

Anthropogen bedingte Faunenveränderungen

Zur Geschichte der ortsfremden Tierarten



Zoologisches Institut Rostock

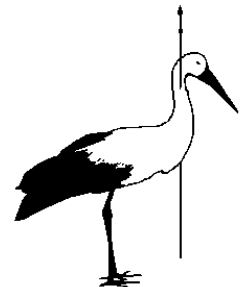
Natürliche Dynamik
Anthropogene Dynamik

Die Neozoen

Nutzen – Schaden – Umgang



Prof. Dr. Ragnar K. Kinzelbach (em.)
Allgemeine & Spezielle Zoologie, Universität Rostock
Neubrandenburg 04.11.2017



Ursachen von Faunenveränderungen

Gegenstand ist die Population

Ihr übergeordnet die „Art“, das ideelle Konstrukt der maximalen potenziellen Fortpflanzungsgemeinschaft, ist in vielen Fällen zu heterogen

Messgrößen sind das Areal bzw. die Populationsdichte.

- Natürliche Ausbreitung / Rückzug (endo- & ektogene Ursachen) **N**
- Klimafolge, Anpassung (Wärme- oder Kältefolger) **N/M**
- Veränderung durch Landnutzung (Kulturfolger, -flüchter) **M**
- Veränderung durch genetische Beeinflussung, Zuchtwahl **M**
- Veränderung durch Translokation > Verschleppung **M**

Randumstände Würm- Weichsel Vereisung

Diercke Weltatlas



Etappen der postglazialen Besiedlung Mitteleuropas

A
K
K
U
M
U
L
A
T
I
O
N

- Autochthone Fauna I
 - Relikte älterer Faunen, z. B. Arthropoden des Rhithrozöns
 - Der Mensch als Vektor*
- Autochthone Fauna II
 - Postglaziale Remigration incl. Mensch: Klima. Vortrag R. Sommer
- Anthropogene Translokation, Import: Archäo- & Neozoen
 - 1 Neolithische Revolution: v. a. aus dem Südosten: 7-4 Jt. v. Chr. - **A**
 - 2 Antike: aus dem Mittelmeergebiet - **A**
 - Intensivierung*
 - 3 Zeit der Entdeckungen: seit 1492 (symbolisch) - **N**
 - 4 Industrielle & Agrarische Revolution: um 1830-1870 - **N**
 - 5 Globalisierung: seit 1985 – **N**

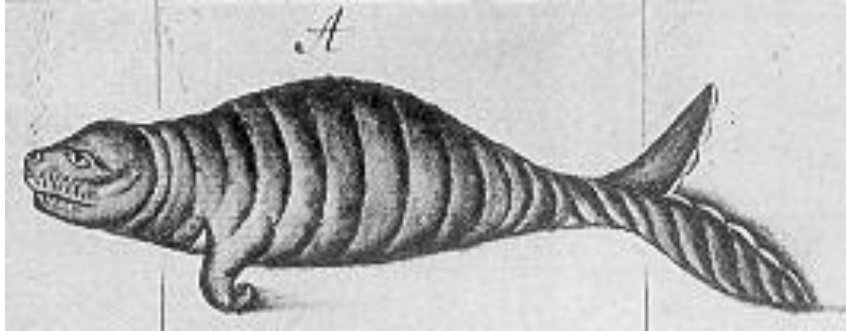
➤ **Fast alle Arten sind hier neu, einschließlich des modernen Menschen**

A topographic map of Europe and the Mediterranean region. The map shows terrain with brown and yellow shading, indicating elevation. Major rivers like the Danube (Donau) and Volga are labeled. The Mediterranean Sea is visible in the south. A white rectangular box is superimposed over the central part of the map, containing text. The text is in a blue, serif font. The map also shows the British Isles, the Alps, and the Pyrenees.

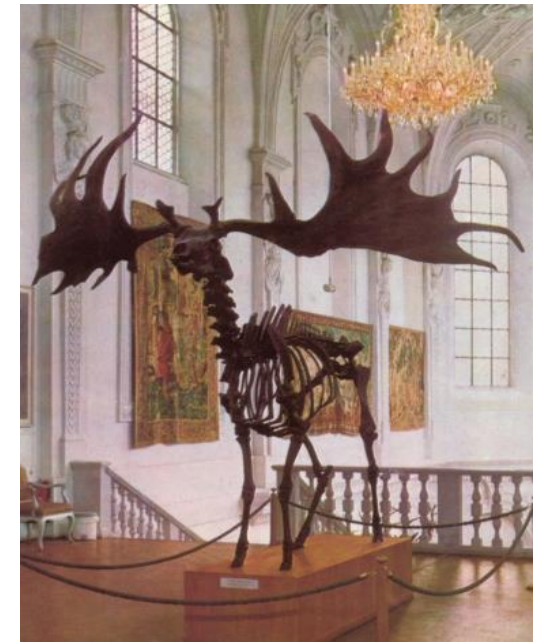
Verlierer

Aussterben – Arealverlust – Ausdünnung

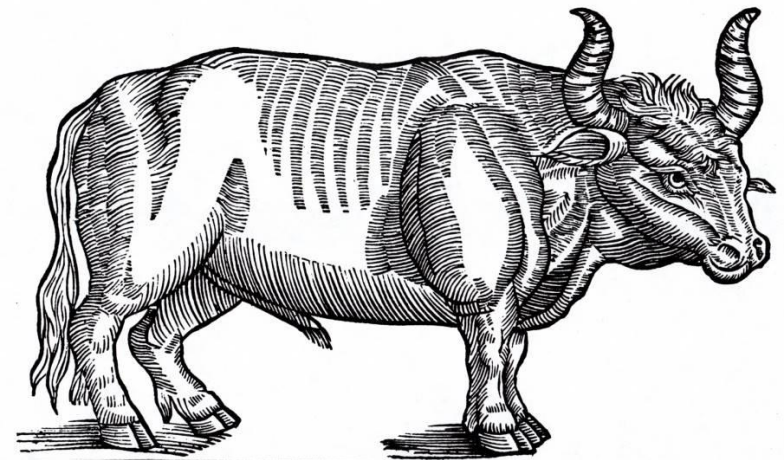
Verlierer - Artensterben



Stellers Seekuh 1741
Riesenalk
Mammut



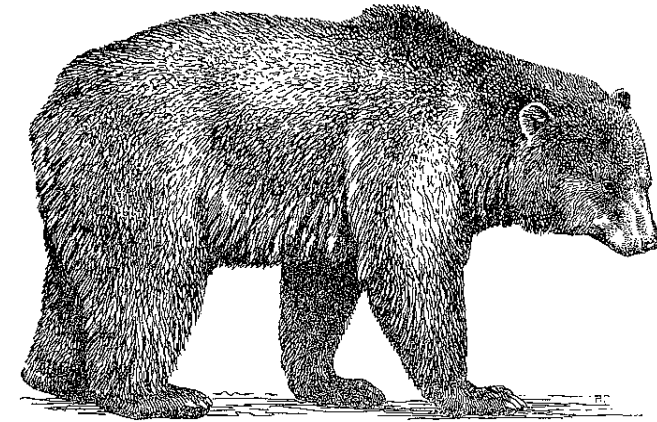
Riesenhirsch
Ur, Auerochse



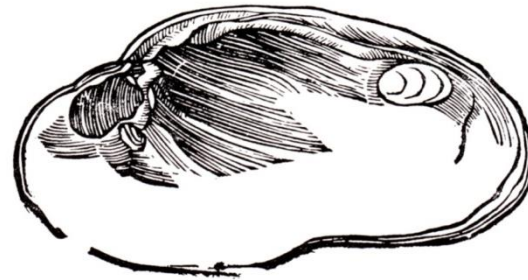
Verlierer

Bestandsverluste in Mitteleuropa

- Wildpferd
- Wisent
- Elch
- Bär
- Kreuzotter
- Waldrapp
- Rheinperlmuschel



Vonder langen süßen Wassermuschel.
Concha longa dulcium aquarum. Lange süße
Wasser-Muschel.



Verlierer

Bestandsverluste in Mitteleuropa

- Haselhuhn
- Auerhuhn
- Rothuhn
- Rebhuhn
- Feldhase
- Rohrdommel
- Sumpfschildkröte



Verlierer



Friederichs 1930
S. 72, Abb. 14

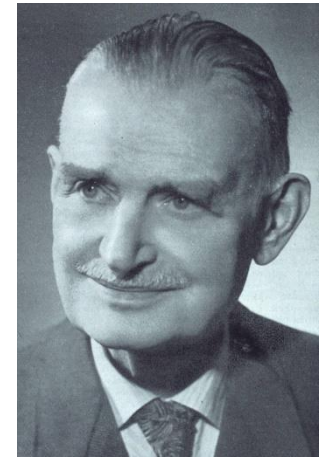
2 Stare
20 Mäusebussarde
1 Rotmilan
17 Turmfalken
1 Habicht
3 Schleiereulen
2 Nebelkrähen

Später am Tag
noch dazu:

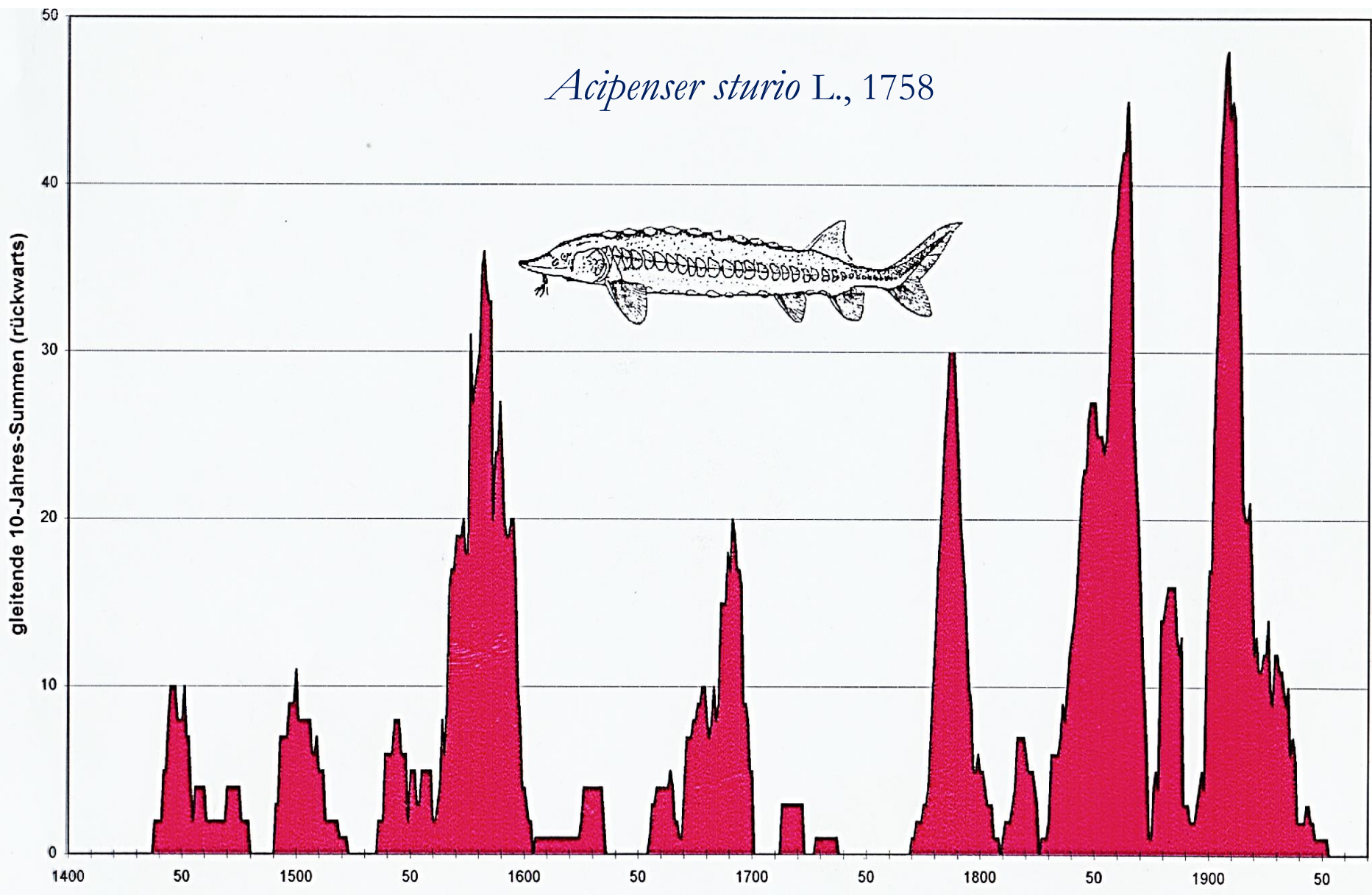
3 Turmfalken
2 Mäusebussarde

Auf 1.5 km einer seit 1911 bestehenden Starkstromleitung wurden bei Rostock **1928 an einem Tag** 51 Vogelleichen durch Studenten aufgesammelt

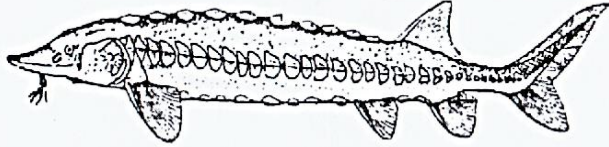
Verlierer



Prof. Dr. Karl
Friederichs, Rostock
1878-1963



Acipenser sturio L., 1758



Zeitreihe Stör an Ober- & Mittelrhein. Der 11-Jahres-Zyklus

Kinzelbach 1987

Verlierer

Sentimentalität statt Habitatschutz:

Schutz der Einheimischen gegen „Überfremdung“,
zugleich Massenvernichtung durch Eutrophierung, Vergiftung, Flächenverlust,
Monokulturen



1850

Thüringer Waldwiese (Mey)

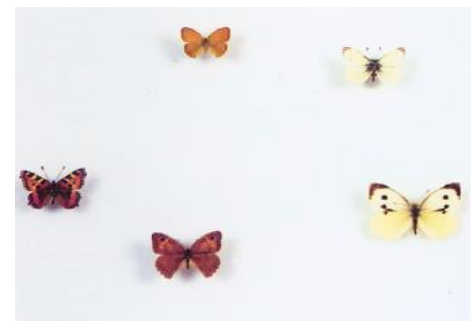
Verlierer



1900

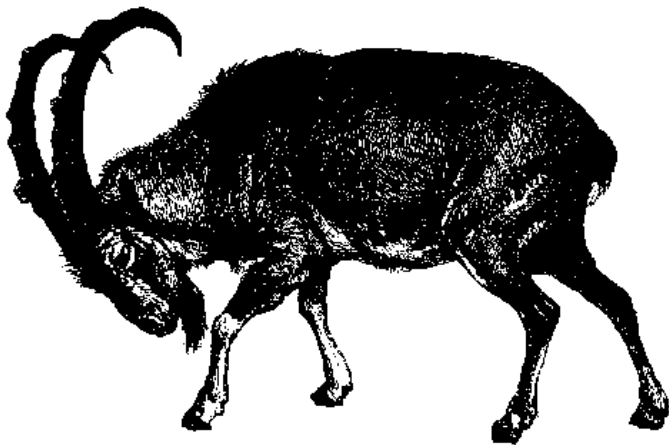


1950



2000

Wiedergeburt - Rebirth



Luchs
Biber
Otter
Wolf
Steinbock
Waldrapp?

Wiedergeburt

Bewertung ist abhängig von mentaler Verortung des Menschen:

Mensch bildet Gegensatz zu Tier:

traditionelle Haltung des Christlichen Abendlands:

„Macht Euch die Erde untertan!“

Dann ist Ausrottung eine berechtigte Folge.

Einschränkung nur durch individuelle **Empathie**.

Mensch ist ein Tier:

Mensch darf daher wie jedes Tier anderes

Leben uneingeschränkt nutzen, ohne Rücksicht auf dessen Aussterben.

Einschränkung nur durch **Eigennutz**.

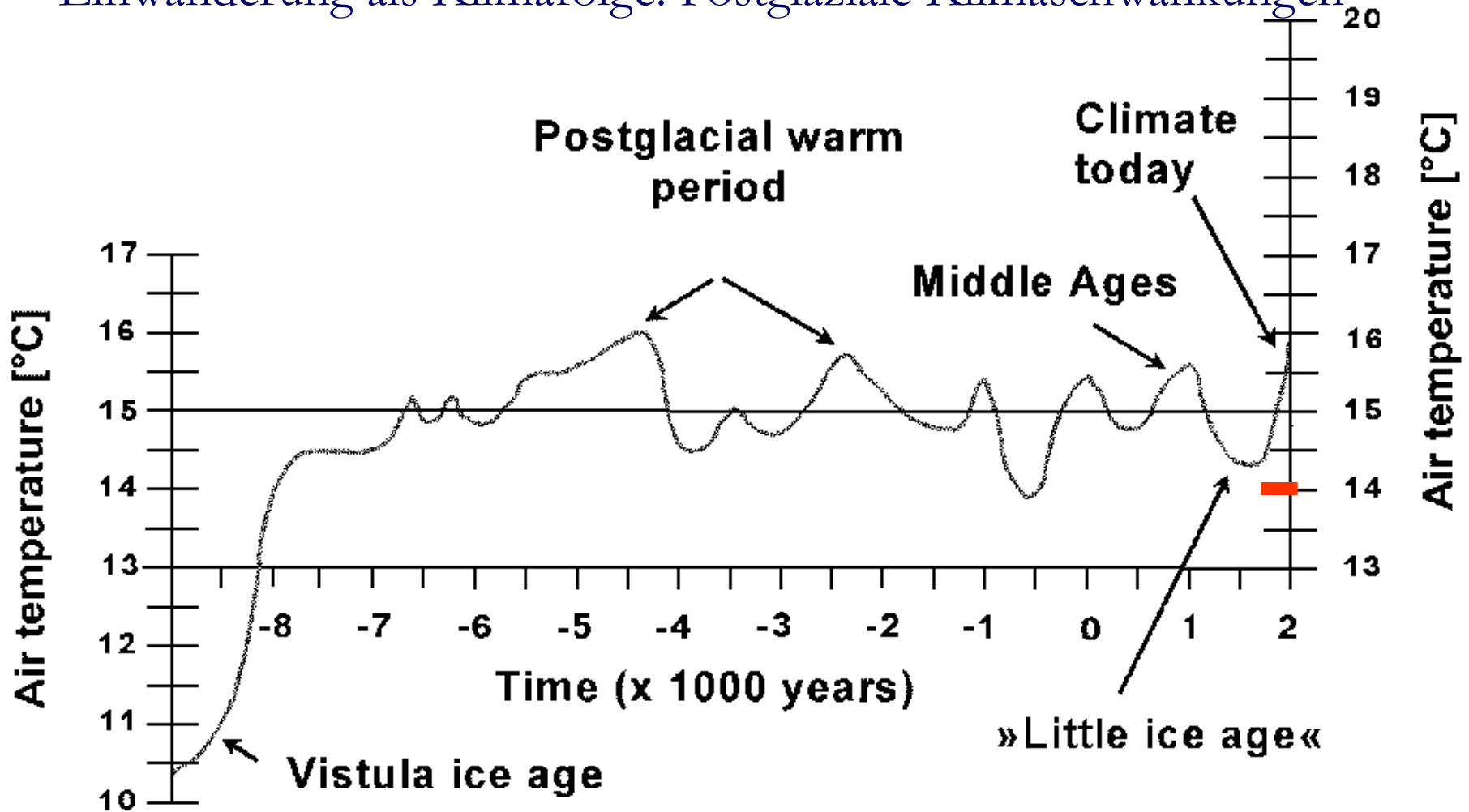
Artenschutz: Mitleid + Eigennutz

A topographic map of Europe and its surrounding regions, including parts of North Africa and the Middle East. The map features a grid of latitude and longitude lines. A white rectangular box is superimposed over the central part of the map, containing the text 'Natürliche Einwanderung' and 'Klima'. The map shows various geographical features such as mountain ranges, rivers, and coastlines. The word 'Donau' is visible near the Danube river, and 'Volga' is visible near the Volga river. The map uses a color palette of greens, yellows, and browns to represent different elevations and terrain types. There are also some red dots scattered across the map, possibly indicating specific locations or data points.

Natürliche Einwanderung

Klima

Einwanderung als Klimafolge: Postglaziale Klimaschwankungen



Ursachen von Dynamik

Postglaziale Re- und Immigration

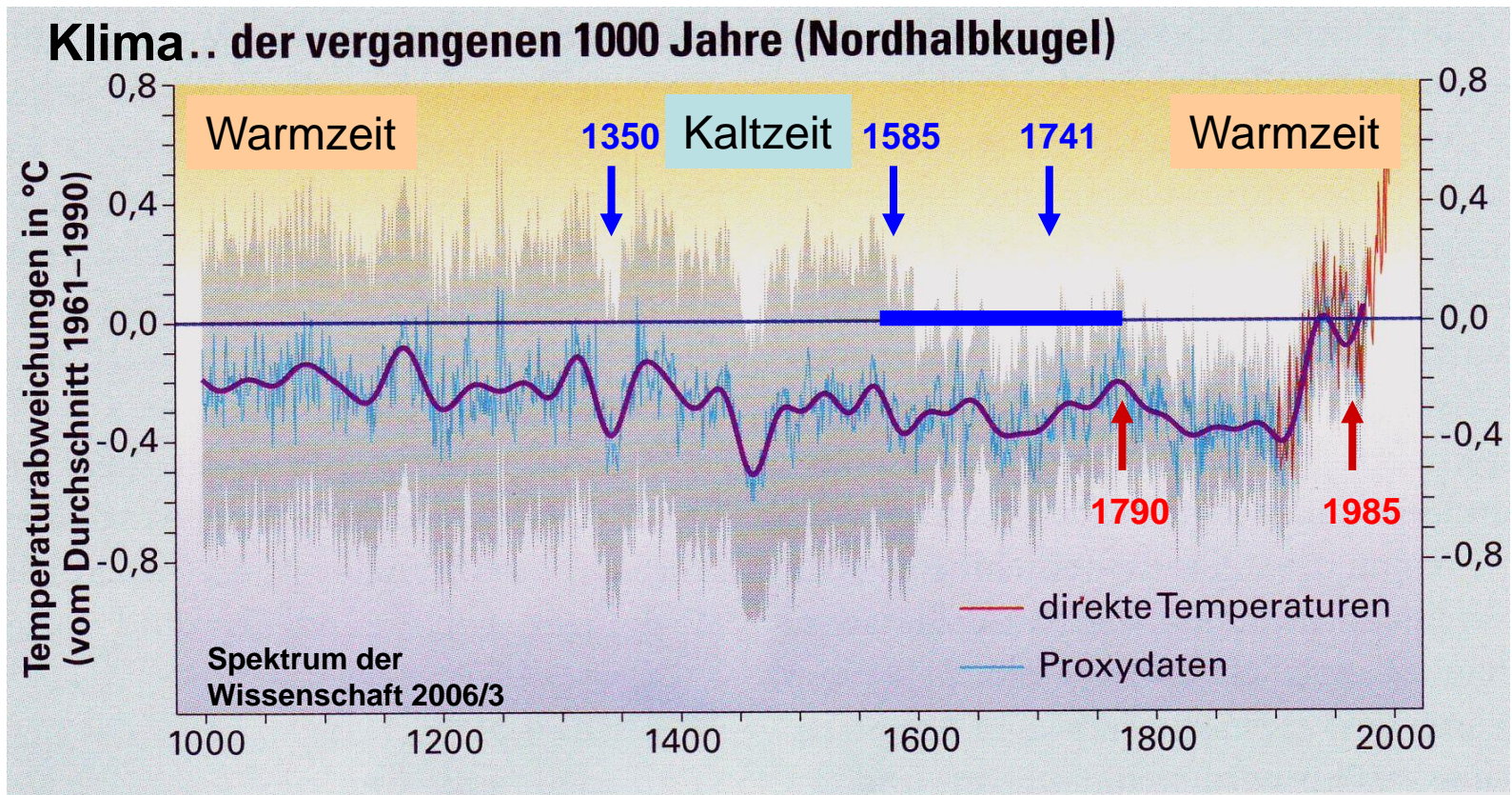
Konstantes Muster seit dem Pliozän



Folge: Zwillingtata
bei fast allen Tiergruppen

Natürliche Dynamik. anhaltend

Klimawandel als ein Motor der Dynamik



Hochmittelalter:

Wärmeoptimum
Rodungen,
Landausbau,
Wirtschaftsblüte

Spätmittelalter

& Frühe Neuzeit:

Kleine Eiszeit
Mandränken, Missernten,
Wüstungen, Vulkanismus

Industrielle

Revolution:

Keine globale
Änderung
Irreguläre
Dynamik

Seit 1985:

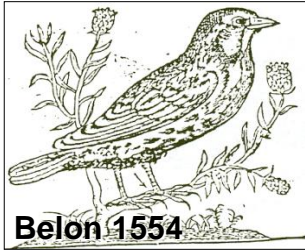
Deutliche
Erwärmung
global

Natürliche Dynamik

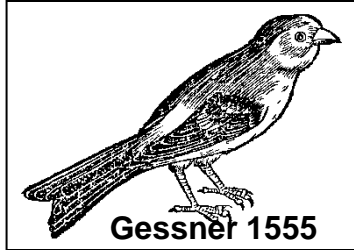


Rezente natürliche Einwanderung: Klima

Der Girlitz *Serinus serinus* (L., 1766) im 16. Jh.
 Stillstand der Remigration während der Kleinen Eiszeit
 “Das Kölner-Dom-Prinzip”



Belon 1554



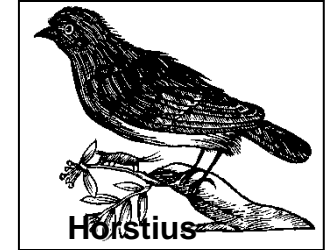
Gessner 1555



zum Lamm 1580



Aldrovandi 1599

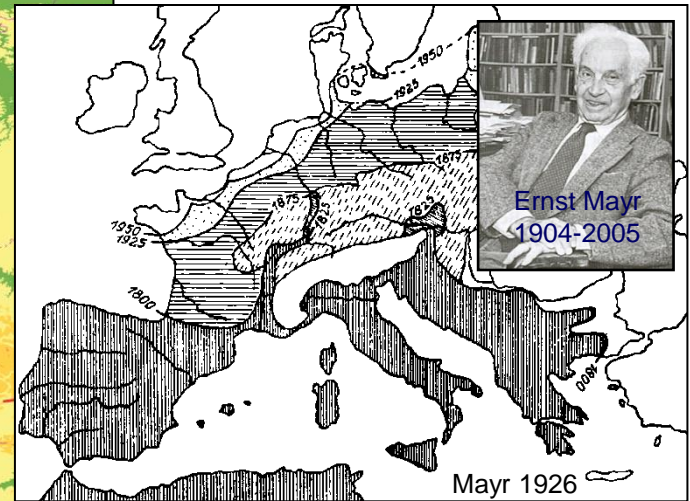
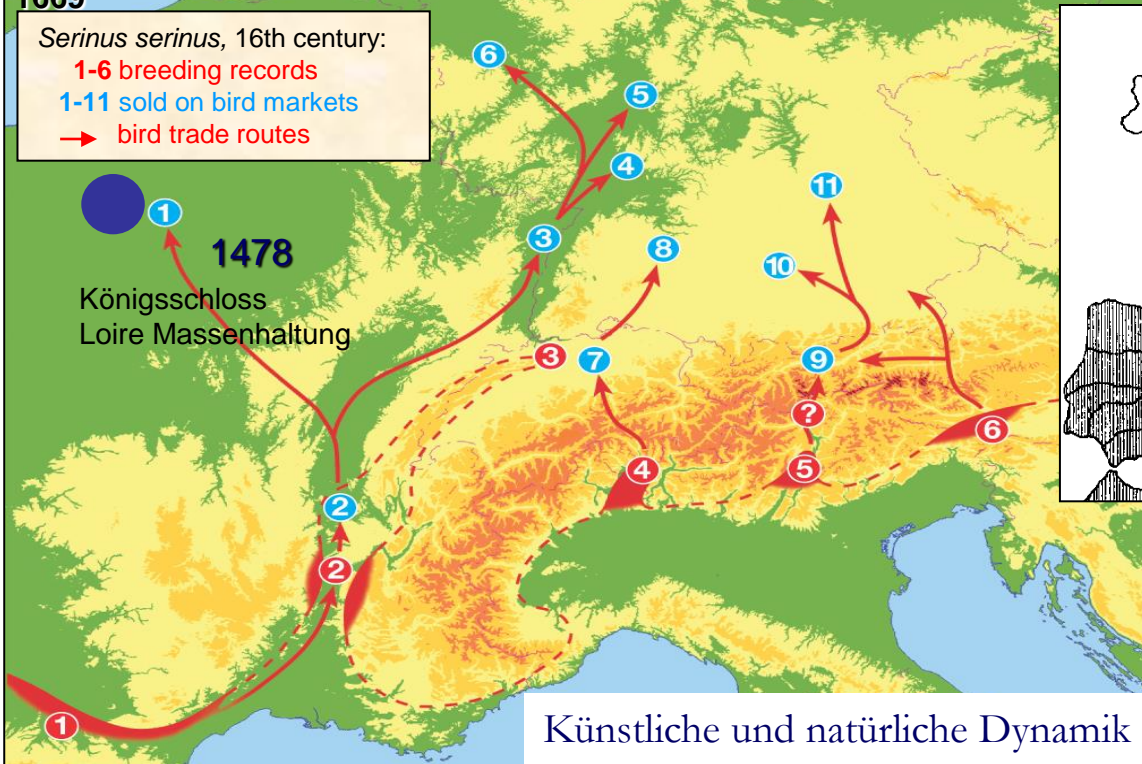


Hörstius

1669

Serinus serinus, 16th century:

- 1-6 breeding records
- 1-11 sold on bird markets
- bird trade routes



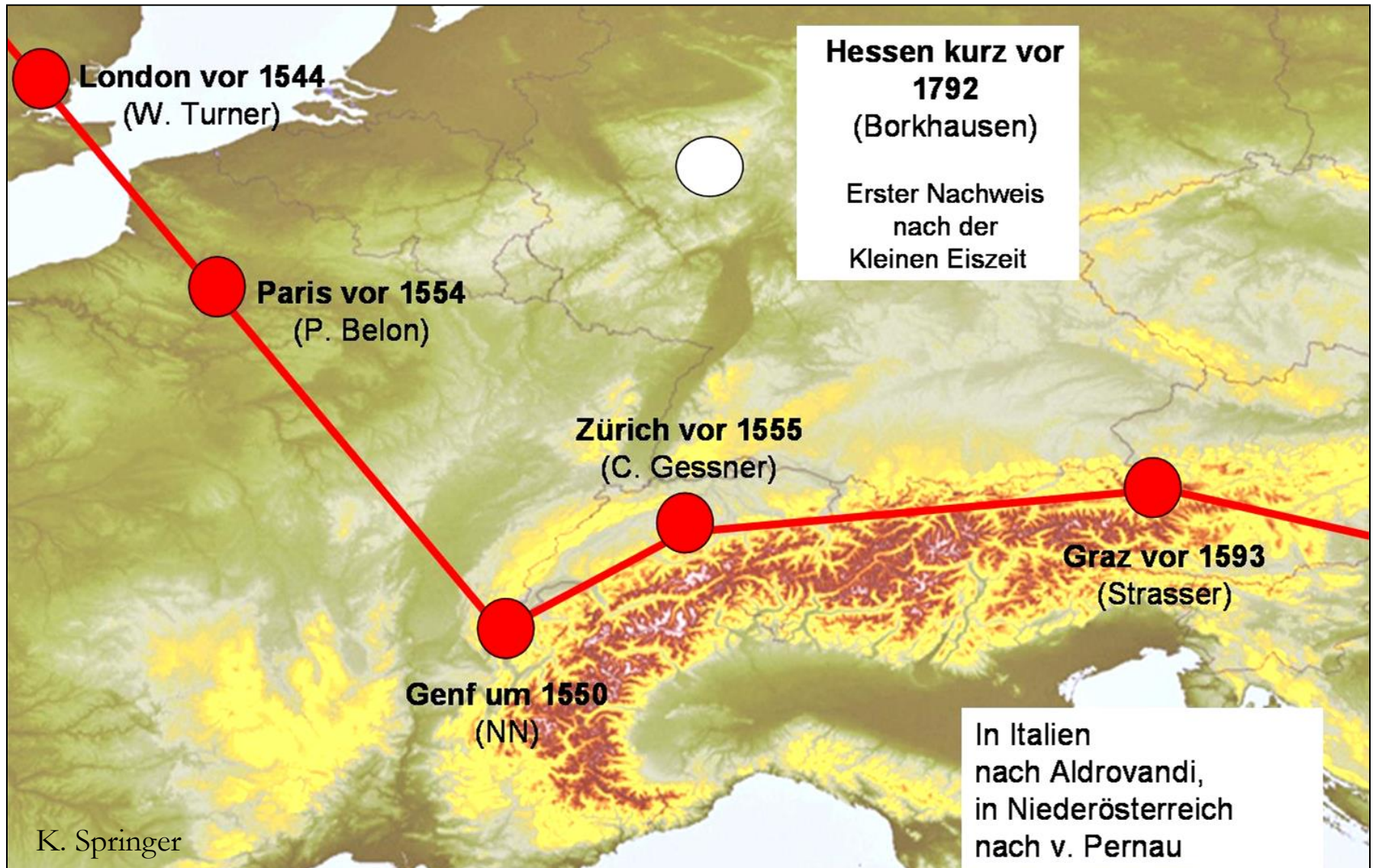
Kinzelbach 2004

Mayr, E. (1926):
 Die Ausbreitung des Girlitz (*Serinus canaria* L.).
 Ein Beitrag zur Tiergeographie. J. Orn. 74: 571-671.

Kinzelbach, R. (2004): The distribution of the Serin
Serinus serinus (L., 1766) in the 16th century.
 J. Orn. 145: 177-187.

Künstliche und natürliche Dynamik

Kleine Eiszeit und Ausbreitung des Hausrotschwanzes

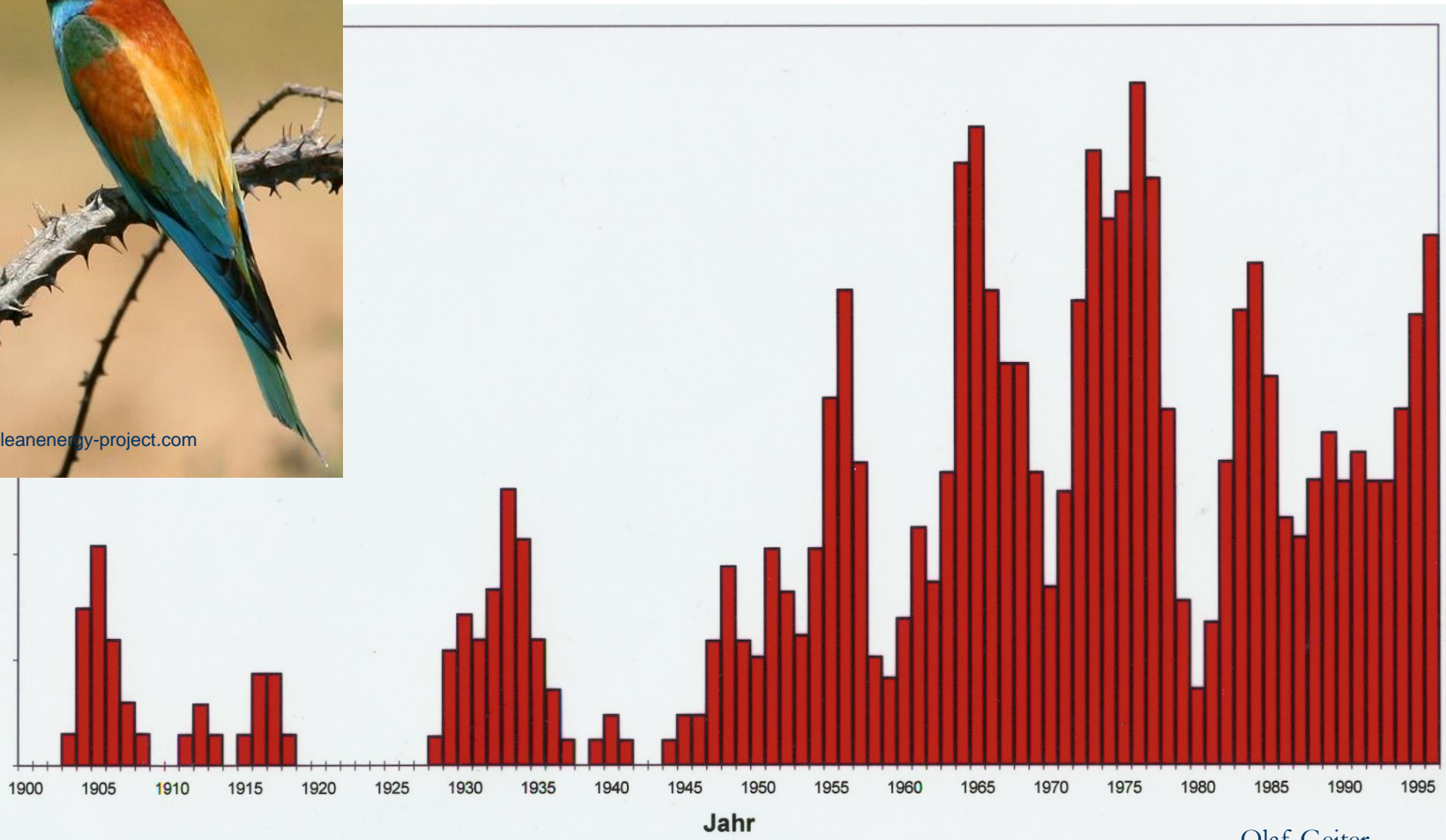


Natürliche Dynamik

Rezente natürliche Einwanderung: Klima (Oszillation)



Bienenfresser
Merops apiaster



Natürliche saisonale Wanderung: Klima? - Wanderfalter



Taubenschwänzchen
Macroglossum stellatarum

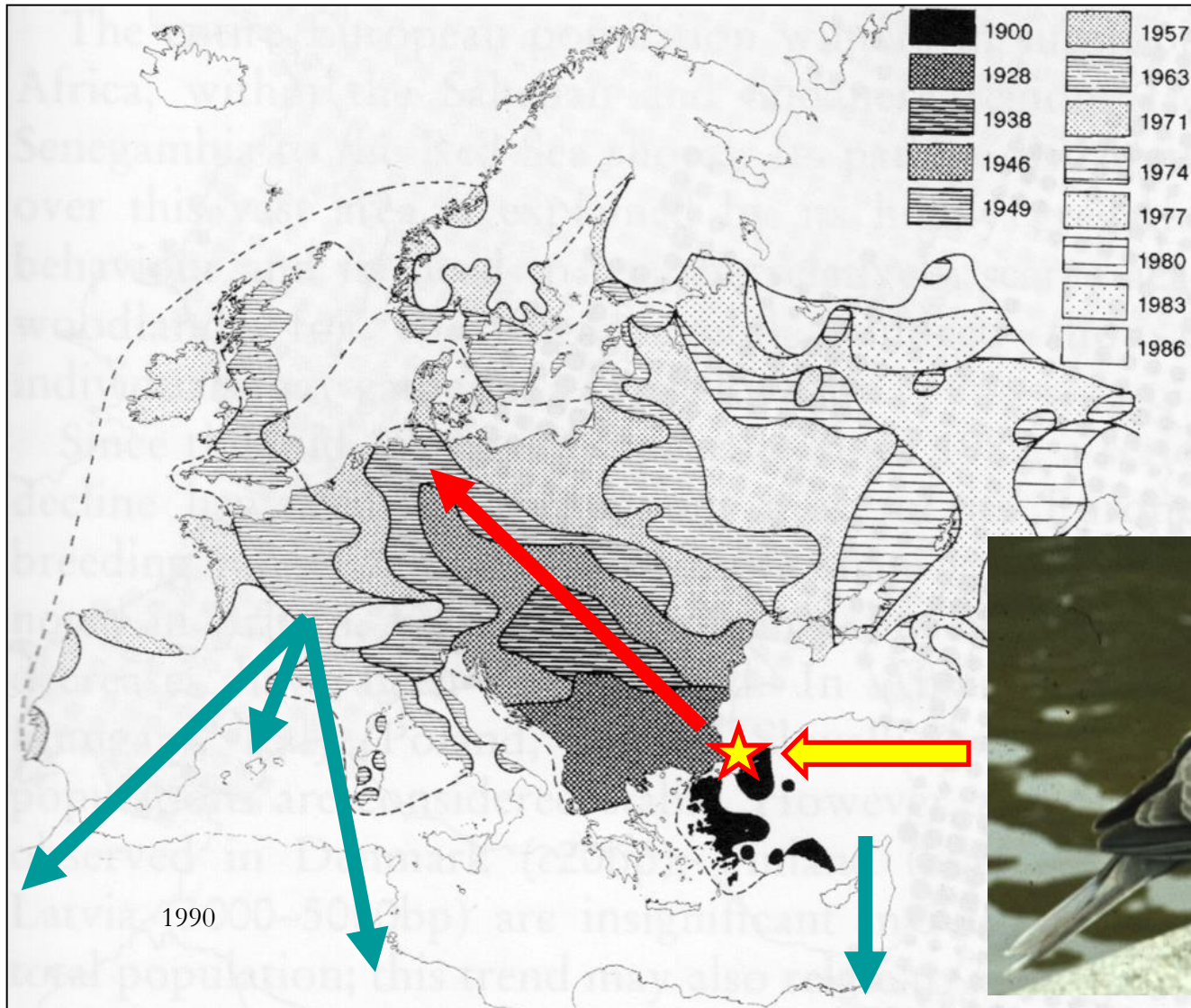
„In MV oszillierend mindestens seit 1910

Natürliche Bestandsschwankung: aktuelle Witterung



Wespenspinne
Argiope bruennichii

Rezente natürliche Ausbreitung, Einwanderung



Türkentaube
Streptopelia decaocto



A topographic map of Europe and the Mediterranean region. The map shows terrain with brown and yellow shading, indicating elevation. Major rivers like the Danube (Donau) and Volga are labeled. The Mediterranean Sea is visible in the south. A white rectangular box is overlaid on the map, containing the text 'Genetische und phänotypische Veränderungen'. The text is in a serif font. The map also shows the British Isles, the Iberian Peninsula, and parts of North Africa. A red line is visible in the top left corner, possibly representing a boundary or a specific geographical feature.

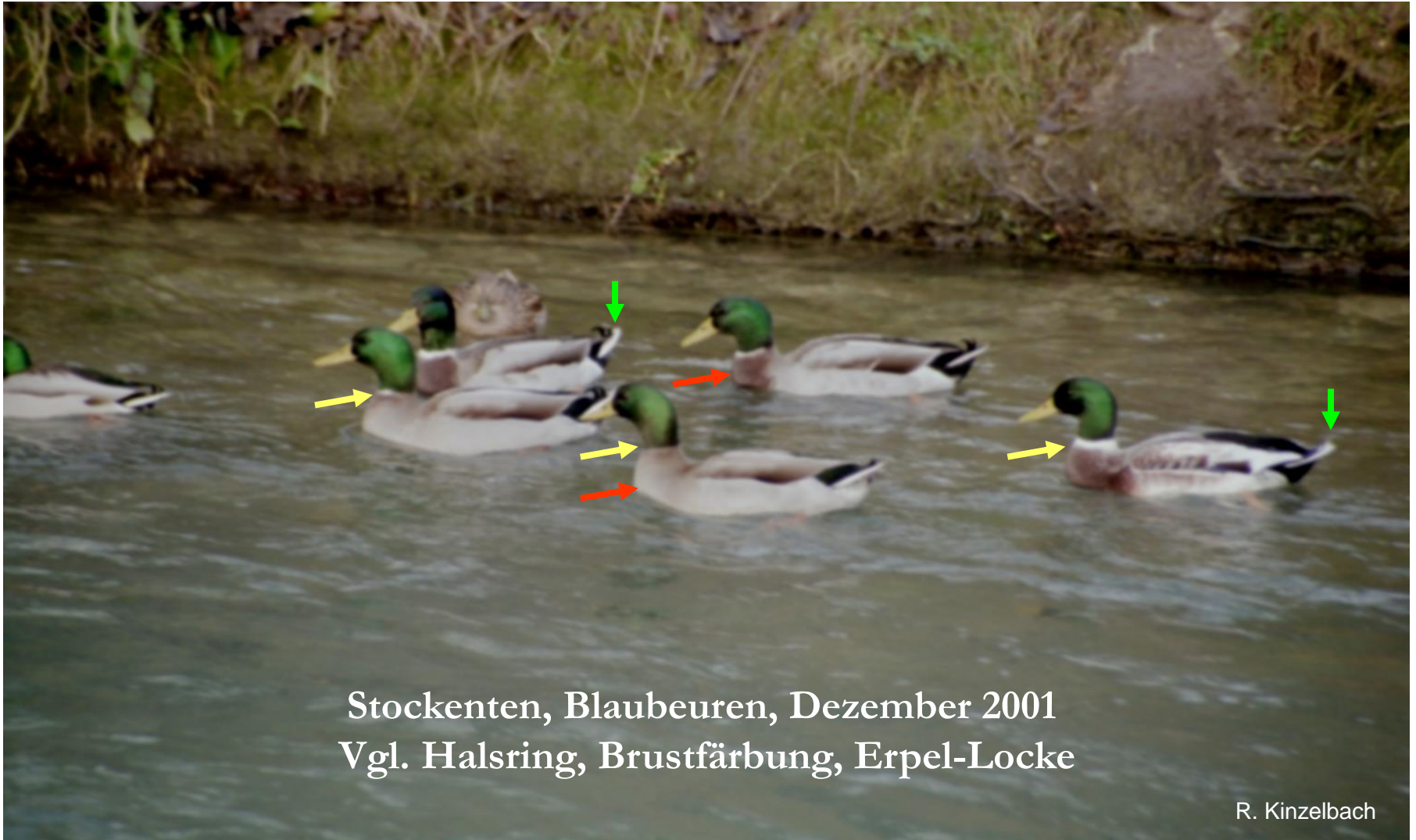
Genetische und phänotypische Veränderungen

Genetische Beeinflussung: Populationen

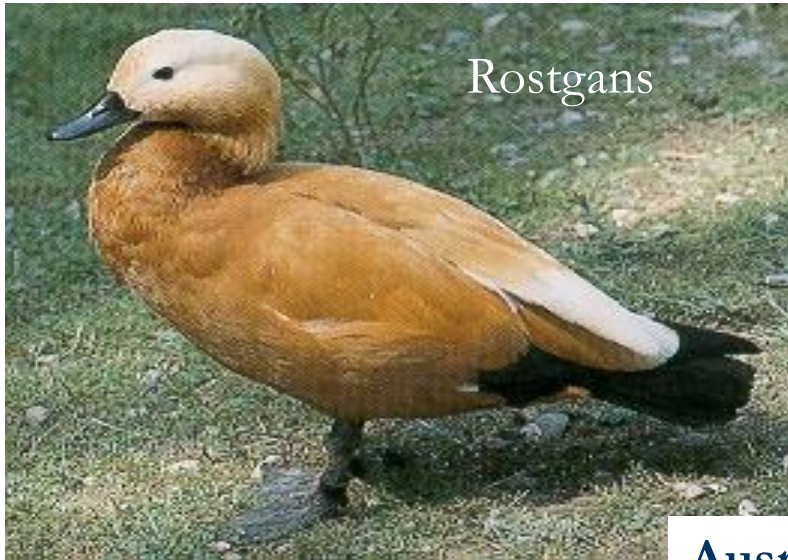
- **Verwilderte Haustiere:** Karpfen, Stadttaube, Dingo, Pariahunde
- **In „Halb“-Domestikation** entstandene Taxa: Parkschwan („immutabilis“), Damhirsch, Mufflon, Hausmaus
- **Mit Haustieren vermischte** Auswilderungen: Graugans, Stockente, Forelle
- **Künstliche Subspecies-Mischungen, Species-Hybriden:** Forelle, Jagdfasan, Kanadagans . – Falkenhybride
- **Genetische Tunneleffekte** unter Extrembedingungen: *Unio crassus*, *Ancylus fluviatilis* im Rhein Unterschiede zu subfossilen und Populationen in Zuflüssen
- **Resistenzucht:** Stubenfliege, Blattläuse, Kaninchen
- **Gentechnologie:** Labortiere, einige Pflanzen, Bakterien
- **Kulturfolger:** Jeweils begünstigte Opportunisten: Weißstorch, Silbermöwe
- **Akkulturation, Verstädterung:** Fuchs, Stockente, Haubentaucher, Teich- und Blässhuhn, Amsel, Singdrossel, Kohlmeise > genetische und tradierte Anpassungen, wenig scheu, im städtischen Milieu erfolgreich
- **Zuchtwahl** durch „Trophäen“-Bewertung, Ausbringung „wertvoller“ Zuchttiere: Reh, Rot- und Damhirsch
- **Unbewusste Zuchtwahl** durch Landschafts-(Habitat-)veränderungen: Fast alle Arten

> **Co-Evolution**

Genetische Beeinflussung



Parkgeflügel



Rostgans



Streifengans

**Ausreißer >
Neozoen**



Nilgans

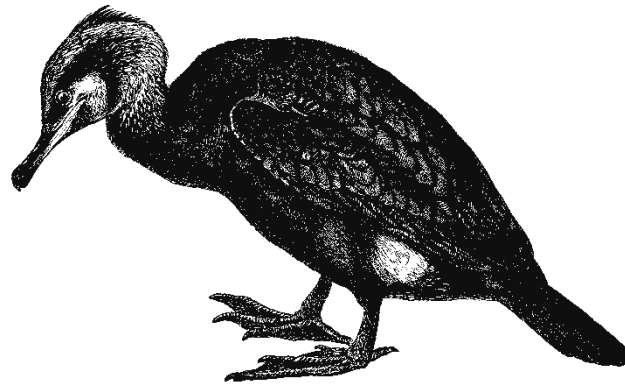
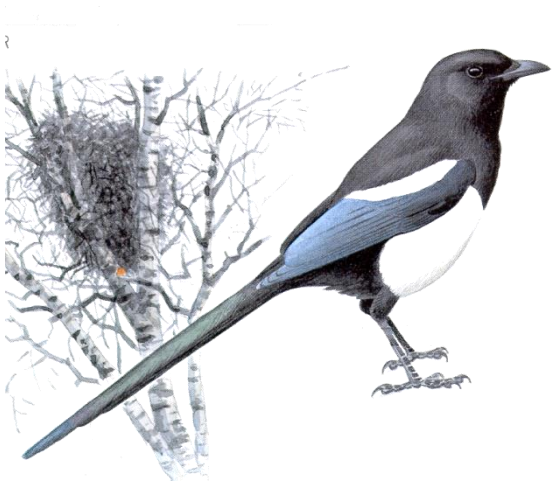


Schwarzschan

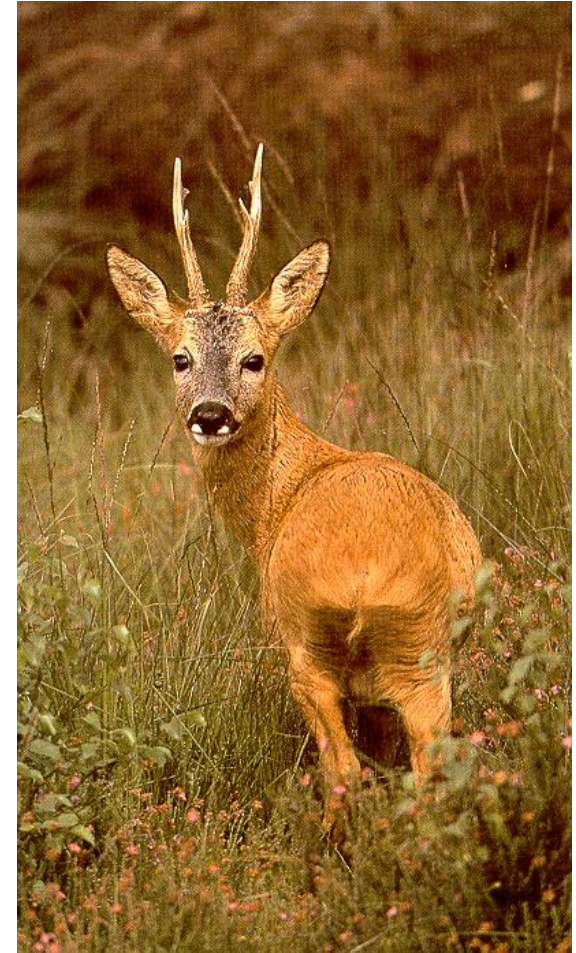
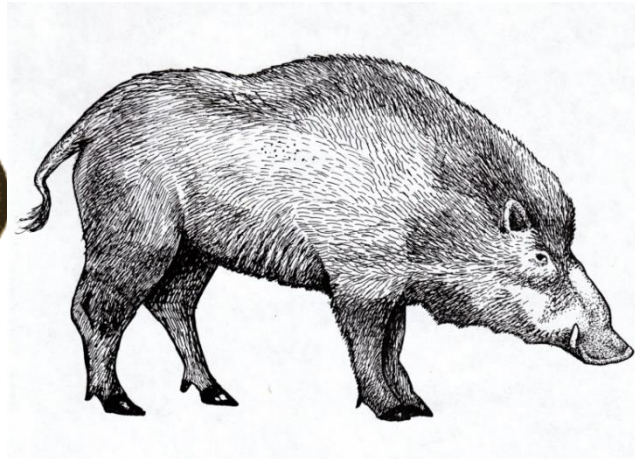


Die Gewinner

Gewinner, autochthone Opportunisten



...vorübergehend,
bis auf Weiteres ...



Opportunisten

Gewinner: Einbringung durch den Menschen

Adventivtiere – Akklimatisierte – Aliens – Allochthone – Angesiedelte – Ankömmlinge – Ausgesiedelte – Exoten – Gebietsfremde – Invasive Arten – Invasionsarten – Invasoren – Eingebürgerte – Eingeschleppte – Einwanderer – Fremde – Fremdlinge – Faunenverfälschung – Naturalisierte – **Neozoen** – Neuankömmlinge – Neubürger – Nichteinheimische – Verschleppte – Xenozoen ...

Neozoen (das Neozoon; neozoon /-s)

Tierarten, die seit Beginn der Neuzeit (1492) vorsätzlich oder unbeabsichtigt unter direkter oder indirekter **Mitwirkung des Menschen**

in ein ihnen zuvor nicht zugängliches Gebiet gelangt sind,

dort potenziell neue Populationen aufbauen

oder solche über drei Generationen erfolgreich aufgebaut haben (Agriozoen)

Vgl. **Paraneozoen**: infraspezifisch, vgl. Karpfen

Sie nutzen vom Menschen (Vektor) geschaffene Chancen (Phoresie)

Kinzelbach 1971; Kinzelbach 1978; Gebhardt, Kinzelbach, Schmidt-Fischer 1996; Kinzelbach & Geiter 2000

Neozoen - Etappen der Einbringung

1 Herkunftsgebiet und Ausgangspopulation

2 Infektionsphase (vom Menschen determiniert)

Weg der Gründerpopulation > **Neozoen**

Ort und Zeit der Auswahl des Infektionsmaterials

Anzahl und Beschaffenheit (Stadien, Geschlecht) der Individuen

Eignung des Transportmittels

Weg zum Zielgebiet (Entfernung und Dauer)

Ausbringung im Zielgebiet (Habitat, Jahreszeit, Gruppierung)

Angehen (Scheitern, Erfolg)

3 Ausbreitungsphase (vom neuen Teilökosystem determiniert)

Neopopulation > Biologische Invasionen

Etappe der Latenz (erste Vermehrung, ggf. genetische Selektion)

Eigenausbreitung und Etablierung unter ökologischer Anpassung

Phase des expandierenden Areals

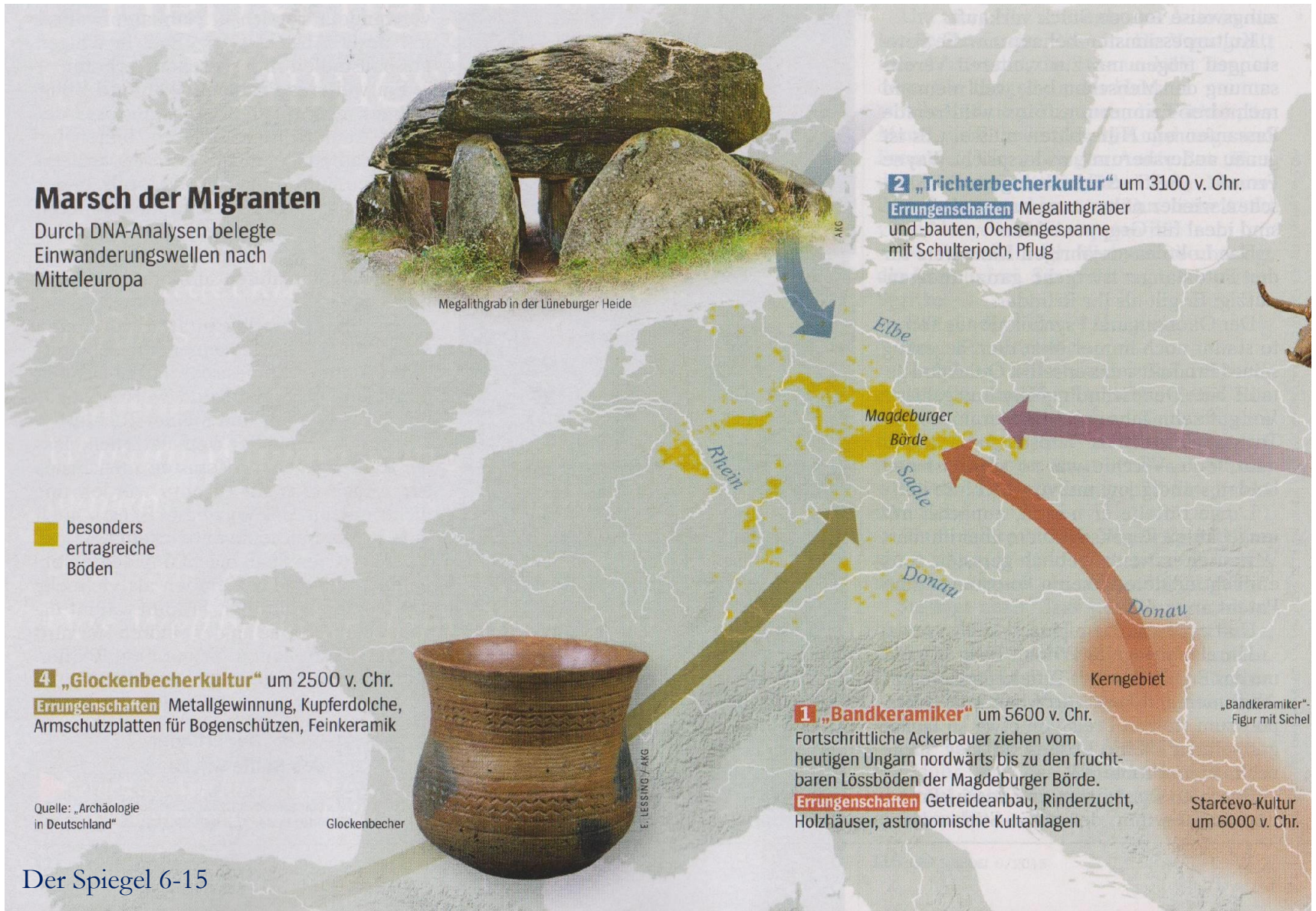
Phase des gereiften Areals: potenzieller Siedlungsraum ist besiedelt

Teil der Fauna, **unabhängig** von Herkunft

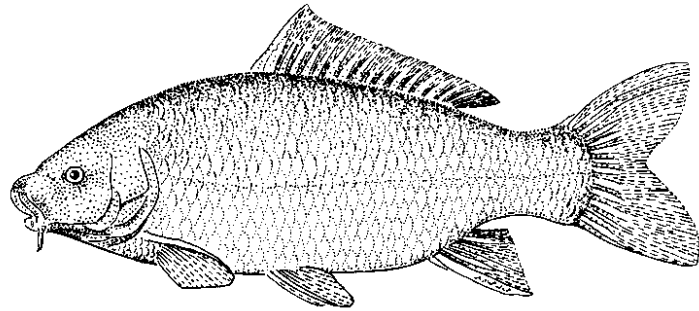
„einheimisch“ vs. „fremd“ sind historische Begriffe,
überführt durch Naturschutzgesetzgebung in wertende Kategorie

Wir sind alle eingewandert: Mensch

mit **Archäophyten** und **Archäozoen**: Kulturpflanzen, Ackerwildkräuter, Schädlinge, Parasiten



Wildtiere aus der
Römerzeit
„Archäozoen“



Karpfen *carpio*

Kupferfasan *phasianus*

Kaninchen *cuniculus*

Weinbergschnecke *helix*

Haustaube *columba* (z. T. verwildert)

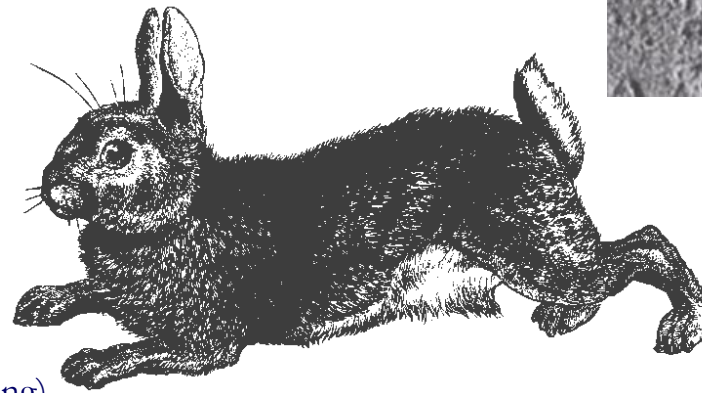
Hausmaus, Hausratte: *mus* (Förderung)



Straßentaube



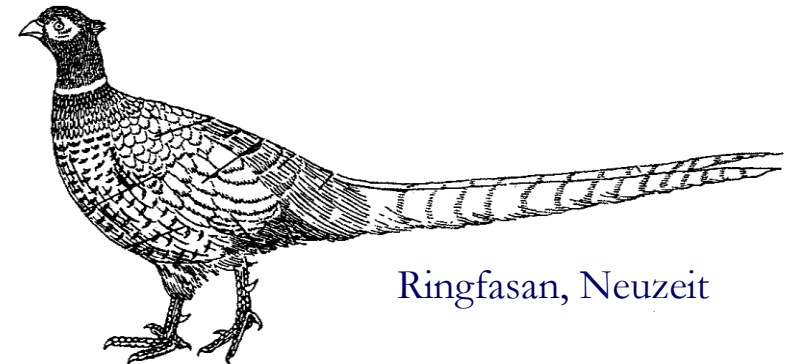
Flachsmarkt MZ



Kaninchen



Kupferfasan TR Antakya



Ringfasan, Neuzeit

Anthropogene Dynamik: Neozoen

Archäozoon:

Weinbergschnecke

Helix pomatia

Zucht zur Speise der Römer und Mönche



Schnecken tänze

Archäozoon, maritim

Sandklaffmuschel

Mya (Arenomya) arenaria

Eingebracht durch Wikinger



Mya arenaria: Nordamerika > Nord- & Ostsee > Bosphorus



Neozoen, maritim



Torfbohrmuschel
Zirfaea crispata



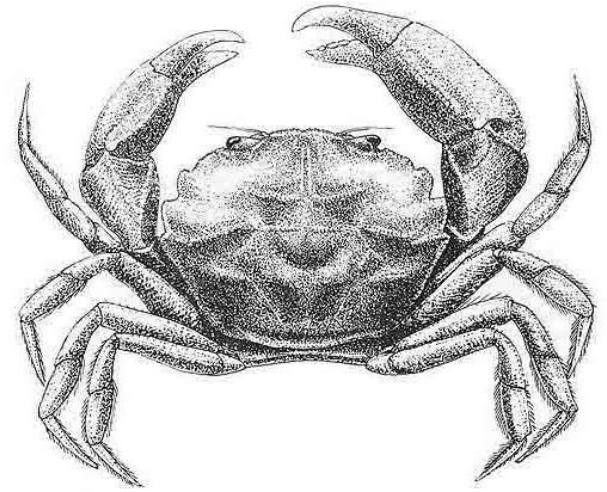
Amerikanische
Messermuschel
Ensis americanus



Amerikanische Auster
Crassostrea pacifica

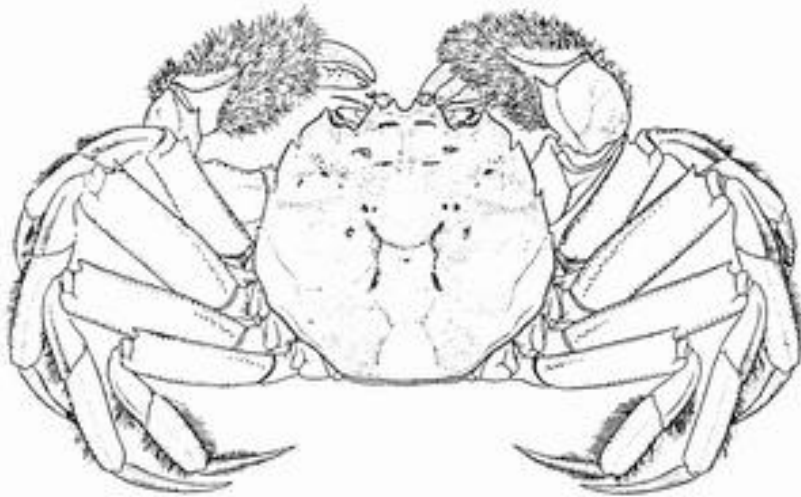
Callinectes sapidus

Blaukrabbe



Rhithropanopeus harrisi

Zuiderzeekrabbe



Eriocheir sinensis

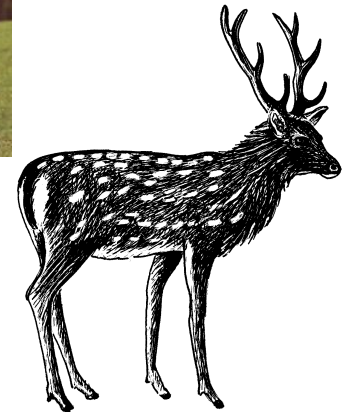
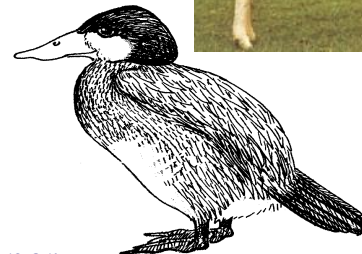
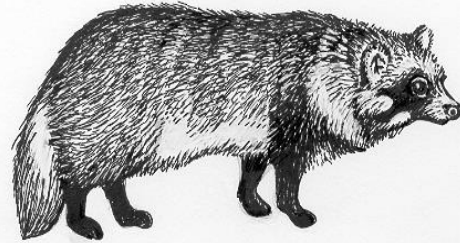
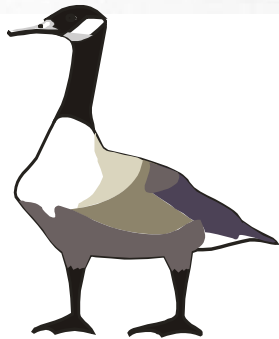
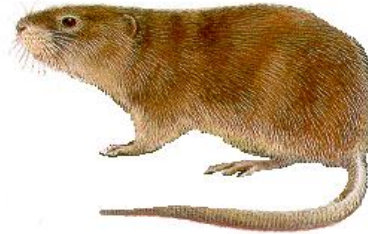
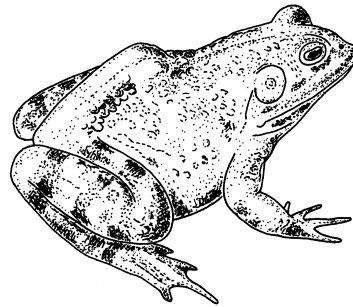
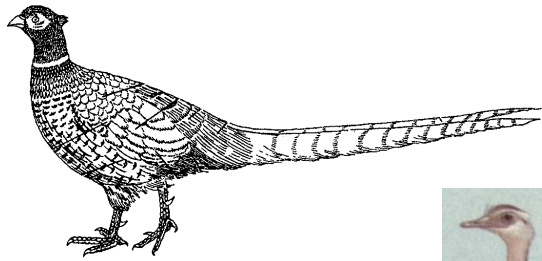
Wollhandkrabbe



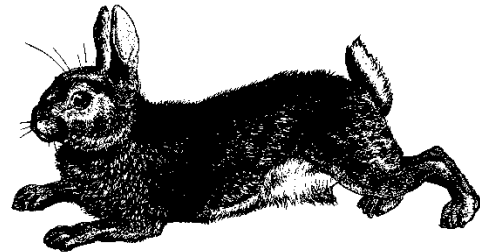
Hemigrapsus takanoi

Asiatische Strandkrabbe

Gewinner: Allochthone Opportunisten (Wirbeltiere: Neozoen)

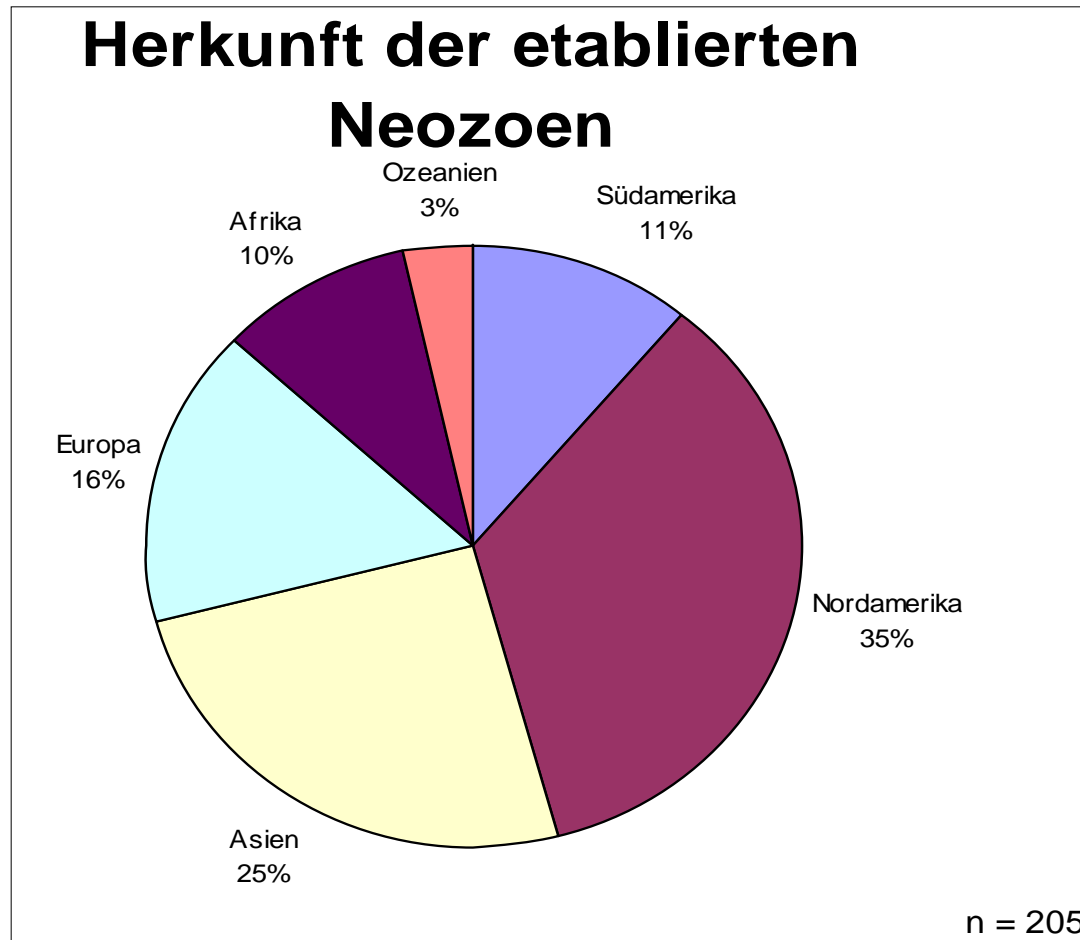


Gewinner

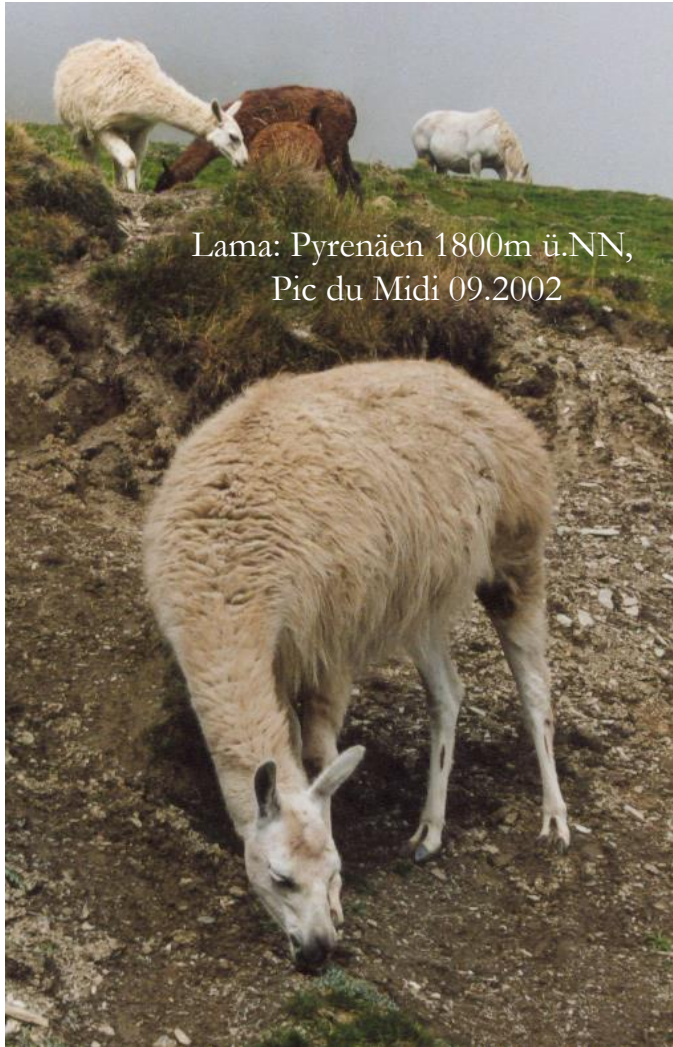


Neozoen-Arten in Deutschland

Gesamtzahl Tierarten in Deutschland: 54.000 - 65.000.
Davon ca. 1.400 Arten Neozoen, nur ca. 400 auffällig



Vermengung: Klimafolgen und Neozoen



Diese Exoten
aus
Südamerika
sind **nicht**
wärmebedürftig:

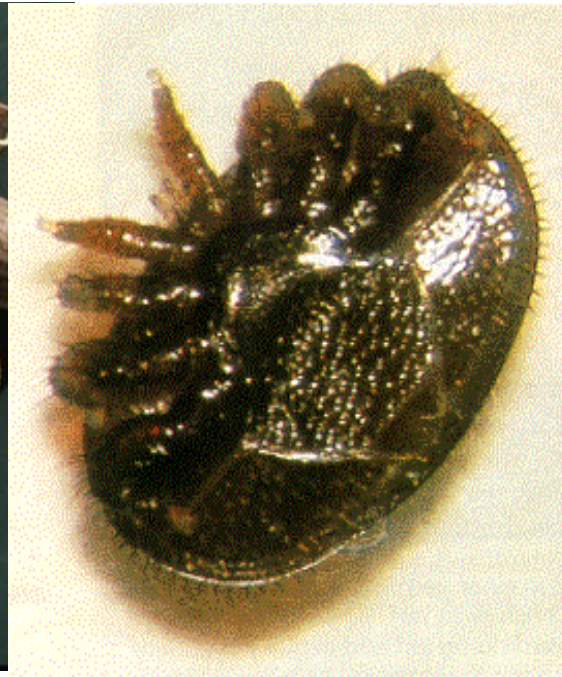
Verschleppt



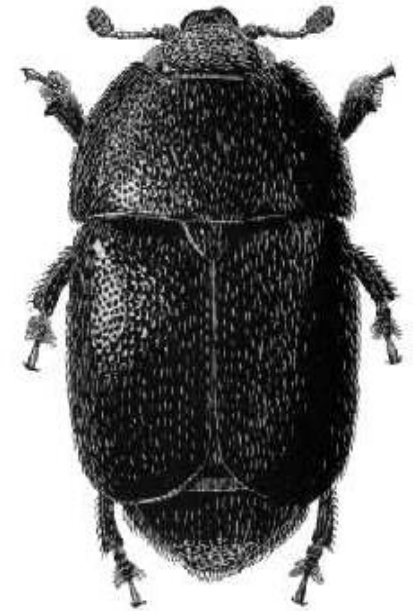
Begünstigung von Neozoen durch Klima-Erwärmung



Malaiische Turmschnecke
Melanooides tuberculata
Südasien, Mediterran, USA
D: Parkteiche, Erft



Bienenmilbe
Varroa destructor
Indien
1984 Schweiz, D



Kleiner Beutenkäfer
Aethina tumida
Südafrika, USA
2004 Portugal

Vgl. Kleine Anfrage 18/13560 und Antwort 18/13289 B90/Die Grünen



Roßkastanien-Miniermotte
„Biergartenmotte“
Cameraria obriidiella



Buchsbaumzünsler *Cydalima perspectalis*, polymorph

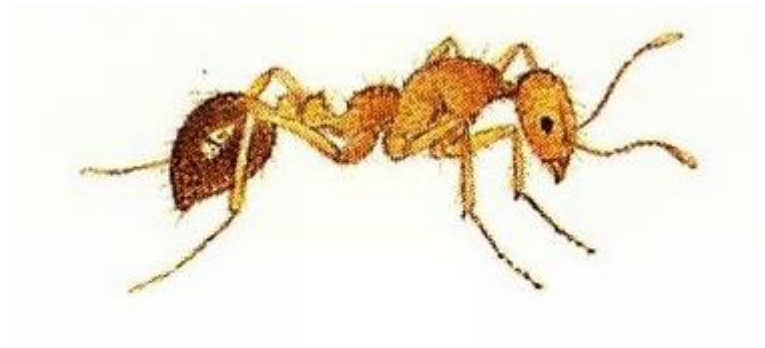
Neozoen: Hymenoptera, Formicidae



Solenopsis invicta



Iridomyrmex humilis



Monomorium pharaonis

Anthropogene Dynamik: Neozoen



Kiefernzapfen-Wanze *Leptoglossus occidentalis* (Coreidae) aus Nordamerika.
Italien 1999, Deutschland 2006
Düsseldorf. Foto K. Springer

Neozoen - Export aus Europa

Chance zur Bildung neuer Taxa

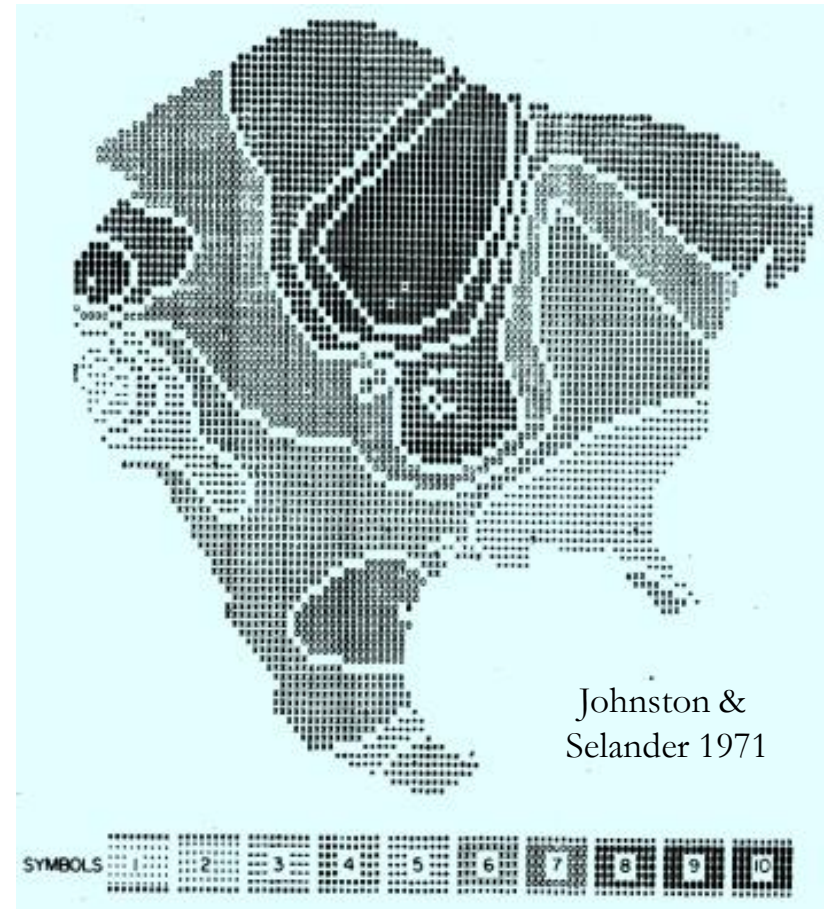
Subspecies des Haussperlings

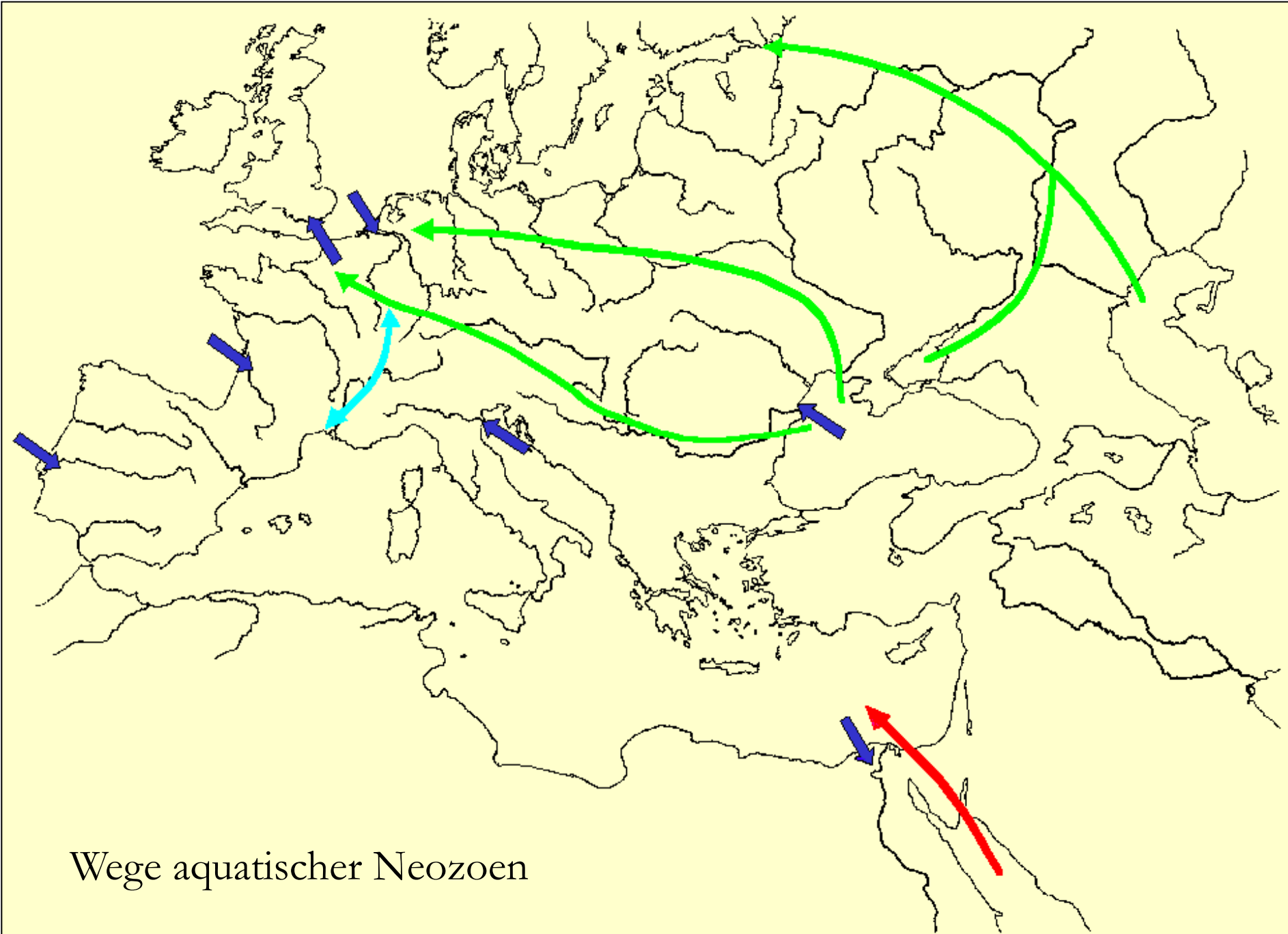
Passer domesticus

nach Einschleppung in N-Amerika

Die schädlichsten Exporte:

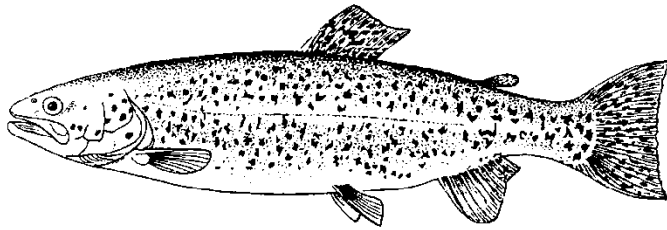
**Hausratte, Wanderratte, Hausmaus,
Hauskatze, Haushund, Hausschwein,
Ziege, Schaf**



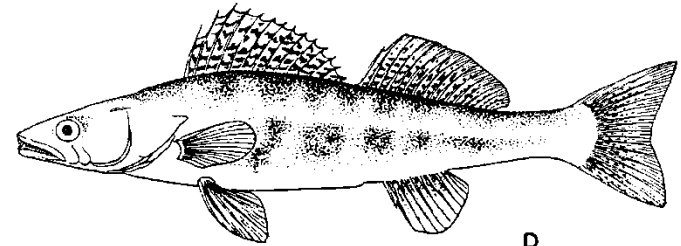


Wege aquatischer Neozoen

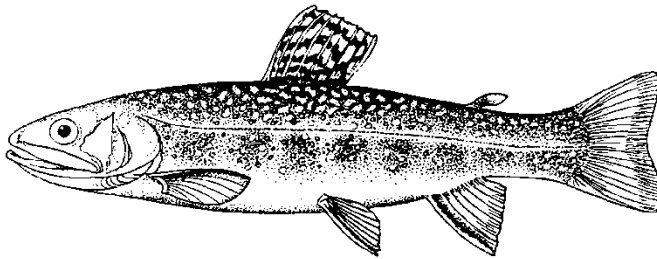
Beispiele: Neozoen limnisch



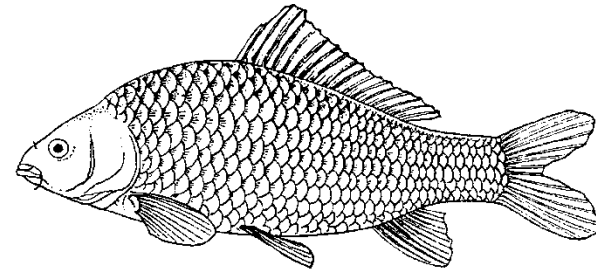
A



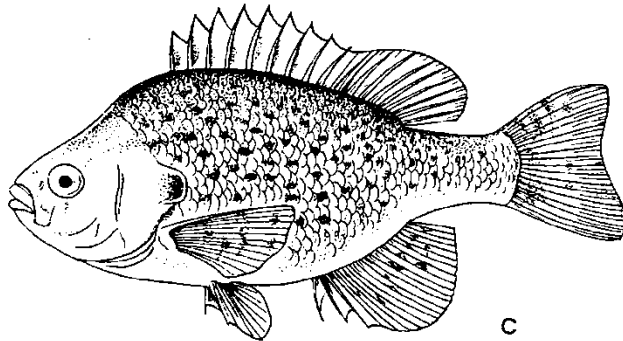
D



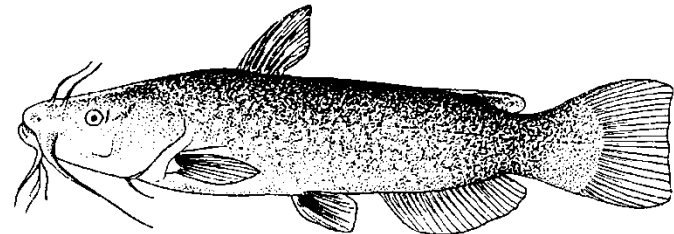
B



E



C



F

Oncorhynchus mykiss
Salvelinus fontinalis
Eupomotis gibbosus

Lucioperca lucioperca
Cyprinus carpio
Ictalurus nebulosus

Beispiele: Neozoen limnisch



Drei Arten von Körbchenmuscheln *Corbicula* spp.,
Rheinufer Schusterwörth 1982, nach 40 Jahren fast wieder erloschen

Beispiele: Neozoen limnisch



Dreissena polymorpha
M-V 1995

Dreissenidae

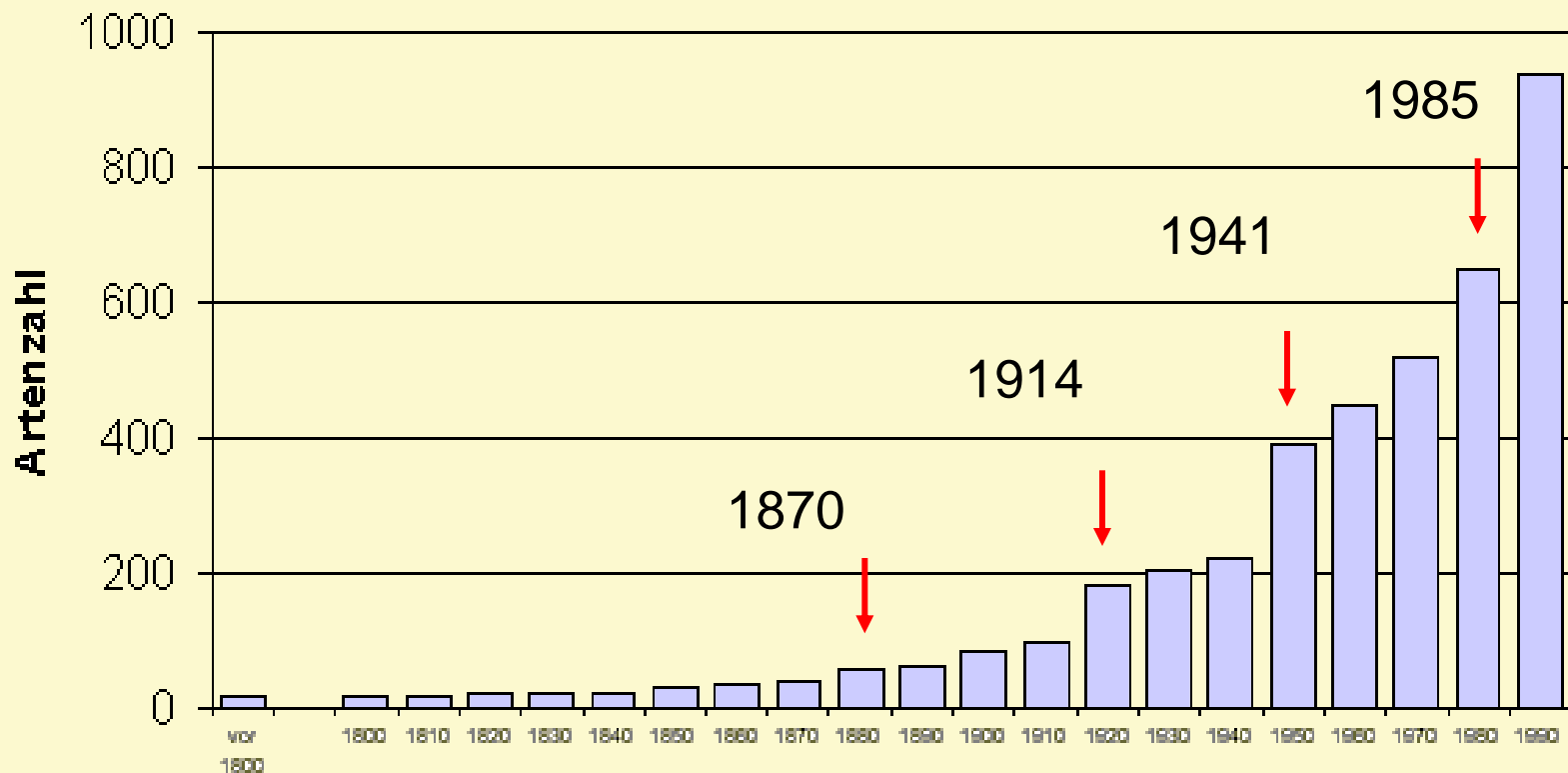


Congeria leucophaeata
Warnow Rostock 2000



Dreissena rostriformis
2009 Rhein bei Heidesheim

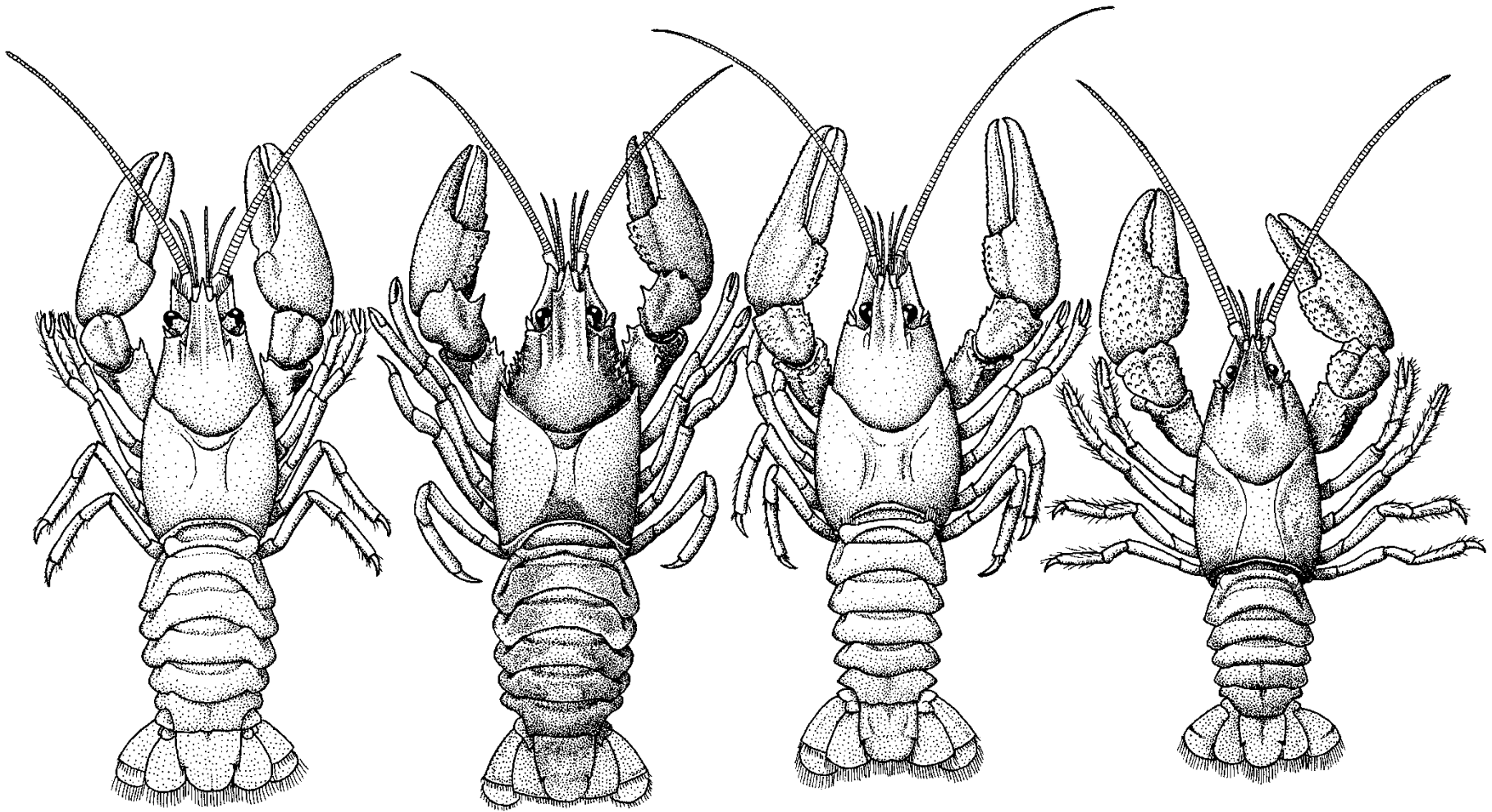
Auftreten von Neozoen pro Dekade (kumulativ)



Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΠΑΤΗΡ ΑΠΑΝΤΩΝ

R. Kinzelbach

Anthropogene Dynamik: Neozoen im Rhein



*Pacifastacus
leniusculus*

*Cambaroides
sp.*

*Astacus
leptodactylus*

*Orconectes
limosus*

Flusskrebse

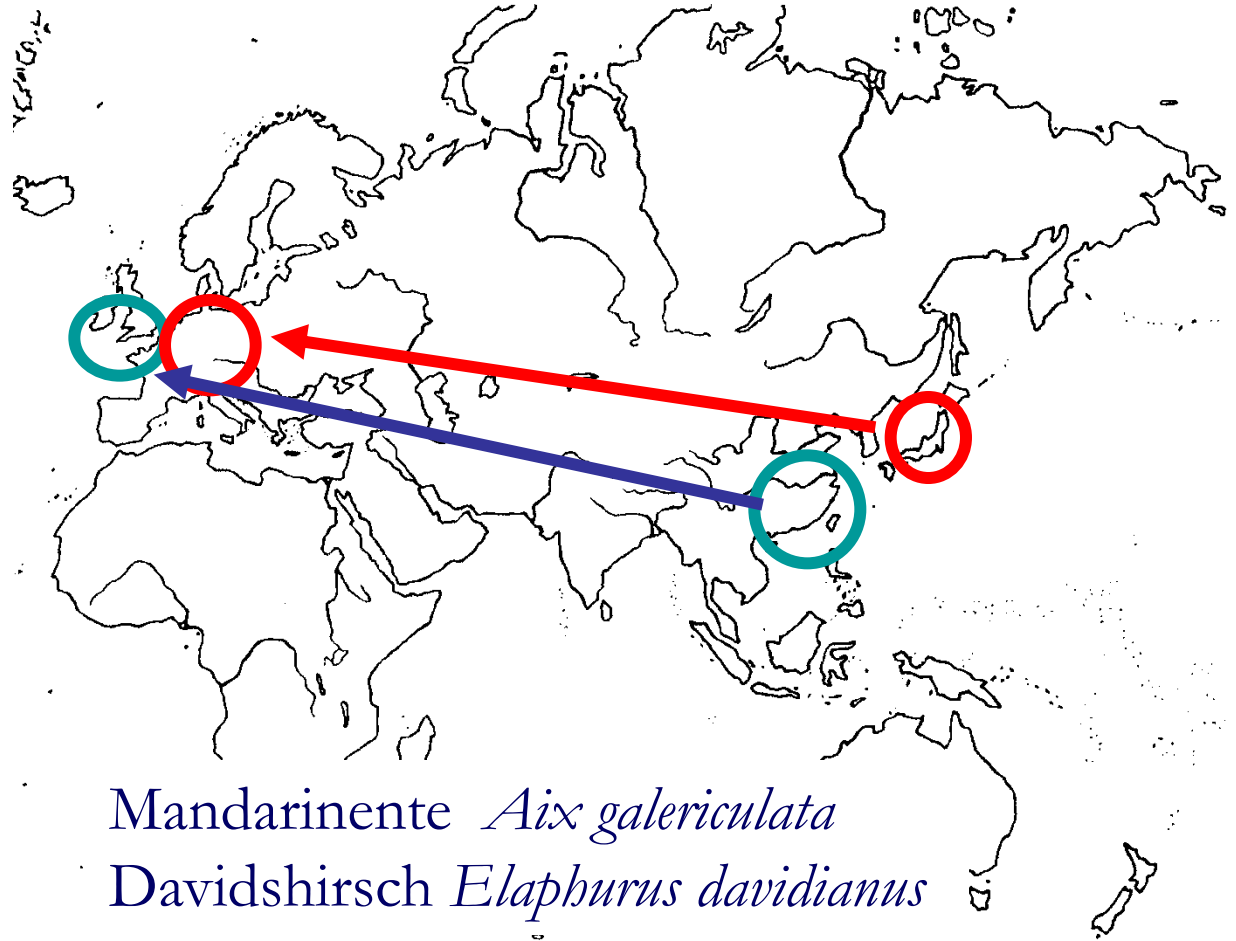
R. Kinzelbach

Anthropogene Dynamik: Neozoen

Neozoen: Nutzen

- Direkt: Jagd, Fischerei, Pelztierzucht, Haustiere
 - Indirekt: Folgekaskaden der direkten Nutzung
 - Park-, Spiel- und Knuddeltiere
 - Biologische Schädlingsbekämpfung
 - Großexperiment: Ökologie, Biogeographie, Populationsgenetik
 - Arche Noah-Prinzip (Davidshirsch, Mandarinente)
 - **Schäden erhöhen das Bruttosozialprodukt**
- > Reduzierung Nutzen / Schäden auf Verwaltungsakte

Neozoen und Artenschutz: Arche Noah-Prinzip



Mandarinente *Aix galericulata*

Davidshirsch *Elaphurus davidianus*

R. Kinzelbach

Neozoen: **Schäden** > subjektiv, Teilinteressen

1 **Ökonomie:**

Land-, Forst-, Gartenwirtschaft – Konkurrenz, Parasiten, Krankheiten für Nutztiere – Vorratsschädlinge – Technische und Bauschäden – Folgekosten der Bekämpfung, Unterhaltung von Behörden usw.

2 **Ökologie:**

Phytophagie, Prädation, Konkurrenz für Autochthone – Verschiebung von Stoff-, Energie- und Informationsfluss – Habitatveränderungen – Hybridisierung

3 **Medizin und Tiermedizin:**

Einschleppung von Erregern und Vektoren von Krankheiten, Parasiten

4 **Gesellschaft:**

Angst vor Wildnis, Veränderung, Überfremdung – Sensationslust – Schutzinstinkt (einheimische Fauna, unverfälschte „Natur“) – Virtuelle Neozoen (Macdonaldisierung, Comics, Werbung, Horrorfilme) – Unkenntnis der heimischen Artenvielfalt

Weit größere Schäden als in Europa:

Tropen, Inseln (z. B. Hawaii, Neuseeland), z. B. durch verwilderte Haustiere, Fuchskusu, Wanderratte, Aga-Kröte, Baumboa usw.

Ökonomische Schäden



Beispiele für ökonomische Schäden



Spanische
Wegschnecke
Arion lusitanicus



Vgl.
Kartoffelkäfer,
Reblaus,
Rote Spinne usw.



Anthropogene Dynamik: Schäden durch Neozoen

R. Kinzelbach

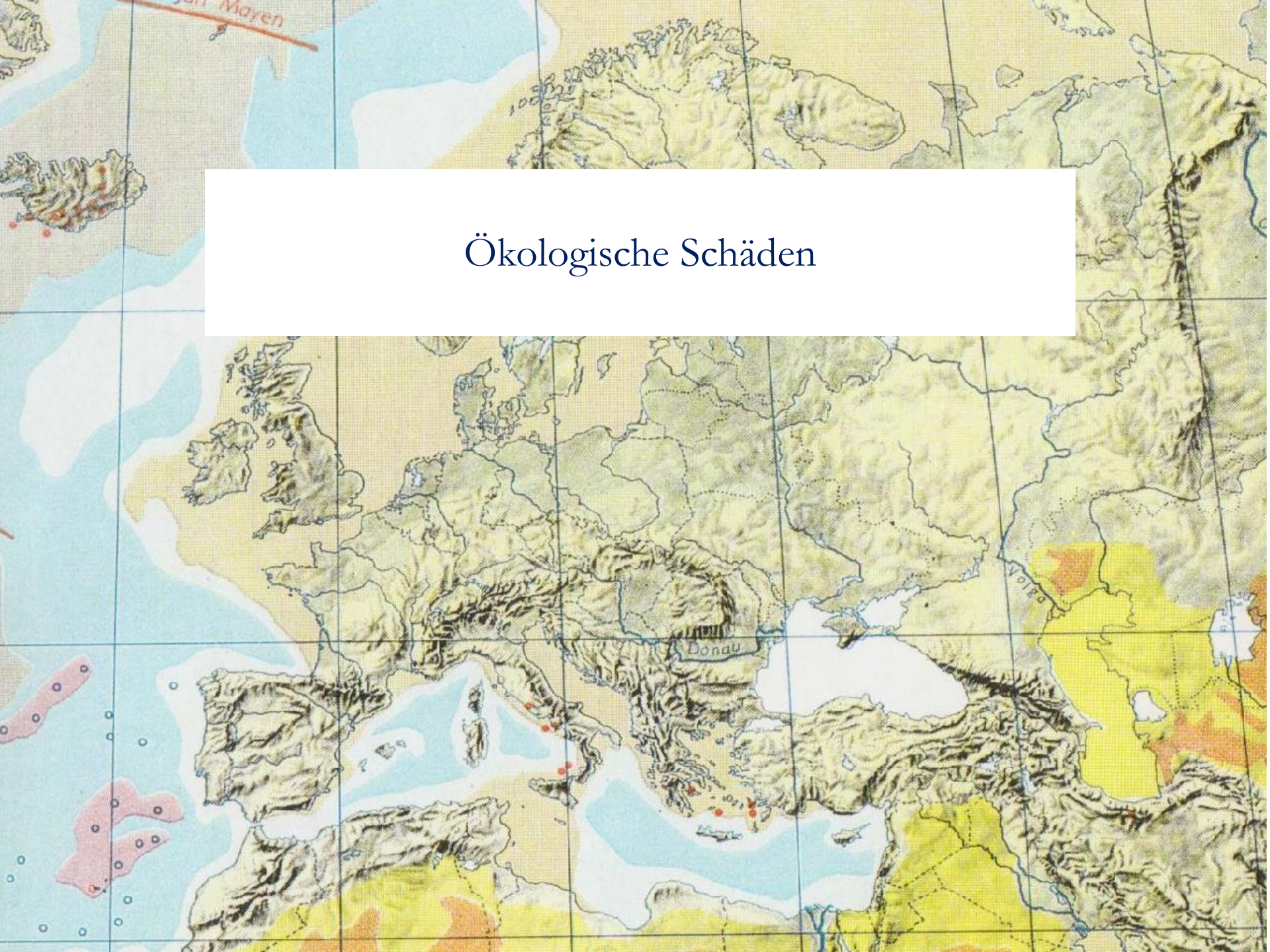


Polymorphismus des Harlekin - *Harmonia axyridis*

Ostasien, Expansion.

Gefräßig, vermehrungsfreudig, größer:
 Biologische Schädlingsbekämpfung >
 Rasche künstliche Verbreitung

Ökologische Schäden



Beispiele für Ökologische Schäden



Fuchskusu

Trichosurus vulpecula

Neozoon auf Neuseeland
aus Australien



Braune Nachtbaumnatter

Boiga irregularis (Colubridae)

Neozoon auf Guam,
aus Australien, giftig, bis 3m

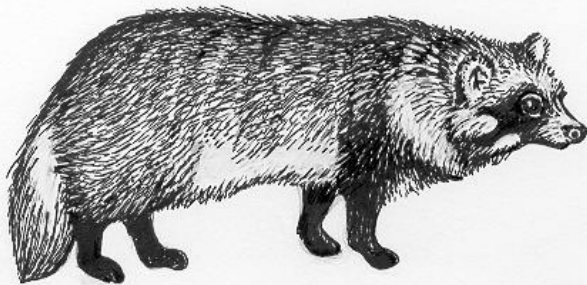
Waschbär



Waschbärbandwurm



Enok,
Marderhund



Parallel-Evolution:
Wer ist schädlicher?

Ein Neozoon, welches einheimische Arten substantiell beeinträchtigt

Der Mink, *Neovison vison* (Schreber, 1877)



Teichhuhn
Frankfurt a. M.
Palmengarten
02.05.1997

A topographic map of Europe and the Mediterranean region. The map shows terrain with brown and yellow shading, indicating elevation. Major rivers like the Danube (Donau) and Volga are labeled. The Mediterranean Sea is visible in the south. A white rectangular box is overlaid on the map, containing the text 'Medizin und Tiermedizin'.

Medizin und Tiermedizin

Beispiele für medizinische Schäden

Verschleppte tierische Vektoren & Krankheiten

Zur Diagnose: *unde venis?*

Acariosen : Sarcoptes, Dermatophagoides

Acariosen: Demodex-Arten

Acariosen: Trombiculidae, u. a. Rickettsien-Vektor

Acariosen: z. B. Ornithonyssus bacoti, Rickettsien-Vektor

Aedes aegypti: Vektor Gelbfieber

Amöbiasis

Anopheles: Vektor Malaria

Askariasis

Babesiosis: Babesia bovis Rind, Babesia microti Nager

Clonorchiasis, Opisthorchiasis, Paragonimiasis

Drakunkolose

Echinokokkose

Enterobiasis

Fasciolose

Filariosen

Gabelschwanz-Dermatitis



Gnathostomiasis, Angiostrongyliasis

Lambliasis

Leishmaniasis

Onchozerkose

Ophionyssus natricis, Schlangenmilbe

Pentastomiden: Armillifer amillatus, Linguatula serrata

Plasmodien, vier Malaria Arten.

Pneumozystose

Schistosomiasis (Bilharziose)

Strongyloidiasis

Täniasis, Zystizerkose

Toxokariasis

Toxoplasmose

Trichinose

Trichomoniasis: mehrere Formen

Trichuriasis

Trypanosomiasis: mehrere Formen

Unzinariasis, **Ankylostomiasis** (Hakenwurm)

Tropenkrankheiten: **fett** > Eigenerfahrung

A topographic map of Europe and its surrounding regions, including parts of North Africa and the Middle East. The map features a grid of latitude and longitude lines. Major geographical features are labeled, such as the 'Donau' (Danube) river in Central Europe and the 'Volga' river in Eastern Europe. The terrain is depicted with brown and tan shading to indicate elevation. A white rectangular box is superimposed over the central part of the map, containing the text 'Gesellschaftliche Schäden'.

Gesellschaftliche
Schäden

Gesellschaftliche Schäden: Unkenntnis der einheimischen Biodiversität



Beliebige Biodiversität
NNN Juni 2003: Roland Regge-Schulz

In D ist keine Art wegen
Neozoen erloschen,
aber Hunderte durch
falsche Landnutzung

Was ich nicht kenne,
das liebe ich nicht,
Was ich nicht liebe,
das schütze ich nicht

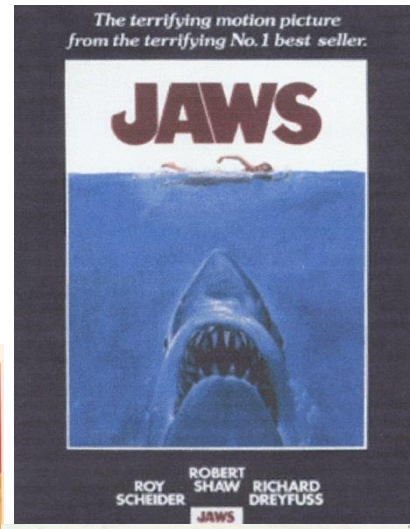
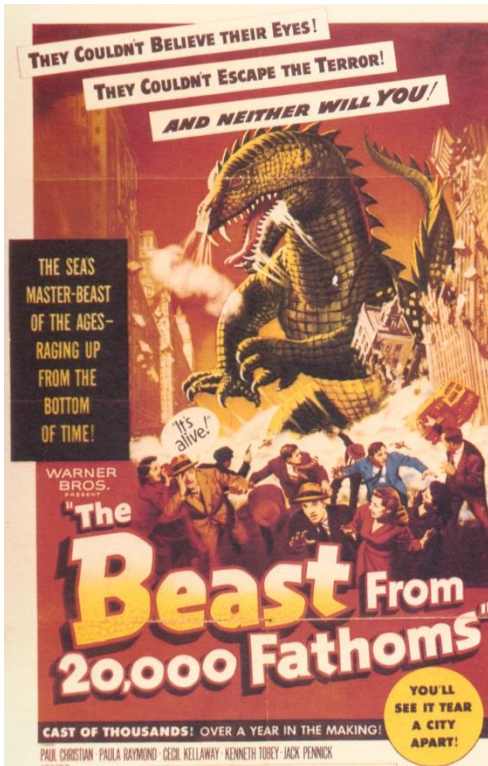
Gesellschaftliche Schäden: Verdrängung der echten Biodiversität



Gesellschaftliche Schäden: Angst vor der Natur

Tarantula
Der Weiße Hai
Killerbienen
Killerameisen
Saurier

Nature strikes back



Gesellschaftliche Schäden: Angst vor dem Fremden



Watto, Toydarianer,
Schrotthändler
George Lucas

Aliens:

Hi, stranger ...



E. T.
Spielberg

*Alien-Illustration nach Berichten
eines „UFO-Augenzeugen“
von 1947*



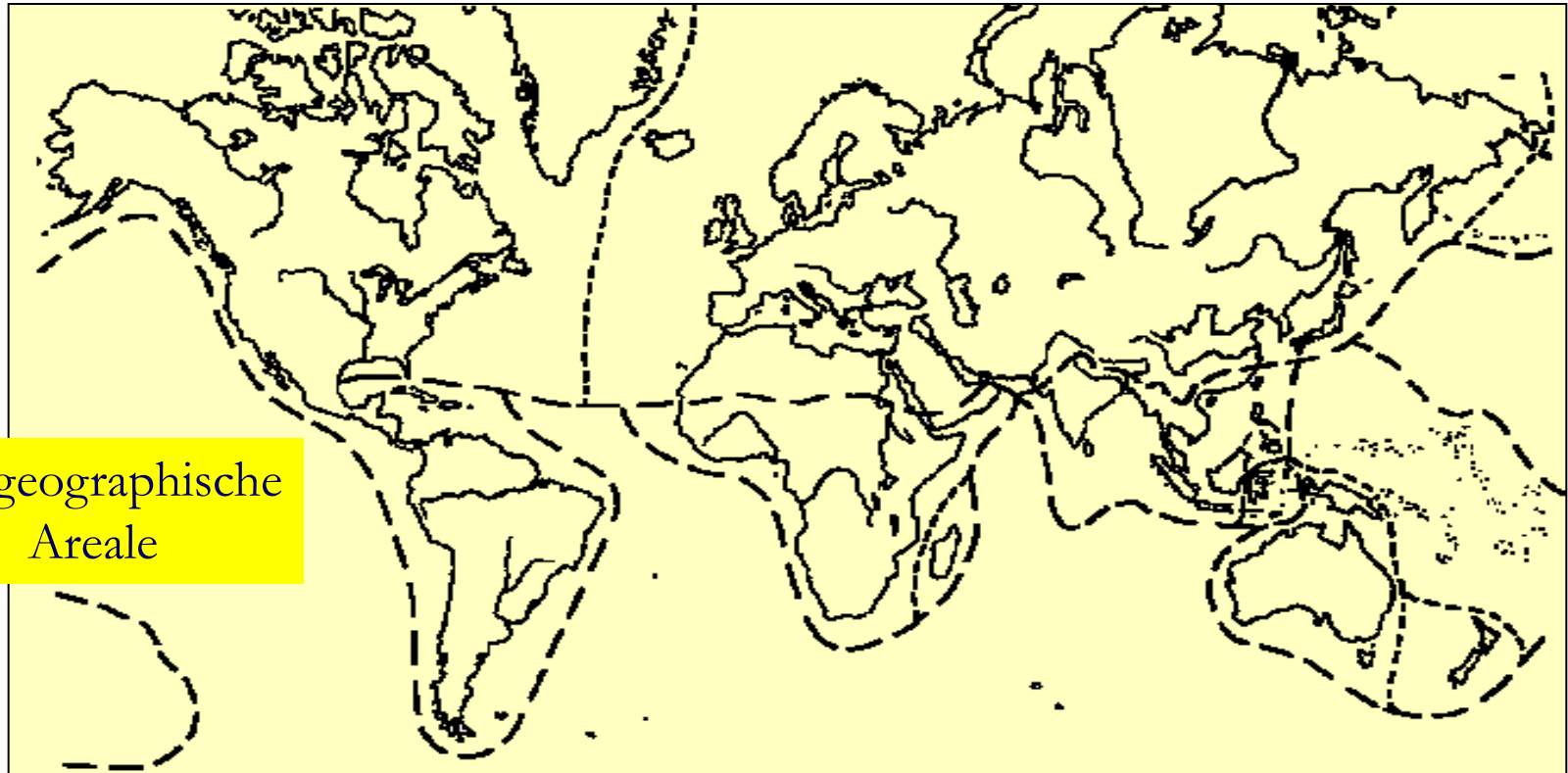
Roswell:

Vorbote 1947
WW 1999-1

Anthropogene Verbreitung ist nicht aufzuhalten

„Die Bakterie ist nichts, das Milieu ist alles“

Robert Koch



Auf Dauer Unwirksamkeit einschränkender Regelungen!

Dispersion in alle erreichbare potenziellen Habitate

- Bakterien kurzfristig und total
- Tiere von Natur langfristig oder nie
- Tiere mit Mensch kurzfristig und überall

Neozoen: Fortsetzung der Evolution im Zeitalter des Menschen

Unvermeidlich:

Wie unheilbare Krankheit, keine
Heilung, aber Umgang zu erlernen!

Die Gemeinsamkeiten
der Neozoen sind nur gering
> Einzelfall-Studien

Das Ökosystem ist kein Zustand
sondern ein Prozess



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

