Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Der „Habitatindex“ als Brückenschlag zwischen Gewässerstruktur und biologischer Bewertung

Dr. Julia Foerster
LANUV NRW,
FB 55 (Ökologie der Oberflächengewässer)

WRRL - Symposium
Oberhausen, 29.03.2017

lanuv NRW.

WRRL, Anhang V

1 ZUSTAND DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER

1.1 **Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands**

1.1.1 Flüsse

Biologische Komponenten

Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora,

Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna,

Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna.

Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Wasserhaushalt

Abfluss und Abflussdynamik,

Verbindung zu Grundwasserkörpern;

Durchgängigkeit des Flusses

Morphologische Bedingungen

Tiefen- und Breitenvariation,

Struktur und Substrat des Flussbetts,

Struktur der Uferzone.

Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Allgemein

Temperaturverhältnisse,

Sauerstoffhaushalt,

Salzgehalt,

Versauerungszustand,

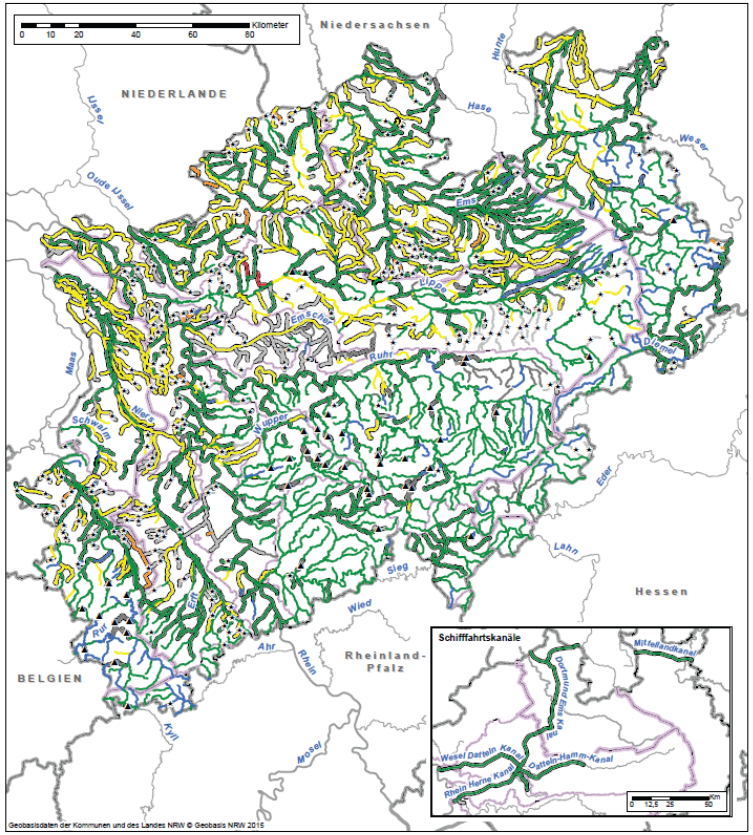
Nährstoffverhältnisse;

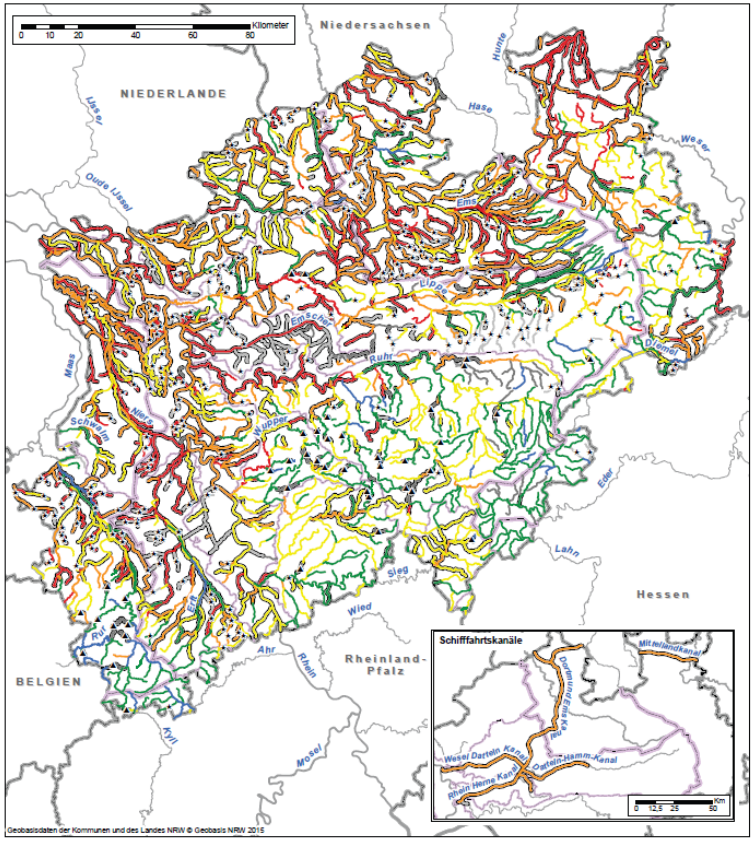
Bewertung des ökologischen Zustands anhand:
der Gewässerflora,
der wirbellosen Fauna und
der Fische

Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Bewertungsmodule „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“





Zustandsbewertung der Fließgewässer

Makrozoobenthos

Modul Allgemeine Degradation

Zweiter Monitoringzyklus (2009-2011)

Bewertung der Oberflächengewässer

- sehr gut
- gut
- mäßig
- unbefriedigend
- schlecht
- Bewertung nicht möglich
- keine Untersuchung

- Oberflächenwasserkörper (zeitweise) trocken
- Oberflächenwasserkörper Talsperre
- Oberflächenwasserkörper erheblich verändert oder künstlich

- Grenzen Flussgebietseinheiten NRW
- Grenzen Teileinzugsgebiete NRW
- Staats-, Landesgrenze

Erstellt: 03.08.15

Bewirtschaftungsplan NRW 2016-2021

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

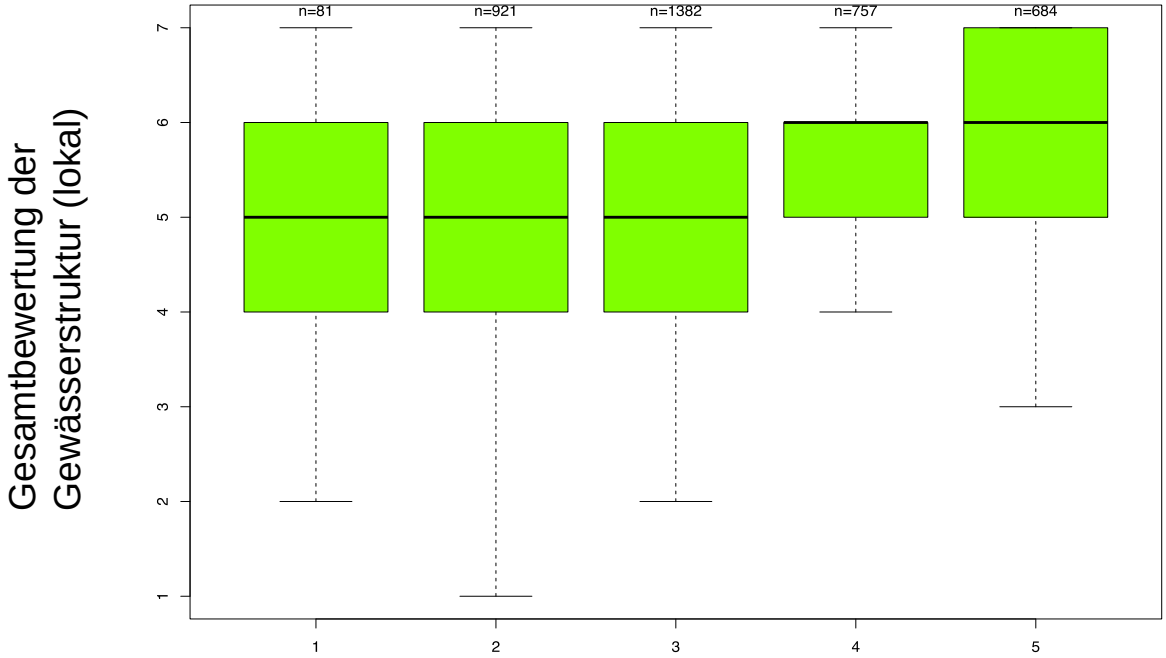
Bezirksregierungen
- Arnsberg
- Detmold
- Düsseldorf
- Köln
- Münster

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

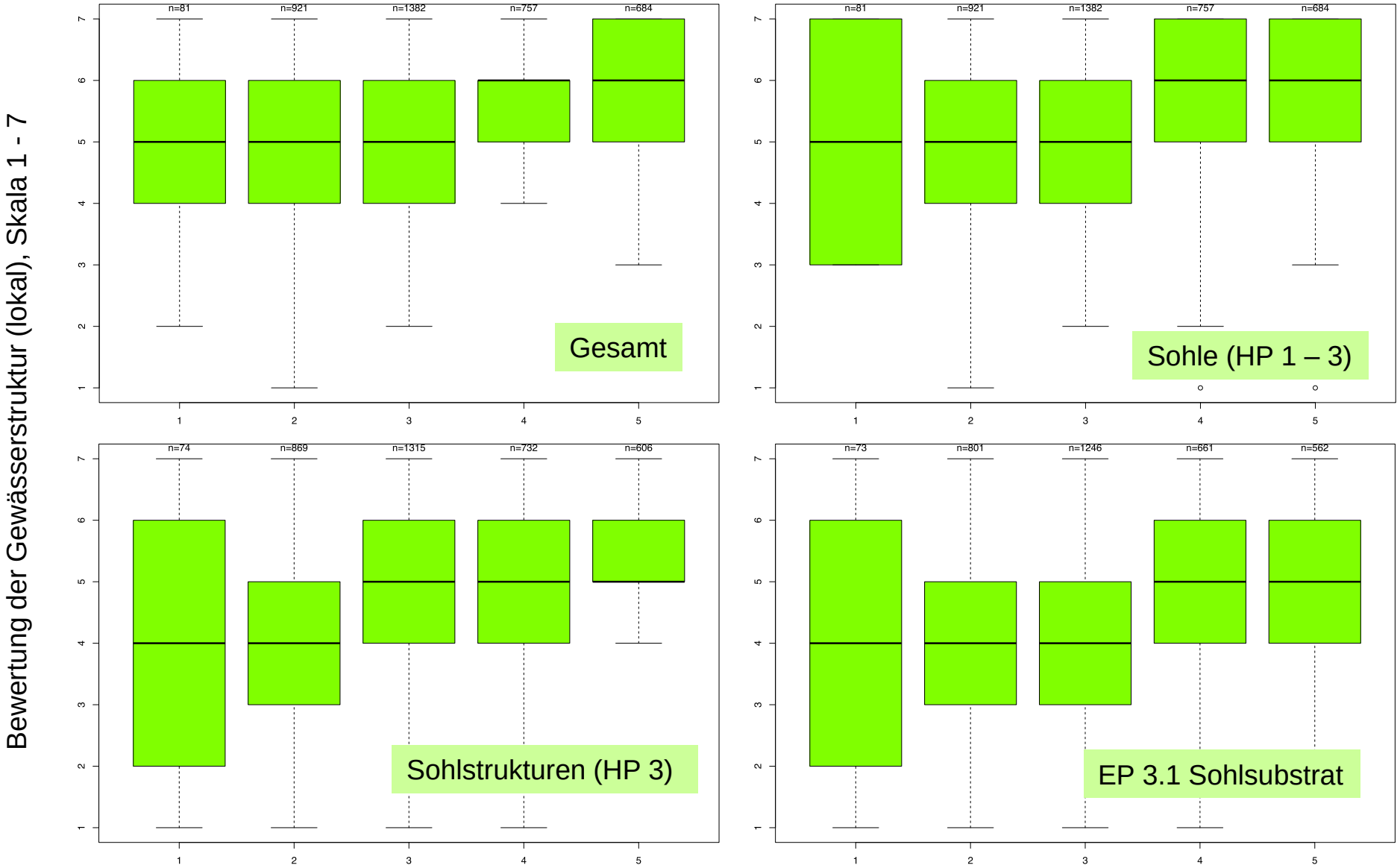
Erläuterung zum Modul „Allgemeine Degradation“

Meier et al. (2006): „Modul „Allgemeine Degradation“ … spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der **Gewässermorphologie** den wichtigsten Stressor darstellt.“

Daten aus Zyklus 2 und Zyklus 3, N = 3825



Daten aus Zyklus 2 und Zyklus 3



Berechnung des Habitatindex (HI):

- **Index-Werte *STRÖMUNG*:**
  - $I_{2.3}$ *Rückstau*
  - $I_{2.4}$ *Querbänke*
  - $I_{2.5}$ *Strömungsdiversität*
  - $I_{2.6}$ *Tiefenvarianz*
  - $I_{2.7}$ *Ausleitung*

$$1)\ STRÖMUNG = (I_{2.3} + I_{2.4} + I_{2.5} + I_{2.6} + I_{2.7}) / n$$

- **Index-Werte *SOHLE*:**
  - $I_{3.1}$ *Sohlsubstrat*
  - $I_{3.2}$ *Substratdiversität*
  - $I_{3.4}$ *Besondere Sohlenstrukturen*
  - $I_{3.01}$ *Besondere Sohlenbelastungen*

$$2)\ SOHLE = (I_{3.1} + I_{3.2} + I_{3.4} + I_{3.01}) / n$$

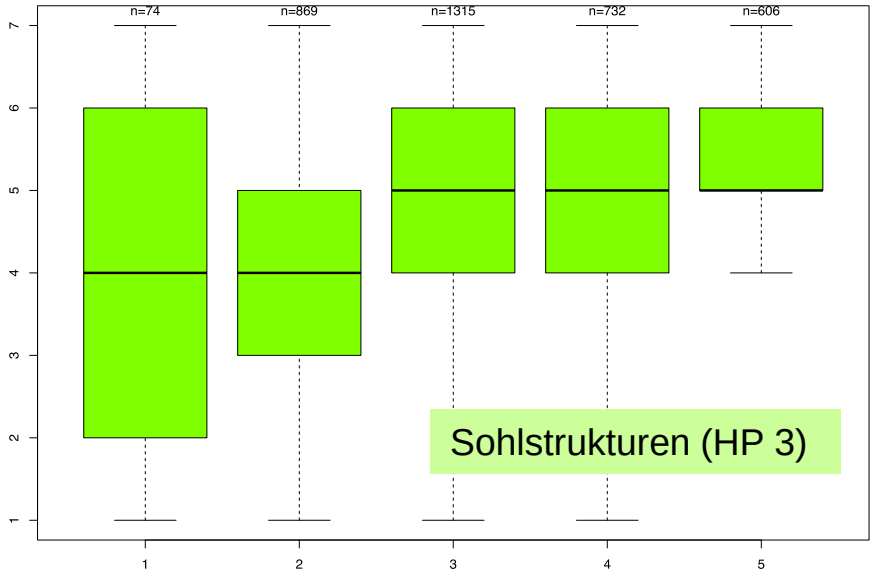
- **Index-Werte *UFER*:**
  - $I_{5.1}$ *Uferbewuchs*
  - $I_{5.3}$ *Besondere Uferstrukturen*
  - $I_{5.01}$ *Besondere Uferbelastungen*
  - $I_{5.02}$ *Beschattung*

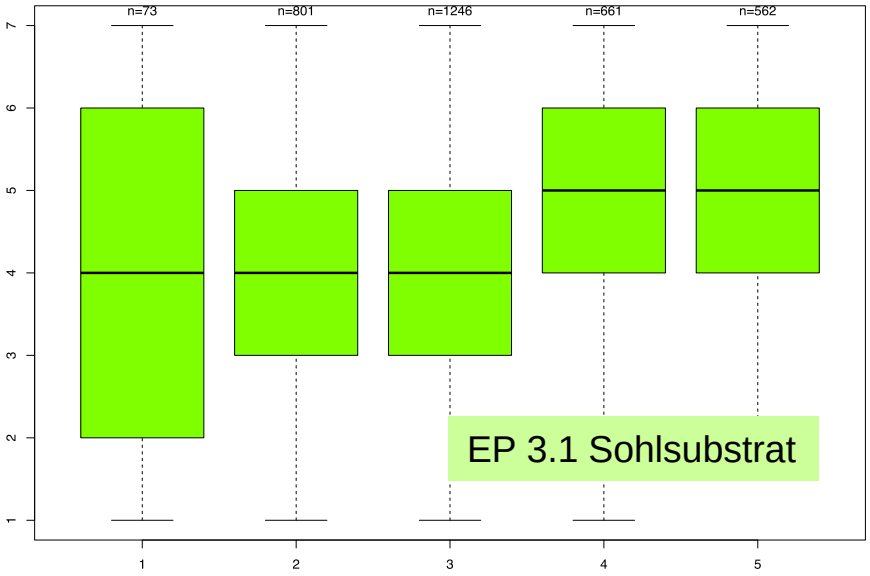
$$3)\ UFER = (I_{5.1} + I_{5.3} + I_{5.01} + I_{5.02}) / n$$

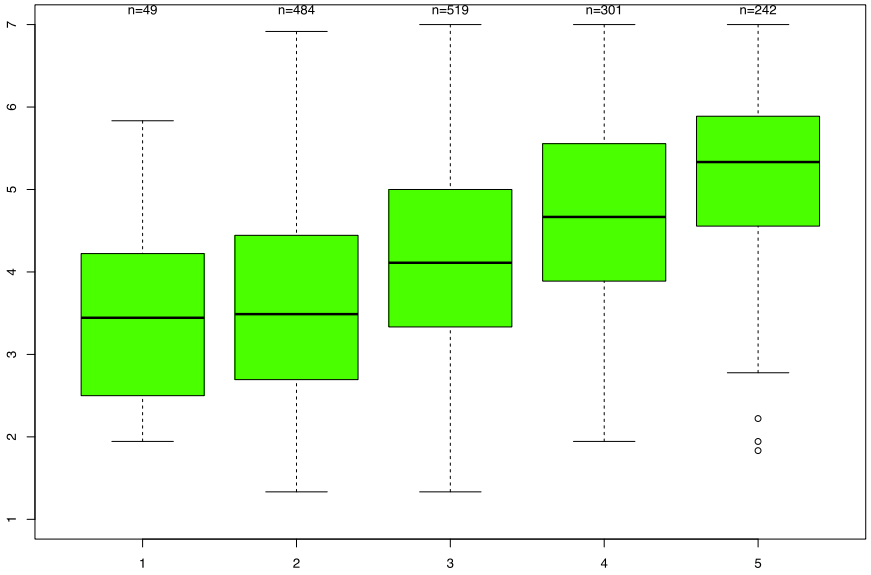
$$\boxed{HI = (STRÖMUNG + SOHLE + UFER) / 3}$$

Daten aus Zyklus 2 und Zyklus 3

Bewertung der Gewässerstruktur (lokal), Skala 1 - 7



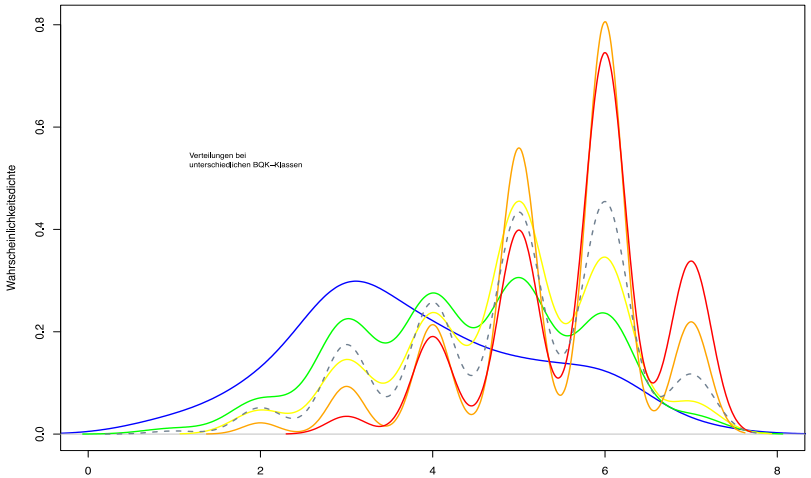




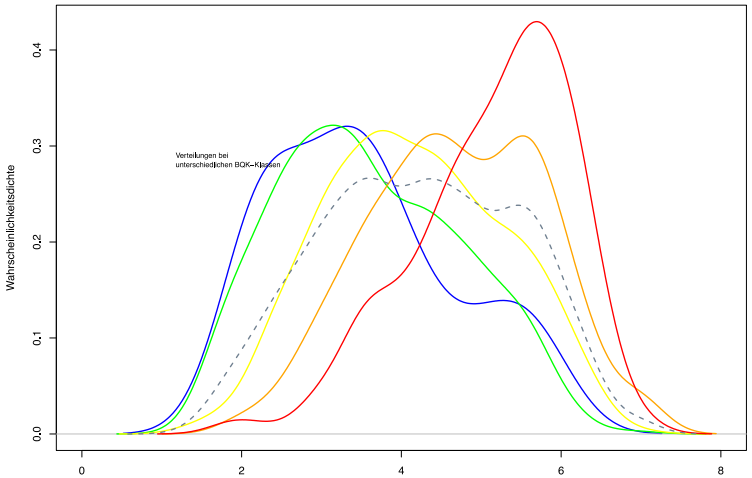
Habitatindex

Allgemeine Degradation, Skala 1 - 5

Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen der GS-Gesamtbewertung (links) und Habitatindex (rechts) gegen Bewertung der Allgemeinen Degradation (Daten aus dem Monitoringzyklus 3)



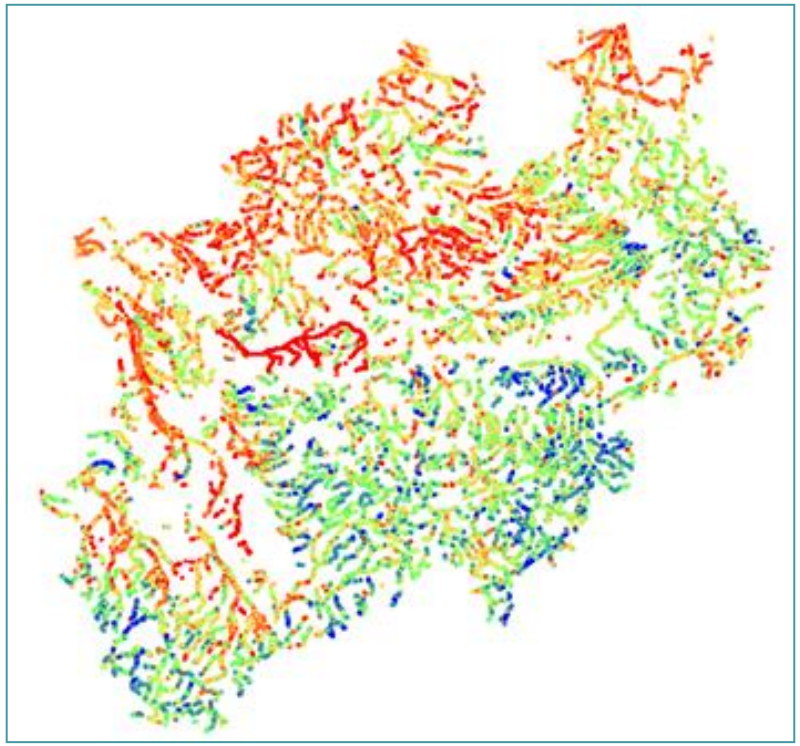
GS-Gesamtbewertung, Skala 1 - 7



Habitatindex, Skala 1 - 7

Habitatindex hilfreich für Monitoringplanung

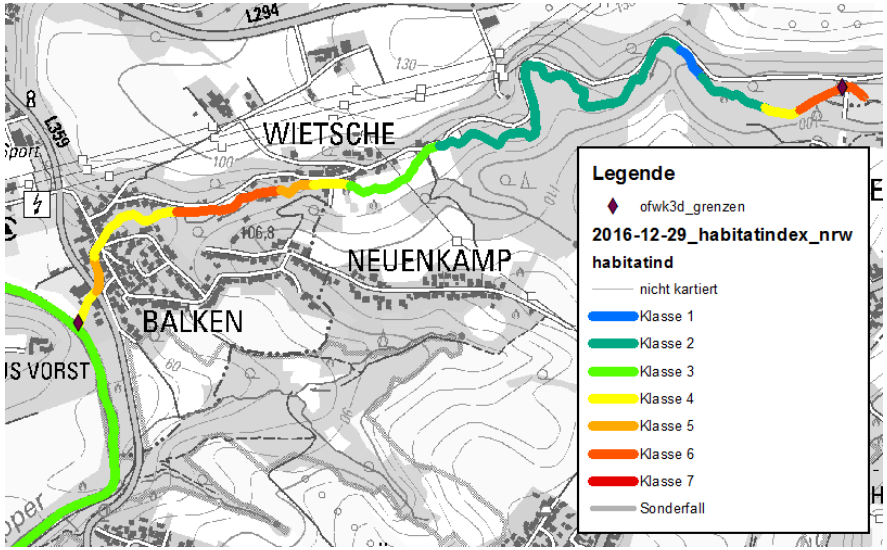
- Habitatindex als shapefile (je 100m – Abschnitt der Strukturkartierung)



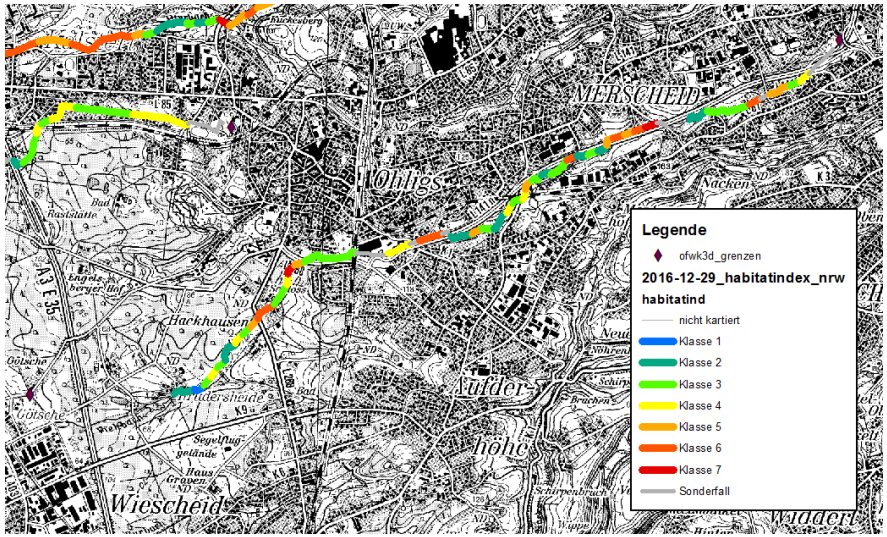
- Auswertungen zur **„Homogenität“ der OFWK**, Fazit: 96 % der OFWK sind so homogen, dass die **Bearbeitung einer Messstelle wahrscheinlich ausreichend** ist.
  Lediglich 51 Fließwasserkörper sind strukturell inhomogen.

Strukturell inhomogene OFWK:

a) Wasserkörper, bei denen auf eine naturnahe und strukturell anspruchsvolle Strecke eine strukturell degradierte Strecke folgt (Bsp.: Murbach vor Mündung in die Wupper)

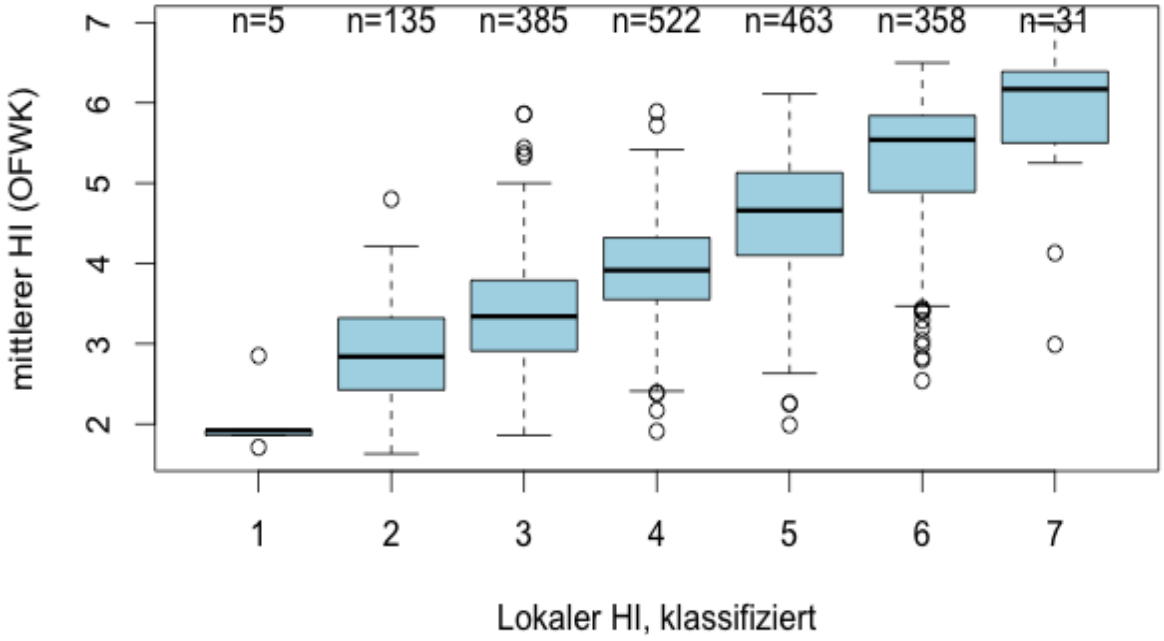


b) Wasserkörper, bei denen die strukturellen Gegebenheiten kleinräumig sehr stark variieren (Bsp. Viehbach)



Habitatindex hilfreich für Monitoringplanung

- Analyse, bei welchen OFWK der Habitatindex an der MST deutlich abweicht vom mittleren Habitatindex des OFWK → Liste von 29 MST (Prüfauftrag)
  - bezogen auf 1516 OFWK besteht bei <2% Änderungsbedarf
  - die bisher untersuchten Messstrecken spiegeln in > 98% der Fälle die strukturellen Gegebenheiten des OFWK zuverlässig wider.

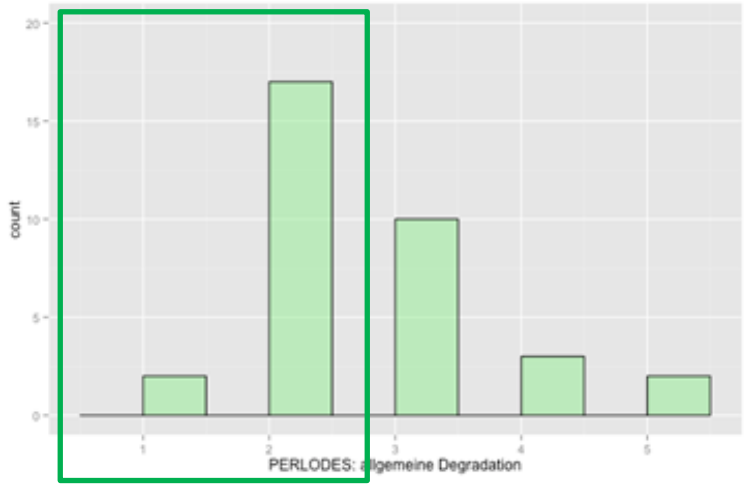


Großräumiger Einfluss auf biologische Bewertung nachweisbar

lokaler Habitatindex = 4

mittlerer Habitatindex
des OFWK <= 3,55

mittlerer Habitatindex
des OFWK >= 4,32



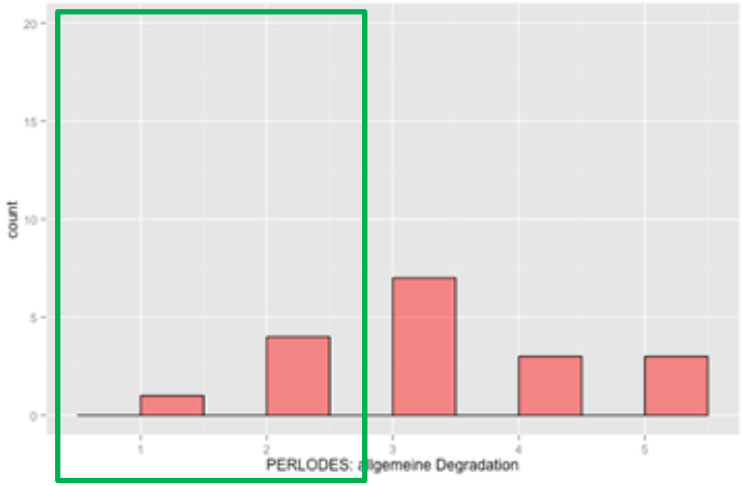


Abbildung 10: Verteilung der Allgemeinen Degradation in Teilmenge "4 u" (links, N = 34) und "4 o" (N = 18), nur Fälle ohne Orientierungswertverletzungen

Ca. 20 Fälle mit Allg Deg
gut oder sehr gut

5 Fälle mit Allg Deg
gut oder sehr gut

Ausblick: Habitatindex zur Unterstützung bei der Kausalanalyse

Meier et al. (2006): „Modul „Allgemeine Degradation“ … spiegelt **die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe)** wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der **Gewässermorphologie** den wichtigsten Stressor darstellt.“

Rolauffs et al. (2011): die meisten und stärksten statistischen Zusammenhänge der Bewertungen der BQK bestehen zur **Landnutzung im Einzugsgebiet**, da diese sowohl stoffliche als auch gewässermorphologische Parameter integriert. Nachfolgend werden **Parameter der Gewässerchemie** und **erst abschließend Parameter der Gewässermorphologie** aufgeführt.

Dahm et al. (2013): „**Nutrient enrichment** and catchment land use were the main discriminating stressors for all organism groups, **over-ruling the effects of hydromorphological stress** on the site scale.”

Problem der Ko-Korrelation:

Gewässer entweder gar nicht belastet…

Foto: LANUV, operatives Monitoring 2016

… oder sowohl stofflich belastet als auch strukturell degradiert.

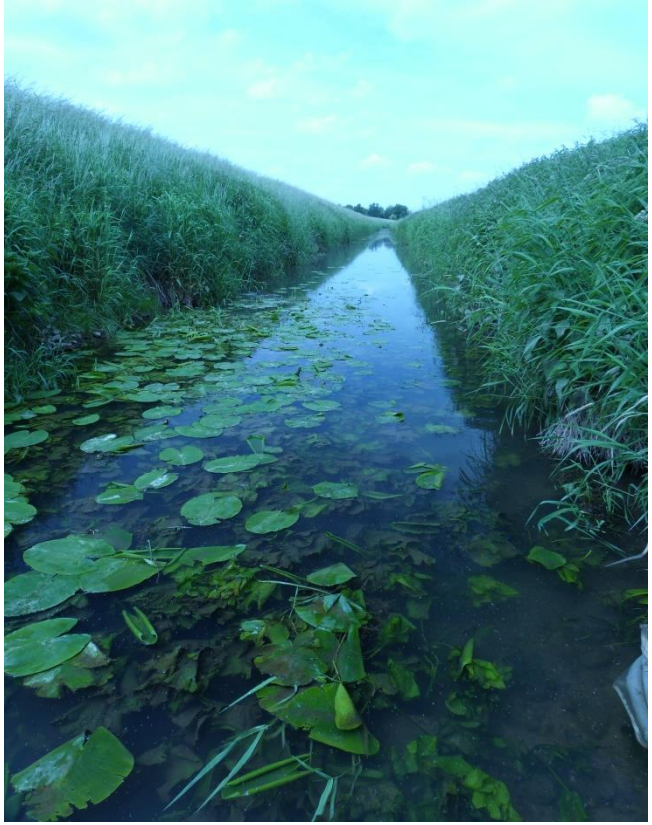


Foto: LANUV, operatives Monitoring 2013

Zwei Tieflandgewässer

Foto: LV, operatives Monitoring 2014

Habitatindex an der Messstelle: 2,9
Habitatindex über den OFWK gemittelt: 3,8
= vergleichsweise gute strukturelle Ausstattung
ACPs: P & N sehr hoch, Sauerstoffgehalt gering.

→ vorrangig stoffliche Belastung des Gewässers verringern !!

Foto: LANUV, operatives Monitoring 2013

Habitatindex an der Messstelle: 5,5
Habitatindex über den OFWK gemittelt: 5,9

ACPs: Orientierungswerte eingehalten

→ strukturelle Maßnahmen zielführend

Fazit: Der Habitatindex…

- bildet den Zusammenhang zwischen hydromorphologischer und ökologischer Bewertung deutlich besser ab als die "Standard-Kenngrößen“ der Gewässerstruktur
- bestätigt die aktuelle Abgrenzung der Wasserkörper und Auswahl der repräsentativen Messstelle für das operative Monitoring
- hilft, Ausreißer (strukturell inhomogene Wasserkörper sowie unpassende Messstellen) zu identifizieren
- unterstützt bei Ursachenanalyse und Maßnahmenplanung

Trittstein-Strahlwirkungs-Konzept:

- Die Bewertung der Allgemeinen Degradation ist nicht nur vom lokalen Habitatindex abhängig. Auch der mittlere Habitatindex des OFWK hat einen statistisch nachweisbaren Einfluss.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Der Habitatindex wurde im Rahmen des „Auswerteprojektes“ (*) entwickelt.

Auftragnehmer:

- Herr Halle (umweltbüro essen) und Dr. Müller (chromgruen)

Projektbeirat:

- Kolleg/inn/en der FB 55 und 54: Dr. Arndt, Behrens, Breyer, Dr. Eckartz-Vreden, Dr. Euler, Dr. Kirchhoff, Lacombe, Schmieds
- Dr. Leuchs, Dr. Ingendahl

(*) Projekt: „Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW (zur Optimierung des künftigen Monitorings)“