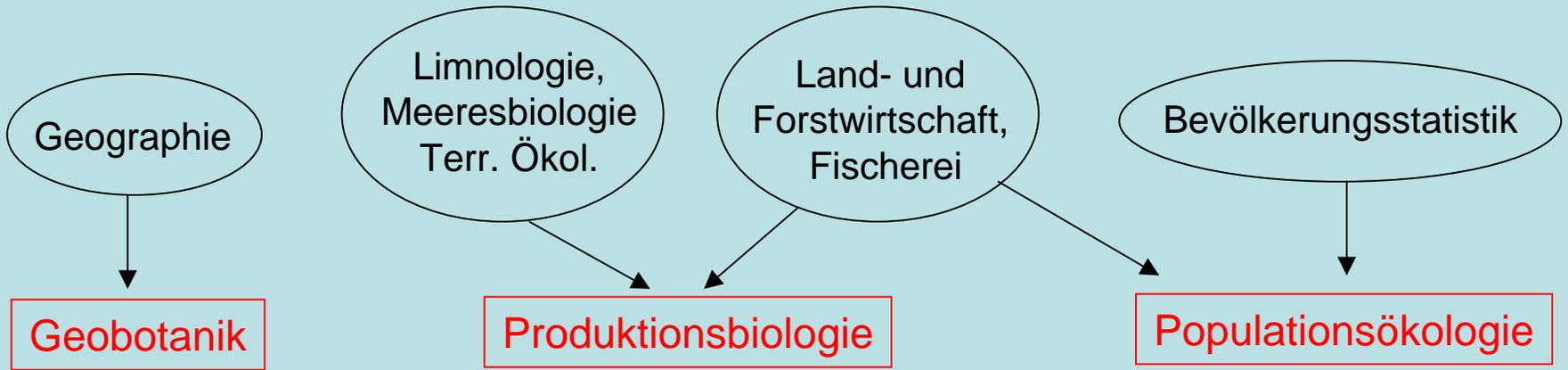


# Humanökologie: ökologische Konzepte



Geobotanik

Produktionsbiologie

Populationsökologie

Vegetationszonen

Mikrokosmos (Forbes, 1876)

Logistische Gleichung  
(Pearl-Verhulst)

Sukzessionstheorie

Ökologische Pyramiden  
(Elton, 1925)

Lotka-Volterra Modelle  
(1925)

„Superorganismus“  
(Clements, 1916) vs.  
individual. Konzept  
(Gleason, 1926)

Tropho-dynamisches Konzept  
(Lindemann, 1942)

Ökologische Nische  
(Hutchinson, 1957)

Energiefluss/Nährstoffkreisläufe  
(Odum, 1971)

Nischentheorie  
(McArthur, 1972)

Whittaker



Top-Down Effekte  
(Paine, 1966)

Geobotanik

Produktionsbiologie

Populationsökologie



## MODERNE SCHWERPUNKTSETZUNGEN

- Struktur-Funktionsbeziehungen
- Ungleichgewichtsökologie, Störung als Kriterium (Fenchel, 1991)
- Landschaftsökologie, Landschaft als Ökosystemaggregat

## HUMANÖKOLOGIE

- Serviceleistungen von Ökosystemen (z.B. natürliche Selbstreinigungskapazität, geschlossene Nährstoffkreisläufe)
- Nachhaltigkeit
- Trade-offs, Generalisten/Spezialisten, Evolution
- etc.

# Organismisches Konzept der Biozönose (Clements, 1916)

## **„Superorganismus“**

Mitglieder der „reifen Biozönosen“ durch Koevolution eng aneinander gebunden: optimal angepasste Arten, System hochintegriert, hohe Stabilität

Nicht im Gleichgewicht befindliche Systeme Stadien einer determinierten Abfolge (Sukzession):

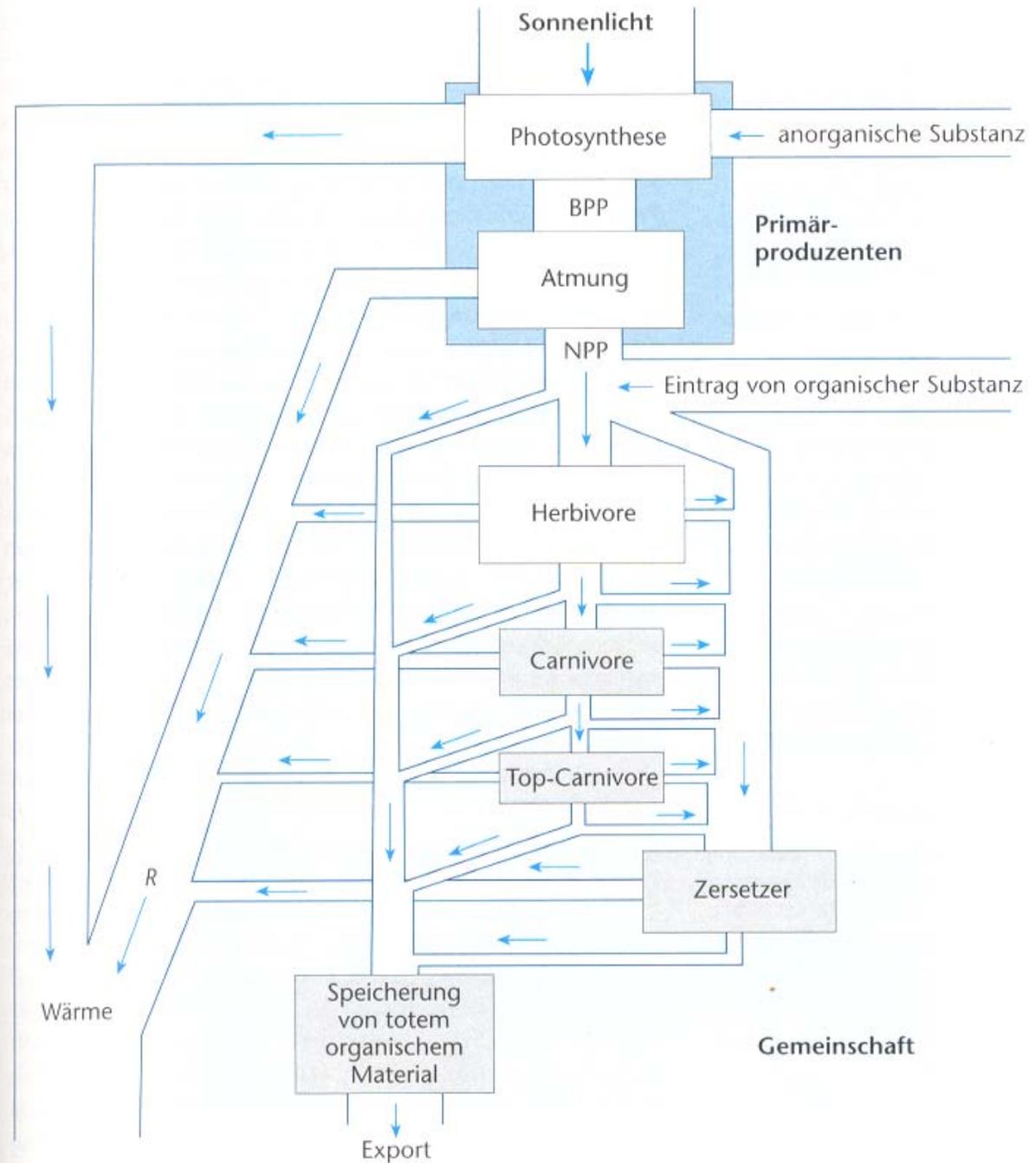
## **Monoklimax**

# Individualistisches Konzept der Biozönosen (Gleason, 1926)

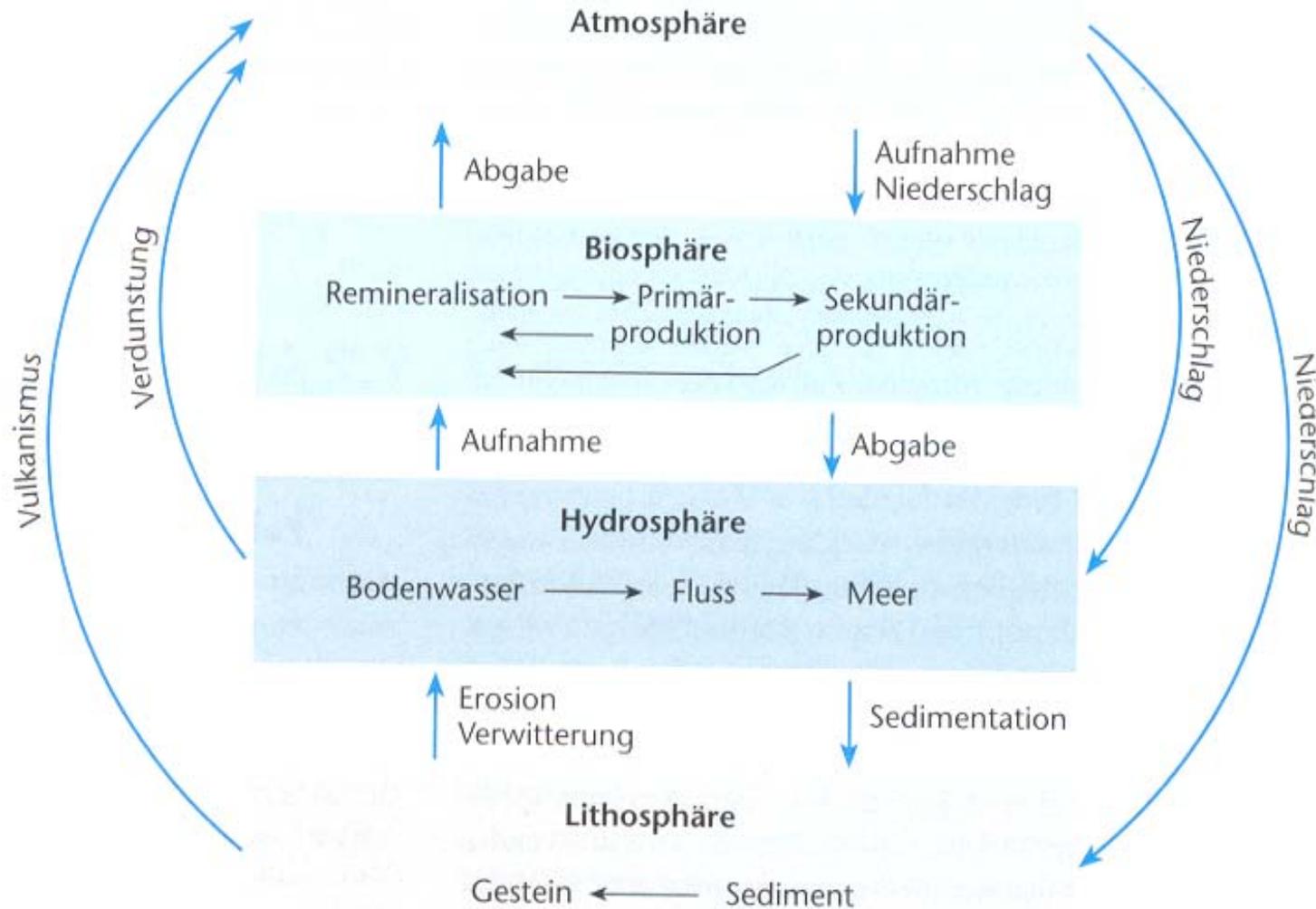
Mitglieder einer Biozönose als Resultat ähnlicher Ansprüche an physiographische Bedingungen; Biozönosenstruktur weniger voraussagbar:

**Polyklimax** (Transley)

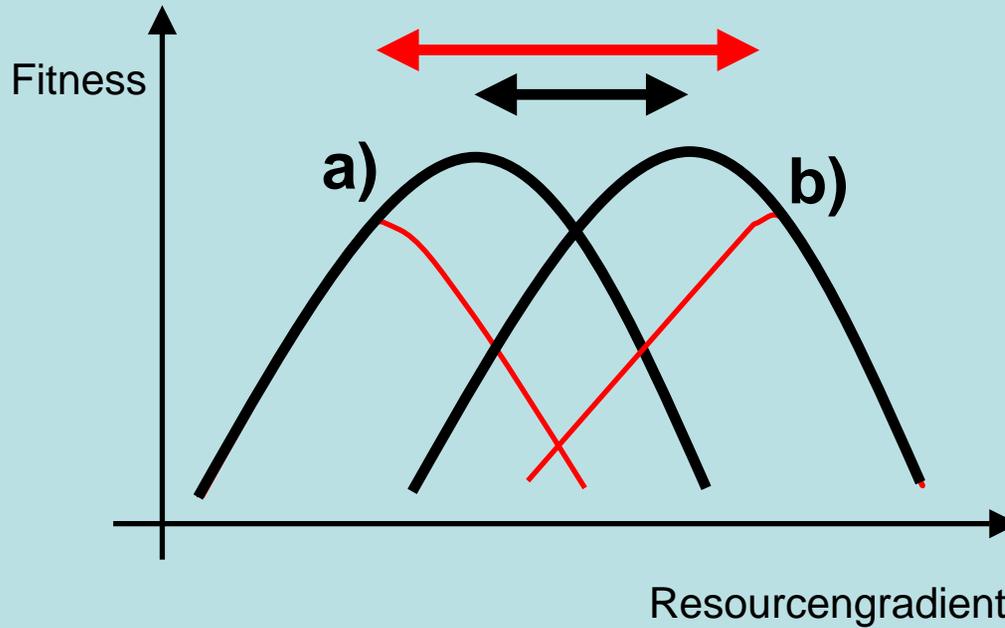
# Energie-fluss in Ökosystemen (Lindeman, 1942)



# Prinzip der Stoff-flüsse (Odum)



# Ökologische Nische nach Hutchinson



**Nischenverschiebung (niche shift)**

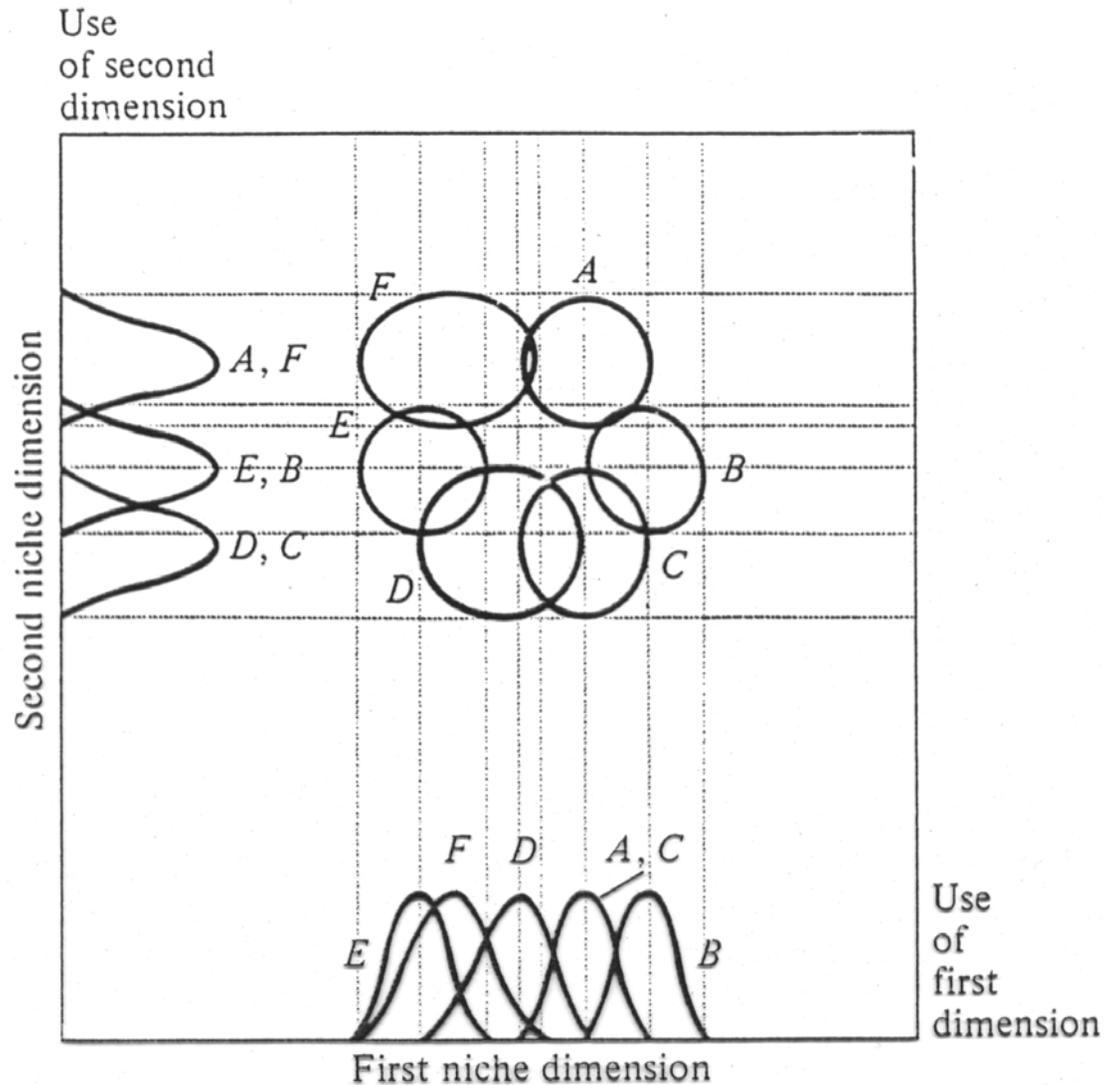


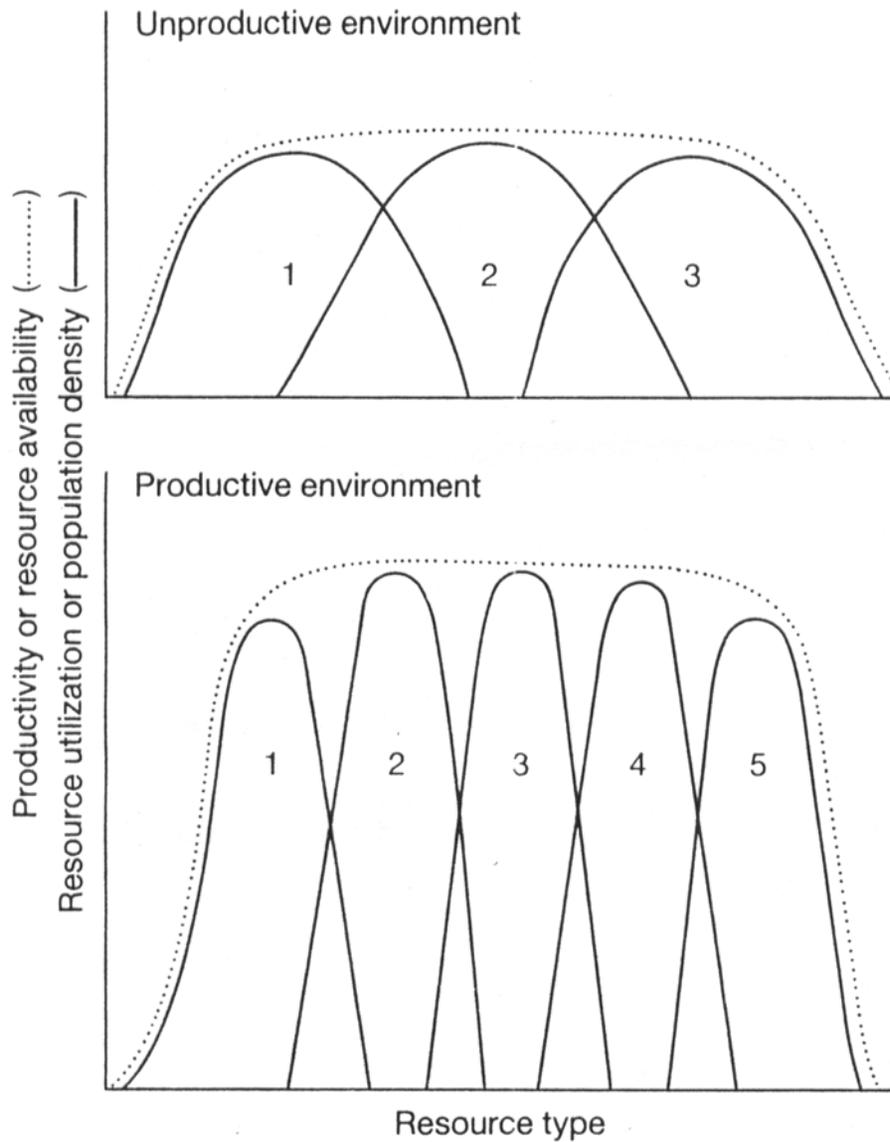
**Ökologische Merkmalsausprägung  
„character displacement“**



**Populationsgenetische Differenzierung**

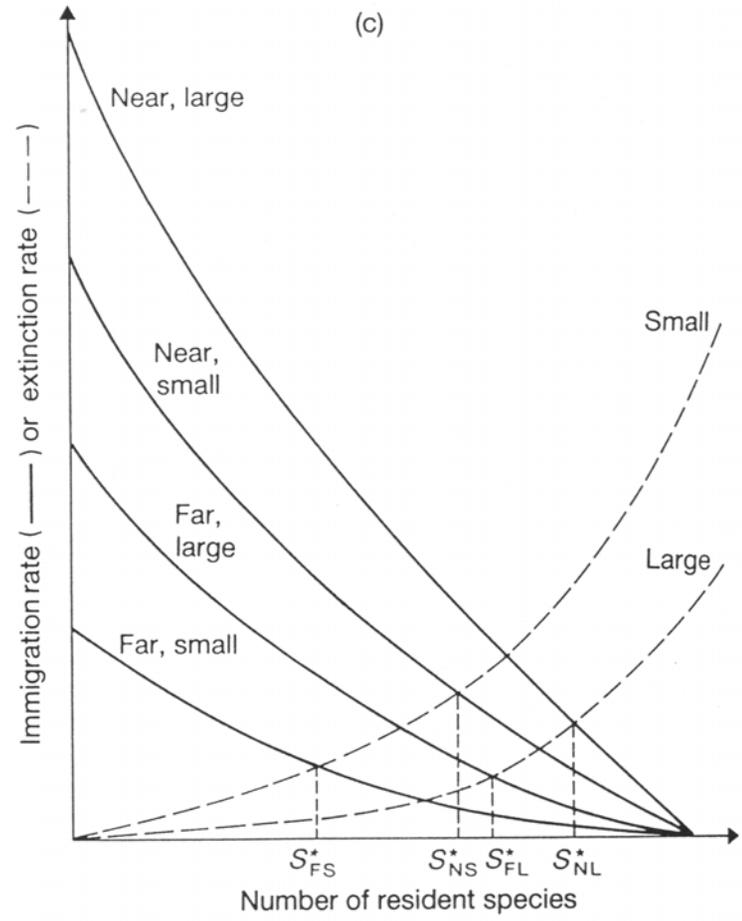
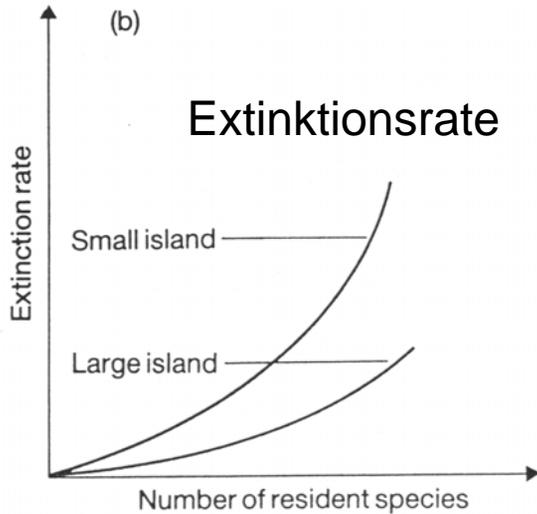
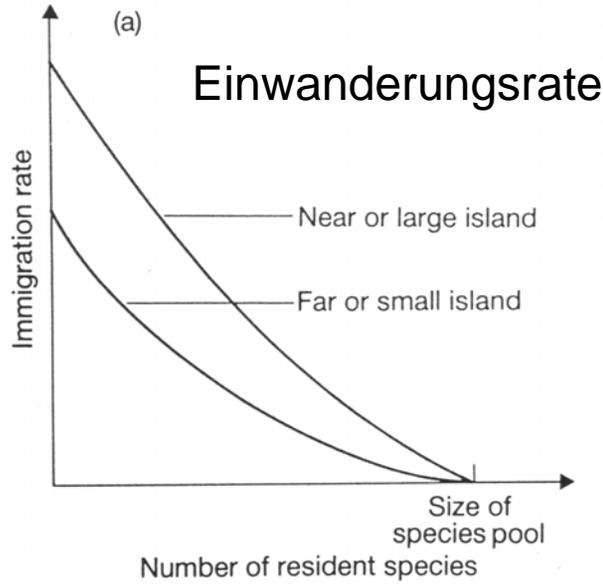
# Nischenkomplementarität bei 2 Resource-achsen



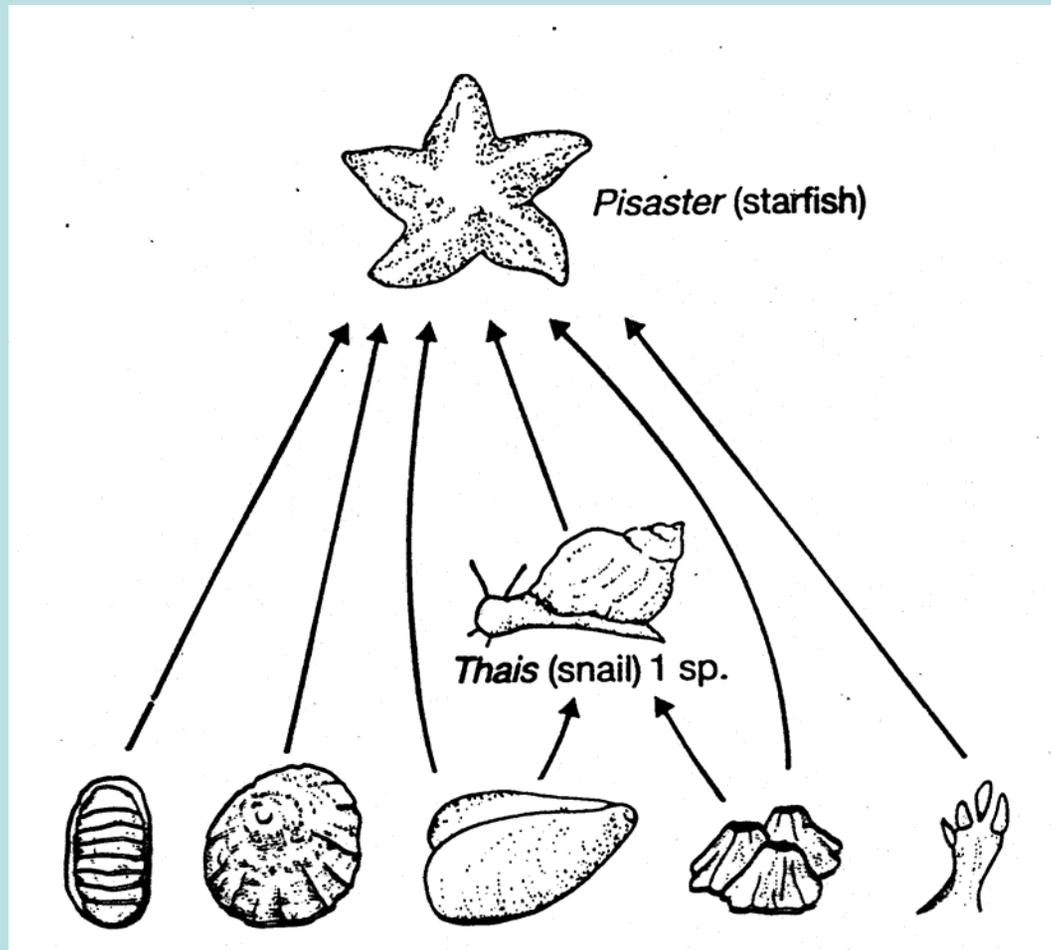


**Figure 22.2.** A more productive environment can support a greater number of more specialized species (smaller  $n$  at equilibrium)

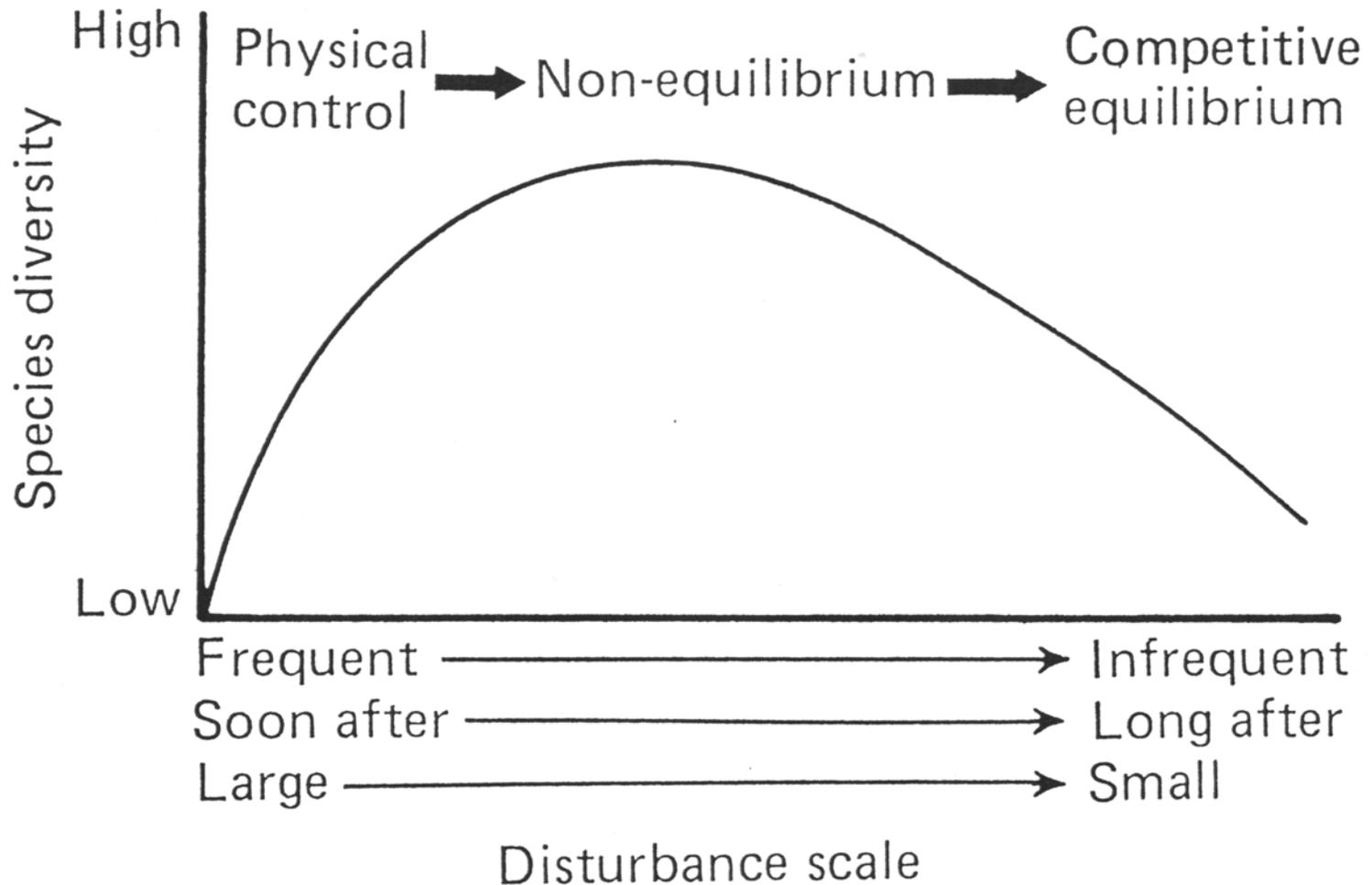
# „Insel“-Biogeographie, MacArthur & Wilson, 1967



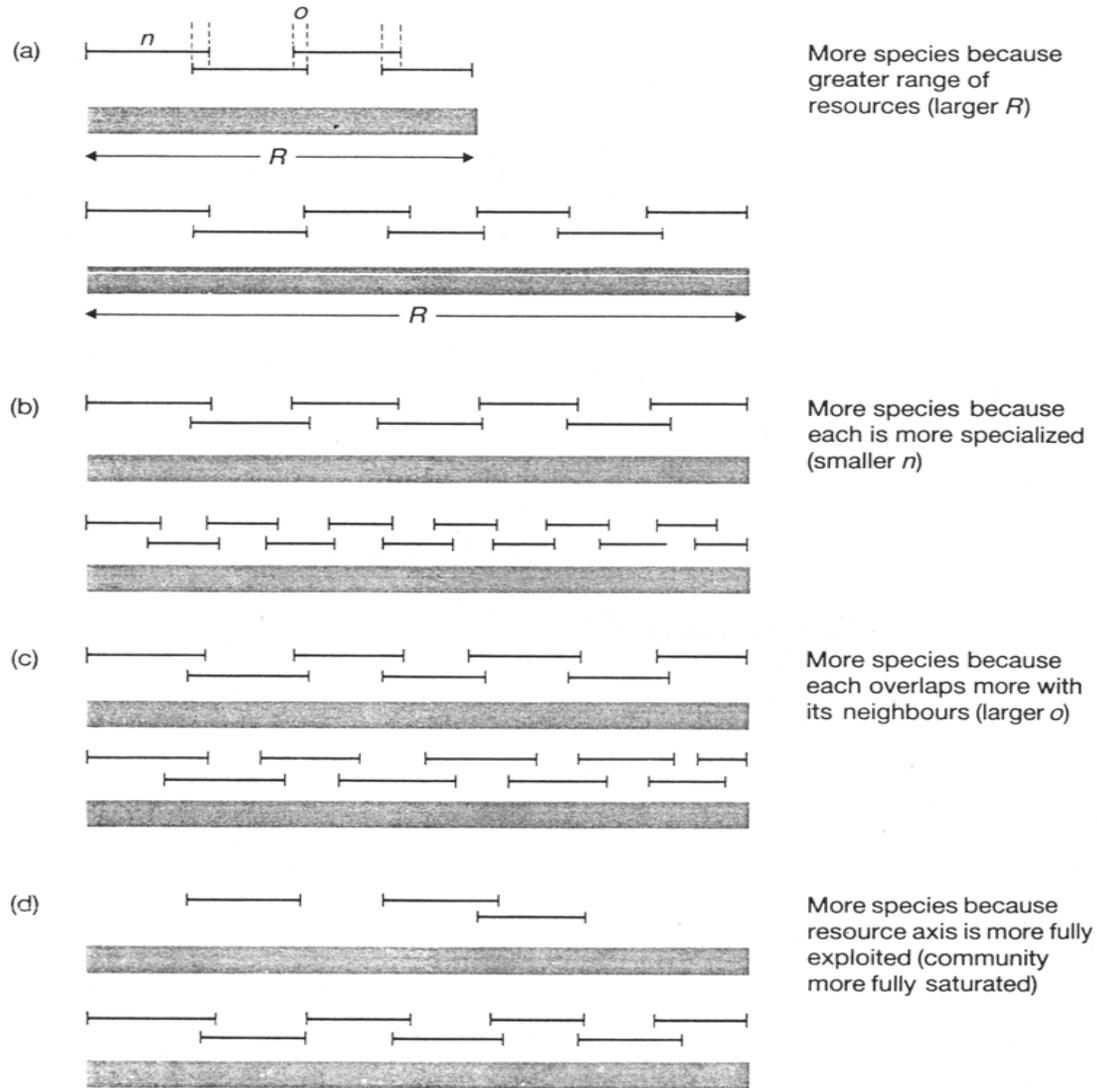
# T.Paine, 1968, Predations-gesteuerte Koexistenz



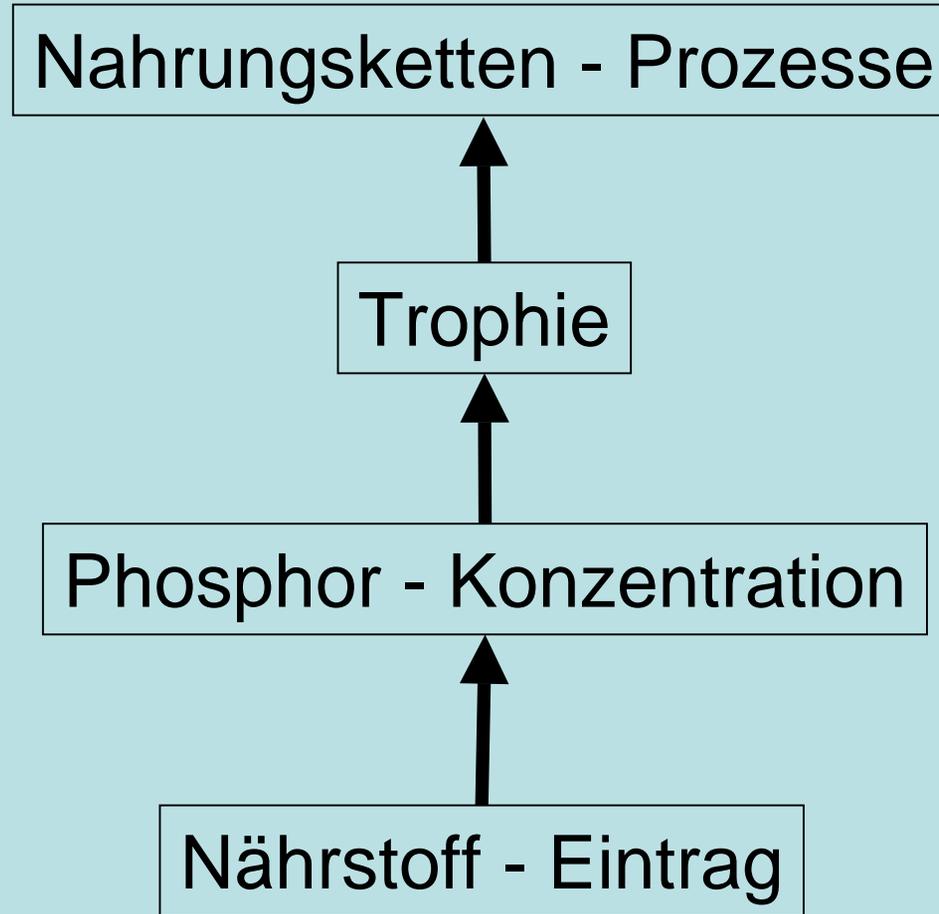
# Störungshypothese: Intermediate disturbance hypothesis, Connell, 1978



# Modell zur Erklärung von Artenmannigfaltigkeit in Ökosystemen



# „Bottom up“ Effekte:



# „Top Down“ Effekte:

Nahrungsketten - Prozesse

```
graph TD; A[Nahrungsketten - Prozesse] --> B[Trophie]; B --> C[Phosphor - Konzentration];
```

Trophie

Phosphor - Konzentration

## **G.E. Hutchinson:**

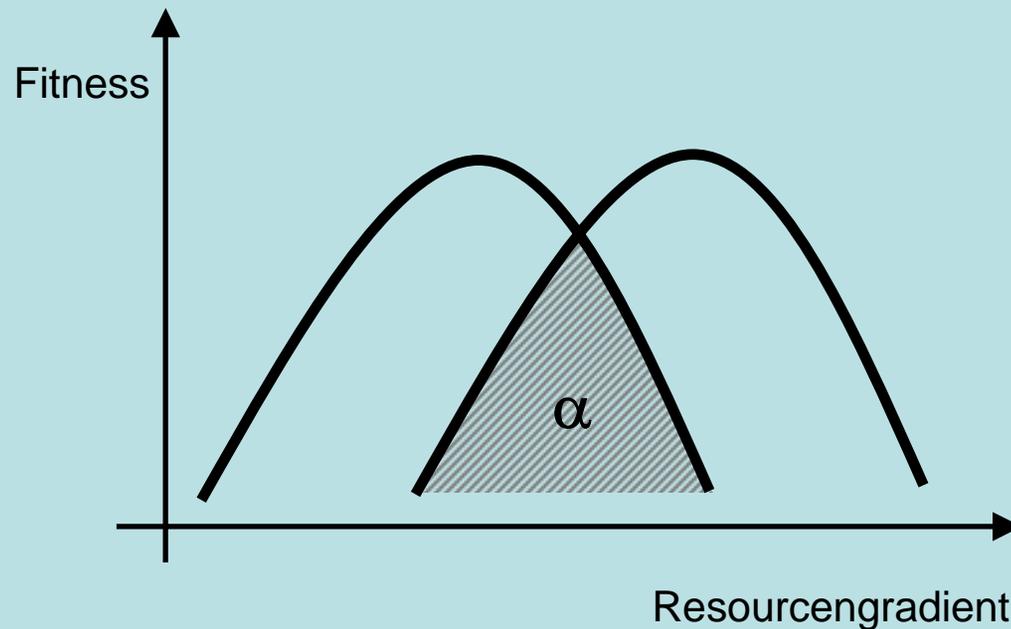
### ***Homage to Santa Rosalia* or *Why are there so many kinds of animals* (Am. Nat. 93, 1959)**

1. Länge der Nahrungsketten und Zahl der Trophie-Ebenen
2. Bedeutung der Produktivität für Artentwicklung
3. Evolutive Nischendimensionierung durch Konkurrenz
4. Nischendichte ausgedrückt in ökomorphologischer Differenzierung
5. Habitatstruktur, „Körnung“, als Voraussetzung für Nischendifferenzierung

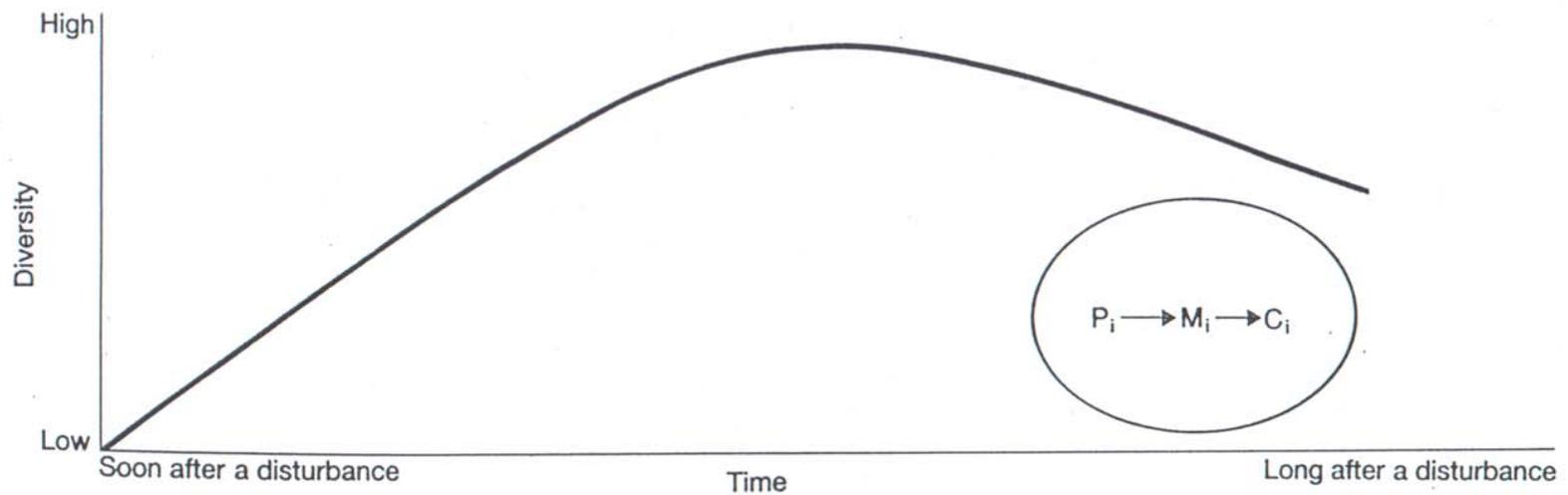
# Nischenüberschneidung und Konkurrenz

$$\frac{dN}{dt} = rN \left( \frac{K - N}{K} \right)$$

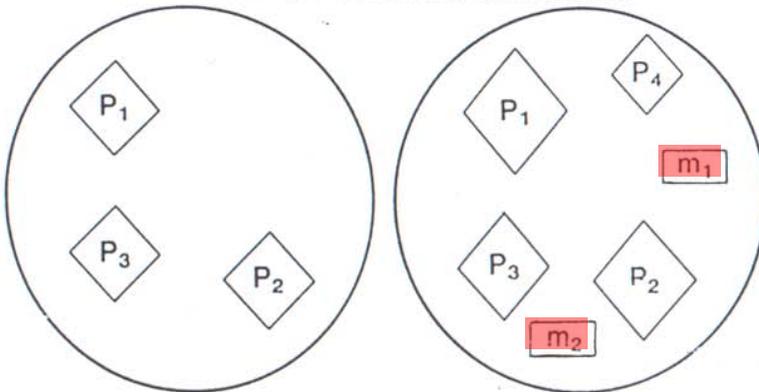
$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \left[ \frac{K_1 - (N_1 + \alpha_{12} N_2)}{K_1} \right] \quad (\text{Lotka-Volterra Modelle})$$



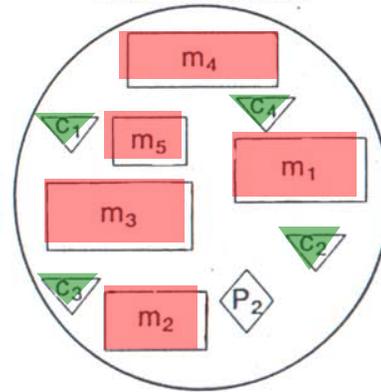
# Sukzession und Artenmannigfaltigkeit



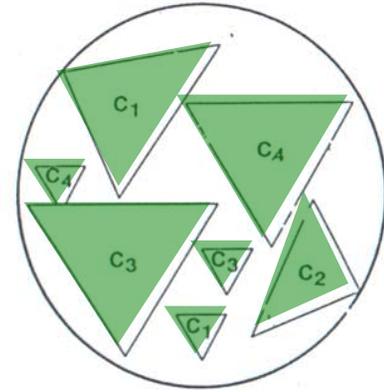
Pioneer and early successional communities



Mid-successional



Climax



# Globaler Energie-fluss

