinne polar zu den Wirbeltieren mit ihrem Innenskelett, Rückenmark und Bauchherzen. Das Ende der idealistischen Typusbologie war eingeläutet, und die Verwandtschaft von Fliege

und Maus sollte mehr als 250 Jahre ein ungeöstes Rätsel bleiben.

Embryologen wie Carl Ernst von Baer konnten selbst zu Darwins Zeiten dem Konzept einer zufälligen Evolution nichts abgewinnen. Ihre Einsichten zeigten gesetzmäßige Entwicklungsverläufe mit definiertem Ziel: die ausgewachsene Pflanze oder das geschlechtsreife Tier. Im Keim schien ideell veranlagt, was später Erscheinung werden würde. Nicht von ungefähr taten sich Evolutionstheoretiker mit solchen Konzepten bis Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts schwer. Embryologie und Evolutionstheorie entwickelten sich auf separaten Wegen, ohne nennenswerte Berührungspunkte.

Evo Devo

Wie die Brücke zwischen den beiden Wissenschaftszweigen geschlagen wurde, beschreibt Carroll in *Evo Devo. Das neue Bild der Evolution*. In seinen Schilderungen schwingt eine ungebrochene Faszination und Begeisterung über die Schönheit und das Wunder der Formen und Farben im Tierreich mit. Doch auch das Ziel von Evo Devo (Evolutionary Developmental Biology oder evolutionäre Entwicklungsbiologie) besteht darin, das komplexe »Sichtbare mithilfe von etwas einfachem Unsichtbaren zu erklären«, wie Carroll den französischen Physiker Jean Perrin zitiert. Das bedeutet für Carroll, die Entstehung der Form durch molekulare Prozesse zu beschreiben. Für dieses Ziel werden drei Instrumente benötigt: Ein universeller Werkzeugkasten, d.h. ein Set von Master- oder Entwicklungsgenen, ein modularer Aufbau der Lebewesen, sowie ein differenzieller Gebrauch des Werkzeugkastens durch unterschiedliche Regulation der Gene, die in ihm enthalten sind. Alle drei Instrumente existieren seit ca. 600 Millionen Jahren, also schon seit der Frühzeit der Evolution nahezu unverändert in allen Tieren. Die strukturelle und funktionelle Ähnlichkeit der maßgeblichen Entwicklungsgene in den verschiedenen Tierstämmen ist wiederholt experimentell nachgewiesen worden. So können sie gentechnisch z.B. von der Maus in die Fruchtfliege eingebracht werden, wo sie einen

normalen, d.h. einen Fliegen-Phänotyp hervorbringen. Detailliert fasst der Autor neueste Forschungsergebnisse zusammen, aus denen hervorgeht, wie die Formenvielfalt von der Regulierung der Expression solcher Entwicklungsgene abhängt. In dieser Hinsicht ist z.B. die Evolution von Tieren, die auf allen Segmenten Flügel tragen, hin zu Insekten mit vier Flügeln (Schmetterlinge, Bienen) oder mit zwei Flügeln (Fliegen, Mücken), heute weitgehend geklärt. Wunderschöne Bilder, auf denen die präzise räumliche (und zeitliche) Anordnung der Proteine von Entwicklungsgenen in Embryonen und Organanlagen zu sehen sind, zeigen, wie der sichtbaren Gestalt eine komplexe und dynamische, molekulare Ordnung vorangeht, in der zehntausende von Regulierungsschritten eingeleitet oder unterdrückt werden.

An diesem Punkt beginnt der aufmerksame Leser sich zu wundern. Die Schilderungen sind aufregend und paradox zugleich. Woher stammen die Unterschiede in Gestalt und Bauplänen, wenn doch die Instrumente für ihre Erzeugung so ähnlich sein sollen? Wie werden im Laufe einer Entwicklung die Tausende von Genschaltern mit großer räumlicher und zeitlicher Präzision bedient? Darf man hier überhaupt noch vom »einfachen Unsichtbaren« sprechen? Wie Steve Talbot (www.netfuture.org) in einer längeren und sehr lesenswerten Auseinandersetzung mit dem Buch anmerkt, sind die Expressionsmuster der Entwicklungsgene ebenso Ausdruck der Formentstehung wie die von Embryologen früher detailliert beschriebenen embryonalen, morphologischen Entwicklungsstadien selber. Form und Gestalt sind Ausdruck einer Idee, des Hühnchens oder des Krokodils, ähnlich wie bei jedem von Menschen geschaffenen Kunstwerk. Wie dort Farben oder Marmor und Meißel, sind hier Gene, Eiweiß-Produkte und ihre molekularen Wechselwirkungen das Material – Goethe lässt grüßen!

Zurück zu den Wurzeln

Das zweite Buch heißt *Die Darwin DNA* – die deutsche Übersetzung ist PR-mäßig vielleicht gelungen, sendet jedoch eine ganz andere Bot-

schaft aus als der englische Titel *The Arrival of The Fittest*. Hier unternimmt Carroll den Versuch, Evo Devo mit der »Synthetischen Theorie der Evolution« zu verbinden. Das heißt mit anderen Worten aufzuzeigen, wie die Ähnlichkeiten der DNA-Sequenzen (deep homologies) von Mastergenen ebenso wie von Strukturgenen (z.B. Fotorezeptoren) oder Enzymen (z.B. Eiweiß unserer Blutzellen) sich in der Stammesgeschichte durch zufällige Variationen verändert haben und durch Selektion fixiert worden sind. Dafür rückt Carroll die Sehpigmente und die Entstehung der Augen gekonnt und detailliert ins Zentrum. Opsine, die Proteine in den Sehestäbchen und -zäpfchen, werden von Genen codiert, die bereits seit 600 Millionen Jahren existieren. Im Laufe der Evolution können zwei Arten von Änderungen beobachtet werden: Neutrale Mutationen, bei denen ein Austausch von Basenpaaren in der DNA wegen der Redundanz des genetischen Codes keine Änderung der Struktur der Eiweiße hervorruft, und solche, welche die Empfindlichkeit (Absorption) in Abhängigkeit der Wellenlänge des Lichtes beeinflussen. Letztere haben sich erhalten, weil sie Selektionsvorteile mitbringen. Fischen und Wiederkäuern fehlen aus unterschiedlichen Gründen die Sehpigmente für die rote Farbe. Jenen weil bereits bei geringer Wassertiefe Rot weggestreut wird, diesen, weil sie bei der Nahrungssuche vor allem das saftige Grün der Wiesen vor Augen haben. Das Tuch des Toreros ist wegen des Publikums, nicht wegen des Stieres rot. Ebenso einleuchtend ist die Tatsache, dass nachtaktive Tiere nicht nur größere Augen, sondern viel mehr Zäpfchen haben als tagaktive, die kaum auf Farbe, dafür aber auf Hell-dunkel-Kontraste reagieren. Diese Befunde sind unmittelbar einsichtig, obwohl nicht geklärt ist, ob sich die Sehfähigkeit dem Verhalten angepasst hat oder das Verhalten umgekehrt als Folge einer zufällig entstandenen Variation der Fotorezeptoren entstanden ist. Es ist ein Mangel, dass Carroll an keiner Stelle die Hypothese von »form follows function« thematisiert.

Die Entstehung der Augen in den verschiedenen Tierstämmen ist nach Carroll einmal mehr eine Bestätigung der Rolle der Master-

gene in Verbindung mit dem Baukastenprinzip. Ringelwürmer haben zwei Arten von lichtempfindlichen Zellen. Die Rhabdomer-Lichtrezeptoren werden zum Sehen verwendet, die Cilien-Lichtrezeptoren funktionieren im Gehirn dieser Würmer als innere Uhr. Insekten und Tintenfische entwickeln im Laufe der Evolution ihre Sehorgane aus dem Rhabdomer-Typ, Wirbeltiere aus dem Cilien-Typ. Interessant ist, dass sich der Rhabdomer-Typ im Wirbeltierauge immer noch findet, jetzt aber in Form von Ganglienzellen der Weiterleitung von Nervenimpuls dient. Die Vielfalt der verschiedenen Augen im Tierreich kann also auf einen Vorläufer zurückgeführt werden. Damit muss die Frage der konvergenten Evolution und der Ursprungsgleichheiten (Homologien) neu gestellt werden.

Ich bin sicher, dass diese Kapitel Eingang in den Unterricht finden werden. In ihnen werden Evolutionstheorie, Entwicklungsbiologie und Sinnesphysiologie in genialer Weise verbunden, und es wird gezeigt – wie bereits bei den Entwicklungsgenen –, dass Embryologie und Evolution in der modernen Biologie Hand in Hand gehen!

Zellbiologie und Evolution

Im dritten Werk beleuchten die beiden Zellbiologen M. Kirschner und J.C. Gerhart die Evolution aus der Perspektive der Zelle: Auf jeder Organisationsstufe zeigen Zellen ein exploratives Verhalten. Das Zellskelett und damit die Gestalt der Zelle, ebenso wie das Wachstum von Zellfortsätzen, folgen keinem festgelegten Plan, sondern entstehen im Prozess. Der Zielort eines Axons, dem Zellfortsatz einer Nervenzelle, z.B. scheint zwar vorgegeben, der exakte Weg dahin wird jedoch während der Entwicklung erkundet. Diese Plastizität ist sinnvoll, weil damit stets der gesamte Zellkontext berücksichtigt wird.

Ein ähnliches exploratives Verhalten schreiben Kirschner und Gerhart auch den Organismen selber zu. Deshalb, so das Argument, ist die Vielfalt von Erscheinungsformen zunächst nicht genetisch, sondern physiologisch bedingt.

Bewähren sie sich, können sie später genetisch fixiert werden. Diesen Vorgang bezeichnen die Autoren als »erleichterte Variation«. Kleine Veränderungen können akkumuliert und, weil Lebewesen modular aufgebaut sind, getestet werden – auch ohne ihre Existenz zu gefährden. Das vorgestellte Konzept ist interessant, weil – wie die Autoren ausdrücklich bemerken – die Organismen in der Evolution eine aktive Rolle spielen. Sie stimmen darin z.B. mit Mary Jane West-Eberhard überein, die in ihrem epochalen Werk *Developmental Plasticity and Evolution* die Schlagzeile geprägt hat: »In evolution, genotype follows phenotype«. Als hätten sie sich zu weit aus dem Fenster gelehnt, betonen Kirschner und Gerhart allerdings immer wieder, dass die Theorie der erleichterten Variation das Prinzip des Zufalls in der Evolution nicht infrage stelle.

Insgesamt ist mir das Buch viel zu lang. Über weite Teile wird die Geschichte der Biologie seit 1859 ausufernd, aber schlechter geschrieben als von vielen anderen AutorInnen. Die Argumentationen lesen sich zumindest in der vorliegenden deutschen Version mühsam. Oft stellt sich Langeweile ein; die Theorie und ihre Begründung hätten auf einem Drittel der Seiten Platz gefunden.

Falsche Abgrenzungen und falsche Hoffnungen

Eine Sache soll nicht unerwähnt bleiben. Es ist offensichtlich notwendig, dass amerikanische Autoren sich am Ende ihrer Ausführungen mit den Problemen des »Kreationismus« und des »Intelligent Design« auseinandersetzen müssen. Erstens zeigen sie damit allen ihren Kollegen, dass sie trotz vielleicht provokativer Thesen vom Zufall in der Evolution überzeugt sind, und zweitens stellen sie sich in die Rolle der Experten, die das uninformierte Volk auf dem richtigen Weg halten wollen. Dabei geraten sie oft in die unheilige Gefahr der Ideologie, die sie eigentlich bekämpfen möchten.

Ich achte Carrolls Enthusiasmus für die Schönheit und Vielfalt von Pflanzen und Tieren, aber ich zweifle an seiner Hoffnung, dass *Evo Devo* – oder die moderne Naturwissenschaft im All-

gemeinen – Wege zeigt, um die drohenden Umweltkatastrophen und den aktuellen Artenschwund zu bekämpfen. Im Gegenteil, weshalb soll ich mich an der Schönheit freuen, wenn sie doch letztendlich nur Werk eines blinden Uhrmachers sein soll?

Johannes Wirz

Moral bei Menschenaffen?

FRANS DE WAAL: **Primaten und Philosophen. Wie die Evolution die Moral hervorbrachte**, Hanser Verlag, München 2008, 224 Seiten, 19,90 EUR.

In diesem Punkte war Konrad Lorenz vorsichtiger: Er sprach von *moral-analogem* Verhalten. Das gibt es unbestreitbar, und de Waal bringt beeindruckende Beispiele aus seinen Forschungen an Schimpansen und anderen »nicht-menschlichen Primaten«: Entsprechungen oder Vorformen der Empathie, Reziprozität (des wechselseitigen Interesses, der »Tauschmentalität«), des Tröstens, der Fairness, Dankbarkeit, auch zu Sympathie und Selbstmitleid – für all das gibt es Belege. Durchaus anrührend wirken die beiden Fotos zum Trösten und zur Empathie (zielgerichtetem Beistand). Daraus kann man aber nicht den Schluss ziehen, die Evolution habe die Moral »hervorgebracht«, wie es der Untertitel suggeriert. Und »Philosophen« mag es unter Primaten geben – denn dazu zählt ja (biologisch) auch der Mensch – aber unter Affen? Ganz abgesehen davon, dass man wohl kaum Philosophen einfach mit Vertretern der Moral oder einer Ethik gleichsetzen kann (schön wär's ...), der Titel ist also schlicht falsch.

Wer sich einfach einmal über derartige Forschungsergebnisse informieren möchte, der sollte – um mit dem Positiven zu beginnen – dieses Buch lesen (wenn auch frühere Werke, wie *Wilde Diplomaten*« 1989, 1993, dazu noch geeigneter sind). Gut ist an diesem neuen Werk zweitens, dass andere Stimmen zu Wort kommen; außer den Texten de Waals selbst, die aus den sogenannten Tanner-Vorlesungen an der Princeton-Universität (November 2003) hervor-

gegangen sind, mit drei Anhängen, kommen im zweiten Teil vier Kommentatoren zu Wort; und der dritte Teil bleibt Frans de Waals Antwort an die Kommentatoren vorbehalten. Man kann sich als Leser somit ein umfassendes Bild machen, wenn auch ausgesprochene Gegner nicht zu Wort kommen: Es ist eher ein Disput unter Freunden.

Primaten und Philosophen: Das Buch unterliegt den beiden (verbundenen) Schwierigkeiten, mit denen die Verhaltensforschung von Anfang an zu kämpfen hatte: der Notwendigkeit, gemeinsprachliche Begriffe als Fachbegriffe verwenden zu müssen, die dann aber allzu leicht mit gemeinsprachlichem Verständnis vermischt werden; und dem Hang zur Popularisierung, der oft zu einer Schieflegung führt. Das fängt schon mit der Bezeichnung »sozial« an – zunächst ein rein beschreibendes Wort, bezogen auf ein Gruppenleben, das über die kurzzeitige Paarbindung hinausgeht; oft aber wertend aufgefasst: Ein Mensch, der sich »sozial« verhält, wird moralisch hoch bewertet und manchmal sogar ehrenhalber dekoriert. Nichts gegen »popular science«, man sollte es nur nicht missverständlich weit treiben: Wenn Lorenz mit *Das sogenannte Böse* die Wurzeln der Aggression herausarbeitet, klingt das noch ziemlich vorsichtig, die Wurzeln »der Moral« mit Philosophen unter Menschenaffen zu verbinden ist allerdings, wie erwähnt, nicht mehr sachgerecht.

Wir sind damit mitten im Thema: De Waal wendet sich vehement gegen die »Fassadentheorie«, das Denkmodell, bei dem der Mensch grundsätzlich böse ist – »homo homini lupus« nach Hobbes – und die Moralität nur eine »kulturelle Tünche« (dünne Fassade ohne biologischen Kern). Der Darwin-Interpret Thomas Henry Huxley wird als engagierter Urheber dieses Modells benannt. Darwin selbst, beeinflusst von Adam Smith, hatte dazu eine andere Haltung: Die Evolution begünstige Tiere, die einander helfen, wenn der daraus gezogene Nutzen langfristig größer ist als der kurzfristige Vorteil, wenn sie allein und in Konkurrenz zueinander agieren. Gegenüber der Fassadentheorie zieht de Waal das Matroschka-Modell (das Bild der ineinander geschachtelten Puppen) vor – am

Beispiel der Empathie: im Inneren (mit den tiefsten evolutionären Wurzeln) der einfache Perzeptions-Aktions-Mechanismus (PAM) der »emotionalen Übertragung«; darüber (darum) die »kognitive Empathie«: die Emotionen eines anderen und die Gründe dafür einschätzen können; und außen die Fähigkeit, die Perspektive eines anderen in vollem Umfang einnehmen zu können, die »Attribution« – was sicherlich nur Menschen gelingt. Das Bild der russischen Puppe kann veranschaulichen, »dass für die äußeren Schichten die inneren notwendig sind«. »Empathie«, so fasst der Autor zusammen, »ist kein Alles-oder-Nichts-Phänomen, sie deckt ein weites Spektrum emotionaler Bindungsmuster von ganz simplen, automatischen bis hin zu höchst komplizierten ab.« In einer Tabellenübersicht (S. 41) wird die Fassadentheorie mit der »Evolutiven Ethik« (der Theorie, dass »Moral als Weiterentwicklung sozialer Instinkte« zu sehen sei, entsprechend dem Matroschka-Modell) verglichen. Für erstere gebe es keine empirischen Beweise, für letztere eine Fülle aus Psychologie, Neurowissenschaft und Primatenforschung.

Unter den Kommentarkapiteln ist das von Christine M. Korsgaard am interessantesten: »Moral und das Besondere am menschlichen Handeln«. Sie hebt stärker als de Waal das Eigenwesen des Menschen hervor: Nur er ist fähig, nach einem »Sollen« zu handeln – in normativer Selbstbestimmung –, und dazu ist Sprache erforderlich. Die Unterschiede zum Tier sind hier nicht nur graduell. »Die Moral unserer Handlung ist keine Funktion des Inhalts unserer Intentionen. Sie ist eine Funktion der Ausübung unserer normativen Selbstbestimmung.« Auch Philipp Kitcher zieht die Grenze schärfer: »Ethik und Evolution: Wie kommt man von dort nach hier?« überschreibt er sein Kapitel.

Abschließend entwickelt Frans de Waal – durchaus in der Lage, die Einwände der Kollegen aufzunehmen – den »Turm der Moral«: Die Moral habe drei Ebenen: die erste die der Bausteine, der moralischen Gefühle, die wir mit anderen Primaten gemeinsam haben; die zweite die des »sozialen Drucks« (auch das gibt es bei anderen Primaten, aber weniger systematisch und weni-

ger an den Zielen der Gesellschaft als Ganzes orientiert); und die dritte Ebene der Moral die der Beurteilung und Überlegung. »Ich betrachte diese Ebene der Moral, mit ihrem Streben nach Konsistenz und ›Interesselosigkeit‹ und ihrem sorgfältigen Abwägen dessen, was man getan hat, gegen das, was man getan haben könnte oder sollte, als ausschließlich dem Menschen vorbehalten.« Immerhin!

Insgesamt ist das Buch ein Beispiel dafür, wie man auf dem schmalen Grat zwischen präziser Beobachtung und Deutung ausrutschen kann. Wer bereit ist, das Fachbegriffsproblem – ich zucke jedesmal zusammen, wenn ich von »nicht-menschlichen Tieren« lese, denn mit dem Gegensatz, den menschlichen Tieren, sind wir gemeint! – und das Popularproblem beiseite zu schieben, dem sei die Lektüre empfohlen – als interessante Faktensammlung mit Deutungsvarianten, die viele Anregungen zum eigenen Nachdenken bietet.

Helge Mücke

Zukunft, biogenetisch neu geschaffen

DIETMAR DATH: **Die Abschaffung der Arten**, Suhrkamp Verlag, Frankfurt/M. 2008, 555 Seiten, 24,80 EUR.

Ach, hätte Dietmar Dath doch ... Nein, so kann ich eine Buchbesprechung nicht beginnen. Statt dessen ein kurzer Einblick in einen einzigen Tag meiner Wahrnehmungsreisen: Am Morgen wird im Radio ein Teil aus Uwe Tellkamps Roman *Der Turm* gelesen: Beim Militär erlebt der junge Christian (er schildert es in einem Brief) die brutale, sexuell gerichtete Demütigung eines Unteroffiziersanwärters, bei dem man ein Liebesgedicht gefunden hat. In den Nachrichten ist wieder einmal von dem Gefangenenlager Guantánamo die Rede, das Barack Obama aufzulösen versprochen hat. Ich lese einen Abschnitt in dem Band mit den Gesprächen, die Roger Willemsen mit Exhäftlingen geführt hat. Eines der Bilder von Abu Ghuraib steigt in mir auf, die durch die Weltpresse gegangen

sind: Die sexuell gerichtete Demütigung eines Häftlings durch eine Soldatin, die es auch noch fotografieren ließ.

In dem Roman von Dietmar Dath ist zu der Zeit, von der ich am selben Tag lese, ein brutaler Krieg ausgebrochen. Schließlich trifft es auch die vier befreundeten Tiere, die sich vorgenommen haben, einander beizustehen. »Das Muli (Storikal) wurde von unten gegriffen. Die Monster waren schneller bei ihm als bei den anderen. Er fiel ins Gebüsch, sie schlitzen es auf. Der Marder hörte es schreien, bleckte die Zähne und stellte sich auf die Hinterbeine ... Eine blutige Rippe brach aus dem Bauch des Esels, da sprang das Pferd, das seinen Posten vergaß, ihm zu Hilfe ... Storikal aber hatte keine Hinterbeine mehr und zuckte und schwamm im Blut, das den Staub tränkte ... Der weiße Tiger war von Schmierlicht eingekreist ... Ein spitzes Etwas, heiß und nadeldünn, traf ihn im rechten Auge; es war zu sehen, wie Schmerz ihm als Leuchtspur durch sein Rückgrat fuhr ...« usw.

Als Beleg dafür, wie der Autor gerade am Einzelbeispiel die Kriegsbrutalität veranschaulicht, mag das genügen. Am Ende dieses Tages wird mir wie im Schlaglicht klar, worin *ein* besonderer Sinn dieses Romans liegt. Gewalt, Gewalt, Gewalt – was hat sich geändert? Zeit und Raum scheinen aufgehoben.

Zeit und Raum können willentlich aufgehoben werden in diesem Science-Fiction-Roman, den Dietmar Dath passend zum Darwin-Jahr geschrieben hat. Die Geschichte ist rund 500 Jahre nach unserer Zeit – der Zeit der »Langeweile« – angesiedelt, Biotechnik und Biopolitik haben die Welt verändert: Menschen gibt es nur wenige – ihre weitgehende Vernichtung wird »Befreiung« genannt. Tiere oder tierähnliche Wesen haben die Herrschaft übernommen, neue Wesen: die Gente, sind geschaffen. Man verständigt sich über Düfte, auch in die Ferne, über sogenannte Pherinfone. Über die verbliebenen drei Megastädte im europäischen Raum herrscht der Löwe Golden Cyrus. Als diesem aus den Dschungeln Südamerikas von einer neuen Macht berichtet wird, schickt er den Wolf Dmitri als Diplomaten über den Ozean,

um Verbündete zu suchen. Es kommt dennoch zum Krieg. Die Gente sind danach praktisch ausgerottet – oder sind sie nur verwandelt, biogenetisch umgeschmolzen? Keramikner, Maschinenwesen, haben die Herrschaft übernommen, ein Arche-Projekt ermöglicht ihnen den Neubeginn auf Mars und Venus. Auch Menschenwesen sind (wieder verstärkt) beteiligt, sicherlich nicht grundlos Minderlinge genannt. Der Roman ist in vier Teile gegliedert, die nach musikalischen Sätzen benannt sind: Erster Satz: Contra naturam (Allegro moderato) – Zweiter Satz: Luchs, wach über mein Feuer (Scherzo) – Dritter Satz: Digonos / Digonos (Adagio) – Vierter Satz: Mach es neu (Finale). Vor jedem dieser Abschnitte wird aus den »Löwengesprächen« zitiert (der Leser bekommt zusätzliche »Sach«information), einem Buch, das in alter Manier und platonischer Tradition von der Fledermaus geschrieben wurde.

Möge es Ihnen so gehen wie mir mit dem Roman: Nach anfänglicher Skepsis stellte sich ein großes Lesevergnügen ein. Das Feuer sprühender Einfälle ist beeindruckend! Scherz und Satire sind reichlich vorhanden – allein schon bei den Figuren und vielen Wortwitzen.

Dies ist ein »Bildungsroman«: Der Autor ist höchst gebildet und lässt uns nur so weit daran teilhaben, wie wir es vermögen, er ist ein auktorialer Erzähler alten Schlages. Am besten benutzt man während der Lektüre die Suchmaschine Google – ja, wirklich: das ist ein Roman für Google-Nutzer! Dann erfährt man auch, dass »Digonos« (in der Überschrift des dritten Teils) soviel wie zweimal geboren bedeutet und ein zweiter Name des Dionysos war; und man kann auf die Sexhexe LaSara FireFox stoßen, eine Buchbesprechung, die – wen wundert's – Dietmar Dath geschrieben hat.

Scherz und Satire also nehmen kein Ende, faszinierend skurril. Aber – jetzt führe ich den Satz vom Anfang fort: Hätte Dietmar Dath doch nach dem ersten Teil aufgehört! Rund 550 Seiten sind einfach zu viel, die Ermüdungserscheinungen nehmen zu, das Feuerwerk der Einfälle erschöpft (sich).

Und die tiefere Bedeutung? Die ist natürlich da, ganz offensichtlich, doch sie ist auch am

meisten diskutabel. Mit dem dritten Teil beginnt einiges wieder von vorne, ein neuer Versuch des »experimentum crucis«, Zweitgeburt eben – jetzt gibt es eine Hauptfigur, ein Neuwesen, »Feuer« genannt. Auf S. 357 gibt Dietmar Dath seine Hintergrundsmodelle preis, drei Lehrmeinungen, zwischen denen das Experiment entscheiden soll. Zwei davon sind noch in der Langeweile entstanden (also in unserer Gegenwart) und zählen zum Darwinismus, der Theorie von Replikation, Variation und Selektion: (1) adaptive Komplexität; (2) Exaption, keine gerichtete Entwicklung, verschiedene zufällige Gründe führen zu Komplexität; und (3) während der geschilderten Zukunft: Selektion bringt weder adaptive noch exaptive Komplexität hervor, Organismen »entwickeln sich seitwärts, vorwärts, rückwärts, um alle möglichen Gestalten anzunehmen, die nach den Regeln der Automaten überhaupt in Frage kommen, deren Konkretion sie sind« (verkürzte Wiedergabe).

Am Ende habe ich das Gefühl, in eine Zeitschleife geraten zu sein, und ich frage mich: Was hat sich überhaupt geändert? Oder auch: Warum hat sich nichts geändert? Kriege und Gewalt gibt es noch immer. Sexualität hat auch jetzt noch menschenunwürdige Auswüchse. Eine neue Wirtschaftsform (Tauschverfahren?) wird vage angedeutet, doch heißt es, die alten Formen der Geldwirtschaft würden sich teilweise wieder durchsetzen (S. 117, 172). Kein demokratisches System. »Ich« zu sagen hat nur verbale Bedeutung (S. 71); entsprechend ist an geistige Freiheit nicht zu denken. Wozu der ganze biogenetische Aufwand? Der Kulturpessimismus des Autors ist offensichtlich – der moralische Impetus, von dem Sloterdijk spricht (auf dem Rückumschlag zitiert), kaum herauszuhören.

Erst die letzte Seite gibt einen kleinen Ausblick auf andersartige Möglichkeiten und endet mit den Worten Shantih, shantih, shantih (der hinduistischen Beschwörung des Friedens) – das ist 500 Seiten zu spät.

Wer aber gerne ein Buch mit intellektuellem Vergnügen liest, Freude an skurrilen Einfällen hat und bereit ist, Ambivalenz zu ertragen und sich »gegen den Strich« seine eigenen Gedan-

ken zu machen, dem sei dies besondere Werk empfohlen. Ein Tipp: Beginnen Sie mit S. 299, dem dritten Teil.

Helge Mücke

Humboldt ist ansteckend!

FRANK HOLL (Hg.): **Alexander von Humboldt. Mein vielbewegtes Leben: Der Forscher über sich und seine Werke**, Eichborn Verlag, Frankfurt am Main 2009, 288 Seiten, 29,95 EUR.

MANFRED GEIER: **Die Brüder Humboldt: Eine Biographie**, Rowohlt Verlag, Hamburg 2009, 352 Seiten, 19,90 EUR.

ANDREAS VENZKE: **Humboldt und die wahre Entdeckung Amerikas**, Reihe: Lebendige Biographien, Arena Verlag, Würzburg 2009, 109 Seiten, 7,95 EUR.

Als der nordamerikanische Schriftsteller und Reisende Bayard Taylor im November 1856 Alexander von Humboldt in Berlin wenige Jahre vor dessen Tod einen Besuch abstattete, war er gewiss, »den größten jetzt lebenden Mann der Welt zu sprechen«. Der seinerzeit weltweite Ruhm des multidisziplinären Forschers, der sich schon bei seiner Russlandreise Jahrzehnte zuvor vor Ehrenbekundungen kaum hatte retten können, steht in einem starken Kontrast zu der geringen Resonanz, welche sein Name selbst im Humboldt-Jahr 2009 bei uns erzeugt. Sein Rang in der Wissenschaftsgeschichte kommt ihm nicht durch eine bestimmte bedeutende Entdeckung zu, durch die sein Name hätte unsterblich werden können, sondern durch sein Vermögen, zwar jedes Detail zu vermessen und zu untersuchen, aber die Phänomene nur im Zusammenhang anzuschauen: Sein unvollendet gebliebenes Alterswerk *Kosmos* sollte nicht weniger als eine Gesamtschau aller Phänomene von den fernsten Galaxien bis zu den kleinsten Organismen auf der Erde sein. Eine Herkulesaufgabe! Und Humboldt war sich bewusst, dass für dieses Vorhaben sein Leben niemals würde hinreichen können, auch wenn es schließlich neun Jahrzehnte umspannte. Der Kristallisationspunkt seiner Forschungstätigkeit war die Amerikareise (1799-1804). Seit

der Kindheit hatte er davon geträumt, ferne Kontinente zu bereisen, nun, im 30. Lebensjahr, durch den Tod der Mutter von Erwartungen und Pflichten befreit und mit einem beträchtlichen Vermögen ausgestattet, trat er seine Reise an, die die erste Forschungsreise eines gänzlich unabhängigen Reisenden war. Zwar vom spanischen König mit einer großzügigen Vollmacht ausgestattet, reiste er auf eigene Kosten – nicht als gewinnsüchtiger Eroberer, sondern um auf allen Gebieten Kenntnisse zu erwerben und zum Nutzen aller zu verarbeiten.

Seine abenteuerlichen Erkundungsfahrten im Norden Südamerikas, in Mexiko und auf Kuba dienten ihm nicht nur dazu, als Chemiker, Botaniker, Physiker und Ethnologe eine Fülle an Material zu sammeln, dessen Auswertung und Gestaltung die restlichen Jahrzehnte seines Lebens in Anspruch nahmen. Noch wichtiger war, dass er mit den Menschen dort so verkehrte, dass nicht nur der berühmte Unabhängigkeitskämpfer Simón Bolívar ihn den »wahren Entdecker der neuen Welt« nannte, »dessen Wissen für Amerika mehr Gutes bewirkt hat als alle Conquistadoren zusammen«. Der sachliche und unbestechliche Blick des Wissenschaftlers fasste auch die Lebensverhältnisse der Ureinwohner ins Auge. Zurückgekehrt nach Europa, prangerte er die Schande der Sklaverei ebenso an wie die verheerende Behandlung der Ureinwohner durch die Missionare im Urwald.

Der von Frank Holl herausgegebene Band *Alexander von Humboldt – Mein vielbewegtes Leben* ist eine recht gelungene Verbindung von Bildband und Selbstzeugnis. Gut gegliedert in 28 Kapitel werden die wesentlichen Stationen der Biographie nachgezeichnet, von der unglücklichen Kindheit auf »Schloss Langweil« (Tegel) bis zu den Altersjahren in Berlin (der Schwerpunkt liegt natürlich auf den fünf Reisejahren), belegt anhand von sorgsam ausgewählten, zusammengestellten und präzise kommentierten Textzeugnissen aus den bekannten Schriften, vor allem aber auch aus bislang noch wenig beachteten Dokumenten (Briefe, Reisetagebücher). Dazu zahlreiche Abbildungen: Gemälde von Zeitgenossen Humboldts, welche die be-reisten Orte, die Pflanzen und Tiere zeigen, so-

wie Abbildungen von Messinstrumenten.

Wer sich näher mit der inneren Seite der Humboldt-Biographie beschäftigen will, wird auf die ebenfalls neu erschienene Studie *Die Brüder Humboldt: Eine Biographie* von Manfred Geier stoßen. Anhand der von Kindheitstagen an klar hervorgetretenen Wesensverschiedenheit der beiden Brüder Wilhelm und Alexander wird mancher Charakterzug herausgestellt und einleuchtend beschrieben, insgesamt aber wird dieser an vielen Stellen ermüdend psychologisierte Versuch einer Geschwisterbiographie (die einzelnen Lebensabschnitte werden parallel und stets vergleichend, kontrastierend dargestellt) den Individualitäten beider Brüder und vor allem ihrem Werk zu wenig gerecht. So mag, wer sich eingehend mit Alexander von Humboldt beschäftigen will, auf Bewährtes zurückgreifen, etwa auf die von Adolf Meyer-Abich oder auf die von Helmut de Terra verfassten Biographien.

Am Rande sei noch auf eine weitere Neuerscheinung hingewiesen, nämlich auf den reichlich bizarren Versuch, dieses Forscherleben für junge Leser aufzubereiten. Der vielversprechende Titel *Humboldt und die wahre Entdeckung Amerikas* der Reihe »Lebendige Biographien« im Arena-Verlag weckt die Hoffnung auf ein seriöses Kinder- oder Jugendbuch, die aber schon nach Lektüre der ersten Seiten enttäuscht wird: Zu jammervoll ist das Niveau; in Comic-Bildchen und dümmlich-simplen Texten werden Themen wie der Streit Neptunismus vs. Plutonismus verhandelt ... ein unerquickliches, für jedes Alter unangemessenes Produkt.

Alexander von Humboldts strenge Empirie wurde von Zeitgenossen hoch geschätzt; Goethe äußerte sich enthusiastisch, für Darwin war sie methodisches Leitbild und Humboldt der größte reisende Wissenschaftler. – Möge die Beschäftigung mit ihm bei vielen so wirken, wie von Hans-Magnus Enzensberger 2004 so treffend beschrieben: »Humboldt ist ansteckend«.

Johannes Roth

Tierphilosophie

REINHARD BRANDT: **Können Tiere denken? Ein Beitrag zur Tierphilosophie**, Suhrkamp Verlag, edition unseld 17, Frankfurt/M. 2009, 159 Seiten, 10 EUR.

Die neue Reihe des Frankfurter Suhrkamp-Verlages, die edition unseld, soll die aktuelle Debatte zwischen Natur- und Geisteswissenschaften zugleich darstellen und anregen. Hier ist ein neues Buch erschienen zum Problem der Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Menschen und höheren Tieren.

Unter Voraussetzung der scharfen Unterscheidung zwischen *res extensa*, der materiell-mechanischen Natur, und der *res cogitans*, der geistig-menschlichen Natur, war nach Descartes die Untersuchung von Tieren im Sinne von komplexen Maschinen nicht mehr besonders interessant. Das Aufkommen der Verhaltensforschung zeigte, dass die Sachlage nicht ganz so einfach ist. Es stellte sich immer mehr heraus, dass Tiere, insbesondere höhere Tiere, Eigenschaften und Verhaltensweisen haben, die sich scheinbar nur graduell von denjenigen der Menschen unterscheiden. Umgekehrt zeigte sich, dass die meisten morphologischen Merkmale und Verhaltensweisen des Menschen keine scharfe Grenzen zur Tieren nahelegen. So herrscht gegenwärtig die Meinung vor, dass der Unterschied von Mensch und Tier aufgegeben werden müsse. Dabei werden in der Regel sowohl dem Menschen eigenständige Merkmale oder Fähigkeiten zugeschrieben, als auch Tiere mit traditionell menschlichen Eigenschaften ausgestattet.

Vor diesem Hintergrund ist das vorliegende Buch ein erstaunliches Plädoyer für das Ernstnehmen der Unterscheidung von Mensch und Tier. Es fühlt sich an wie die Ausführungen eines einsamen Rufers in der Wüste, geschrieben von einem emeritierten Professor für Philosophie.

Es beginnt schon damit, dass darauf aufmerksam gemacht wird, dass sich Tiere nicht wundern können und dass für eine Unterscheidung von Körper, Seele und Geist argumentiert wird

– beinahe ein unverzeihlicher Anachronismus. Dass sowohl sinnliches Erleben als auch Denken nicht mit den entsprechenden Nervengängen identifiziert werden können (»wir sehen keine Lichtwellen und deren Weiterleitung«, wenn wir Denken und Handeln, hören wir »auf keine Anweisungen, die uns von Neuronen und Synapsen vermittelt werden«), geht ja noch hin. Aber wohin trägt uns die Einsicht: »Das Subjekt des Psychischen ist der ganze Mensch und das ganze Tier. Nicht das Bein verspürt den Schmerz der Verletzung und nicht der Kopf die Migräne, sondern das Tier und der Mensch.« (S. 14) Aber dann folgt die nichtssagende Standardschutzbehauptung: »Der materialistische Reduktionismus ist durch die neue Emergenzforschung biologischer Systeme überwunden«. Dabei wird verschwiegen oder ignoriert, dass hier ein Mysterium, eine enorme Erklärungslücke bloß terminologisch überbrückt wird. Man kann es sich nach wie vor im Naturalismus bequem machen, trotz oder wegen »Emergenzen« und »Supervenienzen«; man muss dabei nichts an seinen Grundüberzeugungen ändern, dass es außer den physikalisch-chemischen Stoffen und Energien keine anderen Stoffen und Energien geben kann, sondern nur andere als rein physikalische, eben ganzheitliche biologische Systembedingungen (nicht zu verwechseln mit chaotischen oder dissipativen Systemen).

Wie dem auch sei, positiv gesehen können dann Seele und Geist als etwas untersucht werden, was durch natürliche Bedingungen ermöglicht wird, aber nicht durch diese erklärt werden kann: Die qualitativen Differenzen zu den natürlichen Vorgängen können beibehalten werden. Weiter wird davon ausgegangen, dass »Seelenleben und Denken eine eigenständige Funktion in einer komplexen Wirklichkeit« übernehmen können und »dass das psychische Erleben und Denken die Wirkursache [also doch? oder ist hier nur Bedingungsursache gemeint?] materieller Prozesse sein kann«.

Es wird klar erkannt, dass es für eine Unterscheidung der geistigen Funktion (des Denkens) bei Menschen von den psychischen Tätigkeiten bei Tieren einer präziseren Fassung von »Denken« bedarf, als dies sonst üblich ist.

Hier wird Denken als bejahendes und verneinendes Urteilen bis hin zum Beurteilen des eigenen Denkens als besonderes Kennzeichen des Menschen herausgearbeitet und gezeigt, dass ein solches Tieren nicht zukommen kann. Das bedingt auch eine Unterscheidung von Urteilsinhalt und sprachlicher Äußerung, bis hin zu einer Erwägung von Ideen als Realitäten im platonisch-aristotelischen Sinne, eines einheitlichen Ich (S. 45f.), sowie einer übersinnlichen Ideen-Wirklichkeit (S. 52). Konsequenterweise muss dann auch davon ausgegangen werden, dass das Gehirn das Denken beeinflussen kann (S. 55).

Für das Folgende hängt natürlich alles davon ab, wie Verhaltensweisen von Tieren interpretiert werden. Falls man davon ausgeht, dass es keine in der Natur, insbesondere in Tieren wirksame Ideen (wie etwa das Organismusprinzip oder die Typusidee) gibt, können die scheinbar »vernünftigen«, »rationalen«, »zweckmäßigen«, »regelgeleiteten« Verhaltensweisen von Tieren nur durch die Projektion verwandter Verhaltensweisen und Bewusstseinsleistungen des Menschen auf Tiere erklärt werden; damit muss Tieren auch ein Denken, ein Umgang mit Begriffen zugestanden werden. Genau diese Folgerungen will der Autor jedoch nicht ziehen; er lässt sich allerdings auch nicht auf eine explizite Vertretung der genannten Prämisse ein. Er zeigt jedoch im Detail, dass die bekannten Verhaltensweisen von Tieren keine eindeutigen Hinweise darauf geben, dass bei Tieren ein Denken im Sinne eines Urteilens stattfindet. Mit anderen Worten: Die herangezogenen Verhaltensweisen lassen sich auch anders interpretieren, insbesondere beruhen die Zuschreibungen von Denkleistungen bei Tieren auf unklaren Begriffen. Darüber hinaus wird gezeigt, dass Tiere weder über Selbsterkenntnis (Kontrast zum Selbsterleben), noch über Täuschungsvermögen oder Wahlfreiheit verfügen. Ein anregendes, gedankenreiches, jedoch streckenweise etwas mühselig zu lesendes Buch eines weitgehend einsamen Rufers in der Wüste.

Renatus Ziegler

Denkbilder zur Entwicklung

RUDOLF STEINER: **Werden – Wachsen – Wandeln. Die visuelle Poetik der Entwicklung. 28 Wandtafelzeichnungen**, Postkartenbuch, Rudolf Steiner Verlag, Dornach 2009, 14 EUR.

Das Thema Entwicklung ist für die Anthroposophie zentral. Insofern hat sich Rudolf Steiner dazu auch in den verschiedensten Zusammenhängen und auf die vielfältigste Weise geäußert, im Mündlichen oftmals begleitet von Wandtafelzeichnungen. Unter dem schönen Titel *Die visuelle Poetik der Entwicklung* hat der Rudolf Steiner-Verlag nun 28 Zeichnungen, die um das Thema Entwicklung kreisen, in einem Postkartenbuch zusammengestellt: Denkbilder, die Entwicklungsgebärden festhalten. Dabei geht es um die planetarische Entwicklung (»... dass der Mensch einmal die ganze Erde war«; »Wenn die Erde Mond wird«), um Golgatha im Strom der Zeit, die »Geburt der Pflanze« oder auch einfach um den »Menschenwirbel«. Immer wird der Zusammenhang von Kosmos, Erde und Mensch berührt – wenn z.B. zu einer bestimmten Jahreszeit ein Geistwesen »wie aus Wolken geboren« und so dem geistig wachen Menschen als Imagination erfahrbar wird. Die farbigen Kreidezeichnungen auf schwarzem Papier – das Rudolf Steiner-Archiv besitzt rund 1100 davon – sind nie nur schematisch, sondern lassen den Betrachter in den lebendigen Gedankenstrom eintauchen, aus dem heraus sie entstanden sind: Anregungen für die eigene Entwicklung.

sst