



Carl Beierkuhnlein

*Räumliche Skalen  
der ökologischen Funktionalität*

Zentralmassiv, Frankreich, Juli 2002

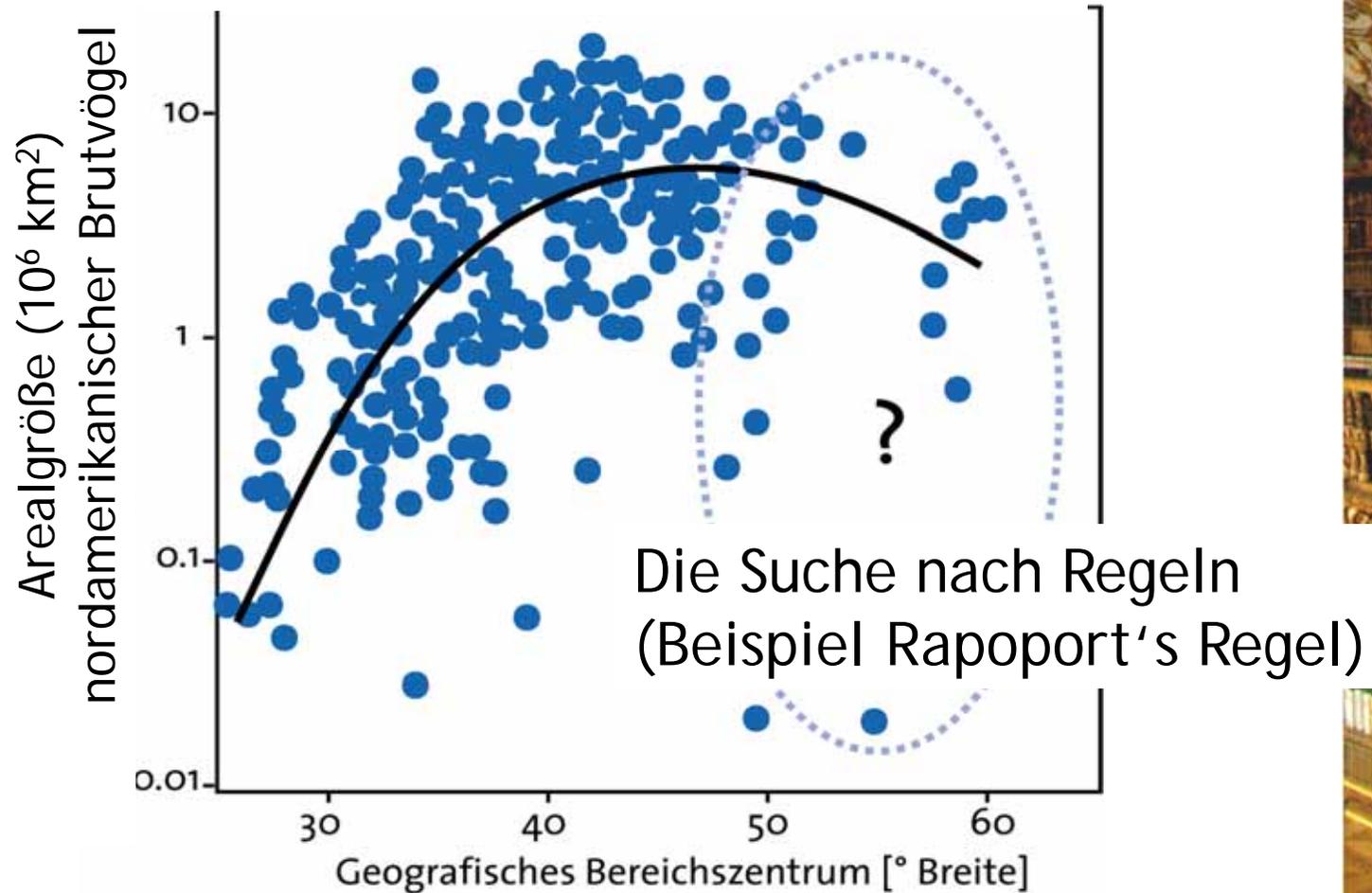


# *Räumliche Skalen der ökologischen Funktionalität*

Neusiedler See, Österreich, September 2001

# Regel und Beweis

- Die induktive Phase



Nach Brown & Lomolina 1998; aus: Beierkuhnlein 2007 Biogeographie, Ulmer

# Regel und Beweis

## - Die induktive Phase

Die Suche nach Regeln und Ausnahmen von Regeln (Beispiel Reid's Paradoxon)

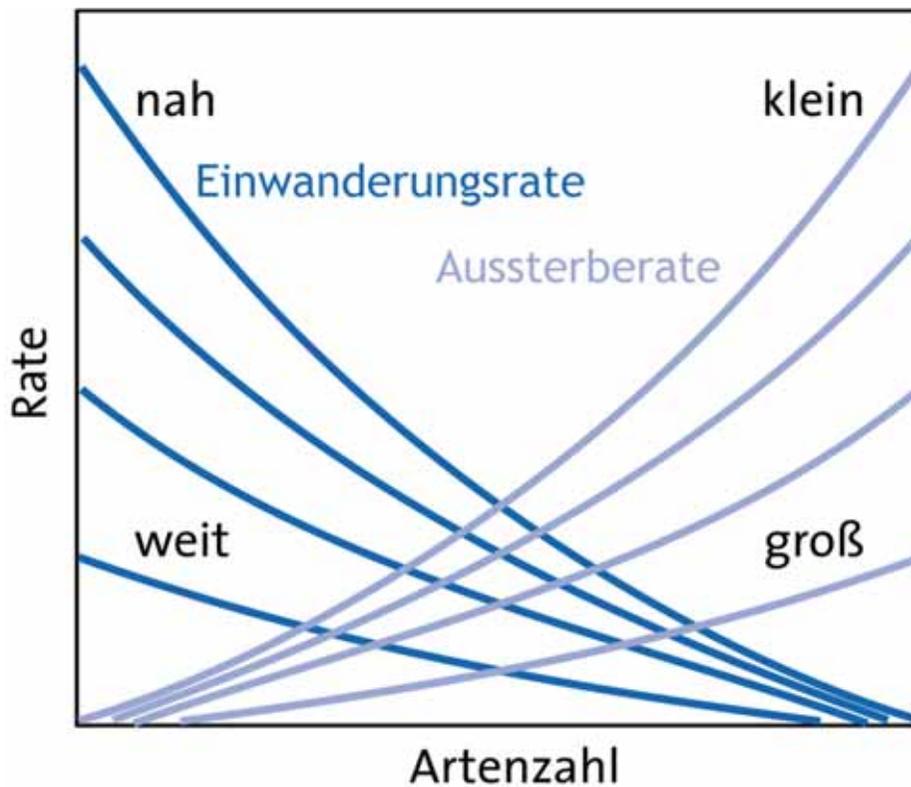
1937

Sprungartige Ausbreitung des Kuhreihers (*Bubulcus ibis*) nach Amerika



# Regel und Beweis

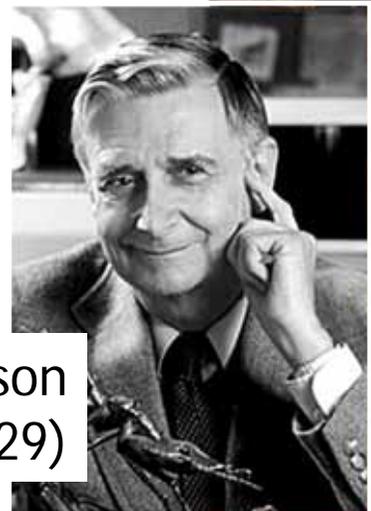
## - Die deduktive Phase



Robert MacArthur  
(1930 - 1972)



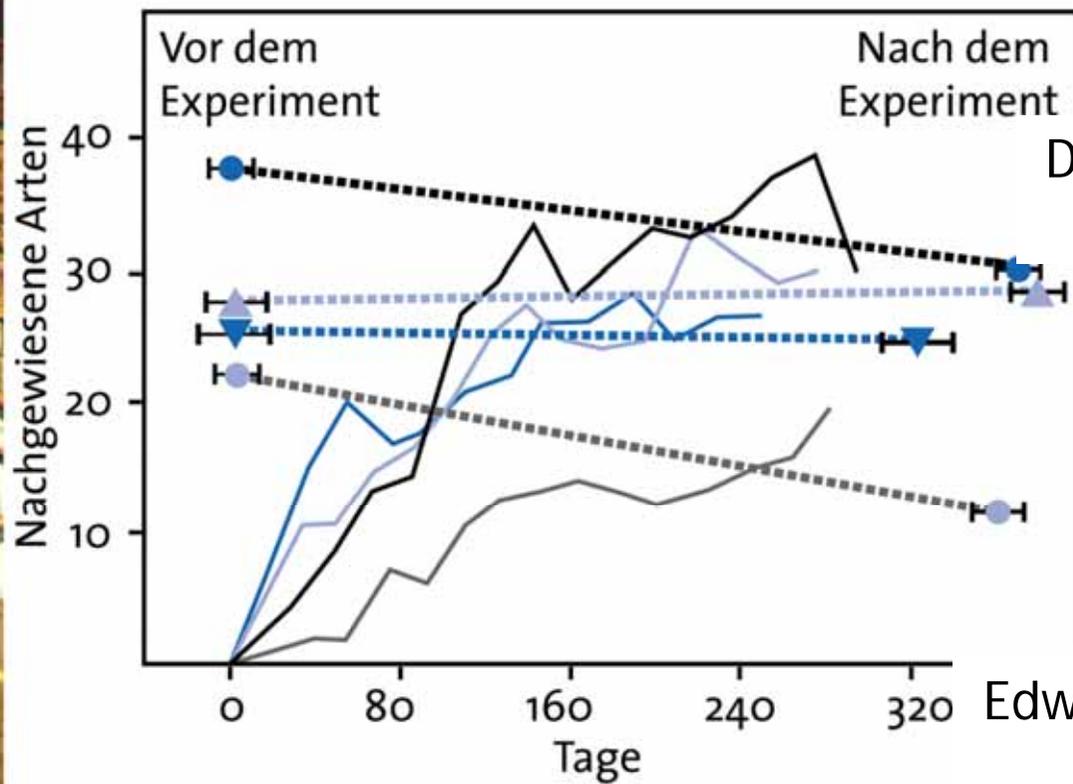
Edward O. Wilson  
(\*1929)



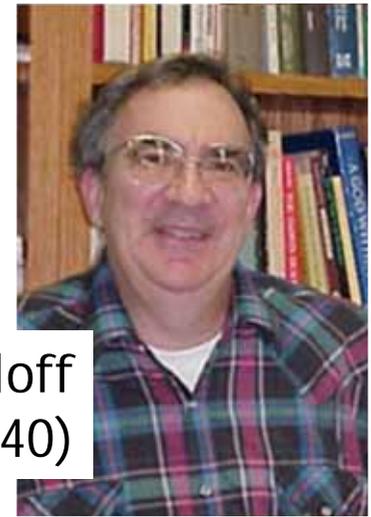
Nach MacArthur & Wilson 1967; aus: Beierkuhnlein 2007 Biogeographie, Ulmer

# Regel und Beweis

## - Die falsifikatorische Phase



Dan Simberloff  
(\*1940)



Edward O. Wilson  
(\*1929)



Nach Simberloff & Wilson 1972; aus: Beierkuhnlein 2007 Biogeographie, Ulmer

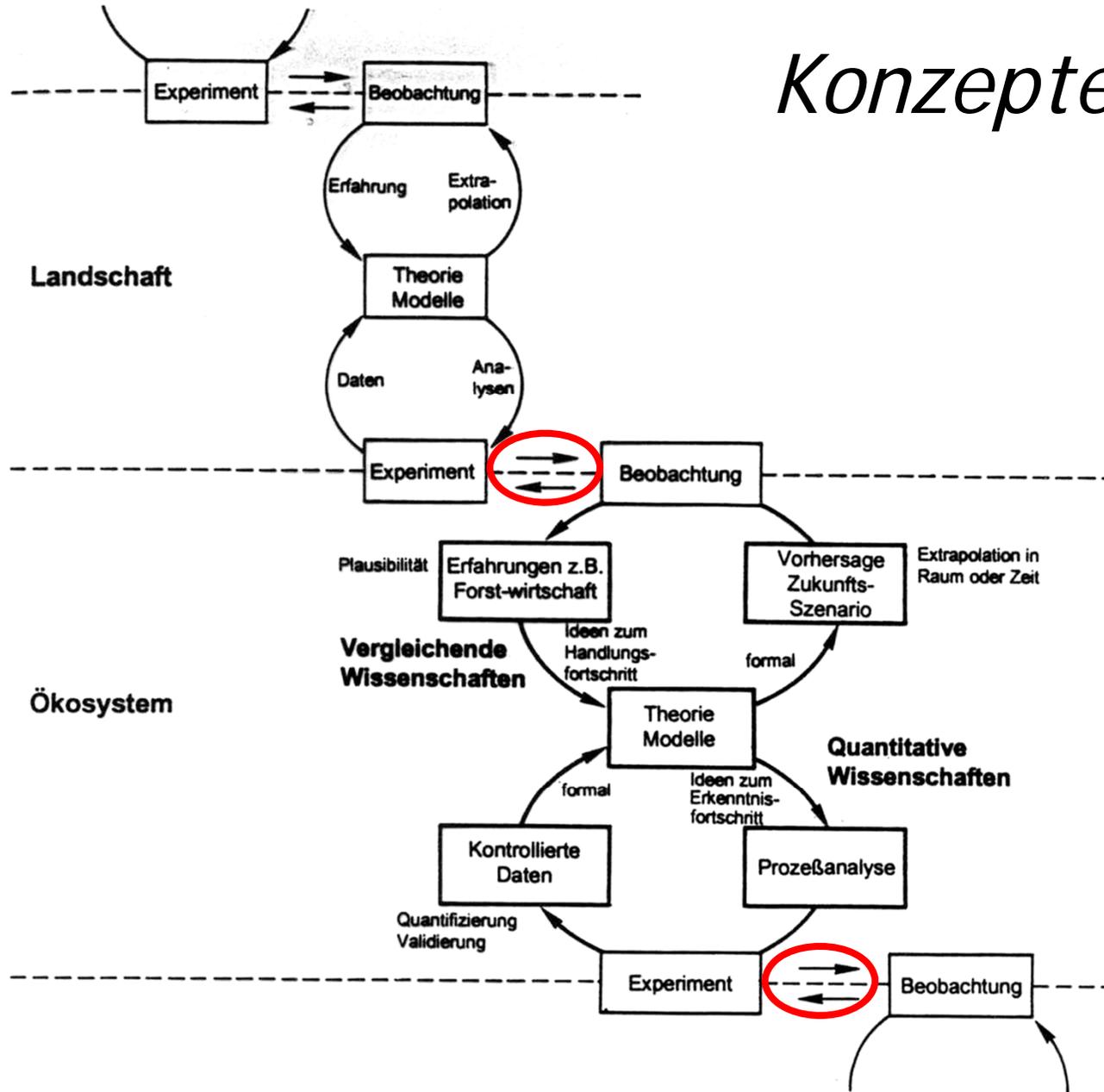
# Konzepte

Ökosystem



*Wechselspiel aus Beobachtung, Modell  
und experimentellem Test*

(aus Lenz 1999)



# Konzepte

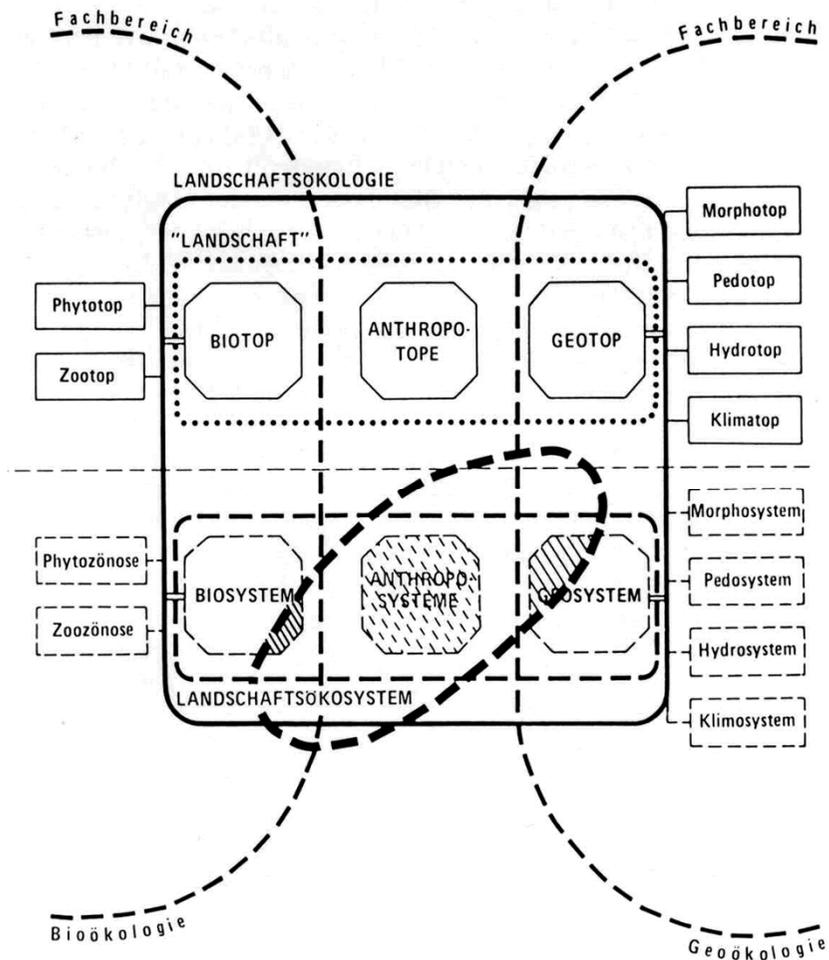
*Wechselspiel aus Beobachtung, Modell und experimentellem Test*

Weitere biotische Ebenen, abiotische Kompartimente

(aus Lenz 1999)



# Konzepte



(Leser 1984)

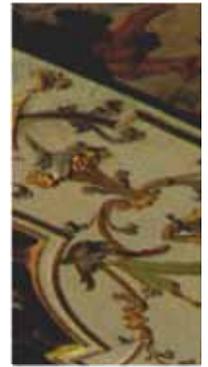
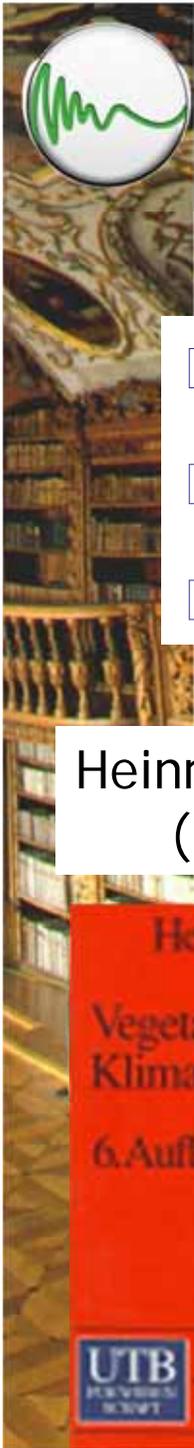
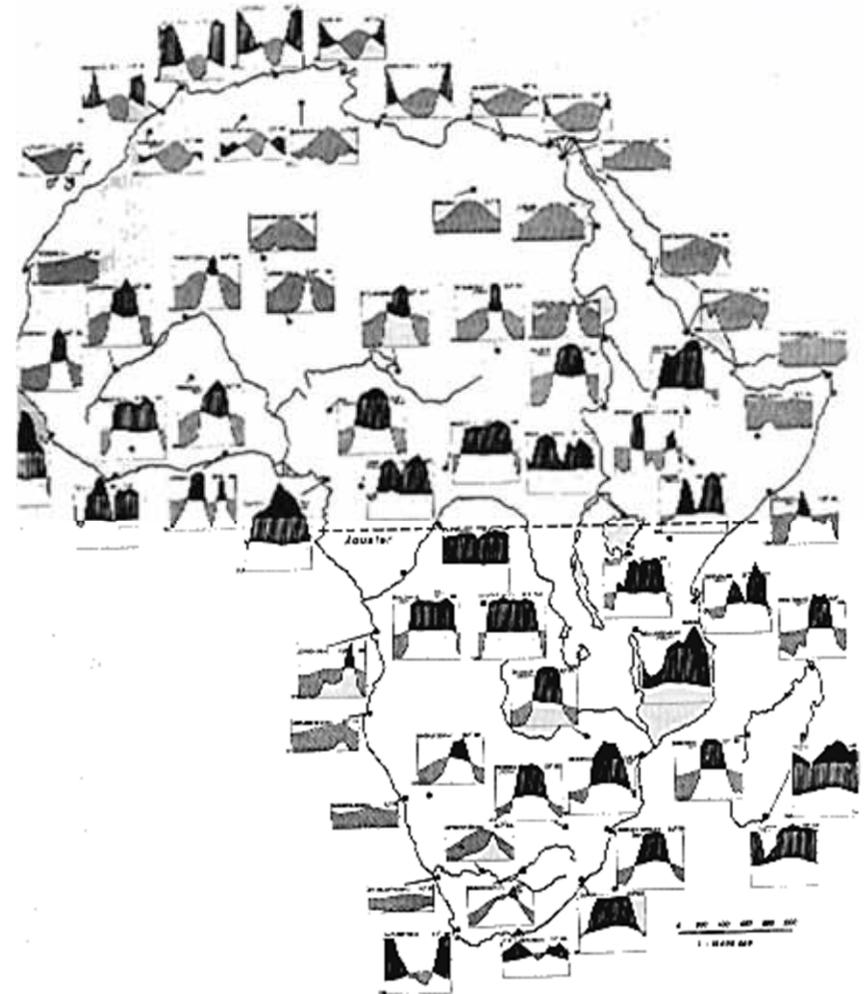


Hartmut Leser  
(\*1939)

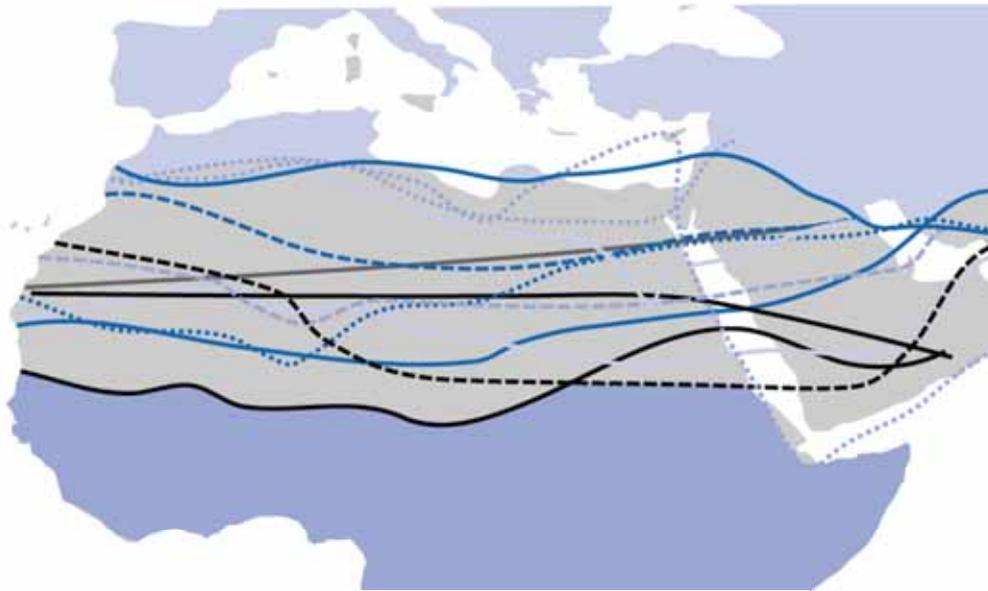
# *Globale Perspektive*

- Vegetation und Klimazonen
- Klimadiagramm-Weltatlas
- Ökologie der Erde

Heinrich Walter  
(1898-1989)



# *Globale Perspektive*



Die Suche nach Grenzen  
(Beispiel zwischen  
Aethiopia und Palaearktis )



Paul Müller  
(1940 - 2010)

Nach Müller 1974; aus: Beierkuhnlein 2007 Biogeographie, Ulmer



# *Historische Entwicklung*

## *- Die großen Probleme*



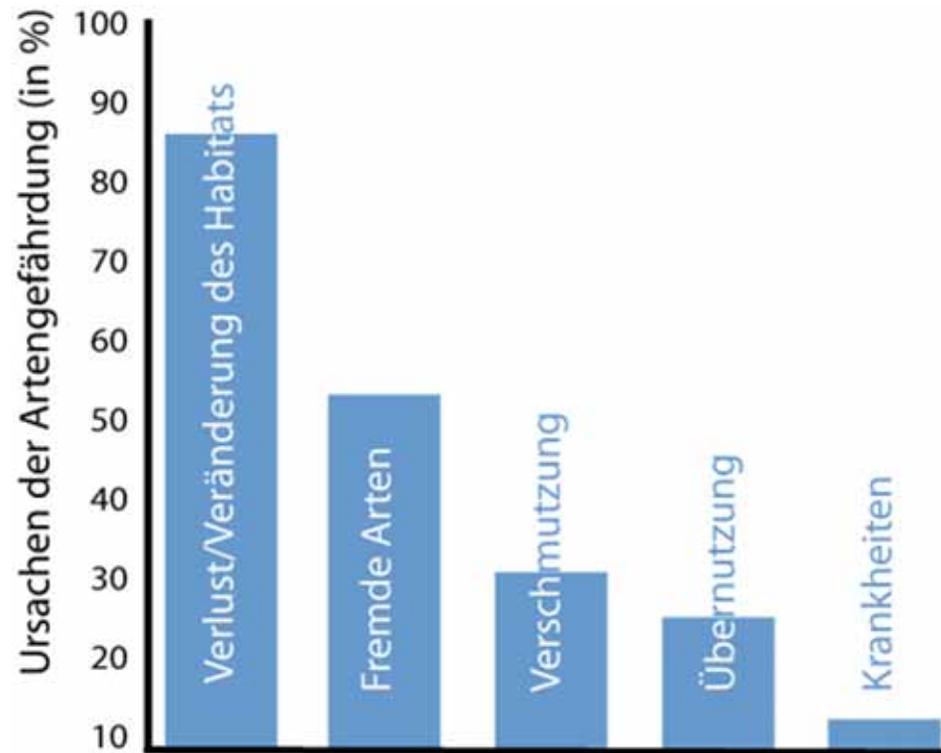
Absterbender Fichtenbestand am Nusshard im Fichtelgebirge, 1985





# *Historische Entwicklung*

*- Die großen Probleme*





# *Mythos und Logos*

*mythos* befasst sich mit dem Erzählen von Geschichten mit zentraler Bedeutung für die Menschheit („Story telling“).

Diese Geschichten werden exemplarisch eingesetzt um Themen zu vermitteln, die nicht wirklich vollständig erfassbar oder definierbar sind.

Über die Welt der Ideen gelangen wir s.l. zur *Mythologie*.

Die „Krise der Biodiversität“ ist eine gute Geschichte!



# *Mythos und Logos*

*Logos* ist hingegen die explizite, rationale, objektivierte Aufarbeitung die sich mit exaktem Wissen (gr. Episteme) zur Essenz der Dinge befasst. Logos versucht kausale Zusammenhänge von Erscheinungen zu ergründen.

Solches Wissen kann festgehalten werden. Es ermöglicht Definitionen und eine dialektische Auseinandersetzung. Dies führt über die stoffliche Welt und die Formulierung von Gesetzen in der Naturlehre der Stoa zur *Epistemologie*.

**Biodiversitätsforschung stellt einen heuristischen Anspruch!**



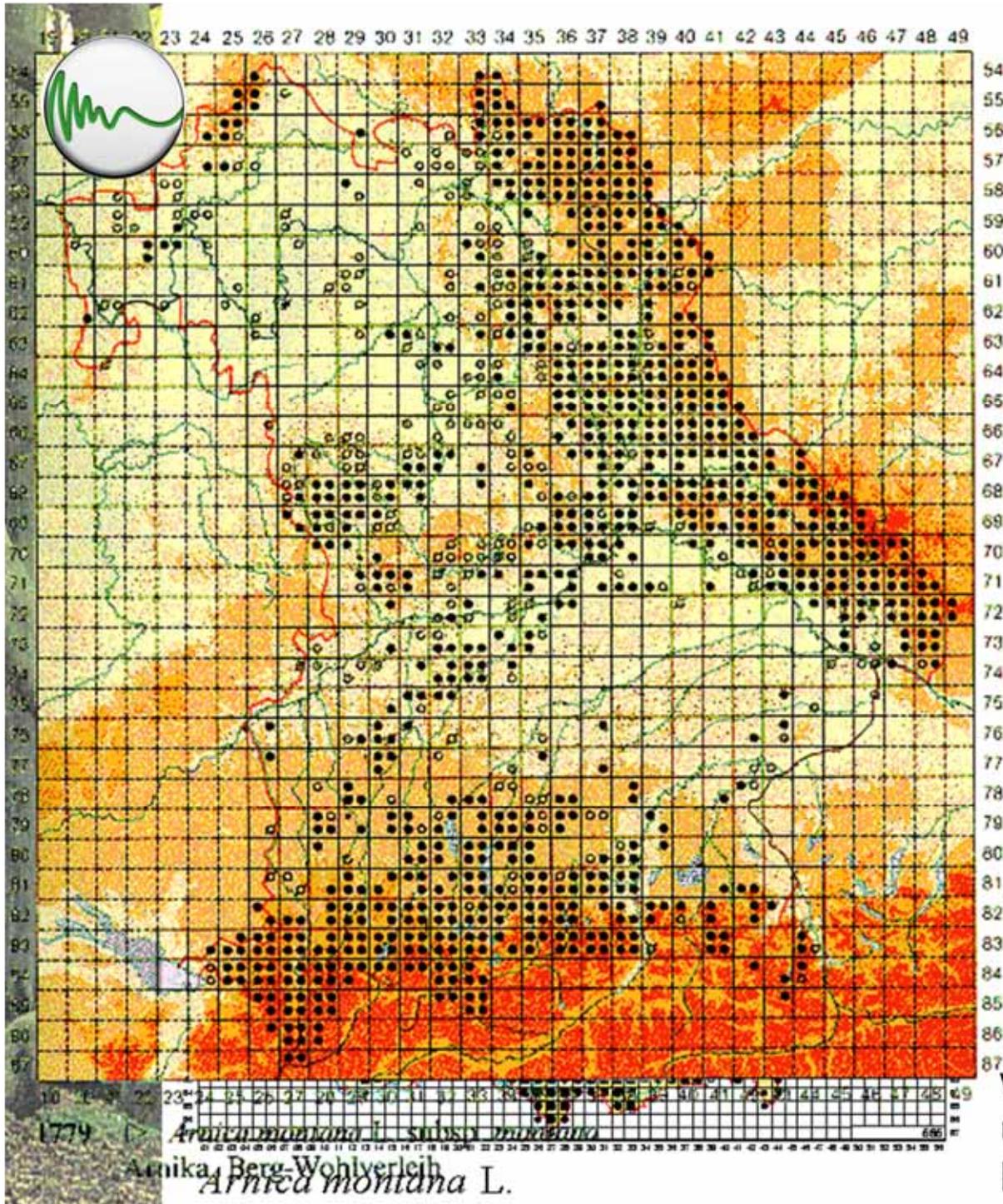
# *Biodiversität*

Im Mai 2001 legte Kommissionspräsident Romano Prodi eine EU-Nachhaltigkeitsstrategie vor.

Zu dieser Strategie und damit zur Politik der EU und ihrer Staaten gehört:

das Aufhalten des Artenschwundes bis zum Jahr **2010** !

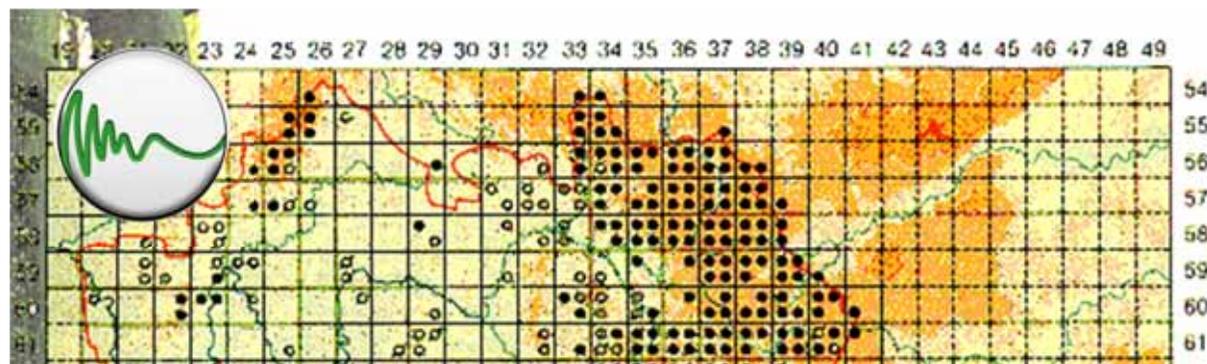




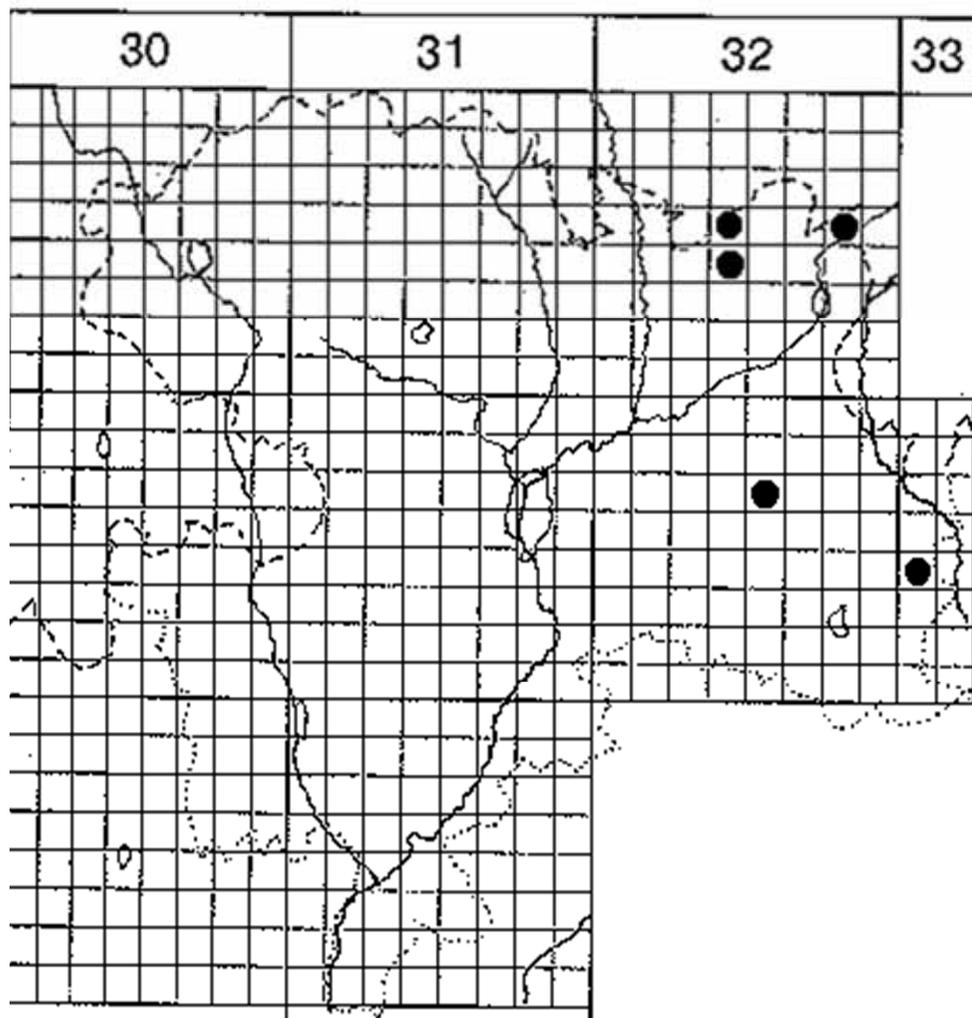
Wissen wir  
genug?



[www.biologie.uni-regensburg.de/Botanik/Florkart/](http://www.biologie.uni-regensburg.de/Botanik/Florkart/)



Wissen wir  
genug?



***Arnica montana L.***

Arnika, Bergwohlverleih

Familie: Korbblütler

Blütezeit: 6–8

Vork.: In Silikatmagerrasen und an lichten Waldstellen (hier vielleicht auch angesalbt), auf nährstoff- und basenarmen, sauren Ton- und Lehmböden. Humuswurzler. Magerkeitszeiger.

SCHACK Nr. 1219: Um Neustadt nicht selten (!!), Weitramsdorf (-), Gruber Forst (-), Ebersdorf (-), Wüstenahorn (-), Schorkendorf (-), Rögen (-), Neuhof (-), Neershof (-), Rossach (-).

Heute: In 5 Feldern = 1,2 %.

Status: Einheimisch.

Bem.: R. L. Ofr.: 2 = stark gefährdet. Geschützt.







# *Biodiversität*

Unsere **Kenntnisse** zu den tatsächlichen Veränderungen der Biodiversität auf landschaftlicher Ebene sind **gering**.

**Vergleichbare** quantitative - auf konkrete Räume und Zeiten bezogene - **Angaben fehlen**. Es wurden sehr unterschiedliche und teils stark vom Bearbeiter abhängige Methoden eingesetzt.

Es besteht ein **Bedarf** bezüglich der Entwicklung **objektiver Methoden** zur Beurteilung der Effekte von Biodiversitätsverlusten.

Die **Auswirkungen von Verlusten** können erst dann beurteilt werden, wenn Vielfalt quantitativ ermittelt werden kann!





# *Biodiversität*

Es werden Aussagen zur **Verteilung und Entwicklung von Biodiversität** benötigt. Diese Aussagen müssen vor allem auf gut **vergleichbaren Daten** aufbauen.

Neben der **quantitativen Vielfalt** für bestimmte Kriterien der Biodiversität (z.B. alpha-Diversität der Pflanzenarten) werden Informationen zur räumlichen und zeitlichen **Heterogenität** benötigt (z.B. beta-Diversität bzw. turnover der Arten zwischen verschiedenen Plots).

Die zu entwickelnden Methoden müssen **allgemein** in verschiedenen Ökosystemen und Landschaften **einsetzbar** sein.





# *Heterogenität*

Heterogenität bezeichnet :

„Bandbreite oder der Bereich von Unähnlichkeit zwischen Objekten eines Datensatzes“

„**Textur**“

*Unähnlichkeit* ist die :

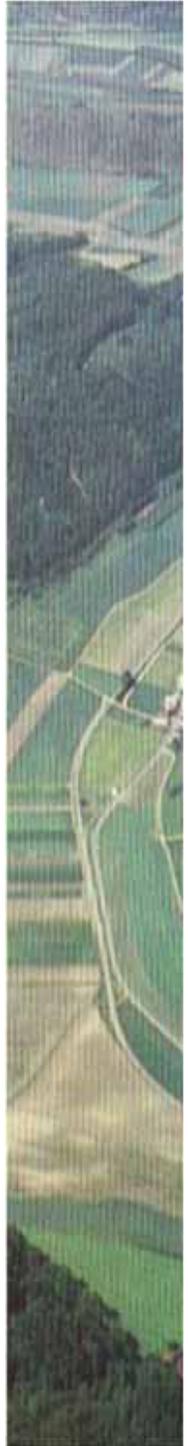
„Variabilität (Bandbreite) zweier Objekte (beta-Diversität)“

„**Kontrast**“

*Muster* ist eine :

„nicht-zufällige räumliche oder zeitliche Organisation in einem heterogenen Datensatz“

„**Anordnung**“





# *Heterogenität*

Heterogenität ist folglich immer auf einen Datensatz (bzw. Fläche, Zeitraum) bezogen. Wird dieser Datensatz als Objekt verstanden, können wir die Heterogenität innerhalb des Objektes analysieren.

Dabei kann es sich

- a) um eine **einzelne Aufnahme**fläche bzw. Untersuchungsfläche handeln aber auch
- b) um ein **gesamtes Untersuchungsgebiet**.





# *Heterogenität*

Heterogenität bzw. Homogenität

kann sich auf verschiedenen Maßstabsebenen zeigen.

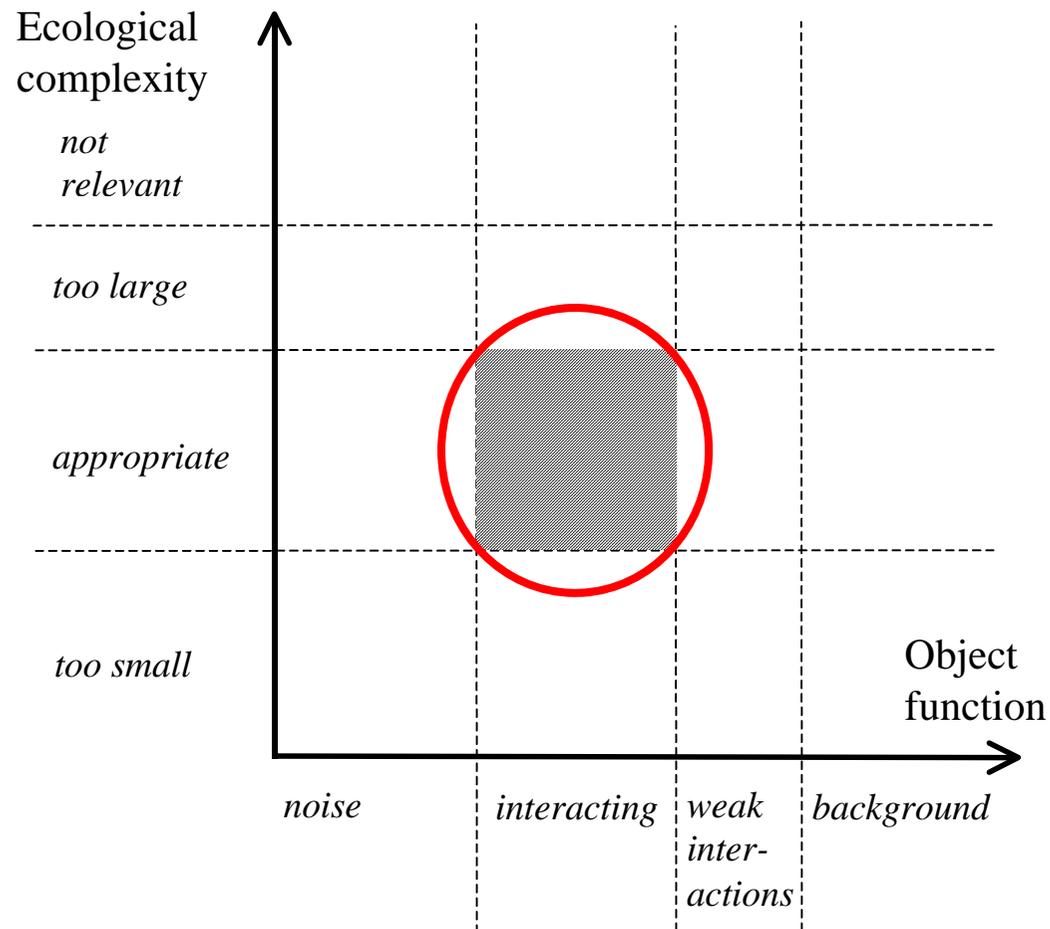
Sie ist

- a) von der Größe der gesamten Fläche,
- b) der Körnung (Auflösung, Pixelgröße, Aufnahme­flächengröße) und
- c) von der Entfernung zwischen den Teildatensätzen (Aufnahme­flächen, Datenpunkten) abhängig.



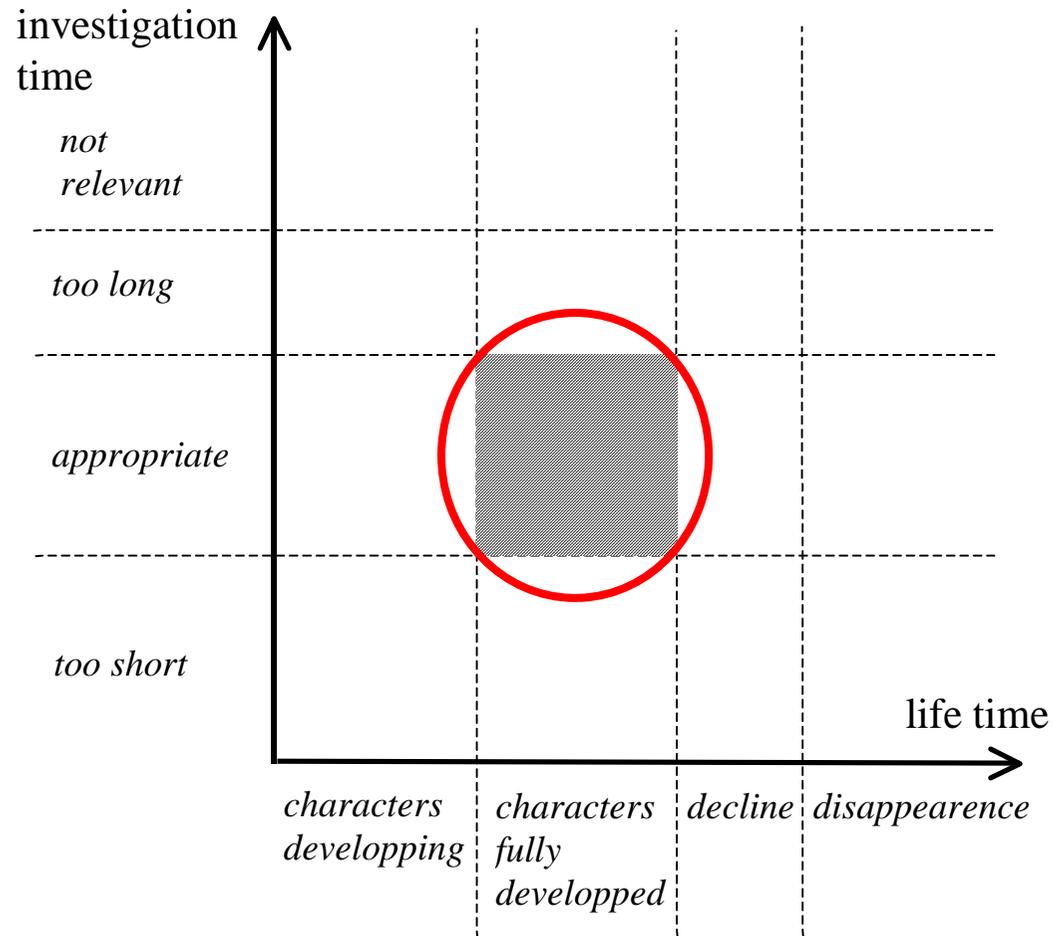


# Ökologische Komplexität ?



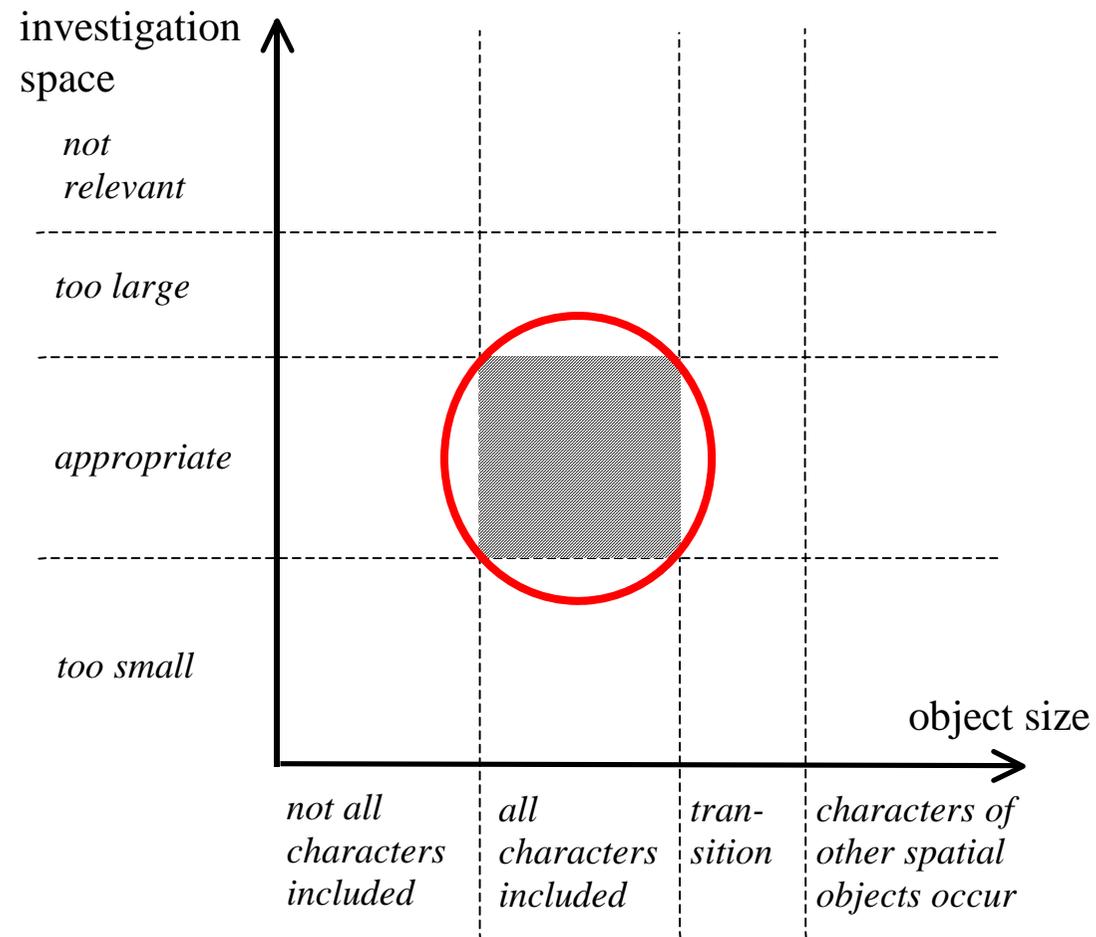
Welche Objekte und welche Funktionen tragen zum System bei ?

# Zeitspanne der Untersuchung ?



Wie lange und wann sind die Eigenschaften des Systems entwickelt ?

# Größe des Untersuchungsgebietes ?



Welchen Flächenbedarf hat das untersuchte System ?



# *Fragen*

Wie groß muss ein Untersuchungsgebiet sein ?

Wie groß muss eine Untersuchungsfläche sein ?

Welche Form sollte eine Untersuchungsfläche haben ?

Wie viele Untersuchungsflächen sind erforderlich ?

Wie behandeln wir zeitliche Variabilität ?

Können wir raum-zeitliche Muster identifizieren ?

Können die Einflüsse des Standorts und die von  
Störungsregimes identifiziert werden um  
Veränderungen zu analysieren ?

Wie können subjektive Einflüsse minimiert werden?



# *Bioinformation*

„Warum kommt ein Organismus nicht vor!“





# *Bioinformation*

Die Grundfrage der  
Biogeografie ist:

„Warum **fehlt**  
**Bioinformation!**“

Prof. Dr. Dr.  
Paul Müller





# *Bioinformation*

**Fehlen von Bioinformation**  
(Gene, Metabolismen, Arten,  
Verhaltensmuster, Interaktionen, Vielfalt)

**Ursache  
in der  
Vergangenheit**

**Ursache  
in heutigen  
Gegebenheiten**

Abiotische  
Bedingungen

Biotische  
Bedingungen

Abiotische  
Bedingungen

Biotische  
Bedingungen