

40 Jahre Beobachtungen am Breitenbach – was lässt sich daraus lernen?

Zur Tagung ‚Lebendige Stadtgewässer‘ – ‚Lebendige Alster‘ 2014

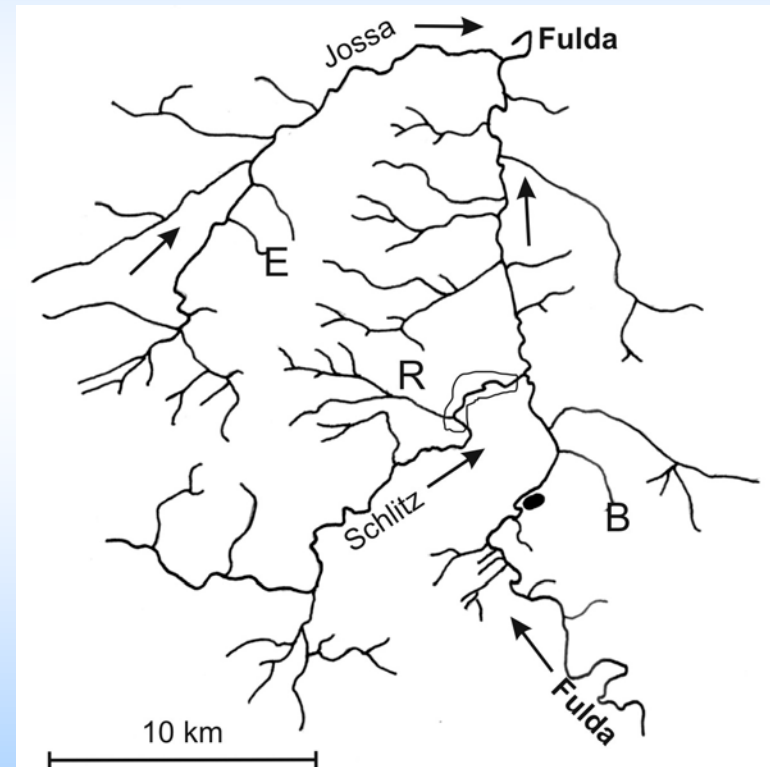
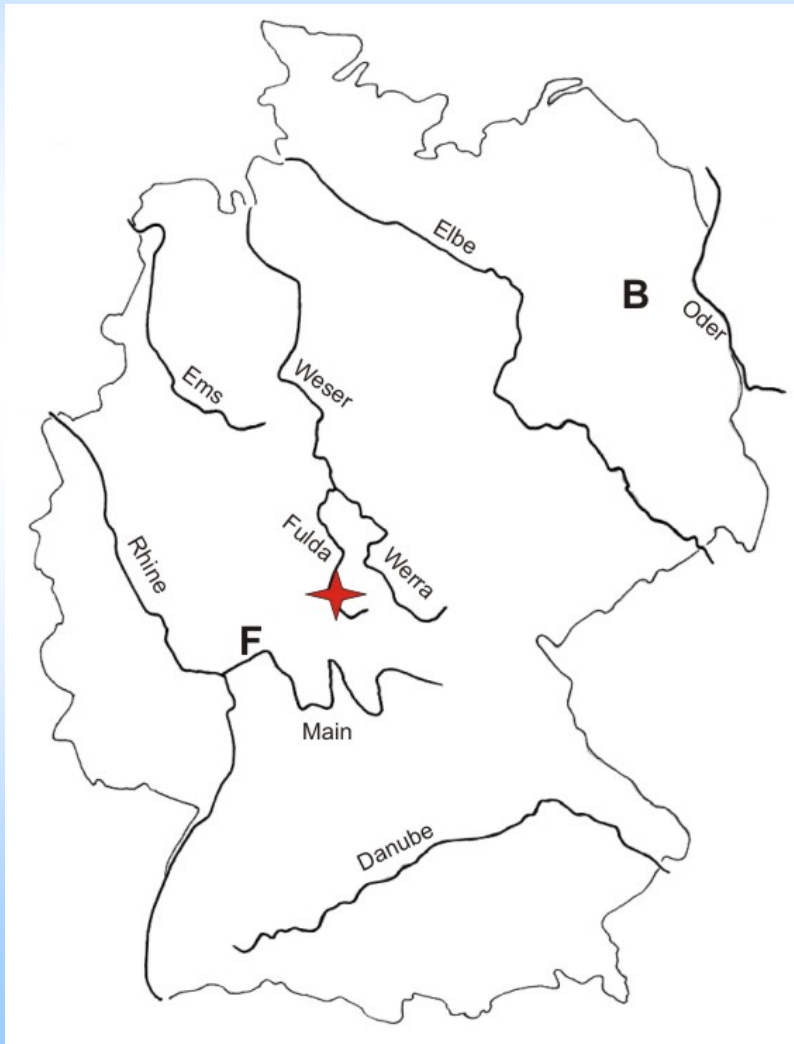
Rüdiger Wagner
Universität Kassel
FB 10 Naturwissenschaften
Biologie, Limnologie
Heinrich-Plett-Straße 40
34132 Kassel

*„Das Leben ist Veränderung,
und ohne Erneuerung ist es unbegreiflich.“*
N. Berdjajew

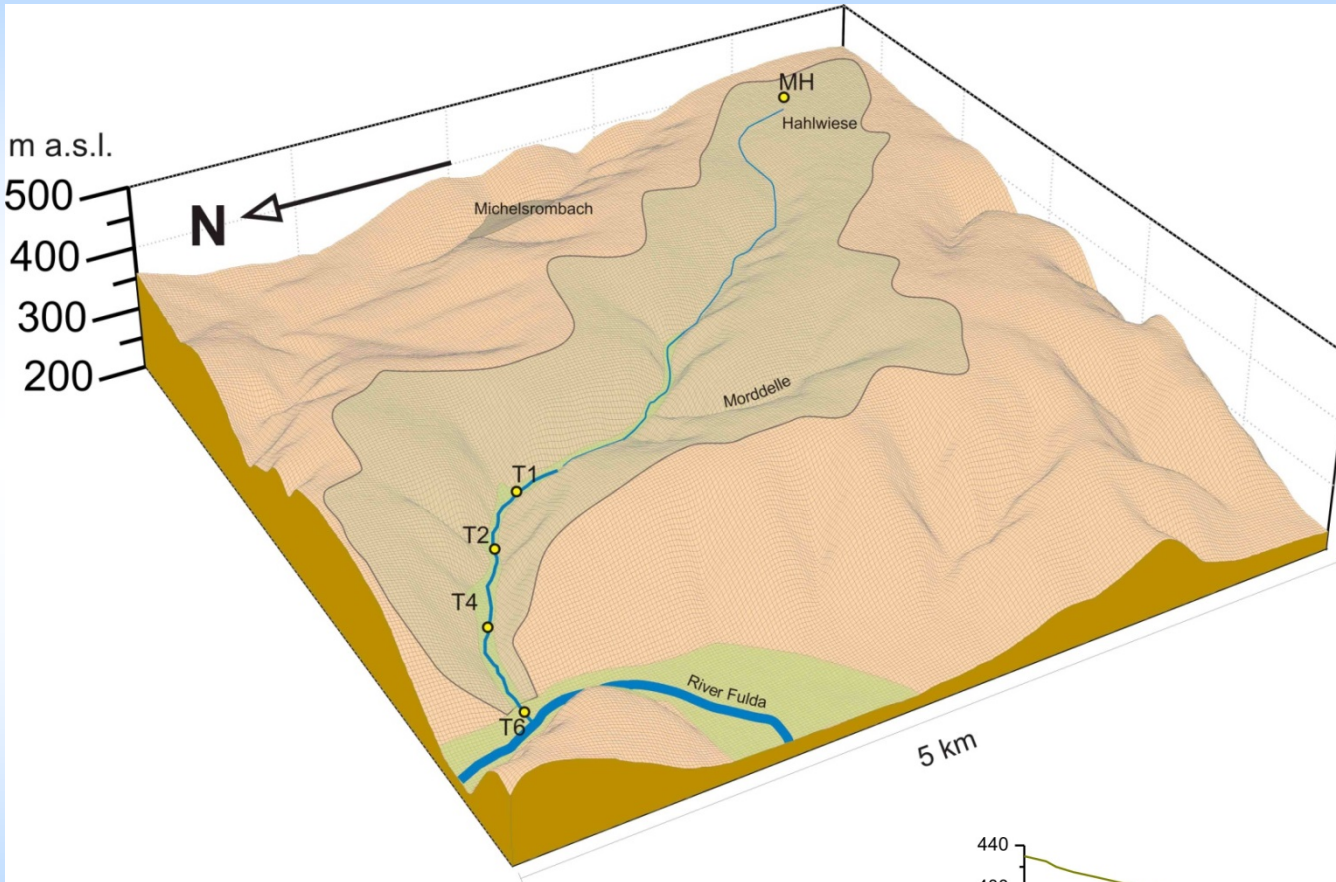
Osthessen - Schlitz



Die Untersuchungsgebiete

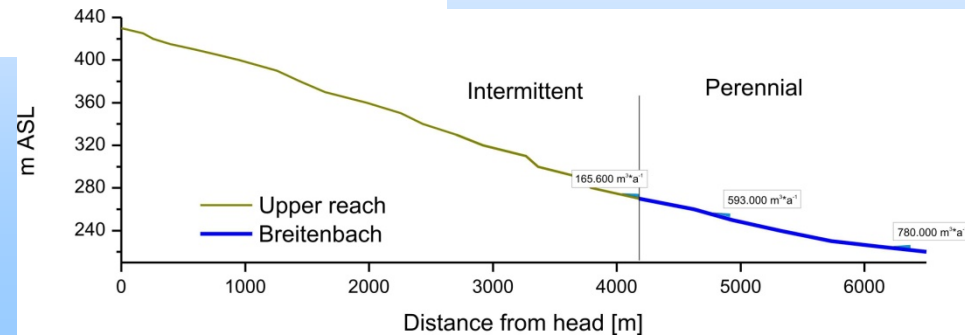


Einzugsgebiet des Breitenbachs



Geologie – Sandstein
 Einzugsgebiet ca. 10 km²
 Niederschlag ca. 700 l m⁻² yr⁻¹
 ~ 6.300.000 m³ yr⁻¹
 Abfluss 0.5 – 1.000 l sec⁻¹
 ~ 1.000.000 m³ yr⁻¹
 pH 7.1 (6.4 – 7.8)
 Sauerstoff ~ 100% sat.
 Leitfähigkeit ~ 150 µS 20°C
 Wassertemperatur
 ~ 8°C Quelle;
 0°C – 20°C Mündung

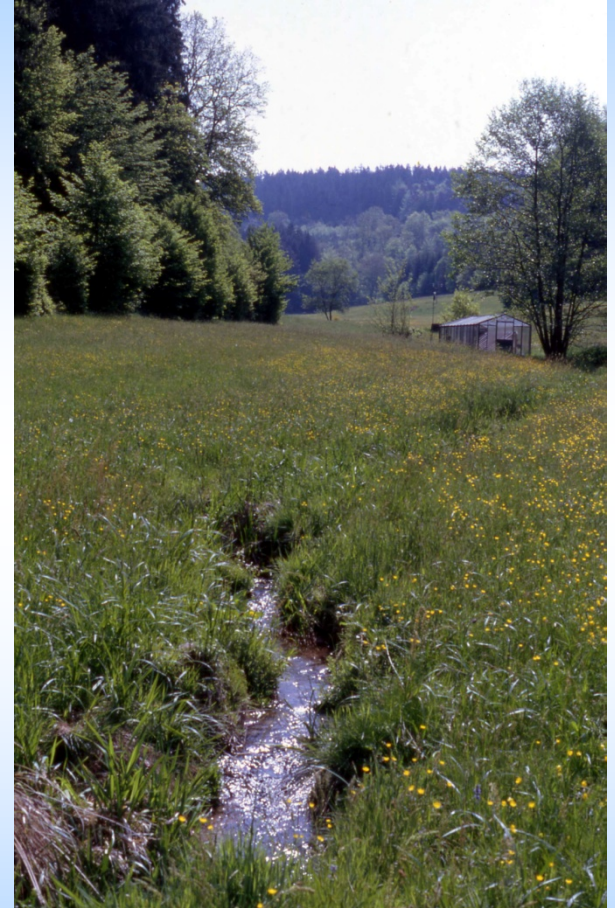
Abbildungen Dr. H.-H. Schmidt
 Kartendaten HLUG



Der Breitenbach



Quelle



Mittellauf



Unterlauf

Emergenzhaus



Emergenzhaus mit Messstation

Hochwasserabfluss



Datenmaterial - Wasserinsekten

Absammeln mit Staubsauger



Tagesprobe



Sammeln am Emergenzzelt



Sortieren und bestimmen

Artenreichtum am Breitenbach

EPHEMEROPTERA	19
PLECOPTERA	19
TRICHOPTERA	57
ODONATA	1
PLANIPENNIA	1
MEGALOPTERA	2
COLEOPTERA	72
HYMENOPTERA	3
HETEROPTERA	1
DIPTERA	<u>+673</u>
Σ Insekten	848

Tipulidae	30
Limoniidae	90
Cylindrotomidae	1
Ptychopteridae	2
Psychodidae	45
Chironomidae	~200
Ceratopogonidae	58
Culicidae	2
Thaumaleidae	3
Dixidae	5
Simuliidae	11
Rhagionidae	3
Empididae	32
Dolichopodidae	~155
Tabanidae	10
Stratiomyiidae	5
Ephydriidae	11
Syrphidae	10

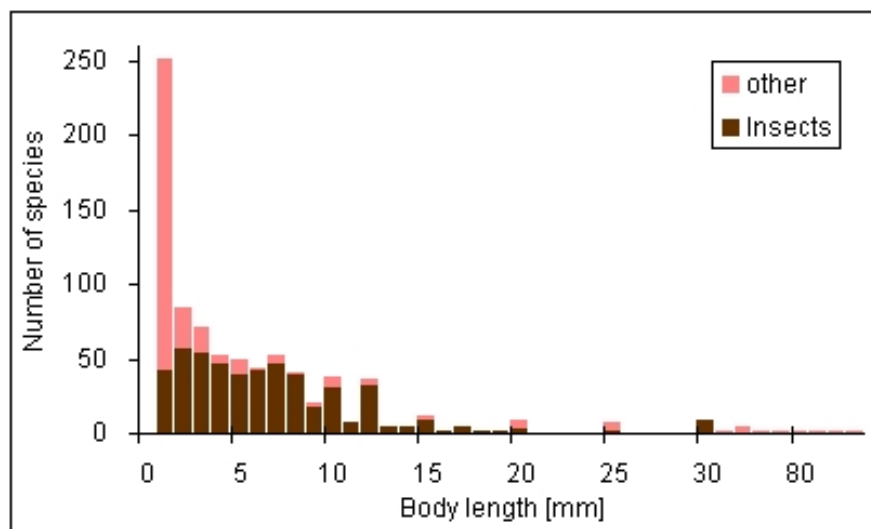
Σ Rest 584

Gesamtzahl >1300 Arten

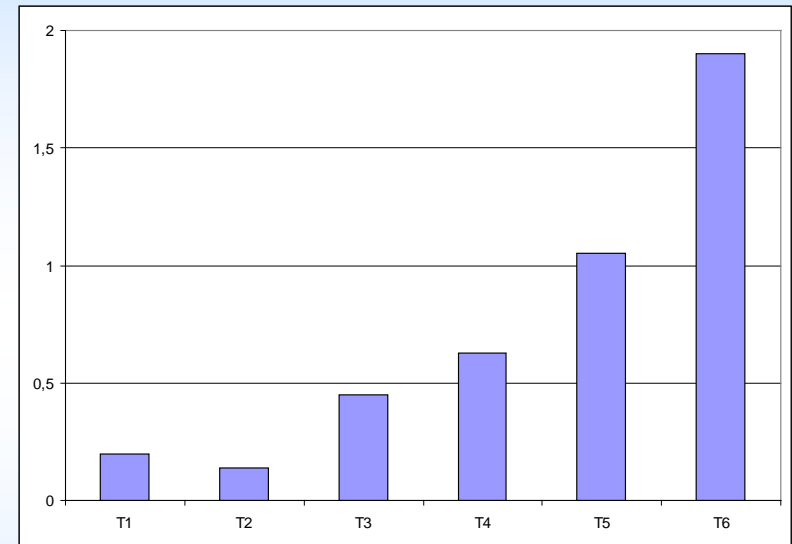
Aquatische Insekten



Körpergrößen – ‚Fremdlinge‘

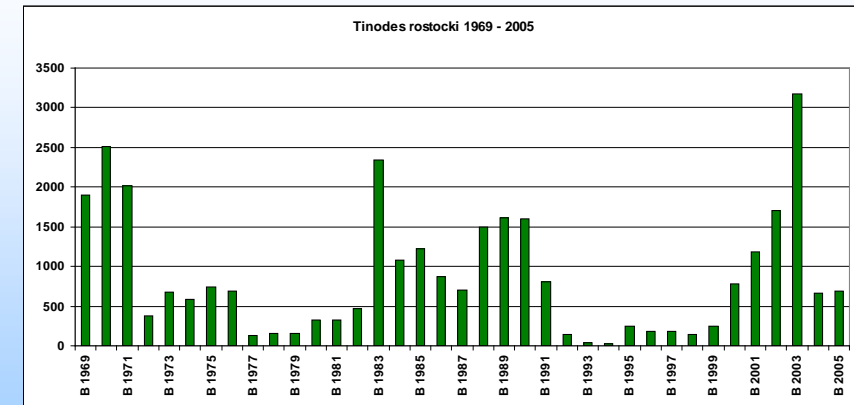
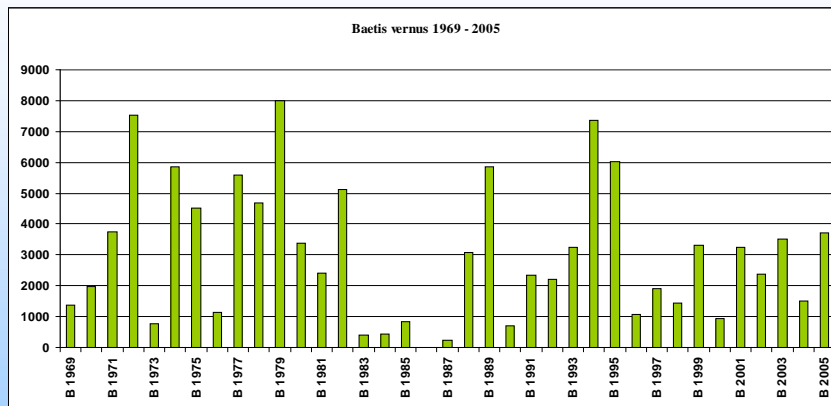
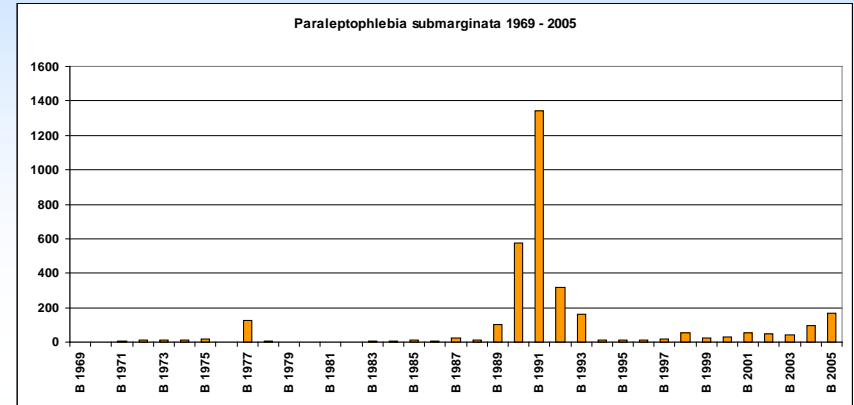
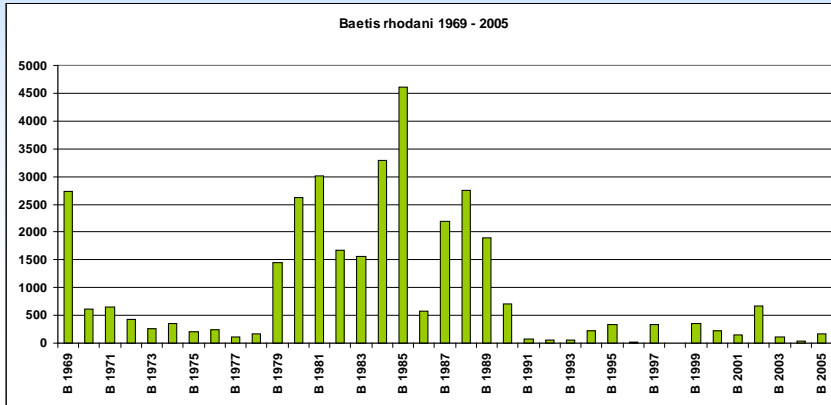


Größenverteilung der Metazoen im Breitenbach. Die Daten umfassen ca. 80% der Arten. Daten für die restlichen 20% sind nicht verfügbar (Zwick, 1998)

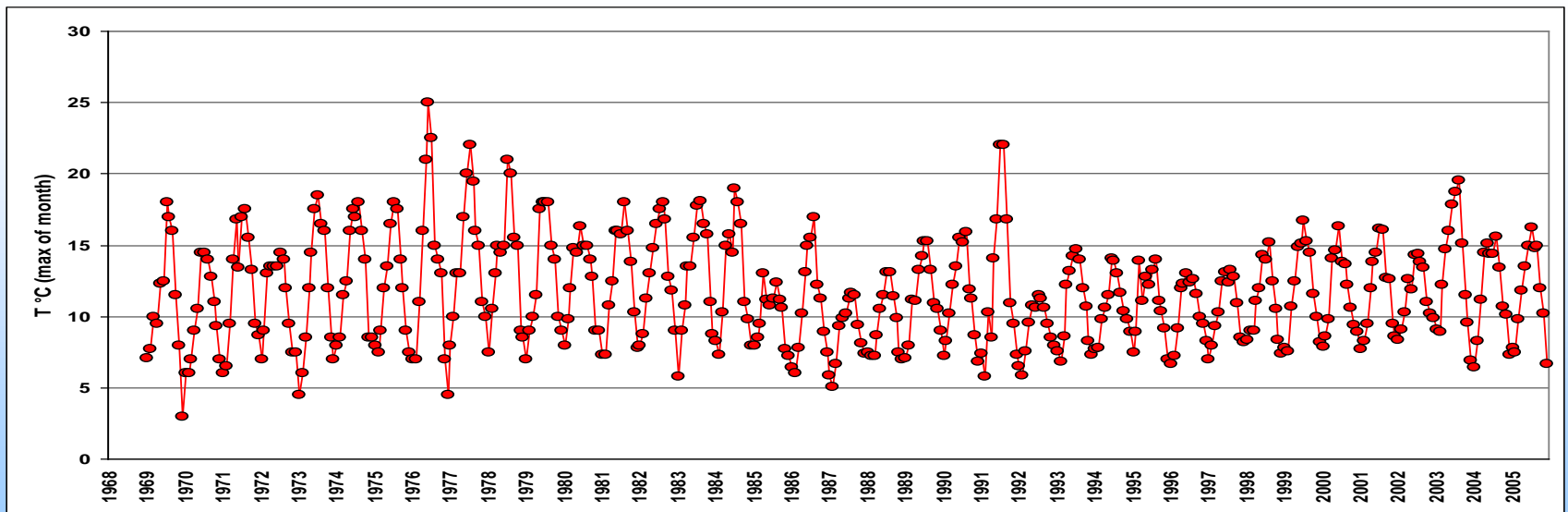
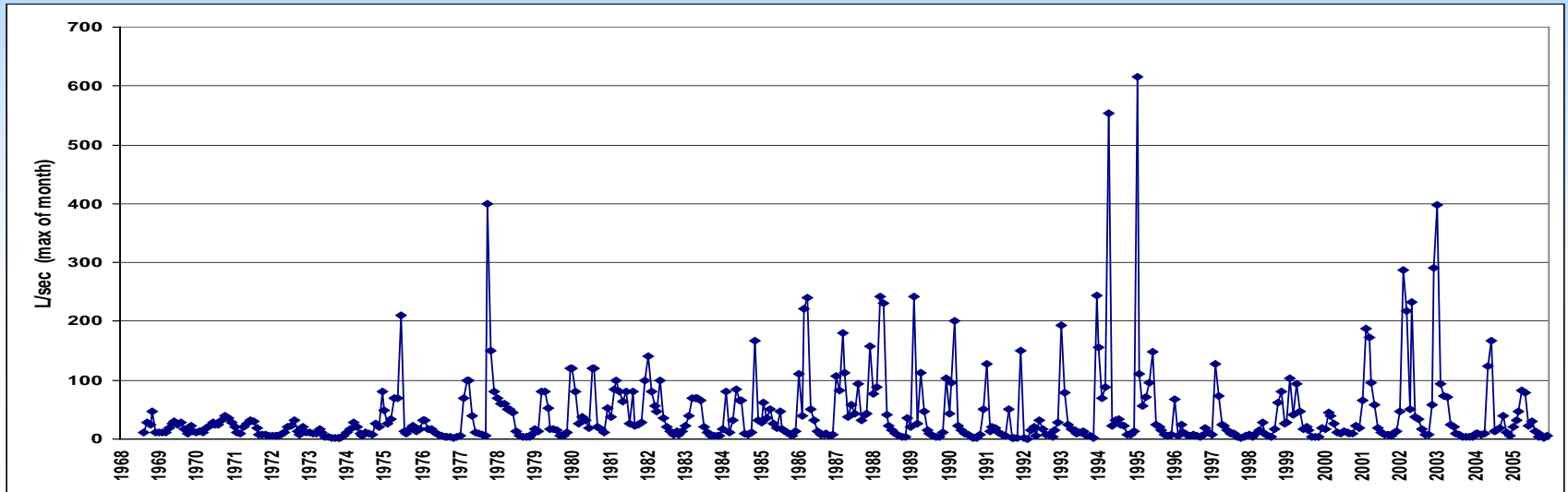


Prozentualer Anteil biotopfremder Köcherfliegen (Mittelwert 1982-1985) entlang des Breitenbachs (RW)

Populationsschwankungen 1969-2005



Langzeit-Biotopdaten 1969 - 2005



40 Jahre? Fragen und Antworten!

Hat sich die Biozönose verändert?

Wenn ja – wie und warum?

Die Zusammensetzung der Biozönose ist stabil

Keine Art ist verschwunden, wenige haben sich neu etabliert

– aber –

die relativen Häufigkeiten der Arten untereinander haben sich grundlegend verändert

Ehemals seltene Arten dominieren heute die Biozönose

Ein Giftunfall in 1986 hat gezeigt, dass schwierig ist, Arten künstlich in einem Ökosystem zu etablieren.

Hat sich die Biozönose verändert?

Nach 2006: *L. braueri*, *Philopotamus*, tauchen auf und werden Teil der Lebensgemeinschaft – **sie etablieren sich**.

Im Jahre 2013 werden mit Hilfe genetischer Methoden weitere Arten nachgewiesen (*B. libenauae*, *B. stavniensis*).

Warum verändern sich Lebensgemeinschaften?

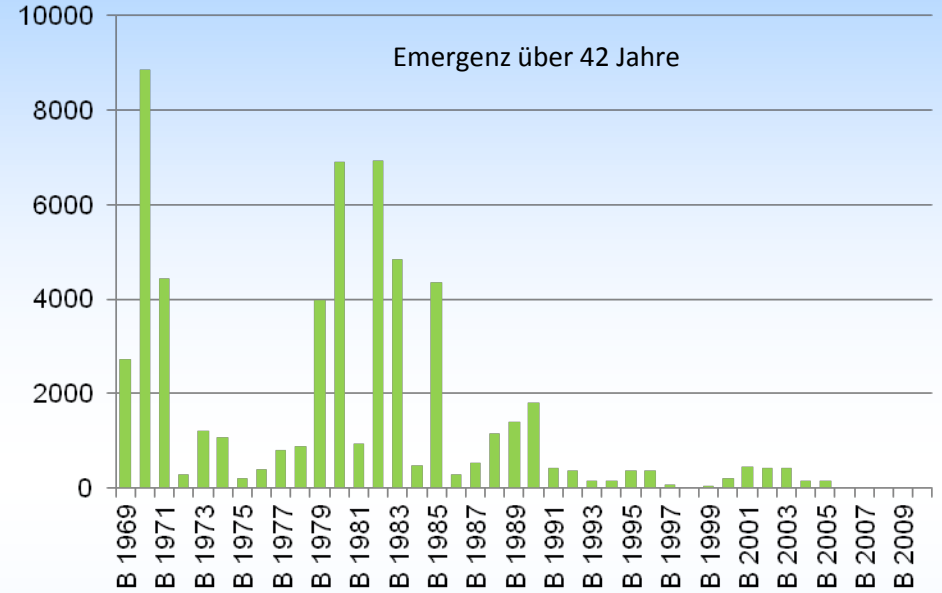
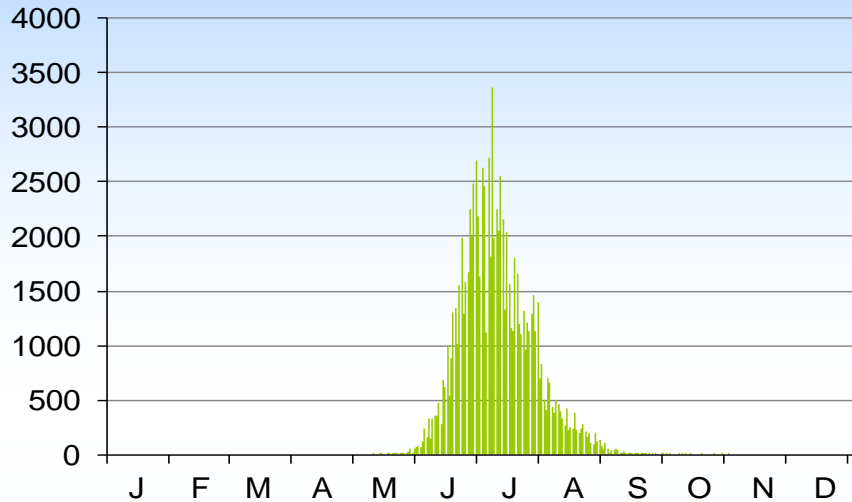
Ist der Einfluss klimatischer Veränderungen abzuschätzen?

Welche Variablen spielen noch eine herausragende Rolle?

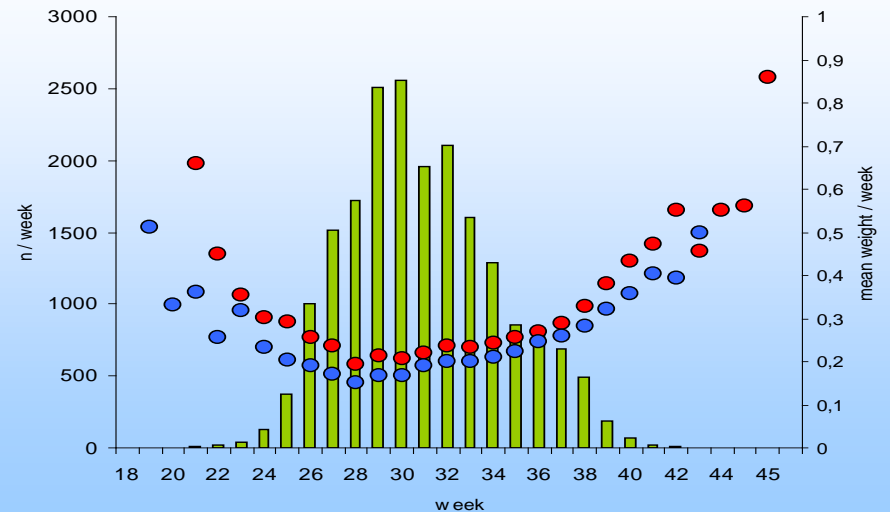
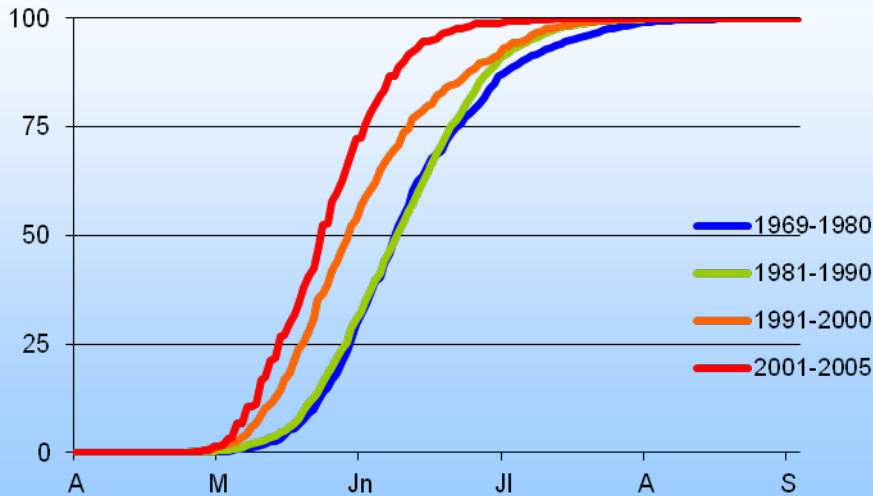
Physiologie der Individuen oder Klima und Landschaft?

Eine Art beispielhaft im Mittelpunkt

Emergenz *Agapetus fuscipes*



Kumulative Emergenz *A. fuscipes*

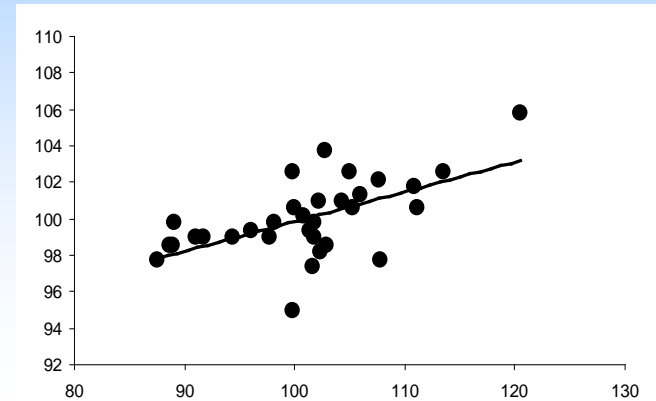


Global Change? Ja, aber

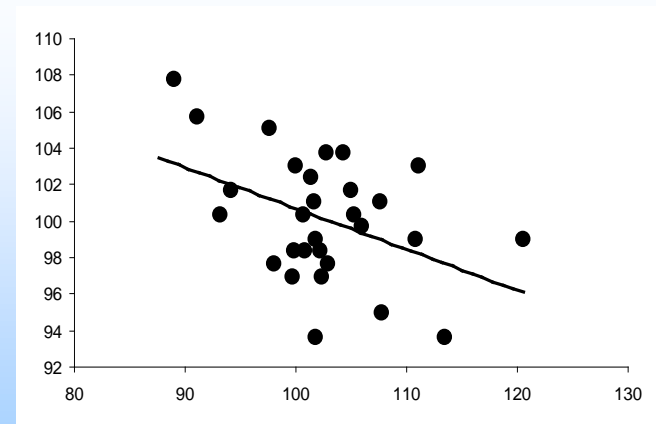
species	5%	50%	95%	n
<i>Rhyacophila fasciata</i> 2nd generation	-11	-17	2	36
<i>Silo pallipes</i>	-22	-17	-18	36
<i>Wormaldia occipitalis</i>	-54	-15	-24	26
<i>Agapetus fuscipes</i>	-4	-12	-27	37
<i>Apatania fimbriata</i>	-10	-11	-16	34
<i>Chaetopteryx villosa</i>	0	-3	-12	37
<i>Potamophylax luctuosus</i>	3	-1	-4	29
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	13	2	-10	37
<i>Rhyacophila fasciata</i> 1st generation	-6	3	-6	37
<i>Tinodes rostocki</i>	6	7	-4	37
<i>Sericostoma personatum</i>	3	9	15	37
<i>Drusus annulatus</i> 1st generation	5	10	13	37
<i>Potamophylax cingulatus</i>	13	15	2	33
<i>Drusus annulatus</i> 2nd generation	7	21	36	37
	n.s.	*	**	***

Es gibt keinen für **alle** Arten geltenden eindeutigen Hinweis, dass erhöhte Temperaturen zu verfrühtem Schlupf führen.

Die unterschiedlichen Lebenszyklen einzelner Arten werden verschieden beeinflusst.

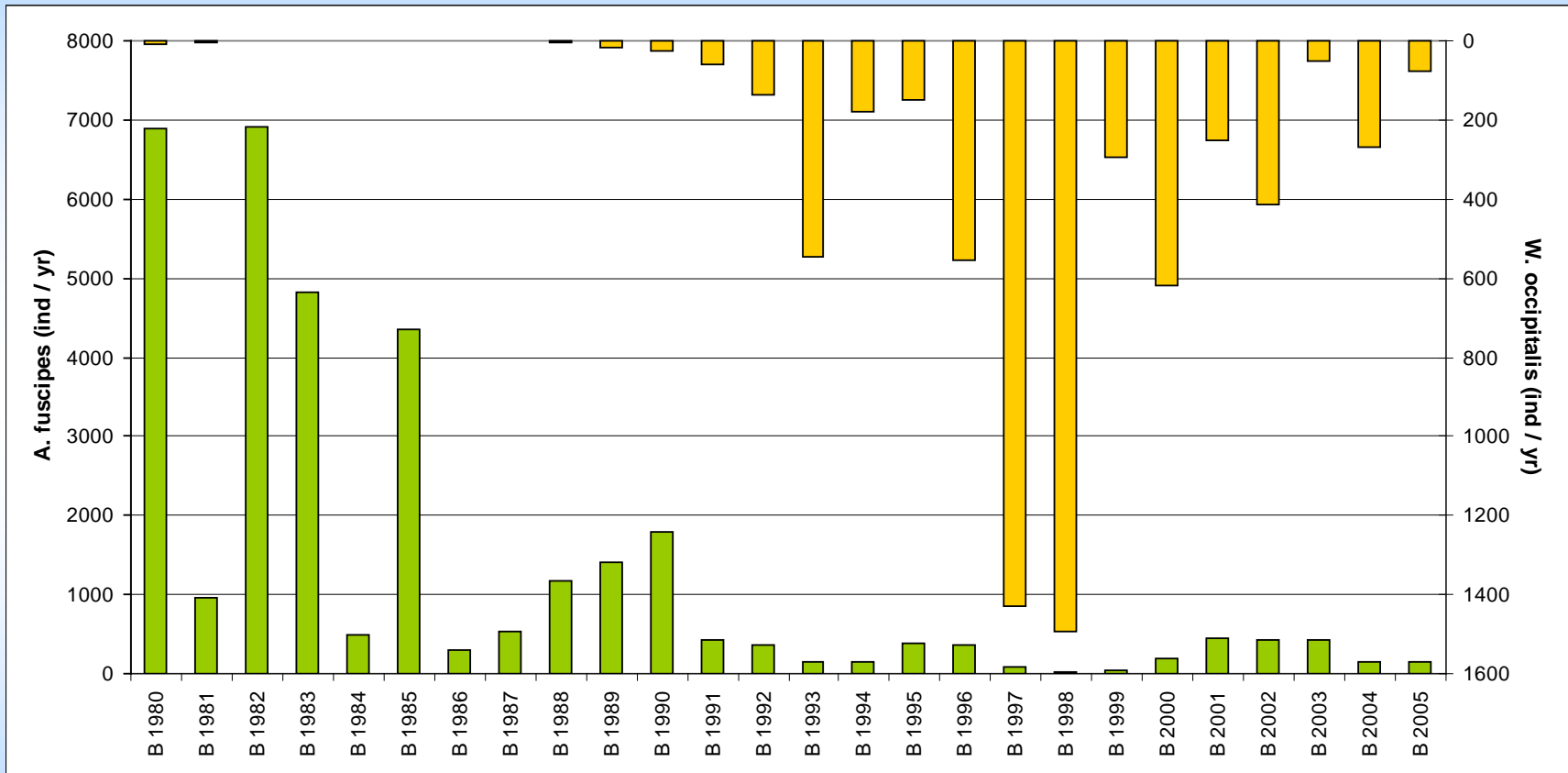


Verzögerter Schlupf einer Herbstart



Früherer Schlupf einer Frühjahrsart

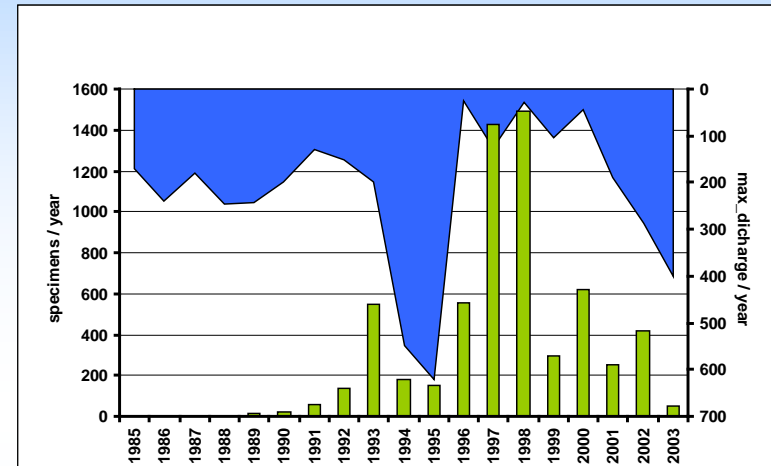
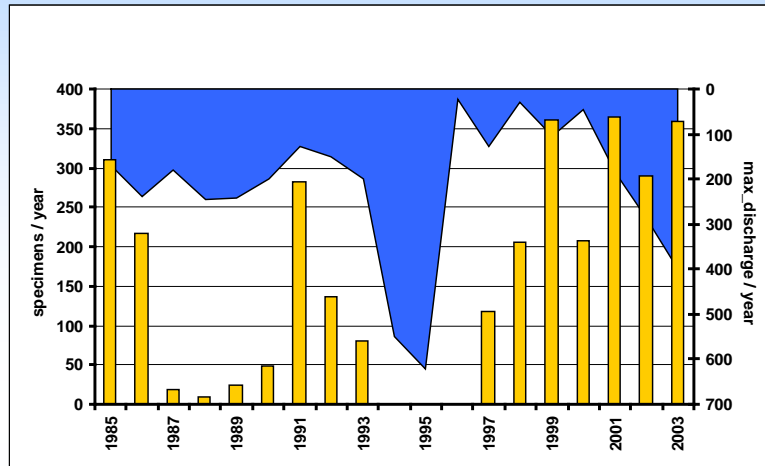
Häufigkeitswechsel



Häufigkeitswechsel ohne direkte physische Interaktion - verursacht durch veränderte Sedimentdynamik
-0.794, $p < 0.0001$ (Spearman)

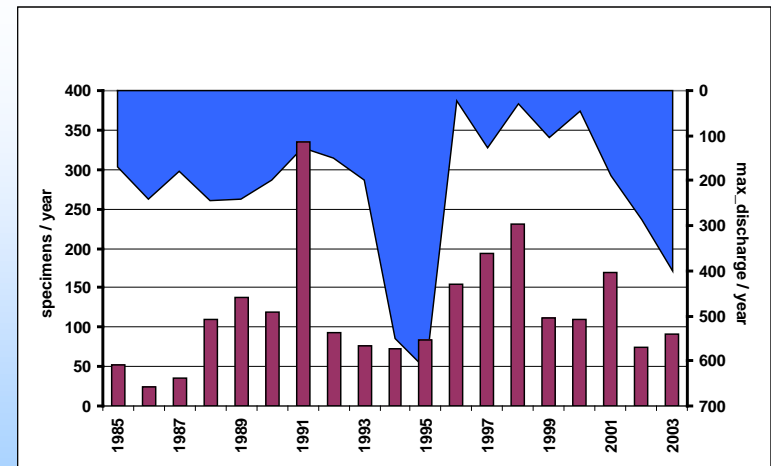
Die Biozönose reflektiert die Historie von Sediment und Habitat und damit indirekt auch des Abflussgeschehens

Abfluss und Häufigkeit



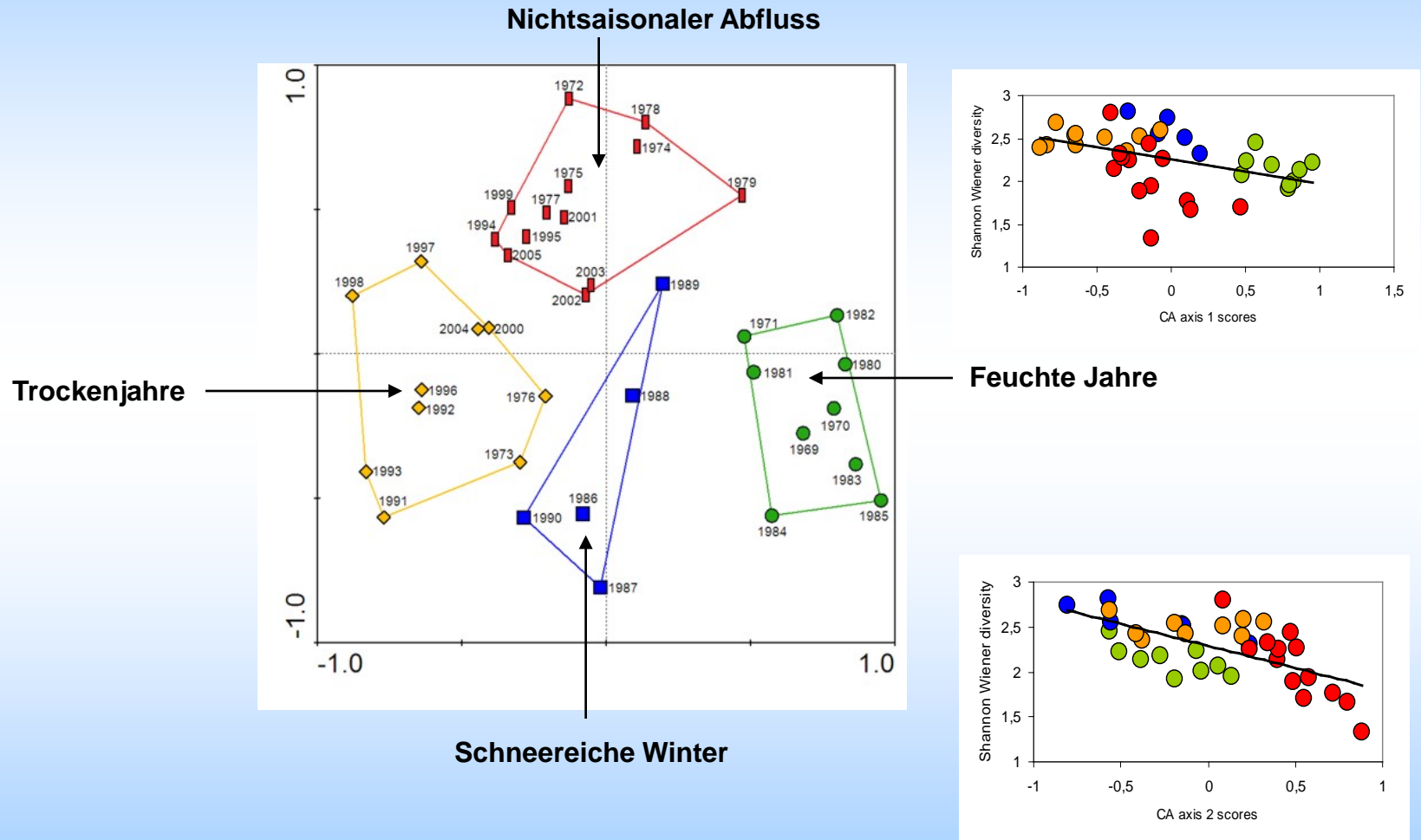
Eine Umweltvariable beeinflusst die Abundanz verschiedener Arten, wenn diese ähnliche Ansprüche an ihren Lebensraum haben, mit ähnlichen Konsequenzen.

Das fließende Wasser ist **Habitatbildner**.



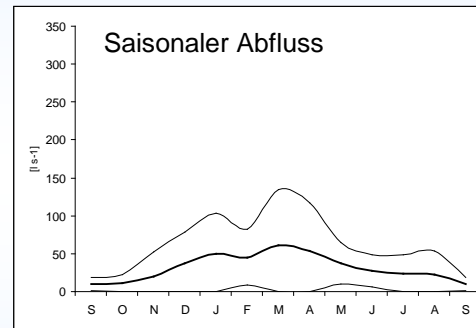
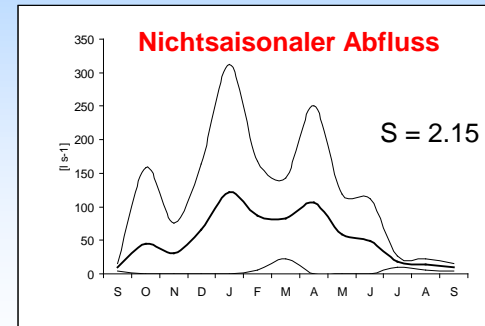
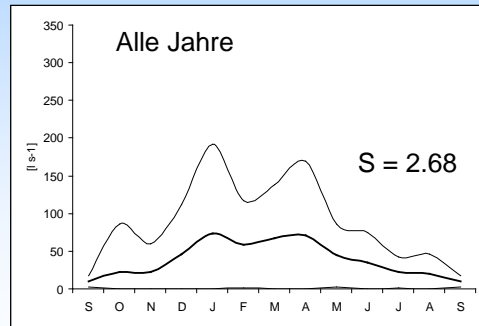
Die zeitliche Verfügbarkeit von Habitaten beeinflusst den Erfolg (Häufigkeit) von Arten.

Klima und Abflussmuster



Korrespondenzanalyse

Abflussmuster und häufige Arten

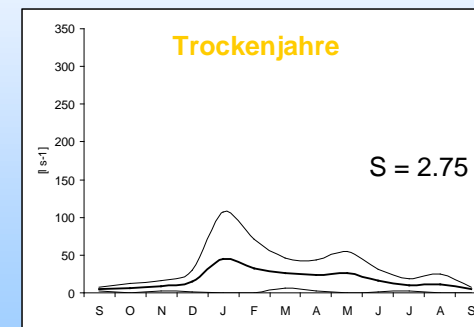
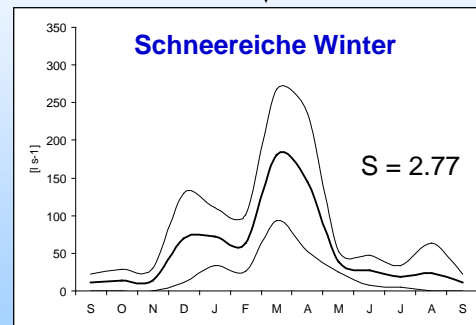
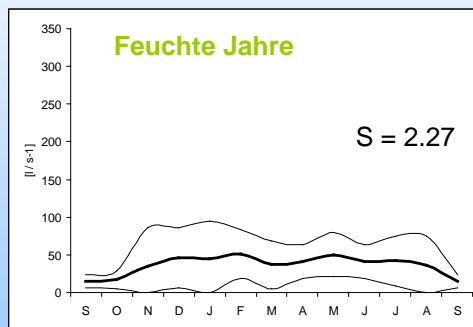


Bae_ver	1.9	5771	3002
Dru_ann	1.4	98	69

Leu_nig	1.9	2977	1550
Sip_tor	1.7	495	289
Wor_occ	2.7	491	181
Nrl_pic	2.4	364	153

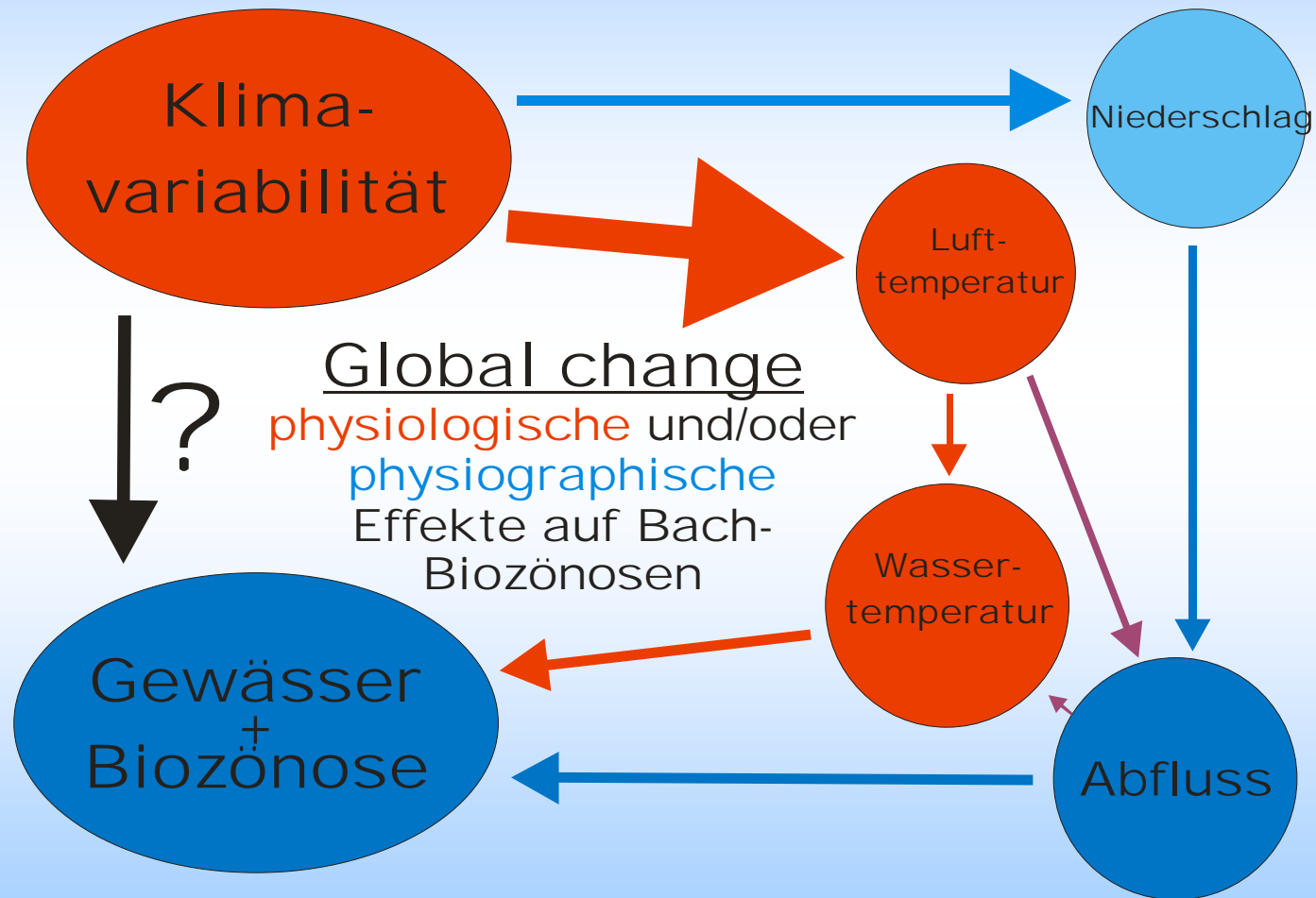
Aga_fus	2.8	4495	1615
Bae_rho	2.4	2306	964
Apa_fim	2.6	546	206
Cha_vil	1.7	414	245

Amp_sta			
Iso_goe			
Ser_per			
Cen_lut			
Nem_fle			
Par_sub			



Eph_muc	Pro_int	1.3	1468	1126	Apa_fim
Nem_cam	Tin_ros	1.6	1430	875	Pro_aub
Rhy_fas	Bae_rho	1.3	1292	964	Eph_ign
	Leu_dig	1.3	1015	771	
	Leu_pri	1.4	441	308	

Wirkmechanismen in FG Ökosystemen



Veränderungen in Fließgewässern

Klimatische Veränderungen beeinflussen nicht nur die Wassertemperatur, sie verändern Niederschlags- und Abflussgeschehen und den Wasserhaushalt.

Eine Verlagerung von Niederschlägen in den Sommer führt zu einer schleichenden Austrocknung von Einzugsgebieten, trotz kaum verändertem Jahresniederschlag.

Das Abflussgeschehen von Bächen und Flüssen bestimmt Zeitraum und -dauer, in denen bestimmte Habitate im Gewässer zur Verfügung stehen. Dies prägt die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften.

Ein Hochsetzen von Temperaturen in Experimenten und Modellrechnungen ist zu wenig - Wassermenge und Autökologie (Lebenszyklen) sind genau so wichtig.

Sind mehrjährige Untersuchungsintervalle zielführend?

- Langzeitstudien müssen ihren Namen verdienen!
- Kürzere Untersuchungsintervalle sind unerlässlich.

Was nehmen wir mit?

Fließgewässer und ihre Einzugsgebiete bilden **funktionelle Einheiten**.

Das Wasser wird auch zum Trinken genutzt, daher ist ein Schutz notwendig.

Intakte Fließgewässer und ihre Lebensgemeinschaften sind relativ **robust** gegenüber kurzzeitigen Störungen.

Permanente Belastungen zerstören Lebensraum und Lebensgemeinschaft.

Die Renaturierung von Fließgewässern sollte vorsichtig und in Fließrichtung vorgenommen werden. Der Schutz und Ankauf/Tausch von Ufergrundstücken und Auen ist dabei ebenso wichtig, wie eine standortgemäße Uferbepflanzung.

Das fließende Wasser ist der beste Wasserbauingenieur. Es bildet permanent neue Kleinlebensräume (Habitats) in diesen **sehr dynamischen Ökosystemen**.

Dies sind Voraussetzungen für intakte Lebensgemeinschaften.