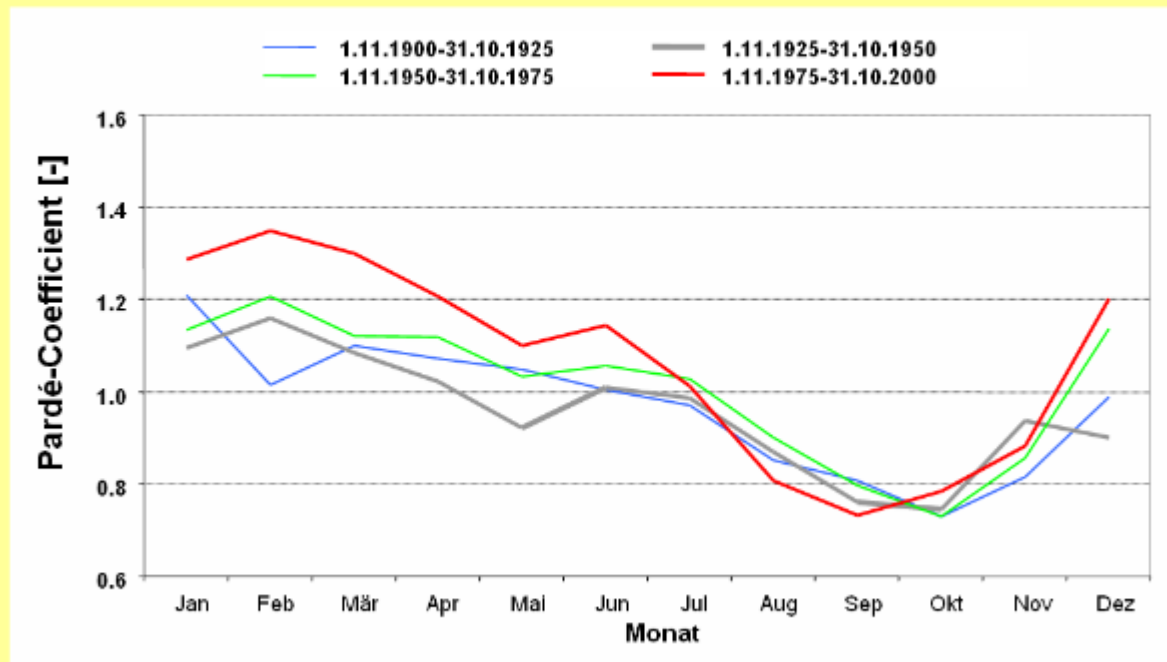


## Inhalt:

- Wirkpfade von Niedrigwasser
- Auswirkungen auf MZB
- Auswirkungen auf Fische
- Prognose
- Maßnahmen

# Wirkungspfade von Niedrigwasser

## Beispiel: Veränderung des Abflussregimes am Rheinpegel Köln (1900-2000)



Änderung des Abflussregimes. Verhältnis der mittleren Monatsabflüsse der vier dargestellten 25-jährigen Perioden zum mittleren Jahresabfluss zwischen 1901 und 2000 am Pegel Köln/Rhein (Belz et al. 2007)

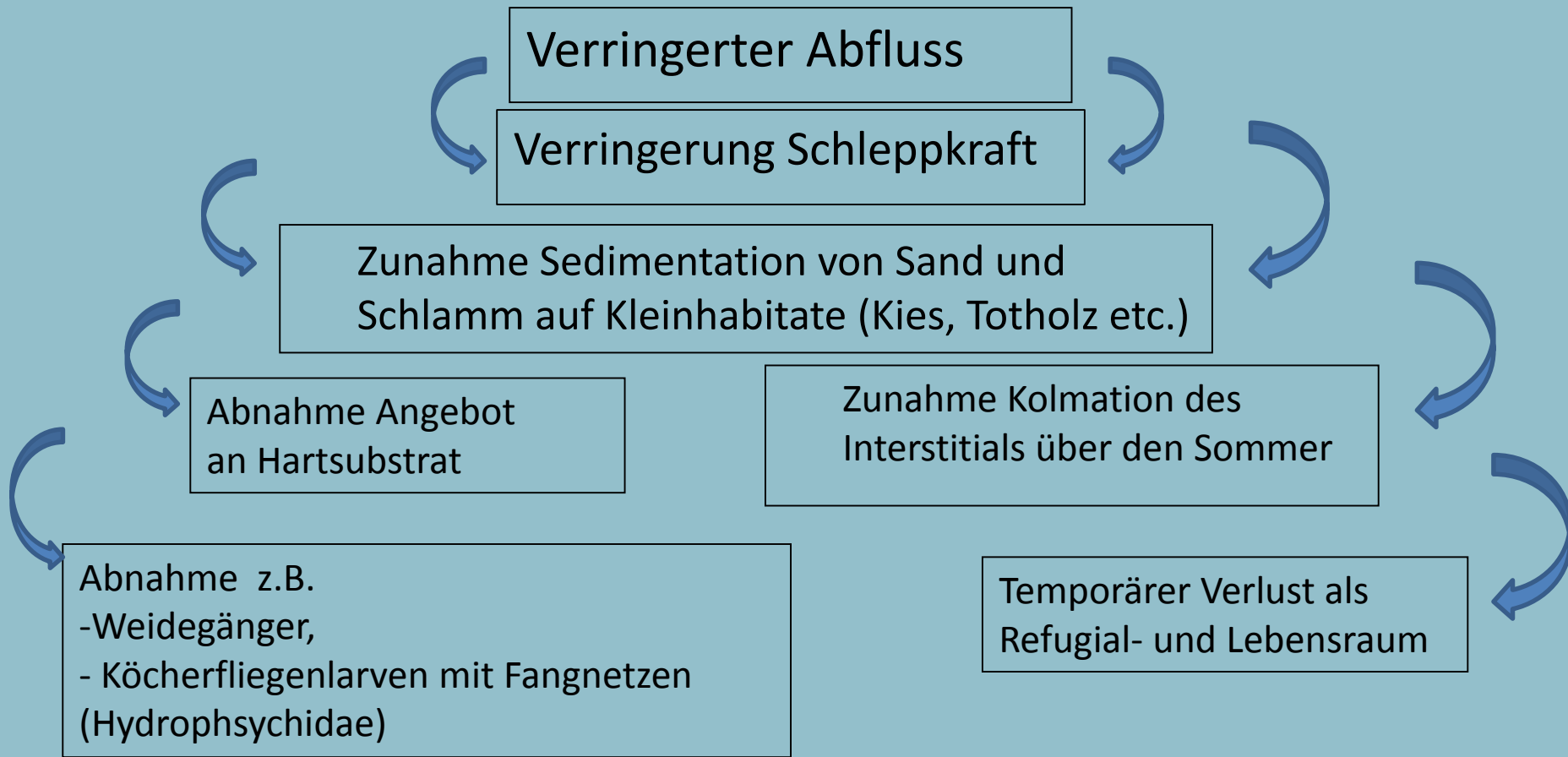
# Zunahme von Niedrigwassersituationen

- Veränderung individuell für jedes Einzugsgebiet
- Abhängigkeit von Lage, Höhe, Untergrund, Klima etc.
- Tendenzen:
  - niedrigere mittlere monatliche Sommerabflüsse
  - höhere, länger andauernde Winterabflüsse
- In höheren Mittelgebirgslagen kann im Winter nur eine geringere Wassermenge in der Schneedecke gespeichert werden, Pufferwirkung nimmt ab, Tendenz verschärft sich
- Auswertungen von Simulationsrechnungen für Süddeutschland mit unterschiedlichen Klimaszenarien bis 2050 haben gezeigt, dass sich z.B. die mittleren monatlichen Niedrigwasserabflüsse im Zeitraum Juni bis November in ihrer Höhe deutlich (10 - 20 %) bzw. in einzelnen Bereichen stark (größer 20 %) verringern können. Die Dauer von Niedrigwasserperioden steigt bezogen auf den heutigen Klimazustand erheblich an (KLIWA 2009)

# Wirkpfade

- Verringerung des Abflusses
  - Strömungsgeschwindigkeit, Schleppkraft
  - Temperaturanstieg
- Verringerung von Gewässerflächen – Zunahme von semiterrestrischen Flächen
  - Verringerung Lebensraum
  - Veränderung Habitatgefüge bzw. Zönosengefüge
- Trockenfallen von Gewässerstrecken
  - Temporäre Gewässer

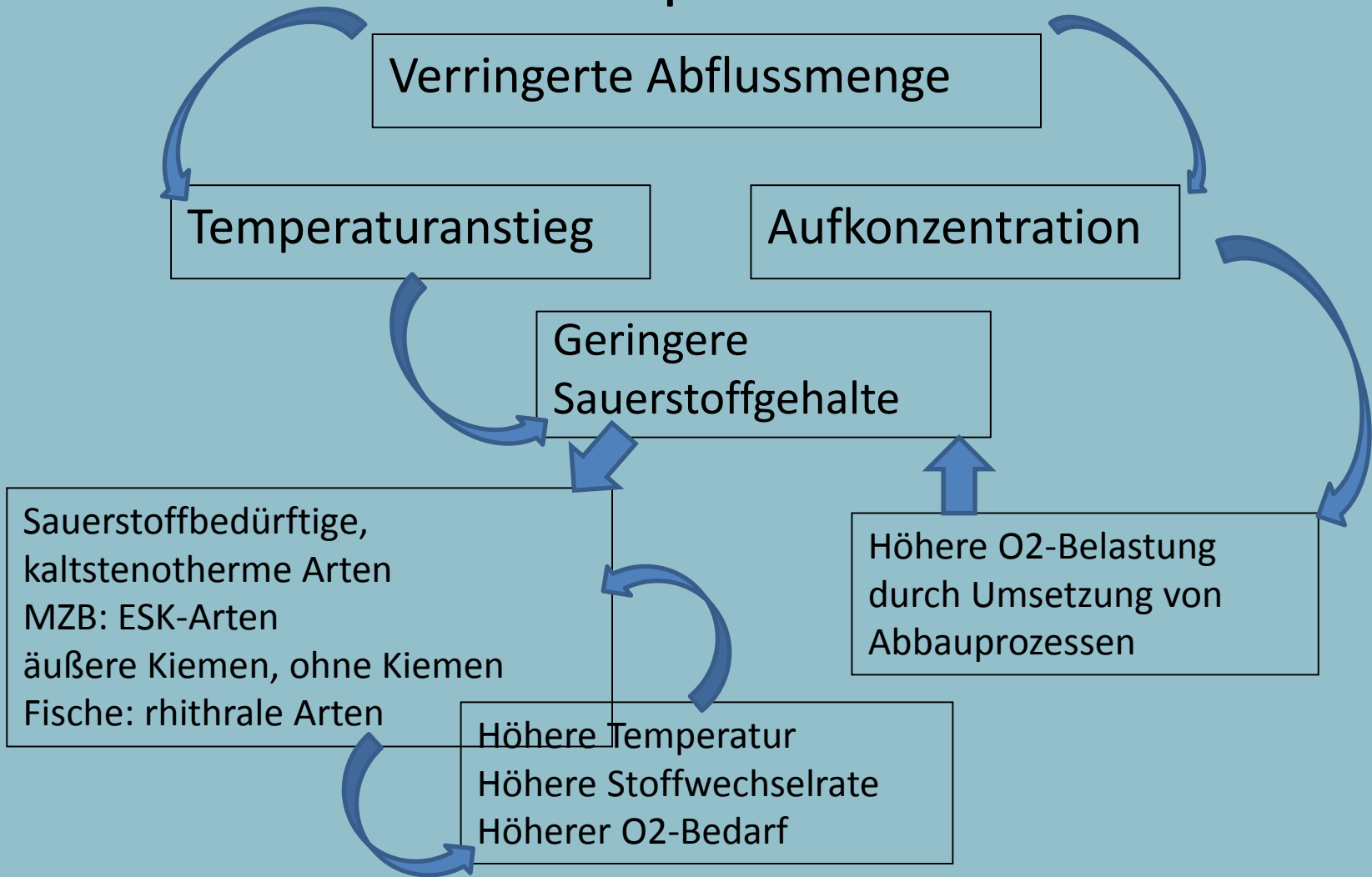
# Wirkpfade



- **rheophil, lithophil und im Interstitial lebende, stenök Arten**

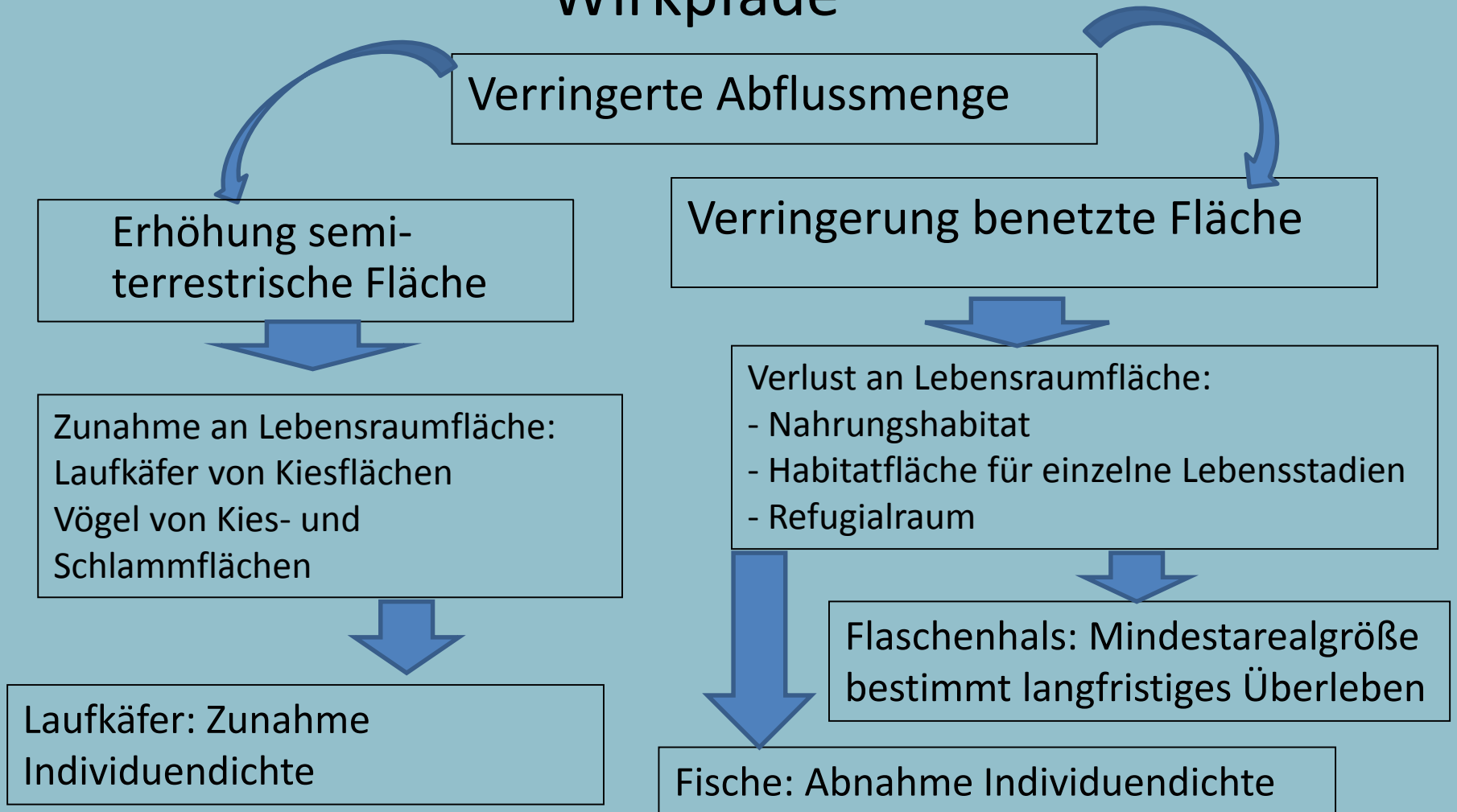
+ **stagnophil, psammophil lebende, euryöke Arten**

# Wirkpfade



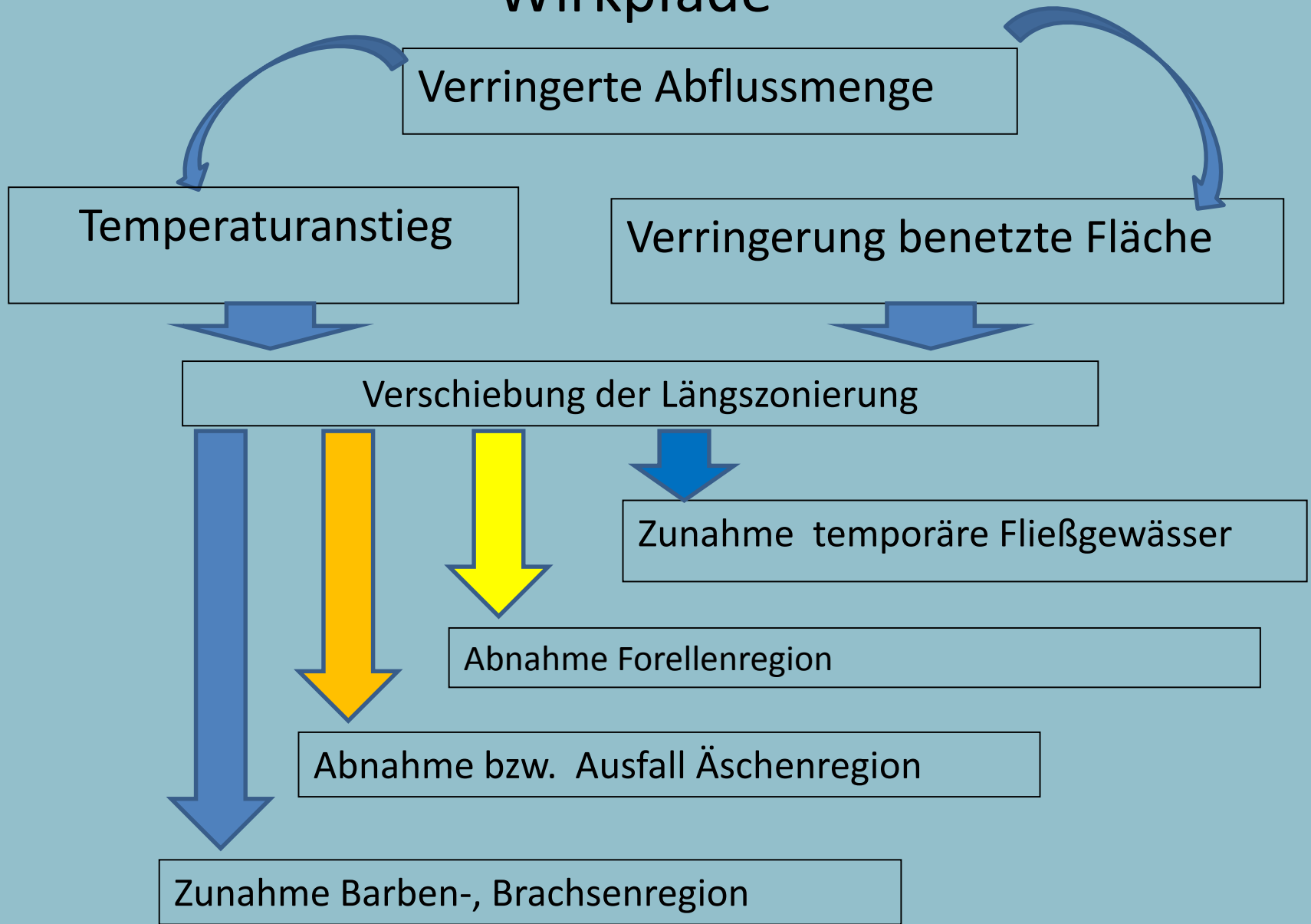
- **kaltstenotherme Arten der Bäche und Quellen**

# Wirkpfade



- Abnahme Lebensraum für kaltstenotherme, rhithrale Arten
- Zunahme Lebensraum für Bewohner von trockenfallende Kies- und Schlammflächen
- Zunahme Pionierarten

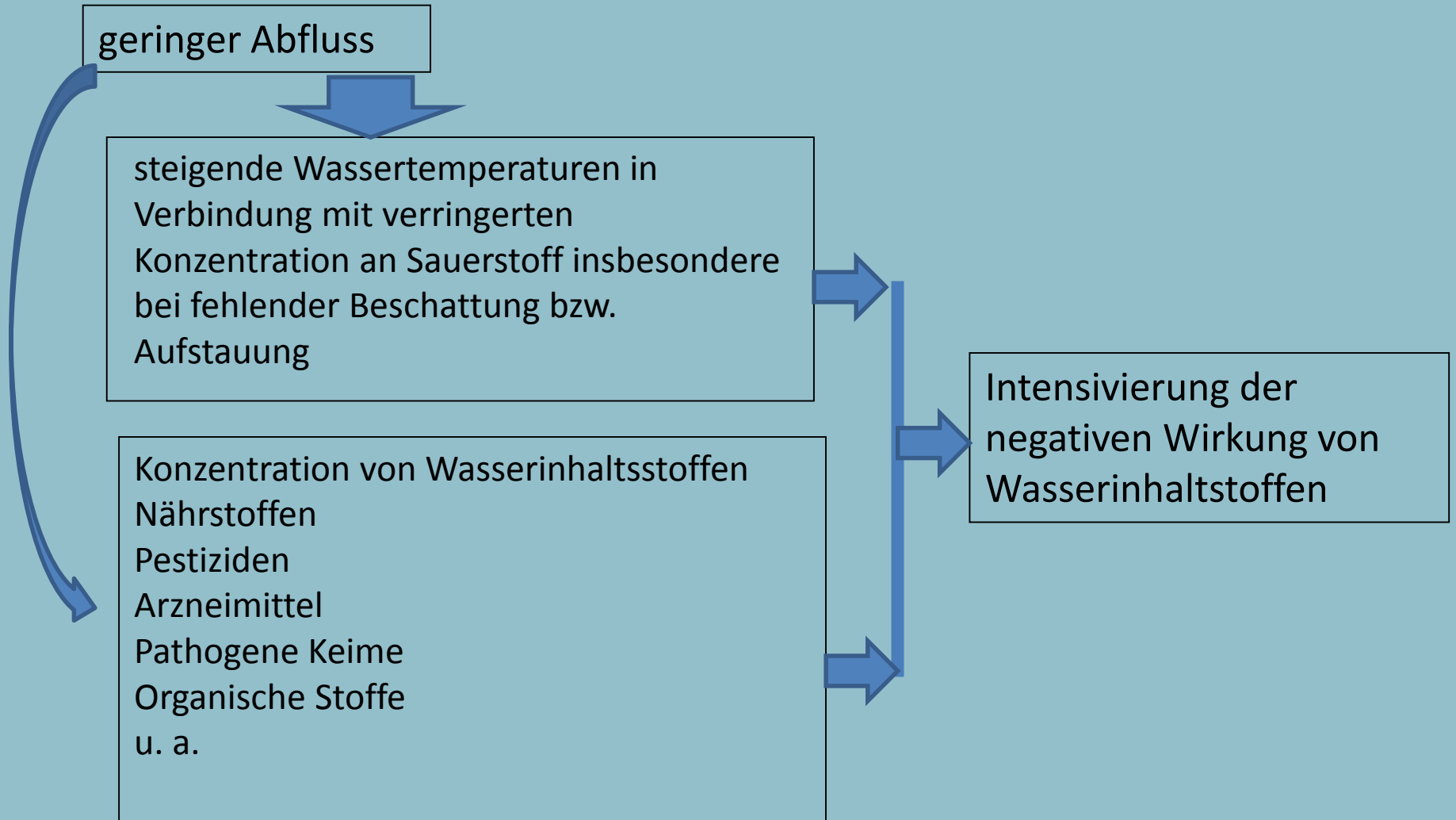
# Wirkpfade



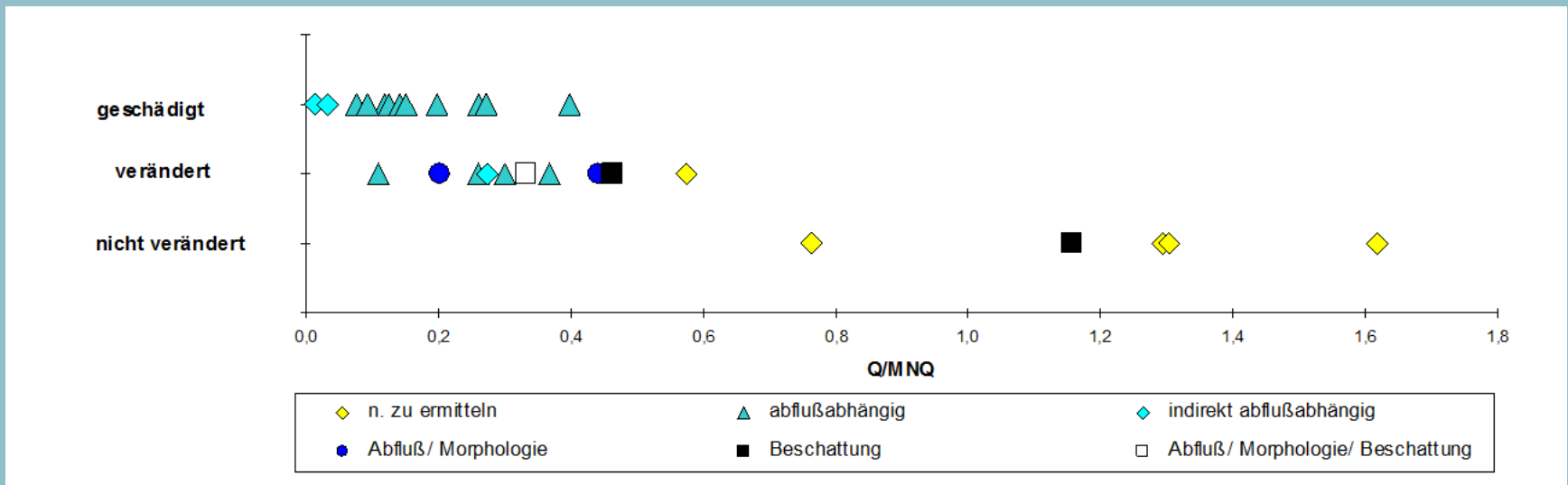


# Wirkpfade

## Veränderung chemisch-physikalische Parameter



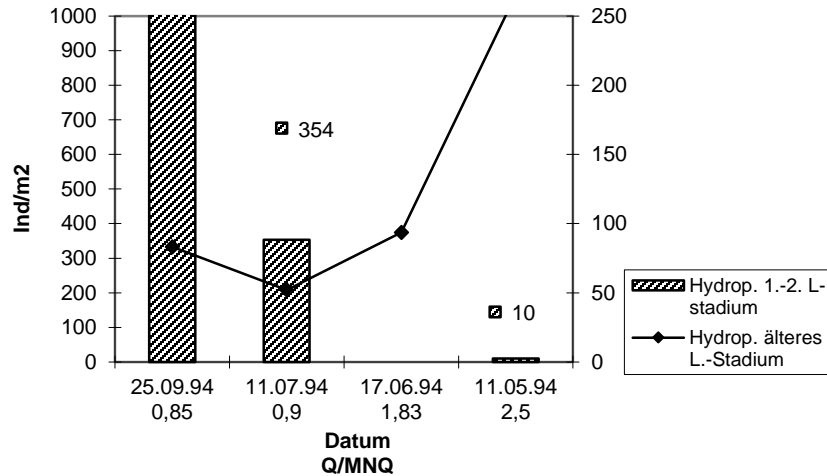
# Reaktion des MZB in hessischen Ausleitungsstrecken



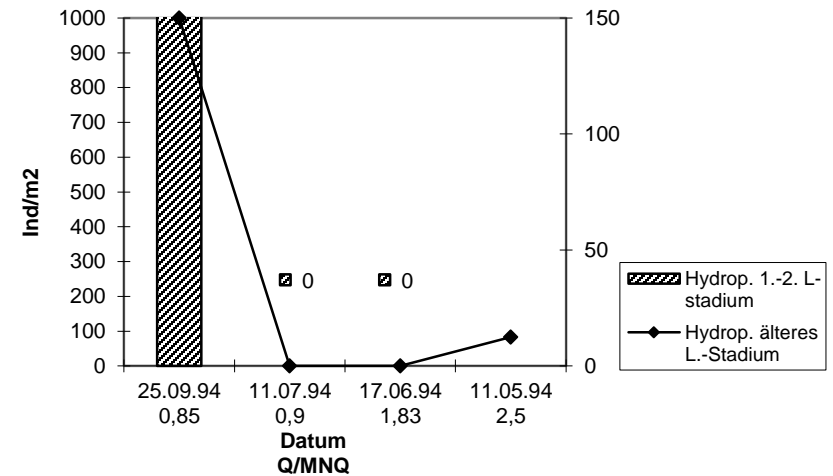
Veränderung des Makrozoobenthos in hessischen Ausleitungsstrecken in Abhängigkeit von Umweltfaktoren, aufgetragen gegen  $Q/MNQ$  (aus Mock, 1995)

# Veränderungen des MZB auf Niedrigwassersituationen in der Salz

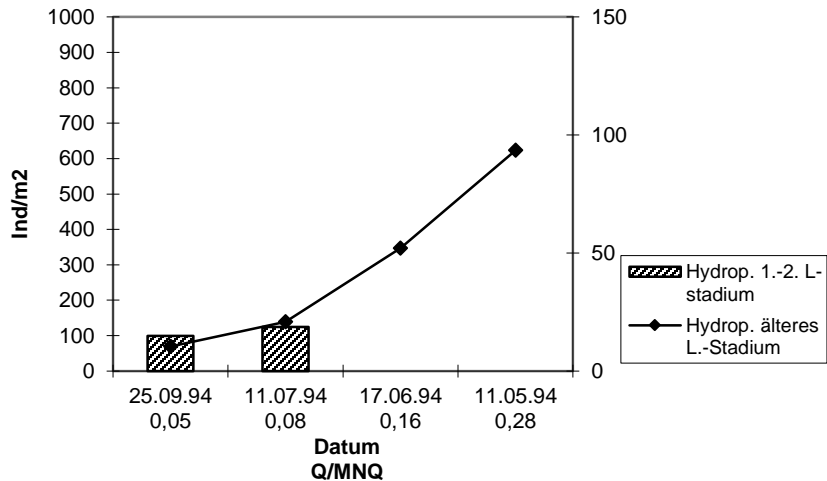
## Hydropsyche, Salz Referenz, Schnelle/Block



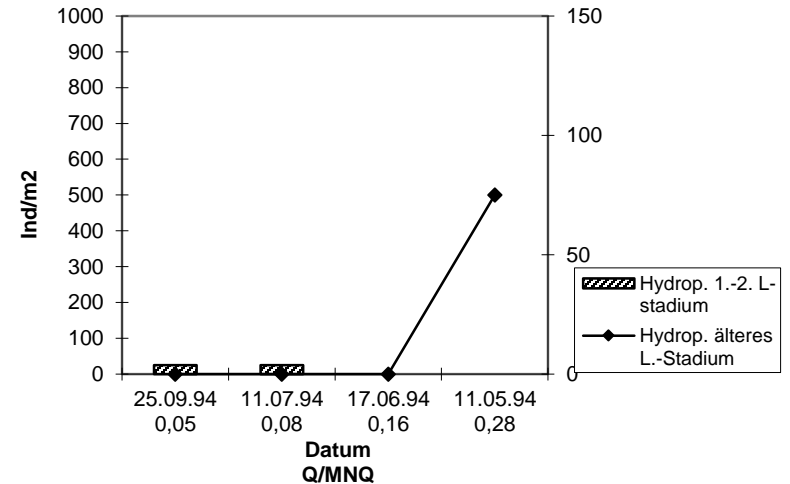
## Hydropsyche, Salz Referenz, Schnelle/Kies



## Hydropsyche Salz Seitenarm, Schnelle/Block



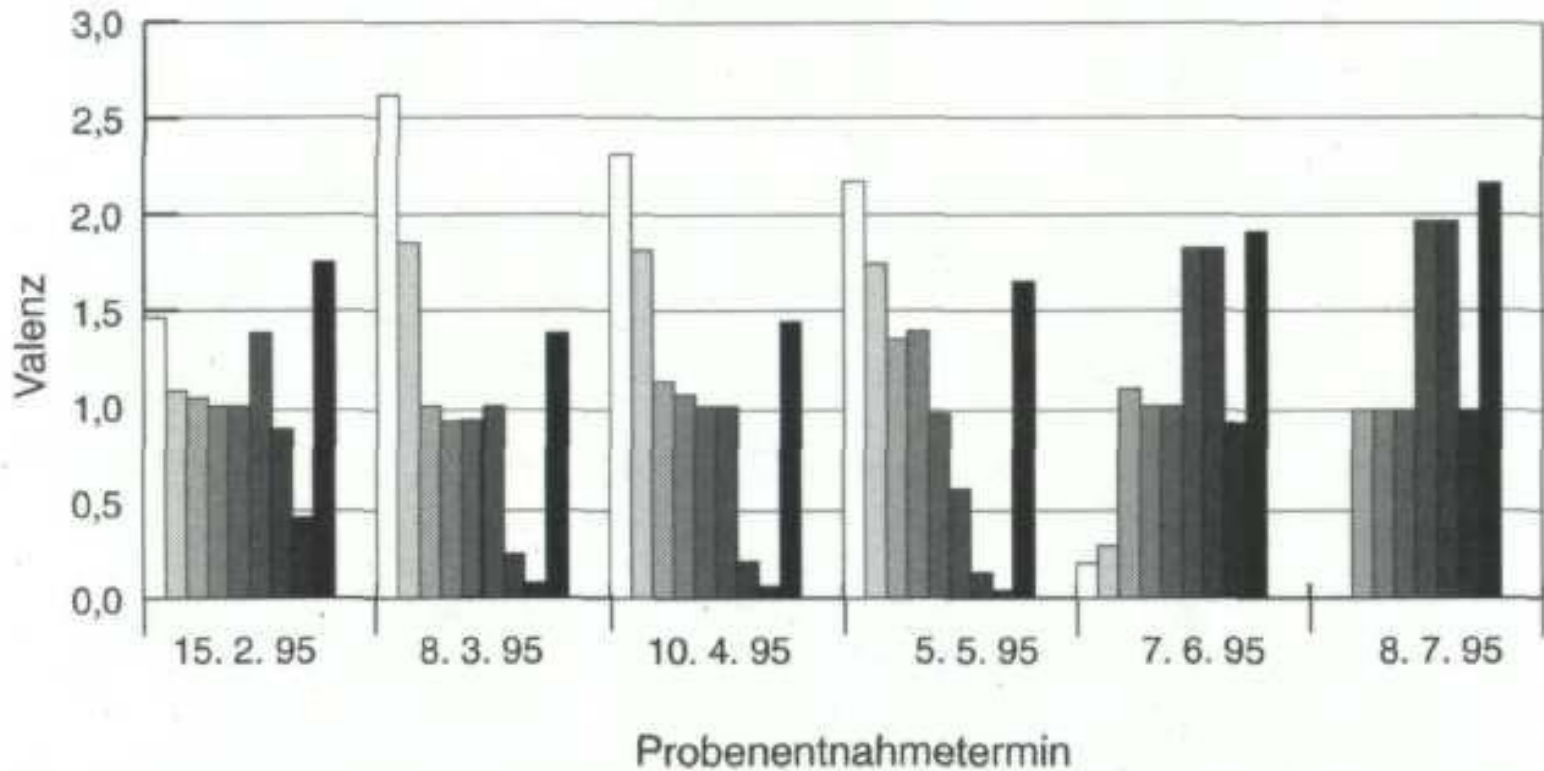
## Hydropsyche Salz Seitenarm, Schnelle/Kies



# Anpassungsstrategien MZB an Niedrigwassersituationen

ORGANISMUS	ANPASSUNGSSTRATEGIE	REFERENZ
<b>MOLLUSCA</b>		
- <i>Pisidium casertanum</i>	- Rückzug in Restkolk	GLÖER & MEIER-BROOK 1994
- <i>Galba truncatula</i>	- Rückzug 1. terrestr. unter Buchenlaub 2. im Sediment vergraben ü.dau.	GLÖER & MEIER-BROOK 1994 ENGELHARDT 1989
<b>OLIGOCHAETA</b>		
- <i>Eiseniella tetraedra</i>	- Diapause	REYNOLDS 1977
<b>ISOPODA</b>		
- <i>Asellus aquaticus</i>	- Rückzug in den Hyporheos	WILLIAMS & HYNES 1974 WIGGINS ET AL. 1980 BRETSCHKO 1981 MÖSSLACHER 1994
<b>EPHEMEROPTERA</b>		
- <i>Siphonurus aestivalis</i>	- Eidiapause	WILLIAMS & HYNES 1976 WIGGINS ET AL. 1980
- <i>Habrophlebia fusca</i>	- Überspringen einer L.generation	FOLTYN ET AL. 1996
<b>PLECOPTERA</b>		
- <i>Nemoura cinerea</i>	- Eidiapause	LEGIER & TALIN 1973 KHOO 1964
- <i>Nemurella pictetii</i>	- keine Anpassung bekannt	WRIGHT ET AL. 1984
- <i>Amphinemura standfussi</i>	- Quieszenz im Eistadium	LILLEHAMMER 1988
- <i>Capnia bifrons</i>	- nymphale Diapause	PUGSLEY & HYNES 1985
- <i>Isoperla tripartita</i>	- keine Anpassung bekannt	WILLIAMS 1987, KHOO 1964

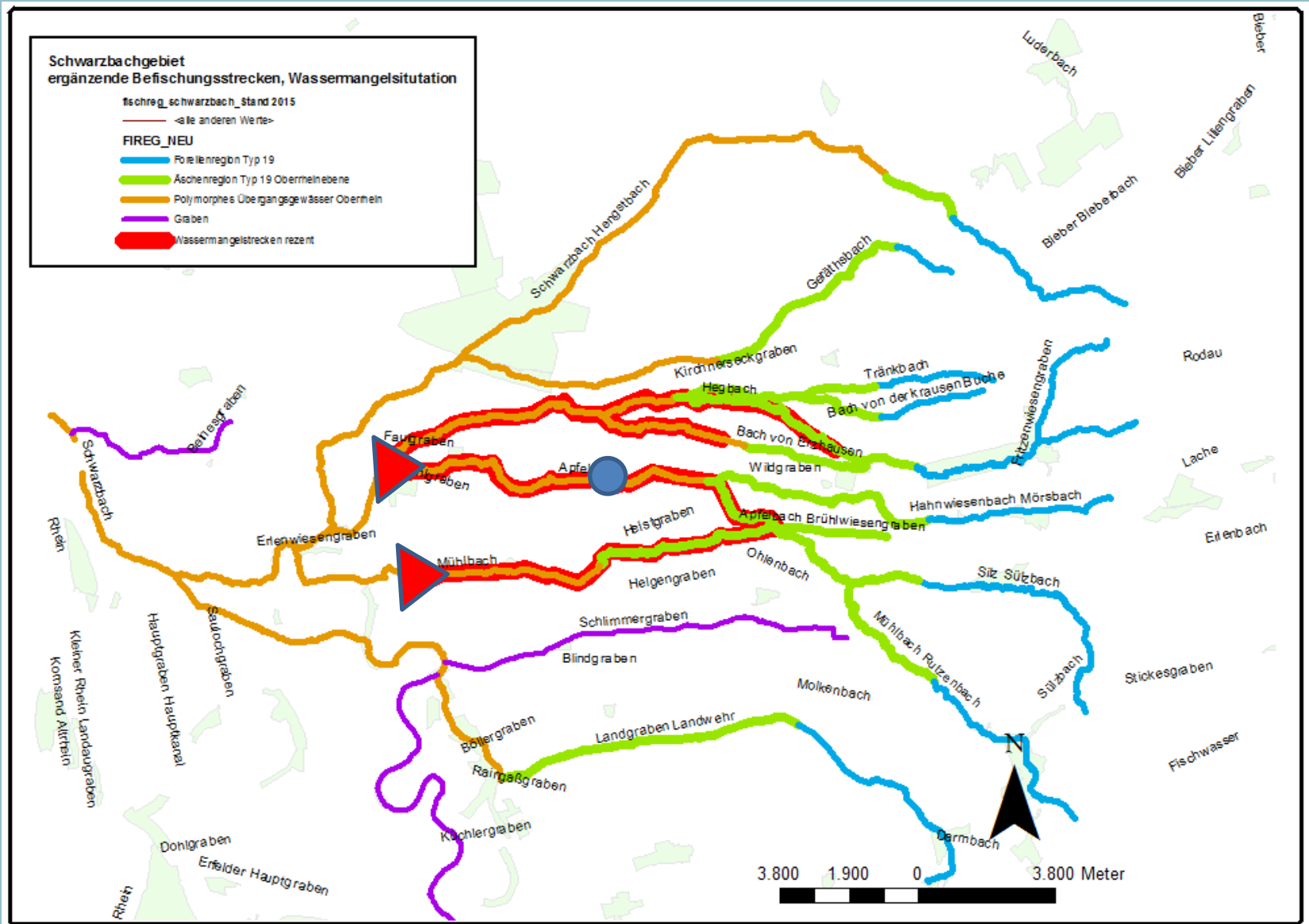
# Anpassungsstrategien MZB an Niedrigwassersituationen



□ EUK   □ HYK   □ ER   □ MR   □ HR   □ EP   □ MP   □ HP   □ LIT   □ PRO

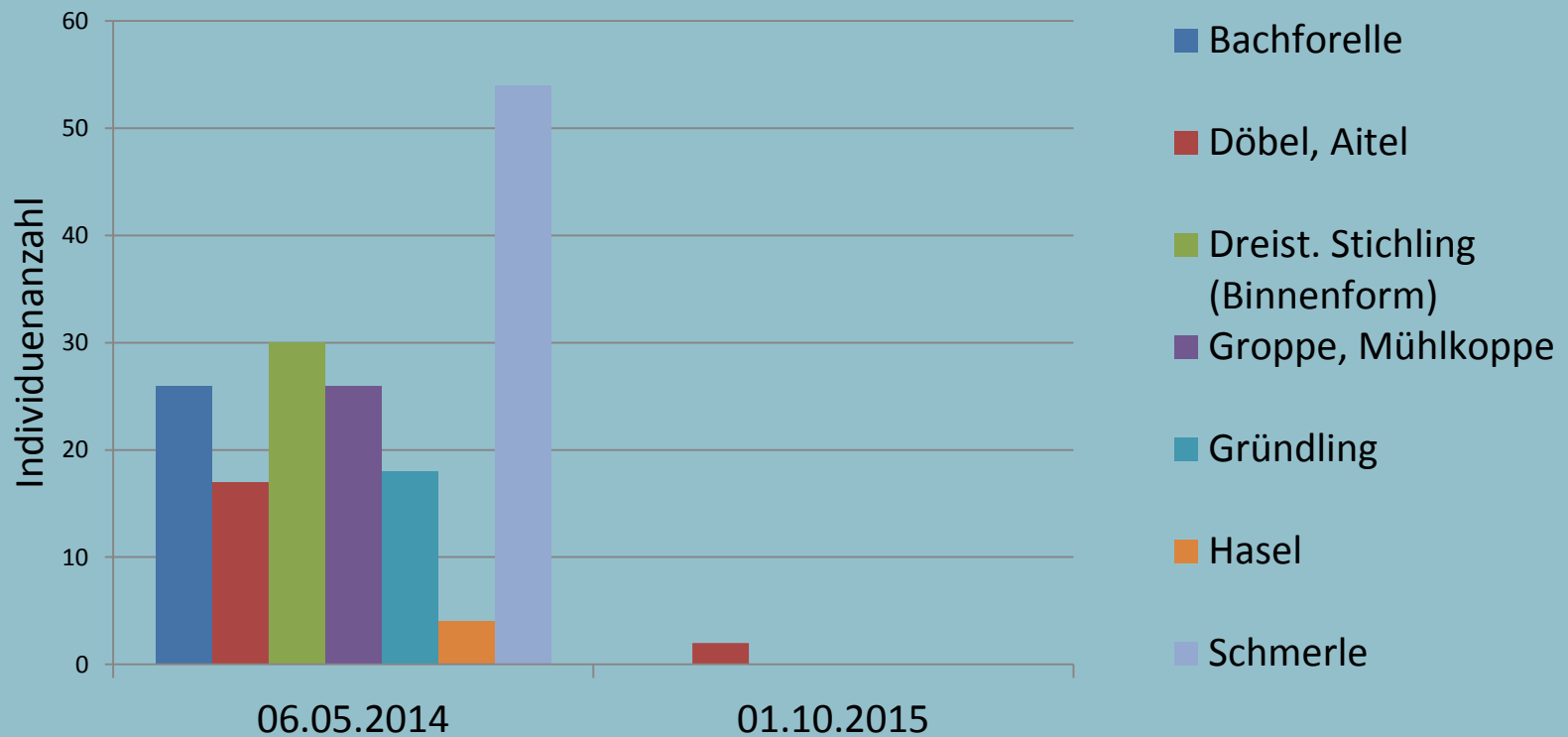
Abb. 2: Zeitliche Abfolge der biozönotischen Regionsverteilung im naturnahen, intermittierenden Abschnitt des Lainzerbaches (EUK = Eukrenal, HYK = Hypokrenal, ER = Epirhithral, MR = Metarhithral, HR = Hyporhithral, EP = Epipotamal, MP = Metapotamal, HP = Hypopotamal, LIT = Litoral, PRO = Profundal)

# Reaktion der Fischfauna auf Trockenfallen von Bachabschnitten



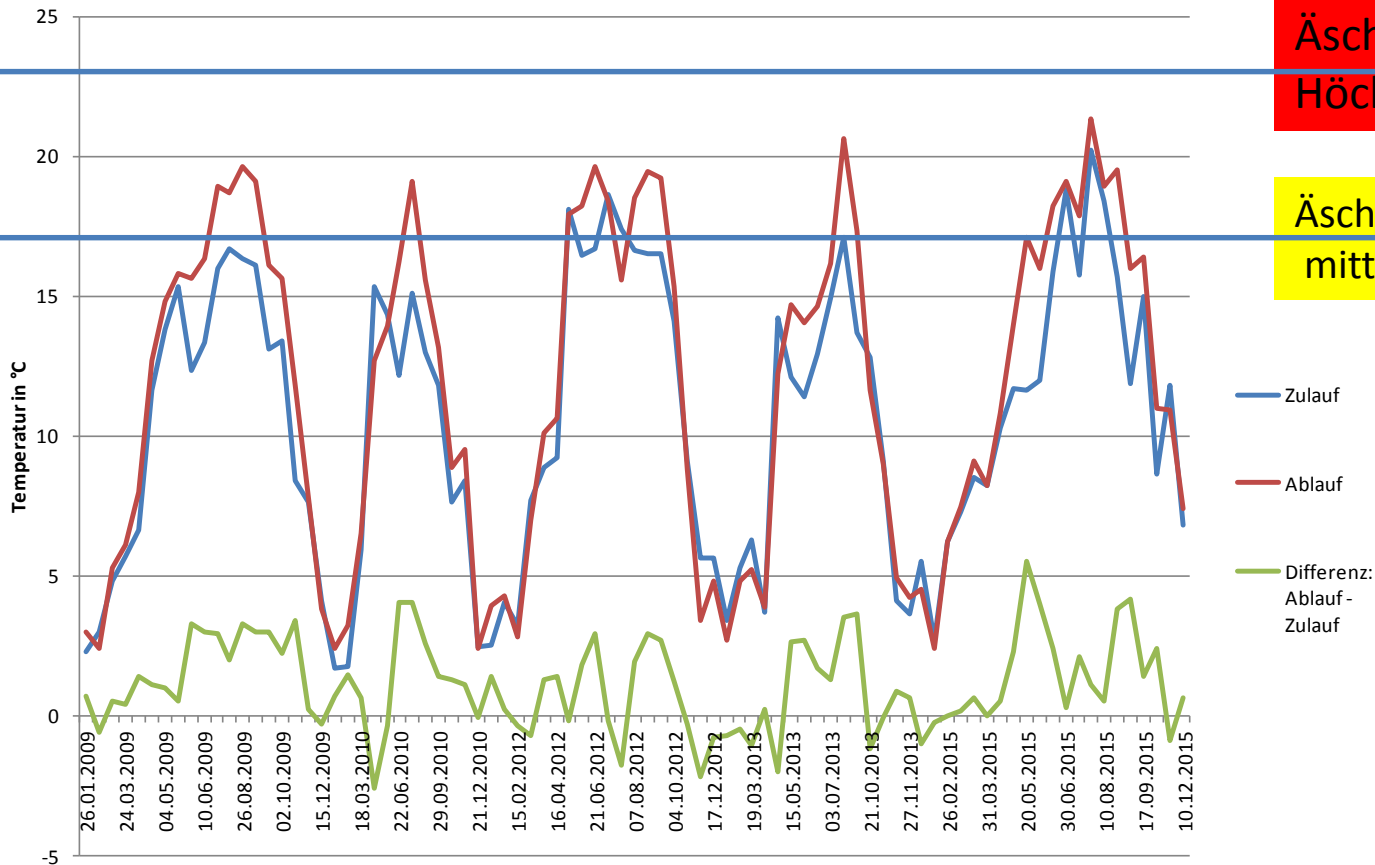
# Reaktion der Fischfauna auf Trockenfallen von Bachabschnitten

Veränderung der Fischfauna des Apfelbachs nach Trockenfallen im Sommer 2015



# Wassertemperatur am Bsp. des Veränderung der Kinzigstausees

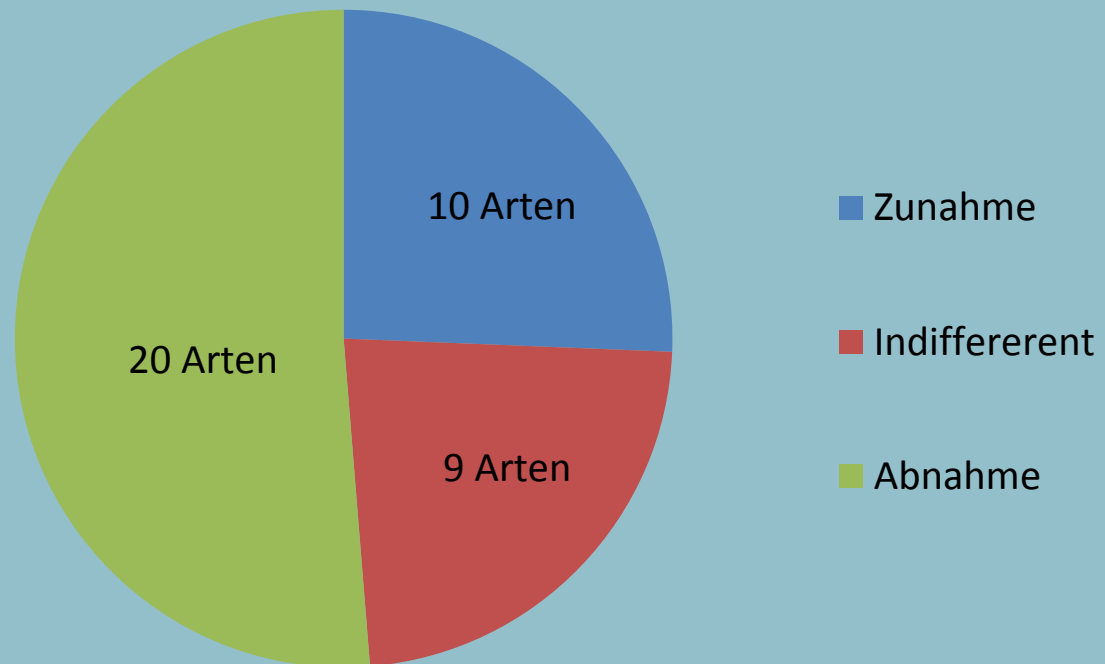
Einfluß des Ahler Stausees auf das Temperaturregime der Kinzig in der Äschenregion zwischen 2009 und 2015





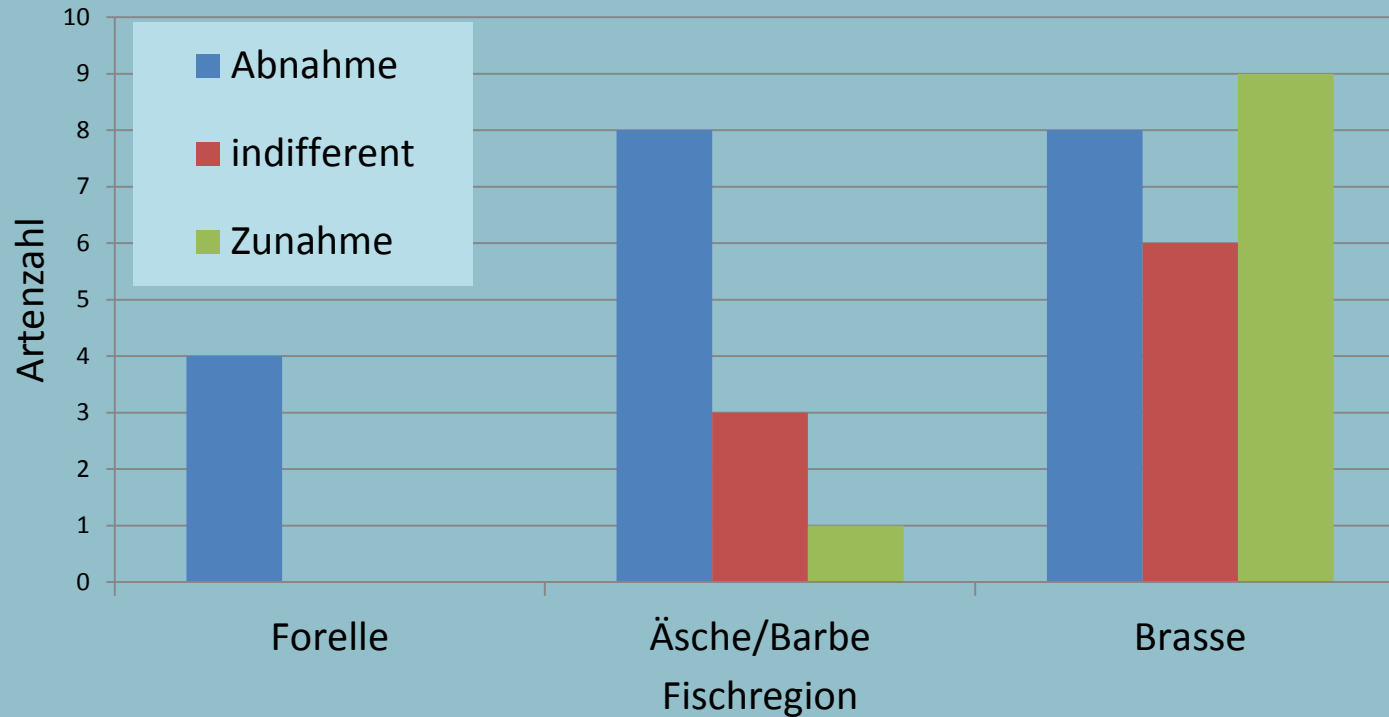
# Prognose: Veränderung Fischfauna (in Anlehnung an IKSR, 2013)

Prognose: Reaktion der Fischarten auf negative Veränderung von Abfluß und Temperatur im Rheineinzugsgebiet, N = 39 Fischarten



# Prognose: Veränderung Fischfauna (in Anlehnung an IKSR, 2013)

**Prognose: Reaktion der Fischarten auf negative Veränderung von  
Abfluß und Temperatur in den einzelnen Fischregionen**



# Prognose

- Fischregionen und MZB-Typen: Abbild Faktorengefüge aus Temperatur, Sauerstoff, Abfluss, Gewässergröße, Morphologie, Klima etc.
- Fisch- und MZB-Arten: Ausfall von einzelnen Arten, Verlagerung der Verbreitungsgebiete, Verschiebung Wander- und Laichzeiten
- Biozönose: Veränderung der Artenzusammensetzungen
- Ökosystem: Störung bzw. Neujustierung und Veränderung der Fließgewässerregionen

# Zusammenfassung

Die Anpassungskapazität sowie die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) gegenüber Niedrigwassersituationen sind umso größer, je besser der ökologische Zustand eines Gewässersystems und dessen Strukturvielfalt sind.

Betrachtet man jedoch nur einzelne Arten oder bestimmte Nahrungsnetze, ist die Möglichkeit einer Anpassung eher als gering einzustufen, da jede Art oft sehr spezifische Anforderungen an den Lebensraum stellt.

# Konsequenzen

- Niedrigwassermanagement
- Verbesserung der Morphologie
- Verbesserung der Durchgängigkeit
- Verbesserung der Beschattung
- Verringerung der Wärmelast
- Steuerung von Talsperren und Stauräumen
- Verbesserung der Wasserinhaltsstoffe
- Wasserressourcenmanagement in der LW und Wassernutzer

Besten Dank für ihr Zuhören