

Notizen zum Hochbegabten-Seminar „Leben“

Dies sind die Notizen, die ich zum Hochbegabten-Seminar zum Thema „Leben“ erstellt habe. Wo möglich, habe ich ergänzende Materialien aus dem Internet verlinkt; trotzdem stellt der Text nur eine grobe Skizze des behandelten Materials dar. Fragen zur allgemeinen Diskussion und Aufgaben sind kursiv gesetzt.

Christian Sämann

Zusammenfassung:

1. Tag: Was ist Leben? Was ist künstliches Leben? Wie entsteht Leben? Was ist Evolution?
2. Tag: Was ist Erbinformation? Wie ist das Leben auf der Erde entstanden? Was wissen wir über Dinosaurier? Warum sind die Dinosaurier ausgestorben?
3. Tag: Kann es außerirdisches Leben geben? Wie könnten wir mit Außerirdischen kommunizieren? Was ist intelligentes Leben? Wie passt soziales Verhalten zur Evolution? Wie geht es mit dem Leben auf der Erde weiter? Warum sollte man Leben schützen?

1. Tag: Was ist Leben?

Bilder von einigen Dingen, die Lebewesen sein könnten (Pflanzen, Tiere, Dinosaurier, Bakterien, Viren, Außerirdische, Alf, Feuer, ...)

Definition von Leben

Diskussion: *Was ist eigentlich Leben? Welches sind die typischen Eigenschaften von Lebewesen?*

Definition über Gesamtheit der Merkmale. Dazu zählen: Energie-, Stoff- und Informationsaustausch mit der Umgebung, Wachstum, Fortpflanzung und Reaktion auf Veränderung der Umwelt. Bewegung?

Welche Dinge, die man nicht als Lebewesen bezeichnen würde, haben auch diese Eigenschaften?

Beispiele: Computer, Wetter, Müllberge, Unordnung, Feuer

Warum ist Feuer bei vielen Völkern ein Symbol für Leben? Warum könnte man glauben, dass Feuer lebendig ist?

3 Reiche bei Aristoteles:

1. auf der untersten Stufe steht das allein durch Ernährung und Fortpflanzung bestimmte Leben der Pflanzen
2. darauf folgt das zusätzlich durch Sinneswahrnehmung und Fortbewegung bestimmte Leben der Tiere
3. auf der obersten Stufe befindet sich das darüber hinaus durch Denken bestimmte Leben des Menschen

Definition immer etwas unbefriedigend. Grenzbereiche: Viren. Alles bekannte Leben besteht aus Wasser und Kohlenstoff (Material, aus dem Lebewesen im Wesentlichen gemacht sind). Noch unbekanntes Leben könnte aber aus anderen Stoffen bestehen (siehe 3. Tag, außerirdisches Leben)

Künstliches Leben

Um etwas zu verstehen, ist es manchmal gut, etwas nachzubauen.

Geht das überhaupt? Kann man Leben bauen oder etwa im Computer simulieren?

Drei Anschauungen:

Mechanizismus: Leben lässt sich vollständig „mechanisch“ durch die zugrunde liegenden physikalischen und chemischen Gesetze erklären, in etwa wie ein Uhrwerk.

Vitalismus: Leben besitzt eine formende „Lebenskraft“, die es wesentlich von unbelebter Materie unterscheidet (letzter prominenter Vertreter dieser Auffassung: Niels Bohr).

Organizismus: Leben ist zwar grundsätzlich mechanisch erklärbar, bringt aber Eigenschaften hervor, die unbelebte Materie nicht hat (z.B. Komplexität in Form und Verhalten, Stichwort „Emergenz“)

Künstliches Leben: Erzeugen von etwas, das wie Leben aussieht, ohne den Vitalismus zu berücksichtigen.

Erste Form künstlichen Lebens: [Vaucansons mechanische Ente](#)

„Als sein Meisterwerk gilt jedoch seine automatische Ente. Sie bestand aus mehr als 400 beweglichen Einzelteilen, konnte mit den Flügeln flattern, schnattern und Wasser trinken. Sie hatte sogar einen künstlichen Verdauungsapparat: Körner, die von ihr aufgepickt wurden, „verdaute“ sie in einer chemischen Reaktion in einem künstlichen Darm und schied sie daraufhin in naturgetreuer Konsistenz aus. Vaucanson schuf mit dem Darm seiner Ente zudem den wohl ersten biegsamen Gummischlauch.“ (Quelle: Wikipedia)

Im Folgenden schauen wir uns etwas abstraktere Formen von künstlichem Leben an.

Einfachstes Spiel: [Zellularautomaten](#).

1. Automat für Pascal'sches Dreieck:

Gegeben ist eine Zeile mit vollen oder leeren Kästchen. Die nächste Reihe wird jeweils aus der vorübergehenden nach folgender Regel erzeugt: sehen die drei Kästchen, die direkt über einem Kästchen der zu konstruierenden Reihe liegen, entweder so: x.. oder so aus: ..x, so wird das Kästchen ausgefüllt, ansonsten bleibt es leer.

Suche nach anderen, interessanten Regeln und male die entstehenden Muster.

2. Conways „[Spiel des Lebens](#)“

Regeln:

1. Eine Zelle mit weniger als zwei Nachbarn sterben an Einsamkeit
2. Eine Zelle mit drei Nachbarn bleibt am Leben oder wird neu geboren
3. Eine Zelle mit mehr als drei Nachbarn stirbt an Überbevölkerung

Beispiel: ein Lebewesen/Muster „Blinker“ (drei horizontale Felder)

Seid Biologen in dieser künstlichen Welt und sucht nach interessanten Lebewesen/Muster. Gebt ihnen Namen!

Beispiele: (Eine „1“ stellt eine lebende Zelle dar, eine „0“ ein leeres Feld. Ein Semikolon trennt verschiedene Reihen voneinander.)

Faulenzer (11;11, 010;101;101;010) (es gibt noch viel mehr)

Schnappi (0100;1001;1001;0010)

zwei Ballspieler: (11000;10100;00000;00101;00011)

Diskussion: *Was daran verhält sich wie ein Lebewesen?*

Bemerkung: Man kann beweisen, dass dieses Spiel im Prinzip ausreicht, um jeden beliebigen Computer zu simulieren. Das einzige Problem ist die Geschwindigkeit. D.h., wenn Leben im Computer simuliert werden kann, so kann es mit Conways „Game of Life“ simuliert werden.

Komplizierterer Automat: [Langtons selbstreproduzierende Schleife](#)

Was fehlt an diesen Formen von Leben?

Entwicklung von Lebewesen

Erste Frage: *Woher kommt das Leben?*

Das Leben hat sich entwickelt, aus Einfachem entsteht Kompliziertes.

Kompliziertes aus Einfachen

Zeichnet die [Schneeflockenkurve](#) mit einbeschriebenen Dreiecken: Male ein auf dem Kopf stehendes, gleichseitiges Dreieck. Jede Gerade, aus der das Dreieck besteht, wird nun folgendermaßen bearbeitet: Teilt die Gerade in drei Teile und malt über dem mittleren Teil wieder ein gleichseitiges Dreieck. Wiederholt diese Unterteilung mindestens zwei Mal.

[Lindenmayer-Systeme](#) zum Pflanzenwachstum

(„L-Systeme“, nach dem Biologen Aristid Lindenmayer, 1968):

- Einfach:
1. zeichne eine vertikale Linie
 2. Füge an jede Linie zwei Äste an, leicht versetzt zueinander
 3. wieder hole 2. für die Äste, etc.

Komplexer: [Schildkrötengrafik](#)

F,W,K: bewege die Schildkröte vorwärts und zeichne den Weg
-: drehe die Schildkröte nach links um 60°
+: drehe die Schildkröte nach rechts um 60°
(: merke Position und Orientierung
): gehe zurück zur letzten Position und Orientierung

Zeichne folgende Muster:

1. Muster Start: F++F++F, Ersetzungsregel: F-> F-F++F-F.

(Welches Muster entsteht?)

2. Muster Start: F, Ersetzungsregel: F->F(-F)F(+F)F

3. Baum: Start: WK (Wachstum, Knospe)

Ersetzung: W->FW

K->(+WK)(-WK)

[Bilder](#) in Lindenmayer-System zeigen:

Selbstähnliches: Mandelbrot-Menge, Fraktale, [Mandelbrot-Programm](#)

Zellularautomaten erzeugen Kompliziertes aus Einfachem.

Ungewöhnlich, da in der Natur Unordnung dazu neigt, sich zu vergrößern.

Beispiele? (Vase, die vom Tisch fällt, Computer der kaputt geht, Geruch nach Kuchen, der sich im Raum verbreitet)

Insgesamt schon, im kleinen Maßstab kann sich aber auch Ordnung vergrößern, wenn genug Energie vorhanden ist. (Sonne!)

Evolution

Zufall: 50 Affen tippen auf Schreibmaschinen herum. Können so alle Sätze der Weltliteratur erreicht werden?

Ausrechnen: „Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde.“ (27 Zeichen)

Schreibmaschine mit 50 Tasten, Affen tippen eine Taste pro Sekunde. Die Schreibmaschine kommt nach 27 Tasten zur nächsten Zeile.

Wie oft muss man ungefähr einen Würfel werfen, um zwei Sechsen zu erhalten? 36 mal

Möglichkeiten hier: 50^{27} , 50 Affen -> 50^{26} ,

$1,49 \cdot 10^{44}$ s = $4,139 \cdot 10^{40}$ h = $1,7 \cdot 10^{39}$ d = $4,7 \cdot 10^{36}$ a

= 4,7 MillionenMillionenMillionenMillionenMillionenMillionen Jahre

Alter der Erde: 4,5 TausendMillionen Jahre

Alter der Milchstraße: 13,6 TausendMillionen Jahre

Alter des Universums: 13,7 TausendMillionen Jahre

Zufall reicht also nicht!

Anstelle immer von vorne anzufangen, kann man aber auch verbessern, siehe unteres Beispiel. Das verkürzt die benötigte Zeit extrem!

ImxRnfенrrTrhufenottqwgгmelpupdiзpi!

ImxRnfang TrhufegottqHggmelpundiErpi!

ImxAnfang TrhufeGott Higmelpund Erpe.

Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde.

Ein Lebewesen ist immer das selbe, seine Nachkommen aber können anders sein. Um Verbesserungen über viele Generationen zu erreichen, sollten die Eltern zumindest ähnlich sein wie ihre Kinder, d.h. wir brauchen eine Information, die von den Eltern auf die Kinder übertragen wird:

Erbinformation

Information in jedem Lebewesen, dass angibt, wie ein Lebewesen „gebaut“ ist. (siehe oben die Information zur Herstellung von L-Systemen)

Diese Information sollte aus einer Mischung der Information der Eltern bestehen.

Tatsächlich passiert folgendes:

Jede Information ist doppelt vorhanden, eine kommt von der Mutter, eine vom Vater.

Oftmals ist eine der Informationen stärker als die andere („dominant“) und tritt hervor, während die andere im Hintergrund bleibt („rezessiv“). Das wird dann dominant-rezessiv genannt.

Manchmal gibt es aber auch eine Mischform beider Informationen, dann heißt die Vererbung „intermediär“.

1. Beispiel: Mendels Kreuzungsexperiment

Betrachte zwei Arten von Erbsen, diese können rund sein (R) oder kantig (K). Rund ist dominant

Elterngeneration: RR KK (eine rund, die andere kantig)

Kinder: RK RK RK RK (alle rund)

Enkelkinder: RR RK KK (es gibt alle Möglichkeiten)

Verteilung: 1 2 1 (3 von 4 sind rund)

Welche Erbinformationen haben die runden Erbsen-Eltern, die ein rundes und ein kantiges Erbsen-Kind haben?

2. Beispiel: Augenfarbe

A: braun, B: blau

Eltern: A B A A

Kinder: A A A A

Enkelkinder: A B

Welche Vererbung? Wie könnte die volle Erbinformation Aussehen?

3. Beispiel: Blutgruppen

vorhandene Blutgruppen: A, B, 0, AB (Rhesusfaktor wird ignoriert)

Entwickle die Vererbung der Blutgruppen anhand des [Beispiels](#)

Ergebnis: A und B dominant über 0, A und B untereinander intermediär

Man weiß heutzutage genau, wo die Erbinformation abgespeichert ist: Im Zellkern in der sogenannten DNA/DNS. (siehe Bilder)

Rechnung zu der Menge der Information, die im Erbgut steckt:

Anzahl der Basenpaare: 3 Tausend Millionen

4 Werte pro Basenpaar = 2 Bit

insgesamt also 750 000 000 Bytes oder 715,25 Mbytes

Dies entspricht ungefähr eine Computer-CD.

Wie kann Erbinformation verbessert werden?

2. Tag: Entwicklung des Lebens auf der Erde

Natürliche Selektion

Geschichte vom [Birkenspanner](#): Es gibt zwei Arten von Birkenspannern: hell und dunkel gefärbte. Normalerweise gibt es viel mehr weiße Birkenspanner als dunkle. Zwischen 1850 und 1920 hat sich das Verhältnis aber umgekehrt, bis es um 1950 wieder mehr weiße als dunkle Birkenspanner gab.

Zwischen 1850 und 1920 hat Luftverschmutzung zu einer Verdunklung der Rinde geführt (helle Flechten sind abgestorben). Damit waren dunkle Birkenspanner besser getarnt.

Lebewesen, die besser an ihre Umwelt angepasst sind, können besser überleben und sich besser fortpflanzen. Dadurch werden ihre Erbinformation besser verbreitet, und im Durchschnitt verbessert sich damit die Erbinformation.

Dieser prinzipielle Gedanke war die Schlüsselidee für Darwins Werk „[Von der Entstehung der Arten](#)“ (1859), in dem er die Evolutionstheorie darlegte.

Stärkere Veränderung durch Mutation etc.

Das Kopieren der Erbinformation geschieht nicht fehlerlos. Erbinformation kann auseinander brechen, falsch kopiert werden, nicht richtig getrennt werden. Hinzu kommen Mutation durch äußere Einflüsse wie radioaktive Strahlung etc.

Die Evolutionstheorie sagt, dass hierdurch über lange Generationen und zusammen mit natürlicher Selektion die Vielfalt und extreme Anpassung der Lebewesen entstanden ist.

Beispiele: 1. [Biomorph Viewer](#)
2. Evolving Dummies

Unterschiede: Darwin - Lamarck, zeige [Bilder](#)

Wo kommt aber das erste Leben her?

Theorie mit der [Ursuppe](#) („chemische Evolution“): Die Urozeane waren gefüllt mit Teilchen, die sich zusammen mit elektrischen Entladungen (Blitze aus der Atmosphäre) zu elementaren Bausteinen des Lebens wandeln

Theorie der „[Befruchtung aus dem All](#)“ (Panspermie): Im Prinzip kann Leben auf einem Asteroiden überleben. Bild zeigen von Asteroideneinschlag. Problem: Wo kam das allererste Leben her? Austausch von Leben über verschiedene Galaxien hinweg?

Wahrscheinlich ist, dass eine der beiden Theorien die richtige ist. Da alles auf der Erde existierende Leben sich sehr ähnelt, scheint das Leben auch nur einmal entstanden zu sein.

Probleme mit der Evolution

Warum wird die Theorie von der Evolution im religiös geprägten Amerika so stark bekämpft?

Wer kann die Zunge rollen? Wird es in der Zukunft mehr oder weniger Menschen geben, die die Zunge rollen können?

Entstehung der Erde:

Womit ging alles los?

Bilder zum Urknall zeigen, bis zur heutigen Entwicklung

[Erdzeitalter](#): Anzeige der Erdzeitalter, *Entwicklung einer Darstellung, die ein Gefühl für die Länge der einzelnen Zeitalter gibt.*

Zeigen der [Entwicklung der Kontinente](#)

Zeige [Diagramme](#) zum Klimawandel in den letzten 600 Millionen Jahren.

Beginn des Lebens

Wo ging das Leben höchstwahrscheinlich los?

Tatsächlich stellen die ersten Fossilien Meerestiere dar, gefunden wurde diese aber z.B. auf Bergen.

Warum? Was haben wohl die ersten Menschen dabei gedacht, warum sich diese Fossilien auf Bergen befanden?

(Man dachte, dass während der Sintflut die ganze Erde mit Wasser bedeckt war, und so Muscheln auf Berge gelangen konnten.)

Versteinerten [Ammoniten](#) mitbringen und zeigen

Bilder zu Fossilien zeigen

Wie stellt Ihr Euch den Übergang von Meeresbewohner bis zu den Sauriern durch Evolution vor?

Nachdenken, entwerfen, dann vorstellen.

Tatsächlich: Fische,
[Quastenflosser](#) (Lungen, kurze Strecken über Land, Leb. Fos.)
[Ichthyostega](#) (Amphibium, wie Frösche)
Gephyrostega (Lebte an Land, legte Eier ins Wasser)
[Hylonomus](#) (erstes Reptil)
Eupakeria (erster Dinosaurier)

Vergleich zu heute lebenden Tieren, „[lebende Fossilien](#)“ etc. [Brückenechse](#)

Dinosaurier

Was wisst Ihr über Dinosaurier? Woher wissen wir das alles, da Dinosaurier doch schon seit langem ausgestorben sind?

Die ersten Dinosaurierknochen wurden wahrscheinlich schon vor 2000 Jahren in China entdeckt, in Europa wurden solche Knochen erst im Jahr 1677 in einem Steinbruch in England entdeckt.

Was haben die Menschen wohl bei der Entdeckung gedacht?

In China: Drachenknochen, in England: Elefantenknochen aus der Zeit der Römer, von denen man annahm, dass sie Kriegselefanten einsetzten. Als sich herausstellte, dass dies keine Elefantenknochen sein konnten, dachte man, die Knochen stammten von vorsintflutlichen Riesen.

Dinosaurier: dinos: furchtbar, sauros: Echse

Dinosauriereier herstellen

Vier Eier vollständig in Tassen geben, diese dann mit Essig füllen. Nach einem Tag hat die Essigsäure die Eierschale aufgelöst, zurück bleibt die innere Eihaut, welche sich ähnlich ledrig wie Reptilieneier anfühlt.

Beschäftigung mit einzelnen Dinosauriern

Internetsuche: Jeder sucht sich einen Dinosaurier aus, stellt ihn vor, bastelt ihn, oder malt ihn, evtl. auch Powerpoint-Präsentation.

Für Fortgeschrittene: Nehmt die Bilder und die Daten aus dem Internet und zeichnet einen Vergleich von verschiedenen Dinosauriern zusammen mit einem Menschen.

Welche Dinosaurier übernehmen die Rolle von welchen Tieren heute?

Warum sind die Dinosaurier ausgestorben?

Drei Theorien:

1. Insekten veränderten die Fauna radikal, verbreiteten Parasiten und Krankheiten
2. Klimaveränderung durch Vulkanausbrüche etc.
3. Asteroideneinschlag

Entwicklung: Vögel aus Reptilien

Was ist eigentlich aus den Dinosauriern geworden?

Sie haben sich zu Vögeln entwickelt.

Bilder zeigen, Liste mit gefiederten Dinosaurier [hier](#).

Wie hat sich eventuell der Flug der Vögel entwickelt? Beschreibt genau, wie Ihr Euch das vorstellt.

Im wesentlichen zwei Theorien: Entweder sie liefen sehr schnell auf zwei Beinen und benutzten die Flügel zum stabilisieren, bis sie abheben konnten, oder sie lebten auf Bäumen und überwandern die Distanz von Baum zu Baum durch Gleitflug. Die erste Theorie wird heute als wahrscheinlicher betrachtet.

Dinosauriergeschichte:

Schreibt eine Dinosauriergeschichte, z.B. mit einem der Themen

Welchen Dinosaurier hättet Ihr am liebsten als Haustier? Was bräuchtet Ihr dafür?

Was wäre, wenn es heute noch Dinosaurier geben würde?

3. Tag: Intelligentes Leben

Vorlesen der Dinosauriergeschichten

Außerirdisches Leben:

Internetsuche zum Thema außerirdisches Leben, dann gemeinsam alles zusammentragen.

Wo könnte außerirdisches Leben in unserem Sonnensystem existieren?

Welche Planeten außerhalb des Sonnensystems kennen wir und wie findet man diese?

Wie könnte außerirdisches Leben aussehen?

Wie könnte man mit außerirdischem Leben kommunizieren und wie hören wir, ob Außerirdische mit uns sprechen wollen?

*Was ist die ICAMSR und wie bewertet Ihr deren Befürchtungen?
(Quarks und Co, deutschsprachige Seiten aus dem Internet)*

Zivilisationen in unserer Galaxie, der Milchstraße:

$$N = R_* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Dies ist die sogenannte „Drake Gleichung“. Die einzelnen Buchstaben stehen für folgende Zahlen:

- R*: mittlere Sternenstehungsrate pro Jahr in unserer Galaxie, $4 < N < 19$
- f_p: Anteil an Sternen mit Planetensystemen, 50%
- n_e: Anteil der Planeten in der „Ökosphäre“ 0,1%-100%
- f_i: Anteil der bewohnbaren Planeten, die tatsächlich Leben hervorbringen ? 0,1%-100%
- f_j: Anteil der Planeten, die Intelligenz hervorbringen ??, nahe an 100%
- f_c: Anteil an Planeten mit Intelligenz, die eine technologische Zivilisation haben, etwas kleiner als 100%.
- L: Lebensdauer einer technischen Zivilisation ?

Rechnung:

<http://www.setigermany.de/drake/gleichung.htm>

1. Gemäßigtes Modell: Eine Zivilisation in unserer Milchstraße.
2. Optimistisches Modell: 100 Zivilisationen in unserer Milchstraße, 5000 Lichtjahre mittlerer Abstand zweier Informationen sendender Zivilisationen.
3. Enthusiastisches Modell: 4.000.000 Zivilisationen in unserer Milchstraße, 150 Lichtjahre mittlerer Abstand zweier Informationen sendender Zivilisationen.

Aufgabe:

Entwerft einen Wikipedia-Eintrag für ein erfundenes außerirdisches Lebewesen mit Bild und Beschreibung der Lebensgewohnheiten etc. (evtl. mit Computer?)

Der Mensch

Was ist besonders am Menschen?

Extremes soziales Verhalten, Intelligenz

Soziales Verhalten und Evolution

Frage: Ist soziales, besonders selbstloses Verhalten von Vorteil für das Überleben?

Experiment und Test: [Gefangenendilemma](#)

Spielt folgende Variante: Man kann miteinander zusammenarbeiten oder betrügen und erhält folgende Geldbeträge, negative Geldbeträge müssen bezahlt werden.

	B arbeitet mit A zusammen	B betrügt
A arbeitet mit B zusammen	A: 2 / B: 2	A: 0 / B: 5
A betrügt	A: 5 / B: 0	A: -4 / B: -4

Spielt das Gefangenendilemma mehrmals und notiert dabei, wie viel Geld ihr erhalten hättet. Was ist die beste Strategie, angenommen dass man sich nicht auf Absprachen verlassen kann?

Spieltheoretische Antwort: „Verhalte dich deinem Gegenüber so, wie er sich gegenüber dir Verhalten hat. Verzeihe ab und zu einen Betrug.“

Entwicklung des Menschen:

Gegeben sind Bilder von Schädeln früherer Arten von Menschen. ([Liste aller Menschen](#))

Aufgabe: Sortiere die verschiedenen Schädel in zeitlicher Reihenfolge.

Schutz von Lebewesen

Diskussion: *Leben ist etwas besonderes. Muss man es deswegen schützen?*

Entwerft ein „Gesetz“ oder ein paar Regeln, die festlegen, wie mit Lebewesen Eurer Meinung nach umgegangen werden sollte.

Pflanzenschutz: Manche Kulturen verehren Bäume als heilig, vgl. Donar-Eiche (Wer kann die Geschichte erzählen?) Pflanzenschutz aus rationalen Gründen (der Regenwald bindet Kohlendioxid, das sich ansonsten in der Atmosphäre befindet) und aus ethischen Gründen: die im Regenwald lebenden Tiere sollen erhalten bleiben.

Tierschutz: Bei manchen Kulturen sind einige Tiere heilig, z.B. Kühe bei den Hindus in Indien, während Rinder bei uns zur Milch- und Fleischproduktion gehalten werden. Unterschiedliche Tiere werden unterschiedlich geschützt, je nachdem, wie nahe oder ähnlich sie dem Menschen sind.

Angefangen hat Tierschutz, da andere Menschen ungern sehen, wie Tiere leiden. Danach auch das Vermeiden von Leid bei Tieren.

Erhaltung der Arten für die Zukunft

Tierschutz variiert in verschiedenen Gesellschaften: Viele amerikanische Ureinwohner hatten großen Respekt vor Tieren. Die ersten Menschen auf Neuseeland, hingegen, die Maori, rotteten die Moas, eine straußenähnliche Tierart, durch hemmungsloses Jagen aus.

Beispiel Ausrottung der Wandertauben in Nordamerika: 1810 gab es Milliarden Tiere, 1910 war sie so gut wie ausgerottet, da die Taube als Delikatesse galt. 1879 wurden alleine in Michigan eine Milliarde Tiere getötet.

Religiöse oder philosophisch/ethische Überzeugung führen so zu einer vegetarischen Lebensweise, z.B. Pythagoras. *Diskussion darüber.*

Wie steht es um den Tierschutz bei Haustierhaltung?

Muss man künstliches Leben schützen?

Menschenrechte: Der Mensch als „höchste“ Form des Lebens genießt besonderen Schutz: die Menschenrechte. *Was sollte Eurer Meinung nach in den Menschenrechten stehen?*