

Effects of litter diversity and soil fauna on litter decomposition dynamics

Dr. Olaf Butenschoen

J.F. Blumenbach Institute of Zoology and Anthropology
University of Goettingen



BioCycle

Biodiversity and biogeochemical cycles: a search for mechanisms across ecosystems

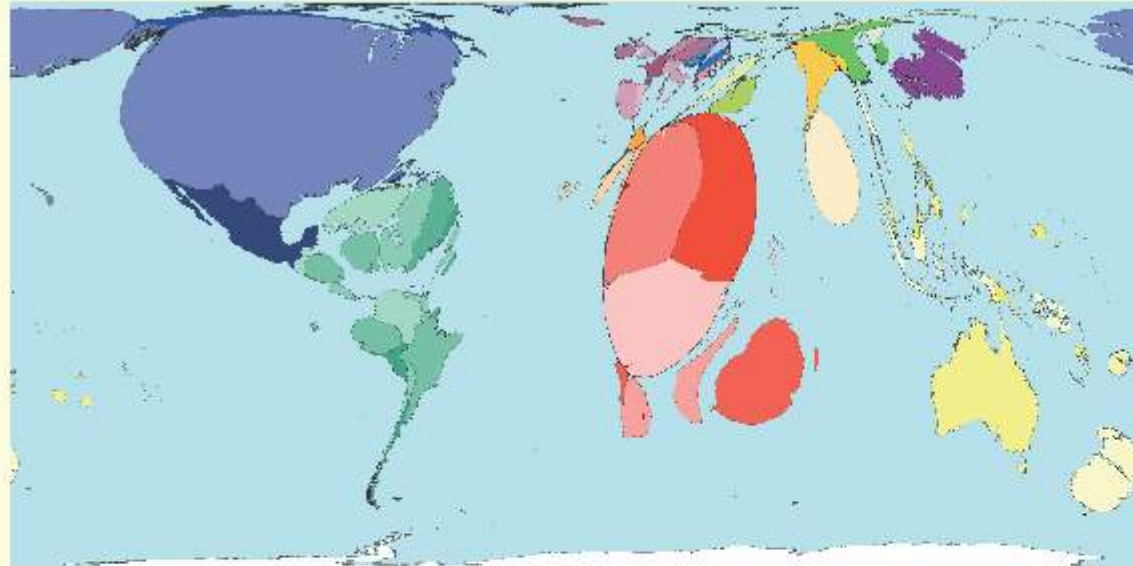
A EuroDIVERSITY collaborative research project endorsed by
DIVERSITAS as contributing to their scientific mandate



Deutsche
Forschungsgemeinschaft

DFG

Species Extinct



Extinction is when there is no reasonable doubt that the last individual of a species has died. Shown here is where over 700 species known to have become extinct last existed. Included are mammals, birds, reptiles, amphibians, invertebrates and plants.

Many more species recorded as recently becoming extinct lived in the United States than anywhere else, followed by the United Republic of Tanzania, Uganda and Mauritius.

A large number of species live in Ecuador. The Galapagos Islands, where Charles Darwin developed his theory of evolution, are part of Ecuador. Many islands are prominent because islands are often home to unique species.

Territory size shows the proportion of species worldwide that became extinct between 1500 current era and 2004, that became extinct there.



Land area

Technical notes

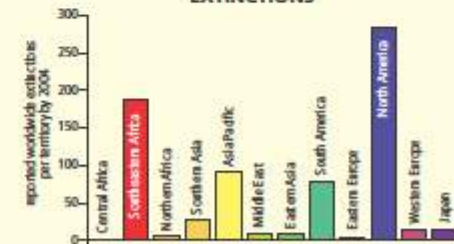
- Data are from the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources 2006 Red List of Threatened Species.
- *Denominator is 1000 local animal and plant species; assessments exclude species only locally distinct. No extinctions recorded in 130 nations.
- See website for further information.

HIGHEST AND LOWER EXTINCTION RATES

Rank	Territory	Value	Rank	Territory	Value
1	Cook Islands	172.4	63	Guatemala	0.81
2	Mauritius	134.6	65	Peru	0.66
3	United States	74.8	64	Costa Rica	0.66
4	New Zealand	35.3	66	Papua New Guinea	0.62
5	Haiti	27.0	67	Thailand	0.61
6	Uganda	26.8	68	Argentina	0.60
7	Kenya	21.9	69	Cameroon	0.53
8	United Republic Tanzania	20.2	70	Bolivia	0.49
9	Sri Lanka	20.1	71	Venezuela	0.45
10	Dominican Republic	18.8	72	Malaysia	0.39

species extinct worldwide per 1000 of all species assessed 2004*

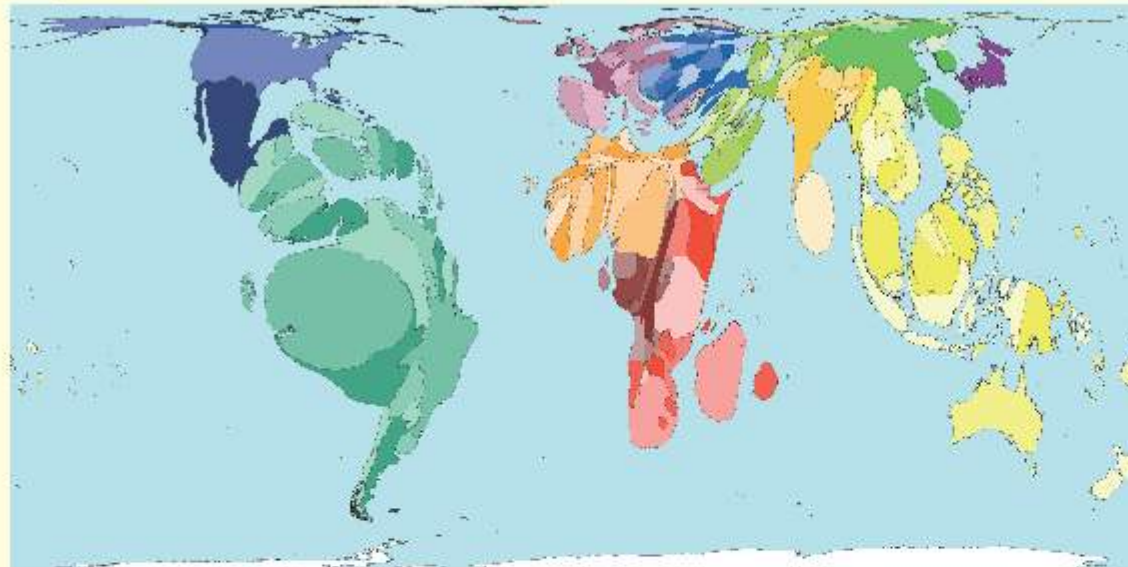
EXTINCTIONS



“current extinction is being precipitated by the widespread loss of habitats because of human activity ... remaining habitats are small and fragmented, and their quality has been degraded ...”

Anil Ananthaswamy, 2004

Species at Risk



Species at risk are all those considered critically endangered, endangered or vulnerable by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. In 2004, 15,503 species were assessed as at risk of worldwide extinction. Mapped here are animals and plants assessed as being locally at risk of extinction.

The islands of Mauritius and Madagascar have the most at risk species living there as a proportion of all local species assessed. The highest counts of species at risk are in Ecuador, the United States and Malaysia. In Ecuador 2151 species including many plants and 163 amphibians were classed as 'at risk'.

Territory size shows the proportion of animal and plant species assessed as at risk of local extinction, that are found there.



Land area

Technical notes

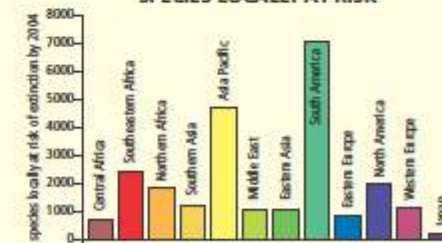
- Data are from the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources 2006 Red List of Threatened Species.
- *Denominator is 1000 local animal and plant species assessed for Threatened Species criteria. 2 very small territories had no species at risk, they were San Marino and Holy See.
- See website for further information.

MOST AND FEWEST SPECIES LOCALLY AT RISK OF EXTINCTION

Rank	Territory	Value	Rank	Territory	Value
1	Mauritius	471	189	Andorra	31.3
2	Madagascar	443	190	Chad	30.3
3	Ecuador	431	191	Estonia	30.1
4	Sri Lanka	395	192	Gambia	29.8
5	Jamaica	382	193	Central African Republic	29.6
6	Cuba	373	194	Luxembourg	27.4
7	Malaysia	349	195	Liechtenstein	26.3
8	Philippines	345	196	Niger	23.6
9	Fiji	341	197	Botswana	19.3
10	United States	335	198	Burkina Faso	17.7

animal and plant species at risk of local extinction per 1000 of all species assessed in 2004*

SPECIES LOCALLY AT RISK



"After years of destruction the monkey puzzle tree is now found in two small areas in the Andes and on the coastal mountain range."

Cristian Echeverría, 2003

The International Union for Conservation of Nature (IUCN)

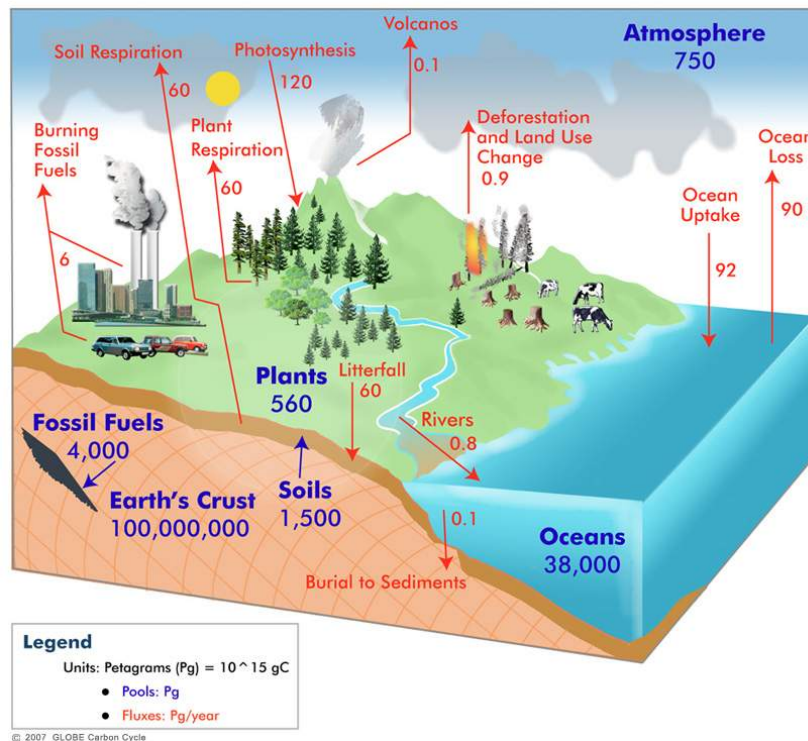
- 1 bird out of 8,
- 1 mammal out of 4,
- 1 conifer out of 4,
- 1 amphibian out of 3, and
- 6 marine turtles out of 7, are all threatened with extinction



In addition,

- 75% of genetic diversity of agricultural crops has been lost
- 75% of the world's fisheries are fully or over exploited
- **Up to 70% of the world's known species risk extinction if the global temperatures rise by more than 3.5°C**
- 1/3rd of reef-building corals around the world are threatened with extinction
- Every second a parcel of rainforest the size of a football field disappears
- Over 350 million people suffer from severe water scarcity

Global Carbon Cycle



Diversität und C-Cycle

- 1) Diversität und Biomassenaufbau
 - Primär positiver Zusammenhang
- 2) Diversität und Biomassenabbau (decomposition)

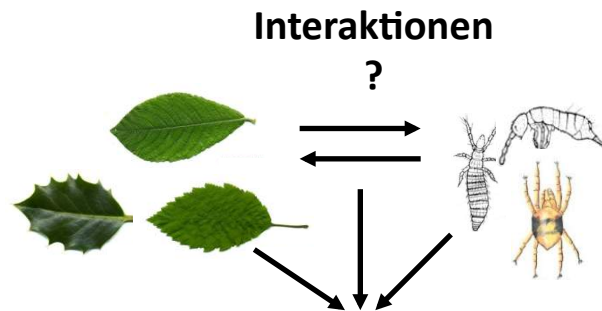
Effekte in Pflanzengemeinschaften

- Mikroklima
- Komplementäre Nährstoffnutzung
- Prozesse in der Rhizosphäre
- Menge und Qualität des Streueintrages
- Heterogenität



Bringing together terrestrial and aquatic ecologists in the search to understand the functional role of biodiversity in litter decomposition processes

An European-wide network investigating the interactive effects of **plant litter diversity and decomposer arthropod diversity** on **carbon and nutrient cycling** across a gradient of **paired terrestrial and aquatic ecosystems** running from the arctic to the tropics.



- **Mikrobielle Aktivität und Gemeinschaft**
 - **Ökosystemfunktion**
(Kohlenstoff-, Stickstoffzyklus)



Subarctic: Abisko, SWEDEN (68°21' N, 18°49' E)

Europe





Boreal: Krycklan, SWEDEN (64°14' N, 19°50' E)

Europe





Temperate: Leuvenemse Bos, NETHERLANDS (52°18' N, 5°41' E)

Europe



803377 (POLAND), 5-26

THE NETHERLANDS



Provincial capitals in red

A wikipedia Map



Mediterran: Barroubio, FRANCE (43°23' N, 2°51' E)

Europe





Tropic: Paracou, FRENCH GUIANA (5°18' N, 52°55' W)





Funktionelle Gruppe	Sub.	Bor.	Temp.	Med.	Trop.
Immergrün	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Rhododend. tomentosum</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Eperua falcata</i>
Schwer abbaubar	<i>Populus tremula</i>	<i>Betula pubescens</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Vochysia densiflora</i>
Leicht abbaubar	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Prunus padus</i>	<i>Salix cinerea</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Qualea rosea</i>
Stickstoff-Fixierer	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Diploptropis purpurea</i>

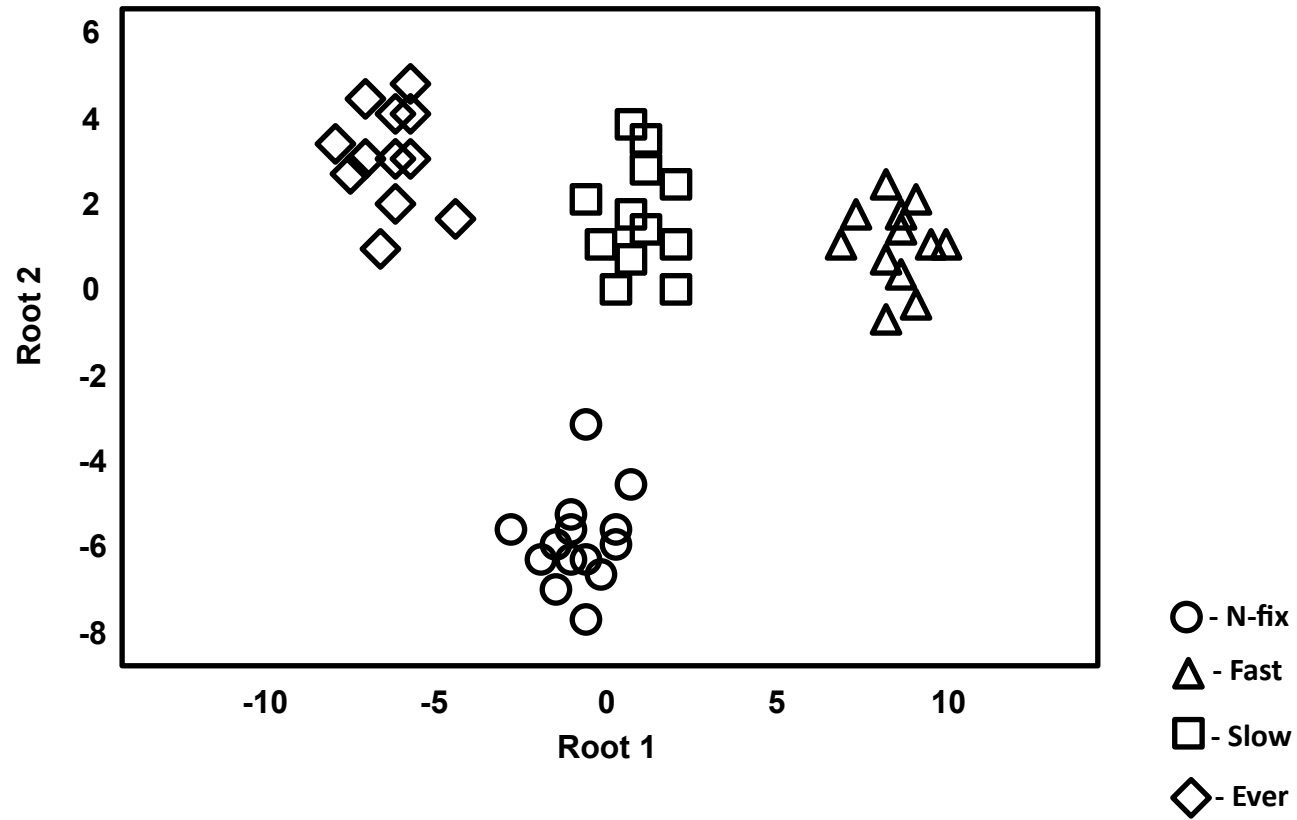


Streuanalytik

1. N (% d.m.)
2. C (% d.m.)
3. Water soluble carbon (% o.m.)
4. Cellulose (% o.m.)
5. Hemicellulose (% o.m.)
6. Lignin (% o.m.)
7. 3-dimensionality (number leaves cm⁻³)
8. Leaf toughness (1,55 mm needle; g H₂O)
9. Tensile strenght
10. SLA (cm² g⁻¹)
11. Water Saturation (% H₂O)
12. Ash(% d.m.)
13. P (% d.m.)
14. K (% d.m.)
15. Ca (% d.m.)
16. Na (% d.m.)
17. Mg (% d.m.)
18. soluble phenolics (% d.m.)
19. total phenolics (% d.m.)
20. cond. tannins (% d.m.)
21. pH
22. Lignin/N
23. Lignin/P
24. C/N
25. C/P
26. Phenolic/N
27. Phenolic/P

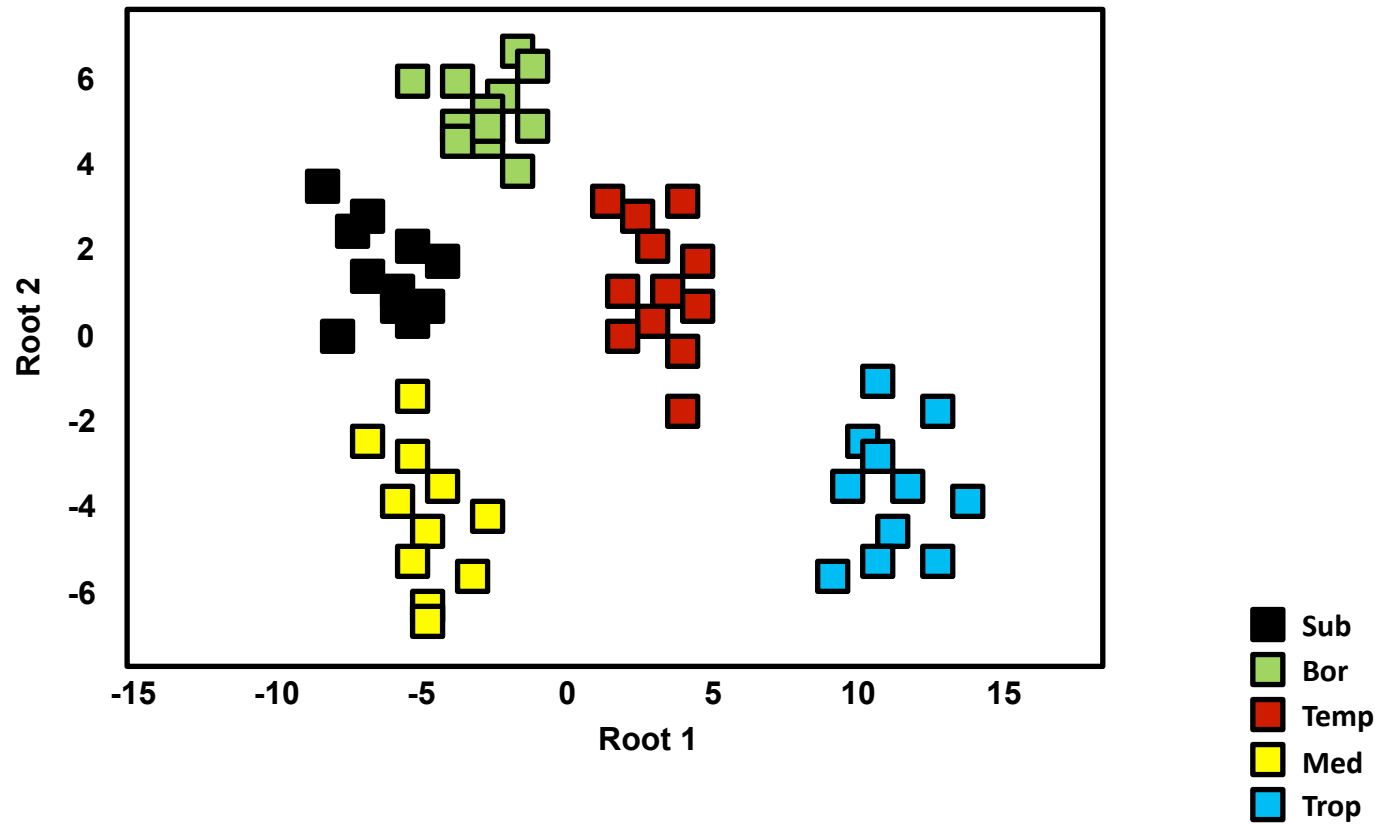
Streuanalytik

Funktionelle Gruppen



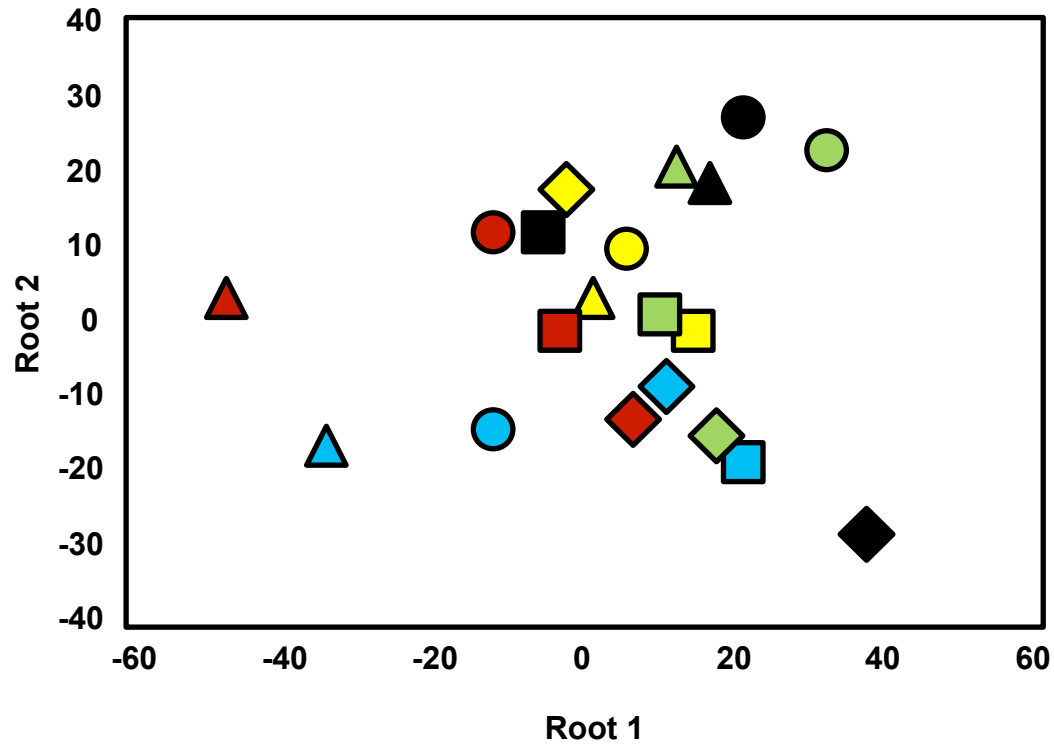
Streuanalytik

Biome



Streuanalytik

Streuarten



- Sub
- Bor
- Temp
- Med
- Trop
- N-fix
- Fast
- Slow
- Ever

Biocycle

Hauptexperiment

Funktionelle Gruppe	Sub.	Bor.	Temp.	Med.	Trop.
Immergrün	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Rhododend. tomentosum</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Eperua falcata</i>
Schwer abbaubar	<i>Populus tremula</i>	<i>Betula pubescens</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Vochysia densiflora</i>
Leicht abbaubar	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Prunus padus</i>	<i>Salix cinerea</i>	<i>Fraxinus angustifolius</i>	<i>Qualea rosea</i>
Stickstoff-Fixierer	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Diploptropis purpurea</i>

Inkubation der vier funktionellen Gruppen in ihrem Herkunftsbiome in Mikrokosmen mit drei unterschiedlichen Maschenweiten im aquatischen und im terrestrischen System in einem vollfaktoriellen Design.

Hypothesen:

- 1) Positiver Zusammenhang von Diversität auf Ökosystemprozesse
- 2) Veränderung des Diversitätseffektes entlang des Gradienten aufgrund der unterschiedlichen abiotischen Bedingungen
- 3) Diversität spielt im heterogenen terrestrischen Systemen eine größere Rolle als in homogenen aquatischen
- 4) Diversität erhöht die Stabilität der Ökosystemprozesse gegenüber Störung

Biocycle

Across site project

Funktionelle Gruppe	Sub.	Bor.	Temp.	Med.	Trop.
Immergrün	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Rhododend. tomentosum</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Eperua falcata</i>
Schwer abbaubar	<i>Populus tremula</i>	<i>Betula pubescens</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Vochysia densiflora</i>
Leicht abbaubar	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Prunus padus</i>	<i>Salix cinerea</i>	<i>Fraxinus angustifolius</i>	<i>Qualea rosea</i>
Stickstoff-Fixierer	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Diplotropis purpurea</i>

- 600 Mikrokosmen (Ø 10 cm)
- 100 g soil (+/- Fauna) temperierten Fläche (C: 2,1.14%, pH: 3.3)

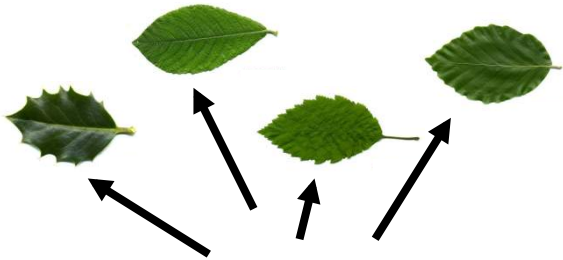


Immergrün, leicht-, schwer
 abbaubar, Stickstoff-Fixierer
 zwei, drei und vier Arten
 in Klimakammer
 Probungstermine (6 und 12
)

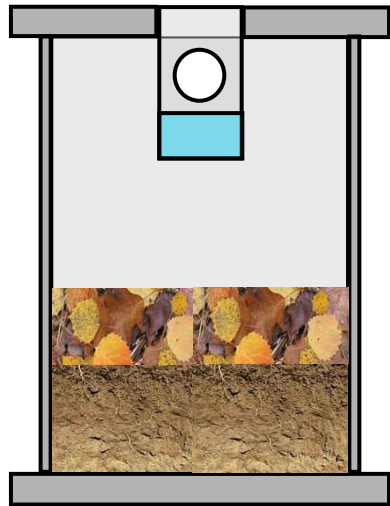
Biocycle

Across site project

- Streuabbau
- Mikrobielle Biomasse



CO₂



- Mikrobielle Biomasse



- Mesofauna



Streuabbau in „single species“ Mikrokosmen

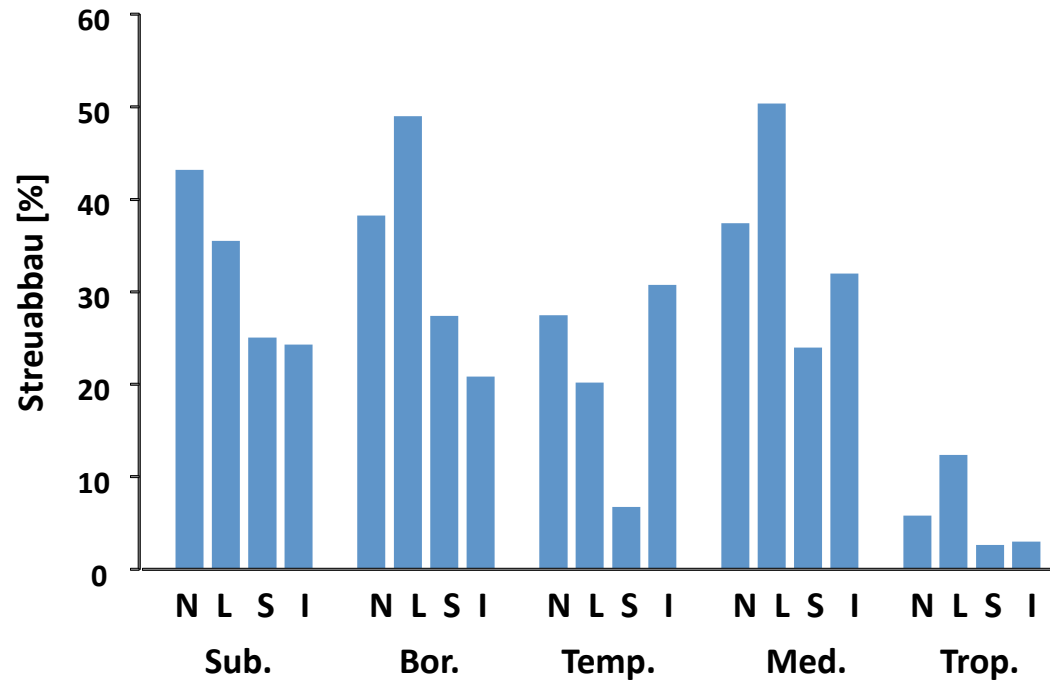
Verschiedene Faktoren bestimmen den Abbau der Streu auf unterschiedlicher Ebene

1. Global wird der Abbau der Streu primär durch das **Klima** bestimmt
2. Lokal hat die **Qualität der Streu**, des Bodens und die Diversität der **Zersetzer**gemeinschaft den größten Einfluss

➔ In unserem Experiment wird der Abbau durch (1) die Fauna und vor allem (2) durch die Qualität der Streu bestimmt da das Experiment unter Standardbedingungen durchgeführt wurde.

➔ Bisherige Untersuchungen deuten darauf hin, dass für den lokalen Streuabbau vor allem der Stickstoff- und Ligningehalt der Streu die entscheidende Rolle spielt

„Single species“ Mikrokosmen nach 6 Monaten



Fauna: $F_{1,40}=1.9$

Biome: $F_{4,40}=55.4^{***}$

Qualität: $F_{3,40}=20.4^{***}$

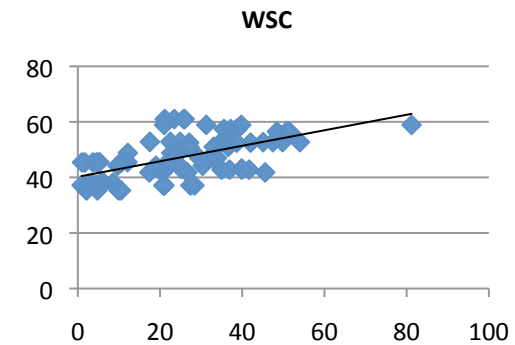
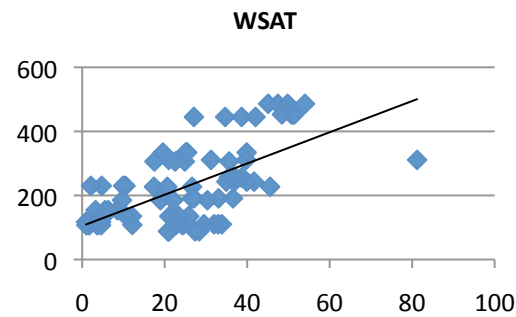
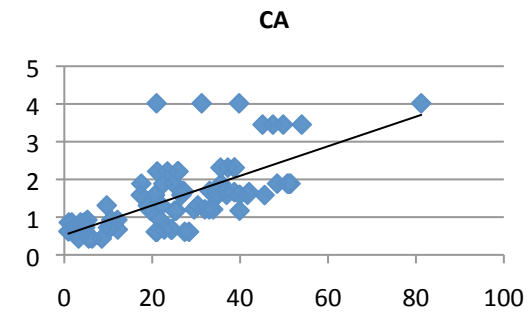
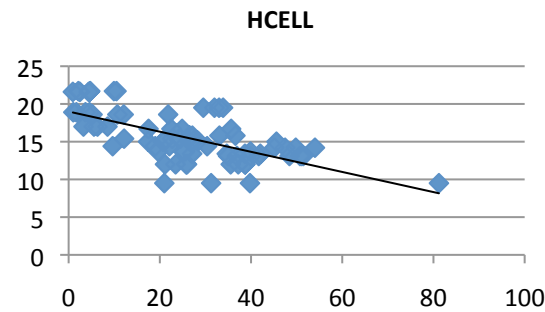
$S=I < N=L$

„Single species“ Mikrokosmen nach 6 Monaten

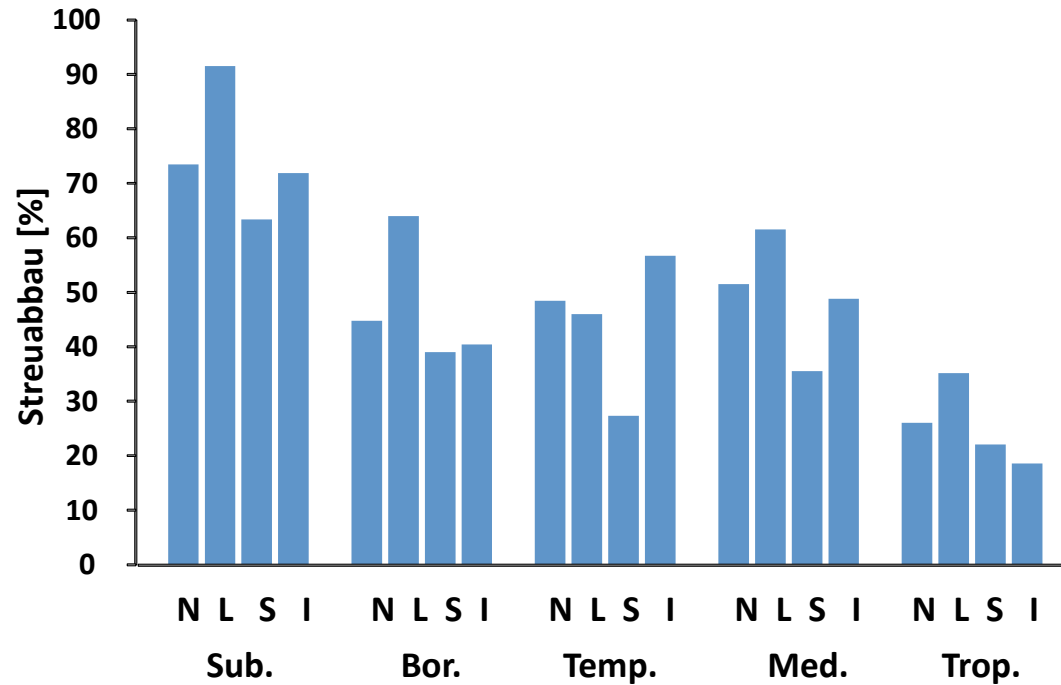
R-Quadrat

- 0.4816 HCELL
- 0.4391 CA
- 0.3696 WSAT
- 0.3495 WSC
- 0.2876 LIG
- 0.2773 MG
- 0.2450 P
- 0.2022 TAN
- 0.1926 CELL
- 0.1508 SLA
- 0.0868 C
- 0.0803 K
- 0.0654 N
- 0.0291 SPHENOL
- 0.0263 PH
- 0.0224 THOUGH
- 0.0194 TPHENOL
- 0.0028 TENSSTR
- 0.0013 DREID
- 0.0001 NA

Variable		R-Quadrat	R-Quadrat	F-Wert	p
HCELL	1	0.4816	0.4816	72.45	<.0001
TAN	2	0.1031	0.5847	19.12	<.0001
WSAT	3	0.0799	0.6646	18.11	<.0001
TENSSTR	4	0.1113	0.7759	37.24	<.0001



„Single species“ Mikrokosmen nach 12 Monaten



Fauna: $F_{1,40}=35.5^{***}$

Def < Fauna
(nur in Sub.)

Biome: $F_{4,40}=114.4^{***}$

Qualität: $F_{3,40}=38.8^{***}$

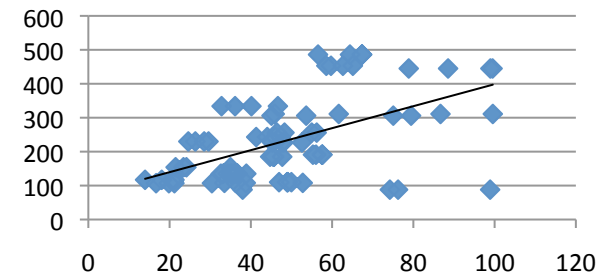
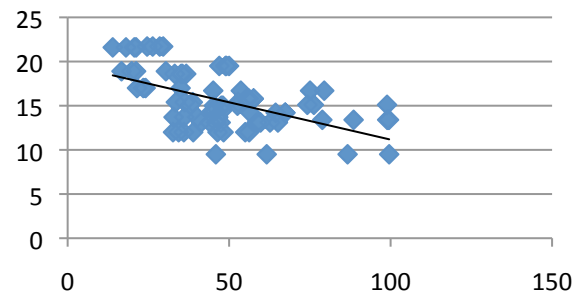
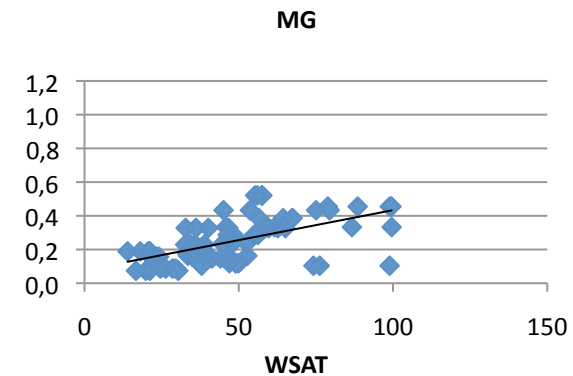
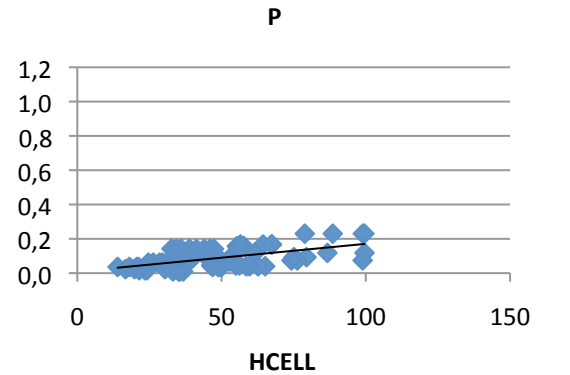
S < I = N < L

„Single species“ Mikrokosmen nach 12 Monaten

R-Quadrat

- 0.3263 P
- 0.2871 MG
- 0.2740 HCELL
- 0.2666 WSAT
- 0.2230 CA
- 0.2149 K
- 0.1681 WSC
- 0.1433 LIG
- 0.1263 C
- 0.1207 CELL
- 0.1016 SLA
- 0.0707 DREID
- 0.0700 TAN
- 0.0223 NA
- 0.0142 SPHENOL
- 0.0108 TPHENOL
- 0.0083 THOUGH
- 0.0037 N
- 0.0030 PH
- 0.0003 TENSSTR

Variable	R-Quadrat	R-Quadrat	F-Wert	P	
P	1	0.3263	0.3263	37.78	<.0001
DREID	2	0.0849	0.4113	11.11	0.0013
WSAT	3	0.1448	0.5561	24.79	<.0001
SLA	4	0.0934	0.6495	19.98	<.0001
C	5	0.0317	0.6812	7.37	0.0082
K	6	0.0358	0.7170	9.23	0.0033
P	5	0.0150	0.7020	3.88	0.0528

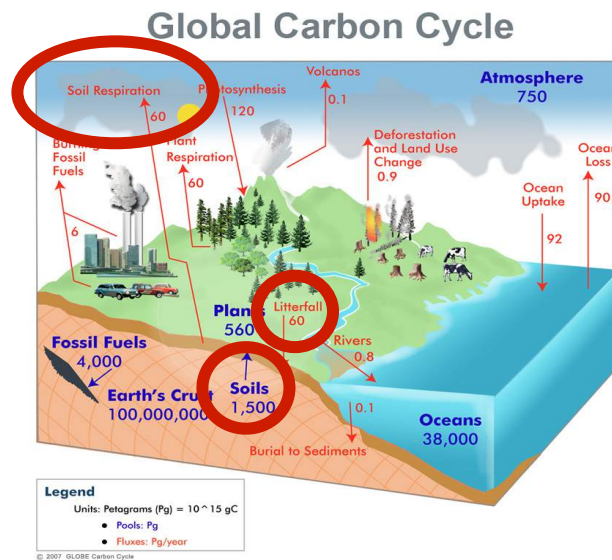


Zusammenfassung

„single species“ Mikrokosmen

- Die Anwesenheit von Mesofauna fördert den Abbau von Laubstreu in Abhängigkeit der Streuherkunft
 - Klimagradient von den Tropen zu nördlichen Biomen „unabhängig“ von der funktionellen Gruppe der Streu
 - Qualitätsgradient innerhalb der Biome
 - Nicht in erster Linie Nährstoffe (Stickstoff) sondern „Strukturkomponenten“ (Hemicellulose, Tannine, 3-D, etc.) bestimmen den Abbau der Laubstreu!
-
- ➔ Wird der Streuabbau über die Zugänglichkeit und nicht den Nährstoffgehalt der Streu bestimmt?
 - ➔ Existiert ein geographischer Gradient bezüglich sekundärer Pflanzenstoffe (Strukturkomponenten)? (Herbivorieabwehr und Länge der Vegetationsphase)
 - ➔ Müssen die Erklärungsansätze bisheriger Experimente überdacht werden?
 - ➔ Einschränkung - Ausschluss von Makrofauna!

„Mixed species“ Mikrokosmen

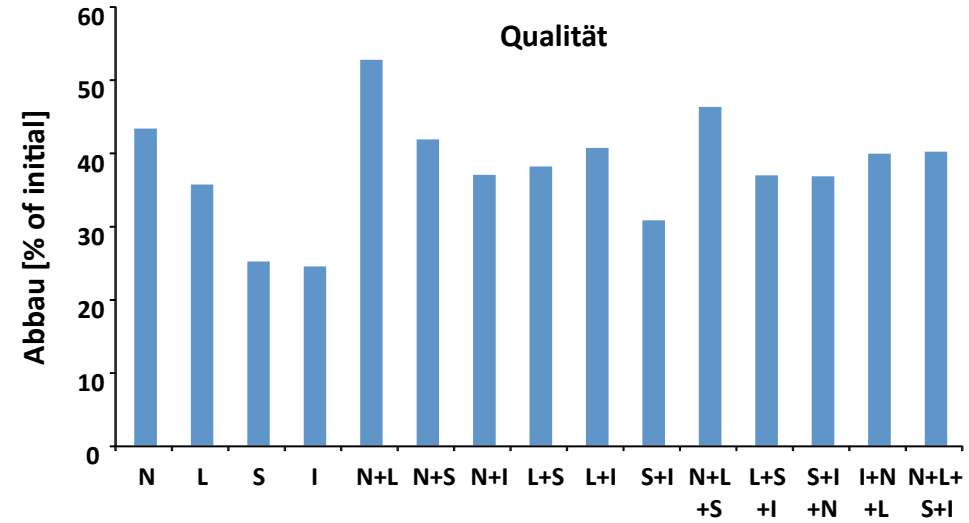
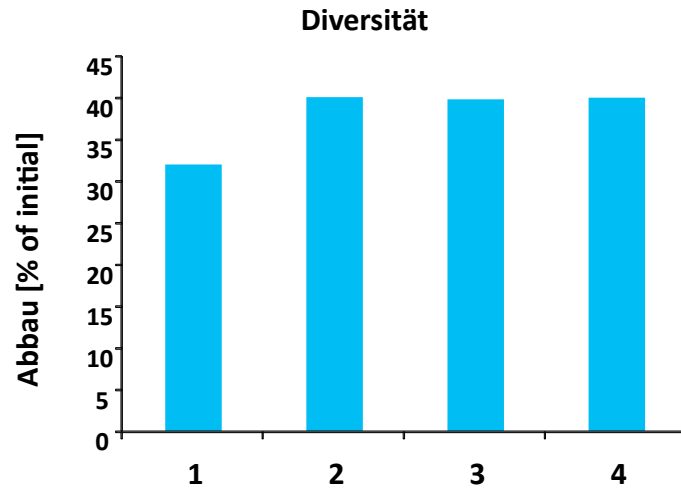


Pflanzendiversität und C-Cycle

- Mikroklima
- Komplementäre Nährstoffnutzung
- Prozesse in der Rhizosphäre
- Menge und Qualität des Streueintrages
- Heterogenität

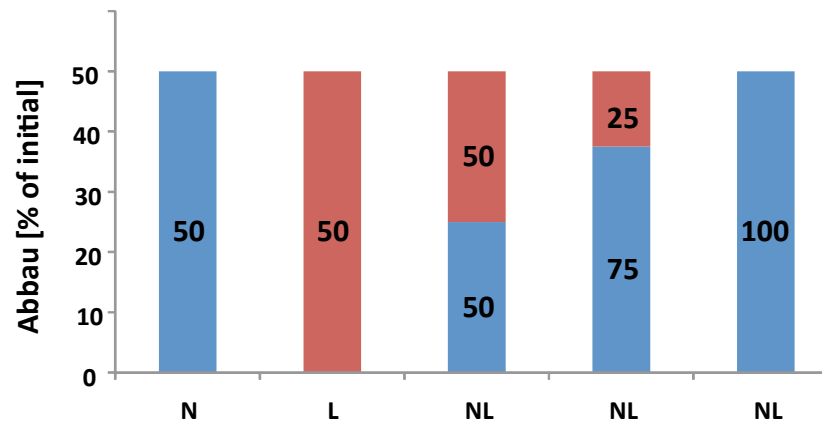
- Positive, negative oder neutrale Effekte von Diversität
- Mechanismen bisher nicht verstanden:
 1. Translokation von Nährstoffen
 2. Hemmung durch sekundäre Inhaltsstoffe
 3. Strukturheterogenität
 4. Präferenz einzelner Komponenten in Mischungen

„Mixed species“ Mikrokosmen



Aussagen über den spezifischen Abbau der einzelnen Streuarten fehlen häufig

N: 20 g N
L: 20 g L
NL: 10 g N + 10 g L

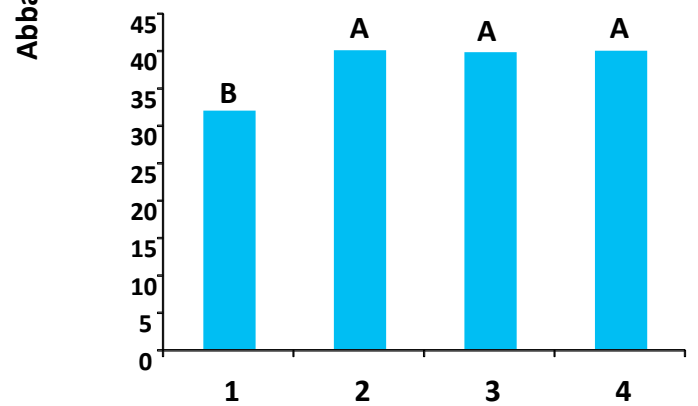
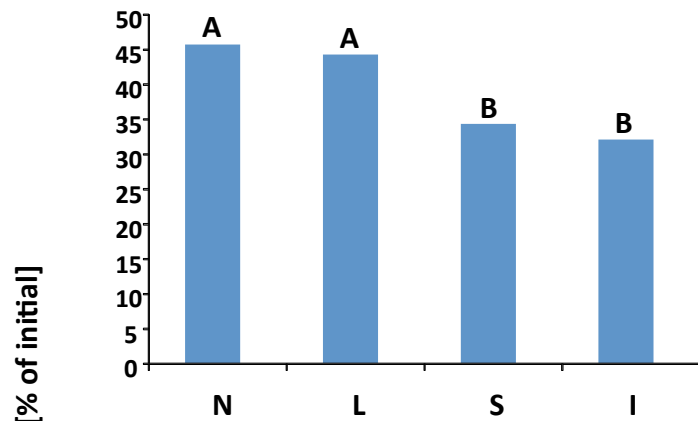


Methoden

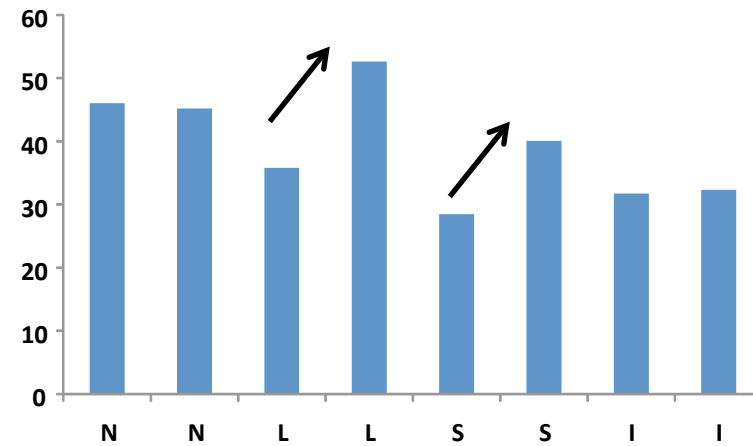
1. Bestimmung des Streuabbaus jeder funktionellen Gruppe in jedem Mikrokosmos.
2. Berechnung des Streuabbaus erfolgte separat für die einzelnen Biome, da nur innerhalb der Biome gemischt wurde.
3. Berechnung des Streuabbaus der einzelnen funktionellen Gruppen in Abhängigkeit von Anwesenheit der übrigen funktionellen Gruppen und Fauna (ANOVA).
4. Berechnung der primären Faktoren nur innerhalb einzelner Biome mit multipler Regression; Unterteilung in
 - a) Nähr- bzw. Hemmstoffe (N, C, P, Mg, Na, Ca, Phenol, Tannin,...)
 - b) Strukturkomponenten (SLA, Toughness, Wassersättigung,..)
5. Unterschiede der Streu über Hauptkomponentenanalyse aufgrund der Regression berechnen.
6. Effekte aus ANOVA durch Unterschiedlichkeit (Faktoren) der Streu erklären.

Streuabbau in „mixed species“ Mikrokosmen Subarctic 6 Monate

Abbau aller funktionellen Gruppen gegen Qualität, Fauna und Diversität



	SS	DF	MS	F	p
Intercept	138773,5	1	138773,5	1963,183	0,000000
Quality	3001,8	3	1000,6	14,155	0,000000
Fauna	1215,3	1	1215,3	17,192	0,000073
Div	867,1	3	289,0	4,089	0,008873
Quality*Fauna	1146,4	3	382,1	5,406	0,001765
Quality*Div	811,8	9	90,2	1,276	0,259873
Fauna*Div	265,6	3	88,5	1,253	0,295145
Quality*Fauna*Div	575,0	9	63,9	0,904	0,525275
Error	6786,0	96	70,7		



Streuabbau in „mixed species“ Mikrokosmen Subarctic 6 Monate

N: Kein Effekt für N-Streu

L: Fauna erhöht den Abbau von L-Streu

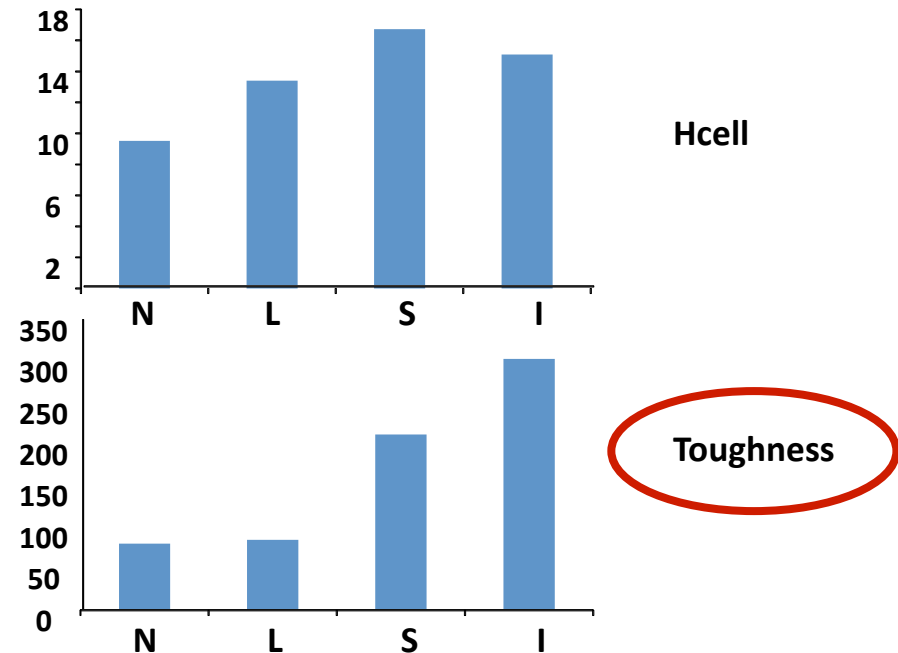
S: Fauna erhöht den Abbau von S-Streu, N-Streu und L-Streu erhöhen den Abbau von S-Streu

I: N-Streu, L-Streu und S-Streu erhöhen den Abbau von I-Streu

- Hemicellulose ($R^2=0.26$) und Toughness ($R^2=0.30$) der Streu sind die einzigen signifikanten Faktoren

	ARCL	ARCS	ARCI
ARCN	34,19	93,60	61,89
ARCL		14,64	4,08
ARCS			3,26

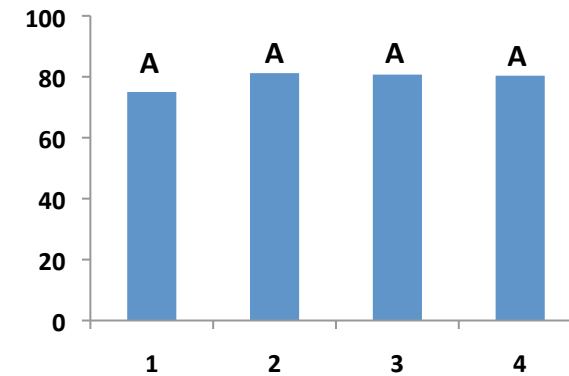
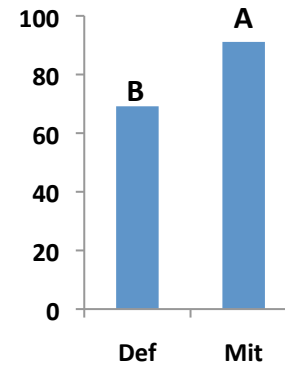
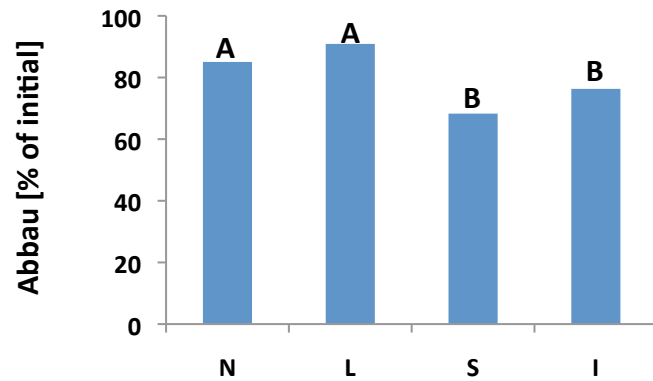
	ARCL	ARCS	ARCI
ARCN	0,14	68,07	127,25
ARCL		61,83	118,72
ARCS			9,19



Streuabbau in „mixed species“ Mikrokosmen Subarctic 12 Monate

Abbau aller funktionellen Gruppen gegen Qualität, Fauna und Diversität

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	603963,9	1	603963,9	3388,884	0,000000
Quality	8340,0	3	2780,0	15,599	0,000000
Fauna	10070,0	1	10070,0	56,504	0,000000
Div	491,0	3	163,7	0,918	0,435118
Quality*Fauna	748,9	3	249,6	1,401	0,247337
Quality*Div	802,7	9	89,2	0,500	0,870873
Fauna*Div	1123,0	3	374,3	2,100	0,105243
Quality*Fauna*Div	532,2	9	59,1	0,332	0,962414
Error	17109,0	96	178,2		



Streuabbau in „mixed species“Mikrokosmen Subarctic 12 Monate

N: Fauna erhöht den Abbau von N-Streu

L: Fauna erhöht den Abbau von L-Streu

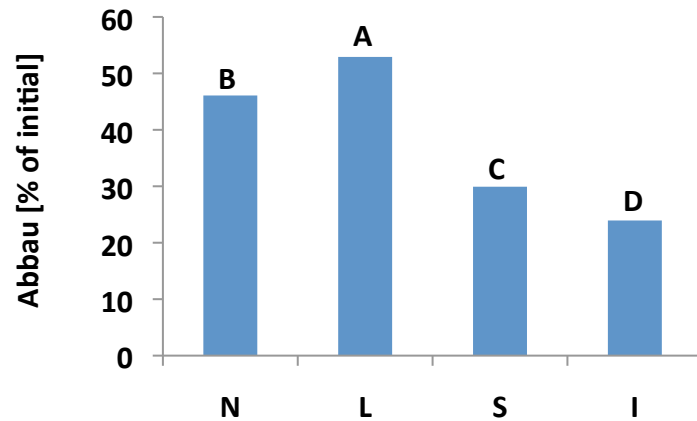
S: Fauna erhöht den Abbau von S-Streu

I: Fauna erhöht den Abbau von I-Streu

- Kein Faktor erklärt den Abbau der subarktischen Streu in der multiplen Regression

- Der Abbau der subarktischen Streu wird über die Streuqualität und die Anwesenheit der Mesofauna bestimmt
- In der frühen Phase des Streuabbaus wird der Abbau der „rekalzitranen“ Streu durch die Anwesenheit der leicht abbaubaren Streu gefördert; d.h. Diversität spielt nur für schwer abbaubare Streu eine Rolle
- Vermutlich spielen dabei „Strukturkomponenten“ eine entscheidende Rolle; d.h. leichter zu zersetzende und nicht nährstoffreichere Streu fördert den Abbau

Streuabbau in „mixed species“ Mikrokosmen Boreal 6 Monate



Div: 1=2<3=4

N: L-Streu erhöht den Abbau (C, SLA, Wsat)

L: S- und I-Streu erniedrigen den Abbau (C,K)

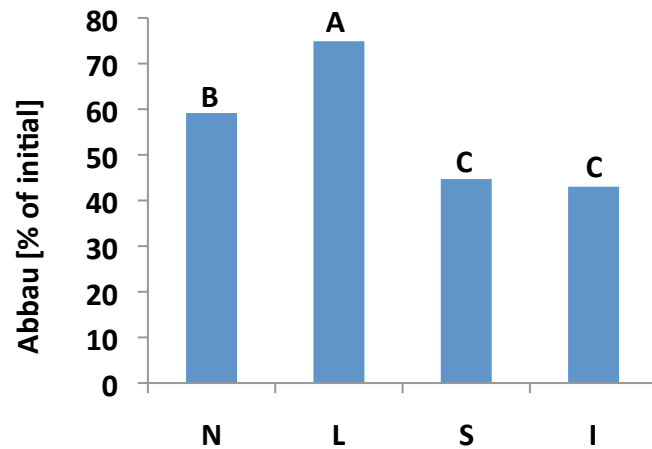
S: L-Streu erhöht den Abbau (C, SLA, Wsat)

I: N-Streu erhöht den Abbau (K)

Trait	R ²	F	p
C	0.62	22.68	0.0003
K	0.74	5.90	0.03
SLA	0.64	24.89	0.0002
Wsat	0.75	6.2	0.027

	C	K	C/K	SLA	WSat
BorN	48,16	1,07	44,95	212,29	253,57
BorL	41,28	0,15	278,64	373,60	438,57
BorS	48,25	0,45	106,42	212,98	340,39
BorI	52,12	0,29	180,76	77,49	109,49

Streuabbau in „mixed species“ Mikrokosmen Boreal 12 Monate



Trait	R ²	F	p
C	0.66	27.08	0.0001
SLA	0.44	11.14	0.0005
Tens	0.61	5.8	0.04
Tough	0.76	7.73	0.01

Div: 1<2=3=4

N: L- und S-Streu erhöhen den Abbau

L: Kein Effekt

S: N-Streu erhöht den Abbau

I: Kein Effekt

	C	LTOUGH	SLA	TSTR
BorN	48,16	72,14	212,29	1,90
BorL	41,28	133,18	373,60	1,90
BorS	48,25	120,10	212,98	4,12
BorI	52,12	268,38	77,49	2,60

Zusammenfassung

„mixed species“ Mikrokosmen

- Bestimmung des Streuabbaus der einzelnen Streukomponenten erhöht die Aussagekraft von Diversitätsexperimenten (kritisch ist dabei die Auswahl der Streuarten und die Inkubationszeit!)
- Diversität spielt eine Rolle in den Streumischungen aller Biome
- Die Anwesenheit qualitativ hochwertiger Streu unterstützt den Abbau
- Der Einfluß der Diversität unterscheidet sich jedoch deutlich für die einzelnen funktionellen Gruppen innerhalb und zwischen den Biomen
- Unterschiedliche Faktoren scheinen den Abbau der unterschiedlichen funktionellen Gruppen in Streumischungen zu bestimmen
- Die Zusammensetzung (Nährstoffe und sekundäre Pflanzenstoffe) und die Struktur (Zugänglichkeit) der einzelnen Streuarten innerhalb der Streumischung bestimmen die Heterogenität und damit auch den Abbau der Streumischung

Ausblick

Freiland 1

Einfluss des Klimagradients auf den Streuabbau

1. Streuabbau entlang des Klimagradients (Sub. – Trop.)
2. Inkubation der Temp. Streu in einem voll faktoriellen Design
3. Mikrokosmen mit unterschiedlicher Maschenweite (+/- Mesofauna)
4. Laufzeit Herbst 08 – Herbst 09



Freiland 2

Einfluss der Abiotik auf den Streuabbau und auf die bzw. durch die Dynamik der mikrobiellen Gemeinschaft

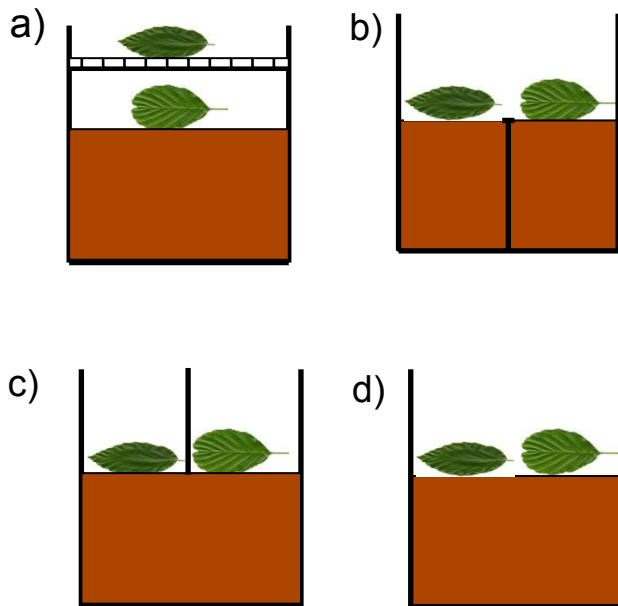
1. Streuabbau entlang des Klimagradients (Sub. – Med.)
2. Inkubation der Temp. Streu in einem voll faktoriellen Design
3. Mikrokosmen gefüllt mit Bodensäulen aus dem Temp. System bzw. dem lokalen System
4. Ausschluss der Biotik durch 50µm Gaze
5. Laufzeit Herbst 09 – Herbst 10

Stickstofftranslokation in Streumischungen

Der Abbau einer qualitativ schlechten Streu scheint in Mischung mit einer qualitativ hochwertigen Streu durch die Translokation von Stickstoff gefördert zu werden.

Offene Fragen:

- Translokationsweg (Aktiv oder passiv)?
- Verantwortliche Organismen?



- ^{14}N und ^{15}N Eschen- und Buchenstreu
- (+/-) Fauna
- Klimakammer

- a) Translokation durch Auswaschung
- b) Oberirdische Translokation durch Mikroflora
- c) Unterirdische Translokation durch Mikroflora
- d) Ober- und unterirdische Translokation

