

Nur ein ganzer Fluss ist ein guter Fluss

Gabriel Singer

Institut für Ökologie, Universität Innsbruck



# Was ist ein 'ganzer' Fluss (für den Ökologen)?



(i) Fließendes Wasser



(ii) Fließende Materie  
(C, N, P, name it)



(iii) Biodiversität,  
auch in Bewegung ;-)

# (i) Fließendes Wasser

- ist Umweltfaktor
- verbindet
- transportiert
- ist dynamisch und dadurch "störend"
- unterliegt menschengemachtem Wandel

ITALIEN

## Beten für Regen wegen der großen Dürre und Hitze in Italien

Die Dürre in Italien wird immer dramatischer: Der Landwirtschaft drohen Schäden in Milliardenhöhe, am Gardasee tobt ein Wasserstreit. Inzwischen beten Priester für Regen

Dominik Straub aus Rom  
22. Juni 2022, 16:54, 65 Postings

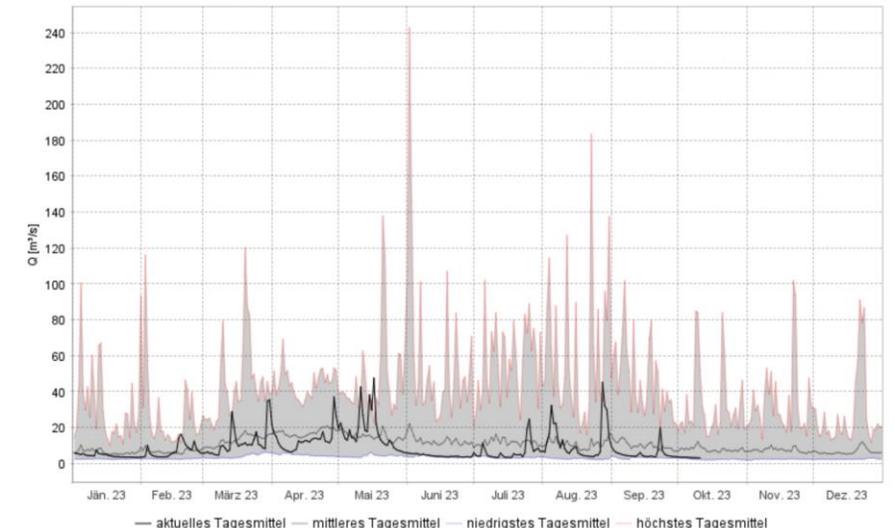


### Mariathal / Brandenberger Ache (Betreiber: [Tiroler Wasserkraft AG](#))

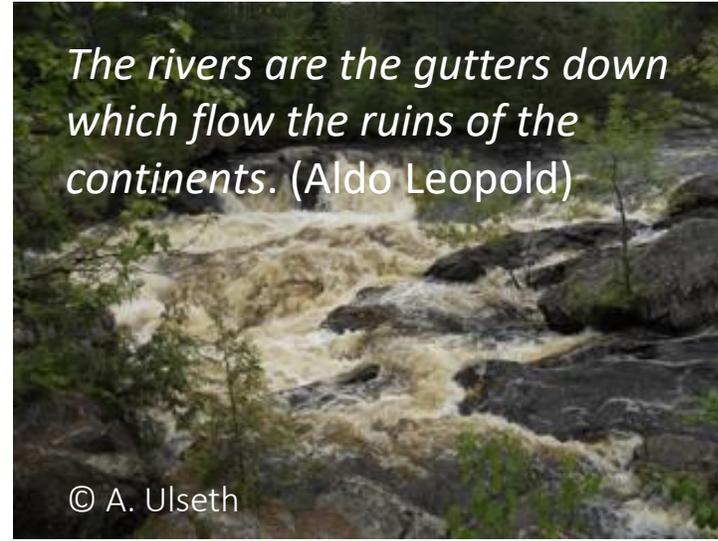
[Wasserstand](#) [Durchfluss Jahr](#) [Stammdaten](#)

Mariathal / Brandenberger Ache (272,6 km<sup>2</sup>)  
Januar 2023 – Januar 2024 (Vergleichsreihe 01.01.1991-31.12.2020)

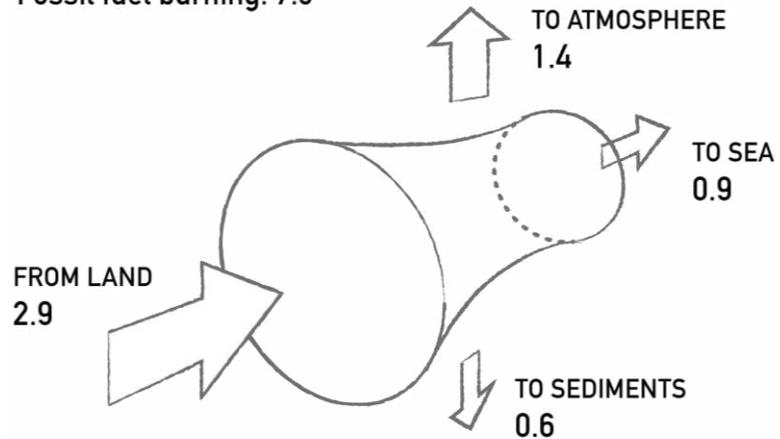
12.10.23, 22:53



## (ii) Fließende Materie, z.B. Flux an Kohlenstoff von A nach B



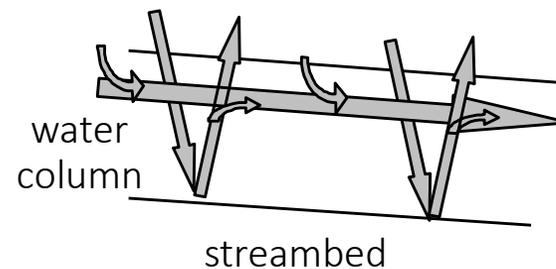
Fossil fuel burning: 7.9



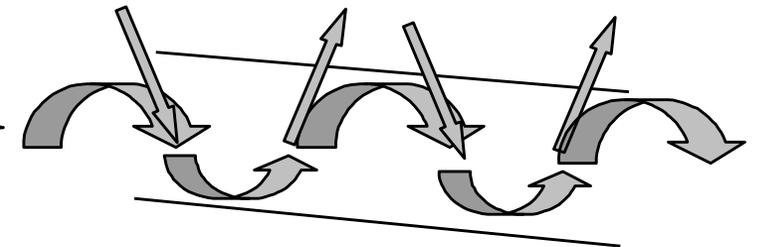
Global fluvial carbon fluxes in  $\text{Gt yr}^{-1}$   
(Cole et al. 2007, Tranvik et al. 2009)

## Bioreaktor: Umsatz während Abtransport

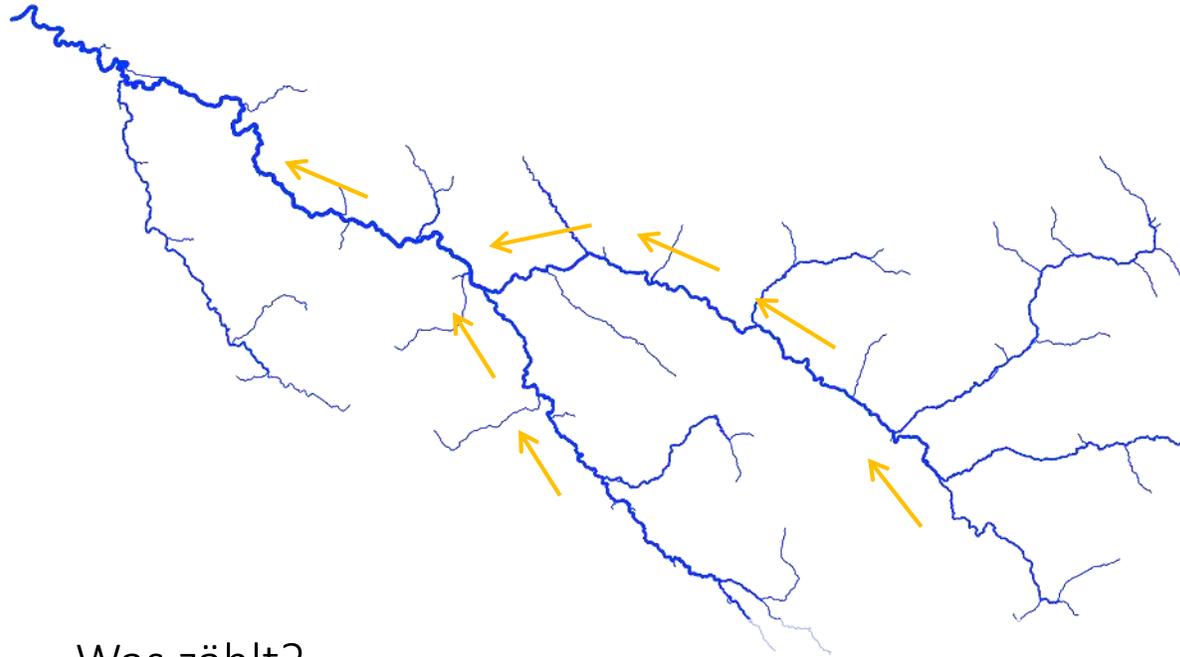
Passive pipe  
"transport"



Active reactor  
"retention + processing"



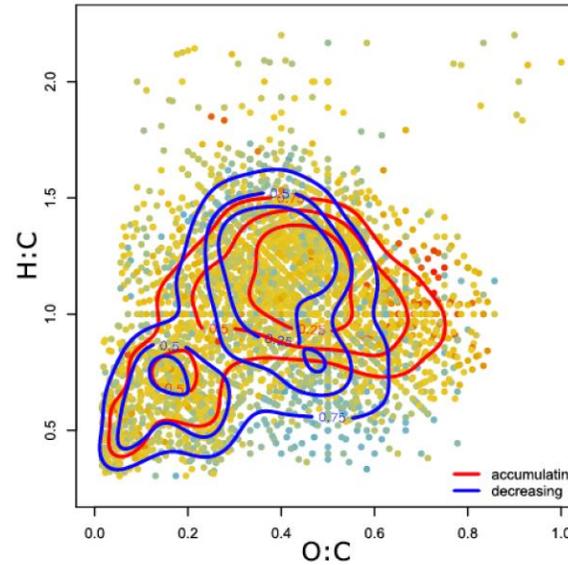
# Der Bach als Bioreaktor von organischem Material aus dem Umland



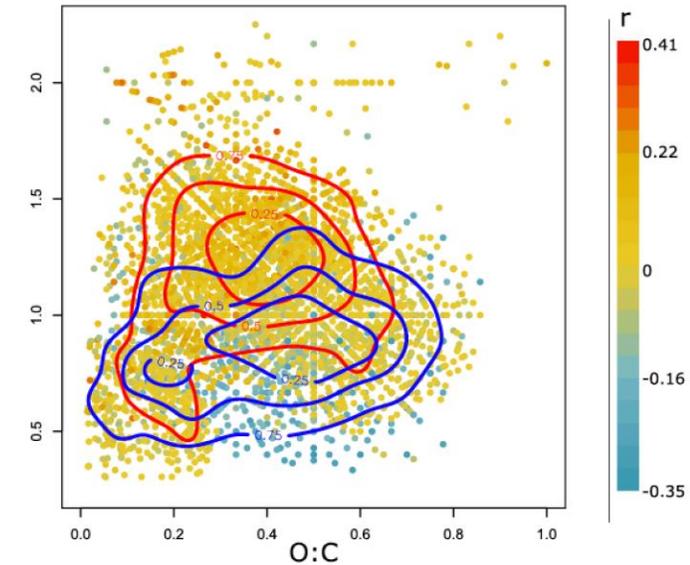
Was zählt?

1. Geologie und Landnutzung kontrollieren Input.
2. Der Bach transportiert nur einsinnig, aber er mischt im Netzwerk.
3. Transformationen geschehen durch Sonnenlicht, Bakterien, Pilze und Invertebraten.

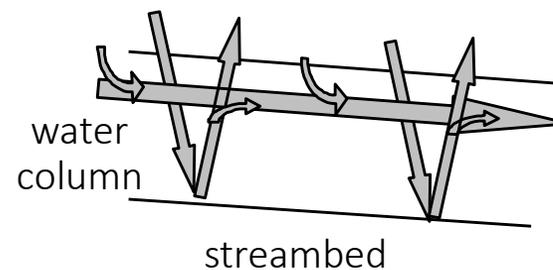
Winter



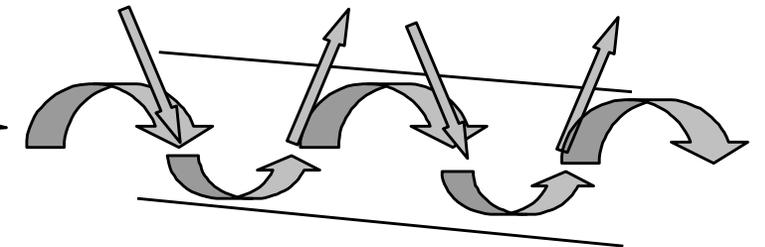
Summer



Passive pipe  
“transport”

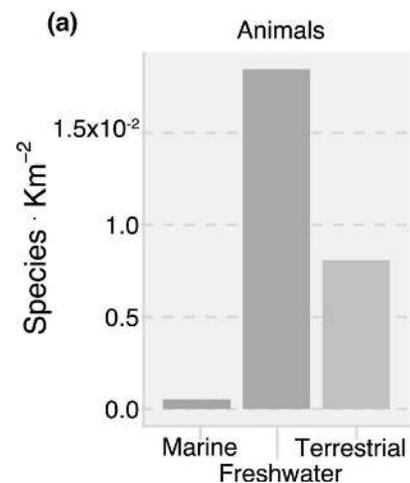
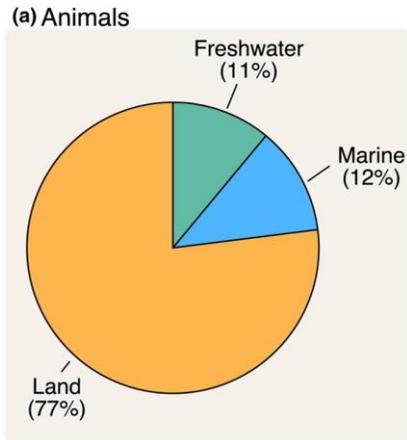


Active reactor  
“retention + processing”

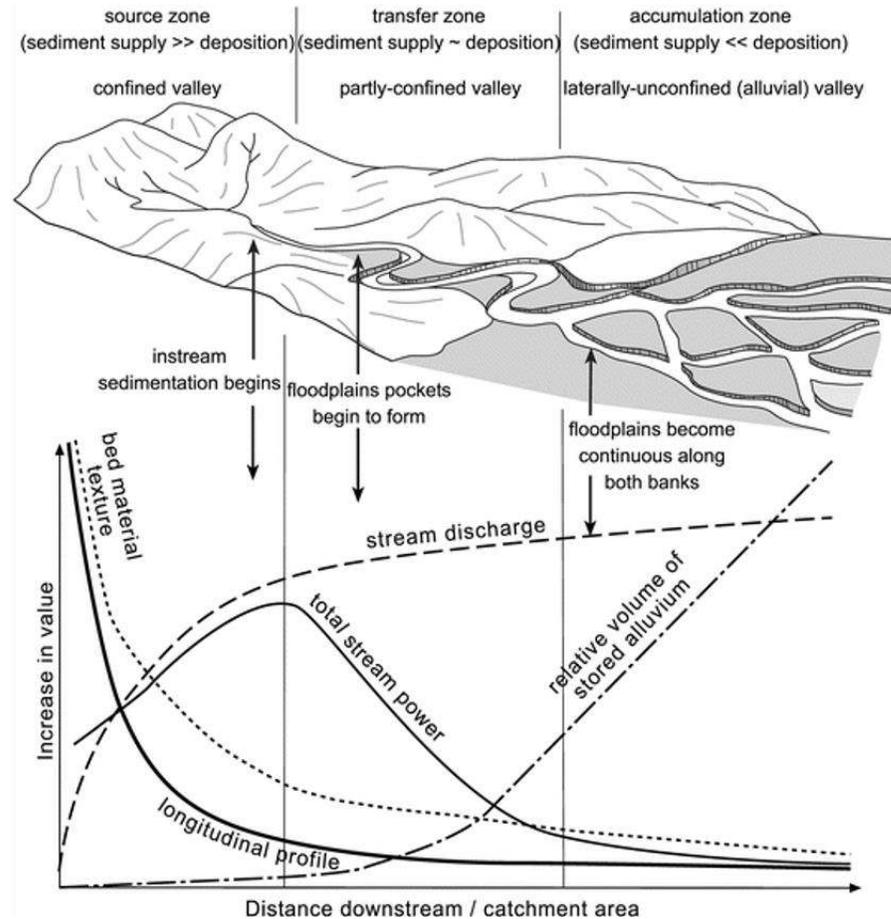


# (iii) Auch Biodiversität ist eine Folge von Bewegung (von Organismen)

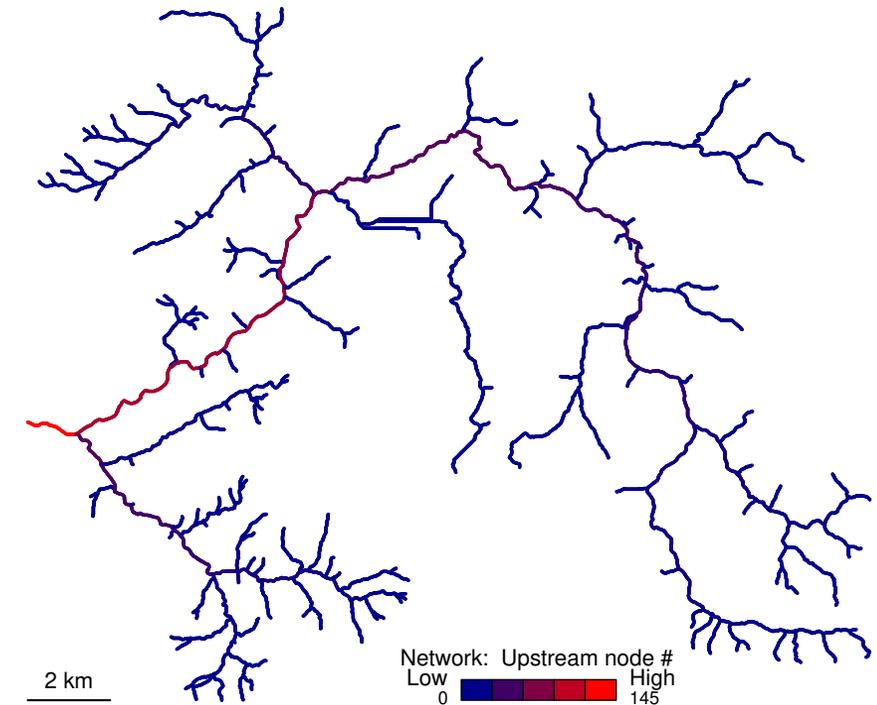
## Verteilung von Artenreichtum



## Gradienten in Habitateigenschaften



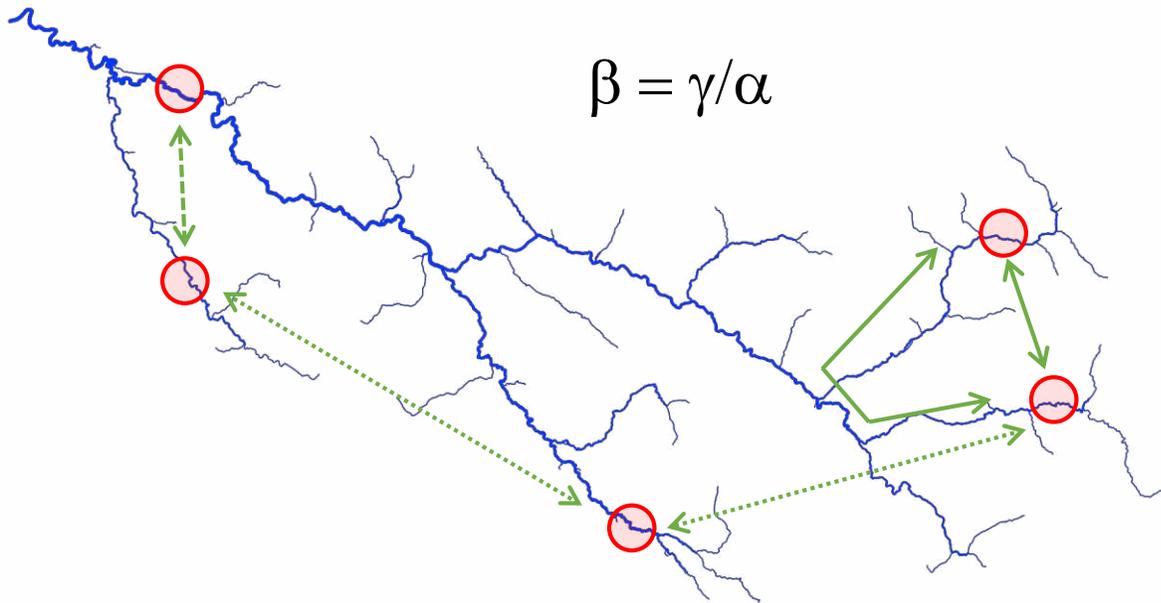
## Dendritische Netzwerkstruktur



# Wie erklären wir uns die hohe Biodiversität in Fließgewässern?

Zwei Mechanismen steuern Artenvielfalt:

1. Nischen-basiert: **Lebensraumvielfalt**, auf mehreren Skalen

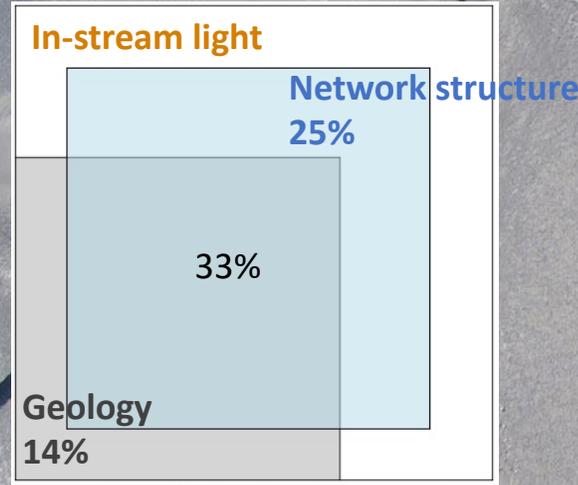
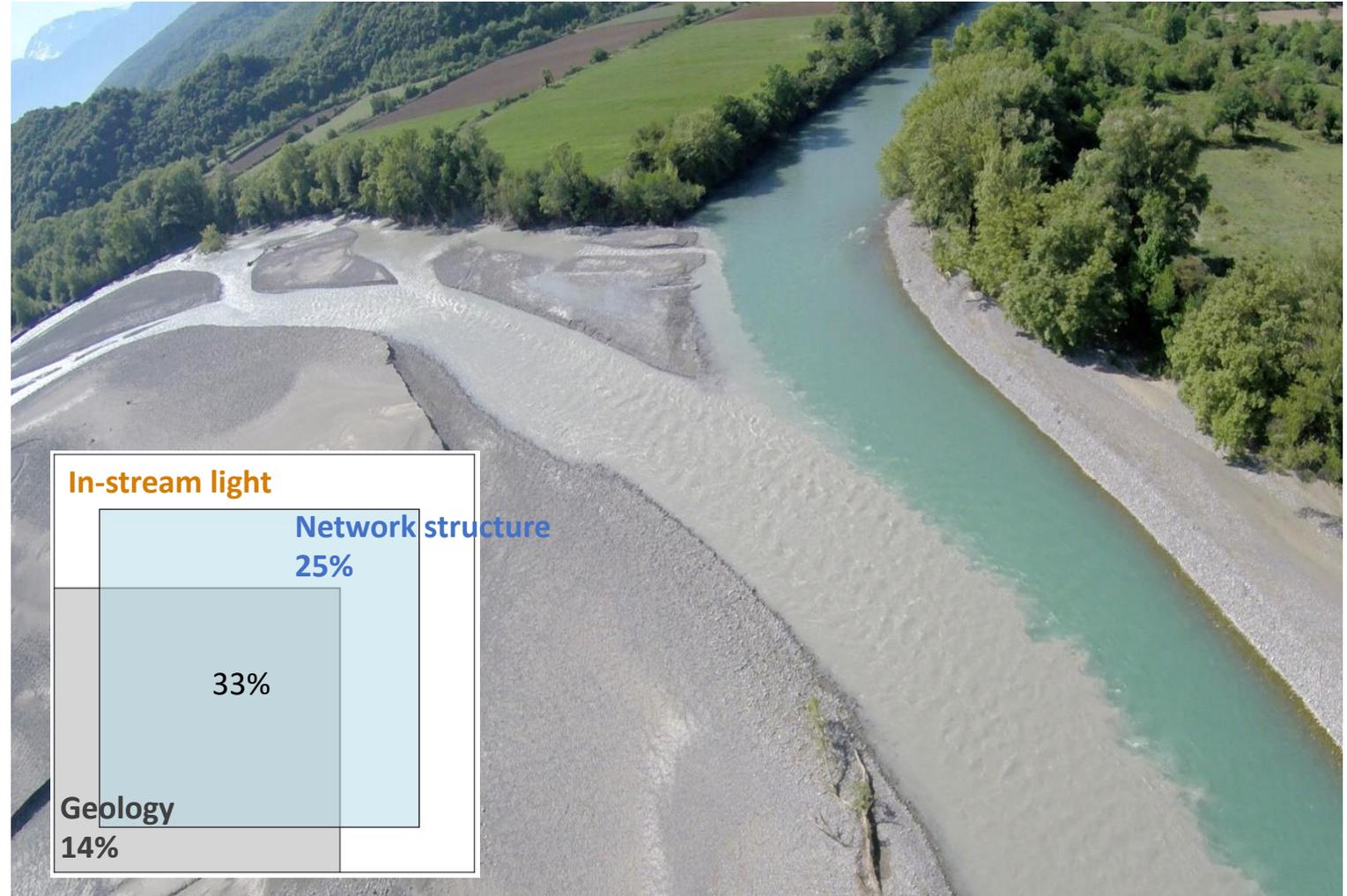
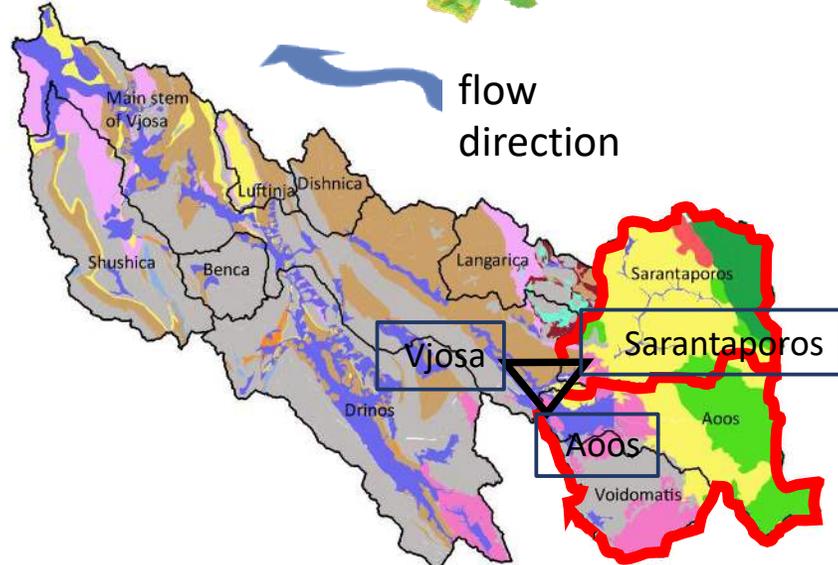
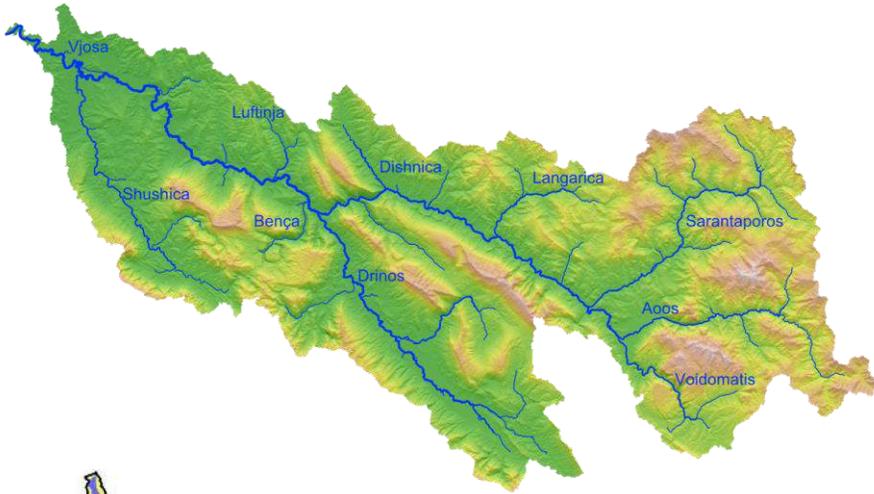


2. Nischen-unabhängig: durch **Störung und Wiederbesiedlung**, 'neutral', Bewegung im Raum (Alge, Insekt oder Fisch?)



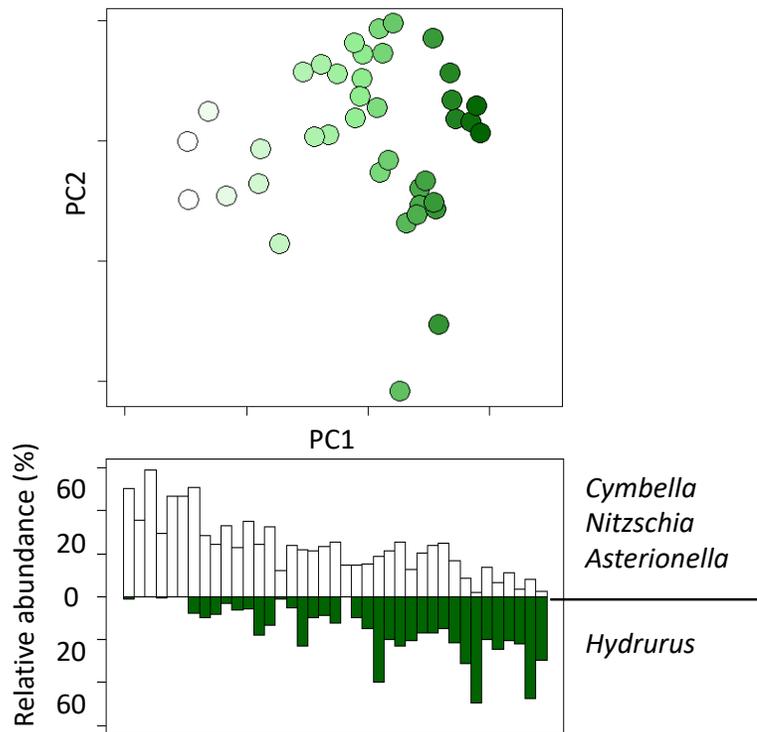
- **Beta-Diversität:** Ein großer Teil der regional vorhandenen Artenvielfalt ( $\gamma$ ) ist in der Differenzierung ( $\beta$ ) lokaler Gemeinschaften ( $\alpha$ ) zu finden.
- Veränderungen in der **Konnektivität** (Fragmentierung, Abflussregime) verändern die Fähigkeit eines Baches Artenvielfalt zu berherbergen.

# Ein Beispiel: Algen-Biodiversität in der Vjosa, Albanien (PhD, T. Fuß)

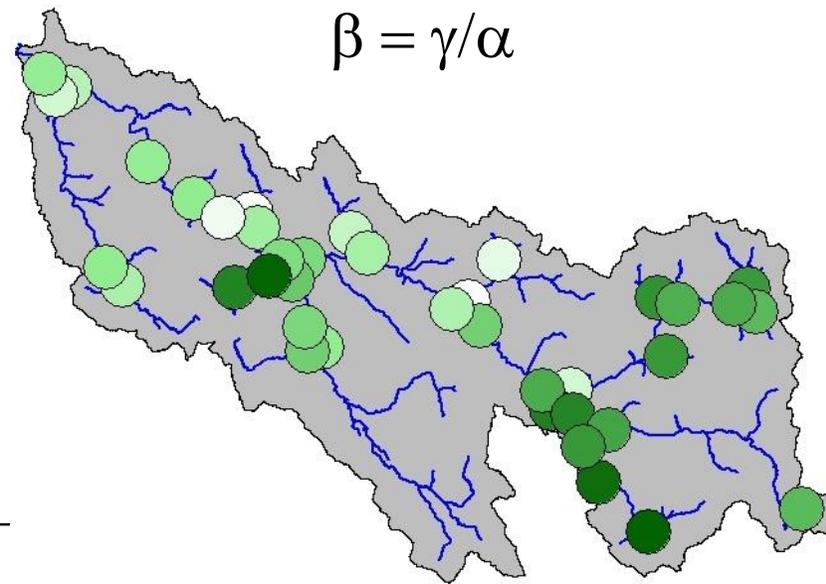


# Das Flussnetzwerk der Vjosa und seine Algen-Metagemeinschaft

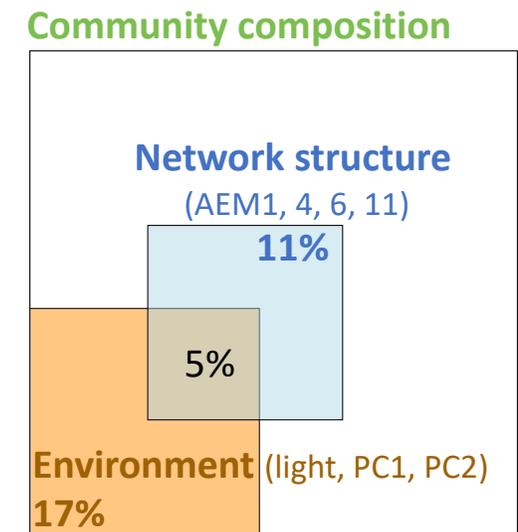
Principal component analysis



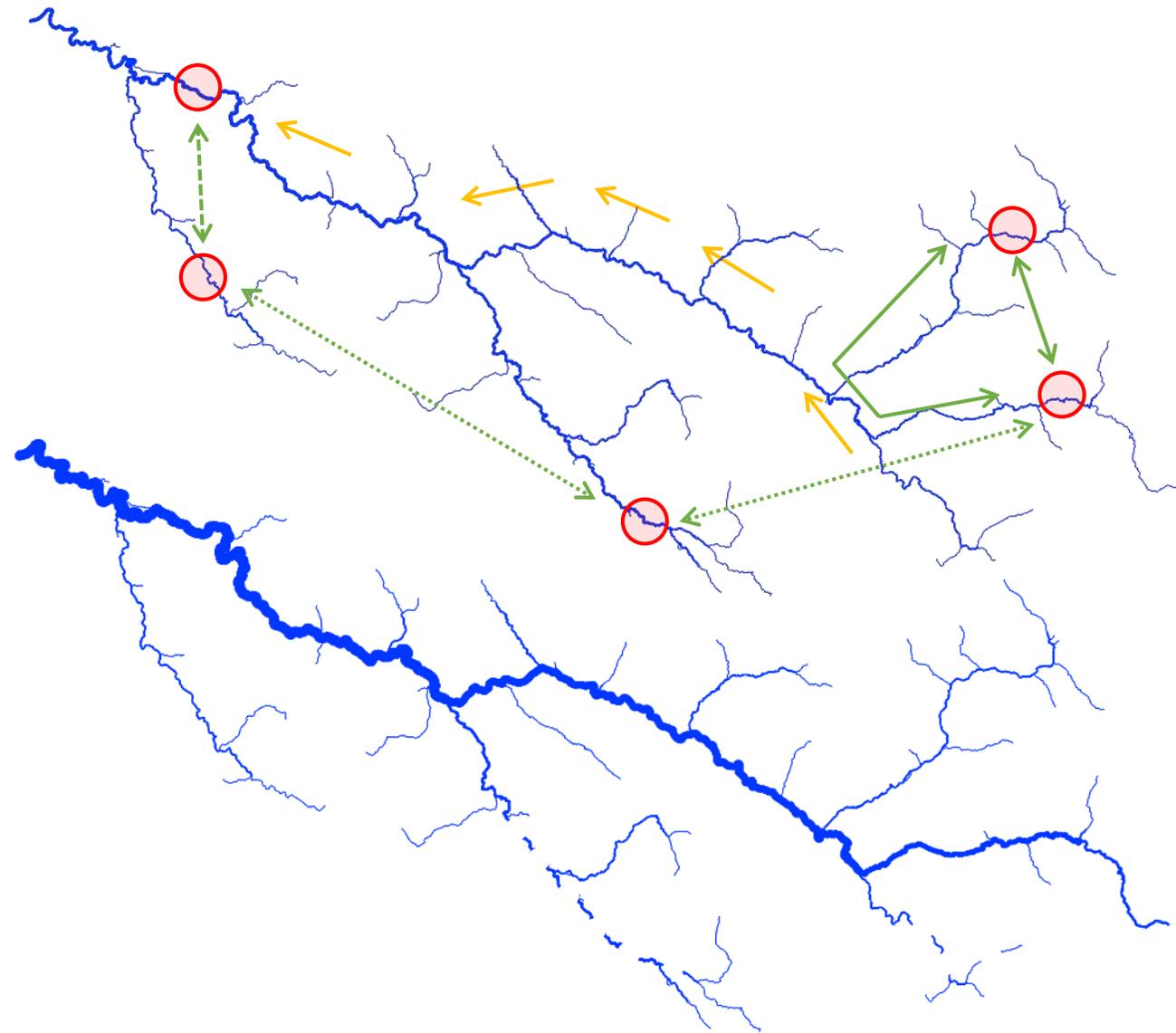
Main compositional gradient (PC1)



Variation partitioning



Bei all dem Fließen, welcher ist der adäquate Maßstab?



Nur das Flußnetzwerk ist der  
'ganze' Fluss

- Lang-gestreckt
- Dendritisch verzweigt
- Asymmetrisch durch Fließrichtung

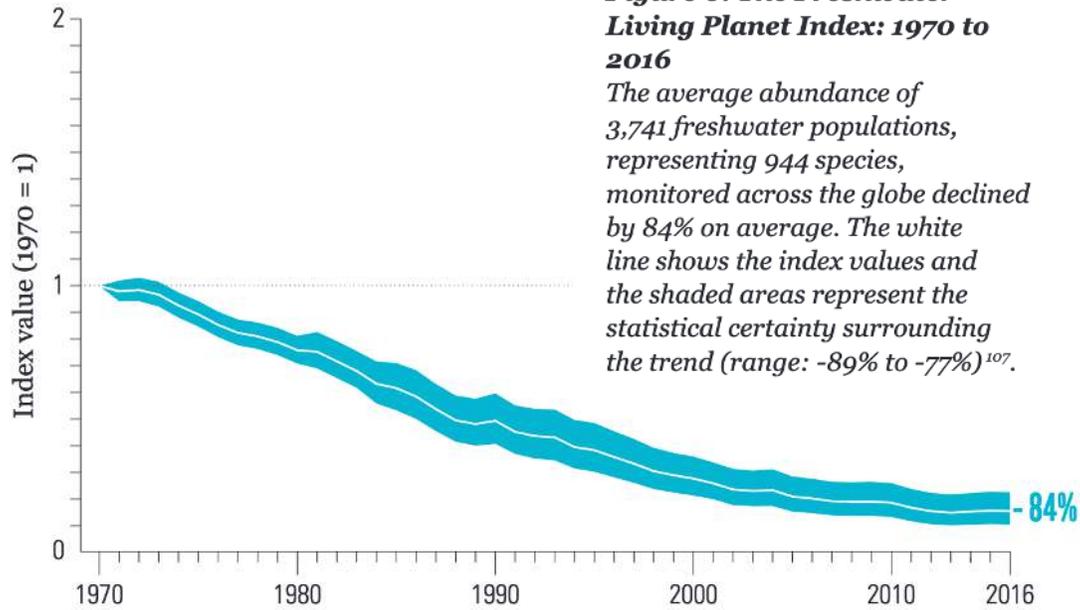
Meta-Gemeinschaft/-Ökosystem

*Ein Set an "lokalen" Ökosystemen, die untereinander Arten und Materie auf "regionalem" Maßstab austauschen.*

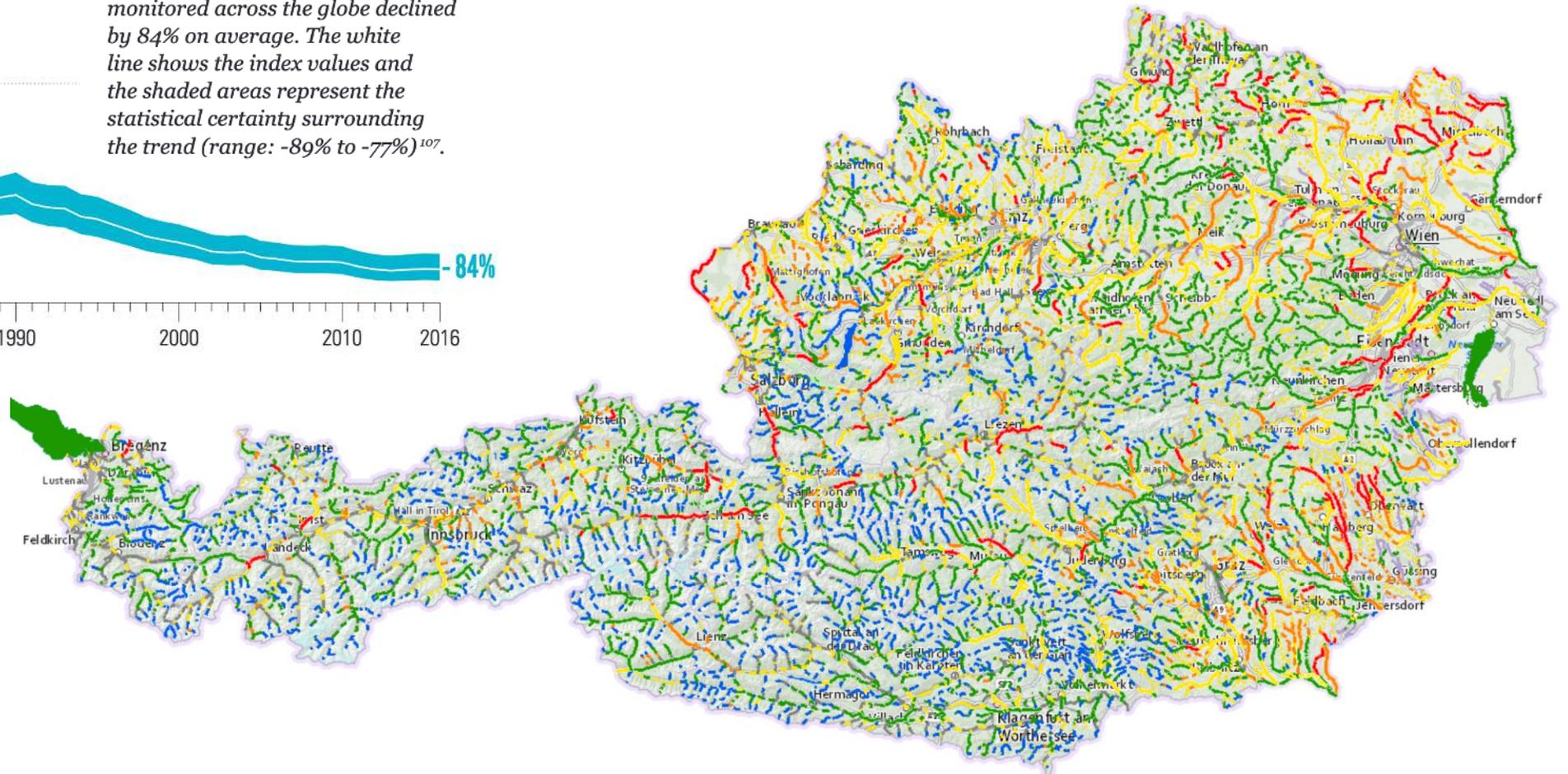
Konnektivität ist dynamisch!

# Wieviel 'ganzer, freier Fluss' existiert (noch)?

**Figure 6: The Freshwater Living Planet Index: 1970 to 2016**  
The average abundance of 3,741 freshwater populations, representing 944 species, monitored across the globe declined by 84% on average. The white line shows the index values and the shaded areas represent the statistical certainty surrounding the trend (range: -89% to -77%)<sup>107</sup>.



Hydromorphologischer Zustand  
der Fließgewässer Österreichs



# Geben wir Gletscherbäche als Landschaftselemente auf?



## AUSBAUPLÄNE KRAFTWERK KAUNERTAL

### BESTAND (AUSWAHL)

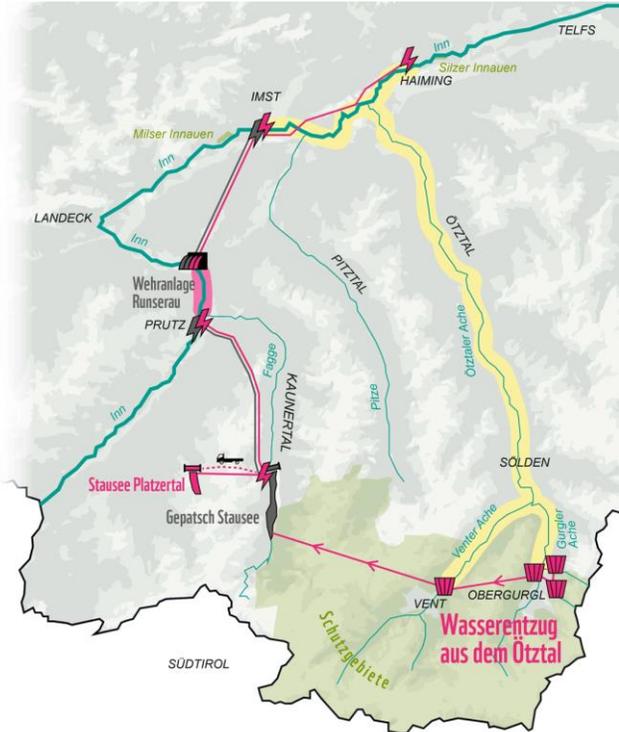
- Wehranlage
- Wasserleitung
- Kraftwerk
- Staudamm



© WWF Österreich, 2022

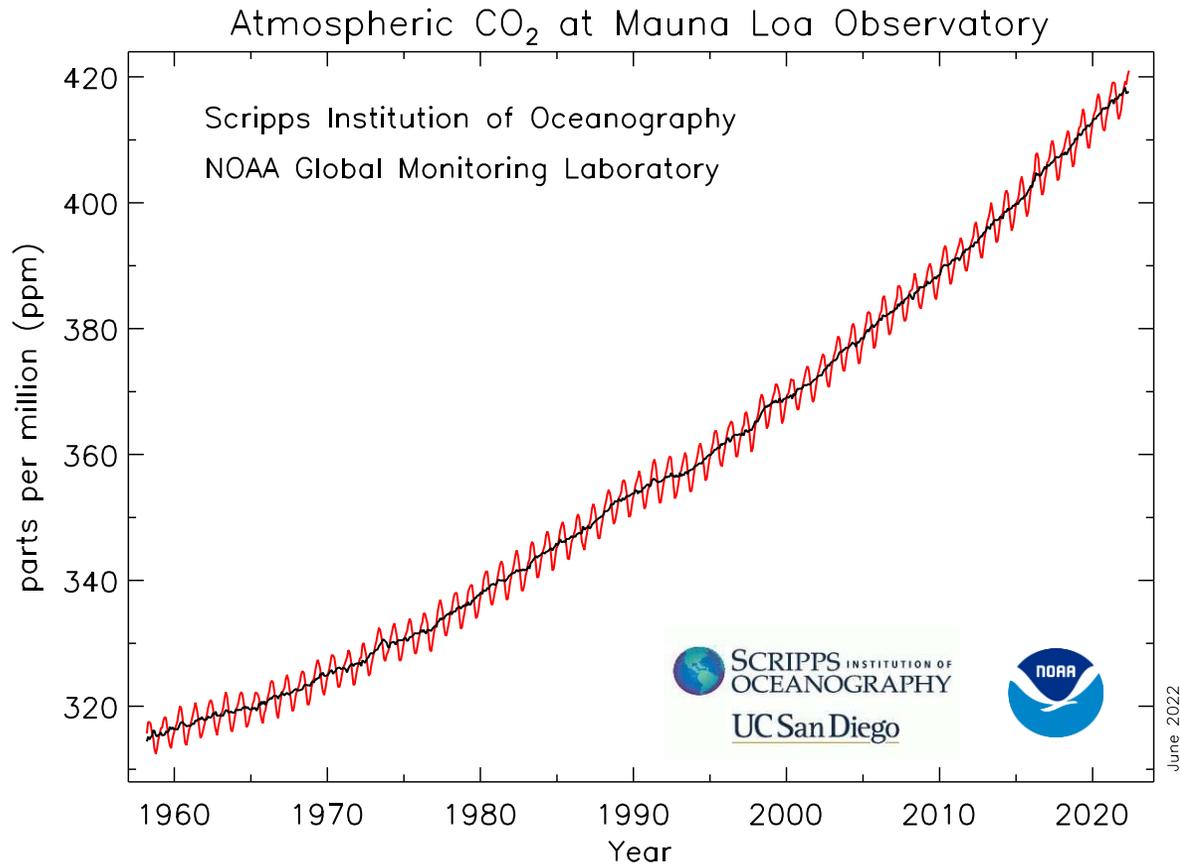
### AUSBAU

- Erhöhung Wehranlage
- Wasserfassung
- Wasserleitung
- Kraftwerk
- Extreme Schwallbelastung
- Tunnel für Baufahrzeuge
- Staudamm
- Neue Restwasserstrecke
- Betroffene Schutzgebiete

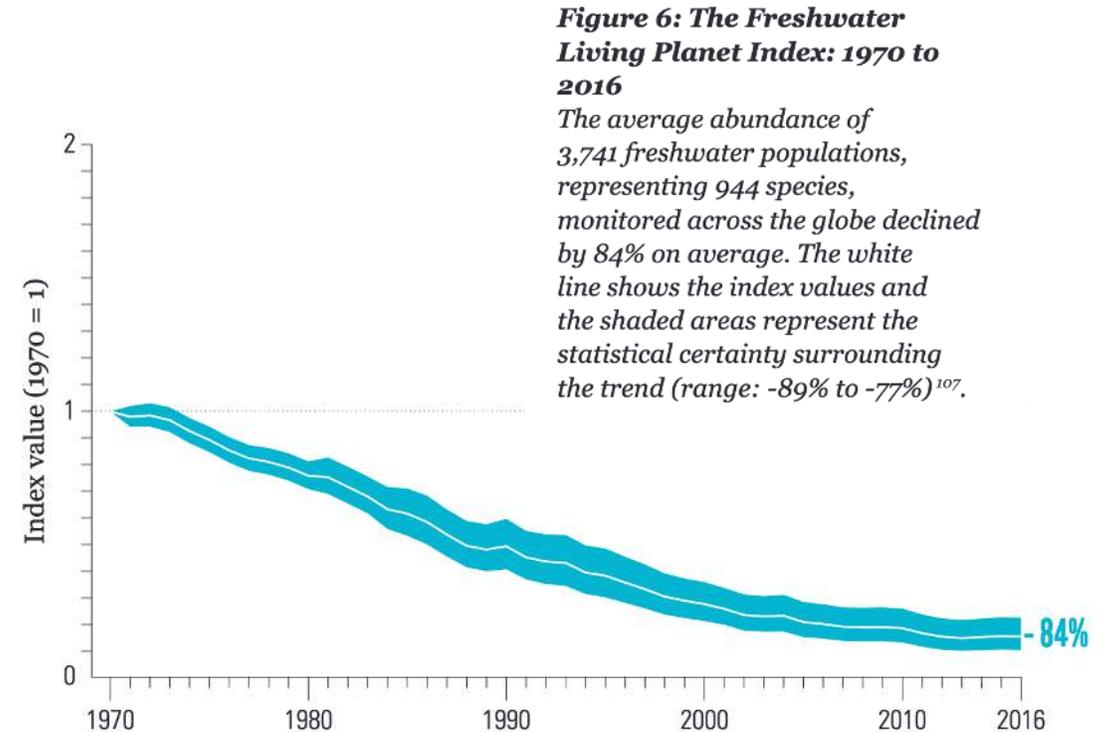


# Akademische Verantwortung als Ökologe

## 1. Klimawandel



## 1. Biodiversitätsverlust



Das größere Experiment?

Danke fürs Zuhören!

