

Ökologische Bewertungskriterien und Bioindikatoren für das Grundwasser

- Faunistische Ergebnisse-

Heide Stein, Sven Berkhoff, Hans Jürgen Hahn,
Claudia Kellermann, Christian Griebler

Grundwasserökosysteme
entdecken - bewerten – erhalten

München, 9.November 2010

Untersuchungsgebiete

Obere Isar

- 14 Messstellen
- alluv. Lockergestein

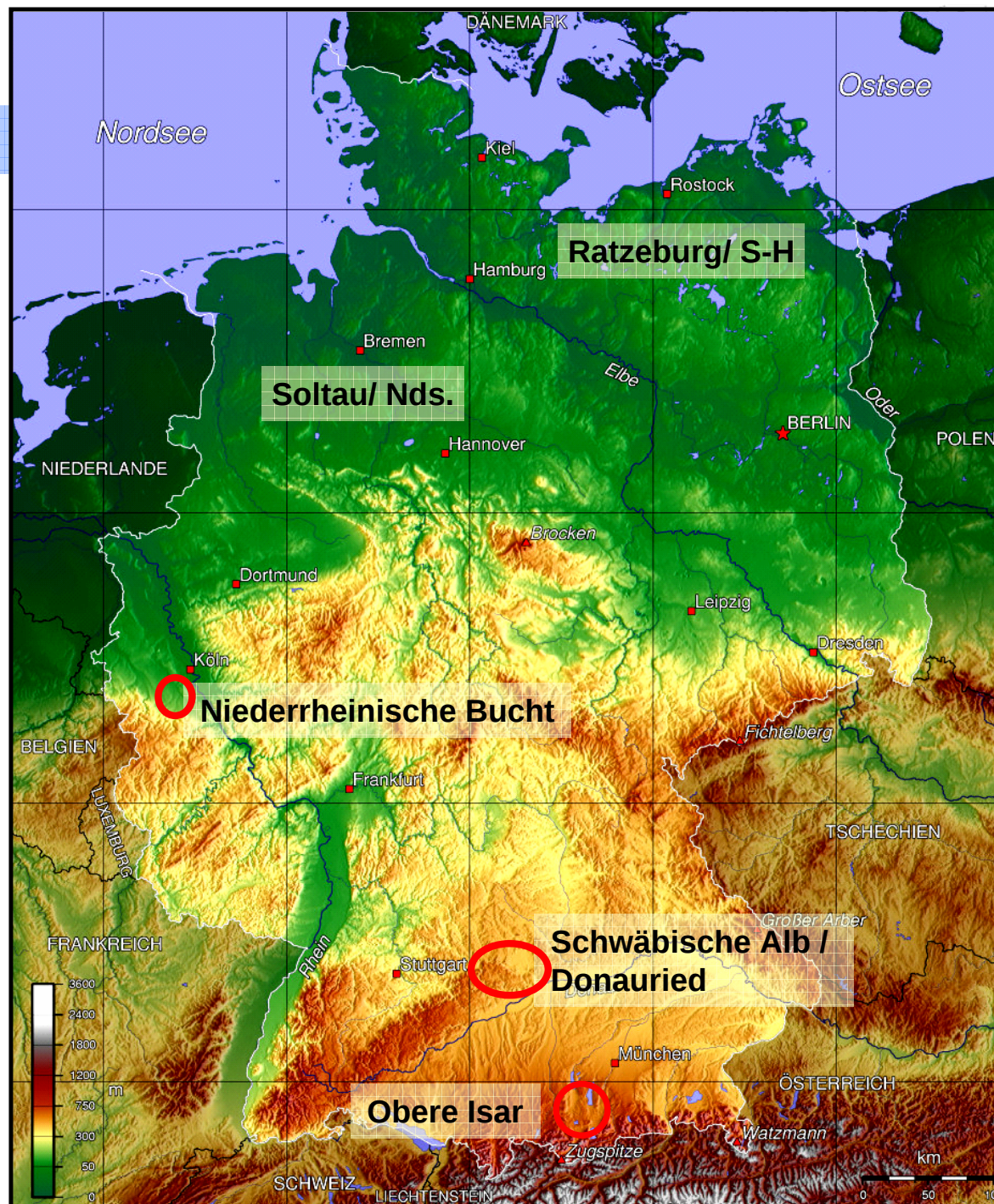
Erftgebiet

- 20 Messstellen
- quart. Lockergestein

Alb-Donau-Kreis

- 30/40 Messstellen
- Lonetal-Flächenalb
- Donauried
- Karst & alluv.
Lockergestein

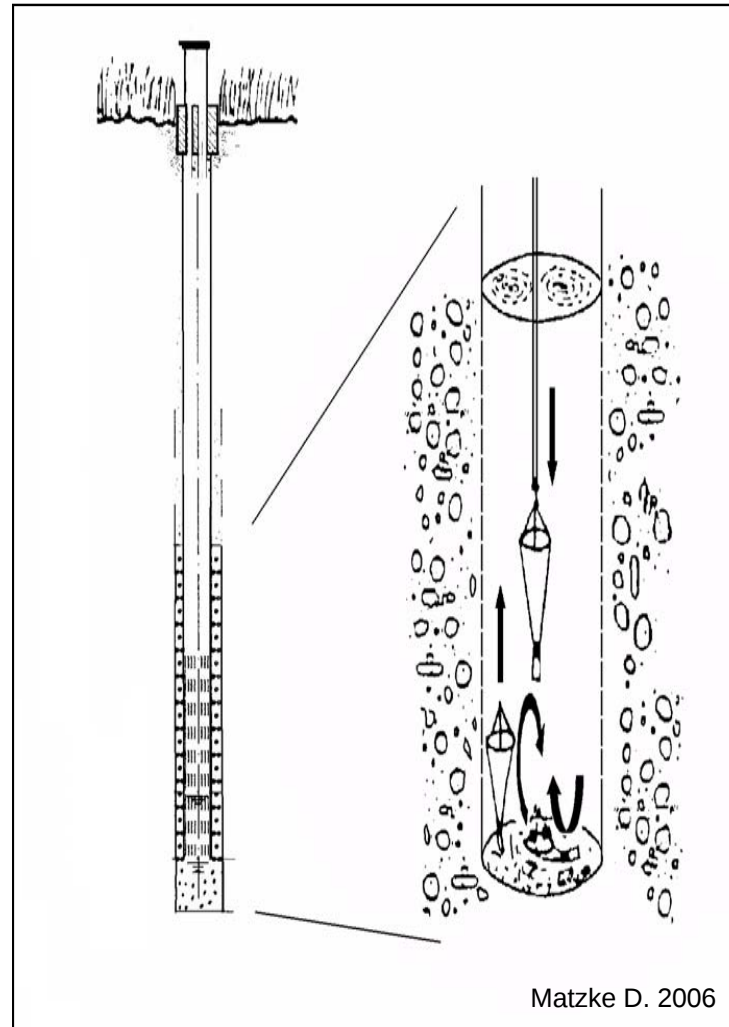
Quelle Deutschlandkarte:
http://www.mygeo.info/landkarten/deutschland/Deutschland_Topographie.jpg



Methodik



Aquasampler



Netzsammler
(74 µm Maschenweite)



Obere Isar

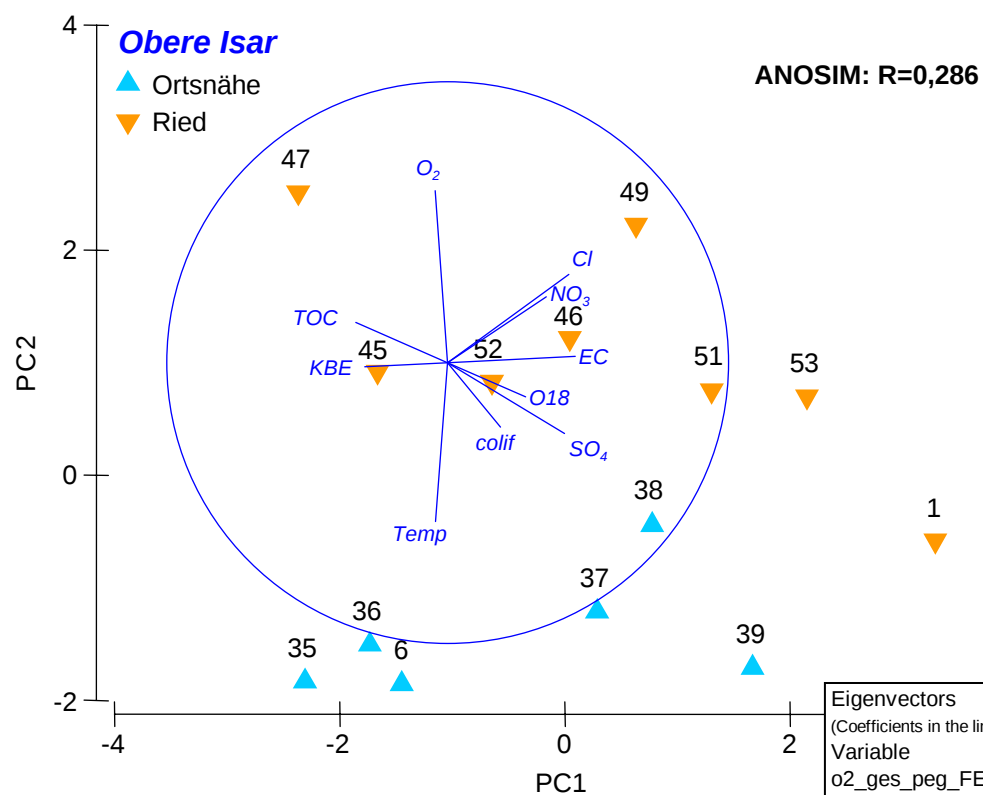
Mittenwald



Fauna ist Indikator für Herkunft des Wassers

Obere Isar: CHEMIE

PCA:



Eigenvalues			
PC	Eigenvalues	%Variation	Cum.%Variation
1	3,1	31	31
2	2,26	22,6	53,5
3	1,77	17,7	71,2
4	0,915	9,1	80,4
5	0,681	6,8	87,2

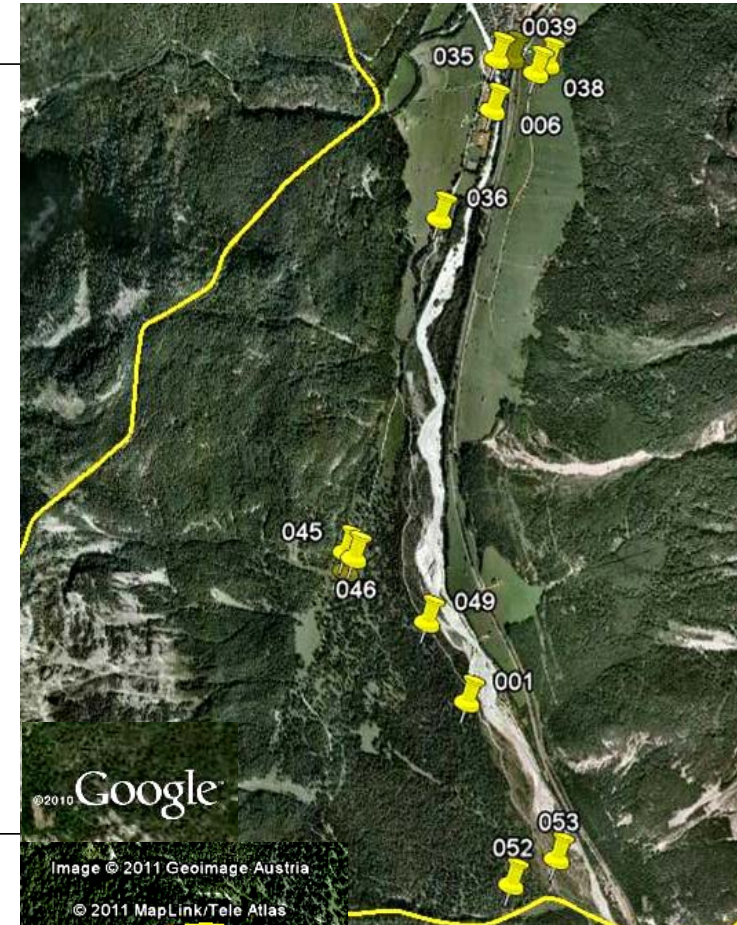
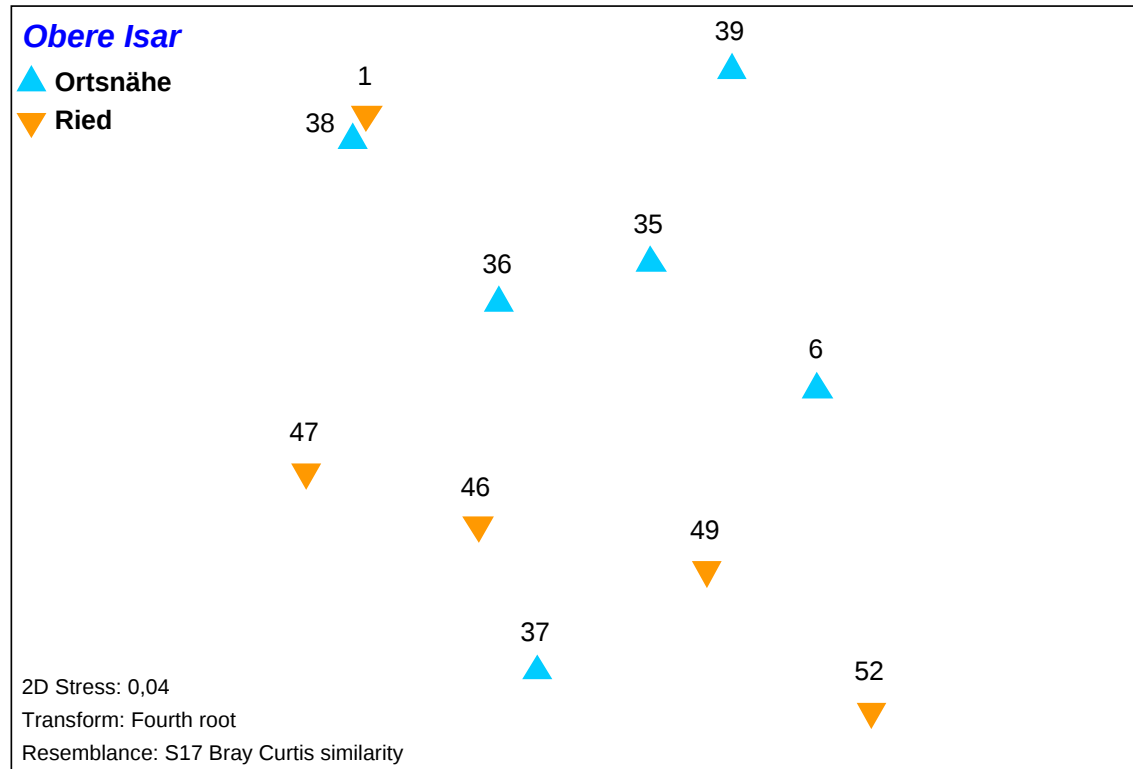
Eigenvectors			
(Coefficients in the linear combinations of variables making up PC's)			
Variable	PC1	PC2	PC3
o2_ges_peg_FELD	-0,045	0,612	0,086
EC_peg_FELD	0,455	0,022	0,224
temp_peg_FELD	-0,043	-0,565	0,018
NO3_peg_FELD	0,351	0,234	0,321
Cl_peg	0,432	0,314	-0,101
SO4_peg	0,416	-0,252	0,191
colif_ges_peg	0,188	-0,23	0,503
KBE_24h_peg	-0,295	-0,014	0,53
TOC_peg	-0,327	0,143	0,153
O18_MW_positiv	0,278	-0,122	-0,484



Obere Isar: Taxamatrix

[illegible]

Obere Isar: MDS



Fauna ist Indikator für Herkunft des Wassers

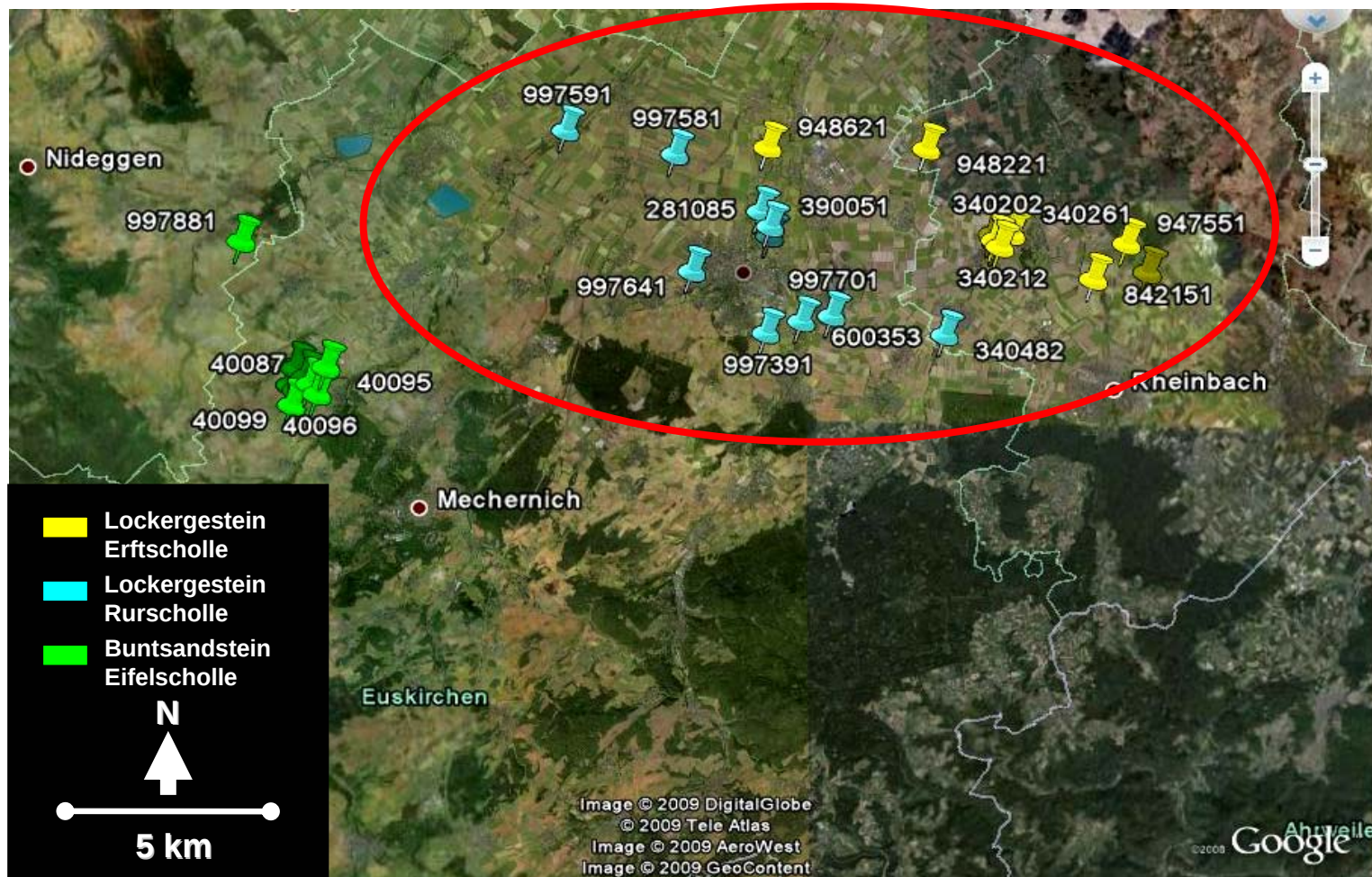
Erftgebiet



NO_3^- & O_2 sind Indikatoren für Oberflächeneinfluss sowie Landnutzung

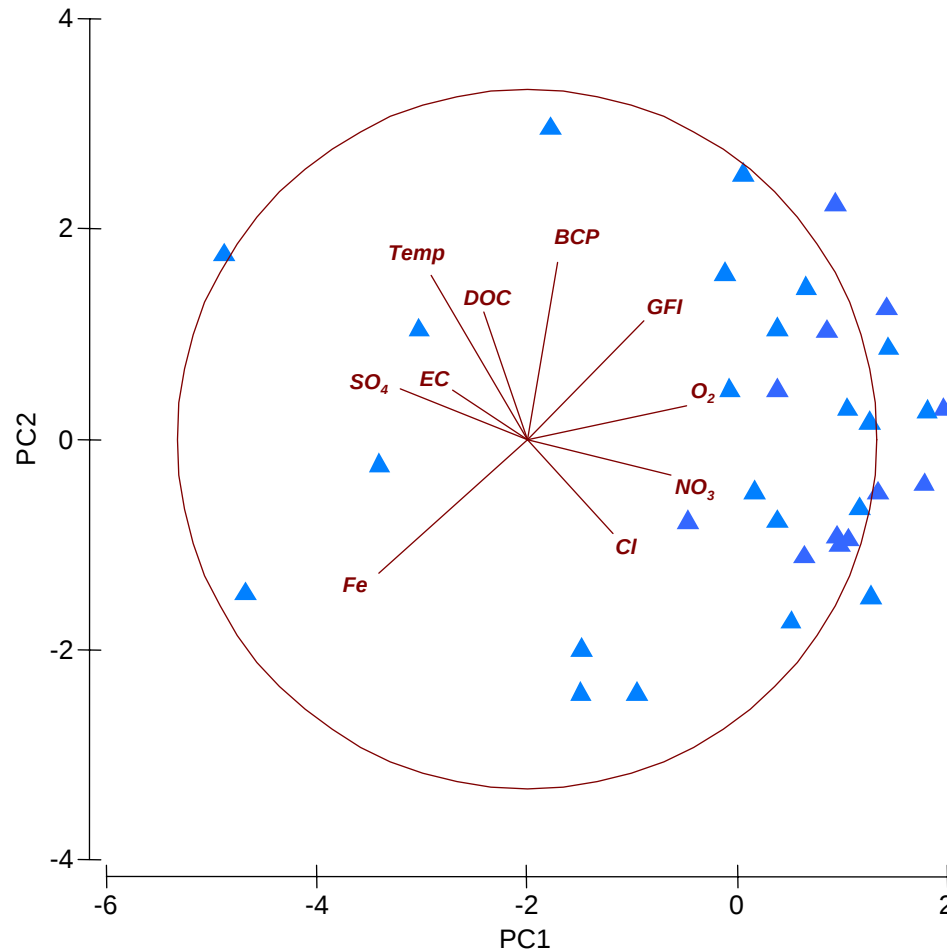
Fauna korreliert mit NO_3^- & O_2 -- Scheinkorrelation

Erftgebiet



Erftgebiet: CHEMIE

PCA (Mst. mit Crustacea 2007& 2009)

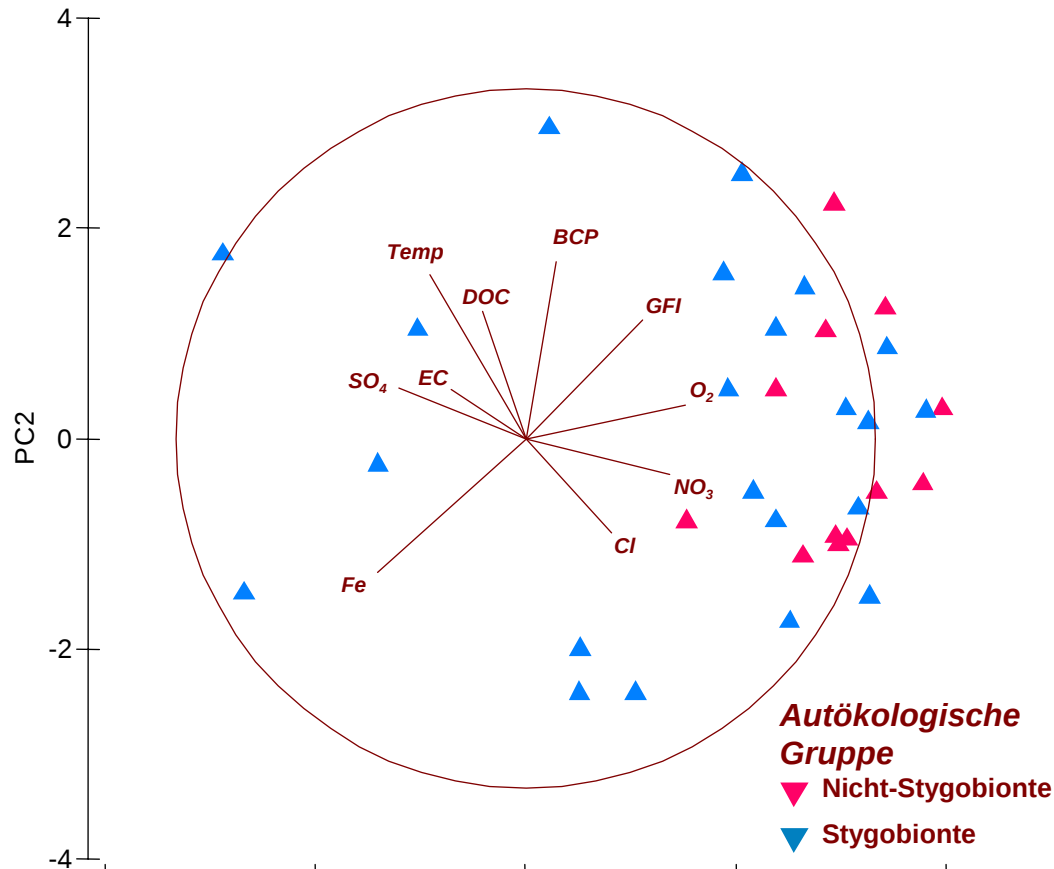


Eigenvalues			
PC	Eigenvalues	%Variation	Cum.%Variation
1	3,12	31,2	31,2
2	1,92	19,2	50,4
3	1,67	16,7	67,2
4	1,01	10,1	77,3
5	0,707	7,1	84,4

Eigenvectors			
(Coefficients in the linear combinations of variables making up PC's)			
Variable	PC1	PC2	PC3
o2_ges_peg	-0,456	0,097	-0,178
EC_peg	0,211	0,141	0,628
temp_peg	0,273	0,468	0,245
Fe_ges_aq	0,423	-0,384	-0,066
Cl_peg	-0,244	-0,269	0,507
NO3_peg	-0,412	-0,102	0,229
SO4_peg	0,361	0,145	0,187
DOC_peg	0,126	0,362	-0,371
BCP_aq	-0,086	0,506	0,001
GFI_peg	-0,333	0,338	0,166

Erftgebiet: CHEMIE

PCA (Mst. mit Crustacea 2007& 2009)



Eigenvalues			
PC	Eigenvalues	%Variation	Cum.%Variation
1	3,12	31,2	31,2
2	1,92	19,2	50,4
3	1,67	16,7	67,2
4	1,01	10,1	77,3
5	0,707	7,1	84,4

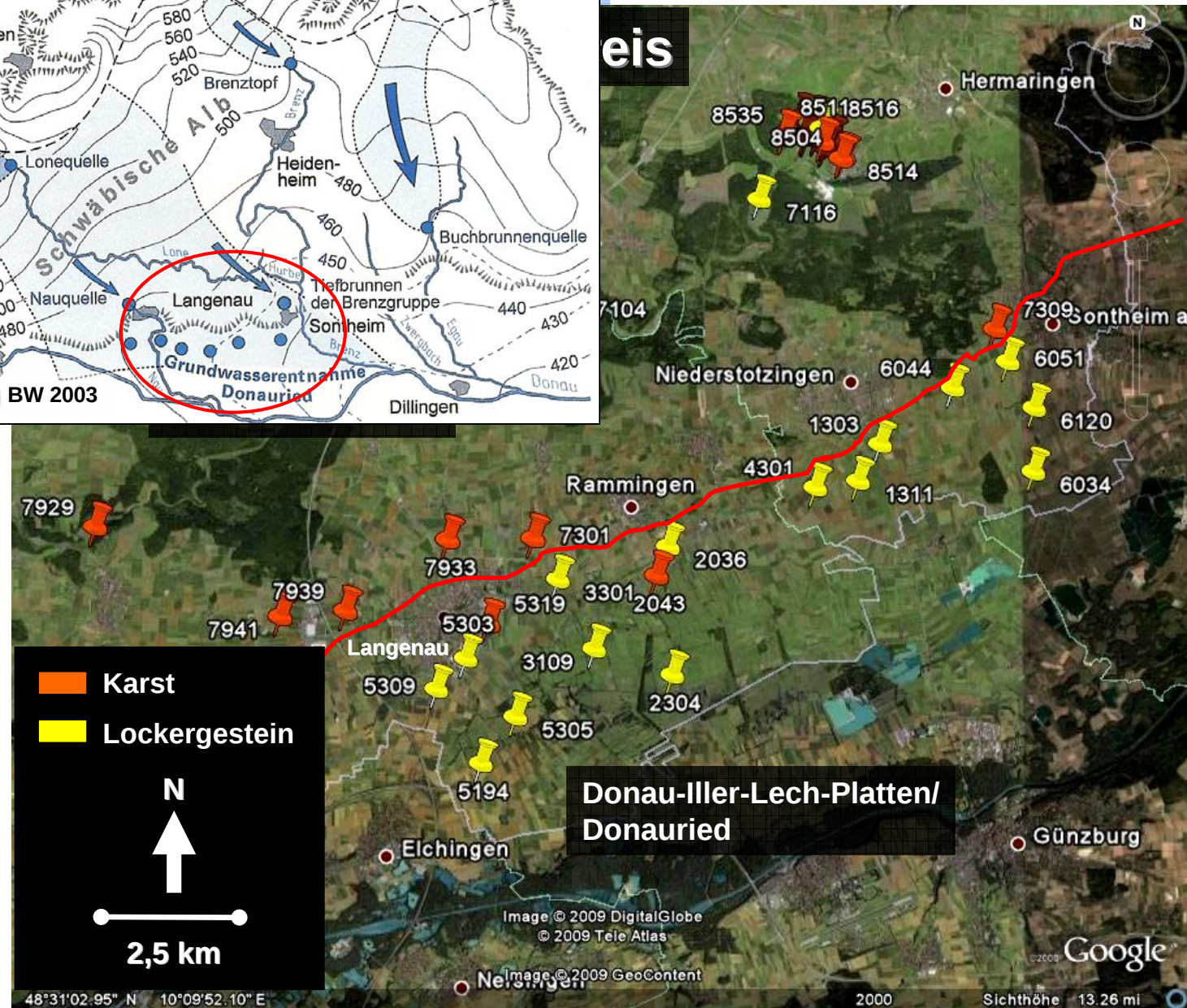
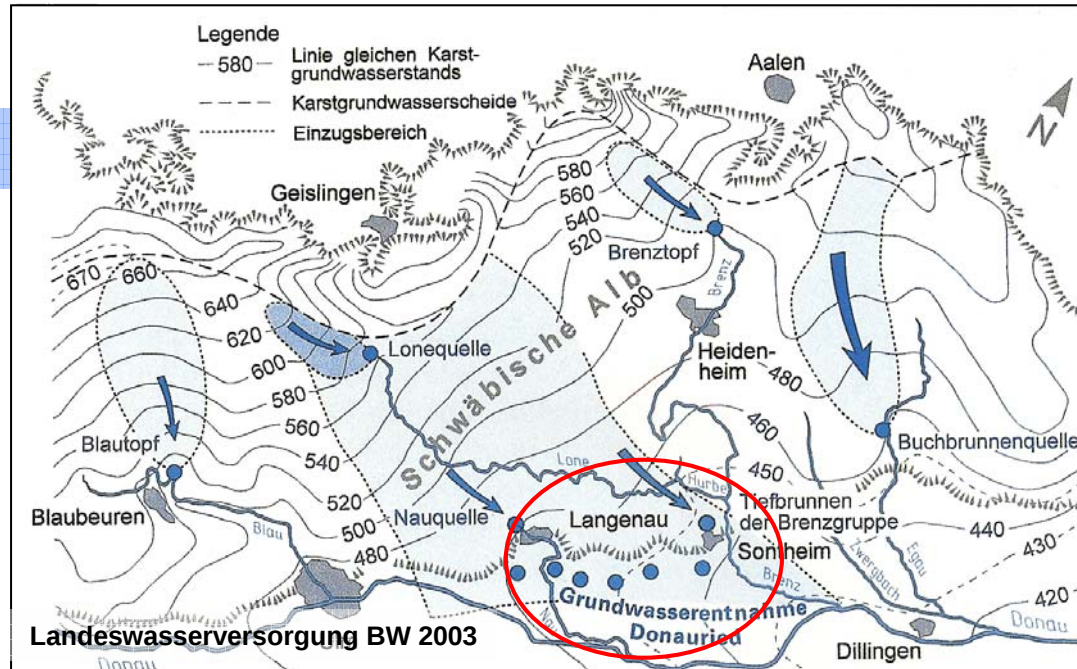
Eigenvectors			
(Coefficients in the linear combinations of variables making up PC's)			
Variable	PC1	PC2	PC3
o2_ges_peg	-0,456	0,097	-0,178
EC_peg	0,211	0,141	0,628
temp_peg	0,273	0,468	0,245
Fe_ges_aq	0,423	-0,384	-0,066
Cl_peg	-0,244	-0,269	0,507
NO3_peg	-0,412	-0,102	0,229
SO4_peg	0,361	0,145	0,187
DOC_peg	0,126	0,362	-0,371
BCP_aq	-0,086	0,506	0,001
GFI_peg	-0,333	0,338	0,166

NO₃⁻ & O₂ sind Indikatoren für OW-Einfluss sowie Landnutzung
Fauna zeigt Oberflächeneintrag an

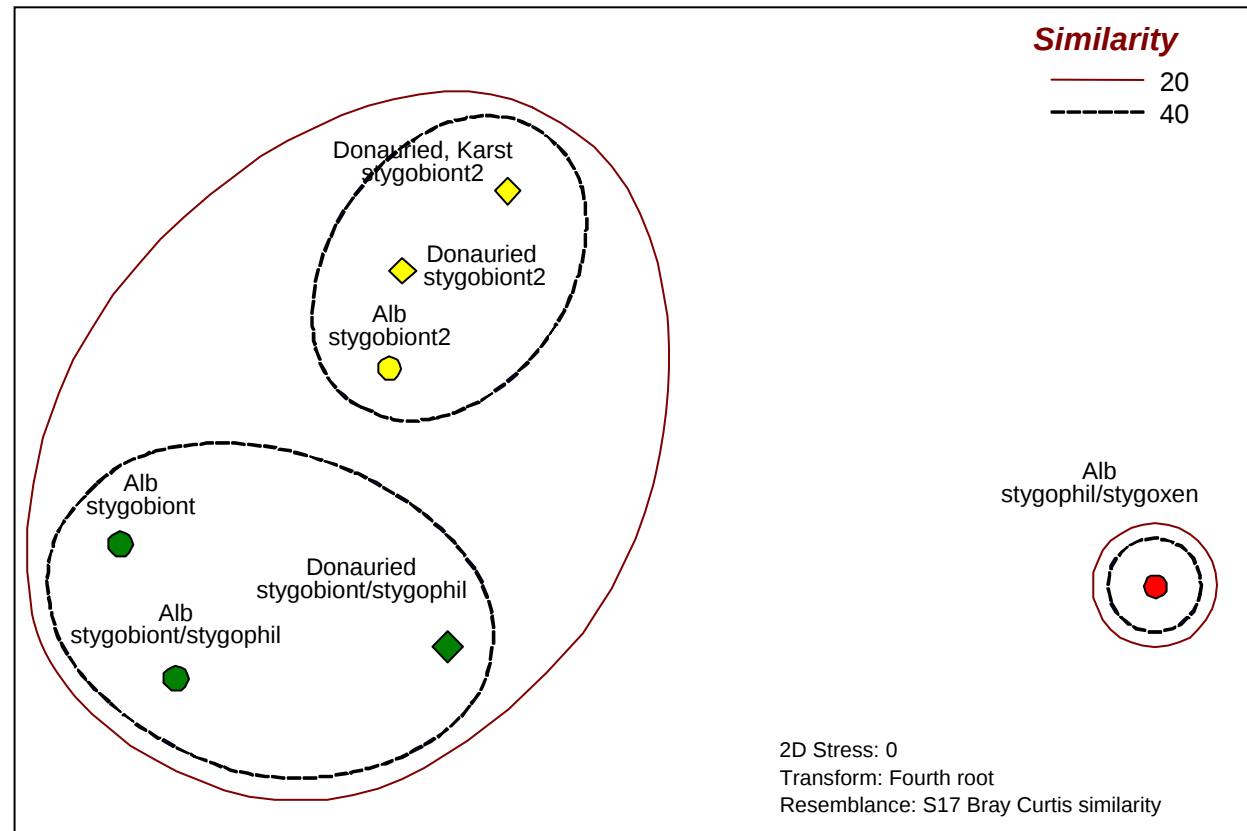
Alb-Donau-Kreis



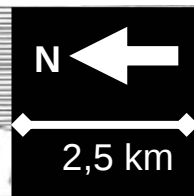
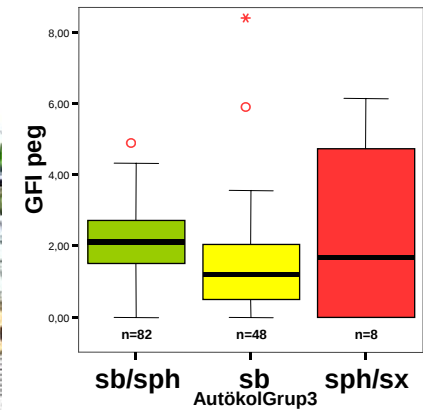
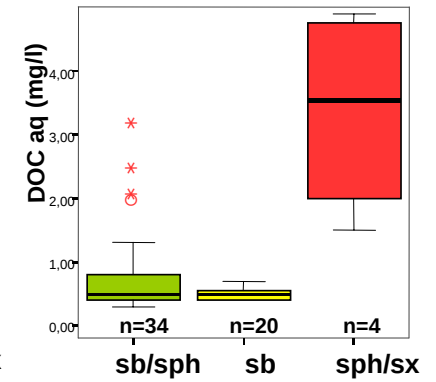
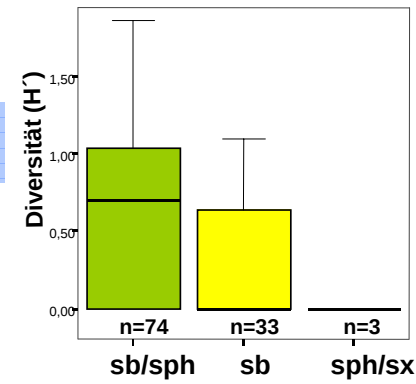
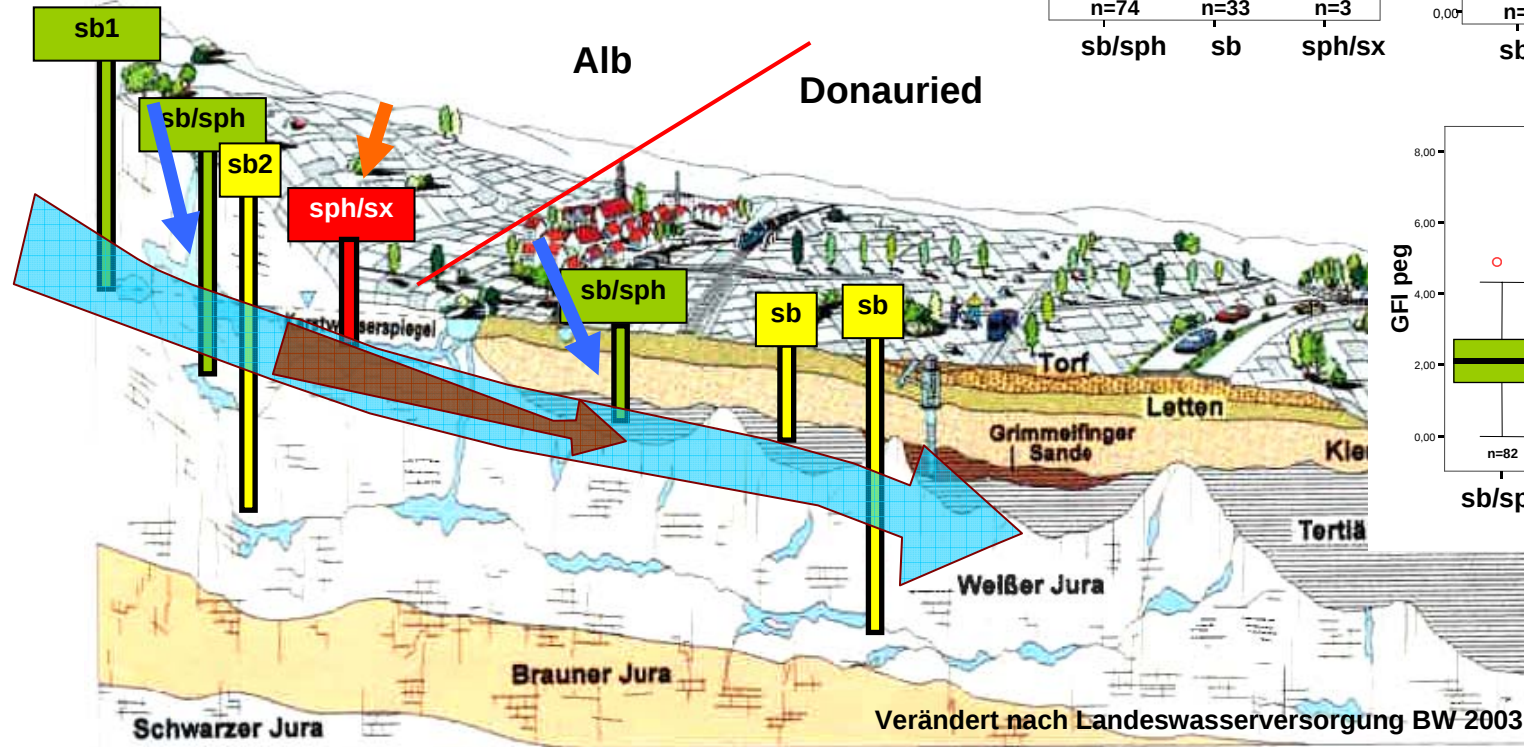
Fauna reflektiert hydrologischen Austausch & unterschiedliche räumliche Skalen



Gruppe	1			2			3
Naturraumgruppe	Alb	Donau	Alb	Donau	Alb	Donau	Alb
Autökologische Zuordnung	Stygobionte/ Stygophile (sb/sph)	Stygobionte/ Stygophile (sb/sph)	Stygobionte 1 (sb)	Stygobionte 2 (sb)	Stygobionte 2 (sb)	Stygobionte Karst (sb)	Stygophile/ Stygoxene (sph/sx)
Stygobionte							
pro_noll_sum	62	2	3	1	3	1	
cra_subt_sum	18		27				
nip_aqaq_sum	3	3					
nip_auer_sum	1		6	2			
nip_baju_sum	1						
nip_font_sum	1						
nip_kief_sum	3	13					
nip_lais_sum	15	1					
nip_spec_sum	3	1					
nio_casp_sum	3						
aca_rhen_sum	29	62					
aca_sens_sum	9	18					
aca_venu_sum	9						
dia_lago_sum	41	56					
cyp_opht_sum	1						
fab_bita_sum	2	5					
fab_wege_sum	2						
sca_insu_sum	1						
sca_sche_sum	13						
sca_spec_sum	1						
byi_cf_spec_sum	6						
byo_cf_spec_sum	1						
dia_bise_sum		3					
gra_unis_sum		1					
ech_pilo_sum		1					
niu_noll_sum							
nip_pupu_sum							
pca_cf_glac_sum							
pca_spec_sum							
fab_breu_sum		2					
fab_spec_sum		2					
bat_spec_sum							
pba_cf_ferdii_sum							
bog_albe_sum							
Nicht-Stygobionte							
Hap_gord_sum		6					
psm_albi_sum							
Rya_spec_sum							
tub_bif_sum		9					
tub_spec_sum		7					
aca_robu_sum	2						
tro_pras_sum	3						
dia_lagu_sum	2	3					
Anc_fluvi_sum	1						
cer_atra_sum	3						
dor_mich_sum	1	1					
ael_quat_sum		5					
mar_arg_sum		1					
Nai_cf_vari_sum		4					



Alb-Donau-Kreis



Fauna reflektiert hydrologischen Austausch & unterschiedliche räumliche Skalen

Zusammenfassung:

Obere Isar

Fauna ist Indikator für Herkunft des Wassers

Erftgebiet

NO_3^- & O_2 sind Indikatoren für Oberflächeneinfluss sowie Landnutzung

Fauna korreliert mit NO_3^- & O_2 → Oberflächeneinfluss

Alb-Donau-Kreis

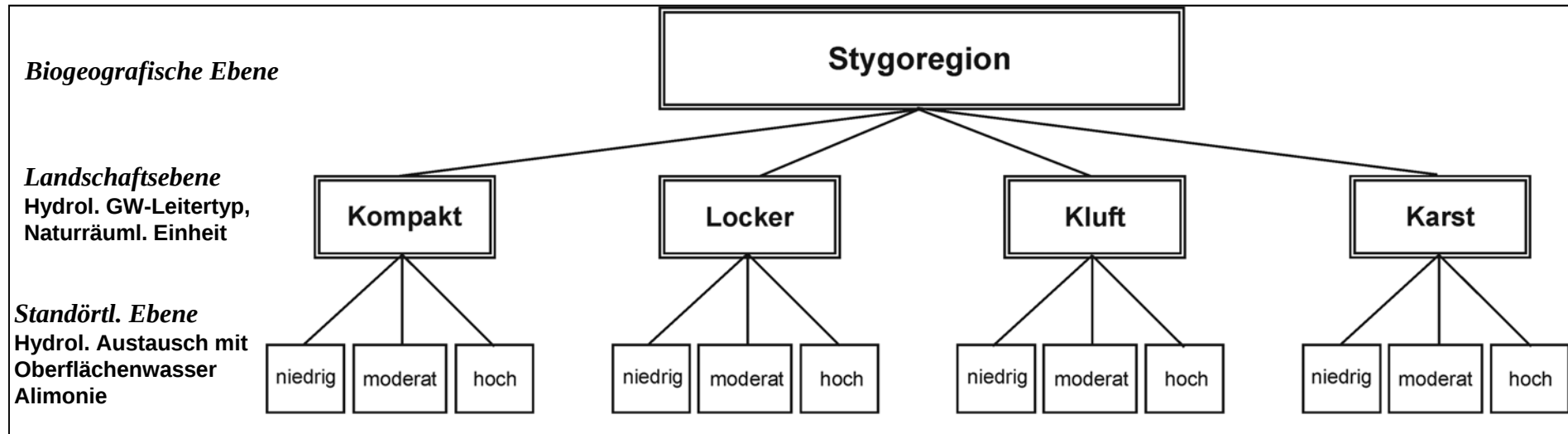
Fauna reflektiert hydrologischen Austausch & Effekte unterschiedlicher räumliche Skalen

→ GFI korreliert stark mit Fauna

Ökologische Bewertungskriterien & Bioindikation

Ökologische Bewertungskriterien & Bioindikation

Typologie von Grundwasserlebensräumen

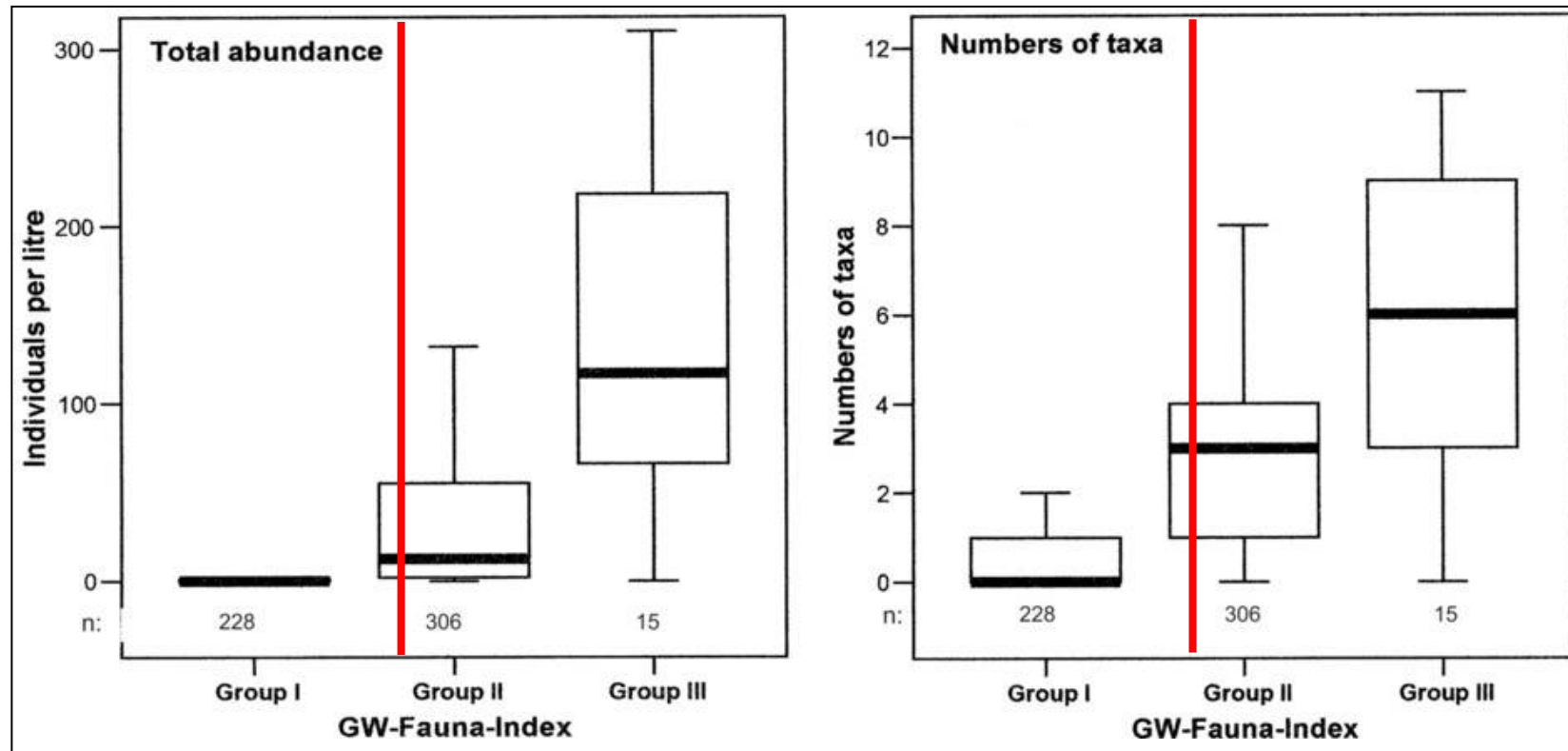


Hahn 2009

$$\text{GW-Fauna-Index} = \sqrt{DO \text{ (mg / l)}} \cdot \sqrt{\text{Relative Amount of Detritus}} \cdot SD \text{ Temperature}$$

Ökologische Bewertungskriterien & Bioindikation

Bedeutung des hydrologischen Austauschs für den GW-Fauna Index



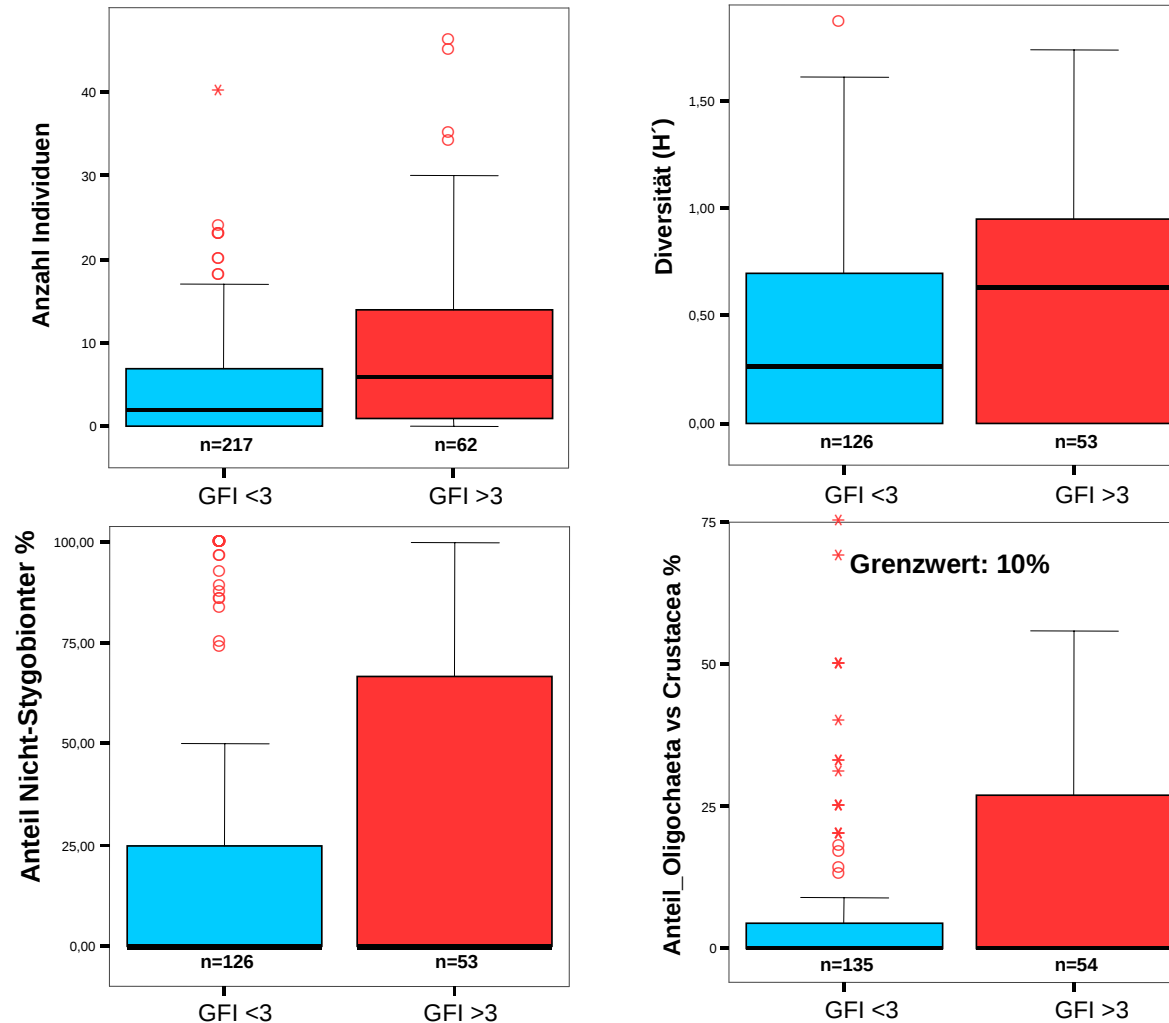
GFI > 3

GFI > 3

Hahn 2006

Ökologische Bewertungskriterien & Bioindikation

GW-Fauna Index-Gruppen: Fauna



Referenz: GFI <3

Beeinflusst GFI >3

Bezugsgröße:

Gut abgeschirmtes GW mit
geringem Oberflächeneintrag

O₂ >1 mg/l

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Vielen Dank an:

Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein

