



# Zuverlässigkeit und noch bestehende Unsicherheiten bei der Bewertung des ökologischen Zustandes

Dr. Folker Fischer  
Bayerisches Landesamt für Umwelt



# Gliederung

- I. Einführung in das Thema
- II. Untersuchungen zur Variabilität von  
Bewertungsergebnissen
- III. Erste Versuche einer Quantifizierung
- IV. Fazit



# Einführung



# Standardisierungen

- bei der Festlegung der Untersuchungsstelle (Monitoringkonzeption)
- bei der Untersuchungsmethodik (Gelände)
- bei der Bestimmung (operationelle Taxalisten)
- bei der Zuordnung autökologischer Information (Schlüssellisten)
- bei der Auswertung
- bei der Bewertung



# Ziel

Möglichst belastbare Bewertungsergebnisse für den Bewirtschaftungsplan, da diese:

- zum Teil kostenintensive Maßnahmen bedingen können
- von der Öffentlichkeit hinterfragt werden können
- gerichtsfest (justiziabel) sein müssen.



# Untersuchungen zur Variabilität von Bewertungsergebnissen



# Untersuchungen zur Variabilität und Plausibilität von Bewertungsergebnissen

- Variabilität zwischen unterschiedlichen Bearbeiterteams (methodische Variabilität)
- Variabilität zwischen unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten (zeitliche Variabilität)
- Variabilität zwischen unterschiedlichen Probestellen (räumliche Variabilität)

# Untersuchungen einer Probestelle durch mehrere Bearbeiterteams



Beispiel Makrozoobenthos  
Wertach - Typ 4  
(große Flüsse des  
Alpenvorlandes)

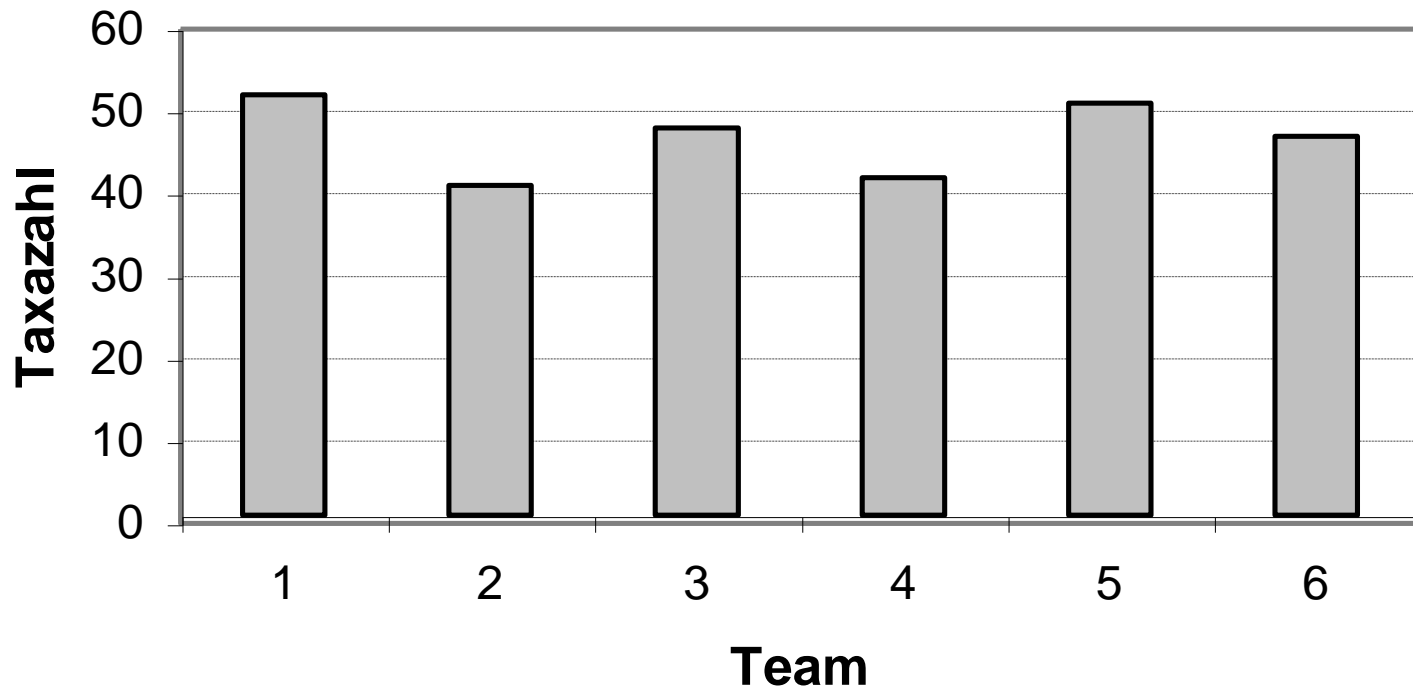




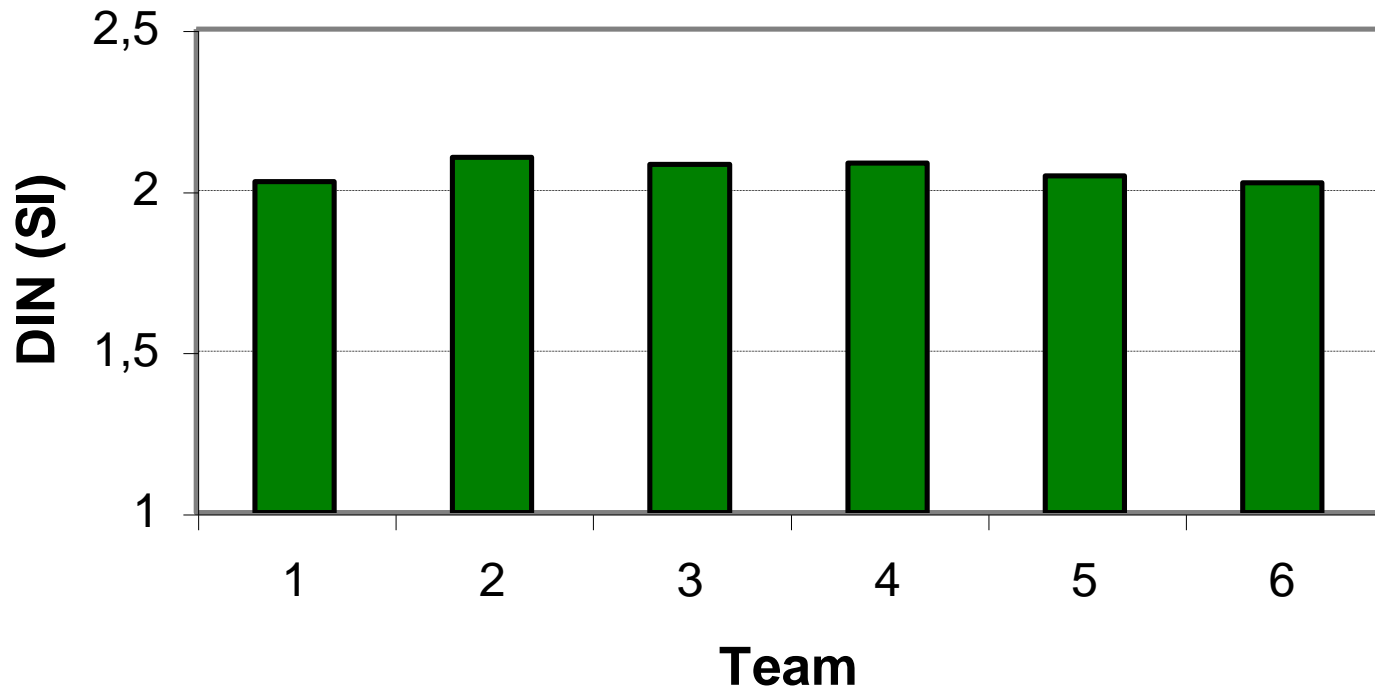
# Vergleichskartierungen

- werden in Bayern jährlich durchgeführt
- dienen primär der Vereinheitlichung der Untersuchungsmethodik
- dienen dem Vergleich von Bewertungsergebnissen
- mehrere Teams untersuchen die gleiche Probestelle, Bestimmung und Dateneingabe erfolgt durch die Untersuchungsteams

# Ergebnisse - Gesamtaxazahl

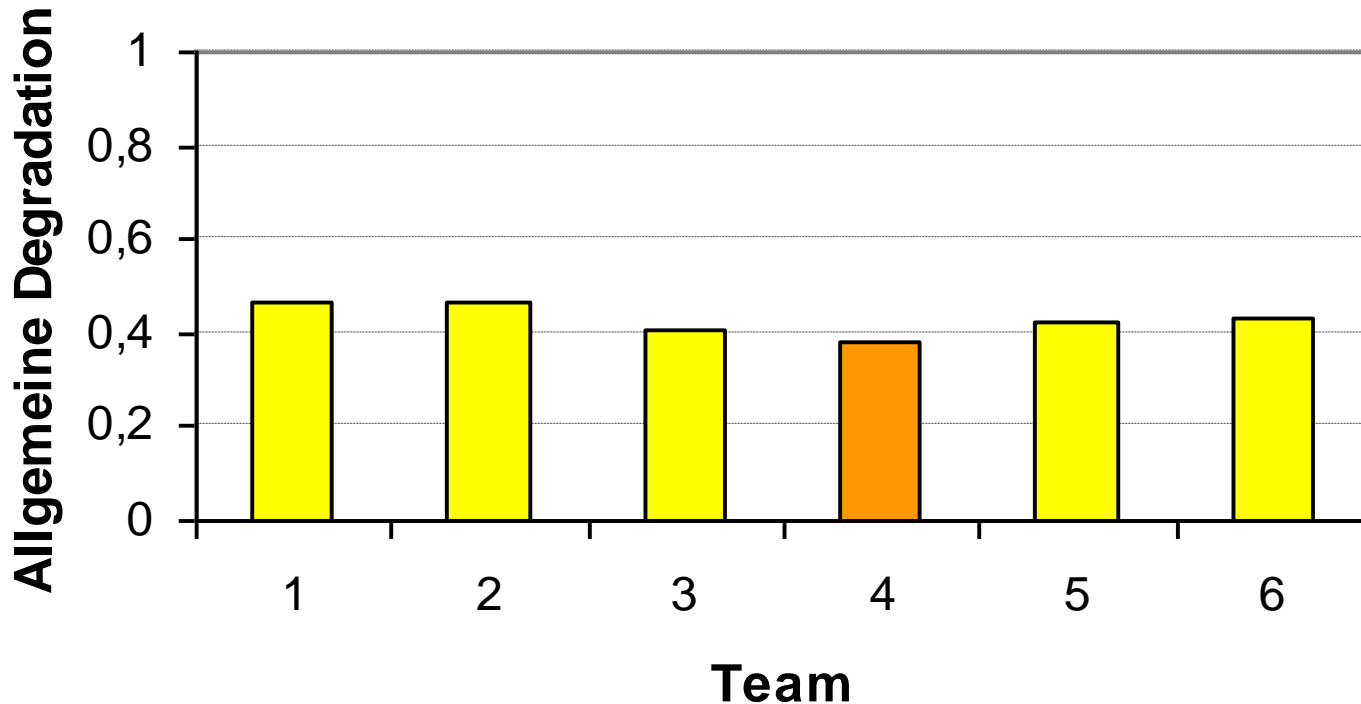


# Ergebnisse - Saprobienindex



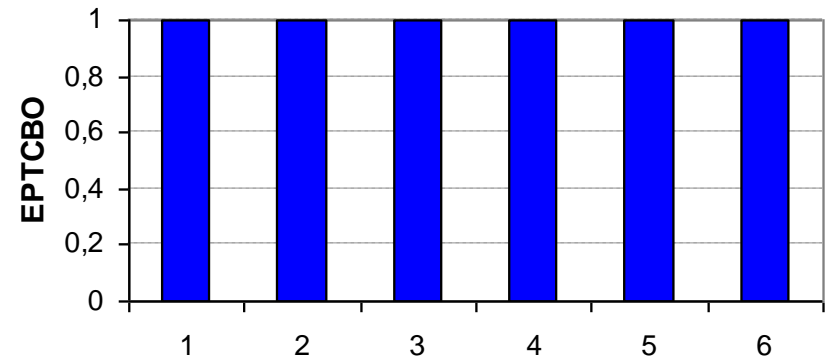
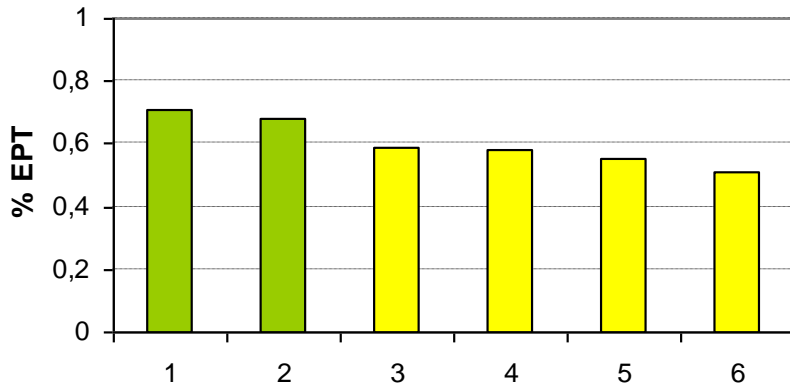
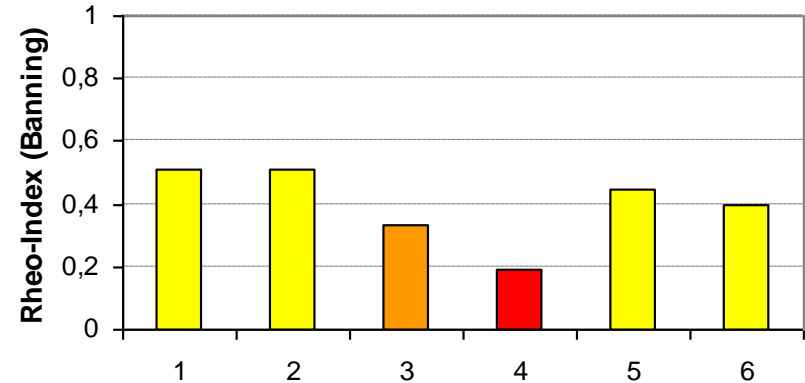
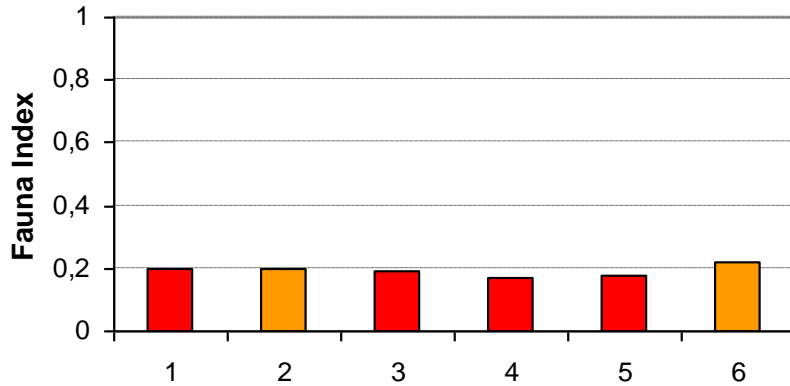
 ÖKZ 1    ÖKZ 2    ÖKZ 3    ÖKZ 4    ÖKZ 5

# Ergebnisse – Allgemeine Degradation



 ÖKZ 1    ÖKZ 2    ÖKZ 3    ÖKZ 4    ÖKZ 5

# Ergebnisse – Einzelne Indizes

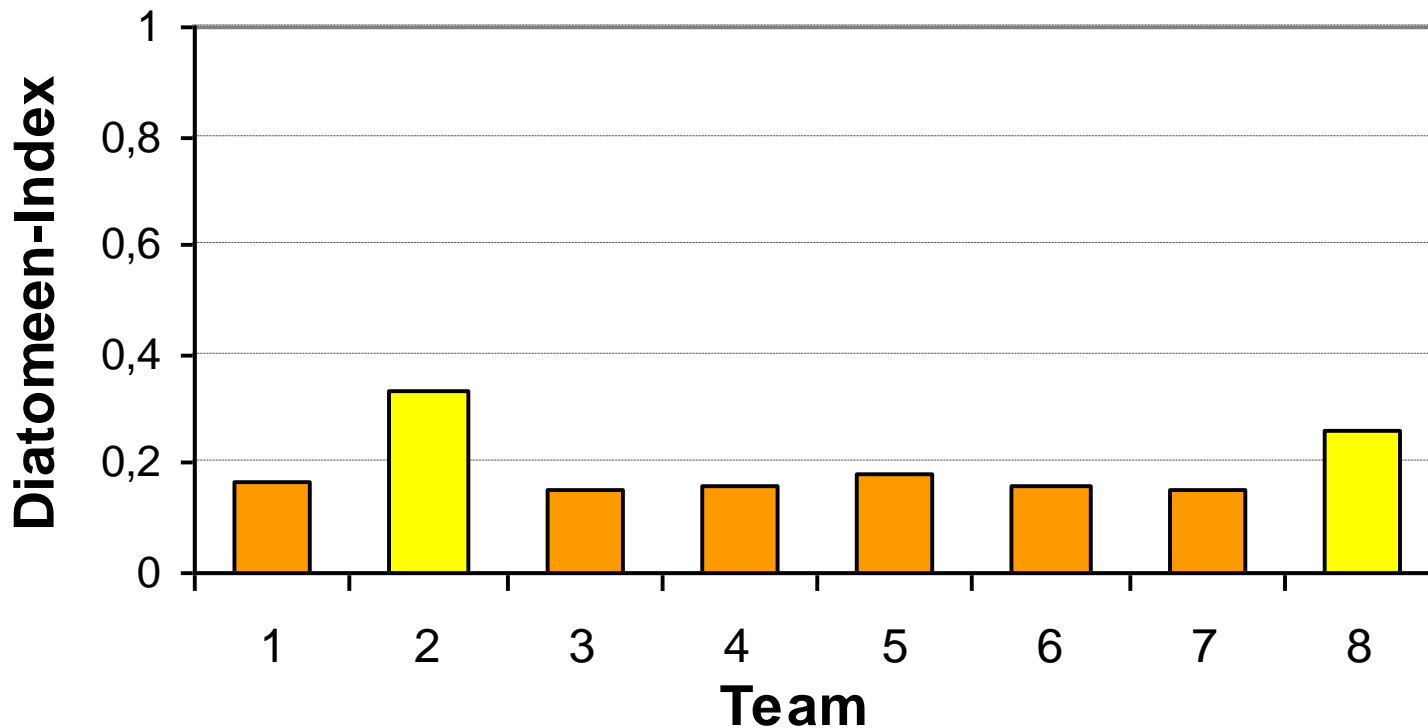


# Untersuchungen einer Probestelle durch mehrere Bearbeiterteams



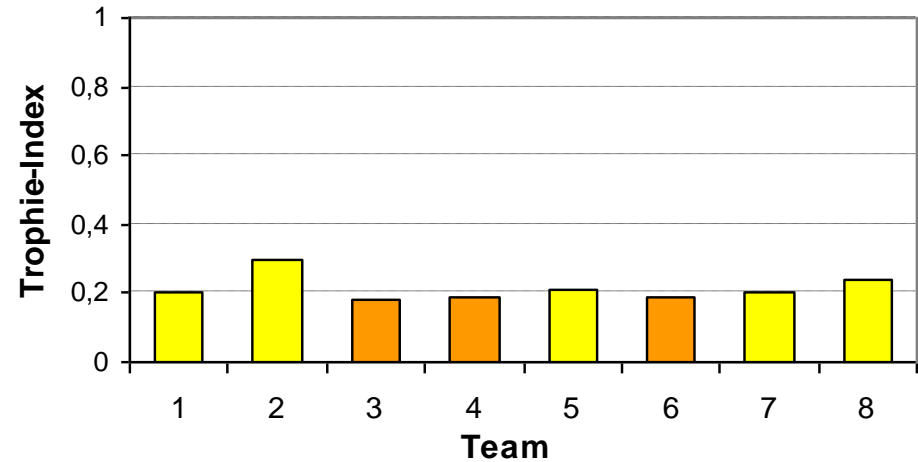
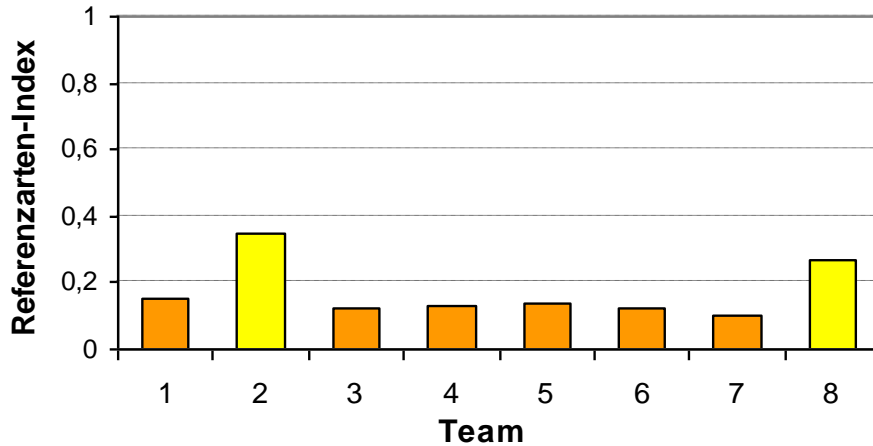
Beispiel Diatomeen  
Altmühl – Typ 9.1 K  
(Keuperflüsse)

# Ergebnisse – Diatomeen-Index



 **ÖKZ 1**  **ÖKZ 2**  **ÖKZ 3**  **ÖKZ 4**  **ÖKZ 5**

# Ergebnisse – Einzelne Indizes



 **ÖKZ 1**    **ÖKZ 2**    **ÖKZ 3**    **ÖKZ 4**    **ÖKZ 5**



# Untersuchungen einer Probestelle zu unterschiedlichen Zeitpunkten



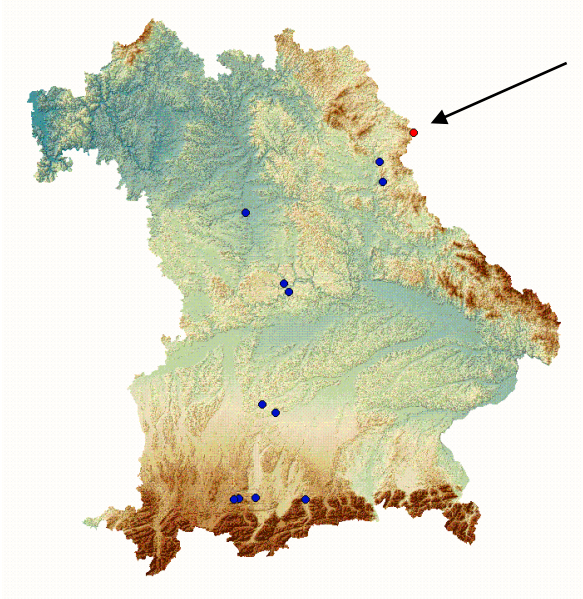
Beispiel  
Zeitfensteruntersuchungen



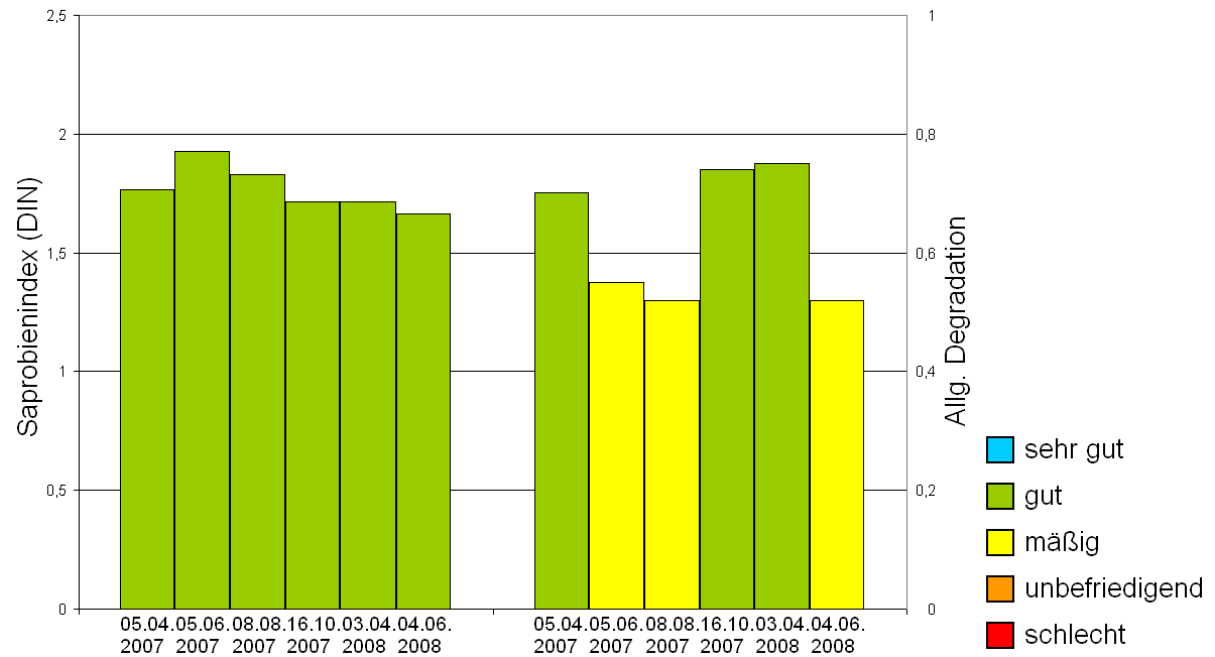
# Zeitfensteruntersuchungen

- werden in Bayern an 12 Probestellen durchgeführt
- Probestellen werden mehrmals im Jahr (4x) untersucht
- dienen der Untersuchung der zeitlichen Variabilität von Bewertungsergebnissen
- Ziel ist die Ausdehnung der bisher festgelegten Untersuchungszeiträume (mehr Flexibilität für die untersuchenden Wasserwirtschaftsämter)

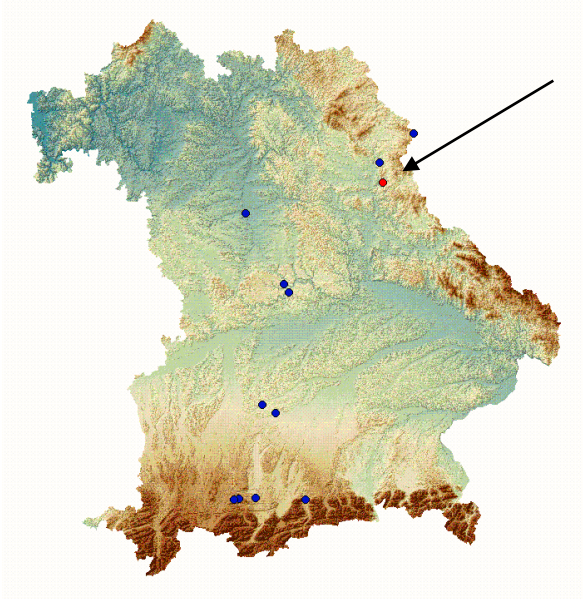
# Erste Ergebnisse



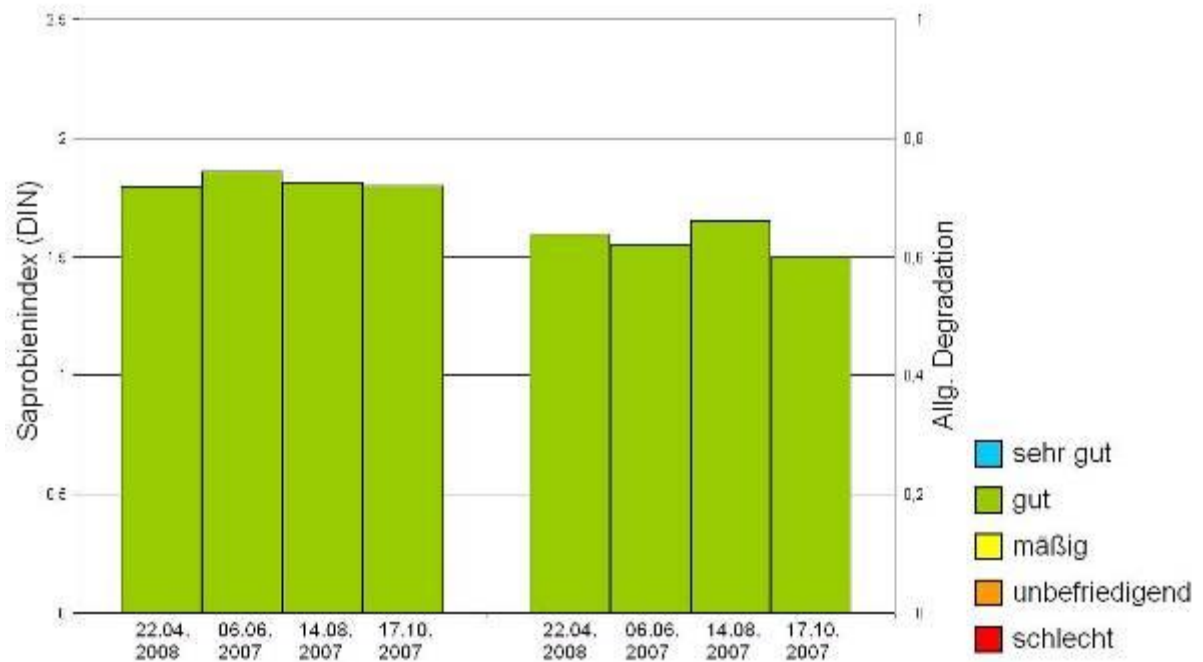
Lohbach, Wbr. uh. KA Mähring; Mst 22823 Typ 5



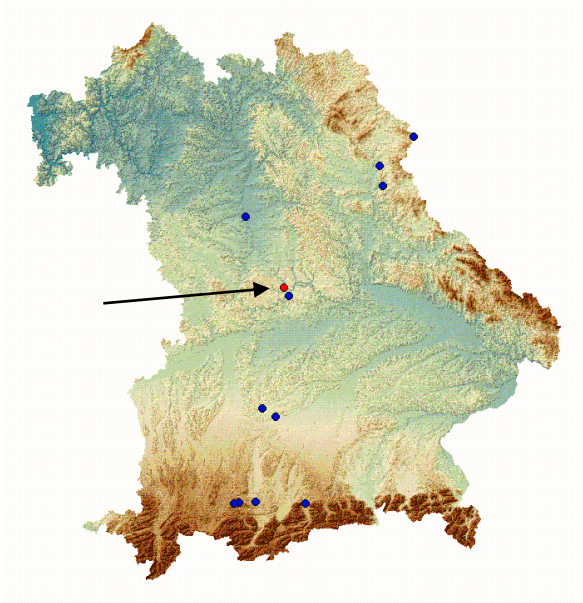
# Erste Ergebnisse



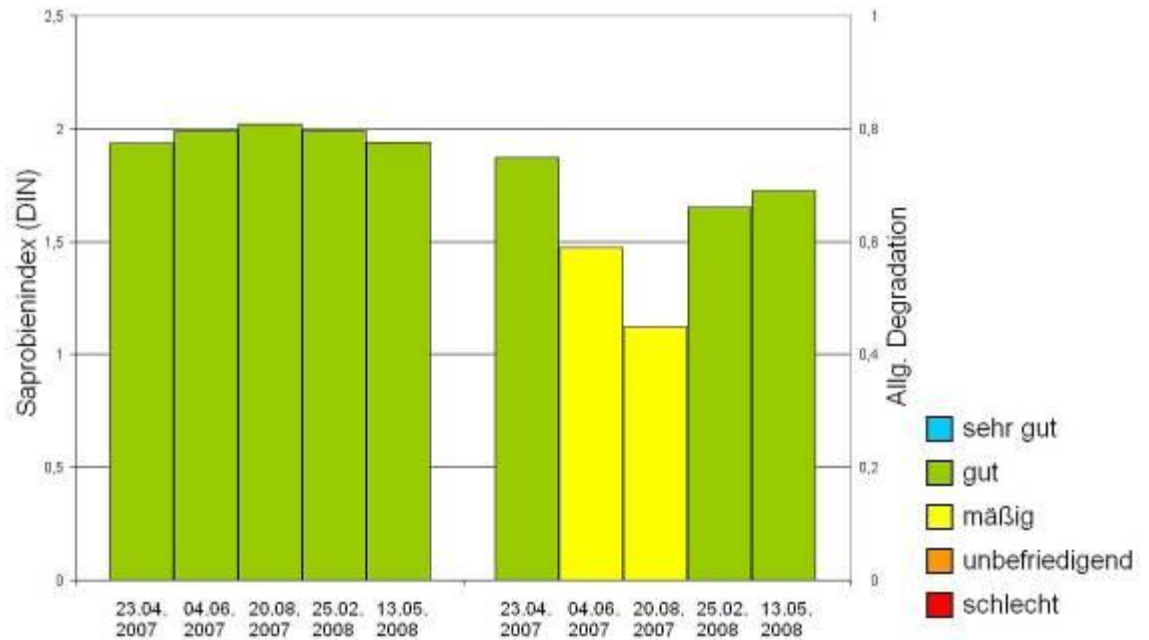
Luhe, Strbr. östl. Michldorf; Mst 103245 Typ 5



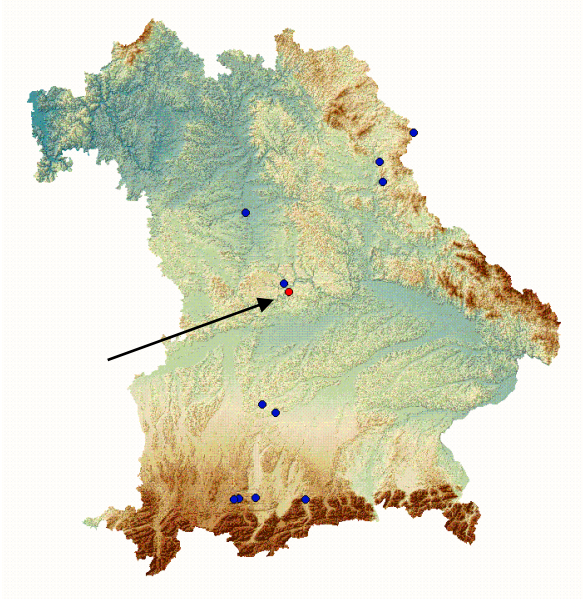
# Erste Ergebnisse



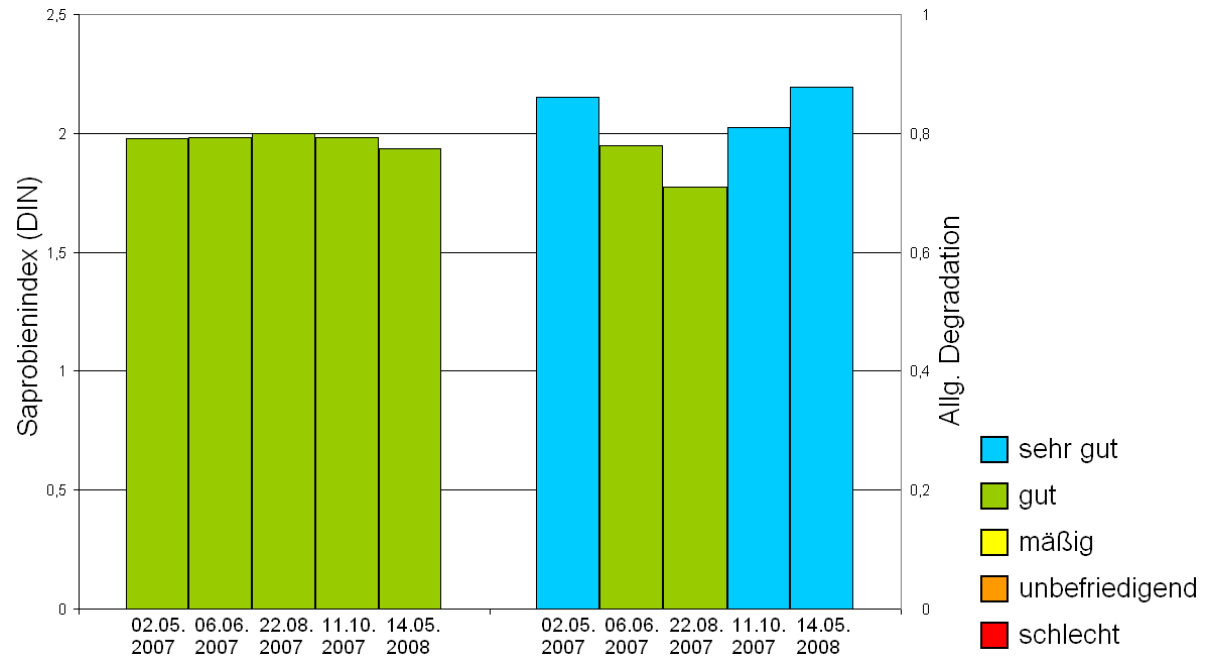
Schwarzach, Br. uh. Heimbachmdg.; Mst 97022 Typ 9.1



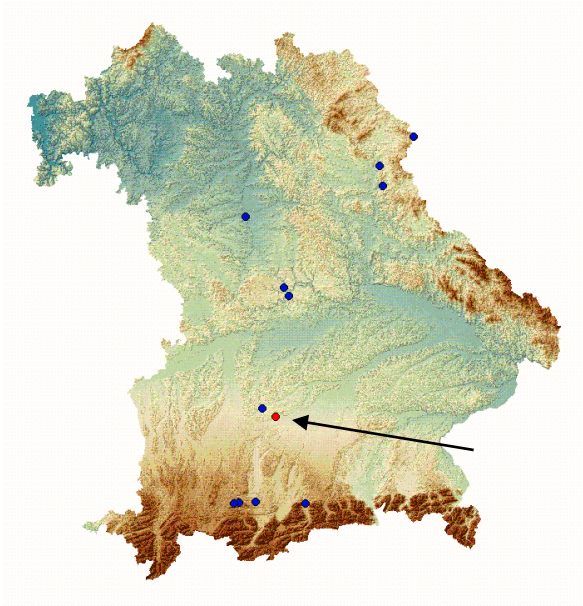
# Erste Ergebnisse



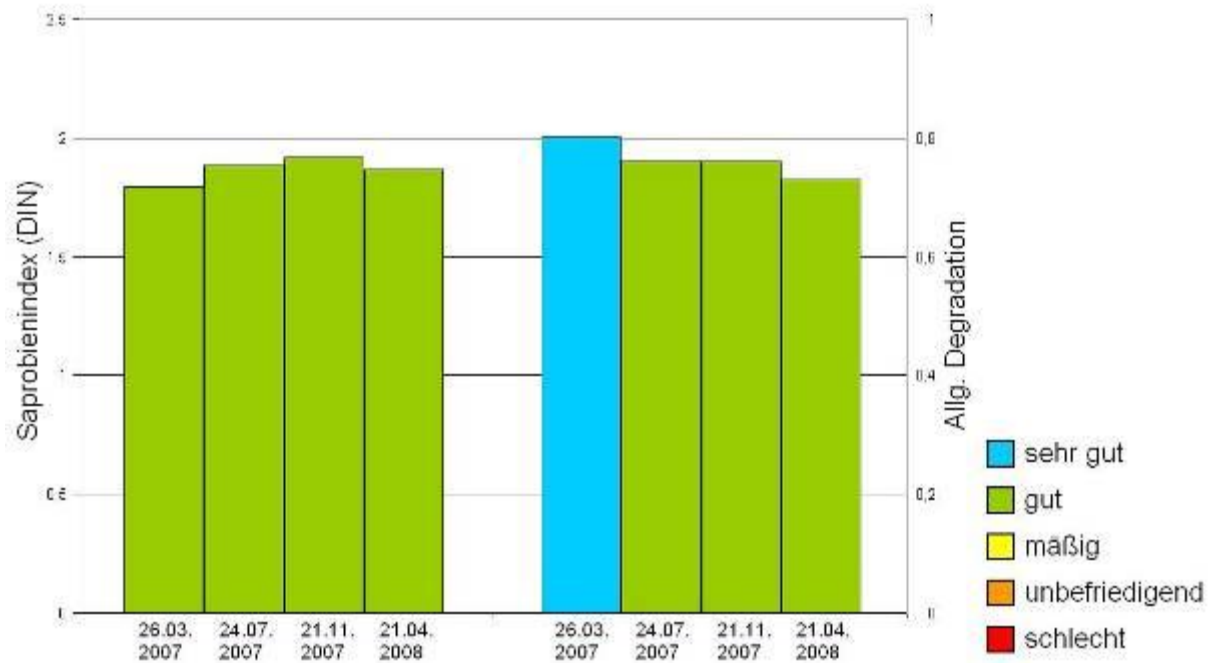
Altmühl, Brücke Grösdorf; Mst 3867 Typ 9.2



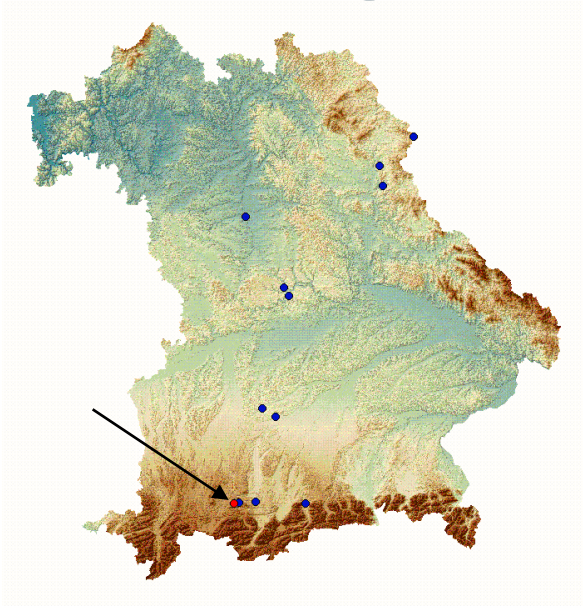
# Erste Ergebnisse



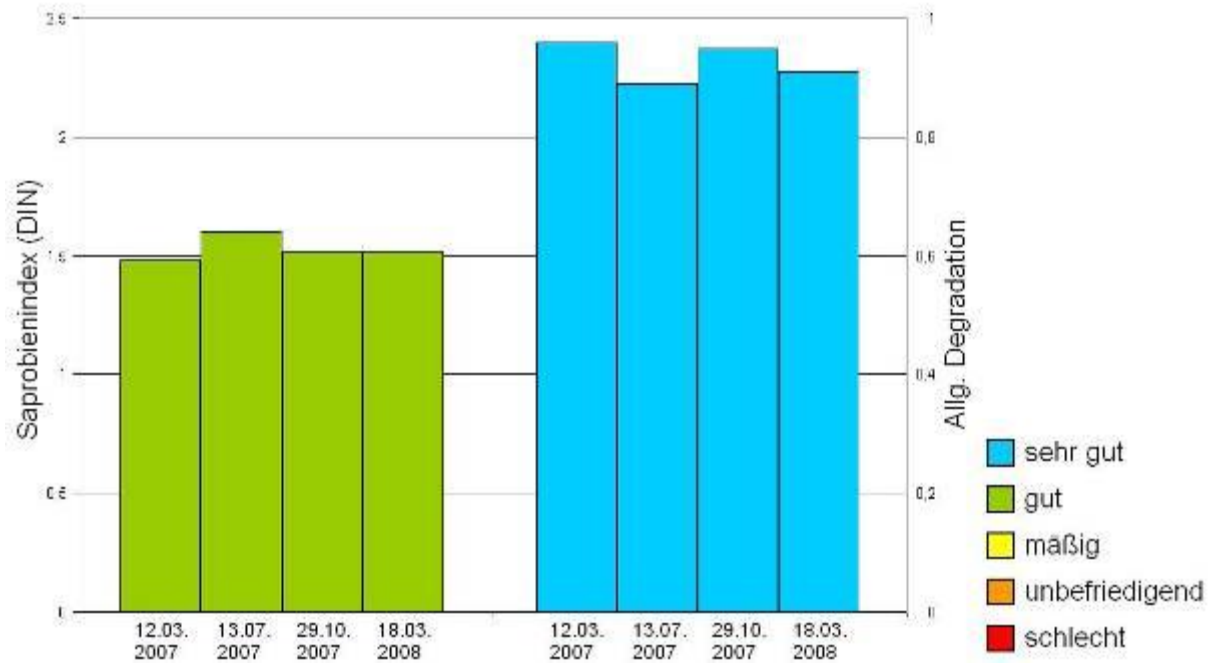
Maisach, Fußberg; Mst 96718 Typ 2.2



# Erste Ergebnisse

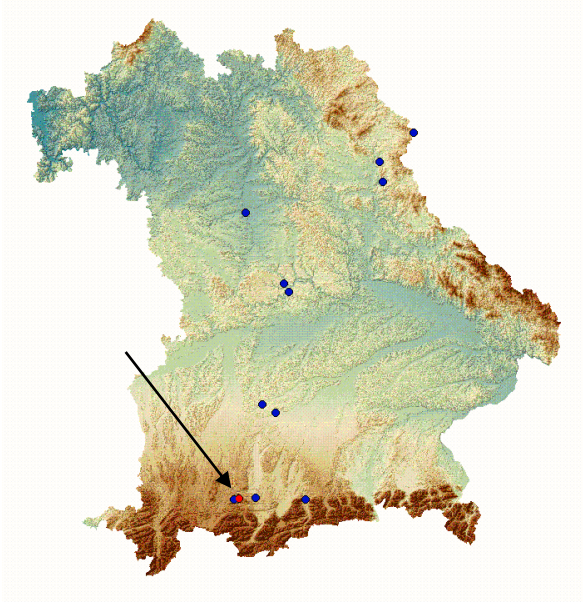


Illach, oh. Rudersau; Mst 2997 Typ 3.1

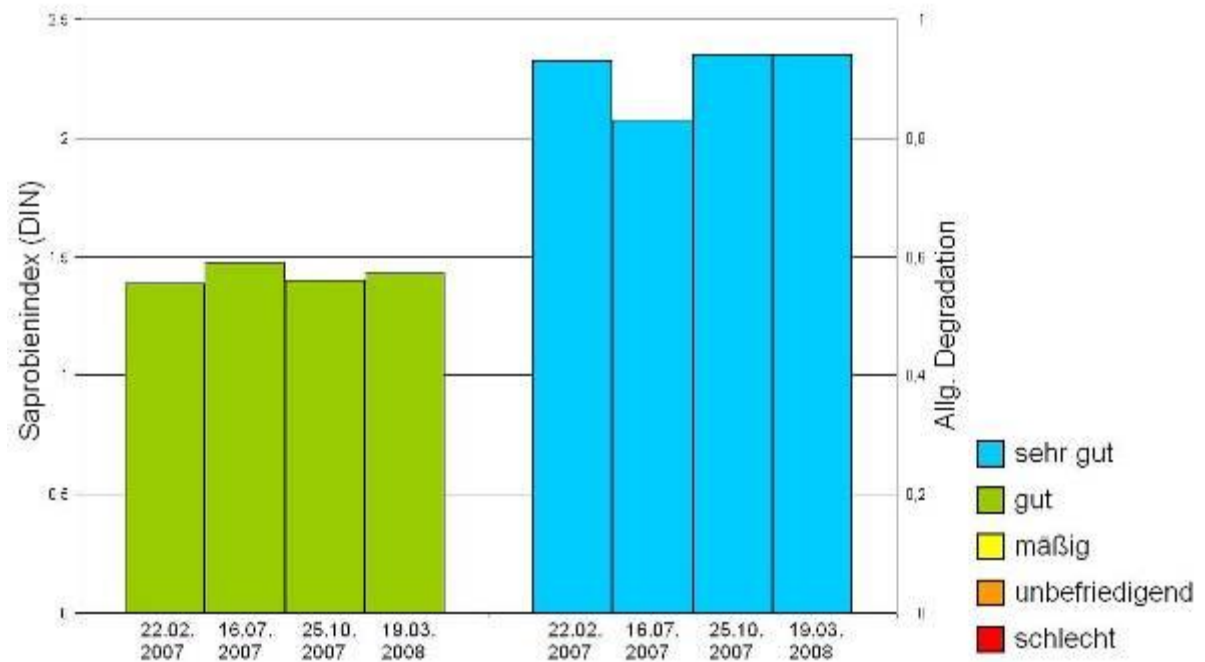




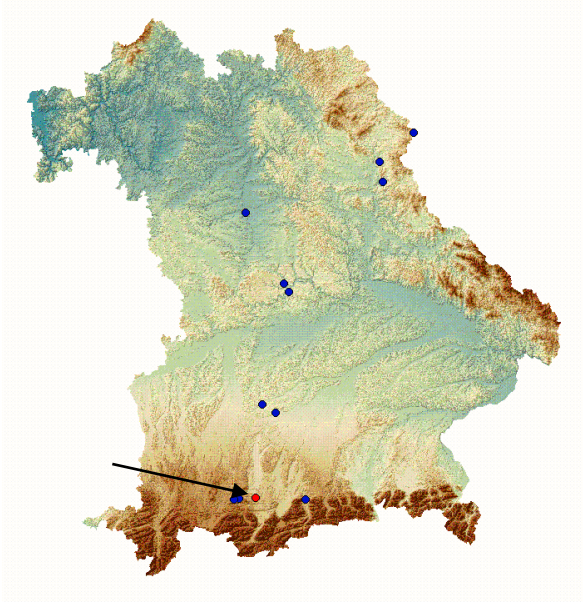
# Erste Ergebnisse



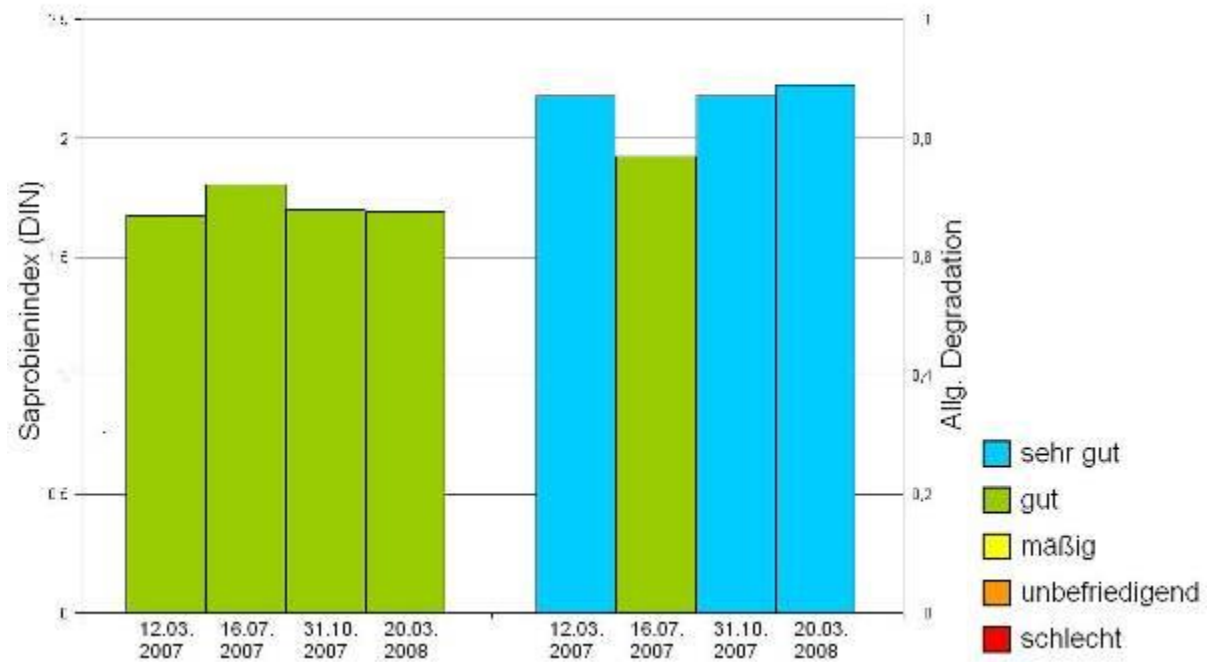
Ammer, oh. Ammermühle; Mst 32613 Typ 1.2



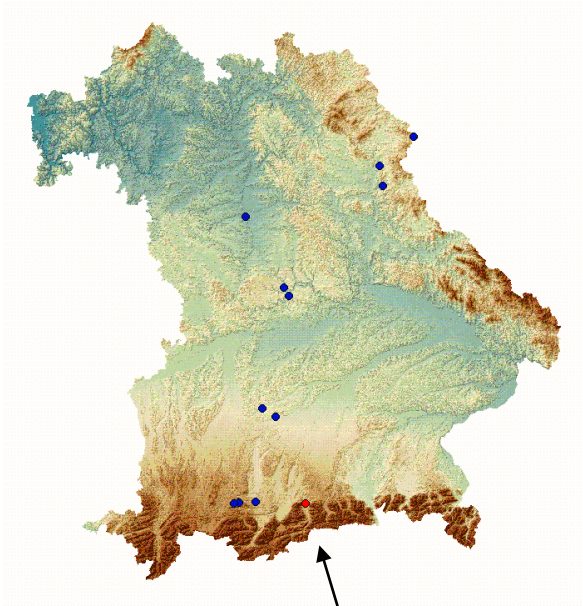
# Erste Ergebnisse



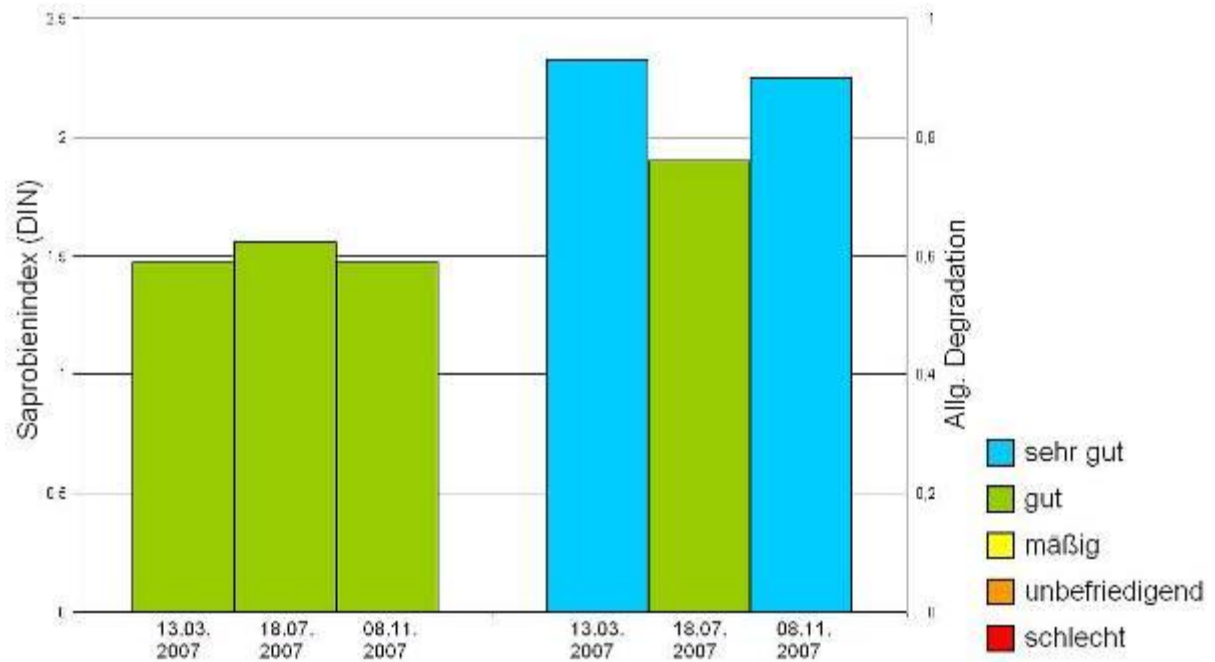
Ach, oh. Br. Heimgarten; Mst 11040 Typ 3.1

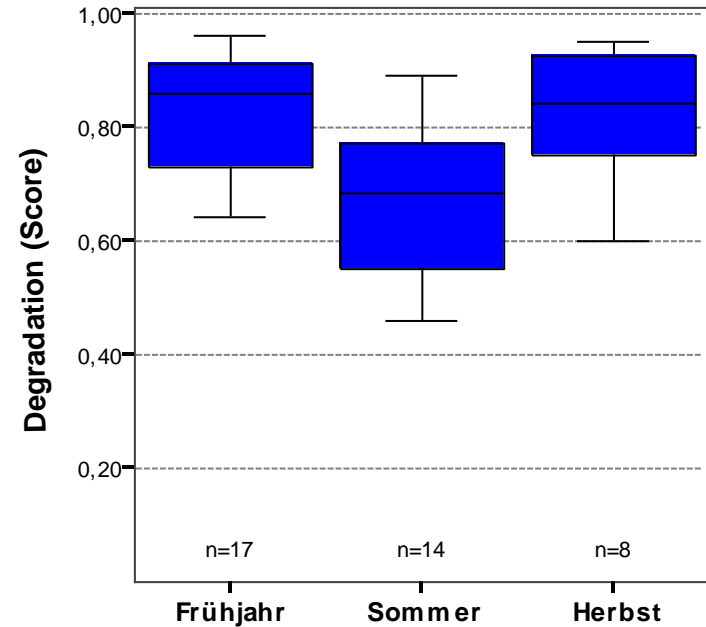
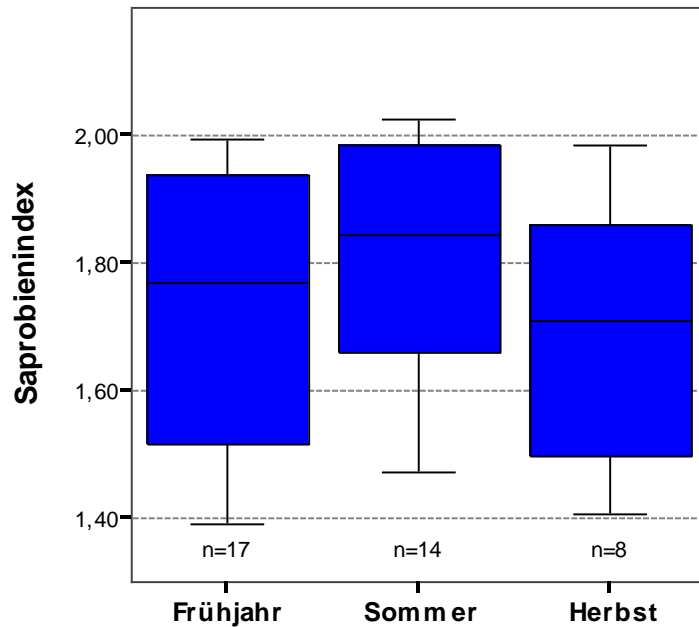


# Erste Ergebnisse



Isar, westl. Untergries; Mst 10791 Typ 1.2



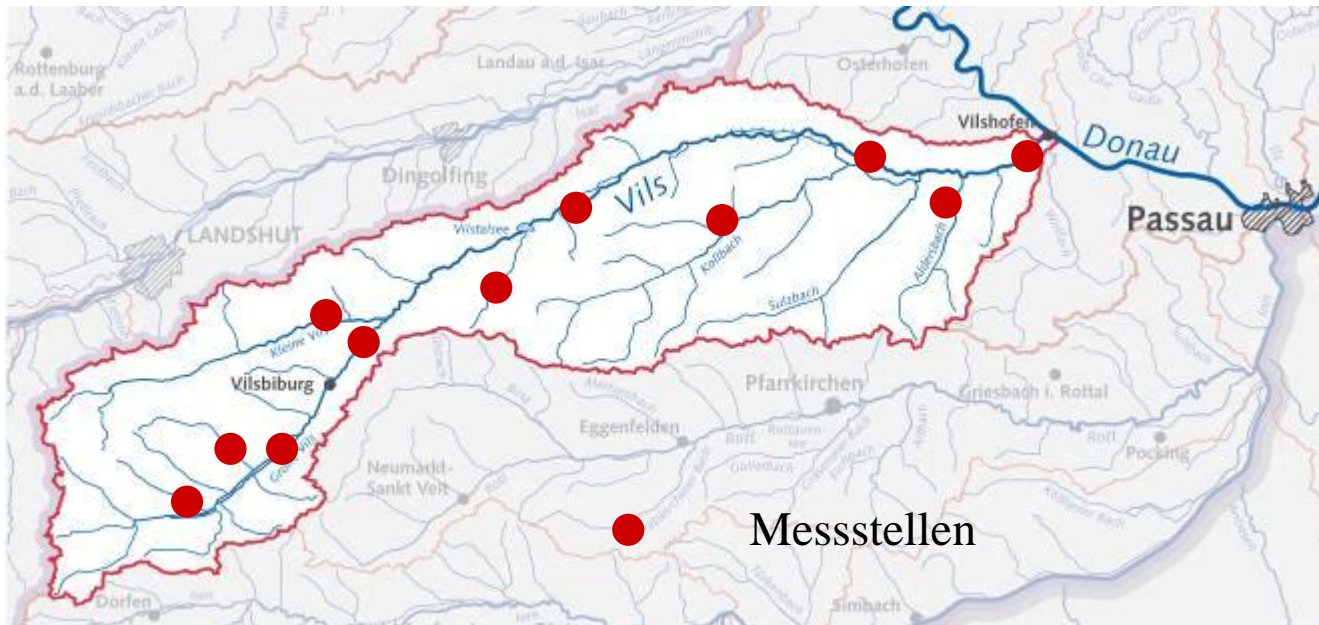


Frühjahr: Feb bis Mai

Sommer: Juni bis September

Herbst: Oktober und November

# Untersuchungen mehrerer Probestellen in einem Oberflächenwasserkörper

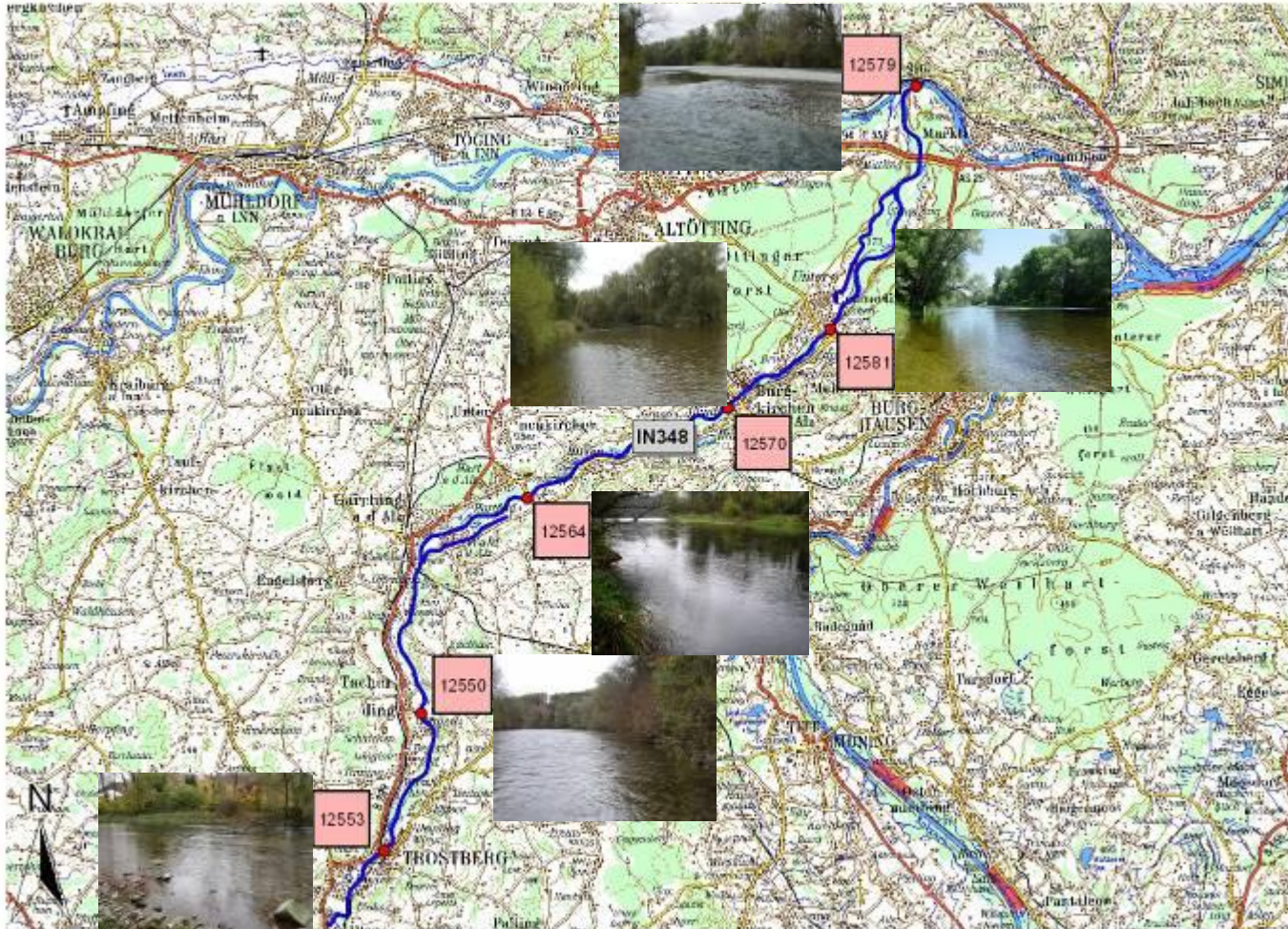




# Untersuchungen zur räumlichen Variabilität

- werden in Bayern seit 2008 durchgeführt
- innerhalb eines OWK werden mehrere Probestellen zeitgleich untersucht
- dienen der Untersuchung der räumlichen Variabilität von Bewertungsergebnissen
- Ziel ist die Verdichtung von Bewertungsergebnissen sowie die Prüfung der Belastbarkeit von Untersuchungsergebnissen

## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008



## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, Uh Bahnbr Trostberg, Messtelle 12553





## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, Oh Mue. Alzkanal I\_II, Messstelle 12550



## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, BR.SUEDL.HART, Messtelle 12564



## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, Burgkirchen oberhalb Halsbach, Messtelle 12570



## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, alte Brücke Hohenwart, Messtelle 12581

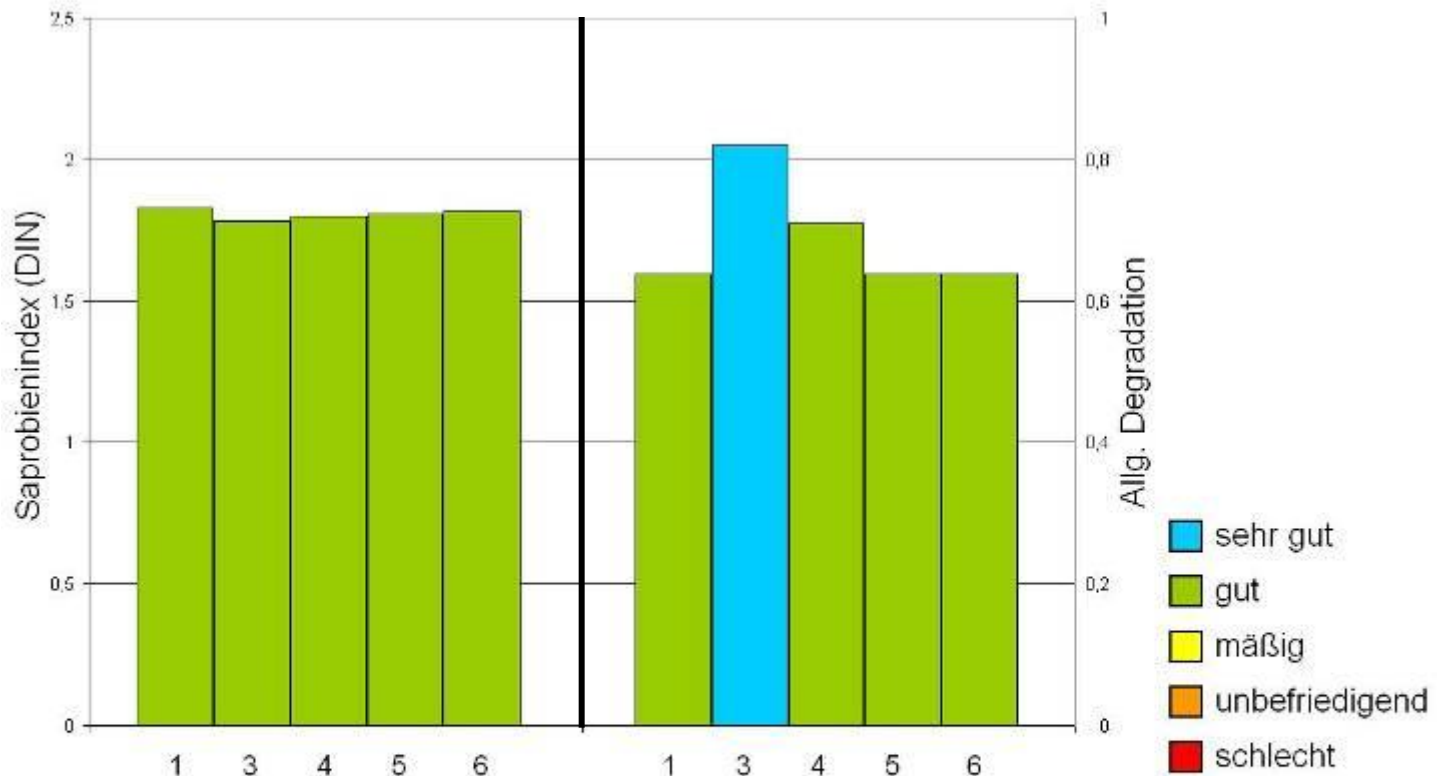


## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

Alz, Falkenhof, Messtelle 12579



## Vergleichskartierung der Regierung von Oberbayern an der Alz, 30.10.2008

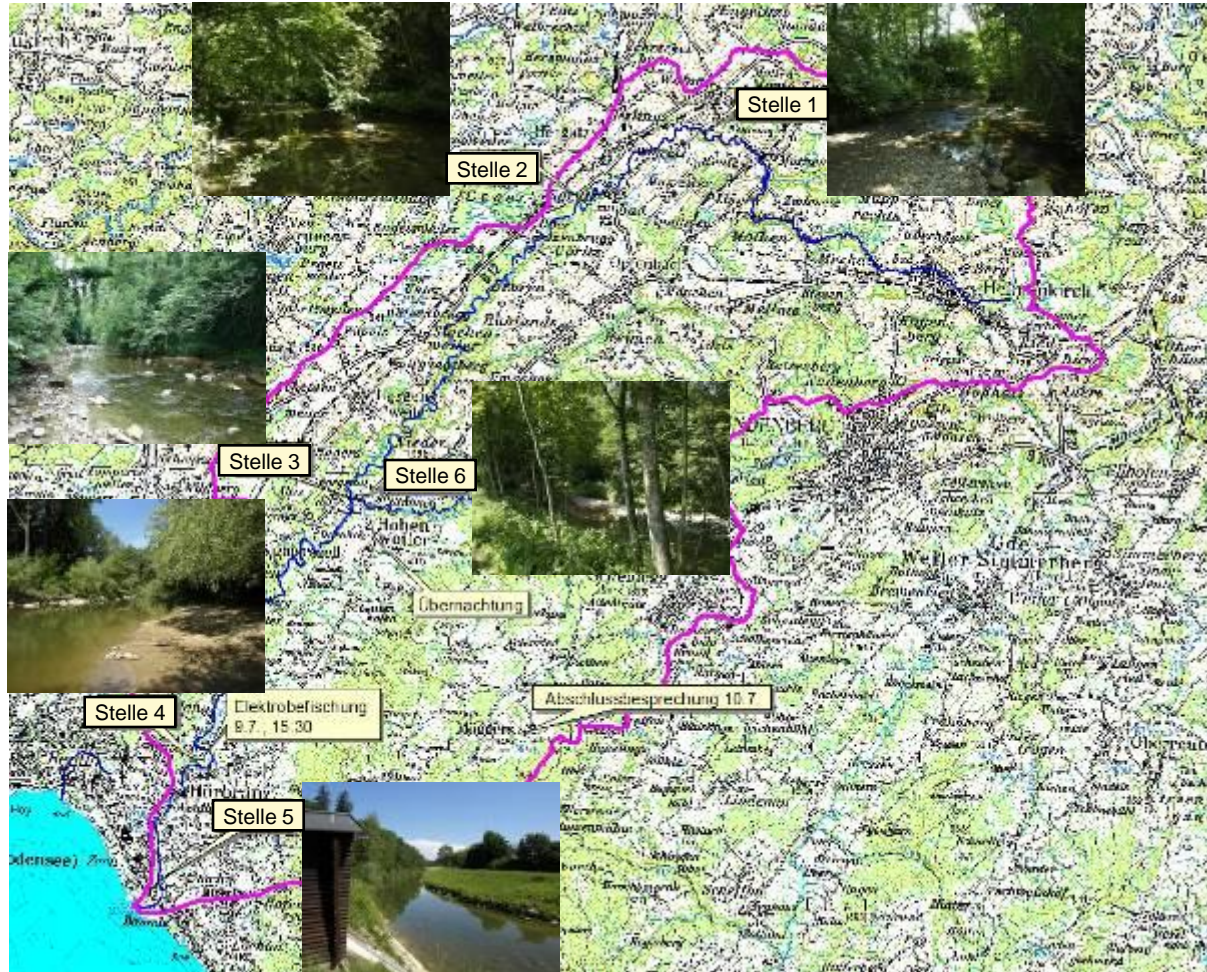


- 1 - Alz, Uh Bahnbr Trostberg
- 3 - Alz, BR.SUEDL.HART
- 4 - Alz, Burgkirchen oberhalb Halsbach
- 5 - Alz, alte Brücke Hohenwart
- 6 - Alz, Falkenhof

Alz - LAWA-Typ 4



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Leiblach, Oh. KA ZV Obere Leiblach, Messtelle 13387





## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Leiblach, 150 m uh. KA Ob. Leiblach, Messtelle 13386



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Leiblach, Oh. Mdg. Rickenbach, Messtelle 13388



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Leiblach, Unterhalb Hangnach, Messtelle 105741



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Leiblach, Lindau-Zech oh. Mündung, Messtelle 121213

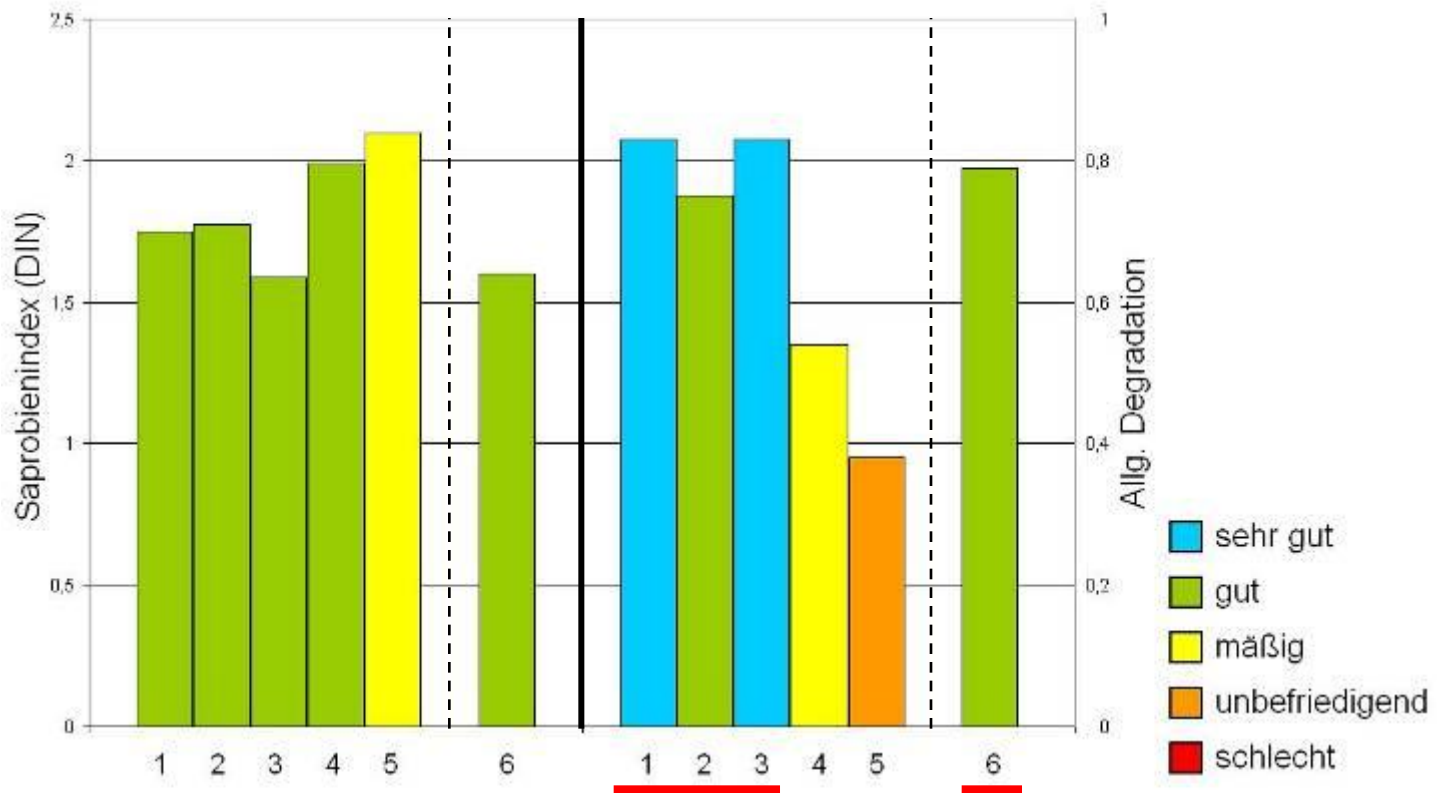


## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008

Rickenbach, Oh. Mdg. Leiblach, Messtelle 13389



## Vergleichskartierung der Regierung von Schwaben an der Leiblach und am Rickenbach, 09.07.2008



1 - Leiblach, Oh. KA ZV Obere Leiblach  
2 - Leiblach, 150 m uh. KA Ob. Leiblach  
3 - Leiblach, Oh. Mdg. Rickenbach  
4 - Leiblach, Unterhalb Hangnach  
5 - Leiblach, Lindau-Zech oh. Mündung

6 - Rickenbach, Oh. Mdg. Leiblach

Leiblach - LAWA-Typ 3.1

Rickenbach - LAWA-Typ 3.1

# Erste Versuche einer Quantifizierung



Plausibilitätsprüfung von  
Bewertungsergebnissen

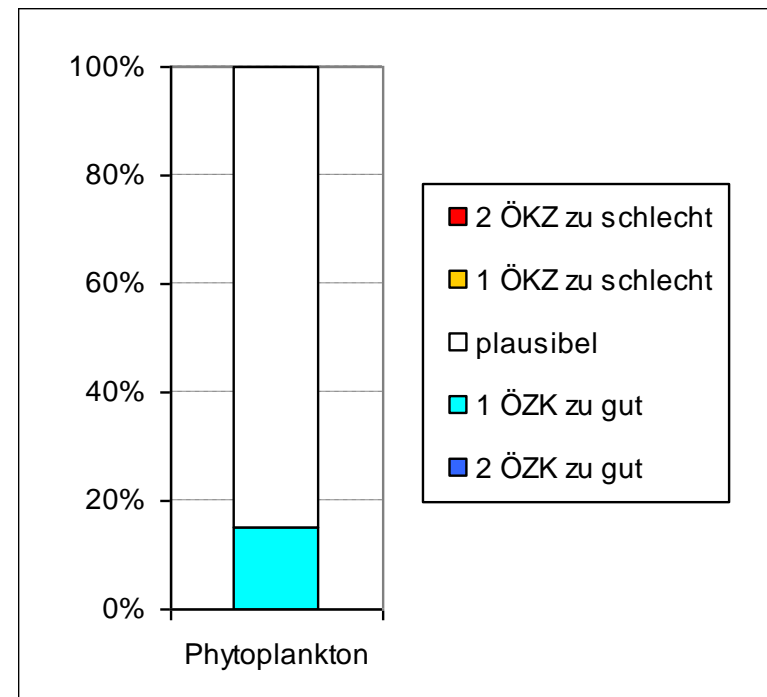


# Plausibilitätsprüfung von Bewertungsergebnissen

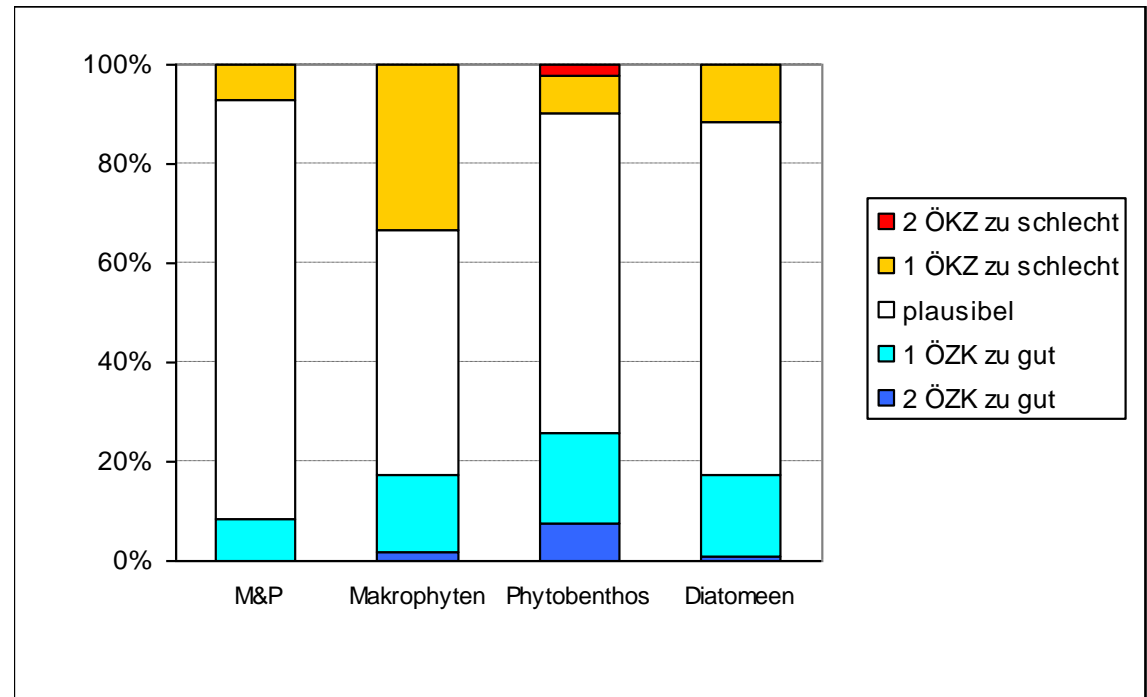
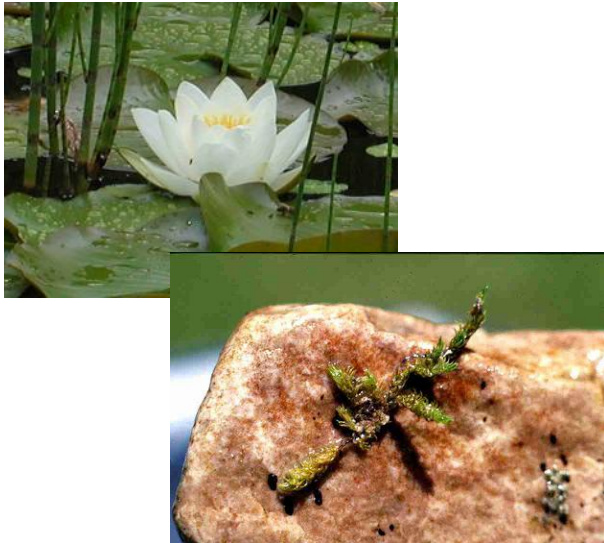
- Jedes Monitoringergebnis wird in Bayern einer Prüfung auf Plausibilität durch Vor-Ort-Experten unterzogen
- Hierbei gibt der Experte an, ob die Bewertung mit seiner persönlichen Einstufung übereinstimmt
- Bei Abweichung gibt der Experte die von Ihm erwartete Zustandsklasse an
- Die Plausibilitätsprüfung dient dem Erkennen von Defiziten bei der Bewertung und der Ursachenanalyse



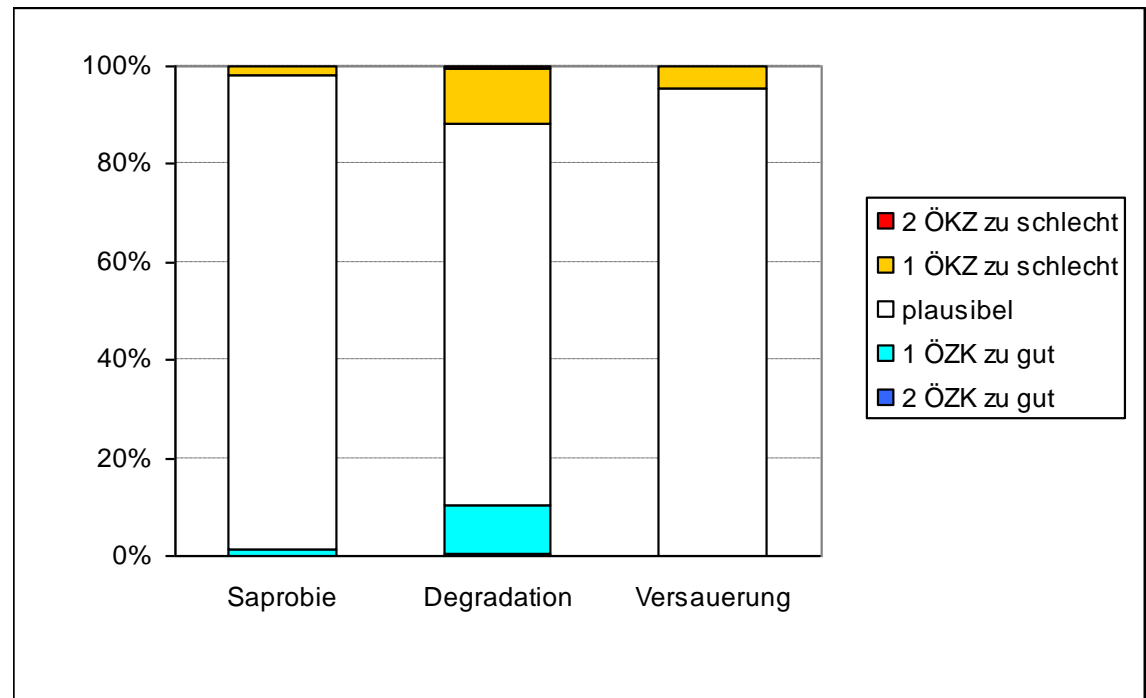
# Plausibilitätsprüfung - Phytoplankton



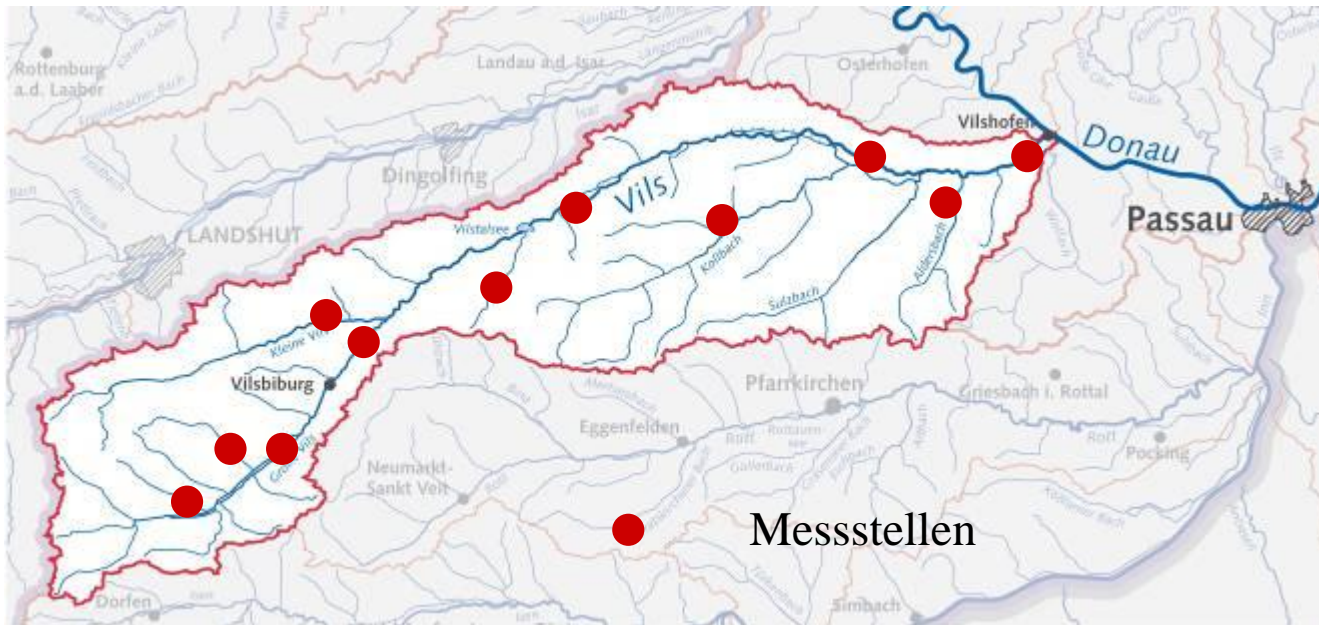
# Plausibilitätsprüfung – Makrophyten & Phytobenthos



# Plausibilitätsprüfung - Makrozoobenthos



# Betrachtung von Replikaten

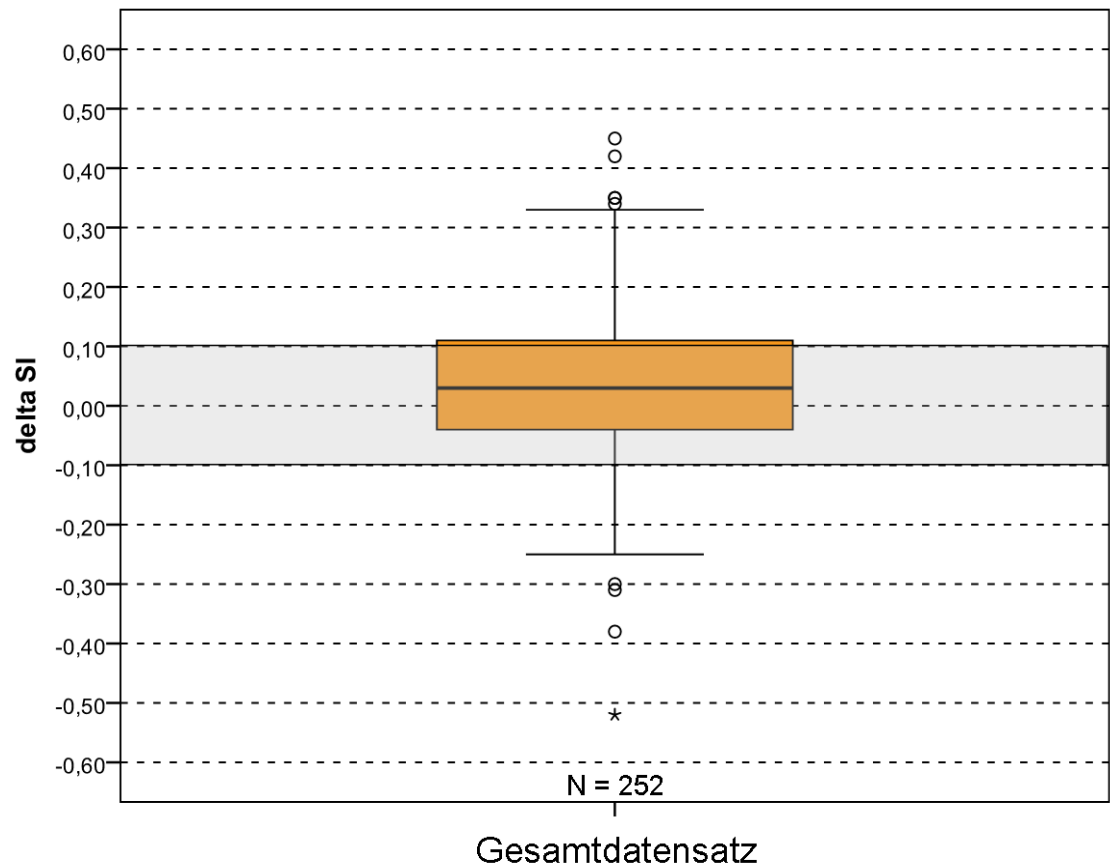




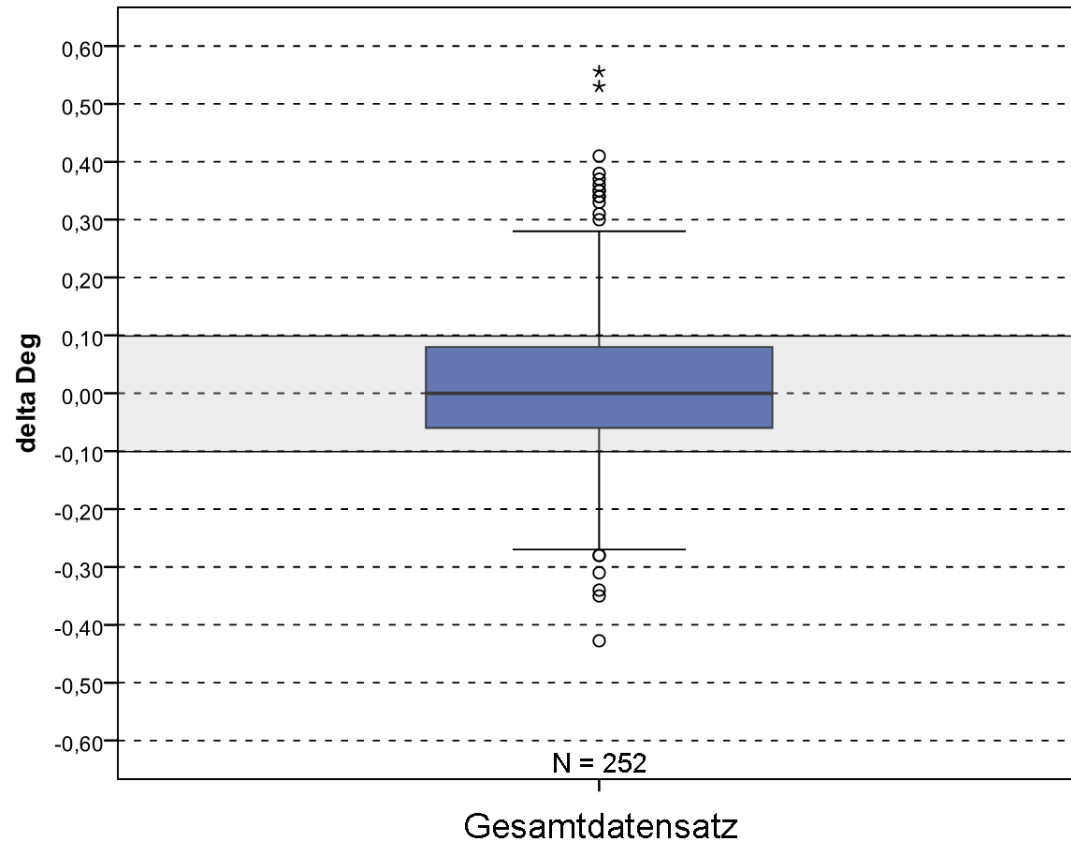
# Betrachtung von Replikaten

- Zwischenzeitig liegen zahlreiche Ergebnisse aus Doppeluntersuchungen (sog. Replikate) vor.
- Die Untersuchungen wurden in der Regel durch die gleichen Teams, an derselben Messstelle aber zu unterschiedlichen Zeiten (jedoch innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters untersucht).
- für jedes dieser Replikate wurde die Differenz aus beiden Bewertungsergebnissen berechnet und als Boxplot dargestellt.
- Ziel ist es, eine erste Quantifizierung der natürlichen Schwankung von Bewertungsergebnissen zu erhalten.

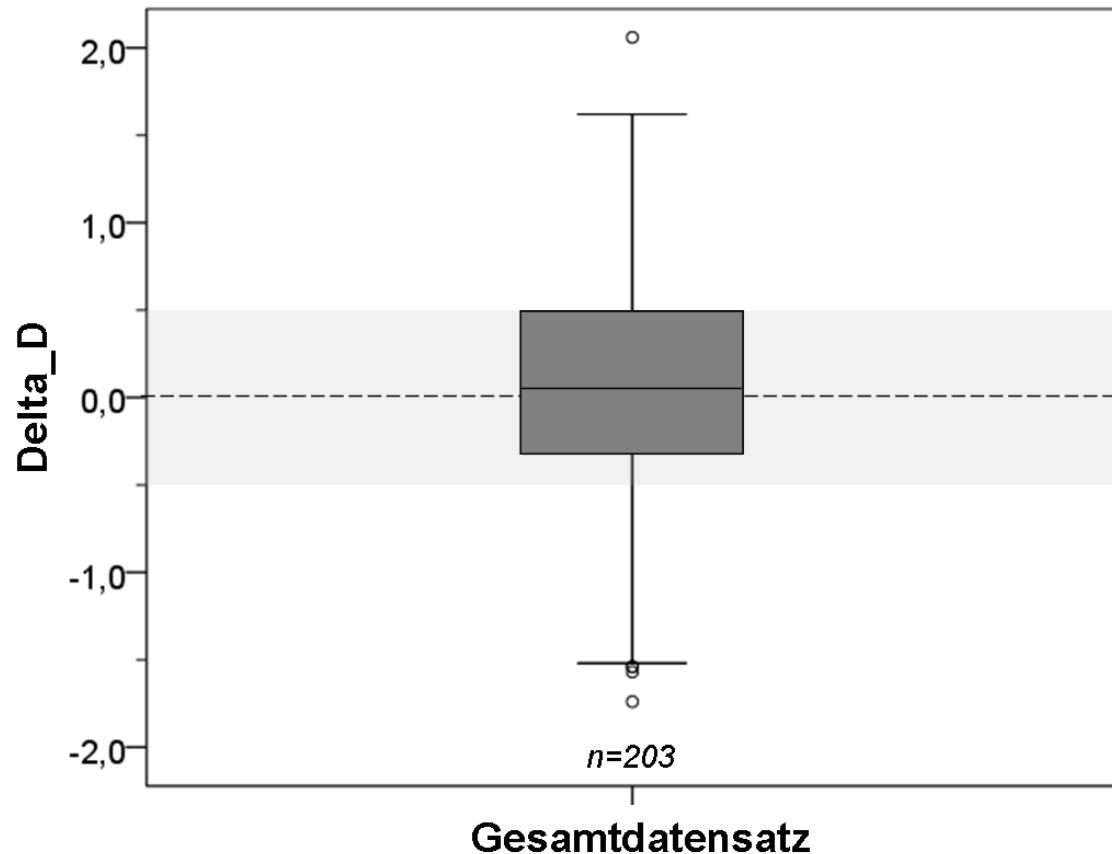
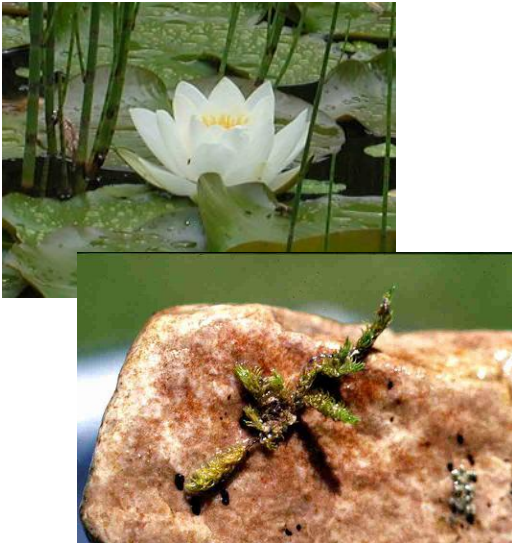
# Makrozoobenthos - Saprobie



# Makrozoobenthos – Allgemeine Degradation



# Makrophyten & Phytobenthos – hier Diatomeen







## Fazit

- Die Variabilität von Bewertungsergebnissen unterschiedlicher Bearbeiterteams kann als gering angesehen werden (zahlreiche Schulungen, gemeinsame Vergleichskartierungen, regelmäßige Dienstbesprechungen).
- Eine jahreszeitliche Variabilität ist festzustellen. Sommeruntersuchungen schneiden im Vergleich zu Frühjahrs-, Spätherbst und Winteruntersuchungen schlechter ab.
- Räumliche Variabilitäten können bei inhomogenen Wasserkörpern auftreten. Auf die Repräsentativität der Messstelle ist daher im Besonderen zu achten.



# Fazit

- Die erzielten Bewertungsergebnisse stimmen mit den Experteneinstufungen gut überein und können in der Regel als belastbar angesehen werden.
- Die natürlichen Schwankungen von Bewertungsergebnissen lassen sich in einer ersten Näherung quantifizieren.
- Ab einer Änderung von etwa einer halben Zustandsklasse ist von einer signifikanten Veränderung des ökologischen Zustandes auszugehen.



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

