=====2019====

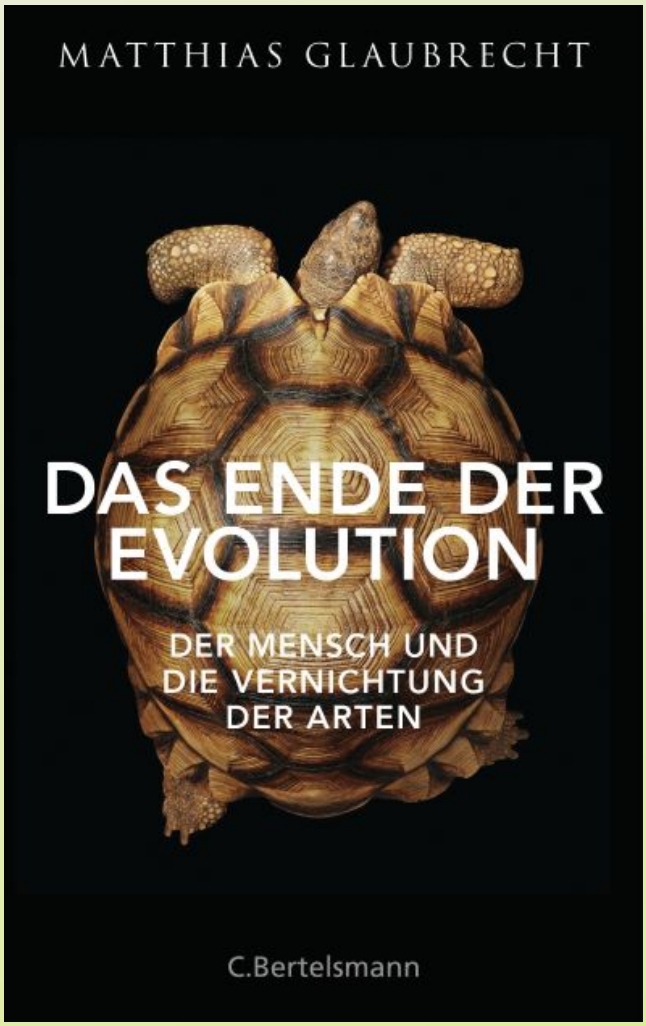
Matthias Glaubrecht

Prof. Dr.

Das Ende der Evolution

2019: Der Mensch und die Vernichtung der Arten, 1000 S.

2023: Wie die Vernichtung der Arten unser Überleben bedroht, 550 S.



2019 bei Bertelsmann, Mün. 1071 S., 1414 Gramm

2021 bei Pantheon, Mün., 1071 S.. 786 Gramm

2023 Penguin, Mün., 550 Seiten, 407 Gramm

dnb Buch > dnb Inhalt-2019 > dnb Inhalt-2023

bing Buch > qwant Buch

wikipedia Glaubrecht *1962 in Hamburg penguin.de das-ende-der-evolution Verlag

Vortrag 80 min Glaubrecht-2024 youtube uGO-wBnFWR0 Der Mensch und die Arten

Vortrag 50 min Rahmstorf-2025 youtube oR4nOP9qWBQ Klimakrise in der Debatte

detopia.de > Carson-1962 > Myers-1979 > E.O.Wilson-2002 > Grassberger-2019 > Glaubrecht-2022 > Glaubrecht-2025

Prolog

Über Mond und Mars, unsere Natur und Kultur

Inhalt

1 Earthrise (17) 2 Glücksfall Erde (19)

3 Gibt es anderswo Leben? (21)

4 Die neuen apokalyptischen Reiter (24)

5 Kassandra und die Eulen der Minerva (27)

6 Über dieses Buch (30) 7 Die Menschheit am Wendepunkt (37)

8 Mars? Mission Impossible (42) 9 Es steckt in unseren Genen (45-46)

wikipe E Cernan *1934 in Chikago bis 2017 wikipe Apollo 17

wikipe William Anders *1933 in Hongkong bis 2024 (90)

tagesschau earthrise-fotograf-anders-gestorben Audio 1 min

Verlagsleseprobe-URL

wikipedia Harrison Schmitt *1935, letzter Mann auf dem Mond, heute Klimaleugner

PROLOG

Über Mond und Mars, unsere Natur und Kultur

»Wir brachen auf, um den Mond zu erkunden, aber tatsächlich entdeckten wir die Erde.«

Eugene Cernan, Kommandant der Apollo-17-Mission, nach seiner Rückkehr 1972[1]

1 Earthrise (Erdaufgang)

An Heiligabend des Jahres **1968** macht der Astronaut William ANDERS in der Raumkapsel der Apollo-8-Mission in 780 Kilometer Höhe über dem Mond eine glückliche, wenngleich zufällige und im Flugprogramm keineswegs vorgesehene Entdeckung. Bereits dreimal während des ersten bemannten Fluges zum Mond hat die Apollo-Kapsel den Erdtrabanten umkreist. Um Fotos von seiner Oberfläche zu machen, ist die Spitze des Raumschiffs stets zu ihr ausgerichtet.

Als die Astronauten dann die Apollo-Kapsel um ihre Längsachse rotieren lassen, sehen sie plötzlich im Seitenfenster, wie die Erde als kleine, blaue Kugel, noch halb im Schatten liegend, knapp über dem Horizont des grauen Mondes auftaucht. **William Anders nimmt eine Hasselblad-Kamera und macht eine historische Aufnahme.**

»Earthrise«, so der Titel des legendären NASA-Bilds, der Aufgang der Erde vom Mond aus gesehen, ist die vielleicht einflussreichste Umweltfotographie, die jemals gemacht wurde. Von der US-Raumfahrtbehörde unter der profanen Nummer »AS08-14-2383« veröffentlicht, hat sie erstmals die Sicht der Menschheit auf ihren Heimatplaneten verändert. Die Erde mit ihren Ozeanen wirkt wie eine blaue Murmel; unter den weißen Wolkenwirbeln sind die Kontinente kaum zu erkennen.

Wie sie da im schwarzen Weltall über der Oberfläche des Mondes schwebt, wird das Foto zum Symbol für die Isolation der Erde und zugleich ihrer Fragilität. »Wir flogen hin, um den Mond zu entdecken. Aber was wir wirklich entdeckt haben, ist die Erde«, wird WILLIAM ANDERS später in einem Interview sagen.*(2)*

Nachfolgende Raumfahrtmissionen liefern weitere Bilder ganz ähnlicher Art. Das bekannteste ist »**Blue Marble**«, von dem Geologen HARRISON SCHMITT während des Fluges von Apollo 17 zum Mond im Dezember **1972** aus einer Entfernung von 45.000 Kilometern aufgenommen und offiziell unter der Nummer »AS17-148-22727« geführt. Von der zu dieser Zeit aufkommenden Umweltschutzbewegung auf Postern, Fahnen und T-Shirts populär gemacht, zeigt es vor dem weiten Schwarz des Weltalls den scheinbar strahlenden, von der Sonne voll erleuchteten Erdball.

Diesmal sieht man, aus leicht auf die Südhalbkugel gekippter Perspektive, von Ozeanen umgeben die Umrisse des afrikanischen Kontinents samt Arabischer Halbinsel; am nordöstlichen Horizont das asiatische Festland, die Insel Madagaskar im Bildmittelpunkt und darunter der unter Wolkenwirbeln verschwindende Südpol. **Die Erde als blaue Murmel auf schwarzem Samt - ein gleichsam zeitloser Anblick.**

Als Kreis in einem Quadrat gedeutet, transportiert dieses Bild unserer Welt für einige Kunsthistoriker eine bemerkenswerte Harmonie. Zugleich sehen sie darin eines der einflussreichsten Bilder der Geschichte, in jedem Fall eine »veritable Ikone des 20. Jahrhunderts«, und nehmen seine Aufnahme als welthistorisches Ereignis.*3*

Sie deuten die »blaue Murmel« als Weltbild und bringen eine Kaskade von Assoziationen ins Spiel, darunter die Globalisierung (obgleich doch nur eine Seite der Erde zu sehen ist) und das Fehlen alles Menschlichen, weil aus dieser Distanz Städte und Staatsgrenzen nicht mehr zu erkennen sind (aber zugleich den Umstand negierend, dass nur dank der Errungenschaften des Menschen diese Fotographie überhaupt aufgenommen wurde). Unmittelbar nachvollziehbar ist da eher der Eindruck jener Raumfahrer, denen sich dieser Anblick unserer Erde erstmals bot. »Die Welt lag ausgebreitet unter uns, doch wie verletzlich sah sie aus!«*4*

Neben dieser Verletzbarkeit versinnbildlicht der Anblick der Erde aus dem All zugleich die **Einzigartigkeit** unseres Planeten und konnte so Ausdruck eines neuen globalen Bewusstseins werden. Nicht zuletzt weisen »Earthrise« und »Blue Marble« bis heute die revolutionär neue Perspektive aus, bei der der Mensch nicht mehr zum Himmel hinaufschaut, sondern erstmals aus dem All herab. Beide Aufnahmen sind somit auch Sinnbilder einer noch zutiefst technikgläubigen Epoche, in der der Mensch erstmals und als einzige Spezies aus eigenem Antrieb die Grenzen der Erde überwunden hat.

Die Apollo-17-Mission sollte bis heute der letzte bemannte Mondflug sein. Immerhin landeten US-Astronauten bis 1972 sechs Mal auf dem Mond; sie ließen die Landestufen ihrer Mondfähren und Mondautos zurück, brachten dafür Mondgestein zur Erde, von dem sich die Wissenschaft neue Erkenntnisse über Beschaffenheit und Entstehung des Mondes erhoffte.

Als »Blue Marble« werden bei der NASA seitdem auch mehrere Serien von zusammengesetzten Satellitenfotos bezeichnet, die aus ähnlicher Perspektive eine Gesamtansicht der Erde zeigen: **inzwischen technisch bearbeitet, meist wolkenbereinigt** und in höchster Auflösung zur freien öffentlichen Nutzung.

Auch deren Faszination ist ungebrochen - vielleicht deshalb, weil immer mehr Menschen die Erde inzwischen so sehen wie WILLIAM ANDERS, der unlängst sagte: *»Hier sind wir, auf einem unbedeutenden Planeten, der um einen nicht besonders bedeutenden Stern herumfliegt, in einer Galaxie von Millionen Sternen, die nicht bedeutend ist, wo es doch Millionen und Abermillionen von Galaxien gibt im Universum - sind wir also so bedeutend? Ich glaube kaum.«(5)*

18/19

2 Glücksfall Erde

Was wir hier unten auf der Erde so leicht vergessen, was uns der Blick von oben aus dem Orbit aber bewusst macht: dass unser Planet in der Tat eine winzige lebensfreundliche Welt ist, die **allein** durch einen unendlichen lebensfeindlichen Kosmos treibt; **und dass er - nicht nur in unserem Sonnensystem mit seinen acht Planeten -, soweit wir das wissen können, die einzig bewohnbare aller Welten ist.**

Als dritter Körper aus Gestein und Metall ist die Erde zwischen den inneren terrestrischen Planeten Merkur, Venus und Mars sowie den äußeren gasförmigen Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und weit draußen Neptun platziert. Zwar kann sich das heute jeder leicht mit seinem Tablet oder dem Smartphone in der Hand vor Augen führen, doch gerät gerade dadurch ebenso leicht die wichtigste Botschaft aus dem Blick: Unsere Erde ist ein einmaliger Glücksfall, nicht mehr als das zufällige Ergebnis einer kosmischen Fügung, aber auch nicht weniger.

Denn allein unser wohlplatzierter und wohlproportionierter Planet hat den richtigen Abstand zur Sonne und kreist damit in jener lebensfreundlichen Zone, in der die Temperatur auf der Oberfläche gerade so groß ist, dass Wasser in flüssiger Form vorkommt. Nur die Erde ist nicht zu dicht an der Sonne und damit zu heiß, wie etwa Merkur und Venus; und nicht zu weit weg, wie etwa Mars oder Saturn, und damit zu kalt für organisches Leben. Ein kosmischer Glücksfall eben. Nur die Erde besitzt zudem eine Atmosphäre, die Wasser nicht sofort im Vakuum des offenen Weltraums verdampfen lässt und die aus Vulkanen produziertes Kohlendioxid zurückhält, wie in einem Treibhaus. Noch so ein Glücksfall. Deshalb gibt es Leben nur auf der Erde.

Die Oberfläche der beiden anderen inneren Gesteinsplaneten, Merkur und Venus, wird von der Sonne höllisch aufgeheizt, so dass alles Wasser verschwunden ist. Auf den äußeren Gasplaneten wie Jupiter und Saturn wäre Leben wohl nie entstanden, jedes Lebewesen würde auf ihrer Oberfläche

versinken. Ihren Monden, soweit sie bisher erforscht sind, fehlt eine Atmosphäre. Auf ihnen ist jedes Wasser gefroren, sie sind komplett von kilometerdicken Eisschichten bedeckt, selbst wenn sich unter dem Eispanzer flüssige Salzwasserozeane von mehr als 100 Kilometern Dicke befinden.*6*

Bereits für unser Sonnensystem können wir also festhalten: Es ist kein wirklich lebensfreundlicher Lebensraum.

19/20

Anders ist es nur hier auf unserem Heimatplaneten. Erde, das ist eigentlich der falsche Name für diesen Ort im Weltall; immerhin besteht ihre Oberfläche wenigstens zu 70 Prozent aus Ozeanen und damit freiem Wasser. Mag für die Namensgebung die irdische Natur dieses festen kosmischen Körpers hinreichend Rechtfertigung sein (tatsächlich macht Wasser nur 0,1 Prozent der Erdmasse aus) - es sind diese obersten, wassergesättigten Schichten der Erde, die ihr ganzes Geheimnis bergen. Sie allein ermöglichen Leben, wie wir es kennen und das diesen Namen verdient. Das war während der Erdgeschichte durchaus nicht immer so. **Nach allem, was wir wissen, fror die Erde wenigstens einmal sogar vollständig zu**, und es ist einem weiteren geologischen Glücksfall (dem Zusammenspiel von Kohlenstoffdioxid ausstoßenden Vulkanen und der Sonneneinstrahlung) zu verdanken, dass unser blauer Planet nicht ewig als weißer Schneeball durchs All geistert.

Nimmt man einerseits die Unendlichkeit des Weltraums als Maßstab, sind wir praktisch wie faktisch allein im Universum. Nichts hat sich je weiter von der Erde entfernt als die beiden »Voyager«-Sonden der NASA, die vor über vierzig Jahren, im August und September 1977, gestartet wurden, um die vier äußeren Planeten unseres Sonnensystems - Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun - zu erkunden. Mittlerweile mit komplett veralteter Technik unterwegs (der Bordcomputer hat den Stand des ersten Apple-Rechners mit 64 Kilobyte Arbeitsspeicher), sind beide Sonden inzwischen taub, blind und stumm. Als irdische Flaschenpost rauschen sie - mit einer Datenplatte aus vergoldetem Kupfer als Botschaft an Außerirdische in Bild und Ton - durch den interstellaren Raum. Obgleich sie dabei jeden Tag 1,4 Millionen Kilometer zurücklegen, haben sie sich mit ihrem an sich rasanten Tempo von 60.000 Kilometer pro Stunde gerade einmal 17 bzw. 21 Milliarden Kilometer von der Erde entfernt.*7* Gewaltige Distanzen nach menschlichem Ermessen, und doch haben sie kaum mehr als den Vorgarten der Erde erreicht.

Nimmt man andererseits die biologische Wahrscheinlichkeit ***paralleler*** Evolution zum Ausgang, sind wir Erdlinge erst recht allein und alle

Hoffnungen, eines fernen Tages auf eine andere Zivilisation zu treffen, vergebens. Mögen Astronomen angesichts der jüngsten Entdeckungen von Exoplaneten auch davon ausgehen, dass die Anzahl potenziell lebensfreundlicher Planeten in der Milchstraße größer ist als bislang angenommen - **gänzlich irrig bleibt die Schlussfolgerung, *»dass wir in einem Universum leben, in dem es vor Leben wimmelt«*, wie sich einige Forscher zitieren lassen. *8***

20/21

Leben gibt es nachweislich allein auf unserem Planeten Erde als Ergebnis einer einmaligen Evolution. Das macht unser Sonnensystem einzigartig, wie viele andere sonnengleiche Sterne und erdähnliche Planeten auch gefunden werden mögen. Dass es andere erdähnliche Exoplaneten gibt, heißt nicht notwendigerweise zugleich, dass dort auch Leben sein muss. Das aber wird zumeist angenommen oder unterstellt. **Zwar sind Physik und Chemie überall im Universum gleich. Doch das gilt eben nicht auch für die Biologie und insbesondere nicht für die Evolution.**

3 Gibt es anderswo Leben?

Gibt es also gar kein Leben irgendwo dort draußen? Diese Frage kann bis heute niemand wirklich beantworten, egal, wie lange und mit welchem Aufwand Astronomen, Astrophysiker und Astrobiologen ihr auch nachgegangen sind. Theoretisch ist es zwar nicht unwahrscheinlich oder gar ausgeschlossen, dass sich chemische Elemente und Verbindungen unter lebensfreundlichen physikalischen Bedingungen in einem anderen als unserem Sonnensystem zu biotischen Verbindungen geformt haben. Doch wissen wir es nicht und werden es auf unabsehbare Zeit auch nicht mit Gewissheit nachweisen können.

Seit mehr als einem halben Jahrhundert fahnden **SETI**-Forscher (Search for Extraterrestrial Intelligence), wenngleich wohl mit unzureichenden technischen Mitteln, nicht nur nach Leben an sich. Sie jagen vielmehr der irrigen Annahme nach, es müsse sich um eine Form von höherem oder gar intelligentem Leben handeln; noch dazu solchem, das mittels Radiosignalen zur Kommunikation mit uns fähig wäre, nur weil wir es sind. Doch »zu intelligenten Lebensformen kann man wissenschaftlich keine sichere Aussage machen«, sagen sogar beteiligte Forscher.*9* Wo die Wissenschaft aus gutem Grund schweigt, blühen Fantasie und Wunschvorstellungen umso mehr.

Das zeigen auch jüngste Umfragen. Jeweils mehr als die Hälfte der (knapp 1200) Befragten in Deutschland, Großbritannien und den USA ist überzeugt, dass es außerirdisches intelligentes Leben gibt. Und ebenfalls etwas mehr als die Hälfte antwortete auf die Frage, warum denn bisher dieses nicht gefunden wurde, dass »intelligentes außerirdisches Leben zu weit entfernt [sei], um uns zu kontaktieren« und »unsere Kommunikationstechnologie nicht ausgereift genug [sei], um mit Außerirdischen zu kommunizieren«.

In den USA war es bei dieser letzten Frage allerdings kaum mehr als ein Drittel der Befragten. Umgekehrt ist hier, wo **Verschwörungstheorien** seit jeher Konjunktur und damit Tradition haben, ebenfalls ein Drittel der Befragten, und damit deutlich mehr Menschen als anderswo, der Ansicht, Außerirdische hätten uns bereits kontaktiert, *»aber die Regierung hält dies unter Verschluss«.10* Selbst wenn wir diese spezifische Sicht auf Außerirdische einmal ausblenden - natürlich fasziniert die Suche nach außerirdischem Leben an sich.

21/22

Doch was wäre gewonnen, wenn es nachweislich anderswo im Universum ebenfalls Leben gäbe? Es verblüfft, dass diese Faszination für alles Extraterrestrische **in keinerlei Verhältnis** zum tatsächlich Nachweisbaren der Astronomie, dem Machbaren der Raumfahrt oder gar einem konkreten Nutzen steht.

Man muss sich nur vor Augen führen, dass kein Astrophysiker die unlängst gemeldeten Exoplaneten wirklich gesehen hat und dass sich Leben auf einem dieser Erdzwillinge selbst mit einer neuen Generation von Weltraumteleskopen nicht wirklich wird nachweisen lassen. Zudem senden die kleinen Himmelskörper anderer weit entfernter Galaxien neben ihren wesentlich leuchtkräftigeren Sternen viel zu wenig Licht aus. Nur mehr aus winzigen Veränderungen der Helligkeit und Bewegung von Sternen schließen Astrophysiker bislang auf die Existenz von sie umkreisenden Planeten. Selbst der geplante verfeinerte Blick in die Atmosphäre erdähnlicher Planeten würde eventuell vorhandenes extraterrestrisches Leben nur indirekt, durch chemische Veränderungen ihrer Hülle, nachweisen.

Der Hinweis, dass Astrophysiker bei ihrer Forschung auf indirekte Methoden und komplizierte technische Verfahren angewiesen sind, soll ihre Arbeit keineswegs diskreditieren. Es soll hier betont werden, wie wenig wissenschaftlich Greifbares wir überhaupt über die Welt dort draußen wissen, wie vage insbesondere die Spekulationen über Leben auf unerreichbar weit entfernten kosmischen Körpern sind, wie wahrscheinlich auch immer es in der

Theorie sein mag. **Ungleich spekulativer noch und tatsächlich nichts anderes als Science-Fiction ist die Vorstellung, einmal selbst den nächstgelegenen dieser Exoplaneten erreichen zu können.**

Was dagegen feststeht: Wir sind Erben der Entstehung des Lebens und Enkel von dessen weiterer Evolution allein auf dieser unserer Erde. Vor allem sind wir Kinder unseres Sonnensystems und des einzig habitablen Planeten darin; Er allein ist unser Kosmos. Leben anderswo als hier ist für uns Erdlinge nicht wirklich eine Option - **nicht für den *Homo sapiens***, mag er auch noch so sehr nach dem Mond schielen oder gar zum Mars wollen; und auch nicht für Millionen anderer Spezies, über deren Schicksal zu bestimmen wir uns aufgeschwungen haben. Die Evolution menschlichen Lebens fand einzig und allein auf der Erde statt; sie allein ist unsere Bühne für die weitere Entwicklung und die Zukunft des Lebens.

wikipedia_Habitable_Zone

22/23

Deshalb gilt: Auf *unabsehbare* Zeit haben wir nur diesen einen Planeten. Angesichts dieser unleugbaren Gewissheit sind zwei Entwicklungen höchst unverständlich, die es hier zu konstatieren gilt: Zum einen ist unser eigener Heimatplanet chronisch unterforscht, das Leben auf ihm noch immer in vielen Teilen unerforscht, während Regierungen rund um den Globus Milliardenbeträge für die Erkundung des Weltalls ausgeben. Zum anderen tun wir so, als hätten wir noch einen zweiten Planeten in Reserve.

Bleiben wir für den Moment beim ersten Punkt. Während wir Unsummen in die Erkundung des Weltalls und die Suche nach Leben und Wasser auf eindeutig für uns zu weit entfernten Planeten stecken, die wir in diesem (und wohl auch im nachfolgenden) Jahrhundert nicht erreichen werden, geben wir deutlich weniger Mittel, in jedem Fall viel zu wenig der verfügbaren Etats für die biologische Erforschung unseres Heimatplaneten aus.

Um diesen Punkt zu betonen, müssen wir gar nicht die enormen Kosten der prestigeträchtigen Mond- oder gar Marsflüge aufrechnen; einzelne astrophysikalische Missionen verschlingen bereits Milliarden Dollar, Yen und Euro. Allein das Weltraumteleskop »Kepler« war eine halbe Milliarde Euro teuer.*11* Und als 2014 die Sonde Rosetta auf dem rund eine halbe Milliarde Kilometer entfernten Kometen Tschurjumow-Gerassimenko (kurz Tschuri) den kühlschrankgroßen Miniroboter »Philae« absetzte,

verschlang dies knapp 1,3 Milliarden Euro.*12* Gleichzeitig können in der Biologie viele Projekte zur systematischen Erkundung der irdischen Natur allein wegen mangelnder Finanzmittel nicht durchgeführt werden. Es geht mithin um die Frage ausgewogener Mittelverteilung und durchdachter Prioritätensetzung.

Sosehr Weltraummissionen unser Wissen vom Werden des Sonnensystems auch erweitern mögen - es gibt buchstäblich näherliegende und für unser Überleben auf der Erde in nächster Zukunft weitaus wichtigere Forschungsfelder. Die Biologie, insbesondere die Erkundung der Biodiversität, der biologischen Vielfalt des Lebens auf der Erde, wird seit Langem mit deutlich weniger Finanzmitteln betrieben als Astronomie und Astrophysik. Das war durchaus nicht immer so; doch es soll hier nicht weiter untersucht werden, warum es heute so ist und ob der Schritt ins All zugleich der richtige für unsere Zukunft ist. Es mag uns vorläufig die Feststellung dieser Tatsache genügen; und der viel wichtigere Hinweis, dass der Versuch der Eroberung des Universums durchaus zur Pioniermentalität des *Homo sapiens* passt, wie gleich noch zu zeigen sein wird.

Von zentraler Bedeutung ist hier noch die zweite Beobachtung, die gerade angesichts des kosmischen Glücksfalls der Alleinstellung unserer Erde ihre Brisanz entfaltet. Wir sind, wie sämtliche andere Lebewesen dieses Planeten auch, **das Produkt eines *einmaligen* Evolutionsablaufs auf dieser einen Erde.** Nur verhalten wir uns nicht danach. Darum, um unsere Stellung im Kosmos ebenso wie um die Rolle des Menschen in der Natur und seinen Umgang mit ihr, **wird es letztlich in diesem Buch gehen.**

***

Vor rund 14 Milliarden Jahren entstand mit dem Urknall das Universum, vor etwa 4,6 Milliarden Jahren formte sich gemeinsam mit den übrigen Planeten unseres Sonnensystems die Erde. Seit etwa drei Milliarden Jahren gibt es erste Spuren des Lebens auf unserem Planeten, doch erst seit 540 Millionen Jahren nachweislich erste fossile Zeugnisse einer vielfältigen Organismenwelt in den Ozeanen. Dann, erst nach einem weiteren unendlich langen Zeitraum von mehr als einer halben Milliarde Jahren, betraten vor etwa sieben Millionen Jahren erstmals menschenaffenähnliche Hominiden die Bühne dieser Evolution. Seit etwa vier Millionen Jahren gehen die ersten Menschenahnen aufrecht. Vor nur zwei Millionen Jahren entstand vermutlich in Ostafrika die Linie unserer Gattung *Homo.*

Der moderne Mensch *Homo sapiens* ist erst etwa **300.000 Jahre** alt. Vor knapp 70.000 Jahren verließ auch er seine afrikanische Heimat (zuvor hatte dies bereits eine andere Frühmenschenform getan, der *Homo erectus).* Innerhalb nur weniger Generationen und Jahrtausende besiedelte er schließlich die gesamte Erde. Wir haben es wahrlich weit gebracht. Eine evolutive Erfolgsgeschichte einerseits - obgleich wir andererseits im kosmischen Maßstab kaum mehr sind als eine Eintagsfliege der irdischen Evolution.

24/25

4 Die neuen apokalyptischen Reiter

Anderswo als auf der Erde zu leben ist für uns keine Option, wie wir gesehen haben; in jedem Fall keine, auf die wir setzen sollten **und der wir uns mehr widmen sollten als dem weitaus aussichtsreicheren Versuch, das Leben auf unserem Heimatplaneten zu erkunden und es vor allem zu bewahren.** Das aber vergessen wir offenbar, **ebenso wie wir eine weitere unangenehme Wahrheit verdrängen:**

Dass wir inzwischen mehr als siebeneinhalb Milliarden Menschen auf diesem Planeten zählen; am Ende dieses Jahrhunderts werden es voraussichtlich elf Milliarden Menschen sein. **Schon vorher, bis etwa Mitte des 21. Jahrhunderts, werden wir voraussichtlich die natürlichen Ressourcen fast vollständig geplündert haben.**

Obgleich wir nur diese eine Erde besitzen, leben wir längst in einer Weise über unsere **Verhältnisse, die befürchten lässt, dass das Ende der Evolution nahe sei** - nicht nur eines Großteils aller anderen Arten, mit denen wir diese Welt teilen, sondern auch unserer eigenen. **Das ist die zentrale These dieses Buches.**

Seit der biblischen Überlieferung (im 6. Kapitel der Offenbarung des Johannes) wird vor den »Reitern der Apokalypse« als Boten des Jüngsten Gerichts gewarnt. Diese Reiter, das waren Krieg und Gewalt, Hunger, Krankheit, Seuchen und Tod. Zu Recht fürchten wir jene apokalyptischen Reiter seit jeher als reale Gefahren. Sie sorgen für Chaos und Zerstörung; und oft genug haben sie in der Geschichte der Menschheit Leid und millionenfachen Tod gebracht. Nur eines von vielen Beispielen für eine solche historische Katastrophe ist der Dreißigjährige Krieg. Er begann im Mai 1618 mit dem berühmten Prager Fenstersturz, forderte während dreier Jahrzehnte Millionen Menschenleben und verwüstete weite Teile Mitteleuropas.

Heute jedoch heißen die neuen und wahren apokalyptischen Reiter *Bevölkerungsexplosion, Ressourcenverknappung, Umweltzerstörung* - und in der Folge davon *Biodiversitätskrise* und *Artensterben*. Tatsächlich sind wir Zeuge und zugleich Verursacher des größten weltweiten Rückgangs der biologischen Artenvielfalt seit dem Ende der Dinosaurier. In sämtlichen Lebensräumen der Erde verschwinden erst Hunderte, dann Tausende, schließlich Hunderttausende von einmaligen und unwiederbringlichen Tier- und Pflanzenformen. Dabei machen die großen allbekannten Säugetiere wie Elefant, Eisbär, Löwe, Tiger oder Nashorn nur den Anfang. Immer mehr Arten an Vögeln, Reptilien und Amphibien, vor allem aber ein weitgehend unbekanntes Millionenheer oft namenloser Tiere wird ihnen folgen. Bevor der Mensch umlenken kann, werden ihre Lebensräume verschwunden sein, so steht ernsthaft zu befürchten. Bald werden sämtliche Ökosysteme - egal, ob Regenwälder oder Riffe, Savannen oder Seen, Flüsse oder Meere, Gebirge oder Inseln - ihre Natürlichkeit und mit dieser die in ihnen lebenden Organismen eingebüßt haben. **Mit den Arten aber verlieren die ökologischen Netzwerke des Lebens immer mehr Knoten und Maschen; am Ende werden es zu viele sein, so dass sie keine weitere Veränderung und Belastung mehr aushalten.**

25/26

Das Anthropozän - unser durch den Menschen geprägtes Erdzeitalter - wird durch ein weltweites Massenaussterben der Arten, das sechste in der Erdgeschichte, markiert werden. **Es wird das Ende der Evolution auf der Erde sein, so wie wir Menschen sie kennen.**

Dagegen ist der inzwischen viel beachtete Klimawandel lediglich einer der Nebenschauplätze. Zwar steht die Debatte um das Erdklima gegenwärtig im Fokus, tatsächlich aber ist es nicht wirklich das drängendste Problem und die größte Gefahr für die Menschheit; keineswegs das zentrale Zukunftsthema, wie meist behauptet wird. Denn auch ohne den Klimawandel arbeiten wir uns derzeit in eine Krise des Lebens: Wenn wir weiterhin sämtliche Lebensräume der Erde übernutzen, vor allem in den Tropen die Wälder vernichten und Ozeane plündern, dann wird selbst eine menschengemachte Klimaveränderung kaum noch etwas zur ökologischen Apokalypse beitragen können, was die Artenkrise nicht schon mit sich gebracht hätte.

Wenn unsere lange steil nach oben weisende Bevölkerungskurve irgendwann endlich kippt, wenn unsere Form der Bewirtschaftung von

Landschaften zur Ernährung des Menschen an ihre letzten Grenzen stößt, wird die Menschheit längst ein Artensterben globalen Ausmaßes verursacht haben.

Lange übersehen, ist der Mensch längst zu einer Evolutionskraft sui generis geworden, der Klimawandel davon nur eine der vielen Konsequenzen. Gravierender ist, dass *Homo sapiens* mit seiner nach Milliarden zählenden Weltbevölkerung zum stärksten Treiber vieler geologischer und biologischer, insbesondere ökologischer Prozesse auf der Erde geworden ist; dass sein grenzenloser Hunger nach Rohstoffen und seine Land- und Waldwirtschaft schuld am globalen Artentod sind. **Darum wird es hier gehen.**

Vor allem, und das ist die zweite zentrale Botschaft dieses Buches, weil der Mensch dank seiner Natur und evolutionsbiologischen Wurzeln so ist, wie er ist, verursacht er mittlerweile globale Probleme für die Zukunft der Menschheit und der Tier- und Pflanzenarten auf der Erde. Er kann von seiner Evolution her gar nicht anders; aber das verdrängen wir. Die einfache Frage dieses Buches lautet daher:

- Haben wir das Ende der Evolution erreicht - unserer eigenen Evolution und der vieler anderer Arten?
- Oder anders gefragt: Haben wir unseren Planeten bereits derart geplündert, dass die Biosphäre sich davon nicht mehr erholen wird?
- Müssen wir fürchten, dass das Leben und die Arten, wie wir sie heute kennen, bald auf ihm verschwunden sein könnten?
- Wird damit auch der Mensch verschwinden?
- Schafft sich die Menschheit in ihrer selbstbezogenen Allmacht-fantasie, in ihrem irrigen Machbarkeitswahn und ihrer unheilbaren Fortschrittsgläubigkeit also selbst ab?

26/27

5 Kassandra und die Eulen der Minerva

Die Vorhersage, dass der Mensch viele Lebensformen dieser Erde unwiederbringlich vernichten wird, das Aussterben einzelner Arten und ganzer Artengemeinschaften verantwortet und letztlich damit auch sein eigenes Überleben gefährdet, **ist durchaus nicht neu.** Ebenso wenig neu ist, dass sämtliche Mahnungen dazu **kaum wirklich ernst genug genommen wurden und weitgehend ungehört verhallten**. **Man kann sicher *nicht* behaupten, die Frage nach dem Überleben des Menschen sei *nicht* gestellt worden. *Verändert* aber hat sich wenig.**

Auch Kassandra - jene tragische Figur, die immer Unheil vorhersah, aber niemals Gehör fand - hat eine lange Geschichte. An *frühen* Warnungen hat es durchaus nicht gefehlt. Weder der Raubbau des Menschen an der Natur, noch dass er damit sein eigenes Überleben gefährdet, ist also eine neue Erkenntnis, ökonomische Unkenrufe von den Grenzen des Wachstums und ökologische Horrorszenarien haben mittlerweile Tradition.

Zwar ist der drohende Kollaps der Erde bereits vielfach verkündet worden; eine regelrechte **Besorgnisindustrie** hat sich etabliert. **Gleichwohl haben ökologisch verbrämte Endzeitszenerien keine wirkliche Fangemeinde.** Vom allgegenwärtigen Artentod aber sprach lange niemand; **zunehmend erreichen die Meldungen die Abendnachrichten**.

Mir geht es einerseits darum, auf diese Artenkrise in ihrer ganzen Tragweite **aufmerksam** zu machen und aufzuzeigen, was wir dazu bereits wissen, **was sich absehen lässt**. Und andererseits darum, dies in den evolutions-biologischen Kontext zu stellen, in den der Natur des Menschen und der Natur anderer Arten.

Viele nehmen die weit verstreuten Hinweise auf das Verschwinden der Arten wahr; schwerer fällt es, diese nicht nur als isolierte Begebenheiten zu sehen, sondern in ihrer Bedeutung wirklich einzuordnen. Es ist nicht übertrieben: In zwanzig oder dreißig Jahren könnte es sein, dass es weltweit keine größeren Säugetiere mehr in der Wildnis gibt, keine von der Größe und Art eines Elefanten, Nashorns, Tigers oder Jaguars jedenfalls. Bis Ende des 21. Jahrhunderts könnte die Hälfte oder gar mehr aller Tier- und Pflanzenarten verloren sein.

27/28

Die Vielfalt an Vögeln und Fröschen, an Schmetterlingen und Samenpflanzen wird drastisch geschrumpft sein; ganze Areale könnten abgesehen von Allerweltsarten verarmt sein. Der Mensch, der sich zum Beherrscher der Welt aufgeschwungen hat, **verprasst das evolutive Erbe dieser Erde**. Aus Kurzsichtigkeit und Unkenntnis, sicher; aber auch, weil er es in seiner Evolution nicht anders gelernt hat, den Nutzen von Nachhaltigkeit nicht wirklich versteht und lebt. Dadurch kommt es zu einer Krise von planetarer Dimension.

Nein, mir geht es nicht darum, in alarmistischer Weise Panik zu verbreiten und Ängste zu schüren.

Und ja, natürlich gibt es auch die gute Nachricht und die Erfolge im Umweltschutz. In den Industriestaaten verpesten wir die Luft weniger mit Schadstoffen, Flüsse werden wieder sauberer. Seit der Ausstoß von schädigendem FCKW drastisch reduziert wurde, verkleinert sich das Ozonloch wieder. Wir produzieren mehr Strom aus regenerativen Energien; wir recyceln in Deutschland wie die Weltmeister und verbrauchen weniger Trinkwasser. Noch nie gab es so viele Vögel gerade in großen Städten, so hört man. Viele Menschen hierzulande engagieren sich im Naturschutz; viele sind für »Bio« und »Öko« zu haben.

Nur ändert das alles nichts an der globalen Lage, um die es hier geht.

Natürlich sind immer schon Arten in der Erdgeschichte ausgestorben; auch entdecken und beschreiben Biosystematiker beinahe täglich neue, ihnen bislang unbekannte Tier- und Pflanzenarten.

Nur ändert das nichts an der derzeit rasant schwindenden Biodiversität.

Das Buch mit der durchaus provokanten These vom Ende der Evolution will nicht simple Endzeitszenarien durchspielen, über die Ökonomen wie Ökologen bereits seit Langem streiten. Vielmehr sollen - diesmal explizit aus dem Blickwinkel der Evolutionsbiologie - die verfügbaren Fakten zur Lage auf unserem Planeten zusammengetragen und beleuchtet werden. Sie sind im Zusammenhang betrachtet erschreckend genug.

Der Schlüssel zu allem ist Wissen; ohne Kenntnis der Fakten und Hintergründe, der Daten und Quellen ist ein sicherer Umgang mit den komplexen Szenarien unserer Gegenwart nicht möglich, geschweige denn, dass sich die Herausforderungen der Zukunft meistern lassen. Nur aus diesem akkumulierten Wissen lassen sich dann in einer Gesamtschau aus der Biodiversitätsforschung und der Evolutionsbiologie des Menschen belastbare Vorhersagen über die Zukunft der Arten und auch über unsere eigene Zukunft ableiten.

Es ist nicht die Gegenwartsanalyse eines Wissenschaftlers, der hier nur mehr sein Bauchgefühl zur Wissensautorität erhebt. Vielmehr sollen Evidenzen gesichtet und gesicherte Kenntnisse über den Gegenstand zusammengetragen werden.

Zwar glauben auch viele Wissenschaftler gern, dass sich durch ihre Arbeit Vermutungen ein für alle Mal bestätigen oder widerlegen lassen. Moderne Wissenschaftstheoretiker sehen das mitunter eher kritisch. Und doch

betonen sie als das Gute an Wissenschaft, dass wir ein Verfahren haben, den Gegenständen unserer Forschung gerecht zu werden, und unsere Ansichten, Befunde und Meinungen methodisch zu testen gelernt haben, statt uns im Vagen und im Wunschdenken zu verlieren. Wissenschaft ist unersetzlich und das Beste, was wir haben, wenn uns an der Wahrheit liegt, so eine aus der Wissenschaftstheorie gewonnene Überzeugung.

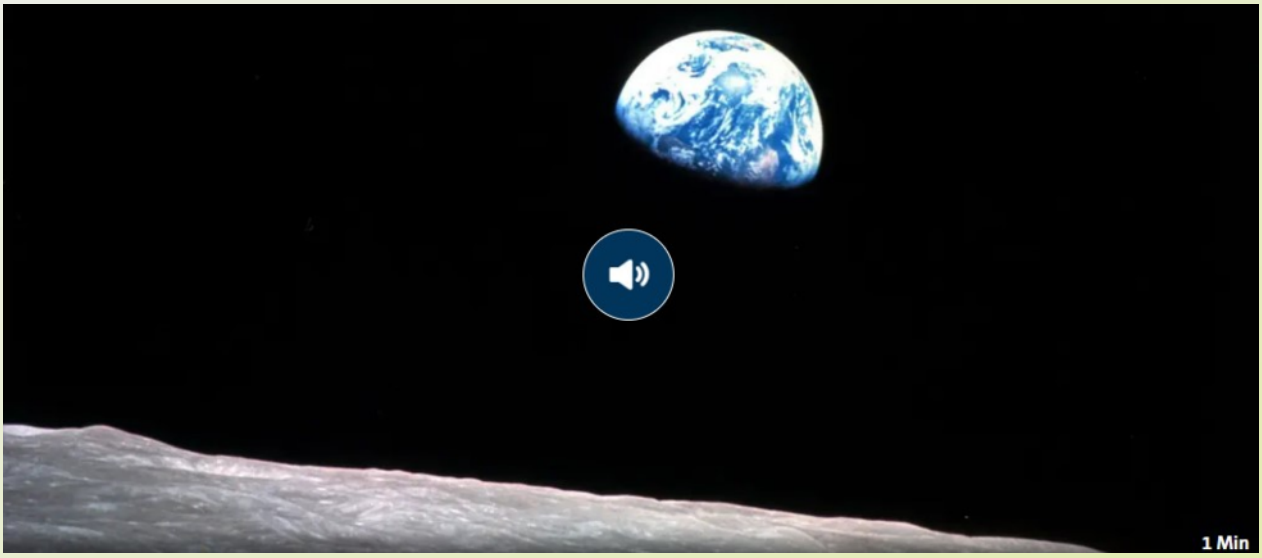
Wenn wir uns dem Thema Evolution und Artensterben wissenschaftlich nähern, hilft ein Seitenblick auf eines der großen Gleichnisse der Weltliteratur zu Rationalität und Verstand. Seit der Antike gelten Eulen als ein Symbol von Klugheit und Weisheit. So war etwa der Steinkauz *Athene noctua* der griechischen Göttin Athene heilig, jener Stadtgöttin Athens und zugleich Göttin der Weisheit. Auch in der römischen Mythologie, die ihre Göttin Minerva mit der griechischen Athene gleichsetzte, stand die Eule für Weisheit und Klugheit (obgleich sie auch als Unglücks- und Todesvogel gefürchtet wurde).

Sehr viel später dienten diese **Eulen der Minerva** dann dem deutschen Philosophen Georg Wilhelm Friedrich **Hegel** zu einer seitdem berühmten Metapher für **das Geschäft von Weisheit, Wissenschaft und Vorhersage**. Wie Eulen, die erst in der Abenddämmerung, wenn der Tag zu Ende geht, zu fliegen beginnen, kann Wissenschaft wirklich verlässlich nur Vergangenes und bereits Geschehenes deuten. Wissenschaft setze mithin Wirklichkeitserfahrung voraus. Stets könne Wissenschaft erst Erklärungen liefern, wenn die zu erklärenden Phänomene bereits Geschichte sind, meinen Philosophen. **Hegels Eulenmetapher** habe zugegebenermaßen etwas Resignatives, da demnach wenigstens sie aus sich selbst heraus nichts Utopisches und Fantastisches entwickeln können, **so eine ihrer gängigen und noch unmittelbar verständlichen Interpretationen.**

Gleichwohl sollen die wissenschaftlichen Befunde, die hier zusammengetragen werden, nicht nur die Geschichte des Menschen und seines Umgangs mit der Natur beleuchten; sie sollen stattdessen auch befragt werden hinsichtlich dessen, was wir aus ihnen lernen können, **und mithin Vorhersagen erleichtern**. Letztlich durchaus in der Hoffnung und mit dem Ziel, dass wir am Artenschwund etwas ändern können, **bevor alle Eulen verflogen sind.**

29

#



wikipedia_Eugene_Cernan (1934-2017) wikipedia_Eule_der_Minerva

Prognosen seien deshalb so schwierig, so ein Bonmot des Physikers NIELS BOHR, weil sie die Zukunft betreffen. Tatsächlich ist Wissenschaft immer nur im Rückblick wirklich gut. Just beim Blick in die **biohistorische** Vergangenheit ist die Evolutionsforschung in ihrem Metier. Ausgerüstet mit dem Blick des Evolutionsbiologen und dem Wissen des Biodiversitätsforschers zu Artenvielfalt ebenso wie **Artenschwund** soll es hier um den Menschen, seine Wurzeln in der Natur und die Entwicklung seiner Kultur sowie um unseren Umgang mit der Natur gehen; **schließlich auch darum, wohin uns das zukünftig führt.**

Dieses Buch folgt einem Drehbuch, hat seine eigene Choreographie und Chronologie. **Die fünf Hauptabschnitte seiner insgesamt drei Teile** beginnen jeweils mit kurzen **Reiseimpressionen**, mit Szenen und Ansichten von Natur und Kultur. Dabei geht mein Blick nach Südostasien, nach Bali, Bangkok, Sulawesi und Singapur sowie schließlich Angkor. Zum einen, weil ich diese Weltregionen von Forschungsreisen und aus dem eigenen Erleben am besten kenne; zum andern, weil sich dort besonders eindrücklich einige jener unheilvollen Entwicklungen dokumentieren, um die es hier gehen soll.

Solche Entwicklungen sind sicher in vergleichbarer Weise auch anderswo zu besichtigen. Während sie sich in Europa und Nordamerika meist nur mehr in der Rückschau präsentiert, wird die derzeit desaströse Entwicklung in Asien **von der sich abzeichnenden katastrophalen Zukunft** auf dem südamerikanischen Halbkontinent, vor allem aber in Afrika vermutlich noch übertroffen werden.

Teil 1:

Um nach vorn, in die Zukunft zu blicken, müssen wir zunächst zurück in die Vergangenheit reisen, Befunde sichten, Fakten sammeln und Zusammenhänge verstehen. Der erste Teil dieses Buches umreißt daher in einem kurzen Rückblick unsere bisherige Evolution, die Naturgeschichte, aber auch die Anfänge der Kulturgeschichte dieses höchst eigenartigen Säugetiers *Homo sapiens,* des »weisen Menschen«. Wir werden ihn als Pfadfinder kennenlernen, mit seiner spezifischen Menschennische des sogenannten Mesokosmos und seiner Pioniermentalität, die ihn zu einer der erfolgreichsten und nunmehr global agierenden Lebensformen hat werden lassen. Nur zum geborenen Naturschützer ist der Mensch von sich aus dadurch nicht geworden; vielmehr ist seine Natur die des biologischen Ausbeuters, dessen evolutives Erbe es ist weiterzuziehen, sobald die Ressourcen erschöpft sind.

Wo immer wir bis in unsere jüngste Vergangenheit hinkamen, haben wir Natur und die von ihr bereitgestellten Produkte als freies Gut gesehen. Wir haben uns genommen, was wir brauchten, als ob diese natürlichen Ressourcen niemals versiegen könnten. Natur ist ein Gut, das nichts kostet und unerschöpflich scheint. Die einzelnen Phänomene und Vorgänge dieser Evolutionsgeschichte und Weltgeschichte sind gut dokumentiert. Wir wissen heute mehr denn je; nicht nur über viele Details unserer biologischen Vergangenheit, sondern auch über Angeborenes und Erworbenes im Verhalten des Menschen. Zudem hat diese Debatte über »nature« und »nurture«, über das Prägende unserer Natur und Kultur, ihre ideologische Verkrampfung weitgehend abgelegt. Dadurch fällt es leichter, unsere grundlegende und offenbar unerschütterliche Überzeugung zu beleuchten, nach der der Mensch im Zentrum dieser Welt steht.

Anschließend werden die bisherige Bevölkerungsentwicklung des Menschen untersucht und vor dem Hintergrund der demoskopischen Prognosen die Frage nach dem wichtigsten singulären biologischen Faktor für die Zukunft unseres Planeten aufgeworfen. Die simple, nur nicht gern gehörte und mithin allzu oft verdrängte Nachricht ist: Wir sind zu viele! Es

drohen elf Milliarden bis zum Jahr 2100 zu werden; bereits Mitte des Jahrhunderts werden vor allem in Afrika, so die Prognosen, mit etwa 2,5 Milliarden doppelt so viele Menschen leben wie heute; die meisten davon in immer größer werdenden urbanen Ballungsräumen. Ihre Versorgung wird immer mehr Ressourcen, nicht zuletzt Flächen und Land beanspruchen.

Teil 2:

Der zweite Teil dieses Buches beschäftigt sich in seinen Kernabschnitten mit meinem **Hauptanliegen**: aufzuzeigen, wie umfassend und weitreichend, mithin brisant das Artensterben um uns **mittlerweile geworden ist.** Dabei werden zwei zentrale biologische Entwicklungen rund um den Globus untersucht, nämlich der **Lebensraumwandel** überall auf der Erde und das daran gekoppelte Verschwinden von immer mehr Tier- und Pflanzenarten. Eng mit der Bevölkerungsexplosion ist eine weitere Ursache des allgemeinen Artenschwundes verknüpft: unsere moderne Lebensweise mit ihrem unstillbaren und überzogenen Ressourcenverbrauch, insbesondere unsere Landwirtschaft. Die **Plünderung** der Rohstoffe und Übernutzung der biologischen Reserven vernichtet indirekt und direkt zahllose andere Lebewesen.

31/32

Bereits jetzt sind mehr als drei Viertel der eisfreien Landfläche der Erde nicht mehr im ursprünglichen, das heißt in einem *nicht* vom Menschen wesentlich manipulierten Zustand. Überall auf der Erde verändern wir Lebensräume in großem Stil; meist durch unsere Art der Landwirtschaft und unsere Art des Zusammenlebens. Wir übernutzen und überfordern unsere Umwelt zu Wasser wie an Land. An vorderster Front im Terrestrischen steht dabei der Verlust an Wäldern weltweit. Rund um den Globus wird es viele Waldökosysteme bald nicht mehr geben. Landnutzungsänderung heißt es euphemistisch, wenn Wald landwirtschaftlicher Nutzfläche weicht. Doch Entwaldung oder »Deforestation« und in der Konsequenz der damit einhergehende Artenschwund sind die beiden hässlichen Seiten einer Medaille.

Und der Verlust an Arten setzt sich im **Aquatischen** fort, wo wir die Meere plündern und mit unseren anthropogenen Produkten verpesten. Ohne die vielen bisher darin lebenden Organismen aber werden Ozeane biologisch weitgehend zu Wasserwüsten werden. Wir verlieren gegenwärtig auf dramatische Weise die Biodiversität - jene biologische Vielfalt auf den

verschiedenen Ebenen, von der genetischen Konstitution einzelner Populationen über die Organismen selbst bis hin zu ganzen Lebensgemeinschaften.

Seit 1800 haben wir etwa 80 Prozent der heimischen **Vögel** verloren, rechnen Experten vor, die diesen sich beschleunigenden Zusammenbruch in einer immer vollständiger »ausgeräumten« Landschaft genauer analysiert haben. »Wo früher 100 Vögel umherflogen und sangen, sind es heute nur noch 20.«(13) Beinahe die Hälfte aller in Deutschland brütenden Vögel ist gefährdet oder konkret vom Aussterben bedroht. Eine Reihe von Vogelarten ist bereits ausgestorben, andere stehen nicht nur bei uns an der Schwelle ihres unwiederbringlichen Verschwindens. Weltweit sind bereits insgesamt ein Drittel aller erfassten Arten betroffen; ein Viertel aller Säugetiere, 13 Prozent aller Vögel und beinahe die Hälfte aller Amphibien sind vom Aussterben bedroht.(14) Sämtliche kürzlich näher untersuchte Arten haben Bestandsverluste von bis zu 50 Prozent in den vergangenen Jahrzehnten.

Bei **Landsäugetieren**, für die die beste Datengrundlage vorliegt, hat die Hälfte aller Arten sogar Verluste von mehr als 80 Prozent ihrer Verbreitungsgebiete im vergangenen Jahrhundert.15 Die Liste der schlechten Nachrichten reißt nicht ab. Längst schon geht es nicht mehr um Einzelfälle wie den flugunfähigen **Dodo** auf der abgelegenen Insel Mauritius. Längst liegen Hunderte von Lebewesen auf dem Friedhof der Arten, wird das **Sterberegister** der Natur immer länger. Es ist eine Artenkrise planetaren Ausmaßes.

32/33

Spätestens hier erschließt sich, warum Geowissenschaftler inzwischen mit der Menschenzeit, dem Anthropozän, den Anbruch einer neuen erdgeschichtlichen Epoche vorschlagen.

Aus der Erdgeschichte kennen wir fünf katastrophale Artensterben während der vergangenen 540 Millionen Jahre; jetzt droht ein weiteres, sechstes und diesmal menschengemachtes Massenaussterben. Jedes dieser früheren Naturereignisse war von dramatischer Brisanz für das Leben auf der Erde, jedes eine Gefahr für die irdische Evolution, deren Ende es hätte bedeuten können. Auch diesmal ist das Sterben von globalem Ausmaß, und es geschieht zudem in erdgeschichtlich kürzester Zeit. Vor allem aber passiert es auf einem dicht mit Menschen besiedelten Planeten mit

vielfältigen ökologischen Abhängigkeiten von funktionierenden Lebensräumen und von ihren darin eingepassten lebenswichtigen Arten.

Dass unsere Kinder bald schon Elefant und Emu, Nashorn und Nachtschwalbe, Tapir und Tasmanischen Teufel nicht mehr in freier Wildbahn erleben werden, dass Löwe und Leopard, Giraffe und Gorilla allenfalls in Zoos überleben (die ihre Existenz mit Erhaltungszucht kaum mehr rechtfertigen können und zum Vergnügungspark mit Tieren werden) und deren sterbliche Zeugnisse nur noch in einem Naturkundemuseum zu sehen sind; dass Nationalparks weltweit nur einen kläglichen Rest der Lebensvielfalt bewahren werden, dagegen in den Betonwüsten unserer wachsenden Städte mit ihren künstlichen Parkoasen und gestalteten Gärten lediglich die immer wieder gleiche beschränkte Auswahl einiger weniger bestange-passter Lebewesen überdauern werden - all dies sind nur einige wenige der vielen traurigen und bedenklichen Facetten eines drohenden und dramatischen, ebenso erdumspannenden wie rapiden Verlustes an Tier- und Pflanzenarten.

Doch warum sollte uns das, warum *muss* uns das kümmern?

Bei dem von uns verursachten Artensterben geht es nicht um die letzte Mönchsrobbe im Mittelmeer, den letzten Flussdelphin im Mekong, den Nebelparder in Nepal oder den Jaguar am Amazonas. Es geht um ein weitgehend anonymes Heer an Arten, das unbemerkt für immer von der Erde verschwindet. Es geht darum, dass beispielsweise bereits 80 Prozent der bei uns heimischen Insekten verschwunden sind.16 Darunter sind zahllose Schmetterlinge und Wildbienen als die noch bekanntesten Verlierer einer bisher kaum hinreichend beachteten globalen Veränderung. Wir werden den Artentod der meist bekannteren Ikonen des Naturschutzes als nur die vordergründig sichtbarsten Zeichen dieser unheilvollen Entwicklung kennenlernen. Dahinter verbirgt sich die eigentliche **Biodiversitätskrise** - die organismische Insolvenz ganzer Lebensräume und der Bankrott evolutionärer Vielfalt. Wir aber sind Teil dieser biologischen Vielfalt; ihr Verschwinden ist unser Verlust.

33/34

Während um uns die Arten sterben, reden alle inzwischen vom Klima. Weniger berücksichtigt wird, dass selbst eine menschengemachte mittlere globale Erwärmung die Evolution der Tiere und Pflanzen durch natürliche Selektion überfordert und Lebensräume nicht nur verändert, sondern das Artensterben weiter befördert - wenngleich letztlich nicht verursacht. Es

geht darum, wie sich Verbreitungsgebiete einzelner Organismen vor unseren Augen verschieben, welche Arten scheinbar neu hinzukommen, welche Zufluchtsräume in bislang kälteren Gefilden einzelnen Arten noch bleiben; und vor allem, was das für ihr Überleben und den Menschen bedeutet.

Neben Energiewende, Stromtrassen, Hybridmotoren **gehören zu den wirklich entscheidenden Zukunftsthemen auch die allgemeine Naturzerstörung**, der Verlust unserer natürlichen Lebensgrundlagen und das Schwinden der Artenvielfalt. Die gegenwärtig immense Anteilnahme am Klimageschehen darf nicht vom Artensterben und vom Erhalt der Biodiversität ablenken. Immerhin, so hier die These: Das vom Menschen verursachte rasante sechste Massensterben ist für sich eine der größten Gefahren der Menschheit, verstärkt noch durch den anthropogenen Klimawandel.

***Teil* 3:**

Die biologische Vielfalt ist bereits heute auf knapp 60 Prozent der Erdoberfläche so geschrumpft, dass die Ökosysteme nicht mehr richtig funktionieren, haben Forscher ermittelt.*17* Mit jeder neuen Erkenntnis zur Biodiversität erahnen wir die eigentliche Komplexität der Ökosysteme, deren Arten voneinander abhängig sind. Diese sind Kettenglieder komplizierter ökologischer Beziehungsgeflechte, deren Stabilität wir umso dramatischer einschränken, je mehr ihrer Teile wir schwächen oder gar entfernen. Weil stabile Ökosysteme eine Vielfalt und Vielzahl an Arten aufweisen, widerstehen sie äußerem Druck. Biodiversität sorgt dafür, dass ökologische Funktionen von vielen Arten übernommen werden. Fällt eine aus, übernimmt eine andere. Das funktioniert, solange ausreichend Arten da sind. Fallen indes zu viele Arten aus und wird der Druck zu groß, zerreißt dieses vielfach gestrickte ökologische Gewebe irgendwann.

34/35

Ökologen sprechen vom sogenannten »tipping point«, jener Situation, bei der die Lage plötzlich kippt und ein System zusammenbricht. Ökosysteme sind darin vergleichbar anderen sich selbst regulierenden Systemen wie etwa Märkten. Auch sie können sich trotz krisenhafter Tendenzen immer wieder selbst in Balance bringen - bis sie jenen gefährlichen Punkt des plötzlichen Umschlags erreicht haben, an dem die Eigenregulierung irgendwann nicht mehr stattfindet. Oft reicht dazu ein an sich unbedeutender quantitativer Zuwachs oder ein eher marginales Ereignis,

um diesen Effekt des »Zuviel« zu bewirken. Wir kennen das als den sprichwörtlichen Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt. Der Anschein, dass es trotz Verschlechterung immer auf gleiche Weise weitergeht, sollte nicht endlose Stabilität suggerieren, auch nicht bei Ökosystemen. Vom Funktionieren solcher mehrfach gepufferten Sicherungssysteme des irdischen Lebens sind letztlich auch wir Menschen abhängig.

Im dritten Teil werde ich die thematischen Stränge aus den ersten beiden Teilen zusammenführen und die Fakten in der Zusammenschau bewerten. Dadurch wird es beispielsweise möglich, mit verschiedenen Mythen aufzuräumen und kontroverse Hypothesen zu überprüfen. Dabei werden sich wichtige **Trends** herauskristallisieren, die sich fortschreiben lassen, um so einen Blick nach vorn zu werfen; zum einen auf die Zukunft der Arten, zum anderen auf unsere eigene Zukunft. Als Wegmarke soll dabei die Mitte unseres gegenwärtigen Jahrhunderts dienen, bewusst willkürlich vom Autor (Jahrgang 1962) mit dem Jahr 2062 gewählt; die Jahreszahlen 2030 und 2050 sind bei langfristigen Prognosen und Planungen inzwischen ohnehin eine feste Größe. Die zentrale Frage wird einerseits sein, wie unsere Welt dann aussieht, und andererseits, warum das allgegenwärtige Artensterben bedenklich und bedrohlich auch für das Überleben des Menschen ist.

#

In den fünf Hauptkapiteln des Buches wird es also zuerst um uns gehen; darum, wie wir als Wesen mit evolutiven Wurzeln zu dem wurden, was wir sind. Und dann darum, dass wir inzwischen zu viele sind, dass wir unsere Erde zu sehr beanspruchen, dadurch zu viele andere Arten zum Aussterben bringen, was letztlich aber auch unser Überleben gefährdet. Wir fragen mithin nach unserem evolutiven Anspruch und nach unserer faktischen Anzahl, nach Anthropozän und Artenkrise, schließlich nach dem Ausweg, vielmehr: nach möglichen Auswegen.

35/36

Ähnlich wie Filmregisseure sich gelegentlich nicht entscheiden können, welches Ende ihre Geschichte nehmen soll, oder vergleichbar jenen Prognosen, die jeweils den günstigsten und ungünstigsten Verlauf berechnen, **werde ich im Schlusskapitel zwei Versionen - jeweils gleichsam als Nachruf auf das vergangene Jahr 2062 - beschreiben**: ein »worst case«-Szenario, bei dem sich die vielstimmigen Kassandrarufe

tatsächlich bewahrheiten, die augenblickliche Artenkrise zur Apokalypse wird **und die Zukunft des Menschen kürzer ausfällt als seine Herkunft.**

Und dann ein »happy end« bei Abkehr von den bisherigen Verhaltensweisen des Menschen und den damit einhergehenden Entwicklungen. Bei diesem dramaturgischen »directors cut« **wird indes offenbleiben, welches Szenario daraus abgeleitet für wahrscheinlicher zu halten ist.**

Mir ist wichtig, dem Leser selbst **die Beurteilung** zu überlassen, welche Zukunft die zahllosen Arten und die Menschen haben. Entscheidend für den Ausgang, so eine der wesentlichen Schlussfolgerungen, werden die nächsten, unmittelbar kommenden Jahrzehnte sein.

- Sitzen wir längst alle in einem Boot kurz vor dem Wasserfall?
- Ist unsere Lage in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts bereits ausweglos oder ein Umsteuern noch möglich?
- Wie werden wir und unsere Kinder zukünftig leben?
- Sind wir und mit uns jene Artenvielfalt, wie wir sie heute noch kennen, tatsächlich am Ende der Evolution?
- Vor allem aber: Werden *wir* überleben?
- Oder fehlen uns am Ende dafür doch die Mittel, die biologische Konstitution und die kulturellen Gegebenheiten?
- Ist der Mensch also letztlich ein vernunft*loses* Tier?

In einem **Epilog** werde ich dann nochmals auf das andere globale Problem neben dem Artenschwund eingehen, den bereits hinreichend benannten Klimawandel. Ich behaupte, dass das augenblickliche Artensterben der neue Klimawandel ist - **eine *weitere* "unbequeme Wahrheit":** erst lange kaum wahr- und ernstgenommen, irgendwann aber gleichsam gesellschaftsfähig und Gegenstand globaler Politik. Es lassen sich tatsächlich viele Gemeinsamkeiten zwischen Artenwandel und Klimawandel entdecken. Beiden sieht die Menschheit viel zu gefasst entgegen, dem Letzteren allerdings bereits jetzt mit einer gewissen Anspannung.

Es wäre spannend, **die Gründe** zu untersuchen, wie es beim Klimawandel möglich wurde, dass das Thema inzwischen die Wissenschaftsseiten der Tages- und Wochenzeitungen und Magazine verlassen, dann die Politik- und vor allem die Wirtschaftsseiten und neuerdings die Gesellschaftsseiten erreicht hat, während dies aber beim mindestens ebenso brisanten Artensterben bisher zumindest noch nicht der Fall ist.

Der Lebensraumverlust insbesondere an Wäldern ist in erster Linie eine ökologische Katastrophe und biologische Tragödie, dessen **Nebeneffekt** dann aufgrund der freigesetzten Klimagase auch der Klimawandel ist. Doch gegen das Sterben der Arten gibt es keine ingenieurtechnische Lösung und keine unmittelbar ökonomische Perspektive. Auch ist das Verschwinden vieler Tier- und Pflanzenarten derzeit scheinbar noch ohne Folgen, zumindest in der Wahrnehmung der meisten von uns, die indes sehr wohl jeden Tag und jedes Jahr aufs Neue das Wetter beobachten.

Im Zweifel verstellt die Debatte um den Klimawandel derzeit noch eher den Blick auf die biologischen Realitäten des Artenwandels und drängt die kommenden Herausforderungen und dringenden Maßnahmen in den Hintergrund.

Doch mit der biologischen Lebensfülle, der uns umgebenden Artenvielfalt derart ignorant und rücksichtslos umzugehen, wie dies gegenwärtig geschieht, ist ein ebenso gewaltiger Fehler, wie den menschengemachten Klimawandel zu ignorieren; **vielleicht sogar der größte Irrtum der Menschheit**. Es ist nicht der erste Irrweg des *Homo sapiens;* aber, so wird im Folgenden zu zeigen sein, von ähnlich großer Brisanz wie ein anderer, früherer Wendepunkt in der Geschichte der Menschheit.

7 Die Menschheit am Wendepunkt ^^^^

Nachdem *Homo sapiens* über die längste Zeit seiner Evolution in überschaubaren Jäger-und-Sammler-Horden umhergezogen war, begann er vor etwa 12.000 Jahren mit dem Übergang zur Landwirtschaft sesshaft zu werden und sich als Bauer zu ernähren. Wir werden uns diesem Wendepunkt in der Evolution der Menschheit im ersten Teil des Buches gleich noch ausführlich widmen. Inzwischen stellt sich dieser Übergang zur Landwirtschaft nicht mehr rückhaltlos als große Erfolgsgeschichte dar, eher als Leidensgeschichte mit enormen gesellschaftlichen Konsequenzen. Denn der vermeintliche Fortschritt führte zu Streit über Land und Gut, erzeugte Gewalt, führte zu sozialer Ungleichheit und Unterdrückung. **Durch die Domestikation von Tieren sprangen Krankheitserreger auch auf Menschen über, die von Pocken und Pest, Cholera und Grippe heimgesucht wurden.**

Der amerikanische Evolutionsbiologe JARED DIAMOND nannte diesen neolithischen Übergang zur Sesshaftigkeit *den »größten Fehler der Menschheit«;* durchaus treffend, bedenkt man die erheblichen Folgen, die

dies für die Menschheit hatte; das Schuften im Schweiße unseres Angesichts, Eigentum, Ungleichheit und anonyme Gesellschaften.*18* Er hat in seinem einsichtsreichen Bestseller *Arm und Reich* der Erfindung der Landwirtschaft wesentliche Passagen gewidmet **und damit unser neues Bild der neolithischen Revolution geprägt**.*19*

37/38

Der israelische Historiker YUVAL NOAH HARARI verstieg sich unlängst sogar dazu, die landwirtschaftliche Revolution als *den »größten Betrug der Geschichte«* zu bezeichnen.*20*

Und auch das Autorengespann CAREL VAN **SCHAIK** und KAI MICHEL, Anthropologe und Historiker von der Ausbildung her, sehen in Landwirtschaft und Sesshaftwerdung nicht nur *»die größte Verhaltensänderung, die je eine Tierart auf diesem Planeten vollzogen hat«*.*21* In ihrem Buch *Das Tagebuch der Menschheit* interpretieren sie die biblische Vertreibung aus dem Paradies als Erzählung über jenes folgenreichste Ereignis in der Menschheitsgeschichte, das unsere Vorfahren einst vom Leben als Jäger und Sammler zum sesshaften Dasein übergehen ließ. Sie führen auf diese *»größte Dummheit des Menschen«*, seinen eigentlichen Sündenfall, die eigentliche Veranlassung für das »Buch der Bücher« zurück - das Alte Testament oder die hebräische Bibel.

wikipedia Carel_van_Schaik *1953

dnb Buch

Pestel auf detopia 1974-Menschheit am Wendepunkt

Mit der neolithischen Revolution, so machen sämtliche neuere Darstellungen deutlich, ist das Leben keineswegs angenehmer und leichter geworden; ganz im Gegenteil war der Alltag der Bauern härter und weniger befriedigend als der ihrer Vorfahren geworden. Zwar nahm die

Gesamtmenge an verfügbarer Nahrung insgesamt zu, aber über sie bestimmte plötzlich eine selbst ernannte Elite.

Zwar kam es erstmals zu einem rasanten Anstieg der menschlichen Population, doch wurde das alltägliche Leben - verglichen mit jenen Zeiten, als man in der Wildnis Früchte sammelte und Beutetiere jagte - in großen anonymen Gesellschaften sehr viel komplizierter. Um es hier kurz zu machen: Mit der Landwirtschaft kamen mehr menschliche Laster zutage, mehr Nahrung führte zu neuen Nöten, die Sesshaftigkeit verschärfte das Soziale und brachte Stress.

Folgt man der These von Carel van Schaik und Kai Michel über die Evolution der Bibel - und für sie spricht durchaus einiges -, dann führte diese neu anbrechende Zeit des Sesshaftwerdens und der bäuerlichen Hochkulturen mit einer ersten Bevölkerungsexplosion zu Problemen, die Jäger und Sammler zuvor nicht hatten und nicht kannten. Plötzlich sahen sich die Menschen zahllosen Komplikationen ihres Lebens und allgegenwärtigen Krisen gegenüber, waren Krankheiten und Katastrophen ausgesetzt, vor allem aber steigender Gewalt. Über lange Zeit fehlte die rechte Antwort darauf; man hatte anfangs einfach nicht die probaten biologisch-kulturellen Mittel, um mit den gewaltigen Veränderungen fertig zu werden, die die neolithische Revolution mit sich brachte.

38/39

Schließlich bestand die Krisenbewältigung in der **Religion**. Sie wurde zu einer Art kultureller Selbstbehauptungsmaßnahme in einer Welt, die sich der Mensch zwar selbst geschaffen hat, für die er ursprünglich aber nicht gemacht war. Gott wurde, so ließe sich lapidar formulieren, zur Survivalstrategie. Mit einer Sinn und Gemeinschaft stiftenden Religion spielte der Mensch eine seiner wichtigsten Stärken aus, sein Talent zu »kumulativer kultureller Evolution«, wie van SCHAIK und MICHEL das nennen.*22*

Anthropologen unterscheiden in diesem Zusammenhang neuerdings nicht nur zwischen biologischer Evolution als erster Natur des Menschen und kultureller Evolution als seiner zweiten Natur. **Sie sprechen zudem von einer *dritten* Natur des Menschen.**

Die erste oder »natürliche Natur« besteht in unseren angeborenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, unseren Gefühlen, Reaktionen und Vorlieben - Verhaltensweisen also, die genetisch verankert sind und vererbt werden. Wir verdanken sie unserer biologischen Abstammung und Entwicklung,

die dafür sorgte, dass wir uns physisch und psychisch immer mehr oder weniger gut in unser Habitat, unseren Lebensraum einpassten. Bis in prähistorische Zeit haben sie uns damit gute Dienste erwiesen und ein fast reibungsloses Funktionieren des Menschen in seiner ökologischen wie sozialen Umwelt garantiert. *»Sie haben sich über Jahrhunderttausende hinweg entwickelt und ihre Tauglichkeit im Alltag kleiner Jäger-und-Sammler-Gruppen bewiesen.«23*

Während sich unsere erste Natur noch heute als Intuition und Bauchgefühl zu Wort meldet, verdanken wir der kulturellen Evolution unsere zweite Natur, die sich aus unseren Sitten und Gebräuchen konstituiert. Sie ist uns nicht angeboren, sondern wir erlernen ihr Regelwerk meist in der Kindheit und im familiär-sozialen Umfeld. Diese Sozialisation weist dadurch auch große regionale und ethnische Unterschiede auf. Als »kulturelle Natur« sattelt sie auf unseren ererbten Gefühlsstrukturen auf, *»sie erreicht jedoch nie das Maß der Selbstverständlichkeit, nie die emotionale Tiefe unserer ersten Natur«.24*

Sie sorgt indes dort für Lösungen, wo unsere Biologie allein viel zu lange brauchte. Das war etwa der Fall, als das neue, sesshafte Leben mit der neolithischen Revolution existenzielle Probleme mit sich brachte. Allein die sehr langsam arbeitende biologische Evolution mittels natürlicher Selektion konnte dem Menschen in dieser neuen, katastrophalen Lage

39/40

nicht mehr helfen, die dringend schnelle kulturelle Lösungen erforderte. Die Antwort waren neue Gewohnheiten, Konventionen und Mentalitäten. Aber diese kulturelle Evolution schaffte auch eine Kluft zwischen uns und unseren Bedürfnissen der ersten Natur und der Umwelt. Nicht nur innere Konflikte sind damit vorgezeichnet.

Unsere dritte Natur nennen **Carel van Schaik und Kai Michel** unsere **Vernunftnatur**. »Das sind kulturell verankerte Maximen, Praktiken, Institutionen, denen wir aufgrund einer weitgehend bewussten Rationalität folgen - etwa als Ergebnis einer gezielten Situationsanalyse.« Diese Regeln des Common Sense werden erst später in unserer Individualentwicklung internalisiert, meist in der Schule oder durch andere Institutionen. Ihnen zu folgen ist vernünftig, aber ebenfalls in Konflikt mit der ersten Natur. Als einleuchtenden Beispiel nennen die Autoren jene Dinge, die wir nur widerstrebend tun, obwohl wir wissen, dass sie gut für uns sind oder zumindest vernünftig wären: »gesund essen, Sport treiben, uns an

Geschwindigkeitsbegrenzungen halten. Auch die guten Vorsätze, die wir jedes Jahr aufs Neue fassen, sind typische Produkte der dritten Natur.« Sie können uns kaum glücklich machen, doch als jüngste Errungenschaft im Prozess einer kumulativen kulturellen Evolution sichern sie dem Neuzeitmenschen das Überleben in großen Gruppen angesichts sozialer Schichtung und in abstrakten Institutionen wie Staaten, Körperschaften oder Verbänden. Unsere Vernunftnatur ist eine Ersatzlösung, die unsere eigentlichen Bedürfnisse aus einer längst vergangenen Welt allenfalls partiell befriedigt. »Das Leben ist seither vor allem Kopfsache geworden.«

Wir sehen daran:

Der Mensch als biologisches Wesen und kulturelles Tier ist nicht nur befähigt, in seiner Umwelt zu überleben, sondern dafür auch gezielt Erfindungen einzusetzen und weiterzugeben; auch entwickelt er sie über Generationen fort, kombiniert sie mit anderen und baut sie zu immer elaborierteren Systemen aus. *wiktionary elaboriert*

Unter der neuen evolutionsbiologischen Perspektive betrachtet, ist auch Religion so ein Produkt kumulativer kultureller Evolution. Religion ist nicht nur eine mächtige kulturelle Institution, um den Gruppenzusammenhalt zu stärken. Der Glaube an (einen) Gott und die Rituale frommer Vergemeinschaftung wurden überall auf der Welt dem Menschen zur dritten Natur, so die Anthropologen; zur kulturellen Praxis und zu einem ritualisierten Schutzsystem, um die elementaren Gefährdungen des Menschen und die vielen neuen Herausforderungen des modernen Lebens zu bewältigen.

Auch viele Soziologen vertreten neuerdings die These, dass religiöser Glaube und Ritus der konstruktiven Bearbeitung elementarer Daseinskontingenzen dienen. Das ist sicher erklärungsbedürftig; wir werden diese komplexen Zusammenhänge später noch eingehend beleuchten.

Hier ist vorläufig nur wichtig, dass sich nach anthropologischer Theorie kulturelle Strategien in Schriften wie der Bibel manifestieren. Sie half jene Krisen zu meistern, die einst aus der Verhaltensänderung des Homo sapiens beim Übergang zum Sesshaftwerden resultierten, und vollbrachte eine große zivilisatorische Leistung. »Der Erfolg dieser heiligen Schrift eines

kleinen Volkes aus einem Hinterhof der Weltgeschichte [war] sensationell.«25

Weder also dürfen wir in der Religion eine irrationale Angelegenheit sehen noch die Geschichten in der Bibel für »einfach nur grotesk« halten, wie es etwa der britische Religionskritiker und Evolutionsbiologe RICHARD DAWKINS tut, der sie als »eine chaotisch zusammengestoppelte Anthologie zusammenhangloser Schriften« bezeichnet und in dem Gott des Alten Testaments »die unangenehmste Gestalt in der gesamten Literatur« sieht.26 Stattdessen trug insbesondere das Alte Testament, so van Schaiks und Michels These, maßgeblich dazu bei, die Probleme des mit der Landwirtschaft anbrechenden Holozäns zu lösen; zwar mit erheblicher zeitlicher Verzögerung, aber immerhin.

Die Bibel präsentiert kondensierte Menschheitserfahrung, auch wenn man es in ihr mehr mit Fiktion als mit historischen Fakten zu tun hat. Dass die Bibel mit ihren lebensprallen Geschichten ein literarisches Konstrukt mit nur begrenzter historischer Verlässlichkeit ist, dass auf sie als Verhaltenskodex weder die einzigen Religionen zurück-gehen, die wir kennen, noch dass sie alles andere als perfekt und kohärent erscheint - all das soll uns hier noch gar nicht interessieren.

Vielmehr impliziert die Vorstellung von einer dritten Natur des Menschen den Gedanken an eine Analogie und erlaubt uns nun, als nächsten Schritt in der evolutionsbiologischen Argumentationskette, **in diesem Buch eine weitere These zu formulieren:**

> Dürfen wir von dieser unserer Fähigkeit zu kumulativer kultureller Evolution auch jetzt, mit Beginn des Anthropozäns, eine Antwort auf die jüngsten, diesmal globalen Probleme erwarten? Werden wir die neuen Herausforderungen unserer Zeit abermals durch einen, diesmal die gesamte Menschheit umfassenden, gleichsam biblischen Verhaltenskodex meistern, wie er einst vor mehr als zwei Jahrtausenden im Alten Testament für das damit sich formierende Judentum und Christentum formuliert wurde? Und wie könnte heute solch ein Verhaltenskodex aussehen? Wer würde ihn diesmal verfassen, wer darüber befinden und ihn verbreiten? Wird der Mensch auf diese Weise von sich aus plötzlich vernünftig handeln?

Keine Frage: Ähnlich wie bei der neolithischen Revolution stehen wir Menschen mit dem Anthropozän, seinen Signaturen und Folgen an einem weiteren markanten Wendepunkt unserer Evolutionsgeschichte. Führt dies als ähnlich ernsthafte Herausforderung für das Überleben des Menschen wie einst Landwirtschaft, Sesshaftwerdung, Stadt- und Staatsgründungen einmal mehr zu einer neuen kumulativen kulturellen Entwicklung, **gleichsam einer Art neuer Religion?**

Zumindest hoffen können wir auf eine neue Form von völkerverbindender Gemeinsamkeit und probater Überlebensstrategie, der es die Menschheit vielleicht eines Tages verdankt, eine weitere von ihr selbst verursachte Krise der Evolution des Lebens auf der Erde bewältigt zu haben. Natürlich lassen sich zu dieser hier nur angerissenen These eine ganze Reihe von Nachfragen aufwerfen; was wir aber nicht hier, sondern dann im dritten Teil des Buches tun werden.

8 Mars? Mission Impossible! ^^^^

Inzwischen ist der Wettlauf ins All wieder neu entfacht. Gleich mehrere Nationen - darunter jetzt auch Japan, China und Indien - planen, wenn auch vorerst keine bemannten Missionen, so doch verschiedenartige Sonden und Rover zum Mond zu schicken. Ende der 1960er Jahre, als aus der damals verbreiteten Technikgläubigkeit in das Weltall projizierte Allmachtfantasien erwuchsen, rangen die damaligen Weltmächte auch dort um Vormacht und Prestige, weitete sich der ideologische Systemstreit bis zum Mond aus. Den Wettlauf zum Mond beförderte er nicht allzu lange.

Mittlerweile investieren neben staatlichen Raumfahrtbehörden auch Weltallbegeisterte wie Jeff Bezos, Elon Musk und Larry Page [Google], die offenbar nichts Besseres mit ihren in Internet-Unternehmen verdienten Abermillionen an Dollars anzufangen wissen, in ebenso prestigeträchtige wie an sich sinnleere Weltraumabenteuer, vorgeblich »zum Wohle der Menschheit«. Was sonst ist es, wenn einige dieser - **vermeintlich visionären** - Milliardäre ihre zahlenden Kunden um den Mond **herumfliegen** wollen? Andere planen die Mondrückseite zu besuchen oder auf dem Südpol des Mondes zu landen. Oder gar die Mondoberfläche auf der Suche nach Rohstoffen **anzubohren** und die Sphäre des irdischen Handels und Wandels bis in das Weltall auszudehnen, wobei astronomische Gewinne winken sollten.

Schließlich gibt es jene, die sogar von einer permanent besiedelten Raumstation auf dem Erdtrabanten fantasieren und glauben, künftig würden Millionen Menschen im Weltraum leben und arbeiten. **Doch warum, für wen und mit welchem Nutzen?** Bleiben diese Fragen bereits beim **Mond** meist unbeantwortet, so drängen sie sich umso mehr beim scheinbar nächsten logischen Schritt der Raumfahrt auf. **Als vermeintlich nächstes Ziel der Menschheit gilt der Mars.**

Damals durchaus visionär, hatte bereits vor einem Jahrhundert der aus anderen Gründen großartige britische Naturforscher ALFRED RUSSEL WALLACE die Frage aufgeworfen, ob der Mars bewohnbar sei.(27) Aus der Zusammensetzung seiner Atmosphäre haben dann Geophysiker Ende der 1960er Jahre geschlossen, dass der Mars ohne Leben ist, was die Messwerte der »Viking«-Marssonden ein Jahrzehnt später bestätigten. Inzwischen mehren sich dank der Missionen weiterer Testsonden zur wissenschaftlichen Erkundung des Roten Planeten die Hinweise, er könnte immerhin einst Leben getragen haben. Es wird vermutet, dass der Mars in jungen Jahren flüssiges Wasser auf der Oberfläche und eine schützende Atmosphäre wie die Erde hatte. Ist vielleicht auch dort Leben entstanden, wenn auch sehr primitives? Vielleicht sogar in Form von Mikroorganismen, die - ähnlich wie auf der Erde an Orte mit extremen Bedingungen angepasst - in an sich lebensfeindlicher Umgebung überdauert haben?

Sicher ist bislang nur, dass es auf dem Mars weder freies Wasser noch sonstiges Überlebenswichtiges für den Menschen gibt.

Ungeachtet dessen heizen auch diesmal Ankündigungen der NASA, die nach 2030 erstmals Menschen auf den Mars bringen möchte, die Fantasie an **und befeuern einen irren Wettlauf**, bei dem nun einmal mehrere Milliarden schwere Privatunternehmen Teilnehmer für ein solches Himmelfahrtskommando locken; und dies gleich in Scharen.

Als im Jahr 2013 die Pläne für »**Mars One**« vorgestellt wurden, Freiwillige mit einem One-Way-Ticket auf den Roten Planeten zu schicken, **finanziert durch TV-Übertragungsrechte**, führte dies zu mehr als 2000 Bewerbern, einem großen Medienecho und einer Debatte um Ethik und Machbarkeit solch einer Mission ohne Rückkehr. Inzwischen wurde der Start der ersten Crew auf dieser Einbahnstraße zum Mars auf 2026 verschoben.*(28)*

Gleichzeitig wurde 2016 mit der Bruchlandung der Raumsonde »Schiaparelli« auf dem Mars der wahre Stand der technischen Realisierbarkeit demonstriert.

wikipedia_Mars_One *wikipedia_Schiaparelli_Marslander*
wikipedia_Biosphäre_2 *wikipedia_Ulrich_Walter*

43/44

Ebenso eindrucksvoll zeigt sich die Unfähigkeit der bisher an der Raumfahrt beteiligten Nationen, tatsächlich zusammenzuarbeiten, etwa beim Bau von Raumstationen trotz desselben Fernziels; und ungeachtet der (nicht einmal genau berechenbaren, aber sicher exorbitanten) Milliardenkosten, die kein Land allein wird aufbringen können.

Und dennoch propagieren sich als Vordenker gerierende namhafte Astrophysiker, darunter MARTIN REES und STEPHEN HAWKING, **immer wieder die Zukunft des Menschen im Weltall im Allgemeinen und bemannter Flüge zum Mars im Besonderen**. **Beliebt ist es auch, dazu ehemalige Astronauten zu befragen**, etwa den deutschen Physiker ULRICH WALTER, der 1993 mit der D2-Mission im US-Shuttle »Columbia« ins All flog. Auch er fantasiert dann gern von einer Art kosmischer Arche Noah; unlängst meinte er in einem Interview:

> »Wenn die Menschheit sicher wüsste, dass es aus irgendeinem Grund mit der Erde zu Ende geht, würde man alles Wissen, Geld und Energie in den Bau eines Habitats stecken [wie etwa die indes fehlgeschlagene »Biosphäre II«], mit dem man ins Weltall aufbrechen kann, um einen anderen Planeten zu suchen, auf dem man leben kann.«(29)

Ebenso wie diese ausgemachte Utopie geht bereits das Denken an eine bemannte Marsmission in eine Sackgasse. Dass dabei niemand weiß, wie die Rückkehr gesichert werden soll, ist nur eines der zahlreichen völlig ungelösten Probleme. Wir können sie hier aber getrost unberücksichtigt lassen, da die Fantasten solcher Weltraumabenteuer den Boden ihrer eigenen Profession meist längst verlassen haben. Um es kurz zu machen: Der Mars muss warten, und zwar gleich aus drei Gründen: weil die Technik unzureichend ist, das Geld fehlt und überhaupt die Sinnhaftigkeit in Frage steht.

Fortschrittsoptimisten verweisen dennoch gern auf den Schriftsteller JULES VERNE, dessen Science-Fiction nach vielen Jahren erst Realität geworden sei. Doch auch er lag keinesfalls immer richtig. Wo immer er Naturgesetzlichkeiten verletzte - die der Physik, was schlimm genug ist, wie die der Biologie -, gingen auch Vernes Visionen bis heute nicht in Erfüllung. Selbst unter der Setzung des derzeit theoretisch Möglichen ist der Flug zum Mars deshalb praktisch Unfug **und jede weiterreichende Weltraumodyssee nur Spinnerei.**

Es bleibt dabei: Immer noch Geld in das Milliardengrab einer aussichtslosen Marsmission zu investieren, um nach Wasser und Leben zu suchen, während wir beides hier auf Erden im Übermaß haben, aber nicht erhalten, **wäre die wohl größte Fehlinvestition einer mit dem Überleben befassten Menschheit.**

9 Es steckt in unseren Genen

^^^^

Um nicht missverstanden zu werden: Es soll hier gar nicht gegen Raumfahrt oder gar astrophysikalische Forschung an sich argumentiert werden; und keinesfalls gegen Flüge in den erdnahen Weltraum. Die erwähnte »Voyager«-Mission darf dank ihrer gestochen scharfen Bilder und Milliarden von Messdaten von den Ringen des Saturns, den Monden des Uranus oder der stürmischen Oberfläche des Jupiters zu Recht als »das erfolgreichste Raumfahrtunternehmen aller Zeiten« gelten.(30)

Insbesondere die Erkundung unseres Planeten mithilfe von Satelliten in der Erdumlaufbahn ist heute aus vielen Gründen unverzichtbar. Von oben, aus dem Orbit, erkennen wir vieles erst richtig gut. Seit die ersten Satelliten vor Jahrzehnten begannen, uns ein ganz neues Bild zu zeigen, haben sie unser Verständnis des blauen Planeten revolutioniert. Gleichzeitig jedoch die buchstäblich bodenständige Erforschung der Biosphäre, der belebten Umwelt unseres Planeten, weiterhin zu vernachlässigen **ist höchst sträflich.**

Natürlich ist völlig unbestritten, dass das Erkunden ferner Welten uns Menschen von jeher fasziniert. Stets geht es dabei um die Befriedigung eines unserer urmenschlichen Antriebe - der Neugier. Im Zusammenhang mit der Erkundung des Weltalls wird vielfach gesagt, **dies stecke einfach in unseren Genen**. Und tatsächlich spricht sehr viel dafür, dass es dieselbe Pioniermentalität ist, die den Menschen einst aus seiner Heimat in

Ostafrika auswandern ließ, die unsere Vorfahren die Küsten der nächstgelegenen Kontinente entlang die ganze Erde besiedeln ließ. Und die uns jetzt magisch in die unendlichen Weiten des Weltalls zieht.

Kein Zweifel, dass es dem Homo sapiens im Blut liegt, sich hinausziehen zu lassen ins Unbekannte, immer wieder Grenzen zu überschreiten und Neues zu erkunden. Kein Zweifel auch: Das Unbekannte macht uns zwar Angst, reizt aber auch unsere Fantasie und animiert uns zum Aufbruch. Wir können das bei jedem Blick in die Menschheitsgeschichte feststellen; ja, wir können diesen Entdeckergeist getrost als ein fest verankertes Merkmal der ersten Natur des Menschen bezeichnen, in dem er es zu großer Meisterschaft gebracht hat. Auch darum wird es hier in diesem Buch gehen; wir kommen deshalb gleich anfangs des ersten Teils darauf zurück.

Doch beim vielfach ersehnten **Exodus ins Weltall** ist diesmal etwas Entscheidendes anders. Was dort fehlt, ist ein natürlicher Lebensraum des Menschen. Unsere Evolution hat uns Erdlinge nicht für den kosmischen Raum bestimmt. Während des Auszugs aus Afrika und der Wanderung über Kontinente bewegte sich der Mensch stets in seiner Welt. Stets fanden unsere Vorfahren dabei geeignete Lebensbedingungen vor; mit frischem Wasser, geeigneter Nahrung und allem anderen, was sie zum Leben brauchten (wenn nicht unterwegs, dann sicher am jeweiligen Zielort). Es war nicht nur diese natürliche Umwelt des Menschen, vielmehr die Passung des irdischen Lebensraumes auf seine evolutive Konstitution, die ihn überhaupt erst ausziehen, dann immer weiterwandern ließ - und ihm so ermöglichte, Neues zu entdecken. Grund genug, sich dies nun genauer anzuschauen.

46

(Ende vom Prolog)

Epilog

Noch eine unbequeme Wahrheit

899-908

1 Pale Blue Dot 2-

Ein halbes Jahrhundert ist es her, dass der Astronaut WILLIAM ANDERS den blauen Planeten, unsere Erde, hinter dem Mond aufgehen sah und aufnahm - »**Earthrise**«, die Erde aus dem Weltall betrachtet. Sie wirkte zerbrechlich mit ihrer sehr zarten, schützenden Hülle der Atmosphäre. Die NASA-Fotographie symbolisierte das Umweltbewusstsein einer Generation, ließ sie doch viele Menschen erstmals erkennen, dass die Erde verwundbar ist und dass wir sie besser behandeln müssen, als wir es bisher getan haben.(993)

Jahrzehnte später, am 14. Februar **1990**, machte die Raumsonde »Voyager 1« aus einer Entfernung von sechs Milliarden Kilometern eine andere Aufnahme von unserer Erde als einem winzigen Planeten in der Milchstraße. Das Foto trägt den Titel »Pale Blue Dot« - und der blassblaue Punkt mahnt uns, vielleicht sogar mehr noch als »Earthrise«, alles daranzusetzen, diesen Planeten zu bewahren und **zu pflegen**. Er ist unsere Heimat; so unwahrscheinlich dies ist.

»Merkwürdig ist die Achtlosigkeit und Geringschätzung, mit der die Menschen ihre irdische Umwelt behandeln, während sie sich bereits anschicken, den Weltraum zu erobern.«
Yves Coppens (1985)
wikipedia_Yves_Coppens 1934-2022

wikipedia_Pale_Blue_Dot

wikipedia_Earthrise

wikipedia_William_Anders *1933

Gleichwohl drängt sich der Eindruck auf, dass geradezu ein **Wettstreit** darüber entbrannt ist, weitere bewohnbare Welten zu finden. Die eine Fraktion von Astronomen sucht mit Milliardenaufwand mittels Raumsonden wie »Galileo« oder »Juice« beispielsweise auf den zahllosen Monden unserer Nachbarplaneten wie des Ringplaneten Saturn oder des

Gasriesen Jupiter nach Spuren von Wasser in unserem Sonnensystem. **Die andere Fraktion strebt gleich nach extrasolaren Planeten**. Gemeinsam ist beiden die Vorstellung, dass es irgendwo da draußen - in mehr oder weniger unmittelbarer Nachbarschaft zur Erde - eine zweite Evolution geben könnte, die nochmalige unabhängige Entstehung von Leben. **Damit wird zugleich die Illusion genährt, der Kosmos sei lebensfreundlich und bewohnbar.**

Doch genau das Gegenteil trifft zu. Die Entstehung von Leben ist keineswegs der Regelfall, sondern eben eine glückliche Ausnahme. Überhaupt sind die Umweltbedingungen da draußen, egal ob auf Mond, Mars, Merkur oder anderswo im Weltall, ausgesprochen schwierig; **für Leben an sich und den Menschen ganz besonders**. »Space is not cooperative«, so einer der Protagonisten im Kinofilm *Der Marsianer*. Oder anders ausgedrückt: Wir können von Glück sagen, dass wir im richtigen Teil des Sonnensystems existieren.

900

Der Astrophysiker STEPHEN HAWKING brachte es - auch wenn wir der bei ihm offenbar tief verwurzelten Fortschrittsgläubigkeit und seiner utopischen Vision keineswegs folgen wollen - einmal auf den Punkt: *»In ein paar hundert Jahren werden wir vielleicht **Kolonien inmitten der Sterne** gründen, aber im Moment haben wir nur einen Planeten. Wir müssen zusammenarbeiten, um ihn zu schützen.«(994)*

Weil es so oft vergessen wird: Wir haben tatsächlich nur diesen einen Planeten. **Und er wird sicher auch für Äonen, gar für immer, der einzige bleiben, den wir haben.**

Dennoch zieht viele Menschen die Frage nach weiteren erdähnlichen Planeten und damit außerirdischem Leben **derart in den Bann**, dass dabei gänzlich verdrängt wird, worum es wirklich geht. Denn weder hängt der Himmel voller Erden, noch wissen wir bis heute sicher von extrasolarem Leben, also solchem außerhalb unseres Sonnensystems. Vor allem anglo-amerikanische Geophysiker gehen indes recht großzügig mit Darstellungen von der Entdeckung erdähnlicher Exoplaneten und einer vermeintlich »zweiten Erde« um. Dabei ist die Existenz von Leben auf den Exoplaneten **reine Spekulation.**

Die Suche nach einer zweiten Erde hat so richtig Fahrt aufgenommen, als sich vor zwei Jahrzehnten erstmals tatsächlich ein Planet außerhalb unseres Sonnensystems nachweisen ließ, der um einen Stern ähnlich unserer Sonne kreist.

Schon in der Antike hatten Gelehrte vermutet, dass wir nicht allein sind und es jenseits der Erde Leben gibt. Die unglaubliche, weil ketzerische Behauptung, die Erde sei nicht einzigartig und es gebe tausend mal tausend, ja unendlich viele belebte Welten im Kosmos, äußerte im 16. Jahrhundert zuerst der Forscher und Philosoph GIORDANO BRUNO; **unter anderem wegen dieser Aussage** wurde er 1600 mitten in Rom auf dem Scheiterhaufen verbrannt.(995) *wikipedia_Giordano_Bruno*

Erst im Jahr 1995 gelang mit »51 Pegasi b« der Nachweis eines extrasolaren, außerhalb unseres Sonnensystems kreisenden Planeten. Seitdem mehren sich die Stimmen, dass es allein in unserer Milchstraße viele belebte Welten geben könne. Doch selbst wenn dem so wäre, auf einem dieser Exoplaneten tatsächlich Leben existierte und sich dessen Spuren finden ließen - beides ändert nichts an der Tatsache, dass davon keine Lösung für irdische Probleme zu erwarten ist. Leben auf einem anderen Planeten wird unser Überleben hier auf Erden nicht sichern; nicht auf absehbare Zeit, **nicht in diesem und vermutlich auch nicht in den kommenden Jahrhunderten.** Der Faszination für die Suche nach einer zweiten Erde tut diese sichere Erkenntnis keinerlei Abbruch - bei Astrophysikern, die der Suche nach erdähnlichen Planeten berufsmäßig nachgehen, genauso wenig erstaunlich wie bei all denen, d**ie mit dem Blick ins Weltall wohl zugleich die Augen von allzu irdischen Fakten abwenden.**

901

Vor allem seit das NASA-Weltraumteleskop »Kepler« seine Arbeit aufgenommen hat, mehren sich die immer wieder gern aufgegriffenen Meldungen von Planeten in der bewohnbaren Zone eines anderen Sterns; oft genug geradezu euphorisch begrüßt, als wäre damit schon mehr gewonnen als eine weitere astronomische Detailerkenntnis. Seit dem Start im März 2009 spürte »Kepler« kontinuierlich Tausende von Planeten bei anderen Sternen auf; bis August 2017 waren es **insgesamt 3640 solcher Exoplaneten in 2730 verschiedenen Sonnensystemen**. Sie sind mithin im Kosmos keine Seltenheit, so dass die Entdeckung eines weiteren eigentlich

nicht jedes Mal von Neuem für Schlagzeilen sorgen sollte. Und doch sind solche Funde immer wieder eine Meldung wert: *Hallo Nachbar, oder: Noch ein Cousin der Erde.* Dabei sind nur rund zwanzig dieser Planeten überhaupt erdähnlich und in einer sogenannten habitablen Zone, nicht zu nah und nicht zu weit vom Zentralgestirn entfernt.

US-Astronomen meldeten beispielsweise Ende 2011 den unserer Erde angeblich ähnlichen, indes deutlich größeren Planeten mit der Katalognummer »Kepler-22b«. Dank einer Oberflächentemperatur von milden 22 Grad Celsius wäre Wasser dort flüssig, eine der Voraussetzungen für Leben, wie wir es kennen.996 Kleiner Schönheitsfehler dabei, dass sich auf diesem Exoplaneten gar kein Wasser nachweisen ließ und erst recht kein Leben. Als er entdeckt wurde, stand noch nicht einmal fest, ob es sich um einen Gesteinsplaneten wie die Erde handelt und ob »Kepler-22b« flüssig oder gasförmig ist. Ebenso offen blieben diese an sich entscheidenden Fragen, als japanische Astronomen im September 2013 eine sogenannte »Supererde« mit der Katalognummer »**Gliese 1214b**« entdeckten, die »nur« rund 40 Lichtjahre von der Erde entfernt eine Sonne im Sternbild Schlangenträger umkreist.997 Als ***Supererden*** bezeichnen Astronomen solche Exoplaneten, die größer als unsere Erde, aber kleiner als die kleinen Gasplaneten Uranus und Neptun sind. Auch im Fall von »Gliese 1214b« vermuten sie eine wasser- oder wolkenreiche Atmosphäre. Aber das Leben bleibt auch dort Fehlanzeige.

Nicht viel besser sind bislang die Befunde für drei große Planeten, die erdähnlich ihre Bahn um den Zwergstern »Gliese 667C« ziehen (er besitzt nur etwa ein Drittel der Masse unserer Sonne). Dieses im Juni 2013 entdeckte Sonnensystem ist insofern ungewöhnlich, als sich von sechs (oder gar sieben?) Planeten gleich drei dieser Supererden als felsige Körper mit der mehrfachen Masse unserer Erde in lebensfreundlicher Entfernung zu ihrer Sonne bewegen - also just dort, wo Wasser an der Oberfläche in flüssiger Form möglich ist.

902

Auch hier können Astrophysiker bisher nur freies Wasser und Leben vermuten; wirklich nachweisen können sie es nicht. Zugleich streichen die Meldungen über das neu entdeckte Planetensystem heraus, dass es sich - **diesmal sogar »nur« 22 Lichtjahre entfernt** - um die uns offenbar am

nächsten liegende lebensfreundliche Welt außerhalb unseres eigenen Sonnensystems handelt.(998)

Noch so eine extragalaktische Welt entdeckten Planetenjäger im April 2014 im Sternbild Schwan, allerdings knapp 500 Lichtjahre entfernt. »Kepler-186f« ist sehr wahrscheinlich ein felsiger, kein gasförmiger Planet; in habitablem Abstand zu seiner Sonne, so dass es auch hier flüssiges Wasser geben könnte. Einmal mehr bleibt indes die Frage offen, ob dieser Planet überhaupt eine schützende Atmosphäre hat, die das fragliche Wasser halten kann, wie dies unserer Erde gelungen ist.999 Keine zwei Monate später tickerte die nächste Meldung herein. Als »Kepler-10c« katalogisiert, umkreist eine Mega-Erde mit siebzehnmal so viel Masse wie unser eigener Planet eine Sonne im Sternbild Drache. Das Besondere hier: Trotz ihrer Masse ist diese Erde vermutlich ebenfalls ein Gesteinsplanet und nicht, wie schon aufgrund seiner Größe anzunehmen wäre, ein Gasplanet.(1000)

Im Sommer 2015 dann meldeten Astronomen »Kepler-452b«: einen wahrscheinlich ebenfalls fels- und nicht gasförmigen, etwas größeren Cousin der Erde, schlappe 1400 Lichtjahre von uns entfernt. Aber in habitabler Entfernung zu seinem Mutterstern, der mit sechs Milliarden Jahren sogar noch einmal anderthalb Milliarden älter ist als unsere Sonne.1001 Damit hätte dort, **so betonen die Berichte**, die Entstehung von Leben noch mehr Zeit gehabt als auf unserer Erde.

Ob dem so ist und ob sich Leben dort vielleicht wie auf der Erde in Gestalt von Viren und Bakterien organisiert hätte oder gar als »höhere« Lebewesen - all dies bleibt reine Spekulation, solange sich Leben nicht einmal nachweisen lässt. **Einfach hinfliegen und nachschauen ist wildes Wunschdenken und liegt auf unabsehbare Zeit außerhalb jeder vernünftigerweise vorstellbaren Möglichkeit für Raumschiffe oder Forschungssonden**. Selbst der uns nächstgelegene erdähnliche Exoplanet »Proxima b« im Sternensystem Alpha Centauri, der 2016 als vermeintlich zweite Erde Schlagzeilen machte, ist mehr als vier Lichtjahre von der Erde entfernt.

Um dorthin zu gelangen, würden wir theoretisch - weil neben zahllosen anderen Problemen die keineswegs unwichtige Frage des Antriebs

nicht einmal ansatzweise gelöst ist - selbst mit den schnellsten verfügbaren Raketenantrieben 20.000 bis 30.000 Jahre benötigen; allein für den Hinflug.

Nach einer jüngsten Studie haben zwei französische Forscher die Flugzeit mit »nur« 6300 Jahren deutlich kürzer berechnet - und dass es für die Reise mindestens 49 Paare an Bord eines Raumschiffes gehen müsste. Dies sei die Voraussetzung dafür, dass eine genetisch gesunde Bevölkerung nicht nur die Reise überdauert, falls die Menschheit eines Tages ein Raumschiff zum nächsten bekannten Exoplaneten »Proxima Centauri b« jenseits unseres Sonnensystems schicken will. Allerdings blieben Unsicherheiten, so der Bericht weiter, etwa wie sich **die kosmische Strahlung** auf die Besatzung auswirkt.

Als ob das das einzige Problem wäre. Bereits derart weit auseinanderlaufende Berechnungen zeigen, wie hypothetisch solch ein Unternehmen ist.(1002)

Und dennoch erfuhr auch der bisher letzte Fund wieder mediale Aufmerksamkeit, als im Juli **2016** mit dem Weltraumteleskop »Hubble« zwei weitere, vermeintlich vielversprechende Planeten im Sternbild Trappist untersucht wurden. Sie liegen allerdings nicht »nur« vier, sondern 40 Lichtjahre jenseits unserer Welt.(1003) Die Reisedauer bei heutiger Technik betrüge absurde 200.000 Jahre. Um die tatsächliche Dimension und zugleich Absurdität solcher Überlegungen deutlich zu machen: Gingen wir eine ähnlich lange Zeitspanne zurück, begegneten wir einem nackten, aufrecht gehenden Menschenwesen, das wir heute Homo sapiens nennen - und das sich gerade anschickte, den afrikanischen Kontinent gen Norden zu verlassen, um die Erde zu besiedeln.

Die Reihe ließe sich fortsetzen. Forscher schätzen, dass es immerhin 200 Milliarden Sterne in unserer Milchstraße gibt, von denen etwa ein Fünftel unserer Sonne ähneln; daraus schließen sie auf rund zehn Milliarden potenziell lebensfreundliche Planeten allein in unserer Heimatgalaxie. Es werden sich mithin weitere erdähnliche Planeten bei einem Stern entdecken lassen, irgendwo im Weltall und Lichtjahre entfernt. Für die kommenden Jahre plant die NASA den Start neuer Weltraumteleskope, die den Astronomen dann sogar dank neuer Technik einen Blick in die Atmosphäre erdähnlicher Planeten bei anderen sonnenähnlichen Sternen erlauben sollen.

Vor allem die US-Raumfahrtbehörde ruft bei jeder Gelegenheit »Heureka«; und Medienmacher springen immer wieder darauf an.

904

Mit jeder neuen Meldung über den Fund eines weiteren entfernten Nachbarn der Erde verschaffen sie so der Suche nach extraterrestrischem Leben neuen Auftrieb. Der NASA, die diese in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder **schürte**, darf man dabei durchaus eigene Interessen unterstellen. Mit anderen Forschungseinrichtungen ringt auch sie um mediale Aufmerksamkeit als Mittel zur Sicherung zukünftiger Fördergelder. **Neben medizinischer Forschung ist kaum etwas derart teuer und aufwendig wie Raumfahrt und die damit eng verbundene Astrophysik.**

Dass die daran beteiligten Wissenschaftler und ihre Institutionen auf sich und ihre Mission aufmerksam machen, ist verständlich und unbestritten ihr gutes Recht. Doch geraten gerade denen, die es mit an sich unbegreiflichen Dimensionen von Raum und Zeit zu tun haben, **die Verhältnismäßigkeit und Größenordnung** oft genug aus dem Blick - von der **Sinnhaftigkeit** dieser Suche ganz zu schweigen. Als im Jahr 2011 das Space-Shuttle-Programm eingestellt wurde, erntete die NASA heftige Kritik; dabei war diese Entscheidung überfällig. Nicht nur wegen der Rückschläge und technischen Probleme, die die Kosten immer mehr außer Kontrolle geraten ließen. Derzeit können die Amerikaner nur noch per Anhalter durch die Galaxis reisen.

Wir hätten dies zum Anlass nehmen sollen, **die bemannte Raumfahrt gründlich zu überdenken, von der - trotz anderslautender vollmundiger Erklärungen - keine großen Sprünge für die Menschheit zu erwarten sind**. Eine Evaluierung des wissenschaftlichen Nutzens ist mehr als überfällig, zumal nun aus privaten Quellen Milliardensummen in die Raumfahrt investiert werden. Doch Menschen zum Mond oder gar zum Mars zu schicken (Reisezeit pro Strecke wenigstens sechs Monate) ist nicht mehr begründbar angesichts der Möglichkeiten ferngesteuerter Sonden. Wichtiger aber noch: Das Geld fehlt auf der Erde, wo es viel dringender bei der Bekämpfung etwa von Klimafolgen, Seuchen und Sozialnöten eingesetzt werden könnte - und vor allem dabei, das drohende Artensterben zu verhindern. *»Solange der Mensch im Ozean der irdischen Probleme zu ertrinken droht, muss der Himmel leider warten.«(1004)*

Wer sich auf diese Weise, per Weltraumabenteuer, und sei es auch vorläufig nur in seiner Fantasie oder per gemeinschaftlich finanzierter Wissenschaft, von dieser Welt verabschieden möchte, der ist auch auf der **Flucht vor der Verantwortung**, die wir für unseren Planeten und seine Biota haben - sicher **und für alle absehbaren Zeiten** den einzigen, den wir haben.

905

Doch während wir mit immer ausgereifteren Instrumenten und Messverfahren nach Leben in anderen Sternensystemen fahnden und nach Wasser auf anderen Planeten, vernichten wir das Leben auf unserem eigenen, als ob wir noch einen weiteren hätten. Unter Milliardenaufwand suchen wir mittels Weltraumteleskopen nach potenziellen Signalen intelligenten Lebens - **ohne wirklich verstanden zu haben, dass eine Evolution anderswo gänzlich anders verlaufen wäre und dass es mithin nichts wirklich Vergleichbares zu unserer Zivilisation und zum Menschen geben kann**. Evolution ist einmalig - und wir sind es auch. Hören wir also endlich auf damit, da draußen nach etwas vergleichbar Entwickeltem zu suchen.

Es ist unwahrscheinlich genug, dass es uns - Homo sapiens - überhaupt gibt, wenn wir uns der Millionen Jahre glücklich verlaufender Evolution erinnern. Evolution ist der ursächliche Prozess, der zu allen Zeiten die jeweilige biologische Vielfalt, die Biodiversität an Arten und Artengemeinschaften, hervorgebracht hat. Wir kennen zu unterschiedlichen Zeiten recht verschiedene, nie allerdings gänzlich andere und neue Lebewelten. Ist eine untergegangen, sind in erdgeschichtlicher Vergangenheit stets neue aus den Überlebenden der vorangegangenen Epochen entstanden. Solche glücklich Überlebenden hat es zu allen Zeiten gegeben. Wir selbst, mehr noch unsere Ahnen vor Äonen von Jahren, zählen dazu.

Und insofern kommt die Evolution eigentlich auch nie an ein Ende. **Wenn wir hier vom Ende der Evolution sprechen und vor ihm warnen, meinen wir wie gesagt, dass die Evolution jener Lebewelt beendet wird, die wir gegenwärtig haben - das Leben in der Form, wie wir es bisher kennen. Es sollte dabei nur mehr ein schwacher Trost sein, dass die Evolution neue, andere Wege finden wird, wenn sie mit uns fertig**

ist; dass sie dann aus den Resten und Ruinen des Lebens auf der Erde wieder Neues hervorbringen wird. Wir haben gesehen, dass schöpferische Krisen nichts Ungewöhnliches in der Erdgeschichte sind. Homo sapiens - das ist für die Erde, wenn es schlimm kommt, wie eine Erkrankung; aber das geht vorbei, so oder so.

Die Evolution ist einmalig, wir aber gefährden deren Ergebnis und damit zusehends auch uns selbst. Seit »Earthrise« hat sich der Zustand unseres Planeten nicht wirklich verbessert. **Was wir tun, ist »ein Angriff der Gegenwart auf die übrige Zeit«.**1005 Ganze Lebensräume werden zerstört, die Umwelt wird verschmutzt, die Ressourcen werden geplündert und Tausende und Hunderttausende von Tier- und Pflanzenarten sterben aus.

906

Derweil verschwenden wir munter Milliardenbeträge für sinnlose Weltraumabenteuer.

Vor allem aber wird die **Biodiversitätskrise** immer noch nachrangig behandelt; derzeit dreht sich alles um Klimawandel. Dabei geht es beim allgegenwärtigen Artenschwund um **eine weitere unbequeme Wahrheit**, ein weiteres großes Problem globalen Ausmaßes - angefangen unmittelbar vor der eigenen Haustür, im eigenen Garten und in unserer Kulturlandschaft, wo derzeit die Bestände etwa vieler Vogelarten oder die Biomasse heimischer Insekten verschwinden; bis hin zu den tropischen Regenwäldern und Riffen, den weiten Savannenlandschaften und den Meeren, wo die Verluste der Biota inzwischen ebenfalls bedrohlich sind.

Die *Auswirkungen* eines allgemeinen Artenverlustes aber dürfen wir nicht unterschätzen; sie sind von enormer ökologischer Brisanz und erheblicher gesellschaftlicher Sprengkraft.

Das Artensterben, so die These hier, ist der neue Klimawandel.

Der Verlust der Biodiversität, das drohende Ende der Evolution, ist die wahre Krise des 21. Jahrhunderts. Doch der Schutz der Natur hat politisch längst noch nicht den gleichen Stellenwert wie das Klima; wobei immer deutlicher wird, wie eng die Biosphäre mit der Geosphäre und dem Klimasystem der Erde **verknüpft** ist. Während indes der Klimawandel, der nun buchstäblich die ganze Welt bewegt, endlich zum zentralen Thema

geworden ist, muss die »**Defaunation**« des Anthropozäns, **die Entleerung der Tierwelt in der Menschenzeit**, erst noch in den Köpfen der Menschen ankommen. *»Die hohe Priorität für die Klimakrise darf nicht dazu führen, dass der Schutz der Lebensräume aus dem Blick gerät.«1006*

Bereits im Jahr 1896 hatte der schwedische Chemiker SVANTE ARRHENIUS auf den Zusammenhang zwischen der Emission von Gasen und einer Klimaerwärmung hingewiesen. Doch erst ein volles Jahrhundert später ist der Klimawandel als Problem erkannt worden, ohne dass lange Wesentliches geschehen wäre, ihn zu stoppen - eine fatale Entwicklung und frustrierende Erkenntnis. **Denn noch einmal hundert Jahre haben wir Erdlinge weder beim Klimawandel noch beim Artensterben zum Gegensteuern. Das Zeitfenster schließt sich in beiden Fällen in den unmittelbar bevorstehenden wenigen Jahren und Jahrzehnten.**

Immerhin: Nach langen Debatten ist der Klimawandel heute in aller Munde, die Klimaleugner dagegen sind weitgehend verstummt, die Faktenbasis mittlerweile **ebenso überwältigend wie beängstigend**; vor allem kann es inzwischen jeder selbst sehen.

907

Aber wir vernachlässigen über den **Klimaschutz**, so wichtig er unbestritten ist, derzeit in erschreckendem Maße den **Artenschutz**. Dabei dürfen wir nicht ignorieren, dass die Natur durch massiven Artenschwund mitten in einem noch viel bedeutenderen Wandel steckt; dass das Sterben der Arten die Ökosysteme gefährdet, von denen auch unser Leben abhängt. Zwar ist der Klimawandel zur universellen Erklärung für alles gemacht worden, was sich verändert. Doch ein genauer Blick lohnt sich, wenn es auch um **andere** Ursachen und Verursachungen des Wandels unserer Welt geht.

Die Zeichen des Klimawandels sind mittlerweile unübersehbar: steigende Oberflächentemperaturen an Land und in den Ozeanen, steigender Meeresspiegel und Überschwemmungen oder Starkregen und Dürre etwa. Die Indizien sind vielfältig, und wir alle sind betroffen - auf die eine oder andere Art und Weise. Was dagegen fehlt, sind ebenso deutlich sichtbare und unverkennbare Zeichen des heraufziehenden Artensterbens. Die Insektenreste auf der **Windschutzscheibe** bei sommerlichen Autofahrten, die keiner vermisst, sind es jedenfalls nicht allein; und der zunehmend stumme Frühling wird kaum bemerkt. **Noch sterben die Arten allzu leise, werden die Sterberegister der Natur nur sehr langsam länger.**

Andererseits macht der Blick auf den Umgang des Menschen mit dem Klimawandel mitunter auch Hoffnung. Da ist das international verabredete FCKW-Verbot der 1980er Jahre, seitdem schrumpft das Ozonloch. Da ist das Erneuerbare-Energie-Gesetz Ende der 1990er Jahre, das von anderen Ländern in ähnlicher Weise übernommen wurde. Da sind andere gesetzliche Regelungen zum Schutz des Klimas. Sie kommen zwar mit sträflicher Langsamkeit, aber es gibt sie. Die Mahnungen der Wissenschaft haben etwas bewirkt, haben in der globalen Gemeinschaft Prozesse in Gang gesetzt und zeigen, dass der Mensch in der ganz großen Gruppe ein gemeinsames Ziel erreichen kann. *»Together we stand, divided we fall«*, wie es in einem Song von PINK FLOYD heißt.

Doch nicht nur den Klimawandel in dem für die Erdsysteme erträglichen Maße zu begrenzen ist ein globales Zukunftsprojekt. Auch die gegenwärtige und zukünftig drohende Vernichtung der Arten ist ein globales Phänomen und gewaltiges Problem, das die gemeinsame Aufmerksamkeit der ganzen Welt braucht. Noch sind seine Auswirkungen eher regional und lokal begrenzt sichtbar, weshalb man seine politische Relevanz kaum wahrnimmt. Zudem waren, **um den Vergleich mit dem Klimawandel noch weiter zu bemühen**, bei diesem die Zielscheibe und der Verursacher schnell klar: die Nutzung fossiler Brennstoffe zurückzufahren und die übermächtige Ölabhängigkeit durch Alternativen abzulösen. Das Artensterben dagegen bietet allenfalls ein diffuses Ziel, wenngleich mit der missbräuchlich betriebenen industriellen Landwirtschaft weltweit einer der Hauptverursacher benannt ist. Indes verfügt auch die Landwirtschaft über eine starke Lobby, das zeigt etwa **die fehlgeleitete EU-Agrarpolitik** seit Jahrzehnten, **die jegliche Veränderungen in Richtung Naturerhalt und Artenschutz verhindert hat**. **Ohne die desaströsen Fehlentwicklungen bei Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei seit Beginn des Anthropozäns** würden wir nicht über ein sechstes Massensterben auf diesem Planeten reden müssen.

Womit wir bei einer weiteren Gemeinsamkeit des Artensterbens mit dem Klimawandel sind. **Bei beiden gibt es die beharrlichen Leugner.** Da werden die Boten als Überbringer der schlechten Nachricht oft genug beschimpft, weil man die Botschaft nicht hören will. Auch dadurch braucht es viel zu lange für ein Umschwenken der Weltgemeinschaft, weg vom bisherigen schädlichen Wirtschaften.

Und auch wenn es in beiden Fällen keine einfache und schnelle technische Lösung aus dem Technologiefundus des globalen Nordens gibt - beim

Klimawandel werden Sonnen- und Windenergie als Alternativen diskutiert, und es zeichnen sich abermals Maßnahmen der Ingenieurskunst im Bereich der Mobilität ab. Am Ende ist es das ökonomische Argument, das am stärksten gegen den schädlichen Klimawandel wirkt.

Doch wir können uns schlicht und ergreifend nicht nur den Klimawandel und seine Folgen nicht leisten. Noch weitaus weniger können wir uns das allgemeine Artensterben auf der Erde leisten.

Auch wenn es auf den ersten Blick so aussehen mag, als fehlte das ökonomische Argument beim Artensterben, weil uns der Verlust von Fledermäusen und Vögeln und Faltern scheinbar nichts kostet. Es wäre der größte Irrtum des Menschen. Denn die Biodiversitätskrise kostet uns unser Überleben.

908

#

Ende

detopia-2005: ein tröstendes Video

von Christian Friedl, (*1979 in Magdeburg ?) Bayr. Fernsehen 2006, 45 min. "Die Erde - Einsam im All?"

youtube.com/watch?v=FQ9N4tWhbAU

"matthias... 2020: Eine meiner Lieblingsdokumentationen zum Thema Exoplaneten, hab die damals mitgeschnitten. Diese Doku habe ich sehr oft gesehn, **schon jetzt eine kleine Rarität.**
Wunderschön die Begleitmusik u.a. von Vangelis. Finds super, so einen Dokuschatz hier auf youtube zu finden, kein Vergleich mit so manch einer minderwertig und niveaulos
produzierten us-amerikanischen Doku, welche dann auf N24/Welt zu sehen ist. "

---

detopia-2026: habe bisl gerechnet. zwecks anschauung von kosmischen längen. alles gerundet.
erde durchmesser **1 mm** (kleiner als stecknadelkopf!). sonne durchmesser **10 cm**.
erde-sonne: **10 m**. sonne-centauri: **4.000.000 m** ((real: 4 lichtjahre)
also: 1 : 100 : 100 : 400.000

nächste Fixsterne "Einsteller": 6 Lichtjahre (Barnard), 8 Lichtjahre (Sirius)

---

https://www.youtube.com/watch?v=2TTE7eJ-fqA Lesch 2022 über dasselbe Thema

---