

Was bedeutet es, ein Tier zu sein?

Wir sind alle Teile der Evolution. Sie ist nicht nur die Geschichte der Anpassungen von Lebewesen an ihre Umwelt und ihrer Einflüsse auf diese, sondern auch die Geschichte der Entwicklung der Intelligenz, die mit diesen Prozessen einherging und sie vorantrieb.

Das Überleben der Tiere in der Evolution wurde neben der Abwechslungsreichtum der Ernährung, der Komplexität der sozialen Organisation der Tiere u. a. durch zwei Faktoren besonders beeinflusst: 1. die körperlichen Veränderungen von Lebewesen, die ihnen eine Anpassung an ihre Umwelt durch erstaunliche Fähigkeiten ermöglichen. Wir können z. B. an die Fledermäuse denken, die sich mit Ultraschall im Dunkeln orientieren, um ihre Beute zu finden. 2. Und die Entwicklung der Intelligenz durch die Werkzeugbenutzung, die z.B. dem Homo sapiens ermöglichte, immer komplexere Probleme zu lösen und dadurch wiederum immer raffiniertere Werkzeuge zu erfinden. Dies führte schließlich zur Entwicklung von u.a. künstlicher Intelligenz und Gentechnik. Wie verändern nun diese Beiden unsere Beziehung zwischen Tier und Mensch?

These 1. Technologische Entwicklungen in der Zukunft führen zu mehr Möglichkeiten, wie der Mensch von Tieren profitiert.

a. Künstliche Intelligenz (KI)

Mit der Hilfe von künstlicher Intelligenz und deren Mustererkennung (pattern recognition) können wir immer besser die Sprache von Menschen mit der Hilfe von Natural Language Processing, NLP ¹ erkennen, die Sprache als Diktat zum Text verwandeln, Text zur Sprache verwandeln und es mit einer synthetisch erzeugten Stimme vorzulesen, mehr als 100 Sprachen untereinander zu übersetzen, usw.

Parallel damit arbeiten Wissenschaftler daran, auch die Sprache der Tiere zu erforschen. Wenn künstliche Intelligenz zum Verständnis der Sprache der Tiere führt, dann gilt das auch umgekehrt. Wir können dann neue sprachliche Befehle für Tiere erfinden, die sie zu jenen Verhaltensweisen motivieren, die wir von ihnen wollen.

Solche kognitiv vermittelten Befehle werden ihre traditionelle Trainingszeit verkürzen und die Effizienz, Tiere für Menschen arbeiten zu lassen, erhöhen.

¹ Outline of natural language processing
https://en.wikipedia.org/wiki/Outline_of_natural_language_processing

Ein Beispiel: Bis jetzt waren Delfine in für Menschen schwer zugänglichen Gebieten für die US-Marine unter Wasser tätig, um nach Wasserminen oder feindlichen Tauchern mit ihrer Echolot-Fähigkeiten, die jede heutige Technik überlegen ist, zu suchen². Die US Navy Marine Mammal Programm wurde in 1959 eingeführt und, weil damals noch kein KI existierte, wurden die Delfine dafür vermutlich traditionell trainiert³. Gegenwärtig benutzt Russland u.a. seine Delfine, um den Hafen von Sewastopol auf der Krim-Halbinsel zu verteidigen⁴.



NMMP-Delphine, wie der hier abgebildete, der einen Ortungssender trägt, führten während des Irak-Kriegs Minenräumarbeiten im Persischen Golf durch. ⁵

Das Earth Species Project (ESP) verwendet künstliche Intelligenz, um die Kommunikation von verschiedenen Tierarten zu entschlüsseln, wie z.B. Delfine, Elefanten, Wale und Vögel. Das

² U.S. Navy Dolphins can echolocate underwater mines better than the best sonar! <https://jobbiecrew.com/navy-dolphins/>

³ U.S. NAVY MARINE MAMMAL PROGRAM <https://www.niwcPacific.navy.mil/marine-mammal-program>

⁴ Russia Is Using Combat Dolphins To Defend Crimean Harbor After Ukraine Drone Attacks <https://www.ibtimes.com/russia-using-combat-dolphins-defend-crimean-harbor-after-ukraine-drone-attacks-3689194>

⁵ United States Navy Marine Mammal Program https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Navy_Marine_Mammal_Program#/media/File:NMMP_dolphin_with_locator.jpeg

Projekt wurde 2013 geboren. Aza hörte einen NPR-Bericht über die unheimlich menschenähnlichen Laute des Gelada-Affen. "Wir haben Geräusche wahrgenommen, als ob Menschen um dich herum sprechen würden. Die meisten Primaten geben nur einige wenige Laute von sich, aber Geladas produzieren einen komplexen Strom mit einem Rhythmus, der der Sprache ähnelt."⁶ Das Ziel ist es, die Muster und Bedeutungen in den akustischen Signalen der Tiere zu erkennen und zu verstehen, wie sie Informationen über ihre Umwelt, ihre Emotionen und ihre Absichten austauschen. [Die Forscher hoffen, dass sie eines Tages in der Lage sein werden, eine Zwei-Wege-Kommunikation mit den Tieren zu etablieren und ihnen Fragen zu stellen oder Anweisungen zu geben, die für ihr Wohlergehen oder den Naturschutz relevant sind](#)⁷.

Ein anderes Beispiel ist das Projekt von K9 Mask, das künstliche Intelligenz verwendet, um die Kommunikation von Hunden zu verbessern. Das Projekt entwickelt eine spezielle Maske für Hunde, die ihre Gesichtsausdrücke und Körpersprache analysiert und in Sprache oder Text übersetzt. Die Maske soll auch in der Lage sein, menschliche Sprache oder Text in akustische oder visuelle Signale für Hunde zu übersetzen. [Die Forscher glauben, dass diese Technologie die Bindung zwischen Hunden und Menschen stärken und das Training und die Zusammenarbeit von Hunden erleichtern kann](#)⁸.

Ein Forscherteam um Tim Landgraf an der TU Berlin⁹ hat die "Sprache" der Honigbienen mithilfe von Sprach- und Bilderkennung-KI entschlüsselt und einen bienenähnlichen Roboter gebaut. Er wurde in ein Bienenstock platziert, wo er die Kommunikation der Honigbienen durch seinen Schwänzeltanz nachahmen konnte, um ihnen zu sagen, dass sie aufhören sollen, sich zu bewegen. Er war auch in der Lage, den Honigbienen zu signalisieren, wohin sie fliegen müssen, um eine bestimmte Nektarquelle zu finden. Der nächste Schritt in dieser Forschung besteht darin, diese Roboter in Bienenstöcke zu implantieren, so dass die Wildbienen diesen Roboter von Geburt an als Mitglied ihrer Gemeinschaft akzeptieren. Diese Domestizierung würde ein noch nie dagewesenes Maß an Kontrolle über die Bienenstöcke bedeuten, da die wilden Bienen dann menschlichen Willen gehorchen, auch dann, wenn sie es gar nicht wissen oder wollen. Dies schafft die Möglichkeit einer ausbeuterischen Nutzung von Tieren. Wir können dabei auch an die lange Tradition von militärischer Nutzung von Tieren denken.¹⁰

⁶ <https://www.earthspecies.org/about-us#:~:text=In%202013%2C%20the%20seed%20for%20the%20Earth%20Species,noticed%20sounds%20like%20people%20were%20talking%20around%20you.>

⁷ Can artificial intelligence really help us talk to the animals? | Language | The Guardian
<https://www.theguardian.com/science/202>

⁸ How Scientists Are Using AI to Talk to Animals
<https://www.scientificamerican.com/article/how-scientists-are-using-ai-to-talk-to-animals/>

⁹ How Scientists Are Using AI to Talk to Animals
<https://www.scientificamerican.com/article/how-scientists-are-using-ai-to-talk-to-animals/>

¹⁰ Chilling AI development means that robots can now talk to animals – and we might be able to next.
<https://www.the-sun.com/tech/6560570/ai-robots-talking-to-animals-humans-next/>

Wird sich die Kontrolle über die Bienenstöcke hinaus auch in andere Bereiche des Tierreichs verbreiten?

Einige menschliche Arbeiten erfordern keine besonderen Fähigkeiten und sind repetitiv. Diese könnten von Tieren übernommen werden und Menschen arbeitslos machen.

Mit der Verbreitung von solcher Arbeitsteilung entsteht eine neue Arbeiterklasse:

das Proletariat der Tiere.

Sie werden nicht nur in schwer zugänglichen Gebieten, z. B. unter Wasser tätig sein, wie die Delfine für die US-Marine, sondern in vielen Feldern, wo heute Menschen arbeiten.

Wenn diese Arbeiten von billigeren und anspruchsloseren Tieren übernommen werden, dann werden die heutigen Arbeiter arbeitslos. Wie damals menschliche Sklaven, so haben Tiere heute eine schwache Lobby - und schon gar keine Gewerkschaft, Sozialversicherung oder sogar Bezahlung.

Menschen in der Zukunft zwischen von AI und Tieren verursachte Arbeitslosigkeit werden aus ihrer Arbeitslosenhilfe bzw. bedingungslosen Grundeinkommen heraus vielleicht eine neue Chance erhalten - mit Genen von Tieren.

b. Gentechnik

Die Gentechnik ist auch ein Werkzeug, um den Homo Sapiens einen evolutionären Vorteil zu verschaffen. Wie Mutationen in der Biologie, so gibt es auch in der Wissenschaft plötzliche Erkenntnisse, welche ganz neue, riesige Möglichkeiten eröffnen.

Das Humangenomprojekt (HGP) war ein internationales wissenschaftliches Forschungsprojekt mit dem Ziel, die Basenpaare zu bestimmen, aus denen die menschliche DNA besteht, und alle Gene des menschlichen Genoms sowohl aus physikalischer als auch aus funktioneller Sicht zu identifizieren, zu kartieren und zu sequenzieren.¹¹

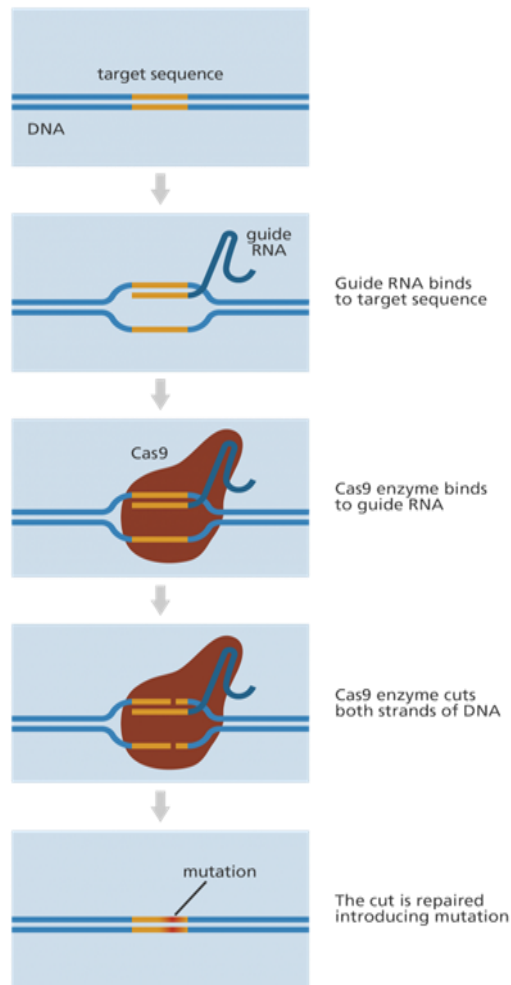
Dann kam CRISPR-Cas und die praktische Anwendung des Wissens von Humangenomprojekt (HGP) in breiter Front anwendbar gemacht. Es ist ein Genom-Editing- Werkzeug, das schneller, kostengünstiger und genauer ist als frühere DNA-Editing-Techniken. Wissenschaftler können mit ihm jeden beliebigen Teil des Genoms bearbeiten. So hat es ein großes Potenzial zur Behandlung einer Reihe von Krankheiten, die eine genetische Komponente haben, wie Krebs, Hepatitis B oder sogar hoher Cholesterinspiegel.¹² Das Bild gibt eine Vorstellung davon, wie CRISPR-Cas funktioniert.¹³

¹¹ Human Genome Project - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Human_Genome_Project.

¹² What is CRISPR-Cas9?

<https://www.yourgenome.org/facts/what-is-crispr-cas9/>

¹³ https://www.yourgenome.org/wp-content/uploads/2022/04/crispr-cas9_process_yourgenome.png



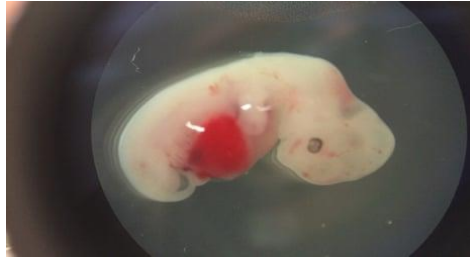
Man hat schon seit 1980 mit transgenen Tieren experimentiert. Sie sind Tiere, die zusätzlich zu ihren natürlichen Genen ein oder mehrere Fremdgene tragen. Sie können als Medikamentenreservoir für die menschliche Therapie verwendet werden, indem sie rekombinante Proteine oder Organe produzieren, die auf den Menschen übertragen werden können. So können z.B. transgene Schafe und Ziegen in ihrer Milch menschliche Proteine wie Gerinnungsfaktoren, Antikörper oder Hormone wie Insulin produzieren.¹⁴ Hennen bilden in ihren Eiern den Antikörper miR24, der gegen Hautkrebs helfen könnte, oder Interferon beta-1, das gegen Viren und zur Behandlung von Multipler Sklerose verwendet wird.¹⁵ Es wird experimentiert, wie Transgene Tiere eine Quelle für Xeno-Organe wie Herzen, Nieren oder Lebern sein könnten, die mit geringerem Risiko einer Abstoßung auf den Menschen transplantiert werden können.¹⁶

¹⁴ Tiere als Medikamentenreservoir <https://www.spektrum.de/news/tiere-als-medikamentenreservoir/862471>

¹⁵ Transgene Hennen legen Eier mit medizinischen Wirkstoffen <https://www.spektrum.de/news/transgene-hennen-legen-eier-mit-medizinischen-wirkstoffen/862331>

¹⁶ Tierische Ersatzteillager <https://www.spektrum.de/news/tierische-ersatzteillager/756811>

Die nächste Stufe: Chimären. Sie sind Tiere, die aus Zellen bestehen, die von zwei (oder mehr) verschiedenen Arten stammen. Sie werden erzeugt, indem Zellen einer Art in den sich entwickelnden Embryo oder Fötus einer anderen eingeschleust werden. (Der Name Chimäre stammt aus der griechischen Mythologie und beschreibt eine Kreatur mit dem Kopf eines Löwen, dem Körper einer Ziege und dem Schwanz einer Schlange.) Die ersten Chimären halfen den Wissenschaftlern, Fragen der Entwicklungsbiologie zu verstehen. Eine Schaf-Ziege-Chimäre, die 1984 geschaffen wurde, hatte den Kopf einer Ziege und das wollige Fell eines Schafs. Hühner-Wachtel-Chimären sind ebenfalls erfolgreich entwickelt worden.¹⁷



Ein vier Wochen alter Schweineembryo, der menschliche Stammzellen trägt, ein Experiment unter der Leitung von Juan Carlos Izpisua Belmonte, der kürzlich die erste Mensch-Affen-Chimäre geschaffen hat.¹⁸

Es gibt Mensch-Affe, Mensch-Schwein, Virus-, Mensch-Maus und Mensch-Mensch Chimären.

Kürzlich entdeckte die amerikanische Sängerin Taylor Muhl, dass sie genetisches Material von ihrer zweieiigen Zwillingsschwester in sich trug, deren Ei im Mutterleib mit ihrem verschmolzen war. Dies erklärt einen großen Teil der dunkleren Haut auf ihrem Oberkörper - er stammt von der DNA ihrer Schwester. Sie ist eine natürliche Mensch-Mensch Chimäre.



Die amerikanische Sängerin Taylor Muhl, die eine menschliche Chimäre ist.¹⁹

¹⁷ Definition: What are Chimeras? How and why are they produced

<https://www.ahc.umn.edu/img/assets/25857/chimeras.pdf>

¹⁸ The five: chimeras created by science <https://www.theguardian.com/technology/2019/aug/11/the-five-chimeras-human-monkey-hybrid-genetic>

¹⁹ The five: chimeras created by science <https://www.theguardian.com/technology/2019/aug/11/the-five-chimeras-human-monkey-hybrid-genetic>

Die nächste Stufe: Gentechnische Optimierung des menschlichen Körpers

Wenn die Wissenschaft Hybride herstellen kann, dann wird eines Tages möglich sein, dass sich Menschen mit Tierischen Genen optimieren. Hat ein Hund einen besseren Geruchssinn? Man braucht ein Gensequenz aus einem Hund in einen Menschen einzupflanzen und hat man einen besseren Geruchssinn. Möchte der Mensch Tiere klüger machen dadurch, dass menschliche Gehirn-Gene in Tiere eingeschleust werden? Das ist mit Gentechnik auch vorstellbar.

In ihrem Buch [Evolving Ourselves](#) beschreiben Juan Enriquez und Steve Gullans eine Welt, in der die Evolution nicht mehr durch natürliche Prozesse angetrieben wird. Stattdessen wird sie durch menschliche Entscheidungen vorangetrieben, durch - wie sie es nennen - unnatürliche Selektion und nicht zufällige Mutation. Infolgedessen werden wir die Entstehung einer völlig neuen Spezies von Menschen erleben. Es ist eine Welt, in der wir absichtlich Gene in Bakterien, Pflanzen und Tiere für bestimmte Zwecke einfügen. Das ist eine Form von intelligentem Design und hat nichts mit zufälligen Mutationen zu tun.²⁰

Die nächste Stufe: Mentale Optimierung des Menschen mit Brain-Computer Interface, BCI

Eine Gehirn-Computer-Schnittstelle (BCI) ist ein neuronales Gerät, das die Gehirnaktivität einer Person in externe Reaktionen oder Anweisungen umsetzt. Ein BCI kann es beispielsweise einer gelähmten Person ermöglichen, eine Gliedmaßenprothese mit ihren Gedanken zu steuern, indem sie sich die Bewegung der Gliedmaßen vorstellt. BCI haben derzeit wichtige Anwendungen für die Behandlung neurologischer und anderer Erkrankungen - und Forscher arbeiten an der Entwicklung nicht-invasiver Geräte, die neuronalen Code lesen und schreiben können.²¹

Hier eine der neuesten Entwicklungen: Neurowissenschaftler haben eine Methode entwickelt, die Ideen in Text umwandelt, indem sie nur Hirnscans verwenden, ist also non-invasiv. Die Methode nutzt fMRI und maschinelles Lernen, um die Gehirnaktivität zu erfassen, die mit Sprache zusammenhängt. Die Methode kann die Hauptidee von dem, was eine Person hört, sich vorstellt oder anschaut, wiedergeben, ohne die genauen Wörter zu reproduzieren. Das Gerät enthüllt etwas Tieferes als Sprachen im Gehirn. Die Methode könnte Menschen helfen, die nicht sprechen oder kommunizieren können, und dabei neue Erkenntnisse über die Sprachverarbeitung im Gehirn liefern.²²

²⁰ The Power to Upgrade Our Own Biology Is in Sight—But Is Society Ready for Human Enhancement? <https://singularityhub.com/2018/02/15/the-power-to-upgrade-our-biology-and-the-ethics-of-human-enhancement/>

²¹ Brain Computer Interface <https://www.psychologytoday.com/us/basics/brain-computer-interface>

²² This Brain Activity Decoder Translates Ideas Into Text Using Only Brain Scans <https://singularityhub.com/2023/05/02/this-brain-activity-decoder-translates-ideas-into-text-using-only-scans/>

Gehirn-Computer-Schnittstellen (BCI) waren bis jetzt hart und unflexibel. Eine ganz neue Entwicklung ist, dass Wissenschaftler Biologie und Technologie verschmelzen, nämlich durch 3D-Druck von Elektronik in lebenden Würmern. Dazu verwendeten sie einen hochauflösenden Nanoscribe-3D-Drucker, der einen Infrarotlaser abfeuert, der eine Vielzahl lichtempfindlicher Materialien mit sehr hoher Präzision aushärten kann. Außerdem haben sie eine maßgeschneiderte Tinte entwickelt, die das leitende Polymer Polypyrrol enthält, von dem frühere Forschungen gezeigt hatten, dass es zur elektrischen Stimulation von Zellen in lebenden Tieren verwendet werden kann. Nachdem die Tiere die Tinte aufgenommen hatten, wurden sie unter den Nanoscribe-Drucker gehalten, der auf der Haut der Würmer und in ihren Eingeweiden quadratische und sternförmige Formen von wenigen Mikrometern Durchmesser erzeugte. Der Ansatz könnte es eines Tages ermöglichen, Elektronik zu bauen, die mit lebendem Gewebe verflochten ist. Ihre Arbeit könnte maßgeschneiderte Gehirn-Maschine-Schnittstellen für medizinische Zwecke, zukünftige Neuromodulationsimplantate und Virtual-Reality-Systeme ebenso ermöglichen wie die leichte Reparatur bioelektronische Implantate im Körper.²³



Adult *Caenorhabditis elegans*

Meine Zukunftsvision: Menschen und Tiere können im gesamten Körper in allen Zellen mit Computern kommunizieren – und mit dem gesamten Internet. Dann werden Menschen und Tiere miteinander fast ohne Barrieren kommunizieren können.

3. Zertifikate-Handel (aka Ablasshandel) für den Tierschutz?

Aus dem vorherigen wissenschaftlichen Material ist es klar, dass die Tiere und die Biodiversität unbedingt geschützt werden muss. Auch deshalb, weil wir von den Tieren sehr viel lernen und von ihnen sehr viel profitieren können. Sie können in sehr verschiedenen Bio- und Ökosystemen überleben, wo der Mensch das nicht kann. Wir können unsere körperlichen Eigenschaften mit tierischen Genen, aber auch mentale-kognitive Fähigkeiten durch Lernen von

²³ Scientists Merge Biology and Technology by 3D Printing Electronics Inside Living Worms
<https://singularityhub.com/2023/04/14/scientists-merge-biology-and-technology-with-3d-printed-electronics-inside-living-worms/>

den Tieren optimieren. Es wäre eine win-win Situation für beide, Tier und Mensch, wenn das gelingen würde.

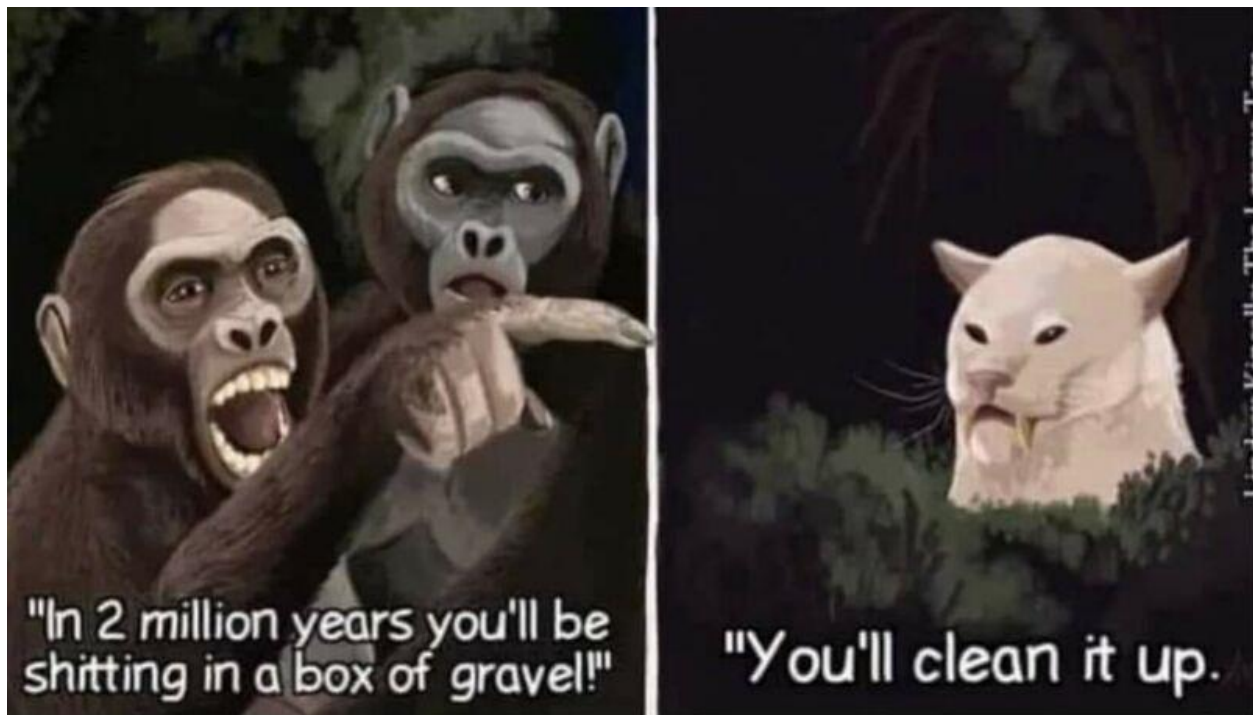
Es gibt Marktwirtschaftliche und regulatorische Maßnahmen, welche die Tiere schützen sollen. Es überwiegen weitaus die regulatorischen Maßnahmen, marktwirtschaftliche Inzentiven wie Zertifikate-Handel für den Tierwohl gibt es kaum. Der Widerstand der Beteiligten ist zu groß und das meistens aus wirtschaftlichen Gründen.

Ein anderer Punkt ist, dass Regulierung und Marktwirtschaft beziehen sich ihrem Tierschutzbemühungen hauptsächlich auf die Agrikultur und Tierzucht, statt generell auf die Biodiversität.

4. Was bedeutet es, ein Tier zu sein?

Tiere sind meistens wie ein wirtschaftlicher oder wissenschaftlicher Faktor behandelt, vielleicht noch als ein Kulturgut irgendwo in einer uralten kulturellen Erinnerung, als Menschen noch viel abhängiger von Tieren waren als heute.

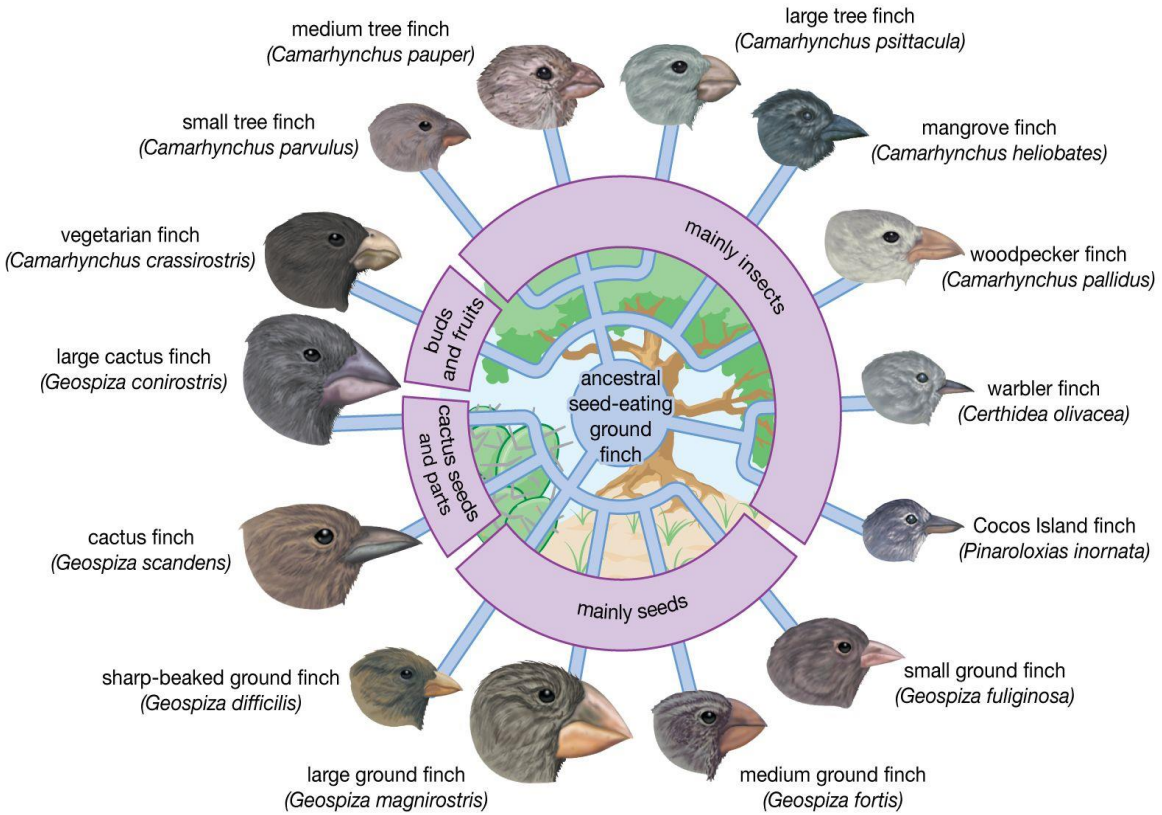
Vielleicht kommt noch eine Zeit, in dem die Menschen merken, dass Tiere eine Behandlung als unsere liebe Nachbarn verdienen, mit denen wir diesen Planet und zugleich unsere Zukunft teilen.



24

²⁴ https://www.linkedin.com/posts/lexfridman_evolution-can-be-hilarious-activity-7045120992859344896-dObK/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

Adaptive radiation in Galapagos finches



© Encyclopædia Britannica, Inc.

Vierzehn Arten von Galapagos-Finken, die sich aus einem gemeinsamen Vorfahren entwickelt haben. Die unterschiedlichen Formen ihrer Schnäbel, die an verschiedene Ernährungsweisen und Lebensräume angepasst sind, zeigen den Prozess der adaptiven Radiation.

<https://www.britannica.com/science/adaptation-biology-and-physiology>