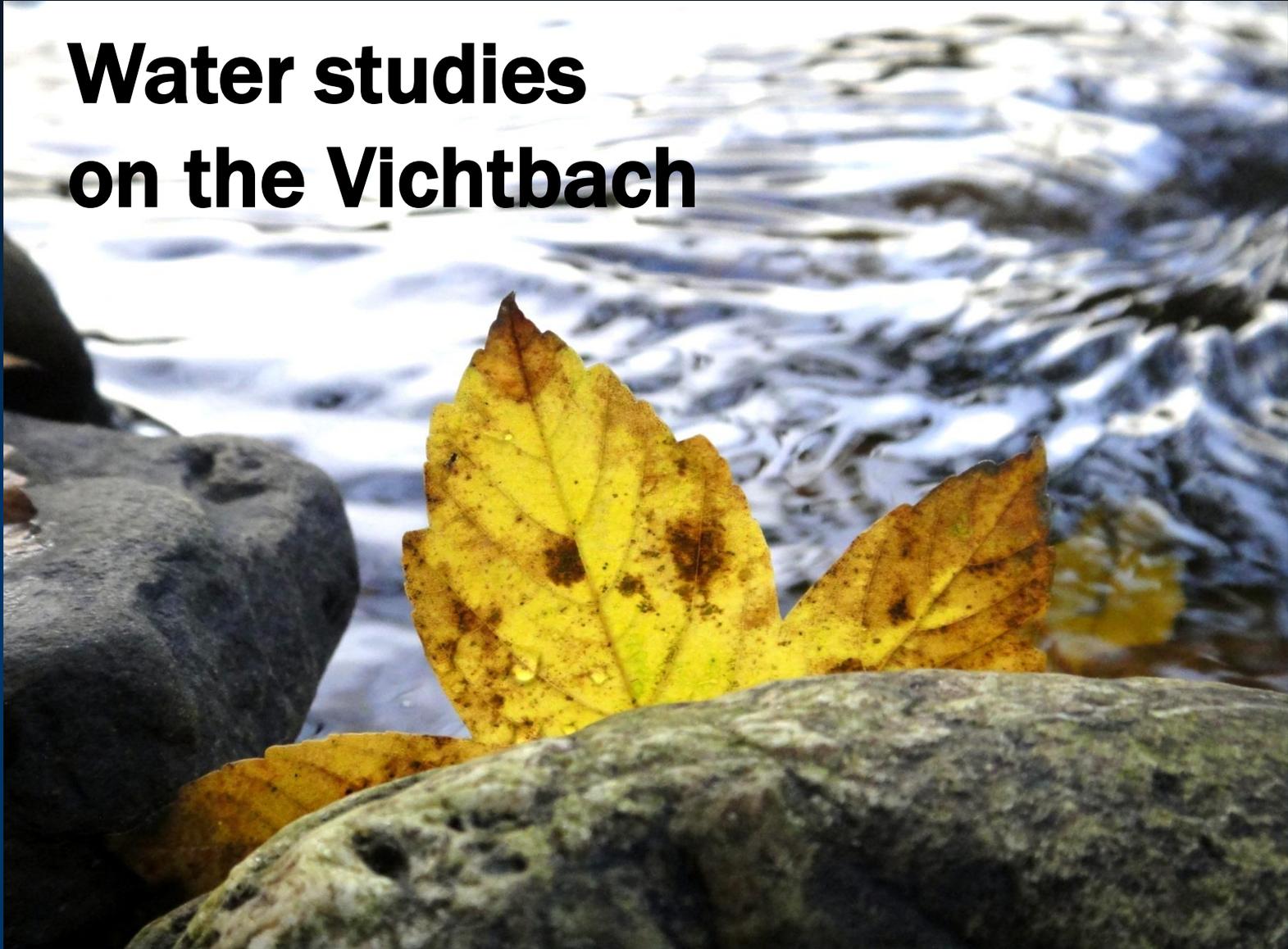




Water studies on the Vichtbach





Water quality of the Vichtbach in recent decades

Ecological assessment of running waters

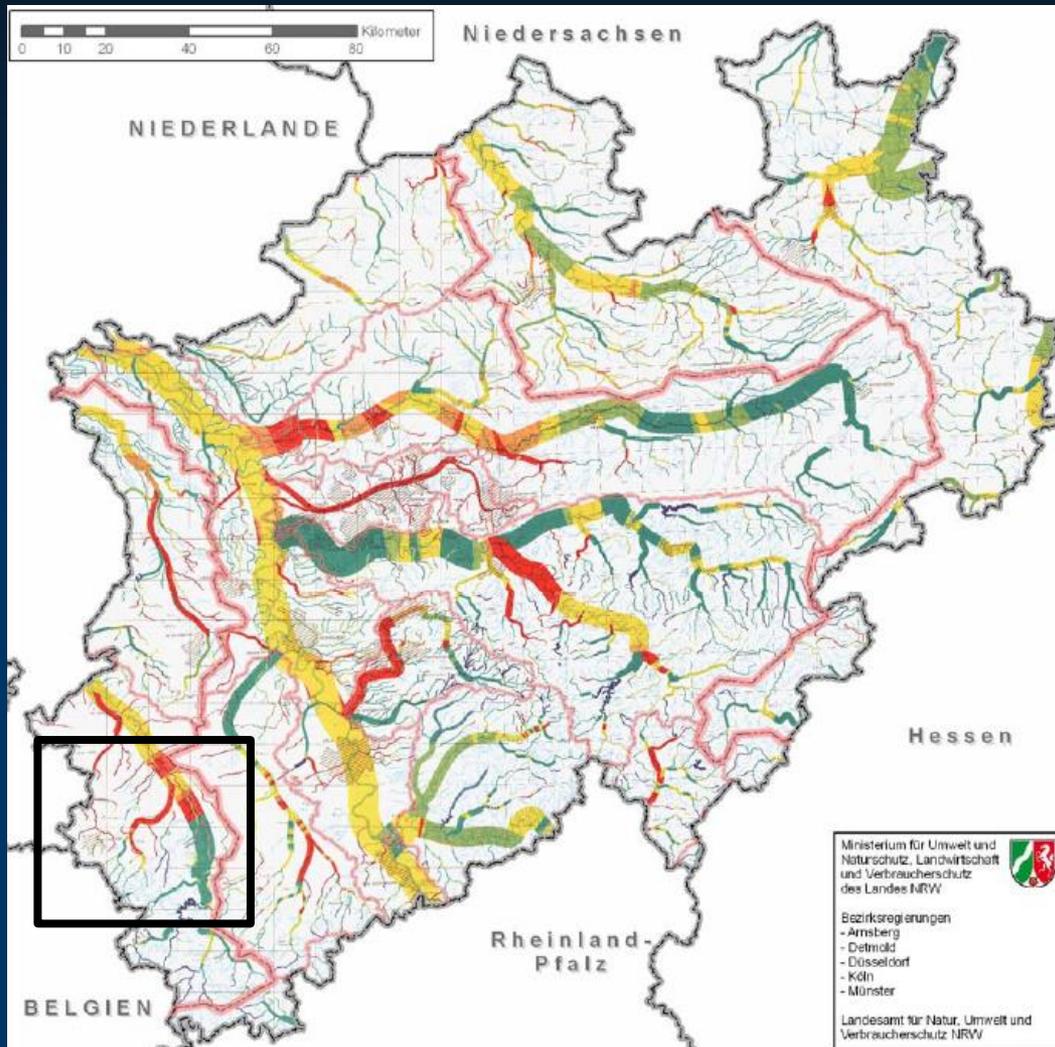
- physico-chemical parameters
- biological parameters
- water body structure

Assessment of the Vichtbach

Outlook (EU Floods Directive of 26.11.2007)

Ritzefeld-Gymnasium at the Vichtbach

Water quality NRW – 1969/70



Gewässergütekarte 1969/70

Biologische Gewässergüte

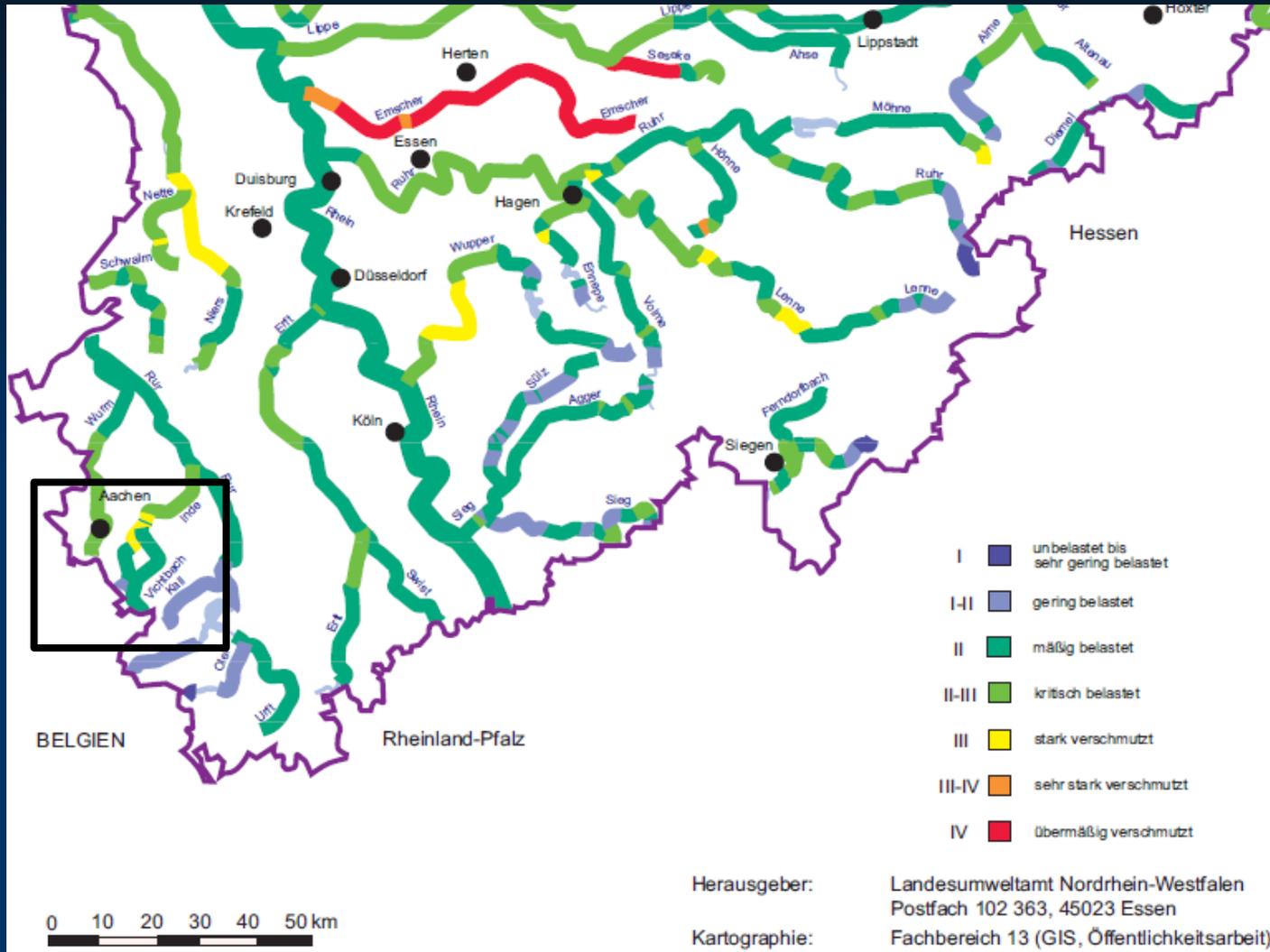
	I	unbelastet bis sehr gering belastet
	I-II	gering belastet
	II	mäßig belastet
	II-III	kritisch belastet
	III	stark verschmutzt
	III-IV	sehr stark verschmutzt
	IV	übermäßig verschmutzt

Grenzen Flussgebiete NRW

Grenzen Teil Einzugsgebiete NRW



Water quality NRW/Vichtbach – 1999





▶ Abb. E1

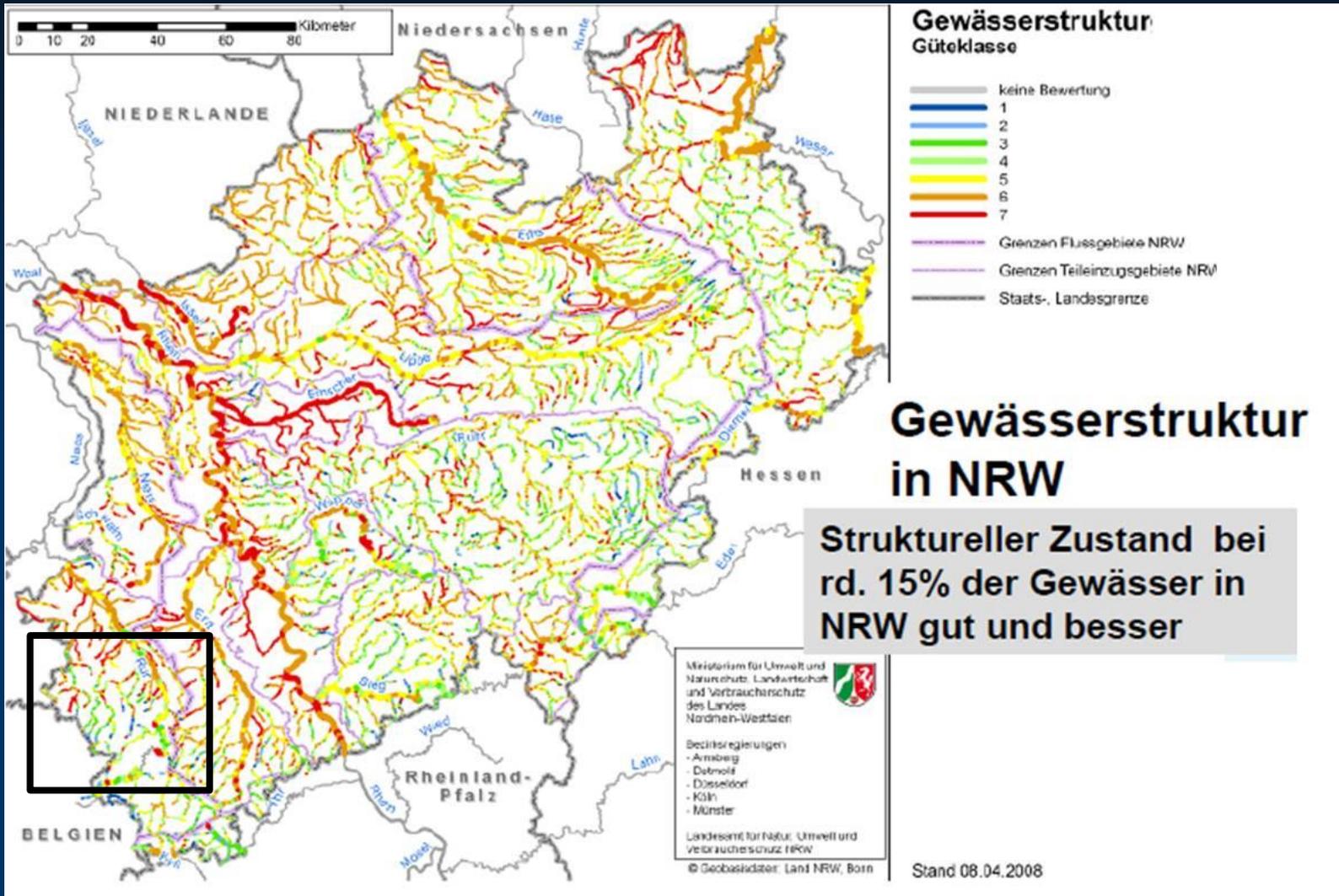
Wichtige Fristen für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Art. 25	Inkrafttreten															
Art. 24		• Erlass von Rechtsvorschriften			<h1>EU Water Framework Directive</h1>											
Art. 3		• Bestimmung zuständiger Behörden														
Art. 16		• Überprüfung der Liste der prioritären Stoffe			• Überprüfung alle 4 Jahre					• phasing out innerhalb 20 Jahre nach Aufnahme in die Liste						
Art. 5		• Merkmale, Bestandsaufnahme, wirtschaftl. Analyse														
Art. 6		• Verzeichnis der Schutzgebiete														
Art. 17		• Tochterrichtlinie Grundwasser		• gfs. nationale Kriterien für Grundwasser												
Art. 8		• Aufstellung der Überwachungsprogramme														
Art. 14		• Information und Anhörung der Öffentlichkeit														
Art. 4		• Bestimmung der Umweltziele für Oberflächengewässer, Grundwasser, Schutzgebiete										• Erreichen der Umweltziele				
Art. 11		• Aufstellen der Maßnahmenprogramme									• Umsetzung		• Überprüfung			
Art. 13		• Aufstellung und Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete									• Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne					
Art. 9		• Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen														

2x6
Jahre Ver-
längerun-
gen

▼ markierte Pfeile bedeuten: hier besteht Berichtspflicht

Water quality NRW – 2008





Location of the Vichtbach in the Voreifel region

(TWA Roetgen)





Profile PE_RUR_1100: Inde

Descriptive profiles of the planning units
(MKULNV, 2014)

Water quality

- various metal loads, settlement, industrial facilities,
- 1/5 significantly altered

Water ecology → Structural deficits

- general degradation (macrozoobenthos, fish)
- esp. grayling, barbel, brown trout, brook lamprey, brook loach, bullhead, minnow

Causes and measures

- water body tables (10 p.)



Profile PE_RUR_1100: Inde

Coarse material-rich, siliceous low mountain stream

Measures: Watercourse structure and passability

- Stepping stones and radiant effect

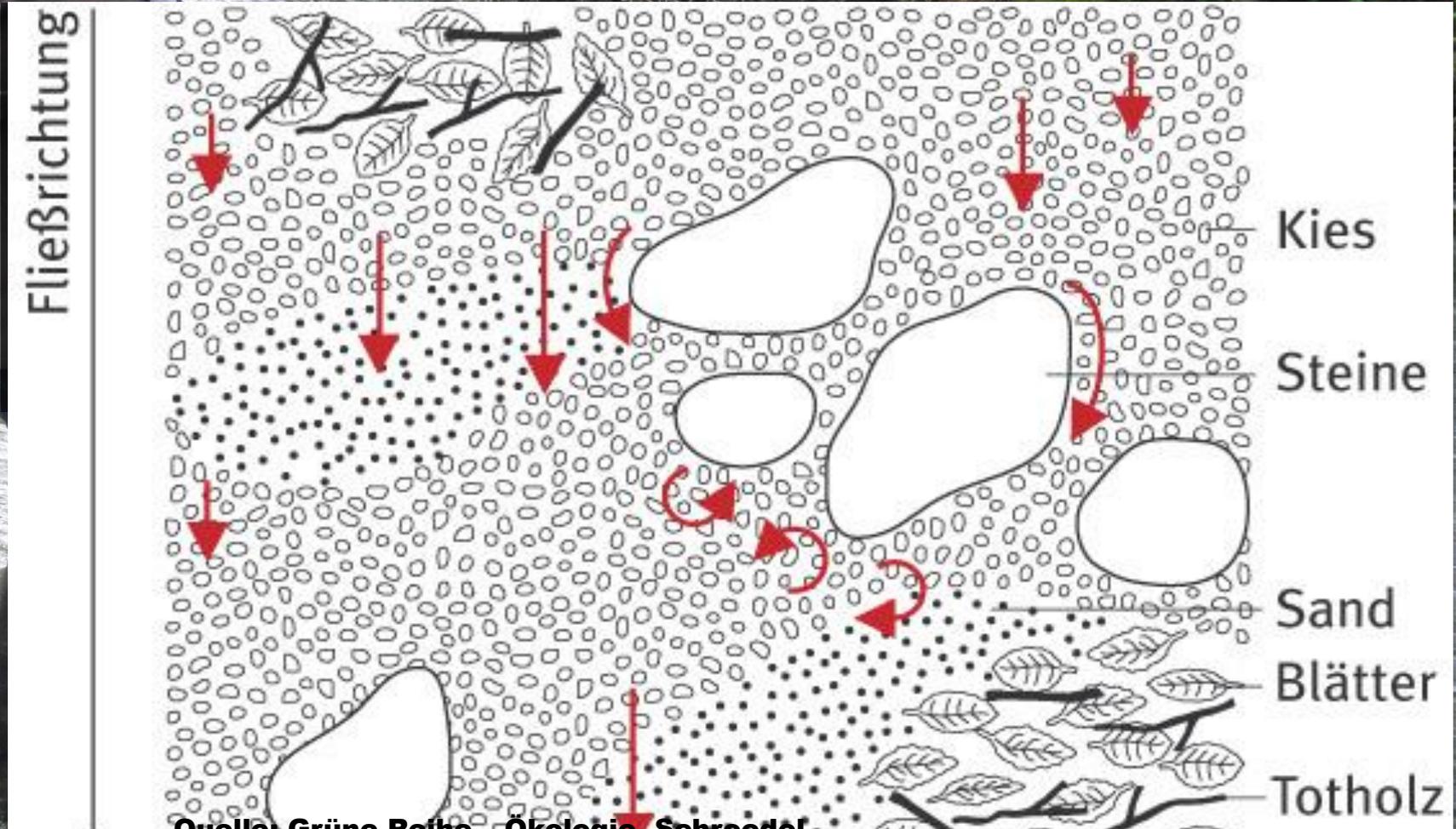
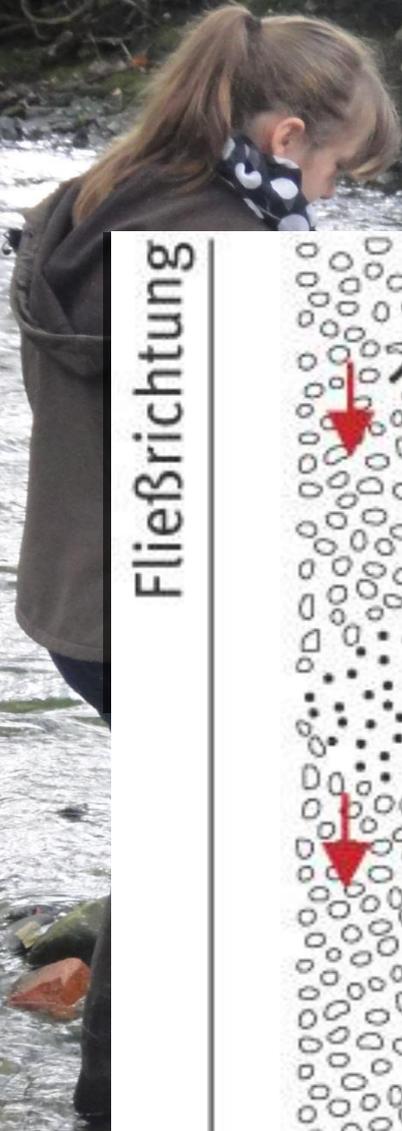
Only those who
know the goal can
develop in the right
direction:

- Reference
- Mission statement
- Development Goal





Physico-chemical parameters





Determination of the chemical index

Temperatur absolut (°C)		Leitfähigkeit (µS/cm)		pH-Wert		akt. Sauerstoffsättigung (%)		Nitrat-Ionen (mg/l)		Ammonium-Ionen (mg/l)		Phosphat-Ionen (mg/l)		BSB ₅ (mg/l)	
T	Index	LF	Index	pH	Index	O ₂ -Geh.	Index	NO ₃ ⁻	Index	NH ₄ ⁺	Index	PO ₄ ³⁻	Index	O ₂ -Zehrung	Index
≤14	100,0	0	72,0	3,0	1,0	0	2,0	0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0		
15	99,0	25	85,0	3,5	2,5	5	2,5	2	94,0	0,2	84,0	0,1	95,0		
16	97,5	50	91,0	4,0	7,0	10	3,0	4	88,0	0,4	60,0	0,2	84,0		
17	95,0	75	95,0	4,5	13,0	15	4,5	6	82,0	0,6	49,0	0,3	72,0		
18	90,0	100	97,5	5,0	22,0	20	6,0	8	76,0	0,8	40,0	0,4	60,0		
19	79,0	125	99,5	5,5	34,5	25	9,0	10	70,5	1,0	35,0	0,5	48,0		
20	67,5	150	100,0	6,0	56,5	30	12,0	12	64,5	1,2	31,0	0,6	39,0		
21	56,0	175	99,5	6,5	78,5	35	15,0	14	58,5	1,4	28,5	0,7	31,5		
22	45,0	200	98,5	6,6	83,0	40	19,0	16	52,5	1,6	26,5	0,8	25,0		
23	33,5	225	97,0	6,7	87,5	45	24,0	18	46,5	1,8	24,5	0,9	20,0		
24	22,0	250	95,5	6,8	92,0	50	30,0	20	40,5	2,0	23,0	1,0	16,0		
25	15,0	275	93,0	6,9	96,0	55	36,0	22	35,5	2,5	20,0	1,1	12,5		
26	9,0	300	91,0	7,0	98,5	60	43,0	24	30,0	3,0	18,0	1,2	10,0		
27	5,5	350	85,0	7,1	99,5	65	53,0	26	26,0	4,0	15,5	1,3	8,0		
28	3,0	400	77,0	7,2	100,0	70	63,0	28	23,0	5,0	12,0	1,4	7,0		
29	1,5	450	70,0	7,3	100,0	75	71,0	30	20,0	6,0	10,0	1,5	6,0		
≥30	1,0	500	63,0	7,4	99,5	80	79,0	36	15,0	8,0	6,5	1,6	5,5		
		550	56,0	7,5	98,5	85	86,0	≥40	10,0	10,0	4,5	1,8	5,0		
		600	50,0	7,6	96,0	90	93,0			13,0	3,5	2,0	5,0		
		700	39,0	7,7	92,0	95	99,0			>13,0	3,0	2,5	4,0		
		800	31,0	7,8	87,5	96	100,0					3,0	3,0		
		900	24,0	7,9	83,5	100	100,0					4,0	2,0		
		1000	19,0	8,0	78,5	105	100,0					5,0	1,0		
		1100	15,0	8,5	55,5	106	100,0								
		1200	13,0	9,0	33,0	110	97,0								
		1300	11,0	9,5	18,0	115	95,0								
		1400	10,0	10,0	10,5	120	90,5								
		1500	9,0			125	87,0								
		2000	8,0			130	83,0								
		3000	6,0												
		4000	4,0												
		5000	2,0												

Parameter	Gewichtung
aktuelle Sauerstoffsättigung (%)	0,20
BSB ₅ (mg/l)	0,20
Ammonium-Ionen (mg/l)	0,15
Nitrat-Ionen (mg/l)	0,10
Phosphat-Ionen (mg/l)	0,10
pH-Wert	0,10
Wassertemperatur (°C)	0,08
elektrische Leitfähigkeit (µS/cm)	0,07
n = 8	Σ = 1,0

Chemischer Index	100-83	82-73	72-56	55-44	43-27	26-17	16-0
Gewässergüte (alt)	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Gewässergüte (WRRL)	1	2	3	4	5		

Berechnen Sie die chemische Gewässergüte für die von Ihnen untersuchten Fließgewässer.

Grade II



Biological parameters

Macrozoobenthos:

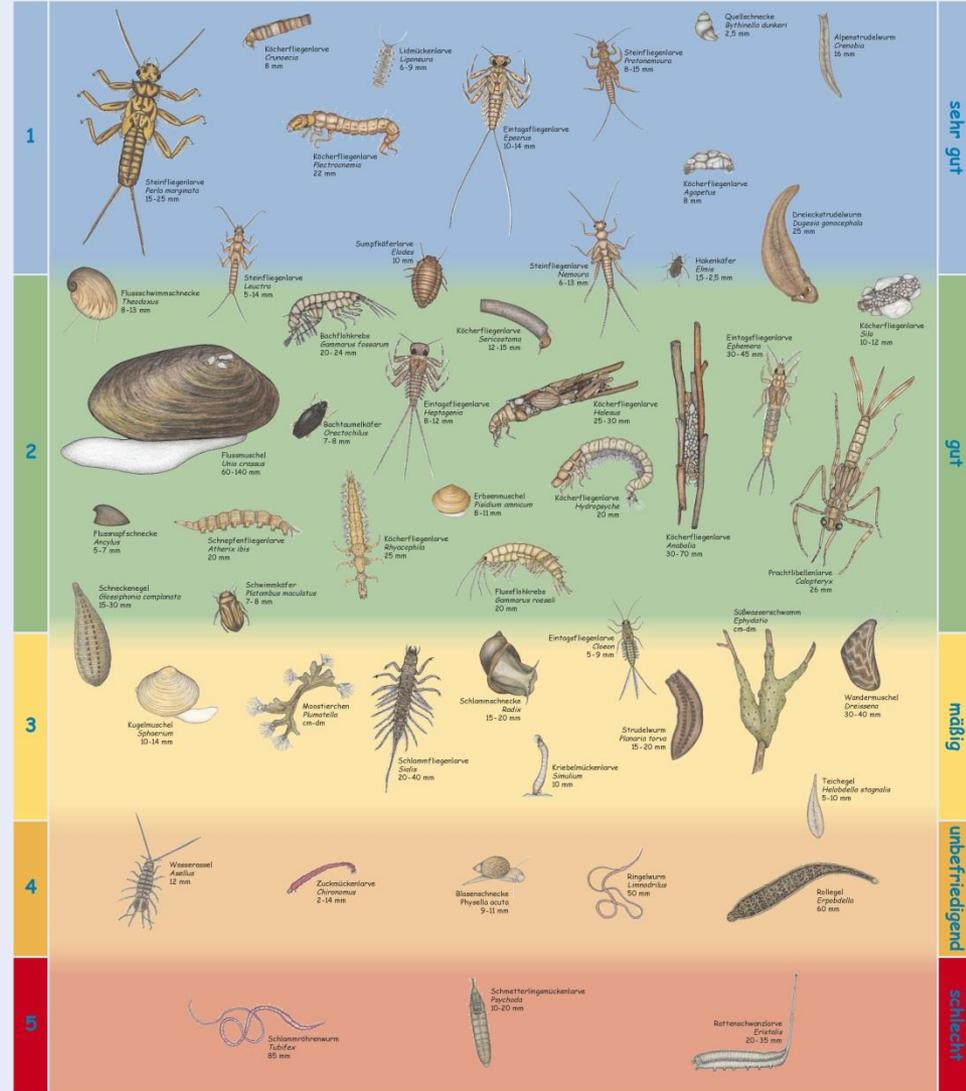
- Indicator organisms
- Saprobic value
- Frequency (abundance)
- Indicator weight

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot A_i \cdot G_i}{\sum_{i=1}^n A_i \cdot G_i}$$



Saprobity index: **2,18**

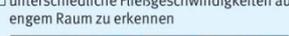
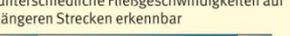
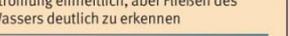
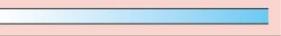
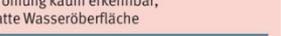
Wir zeigen die Gewässergüte in NRW.



Wirbellose Tiere der Bäche und Flüsse helfen uns, die Wasserqualität herauszufinden. Dabei gilt europaweit eine Einteilung in fünf Stufen.



Watercourse structure

Bewertungsstufe Einzelparame-ter	1 natürlich/sehr gut	2 naturnah/gut	3 wenig naturnah/mäßig	4 naturfern/unbefriedigend	5 schlecht
1. Gewässerumgebung: Wie wird die Aue im überschaubaren Umfeld des Gewässers überwiegend genutzt?	<input type="checkbox"/> naturnaher Wald (Laubbäume)	<input type="checkbox"/> extensive Nutzung oder Brache: nicht gedüngte oder wenig beweidete Wiesen, keine Bebauung	<input type="checkbox"/> kleinere Äcker, Weiden oder Gärten <input type="checkbox"/> Nadelwald	<input type="checkbox"/> intensive Landwirtschaft; Äcker <input type="checkbox"/> stellenweise Bebauung	<input type="checkbox"/> geschlossene Ortschaft <input type="checkbox"/> Industriegebiet
2. Gewässerrandstreifen: Wie breit ist der naturbelassenen Randstreifen ab Uferkante?	<input type="checkbox"/> > 20 m	<input type="checkbox"/> ca. 5–20 m	<input type="checkbox"/> ca. 2–5 m	<input type="checkbox"/> < 2 m	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden
3. Gewässerverlauf: Wie ist der überwiegende Verlauf des Gewässers? Ist er verändert worden?	a) <input type="checkbox"/> geschwungen (nicht verändert)  b) <input type="checkbox"/> mäandrierend (nicht begradigt) 	<input type="checkbox"/> mäßig geschwungen (z. T. verändert)  <input type="checkbox"/> stark geschwungen (wenig begradigt) 	<input type="checkbox"/> gestreckt (mäßig verändert)  <input type="checkbox"/> geschwungen (mäßig begradigt) 	<input type="checkbox"/> weitgehend gerade (stark verändert)  <input type="checkbox"/> leicht gekrümmt (überwiegend begradigt) 	<input type="checkbox"/> gerade (sehr stark verändert)  <input type="checkbox"/> gerade (vollständig begradigt) 
4. Uferbewuchs: In welchem Ausmaß ist eine standorttypische Ufervegetation vorhanden?	<input type="checkbox"/> durchgehender Gehölzsaum (Laubbäume) von mehreren Metern Breite	<input type="checkbox"/> schmaler, aber durchgehender Gehölzsaum <input type="checkbox"/> Feuchtwiese, Hochstauden oder Röhrichte	<input type="checkbox"/> lückiger Gehölzsaum mit Krautflur <input type="checkbox"/> Krautflur aus Brennnesseln u. a. Stickstoffzeigern	<input type="checkbox"/> Einzelbäume; evtl. Krautflur <input type="checkbox"/> standortfremde Vegetation (z. B. Pappeln, Nadelbäume oder Ziersträucher) <input type="checkbox"/> gemähtes Ufer	<input type="checkbox"/> keine Uferbäume, keine Krautflur, befestigter Uferand
5. Uferstruktur: Wie ist das Ufer beschaffen?	<input type="checkbox"/> keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen und Aufweitungen, Gewässer kann sich ungehindert in die Breite ausdehnen 	<input type="checkbox"/> Ufer stellenweise begradigt, aber nicht sichtbar befestigt; mit einigen Einbuchtungen und Aufweitungen 	<input type="checkbox"/> Ufer stellenweise (< 50%) befestigt, doch sind Uferabbrüche möglich 	<input type="checkbox"/> Ufer überwiegend befestigt (durch Steinschüttungen oder Holzpfähle) 	<input type="checkbox"/> gerade Uferlinie, Ufer steil abfallend, befestigt (Pflaster, Beton o. Ä.) 
6. Gewässerquerschnitt: Wie stark ist der Bach im Verhältnis zum Umland unnatürlich eingetieft?	<input type="checkbox"/> sehr flach Breite : Tiefe-Verhältnis > 10 : 1 	<input type="checkbox"/> flach Breite : Tiefe-Verhältnis > 5 : 1 	<input type="checkbox"/> mäßig tief Breite : Tiefe-Verhältnis > 3 : 1 	<input type="checkbox"/> tief Breite : Tiefe-Verhältnis > 2 : 1 	<input type="checkbox"/> sehr tief Breite : Tiefe-Verhältnis < 2 : 1 
7. Strömungsbild: Wie deutlich ist ein Wechsel von unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten anhand der Strömung erkennbar?	a) <input type="checkbox"/> mosaikartig; d. h. neben- und hintereinander finden sich unterschiedliche Strömungsbilder  b) <input type="checkbox"/> unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten auf engem Raum zu erkennen 	<input type="checkbox"/> dicht hintereinander wechseln sich schnell und langsam fließendes Wasser ab 	<input type="checkbox"/> Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser in größeren Abständen  <input type="checkbox"/> unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten auf längeren Strecken erkennbar 	<input type="checkbox"/> Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser erkennbar  <input type="checkbox"/> Strömung einheitlich, aber Fließen des Wassers deutlich zu erkennen 	<input type="checkbox"/> Strömung einheitlich  <input type="checkbox"/> Strömung kaum erkennbar, glatte Wasseroberfläche 
8. Tiefenvarianz: Wie groß ist die Variation von tiefen und flacheren Gewässerbereichen? (ggf. mit Stock sondieren)	<input type="checkbox"/> sehr groß, d. h. tiefe und flache Gewässerbereiche wechseln mosaikartig ab 	<input type="checkbox"/> groß 	<input type="checkbox"/> mäßig 	<input type="checkbox"/> gering 	<input type="checkbox"/> keine 
9. Gewässersohle: Wie ist die Gewässersohle beschaffen? (ggf. mit Stock sondieren)	a) <input type="checkbox"/> mosaikartige Verteilung von Sand/Kies/Steinen und Totholz; Inselbildungen ausgeprägt b) <input type="checkbox"/> Gewässersohle abwechslungsreich (Kies/Sand/Lehm oder andere Fein-substrate), viel Totholz	<input type="checkbox"/> Gewässersohle abwechslungsreich (Sand/Kies/Steine/Totholz); Inselbildungen in Ansätzen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen in größeren Abständen <input type="checkbox"/> Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen in größeren Abständen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle über größere Strecken verschlamm- und versandet und/oder gepflastert bzw. betoniert <input type="checkbox"/> Gewässersohle über größere Strecken verschlamm- und/oder befestigt	<input type="checkbox"/> einformige Gewässersohle, vollständig verschlamm- und/oder gepflastert bzw. betoniert <input type="checkbox"/> gleichförmige Gewässersohle, vollständig verschlamm- und/oder befestigt
10. Durchgängigkeit: Gibt es unnatürliche Hindernisse im Wasser, die Wanderungen von Tieren im Gewässer einschränken? (schlechteste Bewertung zählt)	<input type="checkbox"/> keine Hindernisse <input type="checkbox"/> natürlicher Wasserfall/Kaskade	<input type="checkbox"/> Verrohrung < 2 m <input type="checkbox"/> künstliche Stufe aus einzelnen Steinen, kann von Fischen und Wirbellosen überwunden werden	<input type="checkbox"/> Verrohrung 2–5 m <input type="checkbox"/> Stufe < 30 cm, kann von Fischen überwunden werden; ggf. Fischtreppe	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 5 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere 30–100 cm	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 10 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere > 1 m

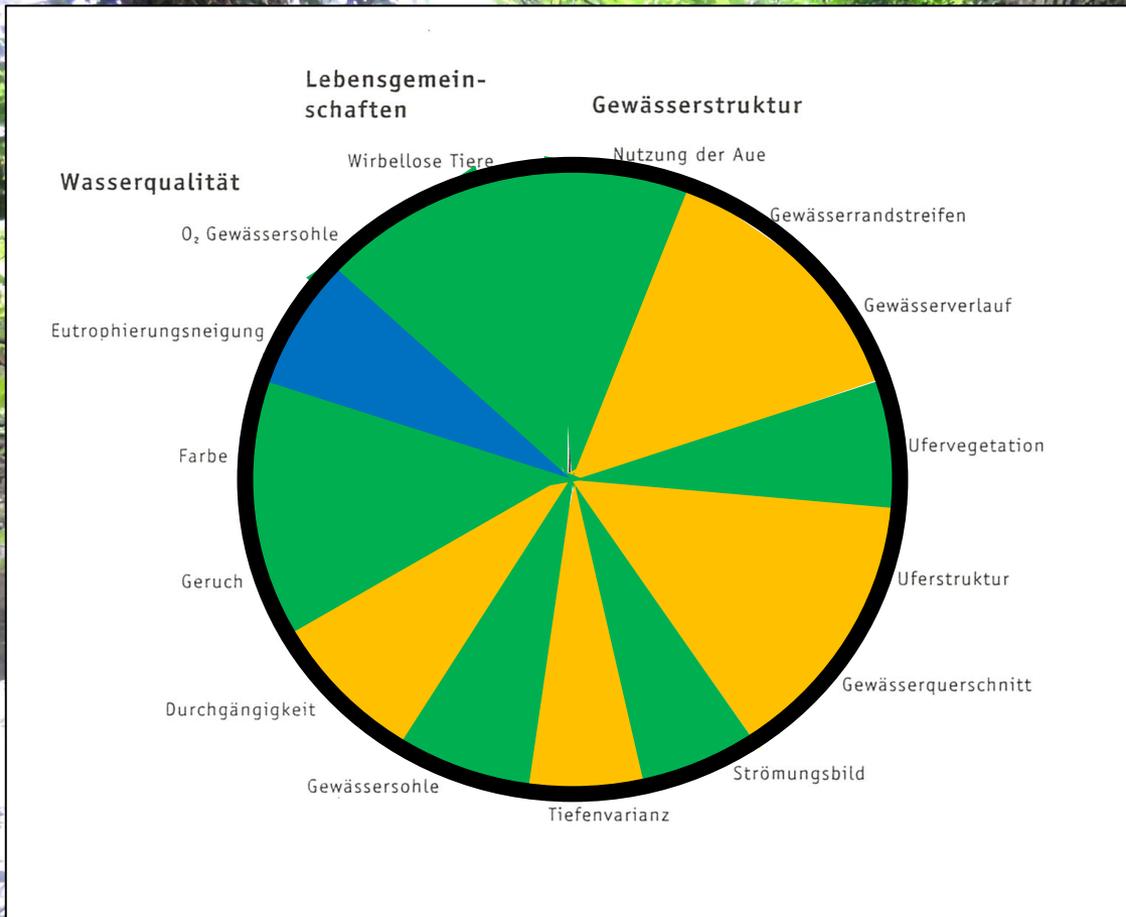


Rating system

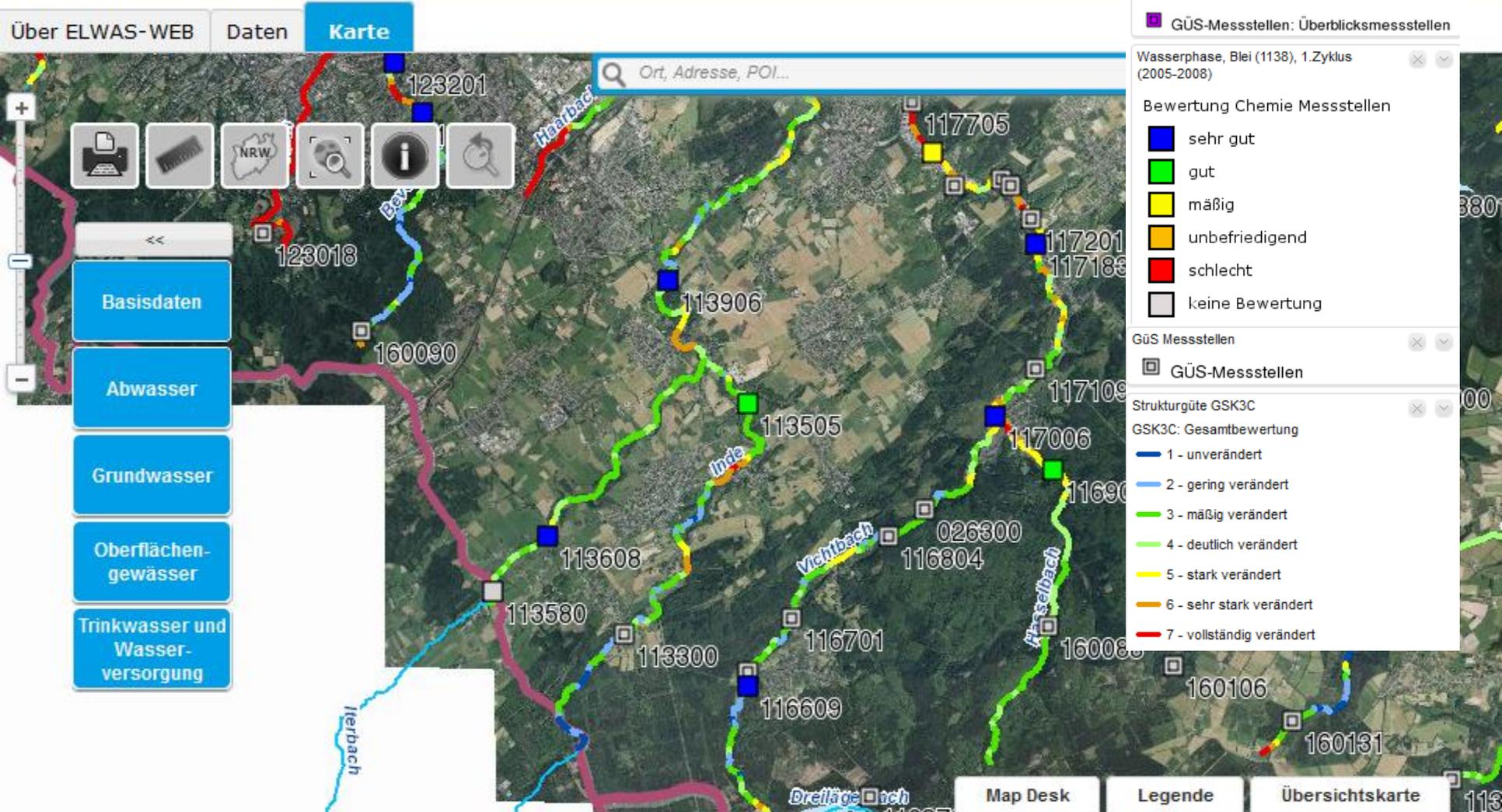
Organische Belastung	Saprobie-stufe	Saprobien-index	Kennzeichen	Chem. Parameter (mg/L)						Chemischer Index	Gewässer-struktur	Güteklasse nach WRRL
				O ₂ -Minima	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	BSB ₅			
gering	oligo-saprob	1,0 – 1,8	Wasser kaum verunreinigt, vollendete Oxidation, Wasser klar und sauerstoffgesättigt	8	Spuren	< 0,01	< 1	< 0,01	< 1	100 – 83	1,0 – 1,6	1
mäßig	β-meso-saprob	1,8 – 2,3	Wasser mäßig verunreinigt, Prozess der fortschreitenden Oxidation bzw. Mineralisation, Sauerstoffzehrung mäßig	6	0,1 < 0,3	0,01 - < 0,1	1 – < 5	0,1 – < 0,3	1 – 4	82 – 56	1,7 – 2,4	2
kritisch	α-β-meso-saprob	2,3 – 2,7		4	< 1	< 0,3	< 5		4 – 7	55 – 44	2,5 – 3,4	3
stark	α-meso-saprob	2,7 – 3,2	Wasser stark verunreinigt, starke Oxidationsprozesse, starke Sauerstoffzehrung, Faulschlamm-Bildung	2	0,5 – 1,5	< 0,5	> 5		7 – 10	43 – 27	3,5 – 4,4	4
sehr stark	poly-saprob	3,5 – 4,0	Wasser außerordentlich stark verunreinigt, starke Sauerstoffzehrung, vorwiegendes Auftreten von Fäulnisprozessen durch Reduktion und Spaltung, Bildung von H ₂ S und CH ₄ , hoher Gehalt an organischen Stoffen	< 2	mehrere mg/L	wenige mg/L	> 10	mehrere mg/L	> 10	26 – 0	4,5 – 5,0	5



Assessment of the Vichtbach: Bernhardshammer/Derichsberger Straße



Grade II



Legende

GüS Messstellen
überblicksmessstellen

GüS-Messstellen: Überblicksmessstellen

Wasserphase, Blei (1138), 1.Zyklus
(2005-2008)

Bewertung Chemie Messstellen

- sehr gut
- gut
- mäßig
- unbefriedigend
- schlecht
- keine Bewertung

GüS Messstellen

GüS-Messstellen

Strukturgüte GSK3C

GSK3C: Gesamtbewertung

- 1 - unverändert
- 2 - gering verändert
- 3 - mäßig verändert
- 4 - deutlich verändert
- 5 - stark verändert
- 6 - sehr stark verändert
- 7 - vollständig verändert

Assessment of the Vichtbach

Overall water quality of the Vichtbach good to moderate

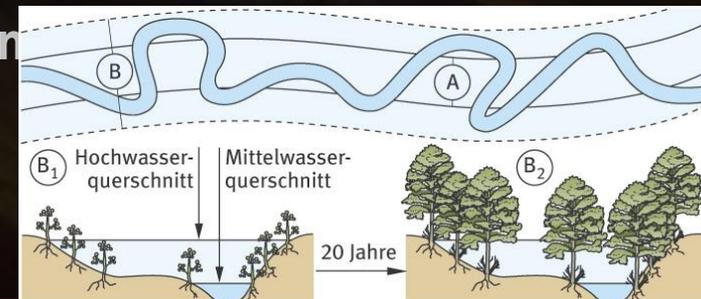
- Problem of passability (e.g. for migratory fish species)

Improvements, especially in watercourse structure needed

- passability (e.g. for migratory fish species)
- restoration of typical river habitats for brook lamprey, salmon, dragonflies, kingfisher, etc.
- near-natural bank development (e.g. un

Participation of the population

- e.g. NRW water network, sponsorships



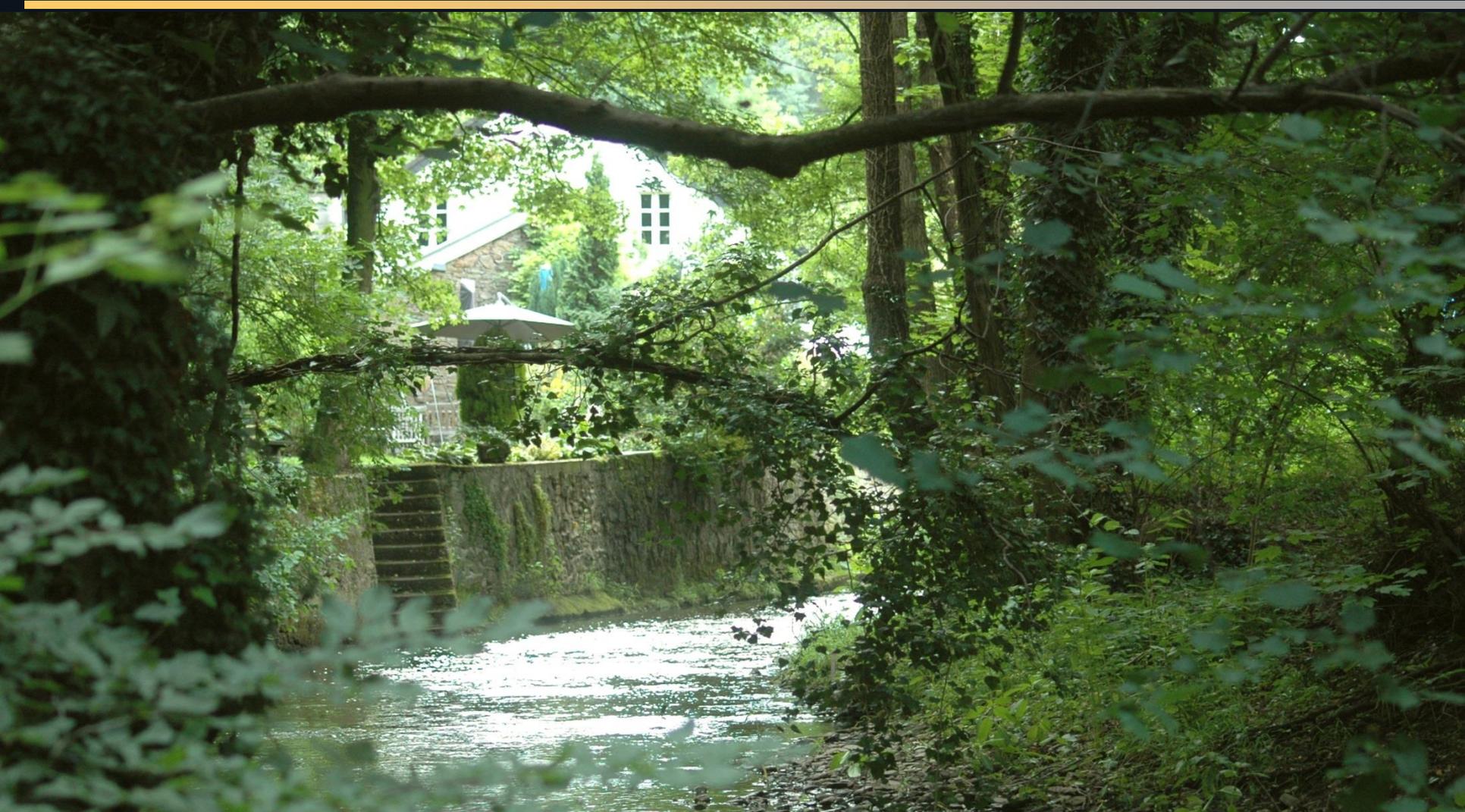


Collision of interests: EU-WRRL (2000) vs. EU-HWRM-RL (2007)

Construction of flood retention basins planned

- between Roetgen and Mulartshütte
- 14 m high, approx. 100 m wide dams
- in a jet source

Have all options for natural and sustainable water retention been exhausted?



Thank you for your attention