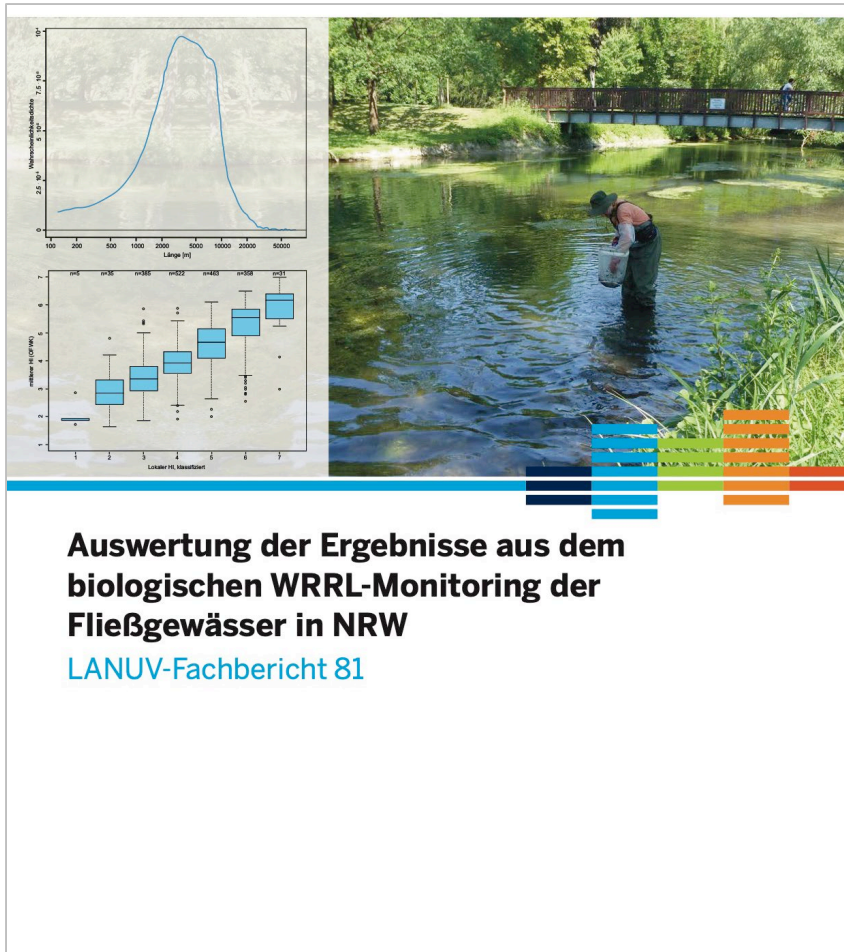


Der Habitatindex als Mittel zum Erfolgsnachweis und zur Maßnahmenidentifikation Hintergrund, Methodik, Anwendungsgrenzen



Dr. Andreas Müller
chromgruen GmbH & Co. KG
Velbert/Deutschland
am@chromgruen.com
+49 2052 927-3044

- Warum wurde ein „Habitatindex“ entwickelt?
- Wie wurde er definiert?
- Welche Aussagekraft hat er?
- Welche Anwendungen gibt es bisher?
- Wo liegen Grenzen seiner Anwendung?



Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW

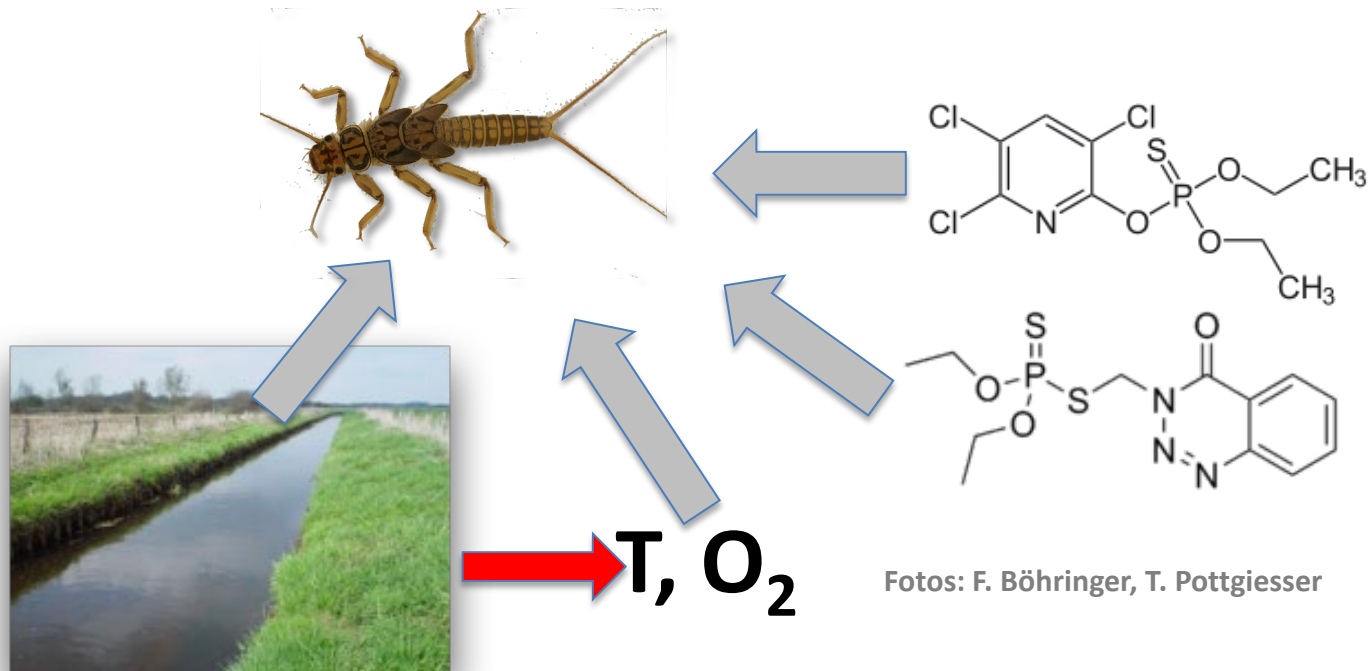
LANUV-Fachbericht 81

- bearbeitet von umweltbüro essen und chromgruen
- Ziele:
 - Klärung offener Fragen zu verschiedenen Einflussfaktoren des ökologischen Zustands
 - Vorschläge zur Optimierung des WRRL-Monitoring

Fragen bzgl. Hydromorphologie, z.B.:

- Spiegelt sich die Überschreitung oder Einhaltung bestimmter Strukturklassen in der Bewertung der Biologischen Qualitätskomponenten (BQK) wider?
- Wirkt sich die räumliche Verteilung hydromorphologischer Belastungen auf die Bewertung der BQK aus?
- Wie ist die hydromorphologische Homogenität der Wasserkörper (OFWK) einzustufen?
- Wie ist die Repräsentativität der Messstellen bzgl. der hydromorphologischen Belastung der OFWK einzustufen?

- Landnutzung ist Haupttreiber hydromorphologischer Veränderungen
- Problem: Gewässer sind i.d.R. entweder **unverändert** oder **physiko-chemisch und hydromorphologisch verändert**



Fotos: F. Böhringer, T. Pottgiesser

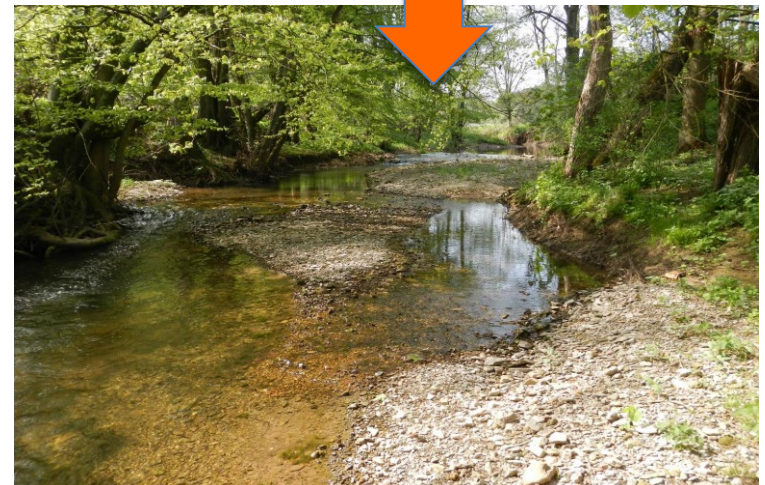
Gewässerstrukturkartierung „in a nutshell“

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

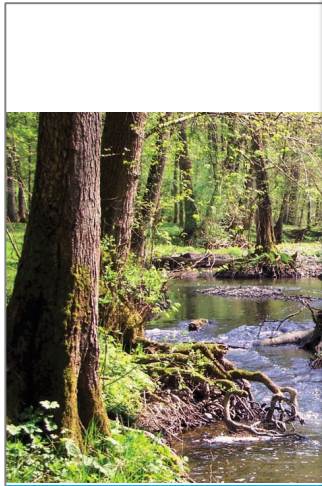


Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen
Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer
[LANUV-Arbeitsblatt 18](#)

www.lanuv.nrw.de



Gewässerstrukturkartierung „in a nutshell“

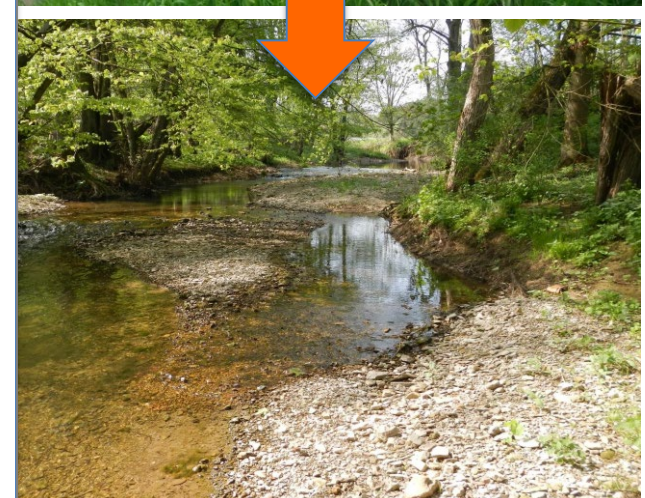


Gewässerstruktur in NO
Kartieranleitung für die LÄ
LANUV-Arbeitsblatt 18

Gewässername Gewässerkennzahl Kartierabschnitt-ID

5. Uferstruktur	5.1 Uferbewuchs (K, T) Kein Uferbewuchs naturbedingt <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> anthropogen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Gehölze keine, naturbedingt <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> keine, anthropogen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> bodenständiger Wald <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> bodenständige Galerie <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> teilweise bodenständiger Wald oder Galerie <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nicht bodenständiger Wald, Nadelforst <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nicht bodenständige Galerie <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> zusätzlich: junge Gehölzpflanzung <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Krautvegetation keine, naturbedingt <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> keine, anthropogen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> naturnahe Krautvegetation <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Röhricht, Flutrasen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Krautflur, Hochstauden, Wiese <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Rasen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nitrophil, Hochstauden, Neophyten <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		5.3 Besondere Uferstrukturen (K, T) keine <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Baumumlauf <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Prallbaum <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Sturzbaum <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Holzansammlung <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Unterstand <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Natürl. Abbruchufer/ Nistwand/Steilwand <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		Bewertung fkt. Einheiten naturraum- typischer Bewuchs (5.1, 5.02) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Uferverbau* (5.2) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> naturraum- typische Ausprägung (5.3, 5.01) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> li Index re <input type="checkbox"/>	
	5.2 Uferverbau (K, T) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> verlässig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 10-50 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 50-100 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >100-250 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >250-500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> verlässig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 10-50 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 50-100 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >100-250 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >250-500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		5.01 Besondere Uferbelastungen (K, T) keine <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Hausmüll <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Grünabfall <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Bauschutt <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Erosion <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Gewässerunterhaltung <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Trittschäden <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Einleitungen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Sunk und Schwall, Wellenschlag <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>			li Klasse re <input type="checkbox"/> * nur berücksichtigen, wenn dadurch keine Aufwertung erfolgt
	5.02 Beschattung (K, T) sonnig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> halbschattig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> schattig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nicht erkennbar <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>					

6. Gewässerumfeld	6.1 Flächennutzung (K, T, V, G) bodenständiger Wald <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Auenvvegetation (exkl. Wald) <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Brache <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Grünland <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> nicht bodenst. Wald, Nadelforst <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Acker, Sonderkultur <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Park, Grünanlage <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Bebauung mit Freiflächen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Bebauung ohne Freiflächen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> weitere schädli. Struktur gem.6.3 <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		6.3 Schädliche Umfeldstrukturen (K, T, V, G) keine <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Abgrabung <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Anschüttung, Halde <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Müllablagerung, Deponie <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Fischteich im Nebenschluss <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Verkehrsflächen, befestigt <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Verkehrsflächen, unbefestigt <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Gehölz/Einzelbauwerk <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Hochwasserschutzbauwerk <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Rückhaltebecken <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> sonst. gewässerunvertr. Anlage <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> h <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		Bewertung fkt. Einheiten Vorland (6.1, 6.3, 6.01) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Gewässer- randstreifen (6.2) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>	
	6.2 Gew.randstreifen (K, T) li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> verlässig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 10-50 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 50-100 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >100-250 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >250-500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> verlässig <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 10-50 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> 50-100 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >100-250 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >250-500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> >500 m <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>		6.01 Bes. Umfeldstruktur (K, T) keine <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Felswand <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> ausgepr. Terrassenkante <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> natürlicher Uferwall <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Flutmulde/Hochflutrinne <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Quelle <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Stehgewässer <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>			li Index re <input type="checkbox"/> li Klasse re <input type="checkbox"/>
	kein <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Saumstreifen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> Gewässerrandstreifen <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> flächig Wald/Sukzession <input type="checkbox"/> li <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/>					

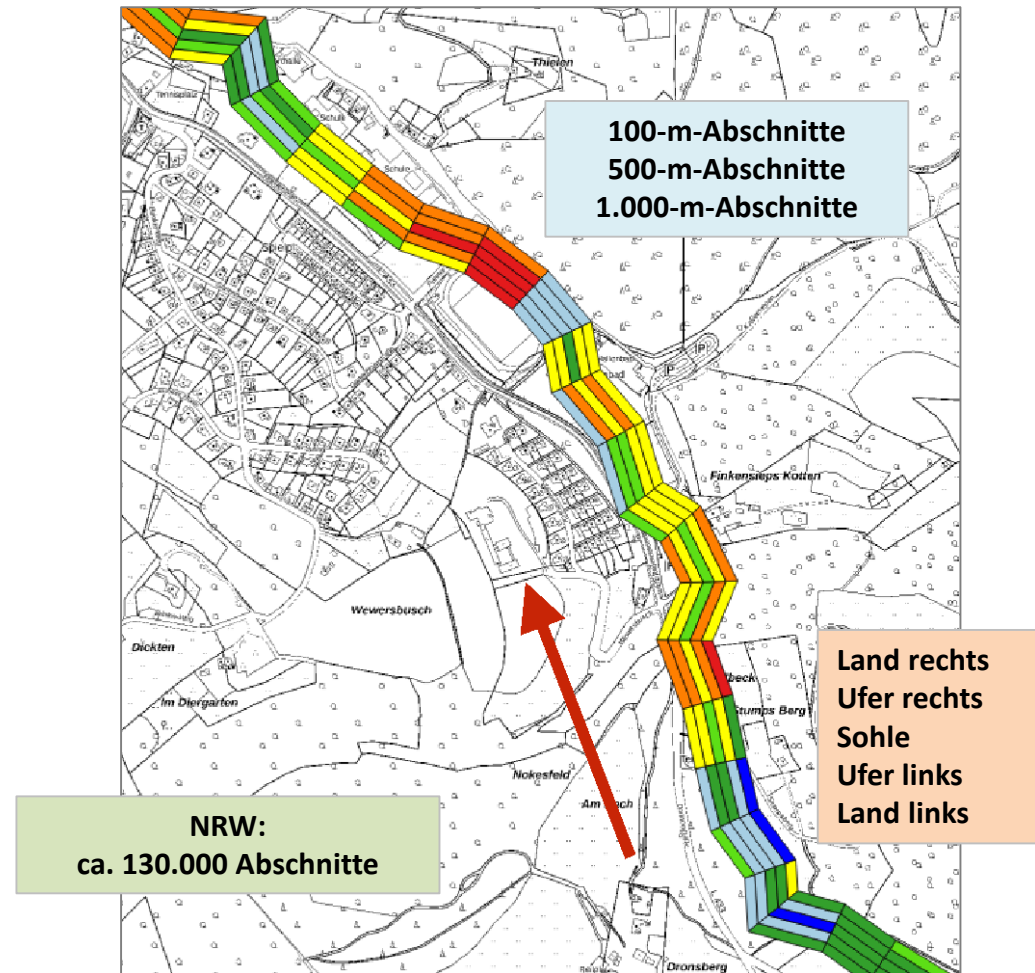


Gewässerstrukturkartierung „in a nutshell“

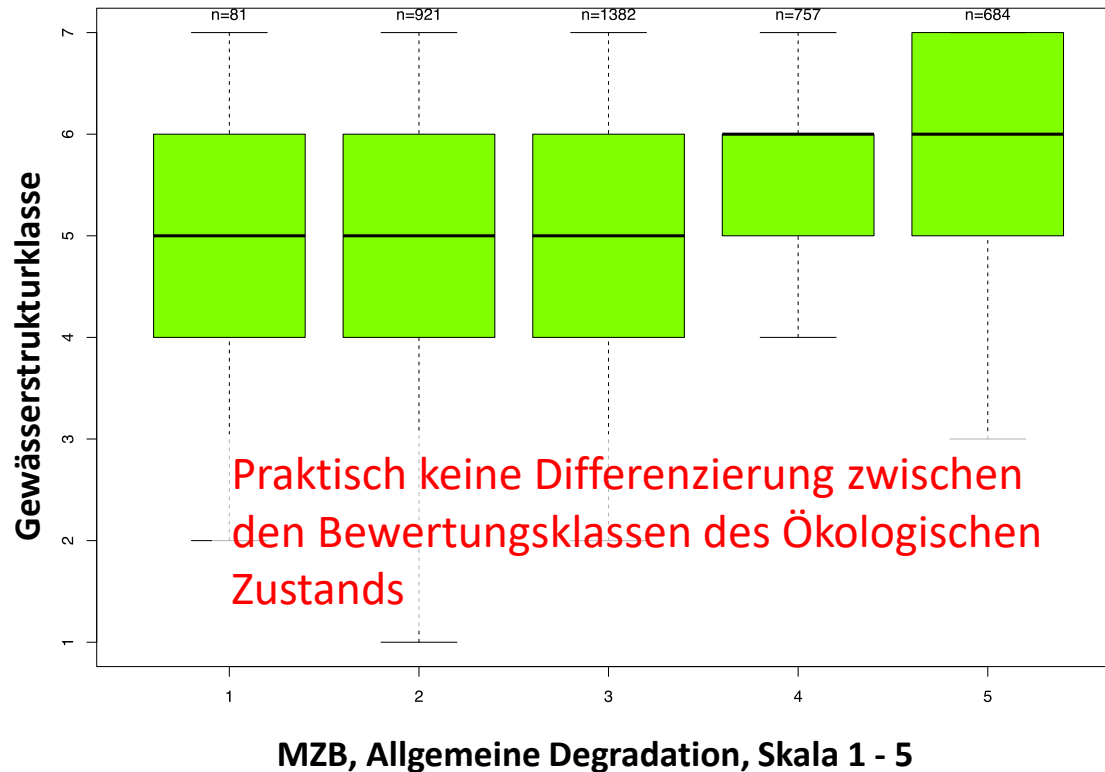
26 Einzelparameter, 6 Hauptparametern zugeordnet

EP 1.1 Laufkrümmung EP 1.2 Krümmungserosion EP 1.3 Längsbänke EP 1.4 Besondere Laufstrukturen	HP 1 Laufentwicklung	EP 4.1 Profiltyp EP 4.2 Profiltiefe EP 4.3 Breitenerosion EP 4.4 Breitenvarianz EP 4.5 Durchlass/Brücke	HP 4 Querprofil
EP 2.1 Querbauwerke EP 2.2 Verrohrung EP 2.3 Rückstau EP 2.4 Querbänke EP 2.5 Strömungsdiversität EP 2.6 Tiefenvarianz EP 2.7 Ausleitung	HP 2 Längsprofil	EP 5.1 Uferbewuchs EP 5.2 Uferverbau EP 5.3 Besondere Uferstrukturen	HP 5 Uferstruktur
EP 3.1 Sohlsubstrat EP 3.2 Substratdiversität EP 3.3 Sohlverbau >10 m EP 3.4 Besondere Sohlstrukturen	HP 3 Sohlenstruktur	EP 6.1 Flächennutzung EP 6.2 Gewässerrandstreifen EP 6.3 Schädliche Umfeldstrukturen	HP 6 Gewässerumfeld

Gewässerstrukturkartierung „in a nutshell“



Gewässerstruktur und BQK



**Gesamtbewertung
 an der Messstelle**

$$\frac{\sum_{i=1}^6 HP_i}{6}$$

**Datengrundlage:
 LANUV NRW**

Idee „Habitatindex“

- Fachlich abgeleitete Kombination von Einzelparametern der Gewässerstruktur, die
 - unmittelbar Habitatanforderungen der Biozönose beschreiben
 - möglichst wenig untereinander korreliert sind
 - keine generalisierenden „Überfaktoren“ darstellen (z.B. „Laufkrümmung“)
- Verwendung des hinterlegten Indexsystems
 - keine subjektiven Einflüsse (standardisierte Bewertung)
 - direkter Bezug zu semi-quantitativen Größen

Definition des Habitatindex

- **Index-Werte STRÖMUNG:**

- $I_{2.3}$ Rückstau
- $I_{2.4}$ Querbänke
- $I_{2.5}$ Strömungsdiversität
- $I_{2.6}$ Tiefenvarianz
- $I_{2.7}$ Ausleitung

$$\text{Strömung} = \frac{I_{2.3} + I_{2.4} + I_{2.5} + I_{2.6} + I_{2.7}}{N}$$

- **Index-Werte SOHLE:**

- $I_{3.1}$ Sohlsubstrat
- $I_{3.2}$ Substratdiversität
- $I_{3.4}$ Besondere Sohlenstrukturen
- $I_{3.01}$ Besondere Sohlenbelastungen

$$\text{Sohle} = \frac{I_{3.1} + I_{3.2} + I_{3.4} + I_{3.01}}{N}$$

- **Index-Werte UFER:**

- $I_{5.1}$ Uferbewuchs
- $I_{5.3}$ Besondere Uferstrukturen
- $I_{5.01}$ Besondere Uferbelastungen
- $I_{5.02}$ Beschattung

$$\text{Ufer} = \frac{I_{5.1} + I_{5.3} + I_{5.01} + I_{5.02}}{N}$$

Definition des Habitatindex

- **Index-Werte STRÖMUNG:**

- $I_{2.3}$ Rückstau
- $I_{2.4}$ Querbänke
- $I_{2.5}$ Strömungsdiversität
- $I_{2.6}$ Tiefenvarianz
- $I_{2.7}$ (partially obscured)

$$\text{Strömung} = \frac{I_{2.3} + I_{2.4} + I_{2.5} + I_{2.6} + I_{2.7}}{N}$$

- **Index-Werte SOHLE:**

- $I_{3.01}$ (partially obscured)
- $I_{3.02}$ (partially obscured)
- $I_{3.03}$ (partially obscured)
- $I_{3.04}$ (partially obscured)

$$HI = \frac{\text{Strömung} + \text{Sohle} + \text{Ufer}}{3}$$

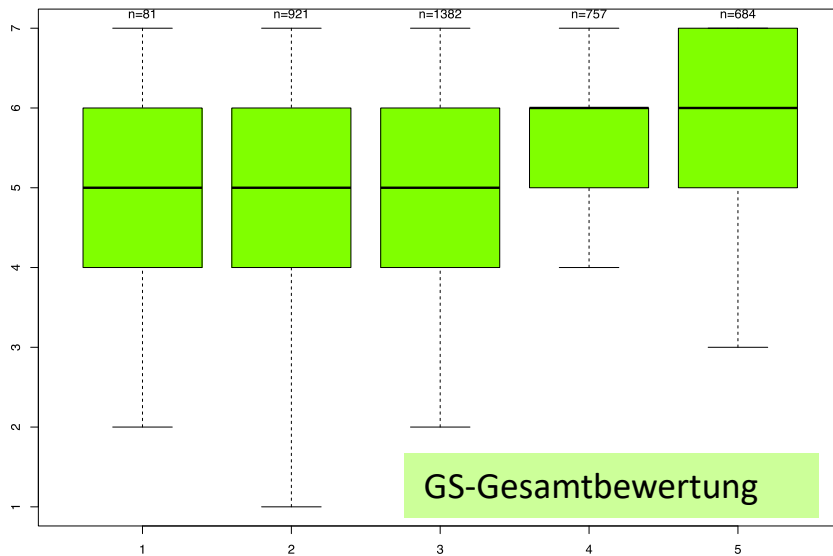
- $I_{3.01}$ Besondere Sohlenbelastungen

- **Index-Werte UFER:**

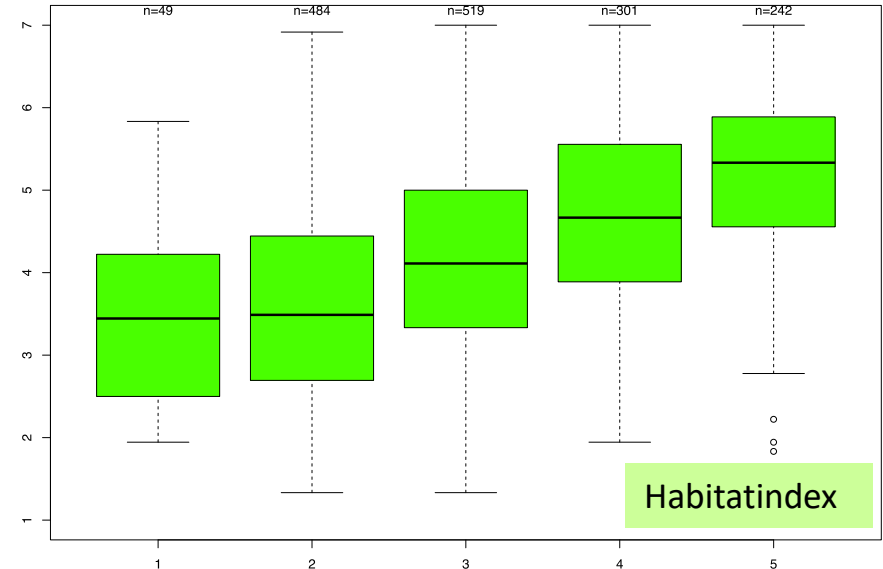
- $I_{5.1}$ Uferbewuchs
- $I_{5.3}$ Besondere Uferstrukturen
- $I_{5.01}$ Besondere Uferbelastungen
- $I_{5.02}$ Beschattung

$$\text{Ufer} = \frac{I_{5.1} + I_{5.3} + I_{5.01} + I_{5.02}}{N}$$

Habitatindex differenziert in Bezug auf biologische Bewertungen deutlich besser als die Gewässerstrukturklassen



Allgemeine Degradation, Skala 1 - 5



Allgemeine Degradation, Skala 1 - 5

Vorteile des Habitatindex

- Basiert auf allgemein anerkanntem Verfahren
(Gewässerstruktur nach LANUV-Arbeitsblatt 18, eingesetzt¹ auch in Hessen, Sachsen, Thüringen, Saarland)
- Einzelkomponenten des Habitatindex unmittelbar aussagefähig für Maßnahmen
- Aufgrund der Verknüpfung mit Indexsystem „prognosetauglich“

¹: Mit geringfügigen Modifikationen

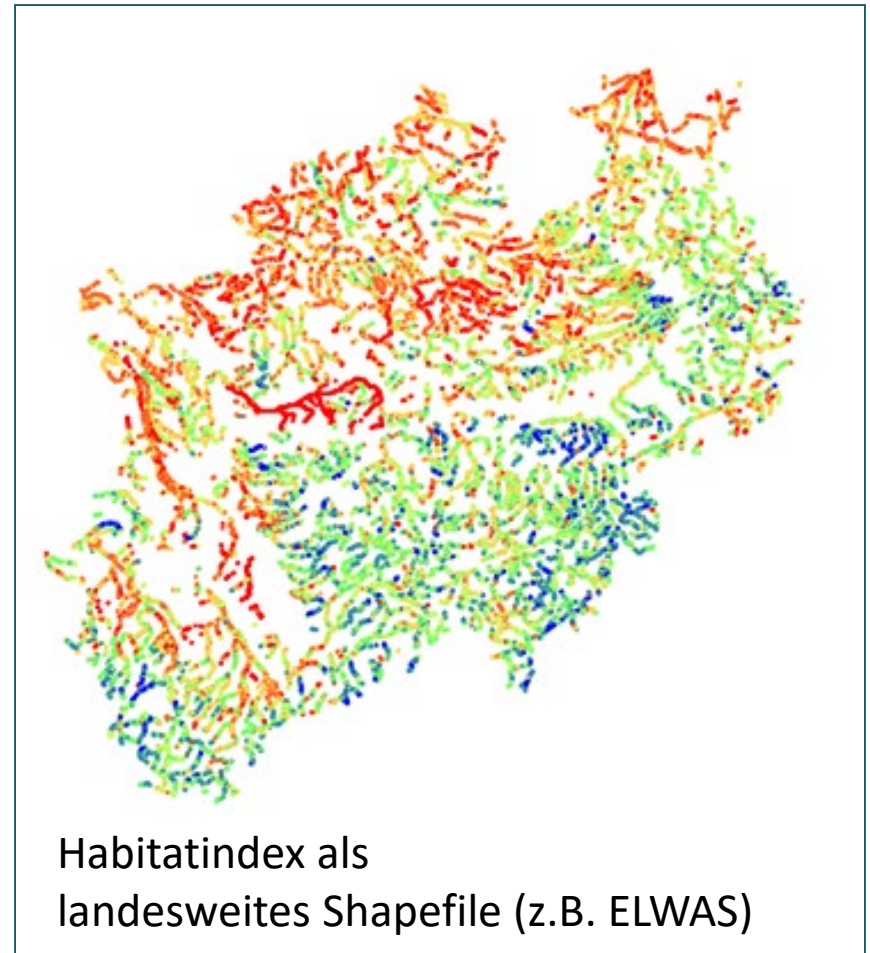
Anwendungen

NRW

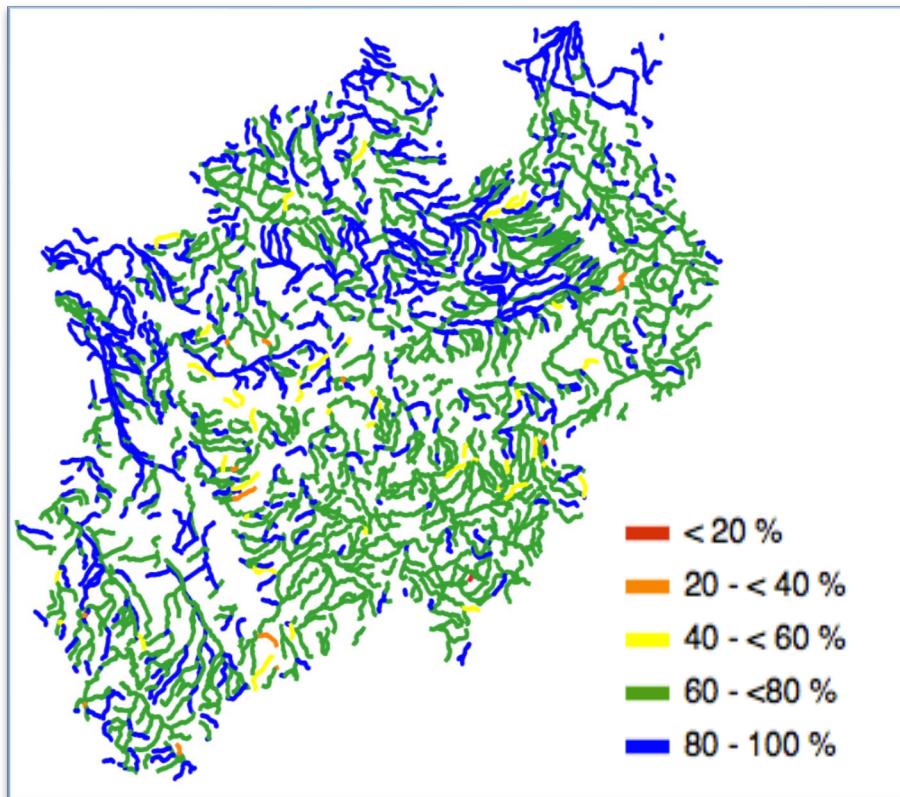
- Homogenität von Wasserkörpern
- Repräsentativität von Messstellen
- Großräumiger Einfluss der Gewässerstruktur
- Qualität des Lebensraumgewinns bei Rückbau von Querbauwerken

Sachsen

- im Rahmen des Strahlwirkungskonzepts (in Erprobung)



Strukturelle Homogenität von Wasserkörpern



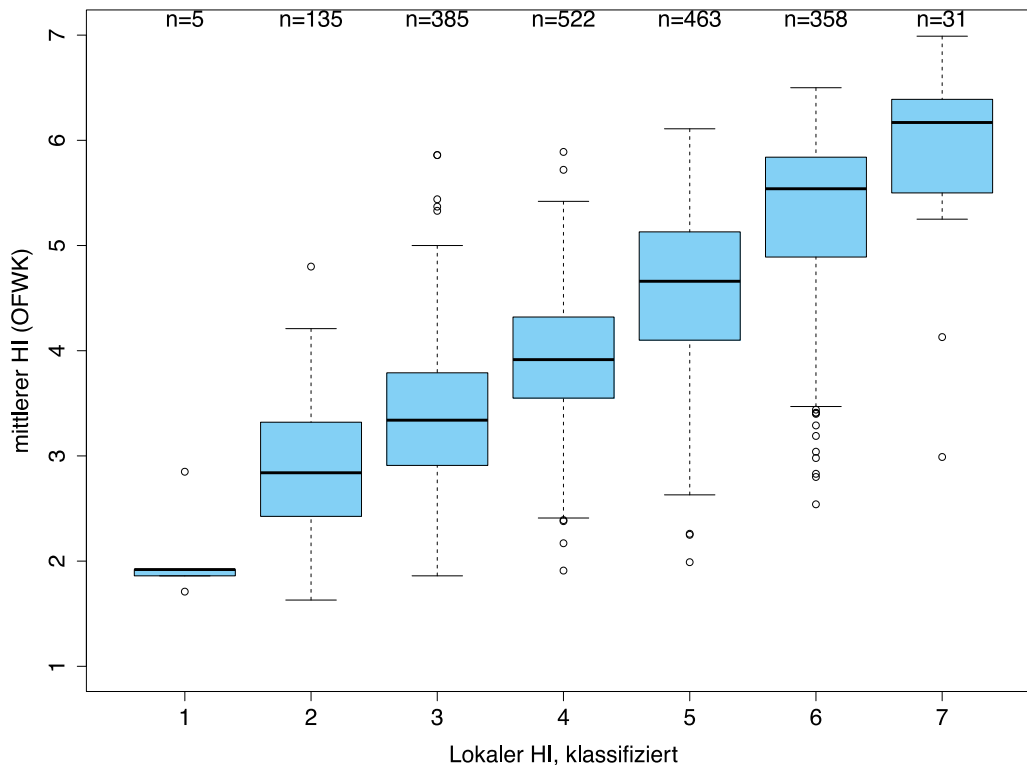
Bewertung der Homogenität von OFWK anhand von Varianz und räumlicher Verteilung („Variabilität“) des Habitatindex



Ergebnis:

97% der Wasserkörper in NRW sind strukturell homogen.

Repräsentativität der Messstellen in Wasserkörpern



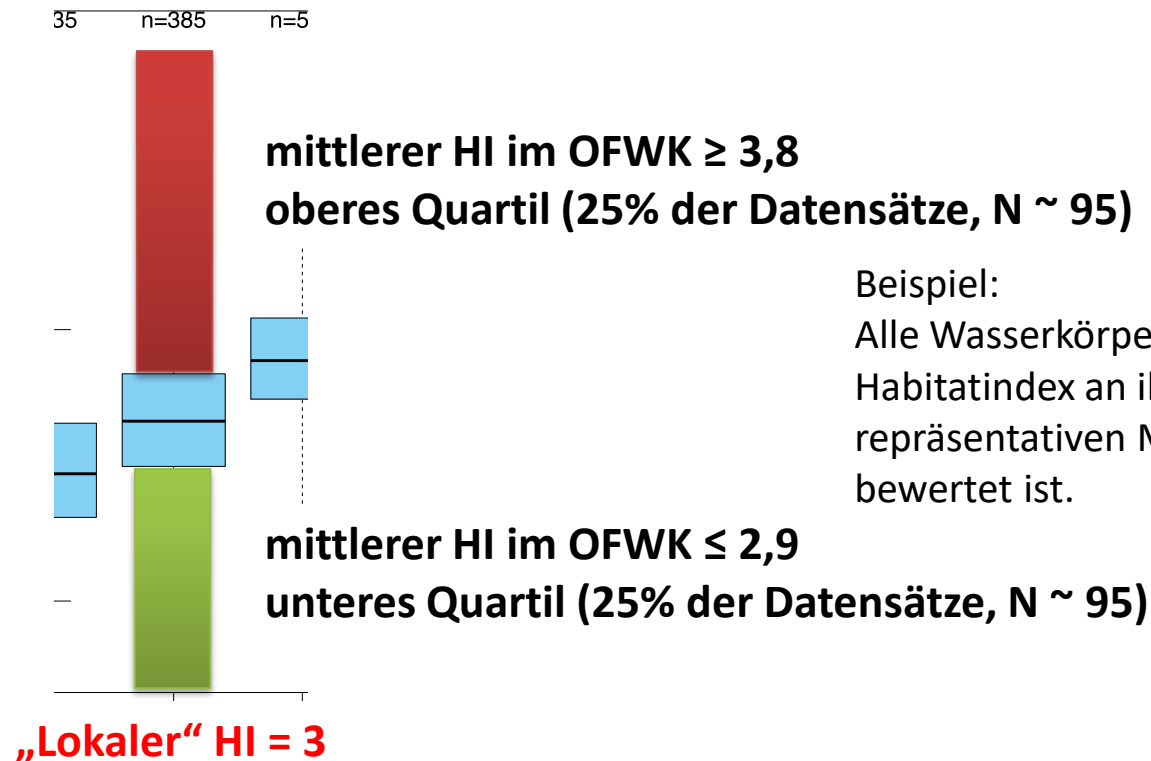
Bewertung des Habitatindex (HI) an Messstellen korrespondiert mit mittlerem HI des Wasserkörpers.



Die allermeisten Messstellen sind repräsentativ für den jeweiligen Wasserkörper.

Verteilungen der mittleren HI der Wasserkörper, gruppiert nach „lokalen“ HI (an Messstellen)

Großräumiger Einfluss der Gewässerstruktur

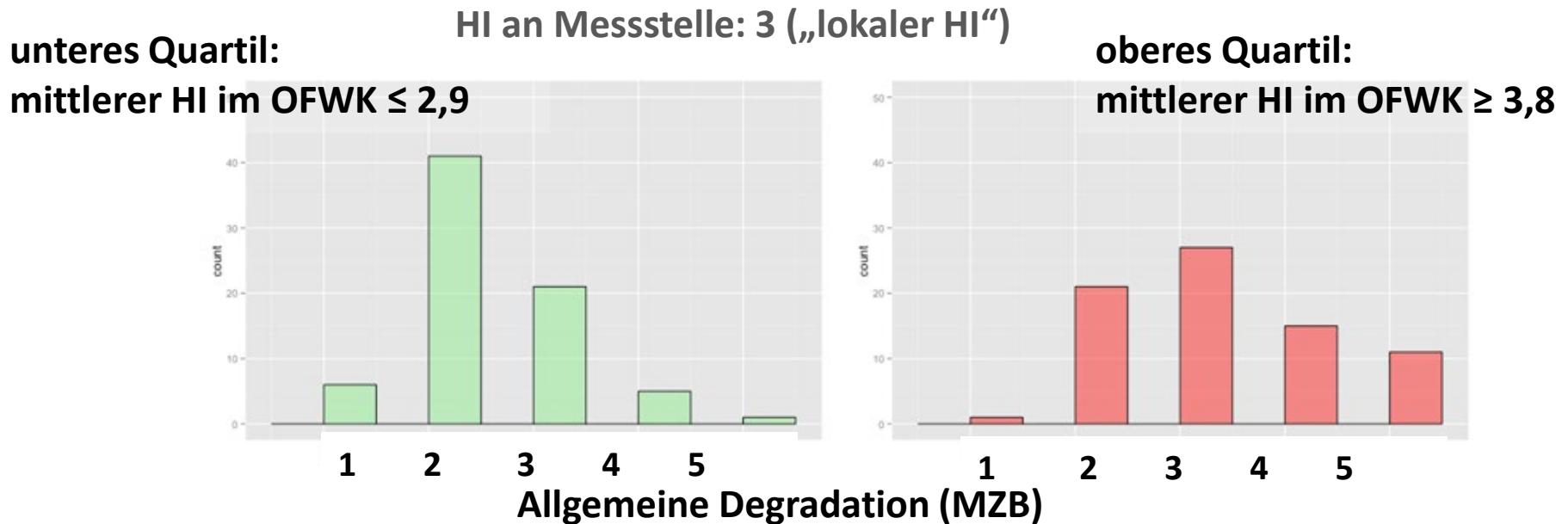


Beispiel:

Alle Wasserkörper in NRW, für die der Habitatindex an ihrer jeweiligen repräsentativen Messstelle mit „3“ bewertet ist.

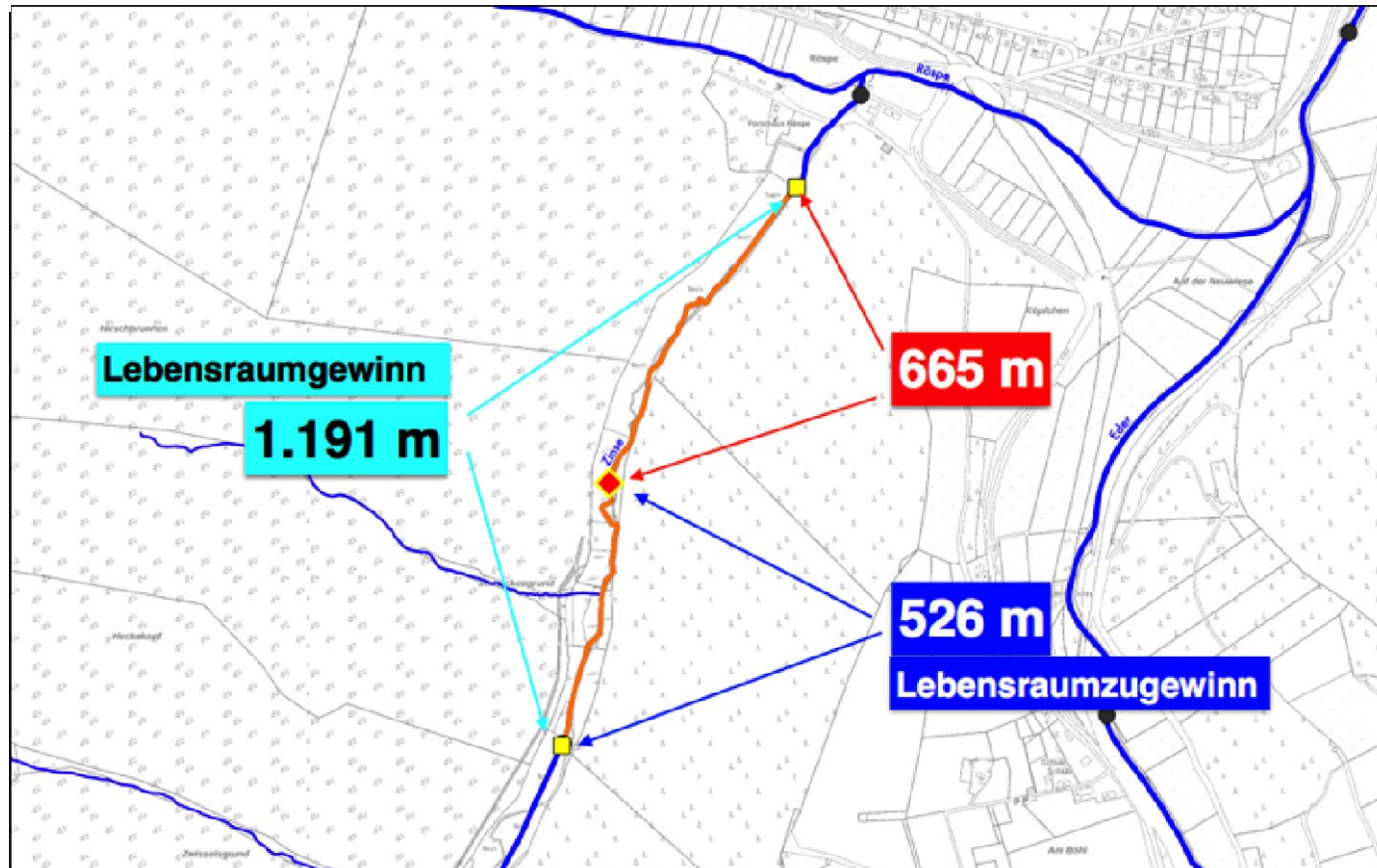
Verteilungen der mittleren HI der Wasserkörper, gruppiert nach „lokalen“ HI (an Messstellen)

Großräumiger Einfluss der Gewässerstruktur

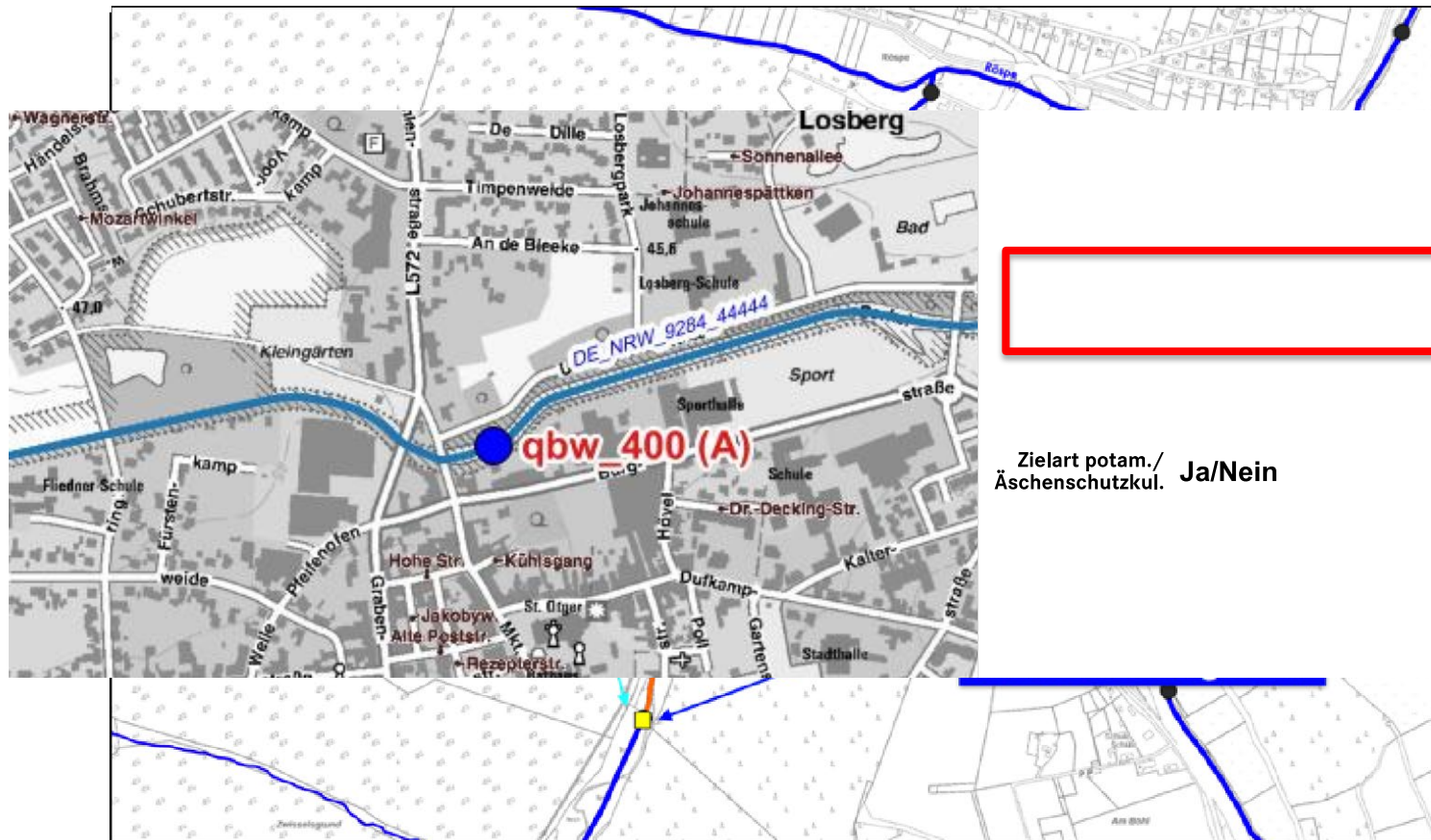


An Messstellen mit gleichem lokalem Habitatindex zeigt das MZB signifikant häufiger bessere Bewertungen in Wasserkörpern mit besserem mittlerem Habitatindex.

Bewertung der Qualität des Lebensraumgewinns



Bewertung der Qualität des Lebensraumgewinns



	0
	3
	1
	3
Zielart potam./ Äschenschutzkul.	3
Ja/Nein	1
	0

Bewertung der Qualität des Lebensraumgewinns

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen 

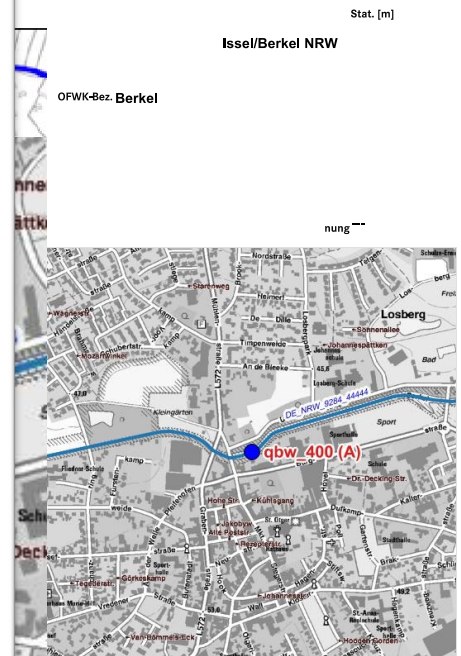


**Lebensraumgewinn
durch Rückbau von Querbauwerken**

Abschlussbericht
Velbert / Essen / Lohmar, Mai 2017

Projektteam chromgruen – ube – DIE GEWÄSSER-EXPERTEN!



Rang 1 von 103

Punkte	
3	0
0	3
4	1
0	3
3	3
1	3
3	3
3	3
1	3
0	3
5	1
0	0

Zielart potam./
Äschenschuttkul. Ja/Nein

Verwendung im Rahmen des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes

- Sächsisches LfULG und Sächsische LTV: Identifikation von Strahlursprüngen und Strahlwegen anhand des Habitatindex

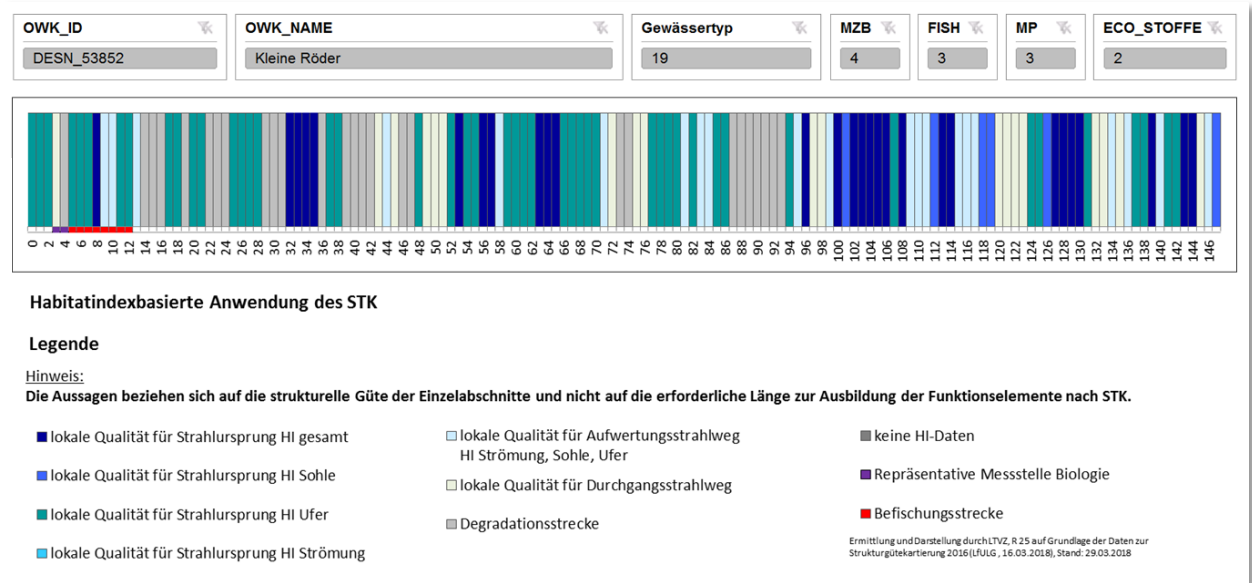


Abb. LTV R25, mit frdl. Genehmigung des LfULG und der LTV

**aktuell in der Erprobung
im Projekt
„Verschlechterungsverbot /
Habitatindex“ des
sächsischen LfULG**

Verwendung im Rahmen des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes

- Sächsisches LfULG und Sächsische LTV:
 - Ziel: Ausweisung von Suchräumen für gezielte morphologische Verbesserungsmaßnahmen

aktuell in der Erprobung
im Projekt
„Verschlechterungsverbot /
Habitatindex“ des
sächsischen LfULG

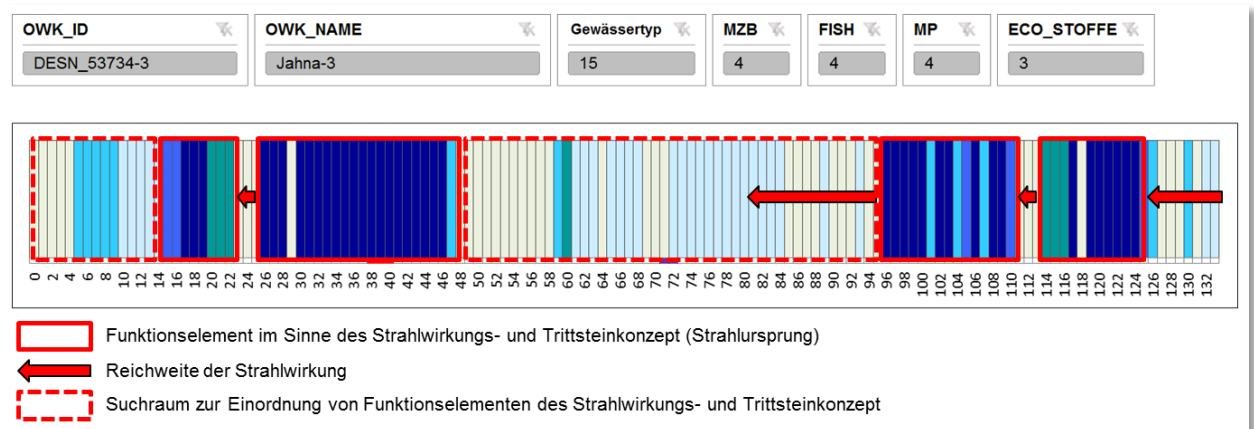


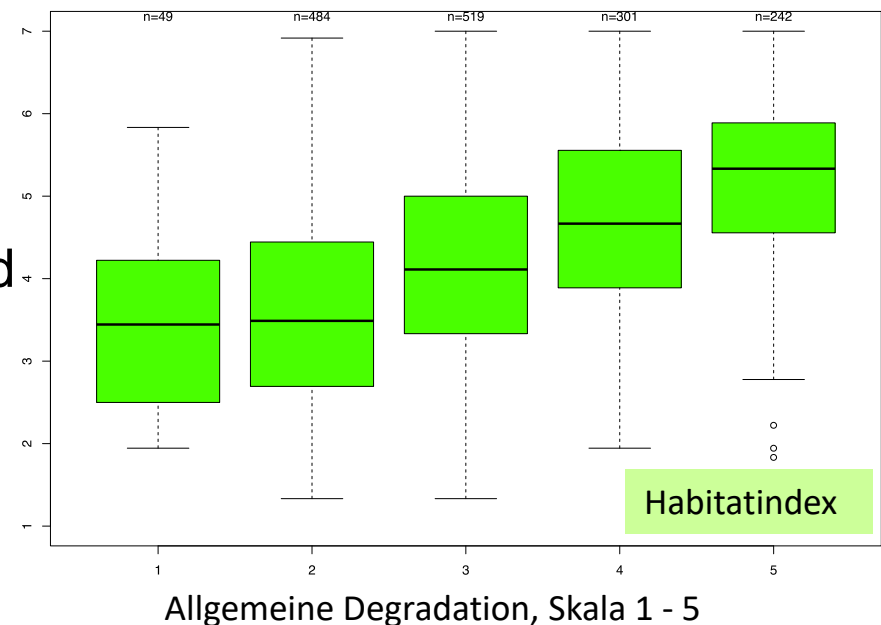
Abb. LTV R25, mit frdl. Genehmigung des LfULG und der LTV

Wie erhalte ich Daten zum Habitatindex?

- Für berichtspflichtige Gewässer liegen Daten für NRW vor.
- Berechnungsverfahren ist in Software Beach 3 GS integriert (NRW, Sachsen)
- Formel ist veröffentlicht und „excel-tauglich“.
(siehe: LANUV Fachbericht 81, erhältlich unter www.lanuv.nrw.de)

Grenzen der Anwendung

- Einschränkung bei fehlenden Daten (z.B. nicht erkennbare Sohle)
- Differenzierung nicht ausreichend für „scharfe“ Prognosen oder „Grenzwerte“
- Gewässer unterliegen multiplen Stressoren ⇒ eindimensionale Modelle grundsätzlich „unscharf“



Optimierungsansätze

Kombination des HI mit Nebenbedingungen, z.B.

- Mindestanforderungen an einzelne Parameter (z.B. „max. x % Sohlverbau“)
- Einhaltung aller Orientierungswerte (der ACP)
- Keine sonstigen stofflichen Belastungen

VIELEN DANK!

Let Rivers Teach Us ...
Luna B. Leopold