



Willkommen im Jurassic Park!

Arten-Rückzucht – nur eine fixe Idee?

Zusatzmaterialien Folge 13



Zusatzmaterial

1. Das Wollhaarmammut
2. Schlüsselarten
3. Breitmaulnashörner
4. Das BioRescue-Konsortium
5. Wilderei und illegaler Handel mit Tieren
6. Inzucht und genetische Diversität
7. Stammzellen
8. Induzierte pluripotente Stammzellen
9. Der Kakapo
10. Grobaufbau des Vogeleis

1. Das Wollhaarmammut

Die Mammute gehören zur Familie der Elefanten (Elephantidae), die vor etwa sieben Millionen Jahren in Afrika entstand. Von dort aus breiteten sich die Mammute in Regionen Eurasiens aus, die Perioden extremer Kälte durchliefen. Unter den widrigen Witterungsbedingungen bildeten sich kälteangepasste Arten, deren populärster Vertreter das Wollhaarmammut (*Mammuthus primigenius*) ist. Es entstand vermutlich in Sibirien und besiedelte während der letzten Eiszeit die kalten Steppengebiete Nordamerikas und Eurasiens. Die meisten Individuen der neun derzeit bekannten Mammut-Arten sind vor zehn- bis zwölftausend Jahren ausgestorben. Einige kleinere Populationen der Wollhaarmammute überlebten aber bis vor etwa 3.700 Jahren. Es ist umstritten, ob der Mensch oder der Klimawandel den größeren Einfluss auf das Aussterben



hatte. In den Böden Sibiriens und Nordamerikas wurden sogenannte Eismumien, also durch permanente Frostbedingungen mumifizierte Wollhaarmammuts, gefunden. Die bekannteste Eismumie trägt den Namen Dima.

Es gibt Wissenschaftler, die hoffen, mit Hilfe des Erbgutes dieser Eismumien Mammuts klonen zu können.

<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/FossilData?fossil=Mammuthus+primigenius>

http://tolweb.org/treehouses/?treehouse_id=4735

In einem Videobeitrag beschäftigt sich „Terra X“ mit dem Gedanken, Mammuts und Neandertaler wieder zum Leben zu erwecken.

<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/videos/soll-man-mammuts-und-neandertaler-klonen-100.html>

2. Schlüsselarten

Arten, die im Vergleich zu ihrer Individuenzahl einen überproportional starken Einfluss auf Lebensbedingungen anderer Arten haben, nennt man Schlüsselarten. Dieser Begriff wird im **Zusatzmaterial zur Folge 3** im Zusammenhang mit der ökologischen Nische erläutert.



3. Breitmaulnashörner

Das Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum**) ist nach den Elefanten das zweitgrößte Landsäugetier. Es gilt insbesondere wegen seiner Kotproduktion als Schlüsseltierart in den Savannen Afrikas. Bei Pflanzenfressern wird das Verhältnis von Energiebedarf und Kapazität des Verdauungstrakts mit zunehmender Körpergröße günstiger. So konnte einzig das Breitmaulnashorn als größter Vertreter der fünf noch lebenden Nashornarten (Rhinocerotidae) eine Bevorzugung von Grasnahrung entwickeln. Harte, faserige Pflanzennahrung, wie beispielsweise Savannengras, wird erst einen durch längeren Aufenthalt im Verdauungstrakt zersetzt und als Energielieferant attraktiv, behält aber viele strukturelle Merkmale bei. Folglich nimmt die ungeheure Menge an faserreichem Kot eine Schlüsselstellung in den Nahrungsketten der vom Breitmaulnashorn besiedelten Ökosysteme ein. Die Exkremente sind zugleich Nahrung und Lebensraum für eine Vielzahl von Insektenlarven. Die enorme ökosystemare Bedeutung des Kots von Weidetieren lässt sich auch in Deutschland nachweisen. So machen viele Fachleute den Rückgang und die zunehmende Arzneimittelbelastung von Kuhfladen für das **Insektensterben** mitverantwortlich.

Das Nördliche Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum cottoni**), das in freier Natur als ausgestorben gilt, war einst eine Schlüsselart – oder besser „Schlüsselunterart“ – in Zentralafrika. Von dem „BioRescue“-Konsortium wird es gar als Landschaftsarchitekt bezeichnet.



<http://s835259218.online.de/de/projekt>

[http://www.heimtierwissen.de/Seiten/Ernaehrung/Ernaehrungsweisen.html#Herbivoren%20\(Pflanzenfresser\)](http://www.heimtierwissen.de/Seiten/Ernaehrung/Ernaehrungsweisen.html#Herbivoren%20(Pflanzenfresser))

4. Das BioRescue-Konsortium

Das **BioRescue-Konsortium** ist ein Zusammenschluss verschiedener Organisationen, die gemeinsam den Erhalt des Nördlichen Breitmaulnashorns sichern möchten. Geleitet wird das Konsortium vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung Berlin. Gefördert wird es vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Expertisen der verschiedenen Partner erstrecken sich von der Nashornzucht über Reproduktionstechniken bis hin zu Ethik des Natur- und Tierschutzes. Die letzten beiden überlebenden Nördlichen Breitmaulnashörner sind in der Ol Pejeta Conservancy, einem gemeinnützigen Naturschutzgebiet und Partner im BioRescue-Konsortium, untergebracht.



5. Wilderei und illegaler Handel mit Tieren

Die Wilderei, also das unberechtigte Jagen und Fangen von wildlebenden Tieren, und der daran anschließende Handel mit Tieren oder deren Körperteilen bringen begehrte Tierarten an den Rand des Aussterbens. Einige Beispiele: Das Horn des Nashorns ist in der traditionellen chinesischen Medizin als Heilmittel und im Jemen als Zeichen der Männlichkeit heiß begehrt, die Flossen von Haien werden als Delikatesse verspeist, seltene Papageien werden von manchen Sammlern auch illegal gekauft und Elefanten werden wegen des Elfenbeins getötet.

Im Jahr 2016 wurden auf der Weltartenschutzkonferenz Beschlüsse gefasst, um sowohl den Tierschmuggel als auch den rechtswidrigen Handel mit Elfenbein und Nashorn-Horn auf internationaler Ebene zu unterbinden.

Auf Bundesebene setzen sich das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit seit 2015 mit verschiedenen Partnern dafür ein, Wilderei zu bekämpfen und durch Aufklärung die Nachfrage nach illegal gehandelten Tierprodukten zu senken.

Mit diesem Thema werden sich Folge 16 und 17 des Funkkollegs Mensch und Tier noch genauer beschäftigen.

<https://www.bmz.de/de/themen/biodiversitaet/arbeitsfelder/wilderei/index.html>

https://www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2015/juni/20150601_pm_040_Neue-Allianzen-im-Kampf_gegen_die_Wilderei__BMZ_und_Umweltministerium-engagieren-



[sich-gemeinsam-gegen-den-illegalen-Handel-mit-Elfenbein-und-Nashorn-Horn/index.html](#)

<https://www.dw.com/de/verst%C3%A4rkung-im-kampf-gegen-den-tierhandel/a-35955997>

Weitere Informationen zu den Themen Wilderei und illegaler Artenhandel sind in einem Dokument des WWF (World Wide Fund for Nature) zusammengestellt.

https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Wilderei_und_illegaler_Artenhandel.pdf

Auch „Terra X“ setzt sich in einem Beitrag mit Wilderei auseinander.

6. Inzucht und genetische Diversität

Als Inzucht bezeichnet man die sexuelle Fortpflanzung zwischen nahen verwandten Individuen einer Art. In natürlicher Umgebung verhindern Sozial- oder Paarungssysteme das Auftreten von Inzucht bei Tieren. So scheinen sogenannte MHC (*major histocompatibility complex*)-Gene bei Menschen und anderen Tieren einen Einfluss auf die Partnerwahl zu haben. MHC sind entscheidend für das Immunsystem bei allen Wirbeltieren ab den Knorpelfischen (z.B. Haie). Ihre zentrale Funktion liegt in der Kommunikation zwischen Zellen des Immunsystems sowie bei der Erkennung von körpereigenen Zellen.

Bei Organismen, die sich geschlechtlich fortpflanzen, liegen die



Chromosomensätze in den meisten Zellen doppelt (diploid) vor. Entsprechend gibt es auch jedes Gen in zweifacher Ausprägung (als zwei „Allele“). Dabei können die Allele entweder durchsetzungsstark (dominant) sein oder gegenüber den dominanten zurücktreten (und damit „rezessiv“ sein). Rezessiv vererbte Merkmale setzen sich nur dann durch, wenn von beiden Elternteilen ein rezessives Allel vererbt wird.

Häufig kommt es vor, dass rezessive Allele durch unvorteilhafte Mutationen entstanden sind und, sollten sie sich durchsetzen, negative Auswirkungen auf die Nachkommenschaft haben. Genau dieses Risiko besteht bei Inzucht: Das vermehrte Auftreten rezessiv vererbter Merkmale, da die von beiden Eltern stammenden Chromosomen die gleiche rezessive Erbinformation tragen.

In vielen europäischen Adelsfamilien kam es lange Zeit zur Vermählung innerhalb der eigenen Abstammungslinie. Infolgedessen ließ sich hier eine Häufung von Erbkrankheiten verzeichnen.

Eine vergleichende Genomanalyse zwischen Individuen europäischer und afrikanischer Abstammung zeigte eine reduzierte Genvielfalt bei Personen europäischer Abstammung, möglicherweise aufgrund einer erhöhten Inzucht ihrer Vorfahren.

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/inzucht/34468>

<https://www.faz.net/aktuell/wissen/leben-gene/menschheitsgeschichte-weniger-genvielfalt-jenseits-von-afrika-1515967.html>

<https://feragen.at/wissenschaft/mhc-gene/>

<https://geschichtsblog-student.de/wordpress/erbkrankheiten-im-europaeischen-hochadel/>



Mit der Frage, wie wir unsere Gene verändern können, beschäftigt sich „Quarks“ in einer Sendung.

Wie die junge Bevölkerung Islands mit der Gefahr der Inzucht während der Partnersuche umgeht, zeigt „Quarks“ in einem Beitrag.

7. Stammzellen

Stammzellen sind nicht-spezialisierte Zellen, die in der Lage sind, sich zu teilen und so differenziertere (also spezifischere) Zellen zu bilden. Pluripotente (lat. etwa „vielfältige Kraft“) Stammzellen entsprechen embryonalen Stammzellen, aus denen sich die verschiedenen Gewebe- und Zelltypen eines Organismus ausdifferenzieren. Sie können jedoch im Gegensatz zu sogenannten totipotenten Stammzellen keinen vollständigen Organismus hervorbringen. Totipotenz tritt lediglich bei einer befruchteten Eizelle (Zygote) auf. Lange Zeit nahm man an, dass die Ausdifferenzierung in spezifischere Zellen unumkehrbar sei, dass also beispielsweise unipotente Stammzellen nie wieder multipotente Stammzellen bilden könnten.

Im Folgenden sind verschiedene Klassen von Stammzellen nach ihrem Vermögen, verschiedene Zelltypen zu bilden, hierarchisch gelistet (abnehmend von vielen zu wenigen Zelltypen):



Klasse von

Stammzellen **Fähigkeit, ... zu bilden**

totipotent vollständige Organismen

pluripotent alle Zelltypen eines
Organismus

multipotent alle Zelltypen eines Gewebes,
bzw. des Blutes

oligopotent einen Teil der Zelltypen eines
Gewebes

unipotent einen spezifischen Zelltyp

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/pluripotenz/52556>

<https://www.stammzellen.nrw.de/informieren/stammzellen-verstehen/was-fuer-arten-von-stammzellen-gibt-es>



8. Induzierte pluripotente Stammzellen

2006 gelang es dem japanischen Forscher Shinya Yamanaka, aus Hautzellen sogenannte induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen) zu erzeugen, wofür er 2012 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin erhielt. Mithilfe von Viren schleuste er Gene von sogenannten Transkriptionsfaktoren ein in die Hautzellen ein. Transkriptionsfaktoren aktivieren oder unterdrücken im Zellkern das Ablesen bestimmter Gene. Durch diese Transkriptionsfaktoren konnte in wenigen Zellen die Genaktivität dahingehend verändert werden, dass diese Zellen pluripotente Eigenschaften entwickelten. Zukünftig könnten iPS in der Grundlagenforschung, beispielsweise bei der Erforschung von Erbkrankheiten und bei einer Vielzahl von medizinischen Behandlungen Verwendung finden. Da iPS aus dem Gewebe eines Patienten individuell erzeugt werden können, liegt die Hoffnung vor allem auf deren Einsatz bei der Organregeneration oder der Bekämpfung von Parkinson.

Auch für den Artenschutz und die dafür notwendige Reproduktion sehr seltener Arten können iPS interessant sein. Erste Experimente zeigten, dass im Labor iPS von Mäusen zu reifen Eizellen differenziert werden können. In einem vergleichbaren Verfahren sollen zukünftig auch Spermien und möglicherweise auch Eizellen des stark gefährdeten Nördlichen Breitmaulnashorns (*Ceratotherium simum cottoni**) generiert werden und somit zu dessen Arterhalt beitragen. In einem [Artikel](#) des Jahres 2013 veröffentlichte eine Forschungsgruppe um María Abad, dass sie Stammzellen mit totipotenten Eigenschaften in lebenden Mäusen erzeugen konnten. So konnten diese Stammzellen unter anderem Gewebe



der Plazenta bilden, eine spezifische Eigenschaft totipotenter Stammzellen.

So weitreichend die Einsatzmöglichkeiten von iPS sind, so groß sind auch die ethischen Bedenken über den Missbrauch dieser Technik. Aufgrund der vergleichsweise einfachen Erzeugung von iPS sind zum Beispiel ungenehmigte Experimente zum Klonen von Lebewesen oder zum Erzeugen chimärer Organismen, also genetischer Zwitterwesen aus zwei oder mehreren Arten, denkbar.

https://www.wissensschau.de/stammzellen/stammzellenforschung_deutschland.php

<https://www.mpg.de/1022330/Stammzellen>

<https://www.spektrum.de/news/kuenstliche-stammzellen-in-lebenden-maeusen-erzeugt/1207028>

<https://www.mdc-berlin.de/de/news/news/nashoerner-aus-hautzellen>



9. Der Kakapo

Der Kakapo (*Strigops habroptila*) ist eine neuseeländische Papageienart. Für „Terra X“ wirft Andreas Kieling einen Blick auf diesen ungewöhnlichen Vogel, der als einziger Papagei der Welt flugunfähig ist.

In englischer Sprache stellt der Kanal „BBC Earth“ den Kakapo vor.

10. Grobaufbau des Vogeleis

Das Vogelei besteht aus mehreren Komponenten. Außen wird das Ei von einer Kalkschale geschützt, der innen Membranen anliegen. Die innere Membran nennt sich Amnion. Durch sie sind einige Tiere wie Vögel und Menschen dazu in der Lage, sich völlig unabhängig von Wasser fortzupflanzen. Bei Menschen ist das Amnion die innerste Membran des Fruchtwassersacks. Amphibien etwa müssen im Gegensatz dazu ihre Eier im Wasser ablegen, da diese ansonsten Gefahr laufen, auszutrocknen. Innerhalb des Amnions befinden sich bei Vögeln das Eiklar (Eiweiß) und das Eigelb (Eidotter). Das Eiweiß dient dem Ei als Flüssigkeitsspeicher und zur Kompensation von Erschütterungen. Den Dotter unterteilt man in den Nahrungsdotter, von dem sich der heranwachsende Embryo ernähren wird und den Bildungsdotter, welcher beim Vogelei am Rand des Nahrungsdotters gelegen ist und den Embryo enthält.



<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/vogelei/69803>

<http://home.exotengesundheitsteam.de/index.php/ein-bisschen-eikunde-oologie>

Interessierte Hörerinnen und Hörer finden auf dieser Seite weiterführende Informationen zu den einzelnen Sendungsthemen als Zusatzmaterial.

Die taxonomische Einordnung von Tieren in diesem Zusatzmaterial basiert auf der aktuellen Fassung der Global Biodiversity Information Facility (GBIF) mit letztem Zugriff am 16.03.2021.

*Die Benennung der Nashörner stützt sich auf die zugrunde liegende Quelle sowie aktuelle Publikationen aus dem Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, daher weicht sie von GBIF ab.

Die Zusatzmaterialien werden in der Reihenfolge gelistet, in der die Stichworte in der Sendung Erwähnung gefunden haben. Die Materialien wurden zum Zugriffszeitpunkt 16.03.2021 erstellt von:
M.Sc. Biol. Karl Trüller & B.Sc. Biol. Lennart Schulte