

Biodiversität – Generelle Aspekte und die Vielfalt der Tiere

Mathias Grünwald



1. Ernst-Boll-Naturschutztag
Neubrandenburg, 06.11.2010

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Gliederung:

1. Definitionen und Übersicht
2. Genetische Vielfalt
3. Artenvielfalt
4. Lebensraumvielfalt
5. Argumente zum Schutz der biologischen Vielfalt
6. Zusammenfassung

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Definitionen und Übersicht:

Biodiversität (= biologische Vielfalt) ist ein naturwissenschaftlicher Begriff.

Biodiversität ist ein politischer Begriff:

[Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (CBD), Rio de Janeiro 1992]

- Grundvoraussetzung: Erhaltung der natürlichen Ökosysteme in situ
- Verknüpfung mit indigener Bevölkerung mit traditionellen Lebensformen
- Verknüpfung mit voller Beteiligung der Frauen
- Verknüpfung mit Gerechtigkeit zwischen den Ländern und entsprechender Teilhabe an genetischen Ressourcen, Technologien etc.
- Verknüpfung mit der Armutsbekämpfung
- Nachhaltige Nutzungsformen

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Definitionen und Übersicht:

Elemente und Organisationsebenen der biologischen Vielfalt

Raumstruktur
(Verteilungsmuster
und -dynamik)

Genetische Vielfalt

Erbliche Variation innerhalb und zwischen
Populationen von Arten

Artenvielfalt

Anzahl verschiedener Arten in bestimmten
Raumausschnitten

Lebensraumvielfalt

Vielfalt an Biotopen/Ökosystemen
in Landschaften bzw. Raumausschnitten

Zeitstruktur
(Evolution)

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt - Definition

Vielfalt von Allelen an einem Genort innerhalb einer Population bzw. von Unterarten oder Varietäten innerhalb einer Art.

Anzahl der Genorte:

<i>Mycoplasma genitalium</i>	470
<i>Escherichia coli</i>	4.288
<i>Arabidopsis thaliana</i>	25.000
<i>Caenorhabditis elegans</i>	13.000
<i>Drosophila melanogaster</i>	10.000
<i>Homo sapiens</i>	35.000

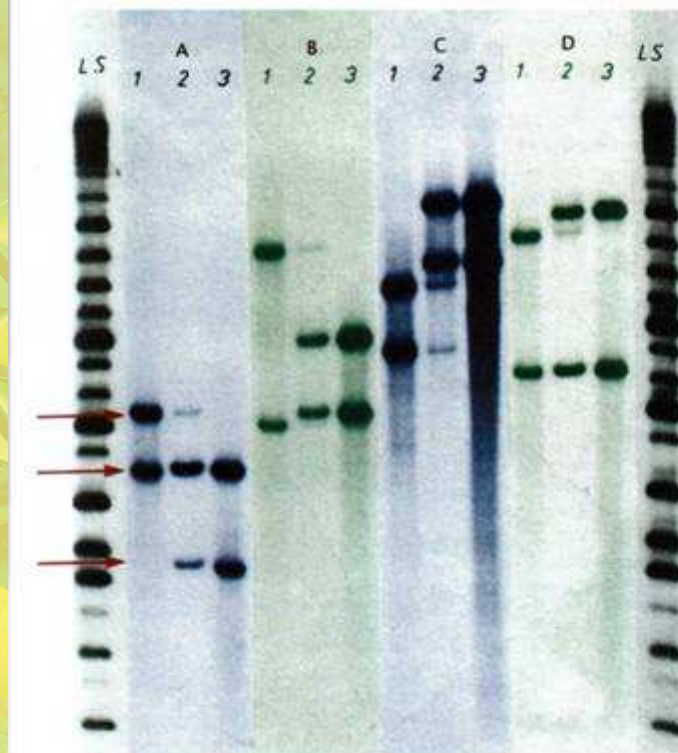
Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt - Messung

Direkte Messung z. B. durch:

- Enzym-Gelelektrophorese
- Mikrosatelliten-PCR
- ISSR-PCR (inter simple sequence repeats)
- RAPD-PCR (randomly amplified polymorphic DNA)
- RFLP (restriction fragment length polymorphism)

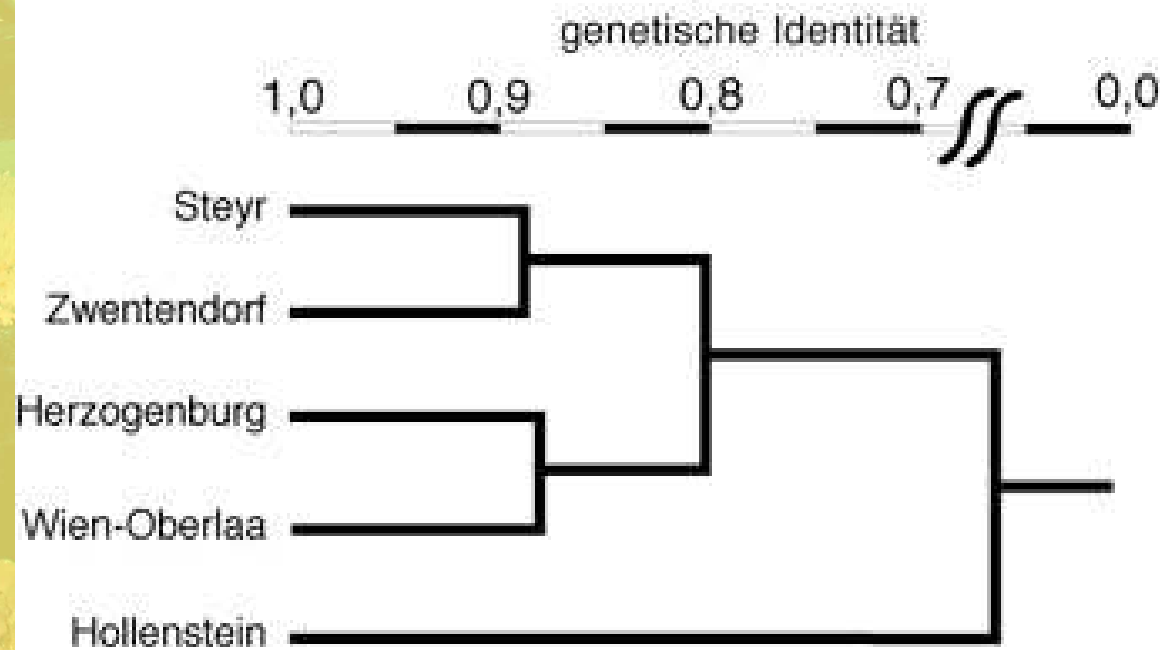
Nachteil:
methodisch aufwändig und teuer!



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt – Messen und Auswerten

Abb. 3: Ergebnisse der Clusteranalyse basierend auf den Allelfrequenzen des Enzymsystems Amylase, dargestellt in Form eines Baumdiagrammes



Auswertung
z. B. durch
Clusteranalyse,
Darstellung als
Dendrogramm

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Unterarten und Rassen

Wolf (*Canis lupus*) – weltweit 13 Unterarten



Eurasischer Wolf
(*Canis lupus lupus*)

Timberwolf
(*Canis lupus lycaon*)



Italienischer Wolf
(*Canis lupus italicus*)



Polarwolf
(*Canis lupus arctos*)

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Unterarten und Rassen

Aaskrähe (*Corvus corone*)



Rabenkrähe
(*Corvus corone corone*)

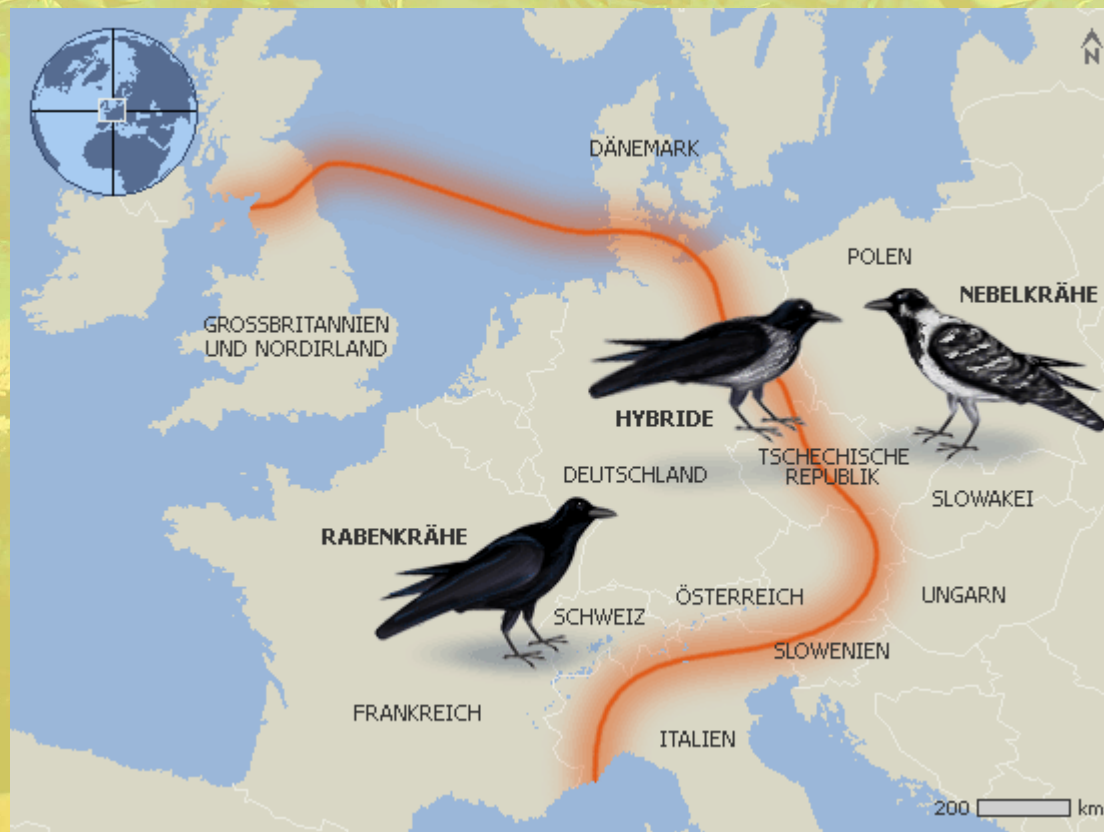


Nebelkrähe
(*Corvus corone cornix*)

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Unterarten und Rassen

Verbreitung der europäischen Rassen der Aaskrähne (*Corvus corone*)



Hybrid:
Rakelkrähe

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Unterarten und Rassen



Weißsterniges Blaukehlchen
(*Luscinia svecica cyaneacula*)



Rotsterniges Blaukehlchen
(*Luscinia svecica svecica*)

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Beispiel Kuckuck (*Cuculus canorus*)



Kuckuck (*Cuculus canorus*),
graue Morphe

Teichrohrsänger (*Acrocephalus
scirpaceus*) füttert Kuckucksjunges



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Kuckuck (*Cuculus canorus*)

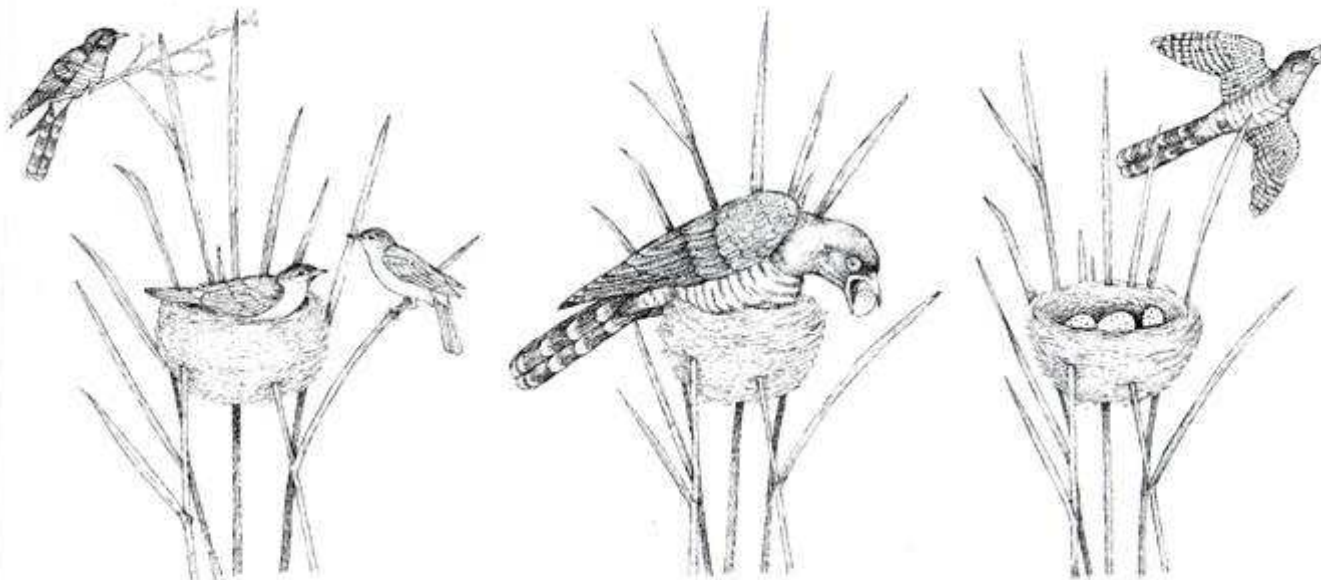


Bild 3: Das Üherrumpelungsmanöver des Kuckucks: Zunächst überwacht das Weibchen ein passendes Nest, etwa von Teich-

rohrsängern. Sobald das Brutpaar fortgeflogen ist, kommt es herbei, stiehlt eines der fremden Eier und legt sein eigenes. Keine

zehn Sekunden braucht das Kuckucksweibchen, bis es das fremde Nest wieder verlassen kann; mit dem Diebstahl eines Eies der



Wirte verwischt es eine Spur der Unterschiebung – das Gelege bleibt gleich groß – und verschafft sich noch eine Mahlzeit.

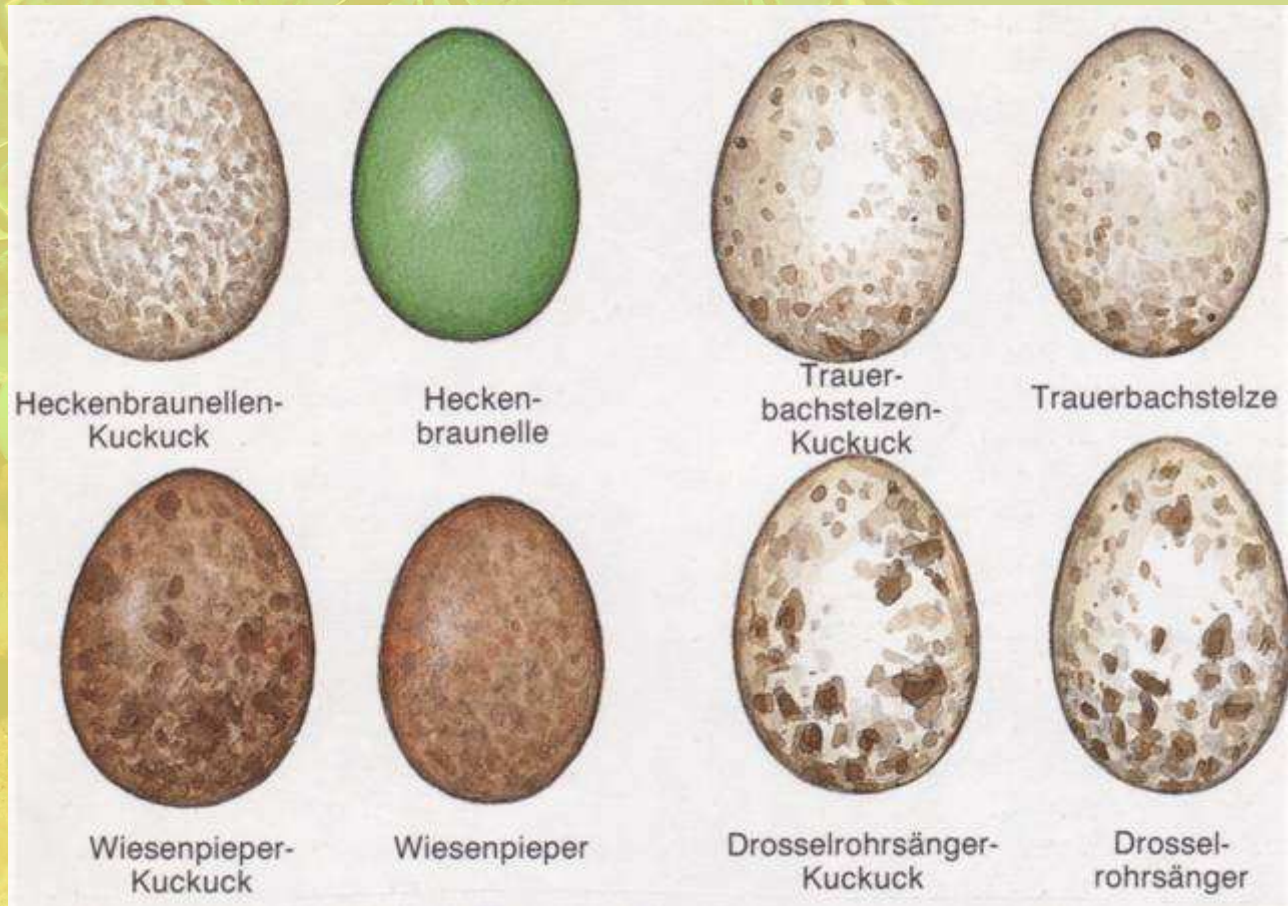
Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Beispiel Kuckuck (*Cuculus canorus*)



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Beispiel Kuckuck (*Cuculus canorus*)



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Haustierrassen



Ansbach-Triesdorfer
Rind



Vogtländisches
Rotvieh



Glanvieh



Murnau-
Werdenfelser

*Rote Liste der
bedrohten Nutztier-
rassen in Deutschland:
extrem gefährdet*

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Haustierrassen

Schwarzbunte/Holstein-Frisian



Zuchtbulle Optimal



Zuchtbulle Jonk

Vieltausendfache Väter – genetische Vielfalt?

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Wildtiere und Haustierrassen



Der Auerochse (*Bos primigenius*), Stammvater unseres Hausrindes wurde ca. 1630 ausgerottet.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Wildtiere und Haustierrassen



Das Heckrind, die Rückzüchtung des Auerochsen (*Bos primigenius*), ist und bleibt eine extensive Hausrindrasse.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Genetische Vielfalt: Haustierrassen

Die besondere Verantwortung Mecklenburg-Vorpommerns:



Pommernente
- gefährdet -

Pommerngans,
graue Form



Rauwolliges
Pommersches
Landschaf
- gefährdet -

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

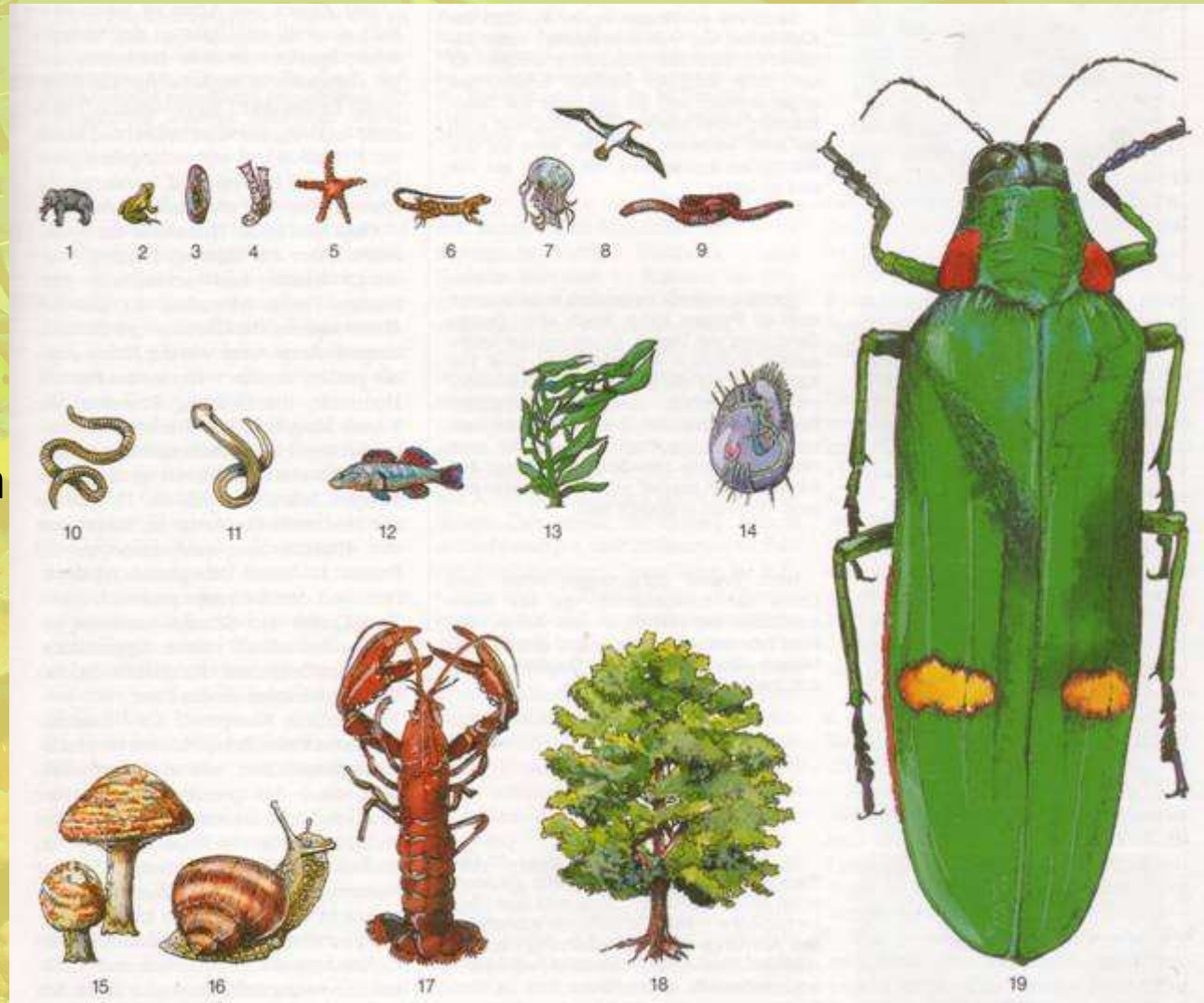
Genetische Vielfalt: Was bedeutet ihr Verlust?

- genetische Flaschenhälse
- Inzuchteffekte
- Verlust evolutionärer Flexibilität
- Auszuchtdepression
- „Strudel des Aussterbens“

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

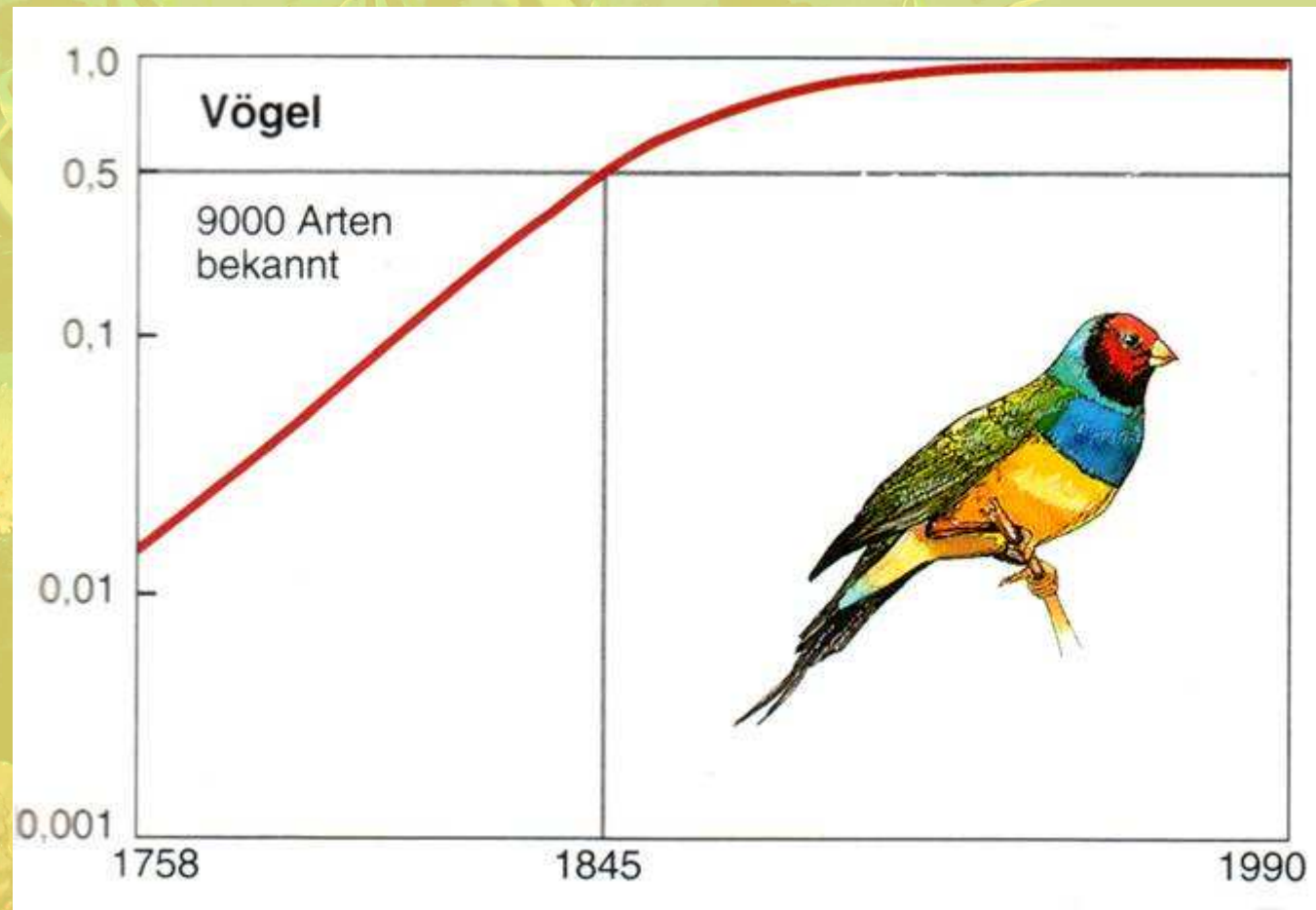
Artenvielfalt:
Wie viele Arten
gibt es?

1,5 Millionen Tierarten
sind wissenschaftlich
beschrieben, davon
allein 33 % Käfer.
Dazu kommen ca. 0,5
Millionen Pflanzen-
arten.



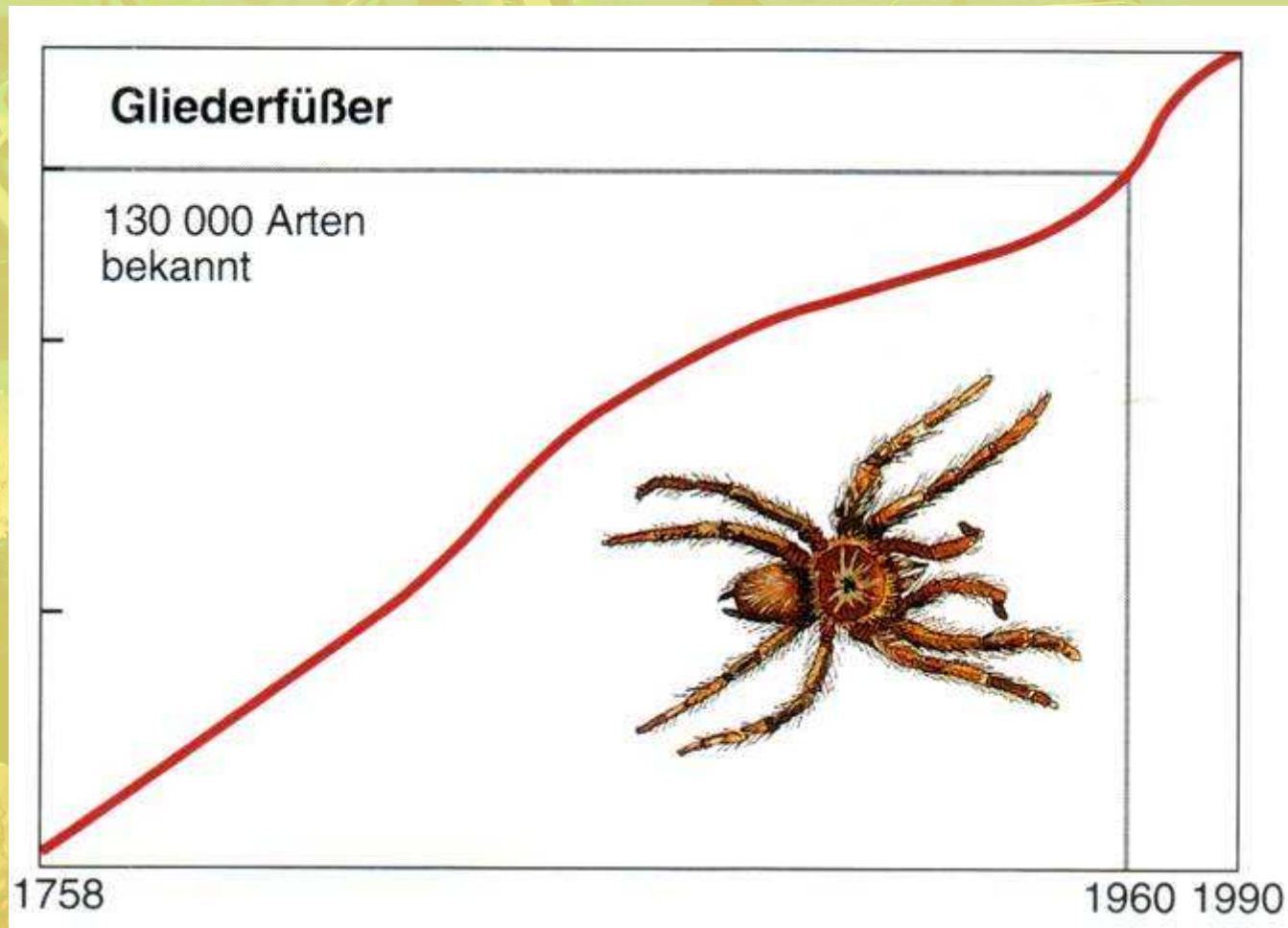
Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Anteil beschriebener Arten



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Anteil beschriebener Arten



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Spät entdeckte Arten



Okapi (*Okapia johnstoni*) - 1901



Kongopfau
(*Afropavo congensis*) - 1936

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Spät entdeckte Arten

Vietnamesisches Waldrind
(*Pseudoryx ngetinhensis*) - 1992



Quastenflosser
(*Latimeria chalumnae*) - 1938

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Spät entdeckte Arten

Der **Bahamonde-Schnabelwal** (*Mesoplodon traversii*) ist eine Walart aus der Familie der Schnabelwale (Ziphiidae).

1997 Juan-Fernandez-Archipel (Chile):
Schädel Fund einer unbekannten Schnabelwalart
Verbreitungsgebiet: wohl südlicher Pazifik.

Schätzung anhand des Schädels:
Länge des Wals rund 5,5 Meter.



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Census of Marine Life

- Wissenschaftler/-innen aus 82 Ländern beteiligt
- im August 2010 wurden nach 10 Jahren erste Ergebnisse veröffentlicht
- 1.200 bisher unbekannte Arten neu entdeckt

z.B.:

- europäischer Atlantik: 12.270
- Ostsee: 5.865
- Australien: 32.889
- Japan: 32.777

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Census of Marine Life



Krake (*Megaleledone setebos*)

Seegurke
(*Enypniastes*
spec.)



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Census of Marine Life



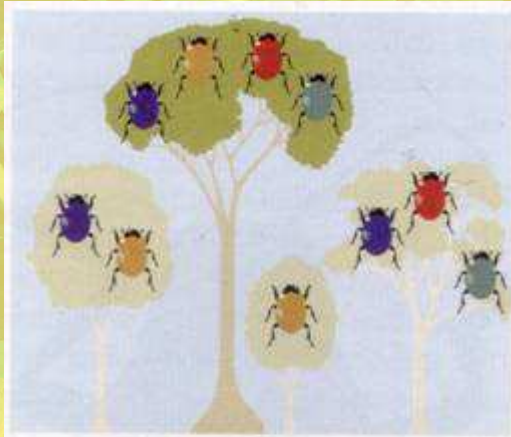
Ruderfußkreb (Copepoda)

Tiefseefisch (*Neocyema spec.*)



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Wie viele Arten gibt es?

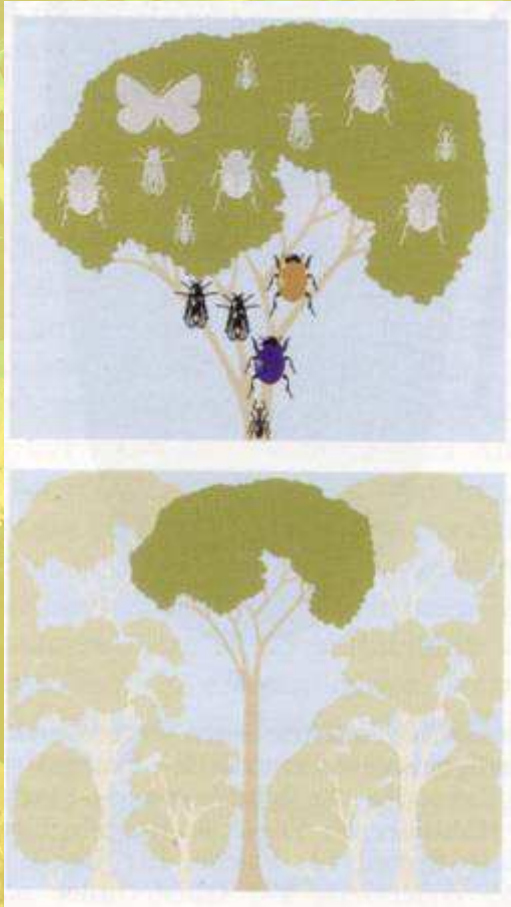


Basis der Hochrechnung: Anzahl der Käfer-Arten in der Krone einer tropischen Baumart. Davon lebt die Hälfte auch auf einer weiteren Baumart, ein Drittel auf drei, ein Viertel auf vier usw.

40 % aller Insektenarten weltweit sind Käfer. Ausgehend von gezählten 160 Käferarten in der Krone einer tropischen Baumart ergeben sich 400 Insektenarten für die Kronen dieser Baumart.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Wie viele Arten gibt es?



Etwa 66 % der Insektenarten einer Baumart leben in der Krone, der Rest bewohnt Stamm- und Wurzelbereich. Das bedeutet 600 Insektenarten pro Baumart.

Es gibt etwa 50.000 tropische Baumarten. kämen dort auch je 600 Insektenarten vor, ergäbe dies allein 30 Millionen Arten.

Schätzung nach ERWIN, Smithsonian Institution, Washington.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Wie viele Arten gibt es?

Es sind weltweit ca. 69.000 Pilzarten beschrieben.

In gut durchsuchten Regionen Europas kommen sechs Pilzarten auf eine Gefäßpflanzenart.

Bei weltweit 270.000 Gefäßpflanzenarten ergäben sich 1,6 Millionen Pilzarten, wenn es überall so wäre.

Faktor 23!

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt - Exkurs: Orte der Dokumentation

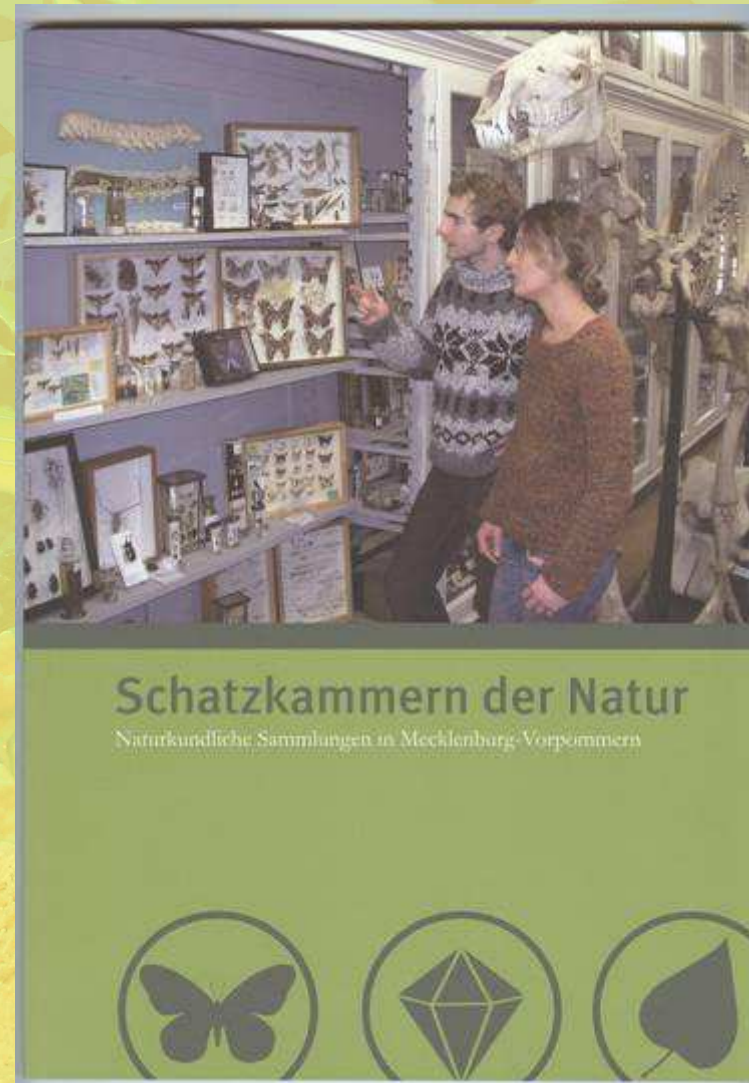
In Mecklenburg-
Vorpommern z.B.

- Müritzeum, vormals
Müritz-Museum
- Meeresmuseum
Stralsund
- Universitätssammlungen
Rostock und Greifswald



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt - Exkurs:
Orte der Dokumentation



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Artenzahlen für Deutschland

Spinnentiere	<i>Chelicerata</i>	3.783
Krebse	<i>Crustacea</i>	1.067
Tausendfüßler	<i>Myriapoda</i>	216
Kerbtiere	<i>Insecta</i>	33.305
Gliederfüßer, gesamt	<i>Arthropoda</i>	38.371

Quelle: VÖLKL et al.(2004), Natur u. Landschaft 79, 293 - 295

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Artenzahlen für Deutschland und M-V

Rundmäuler	<i>Cyclostomata</i>	5	3
Knorpelfische	<i>Chondrichthyes</i>	32	
Knochenfische	<i>Osteichthyes</i>	227	
Lurche	<i>Amphibia</i>	21	14
Kriechtiere	<i>Reptilia</i>	13	7
Vögel	<i>Aves</i>	314	221
Säugetiere	<i>Mammalia</i>	91	76
Wirbeltiere, gesamt	<i>Vertebrata</i>	703	

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

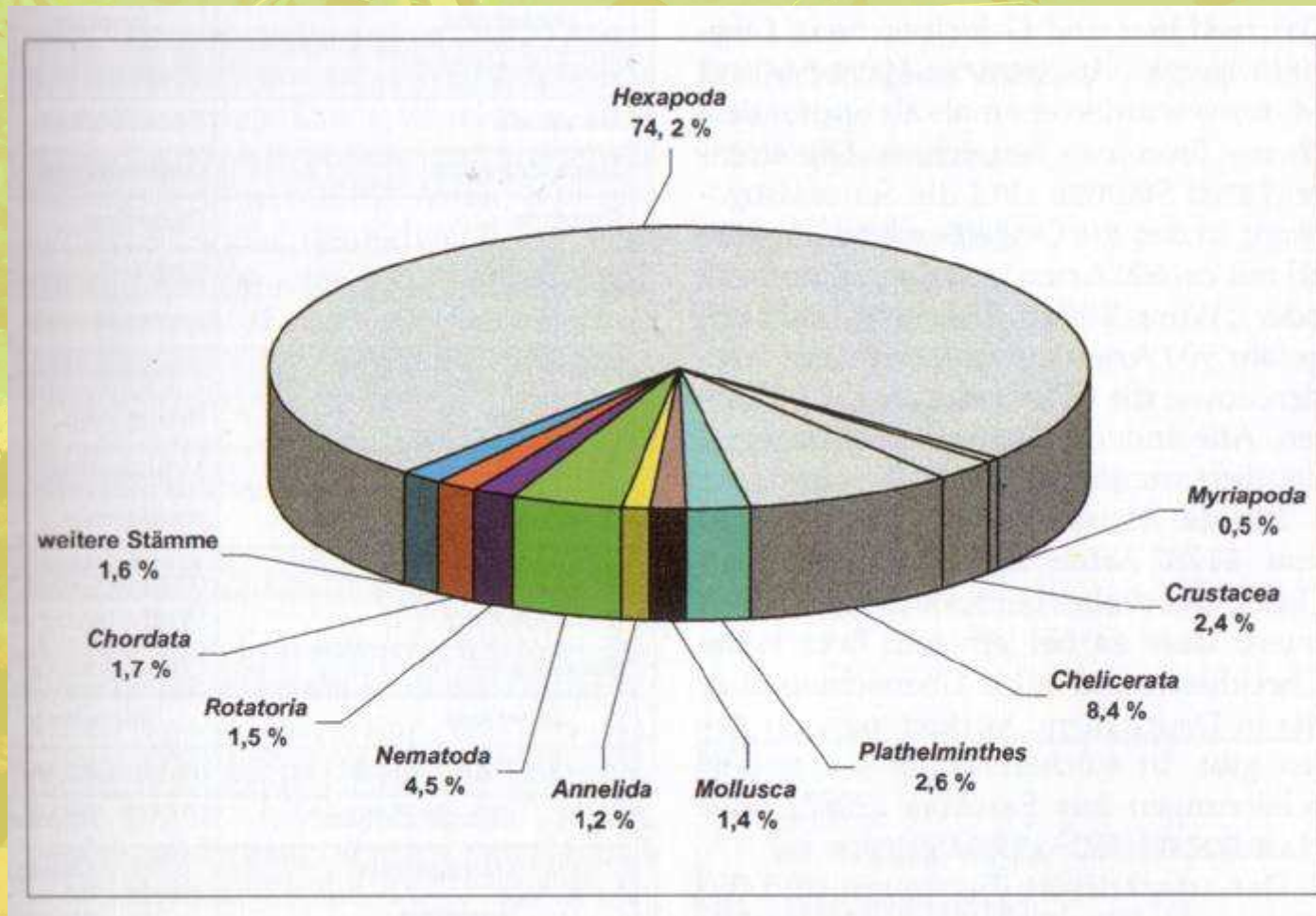
Artenvielfalt: Artenzahlen für Deutschland

		Stämme	Arten
Einzeller	<i>Protozoa</i>	7	3.200
Vielzeller	<i>Metazoa</i>	26	44.787
Tiere, gesamt	<i>Animalia</i>	33	47.987

47.987 sind ca. 3 % aller weltweit beschriebenen Tierarten.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Anteile der Stämme an den Tierarten in Deutschland



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Artenzahlen im Vergleich

Land	Fläche (km ²)	Tierarten
Finnland	338.145	19.000
Deutschland	357.028	48.000
Italien	301.245	58.000

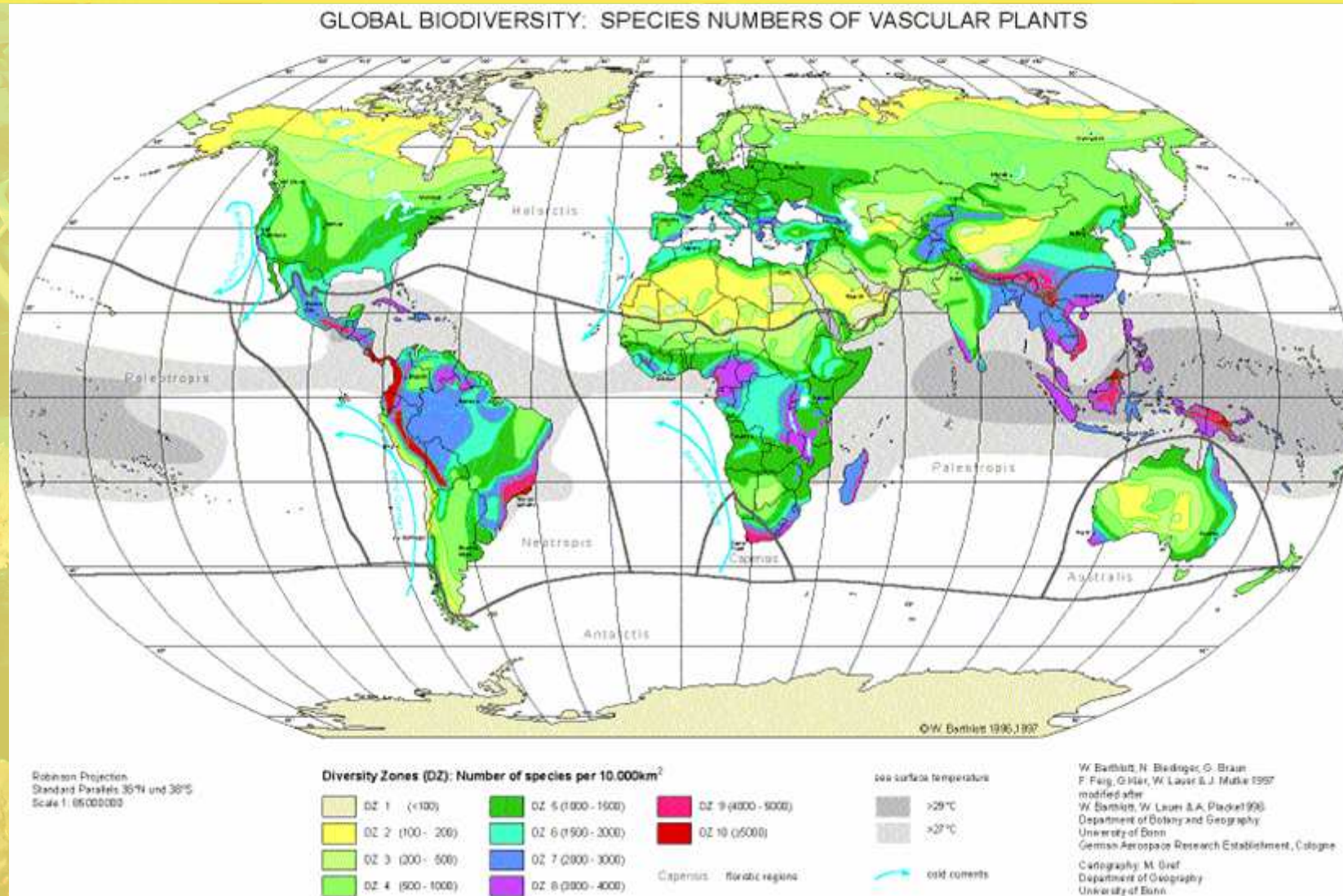
Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt: Artenzahlen im Vergleich

Deutschland zählt im Weltmaßstab eher zu den artenarmen Gebieten.

Land	Fläche (km ²)	Säugetiere
Deutschland	357.028	91
Indonesien	1.919.445	> 500
Weltweit		4.700

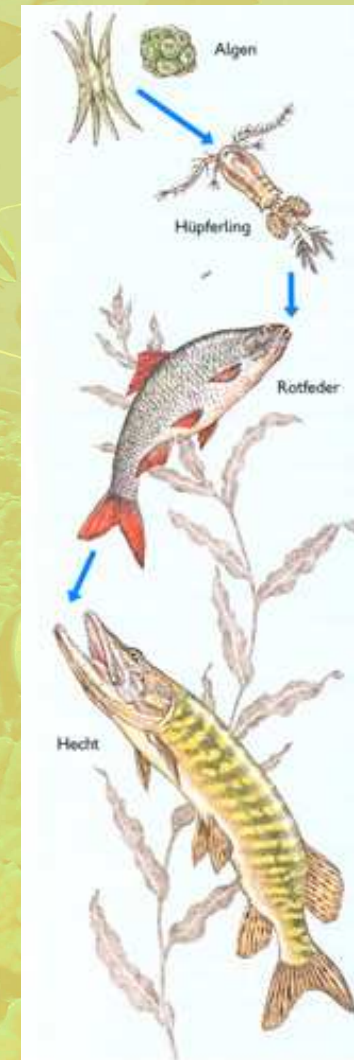
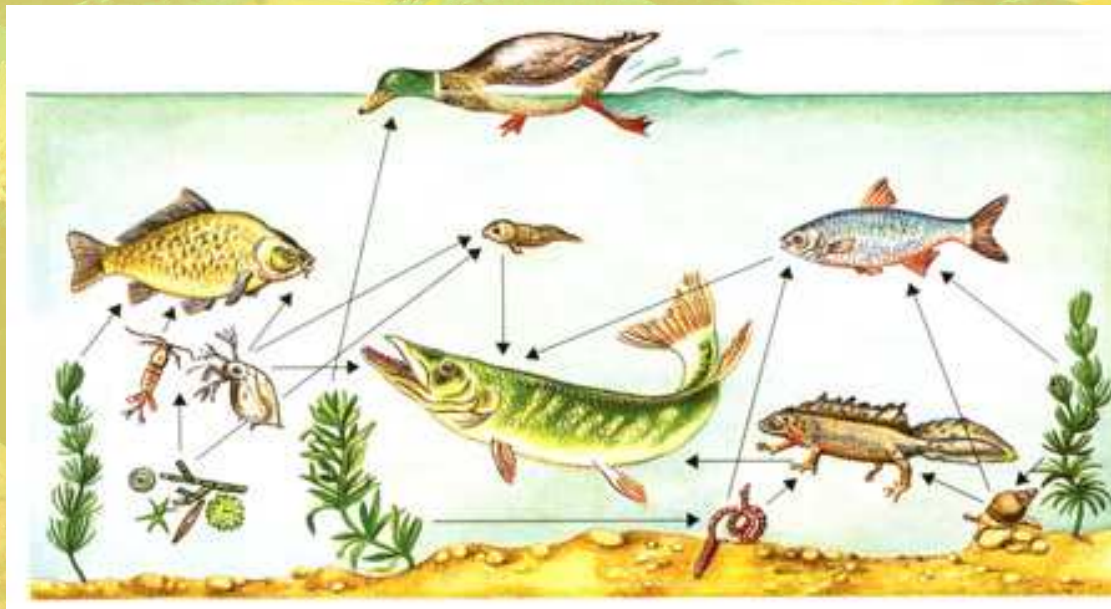
Biodiversität - Vielfalt der Tiere



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt

Artenvielfalt umfasst auch alle Beziehungen zwischen diesen Arten, also die gesamten Funktionen im Gefüge eines biotischen Systems, z.B. Nahrungsketten und -netze.



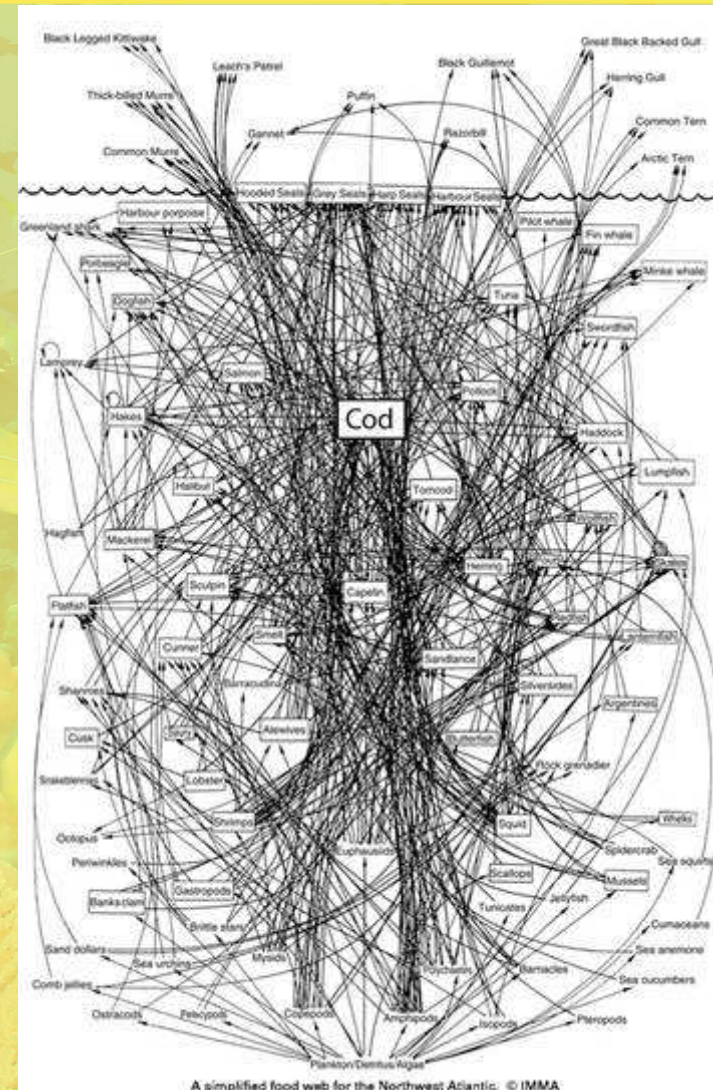
Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt

Vereinfachtes Nahrungsnetz im Nordwestatlantik – ausgewählte Arten.

Weitere Verknüpfungen durch:

Konkurrenz
Parasitismus
Symbiosen
Parabiosen
Metabiosen



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Artenvielfalt

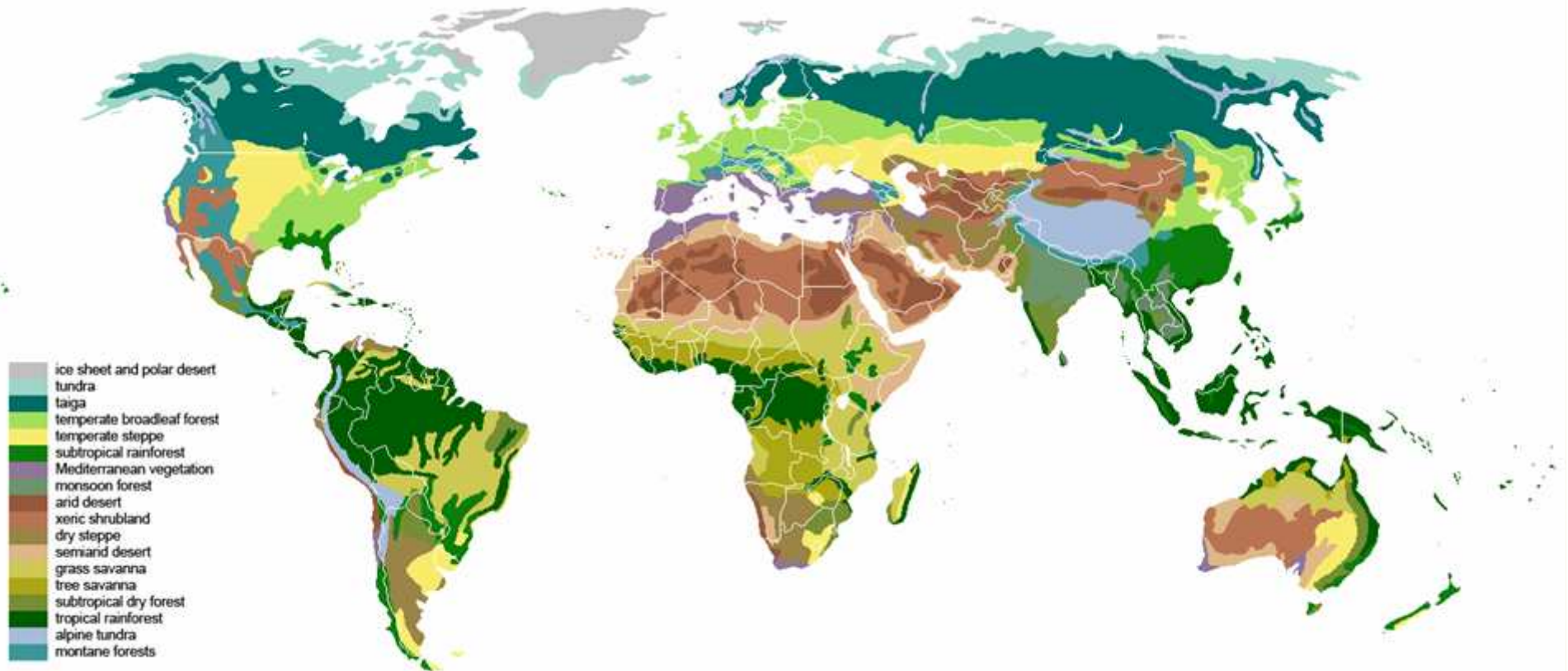
Sind artenreiche Ökosysteme stabiler als artenarme?

Mit Sicherheit lässt sich sagen: artenreichere Ökosysteme sind meist in der Lage, den Verlust einer Art zumindest teilweise dadurch auszugleichen, dass Stoff- und Energieflüsse von ökologisch ähnlichen Arten übernommen werden.

Aber welche Art ist die, die nicht mehr ersetzbar ist, deren Verlust das ganze System zum Kippen bringt?

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Lebensraumvielfalt: Biome



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Lebensraumvielfalt in Mecklenburg-Vorpommern



Seen – die Müritz

Peene mit Talmooren



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Lebensraumvielfalt in Mecklenburg-Vorpommern



Baltischer Buchenwald

Sandmagerrasen



... alles weitere im Vortrag von Prof. Dr. Glatzel.

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Argumente für den Schutz der Biologischen Vielfalt

Funktion biologischer Systeme:

- Funktionieren von ökosystemaren Abläufen (biogeochemische Zyklen; Symbiosen i.w.S.; Organismenkomplexe)
- Erzeugung von Nahrungsmitteln: Kulturpflanzen, Haustiere
- Erzeugung pflanzlicher und tierischer Rohstoffe
- Biologische Schädlingsbekämpfung
- Blütenbestäubung bei Kulturpflanzen
- Biologische Senken, Filter und Entgiftung
- Boden- und Humusbildung
- Bioindikationspotenzial

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Argumente für den Schutz der Biologischen Vielfalt

Erhaltung der biochemischen Information

- Erhaltung des evolutiven Anpassungspotenzials
- Züchtung neuer Sorten, Resistenzzüchtung
- Pharmakologie
- Bio- bzw. Gentechnologie

Erhaltung von Forschungsobjekten

- Entdeckung neuer Arten ggf. mit Nutzungspotenzial
- Bionik – Modelle für Ingenieurwissenschaften
- Biotechnologische Energiegewinnung
- Biologische/ökologische Grundlagenforschung

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Argumente für den Schutz der Biologischen Vielfalt

Erholung, Heimat und Ästhetik (psychische Nutzung)

- Phänologische Vielfalt
- Vielfalt der Raumgestaltung und des Landschaftsbildes
- Sensitive Vielfalt
- Vielfalt der Farben, Formen, Bewegungsmuster, Anpassungen
- Ökotourismus

*Das bedeutet in der Summe auch:
Sicherung der Lebensqualität!*

... und nicht zuletzt:

Ethische Gründe

Biodiversität - Vielfalt der Tiere



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Zusammenfassung:

Elemente und Organisationsebenen der biologischen Vielfalt

Raumstruktur
(Verteilungsmuster
und -dynamik)

Genetische Vielfalt

Erbliche Variation innerhalb und zwischen
Populationen von Arten

Artenvielfalt

Anzahl verschiedener Arten in bestimmten
Raumausschnitten

Lebensraumvielfalt

Vielfalt an Lebensräumen/Biotopen/
Ökosystemen in Landschaften bzw.
Raumausschnitten

Zeitstruktur
(Evolution)

Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Vergessen wir den Menschen (*Homo sapiens*) nicht!



Kleiner Ausschnitt
aus seiner
Biodiversität



Biodiversität - Vielfalt der Tiere

Verlust an Biodiversität bedeutet schon heute: Verlust ganzer Menschengvölker!



Biodiversität - Vielfalt der Tiere



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!