

# Landwirtschaft – Einleitungen – Fische

Hintergründe, Zusammenhänge,  
Maßnahmen

## **Inhalt**

- A. Lebensraum Fließgewässer**
- B. Hintergründe Physiko-Chemie**
- C. Wirkungsweisen Einleitungen**
- D. Gegenmaßnahmen**
- E. Fazit**



## Naturnahe Fischgewässer

- Gehölze (Beschattung)
- Ufer und Umfeld ohne Belastungen (Stoffe, Chemie)
- Keine Einleitungen aus Landwirtschaft, Kläranlagen, etc.
- Keine Unterhaltung
- fließende Gewässer

# Typische Arten im Forellenbach



Koppe



Bachneunauge



Forelle (*S. trutta*)

Foto: Edler

## Was brauchen Fische

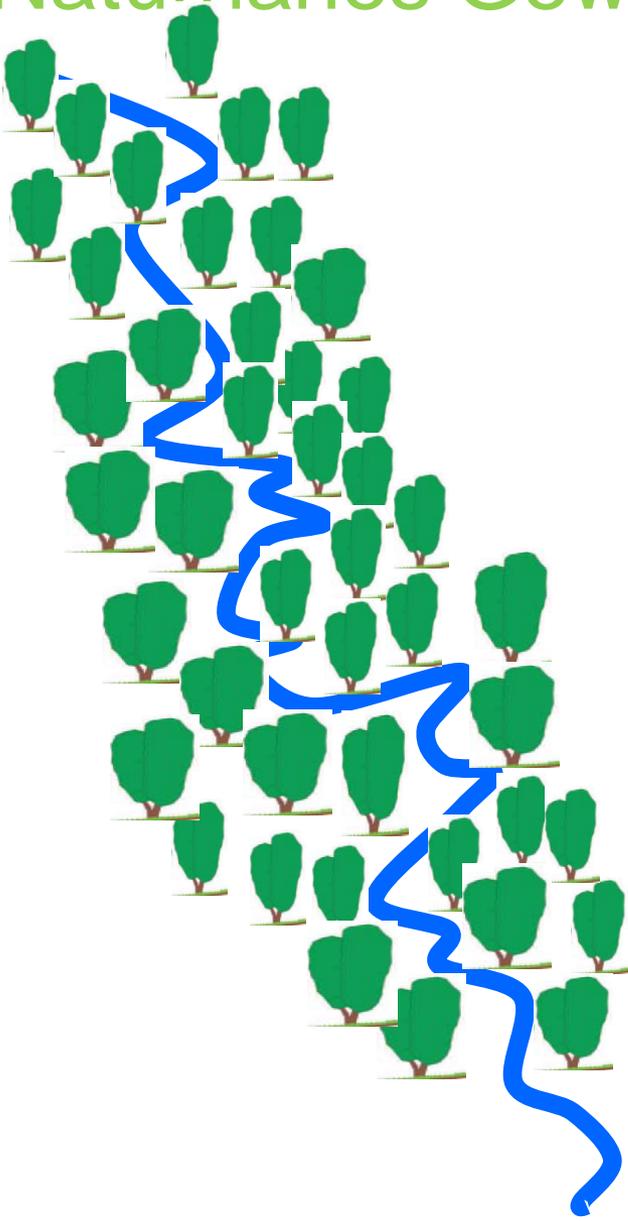
- immer ne Handbreit Wasser unterm Kiel
- Sauerstoff (Atmung)
- die „Chemie muss stimmen“
- Nahrung
- Strukturen / Unterstände

# Naturferne Gewässer

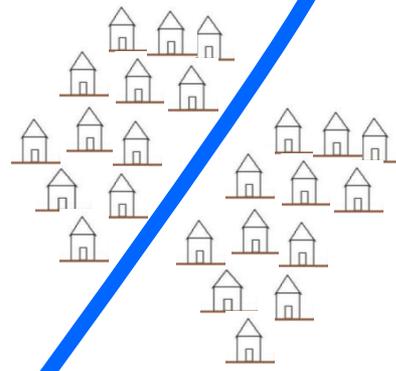
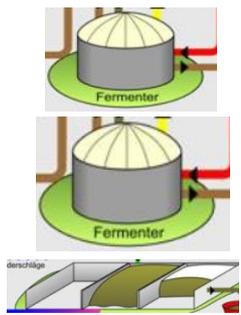
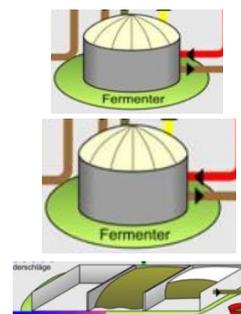
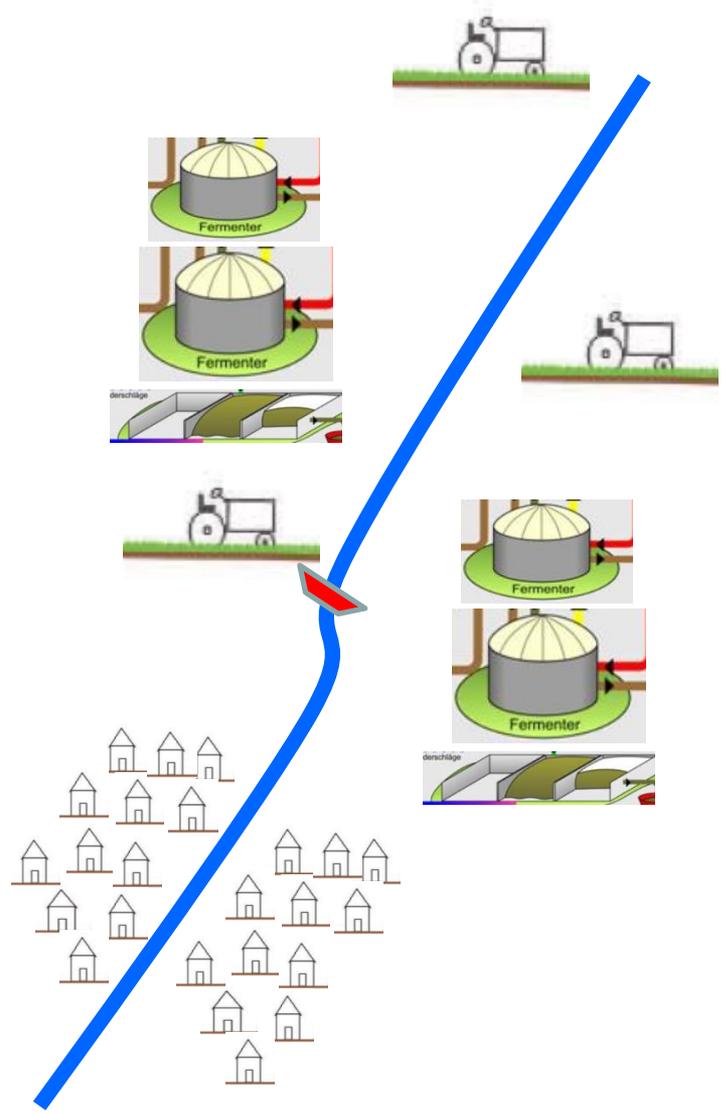
- Fehlende Gehölze (Erwärmung)
- Ufer und Umfeld in starker Nutzung, fehlende Randstreifen
- häufige Einleitungen aus Landwirtschaft, Kläranlagen, etc.
- gestaute, stehende Gewässer



# Naturnahes Gewässer



# Naturfernes Gewässer



## Weitere, belastende Faktoren

- Feinsedimentbelastung, Abschwämmen von Feldern → Eintrag in Gewässer
- Massive Gewässerunterhaltung
- .....

Schwerpunkt in diesem Vortrag: Physiko-Chemie

## B. Physikalisch-chemische Faktoren, welche das Leben der Wassertiere beeinflussen:

### Temperatur

- steigt und fällt mit Menge einfallendem Licht → Schwankungen Tag/ Nacht, Sommer / Winter
- je wärmer das Wasser, desto höher ist die Stoffwechselrate ( $O_2$ -Verbrauch) der wechselwarmen Organismen
- Dichteanomalie: bei  $4^\circ\text{C}$  hat Wasser die größte Dichte
- je kälter das Wasser, desto mehr Sauerstoff kann gebunden werden

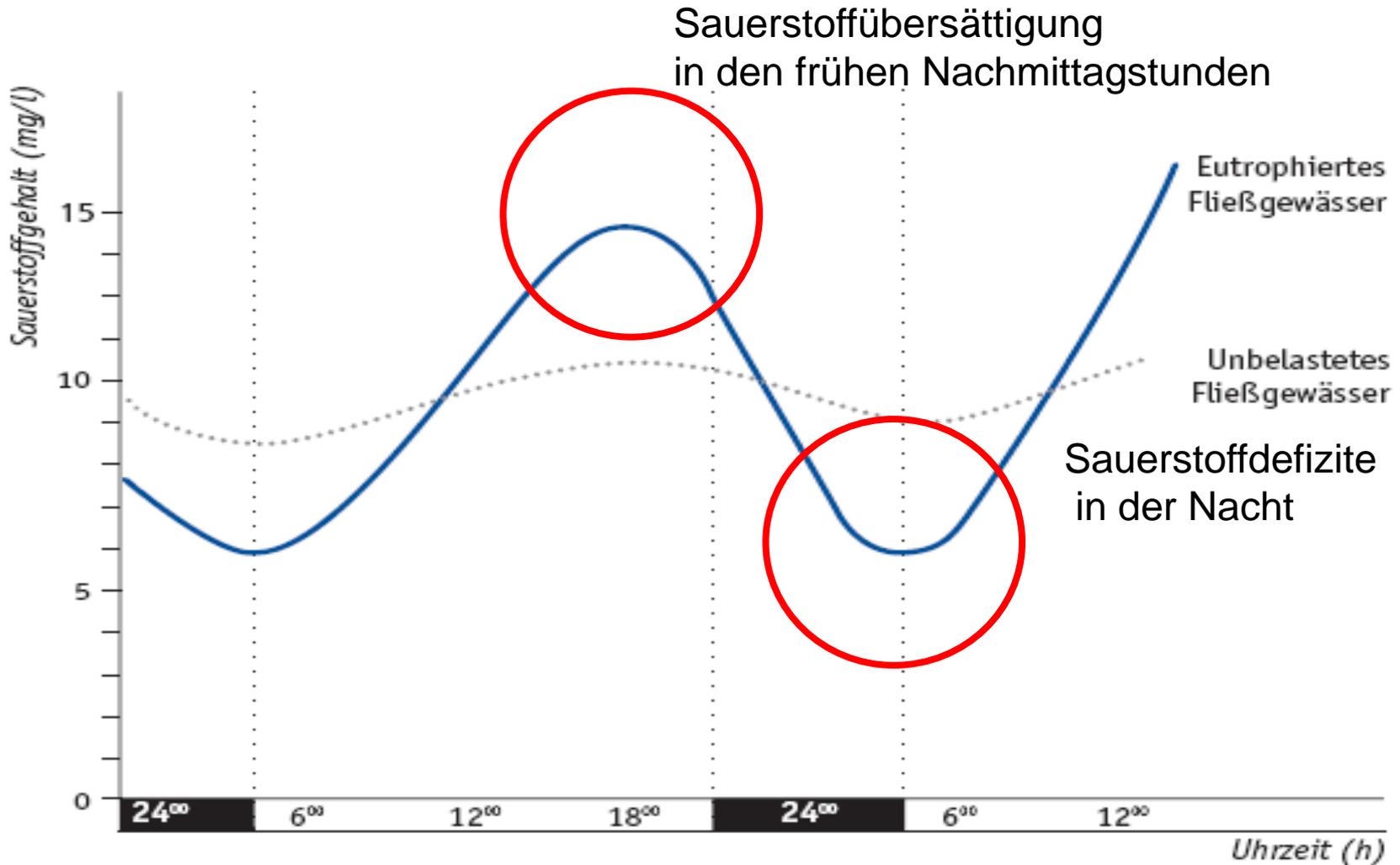
# Sauerstoff (O<sub>2</sub>)

- Kritische Sauerstoffkonzentration (Fische) AGA:6 mg/l
- Eintrag atmosphärischer Sauerstoff in fließende Gewässer durch aufgeraute Oberfläche (Verwirbelungen)
- Tiere, permanent: verbrauchen Sauerstoff, geben Kohlendioxid ab
- Mikroorganismen, b. aerober Abbau : Verbrauch Sauerstoff zur Umwandlung organischer Materie (Mineralisation)

## Pflanzen:

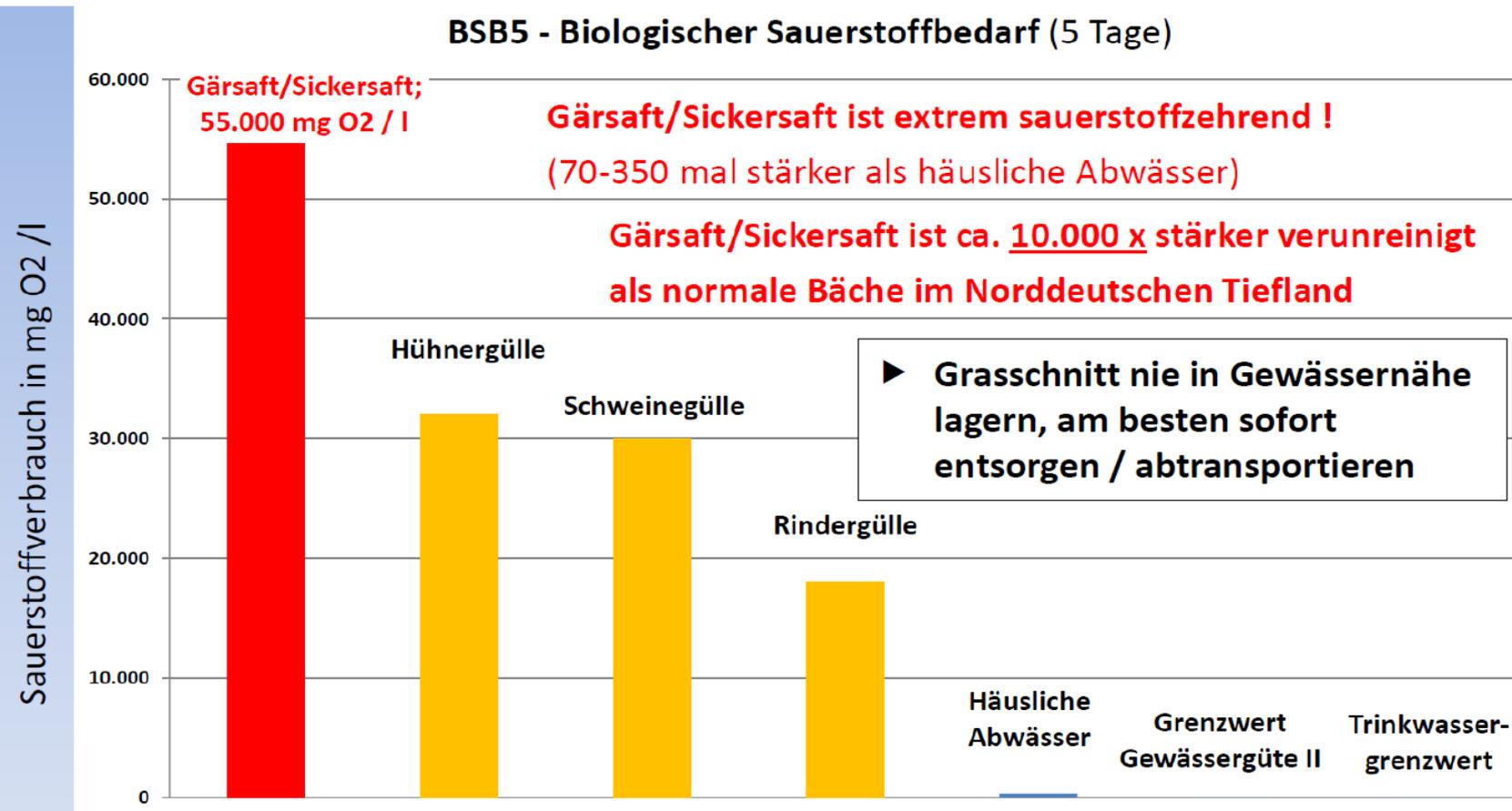
- a) tagsüber: Produktion Sauerstoff + Zucker (Assimilation = Verbrauch Licht + CO<sub>2</sub> )
- b) nachts (ohne Licht): Verbrauch Sauerstoff (Dissimilation = Produktion CO<sub>2</sub>)

# Sauerstofftagesganglinie eines unbelasteten und eines belasteten Fließgewässers (Borchardt)



# BSB: biologischer Sauerstoffbedarf

- gibt an, wie viel Sauerstoff (mg/l) pro Zeiteinheit für mikrobiellen Abbau organischer Substanzen (Blätter, Blütenpollen, Ausscheidungen,...) benötigt wird
- AGA:  $BSB_5 \leq 5 \text{ mg/l}$



# pH-Wert

- negativ-dekadischer Logarithmus der Wasserstoff-Ionen-Konzentration
- → wie sauer ist das Wasser?
- AGA: pH = 6,5 – 8,5 (für Fische tolerabel)
- tagsüber: i.d.R. steigender pH-Wert
- nachts: i.d.R. sinkender pH-Wert

## Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) --- Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

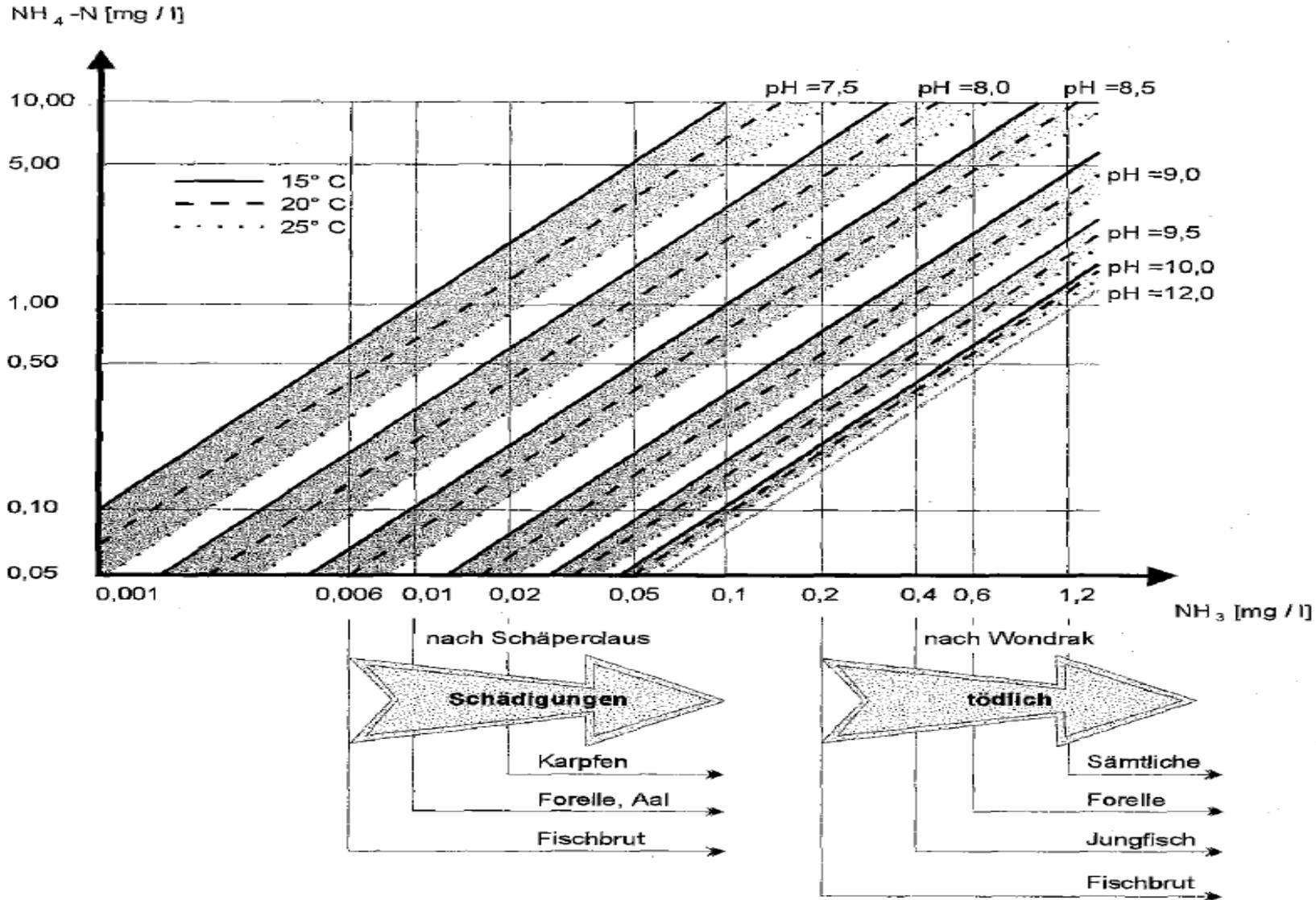
### Ammonium NH<sub>4</sub><sup>+</sup>:

- Entsteht beim Abbau von Proteinen; Fische: Ausscheidung über Kiemen
- Bakterien: NH<sub>4</sub><sup>+</sup> als Endprodukt der Verrottung organ. Substanzen
- Im Boden: Umwandlung zu Nitrit (Bakterien: *Nitrosomonas*), dann zu Nitrat (*Nitrobacter*) => „Entgiftung“
- AGA: NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ≤ 1 mg/l

## Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

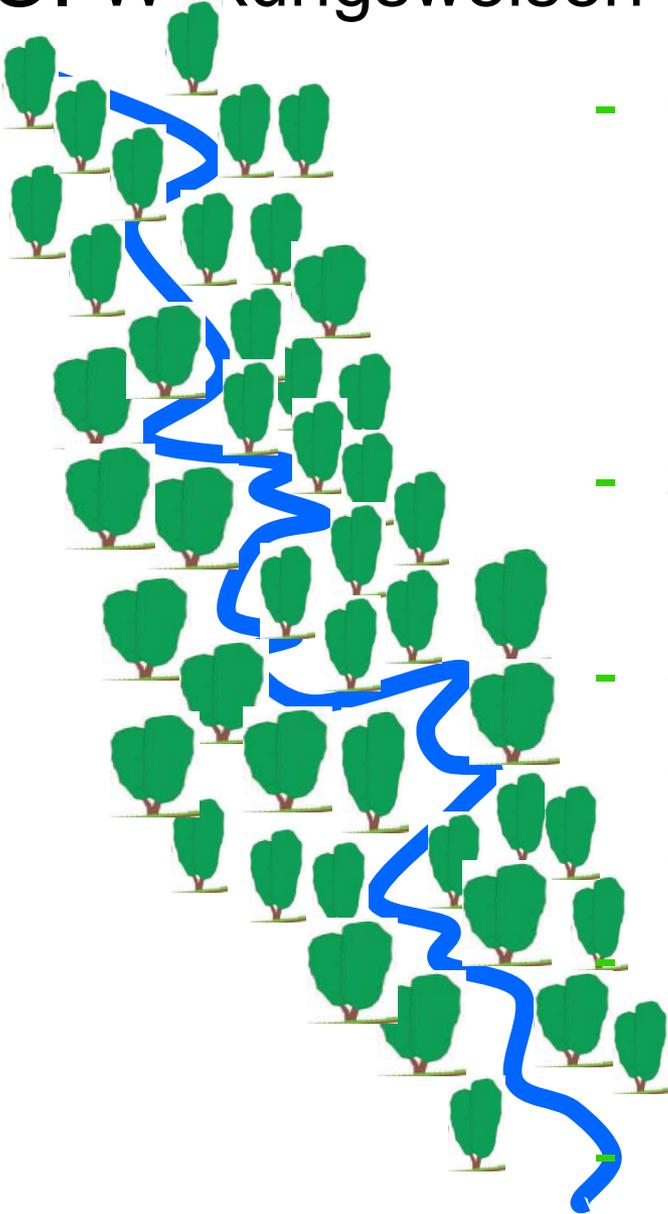
- gasförmig, stechend riechend, sehr gut wasserlöslich, in wässriger Lösung: basisch
- höchst toxisch für Fische !!! innere Blutungen, dazu an Kiemen + anderen Organen, Absterben von Hautarealen und Kiemen, Tod
- NH<sub>3</sub> entsteht aus NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- steigender pH-Wert (tagsüber) = überwiegend NH<sub>3</sub>
- sinkender pH-Werte (nachts) = überwiegend NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

# Beziehung: pH --Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )--- Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )



ld 6-4: Toxische Wirkungen von Ammoniak in Abhängigkeit von Ammoniumkonzentration, pH-Wert und Temperatur [umgezeichnet nach 6-20].

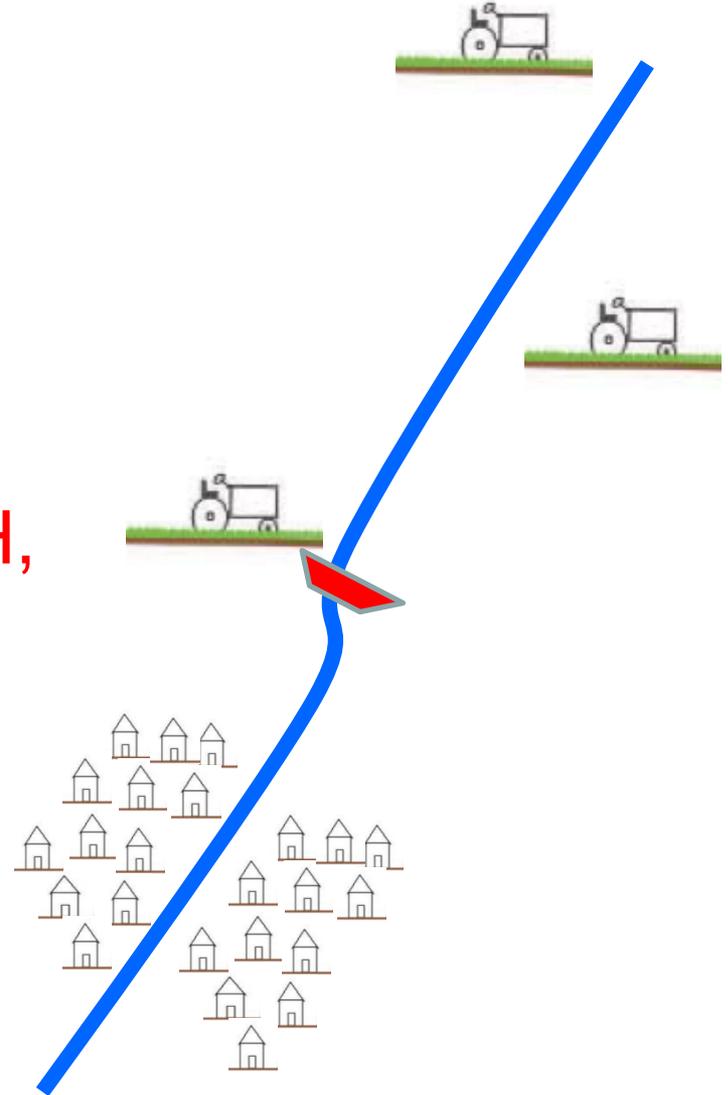
## C. Wirkungsweisen Einleitungen: Naturnahe Gewässer



- Gehölzstreifen schützt vor Einträgen: Normale Nährstofffrachten, keine Überdüngung
- starke Beschattung: moderates Pflanzenwachstum, mod. Aufheizen
- geringere Tages-/Nacht-Schwankungen: Temperatur, pH, Sauerstoffgehalt
- Fließendes Gewässer: Eintrag  $O_2$  durch Verwirbelungen
- i.d.R. keine Fischsterben

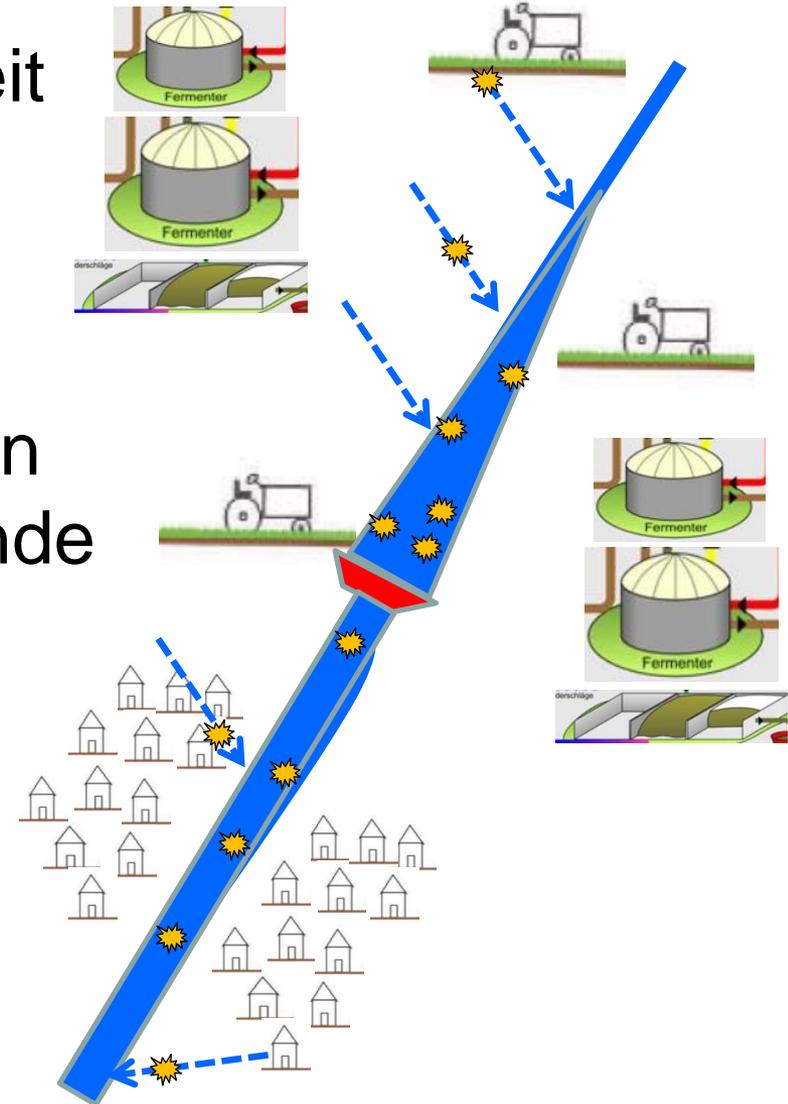
# C. Wirkungsweisen Einl.: Naturferne Gewässer

- Fehlender Gehölzstreifen: mangelnde Beschattung → erhöhtes Pflanzenwachstum, starkes Aufheizen
- starke Tages-/Nacht-Schwankungen: Temperatur, pH, Sauerstoffgehalt
- gestautes Gewässer: fehlender Eintrag  $O_2$
- Fehlender Schutzstreifen: Einträge gelangen leicht ins Gewässer



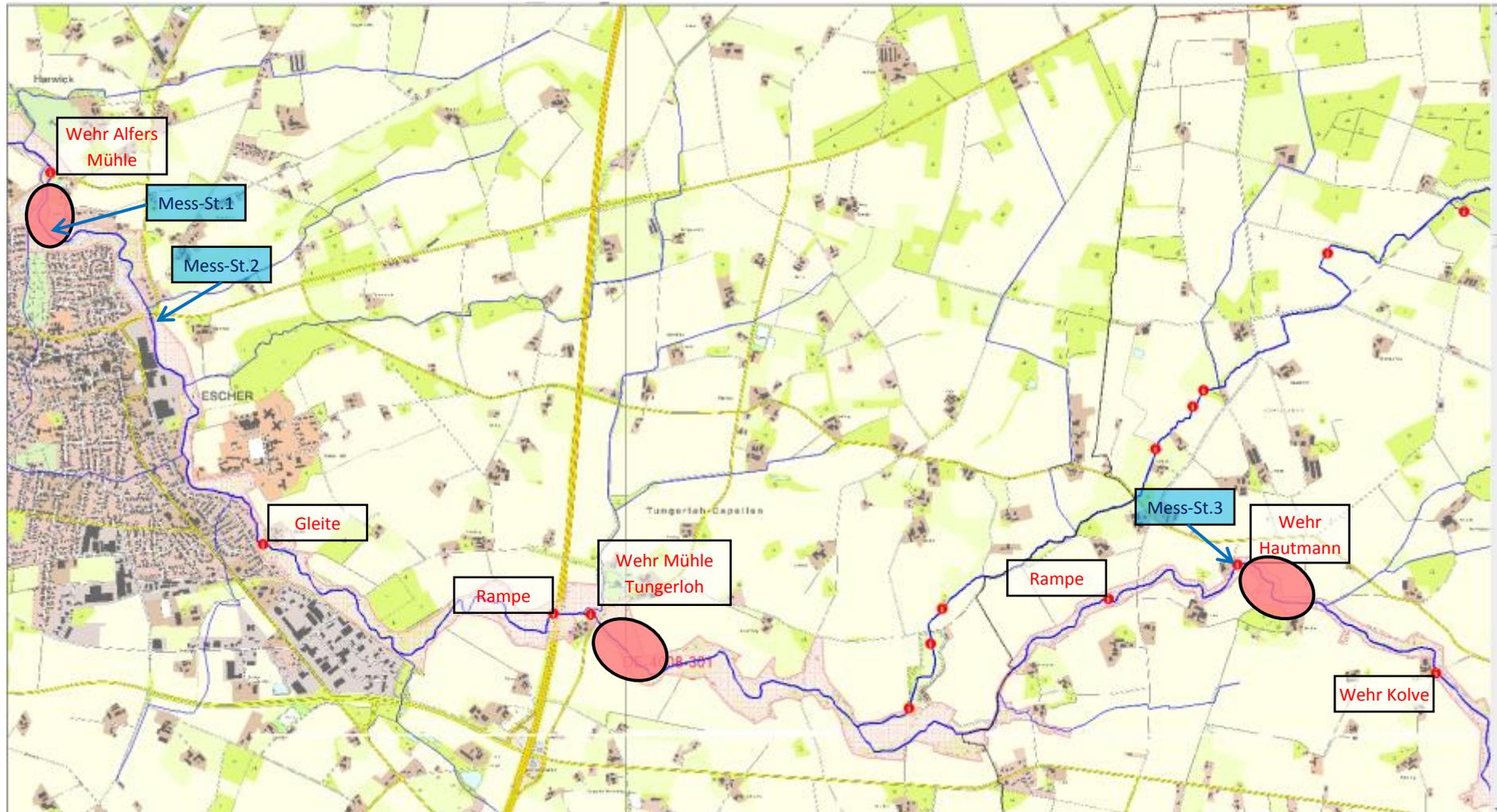
# Naturfernes Gewässer, plötzlicher Starkregen

- Sommer: bei langer Trockenheit lagern sich viele organische Partikel auf Landoberfläche ab (Blätter, Pollen, Gärreste,...)
- Fehlender Rückhalt: mit starken Regenfällen werden O<sub>2</sub>-zehrende Partikel in Gewässer gespült
- Im Gewässer: bereits hohe Temp., dazu starke Zunahme sauerstoffzehrende und/oder toxische Substanzen
- Folge: Sauerstoffschwund, Vergiftungen → Fischsterben



# Praxisbeispiel: Berkel / Coesfeld – Gescher

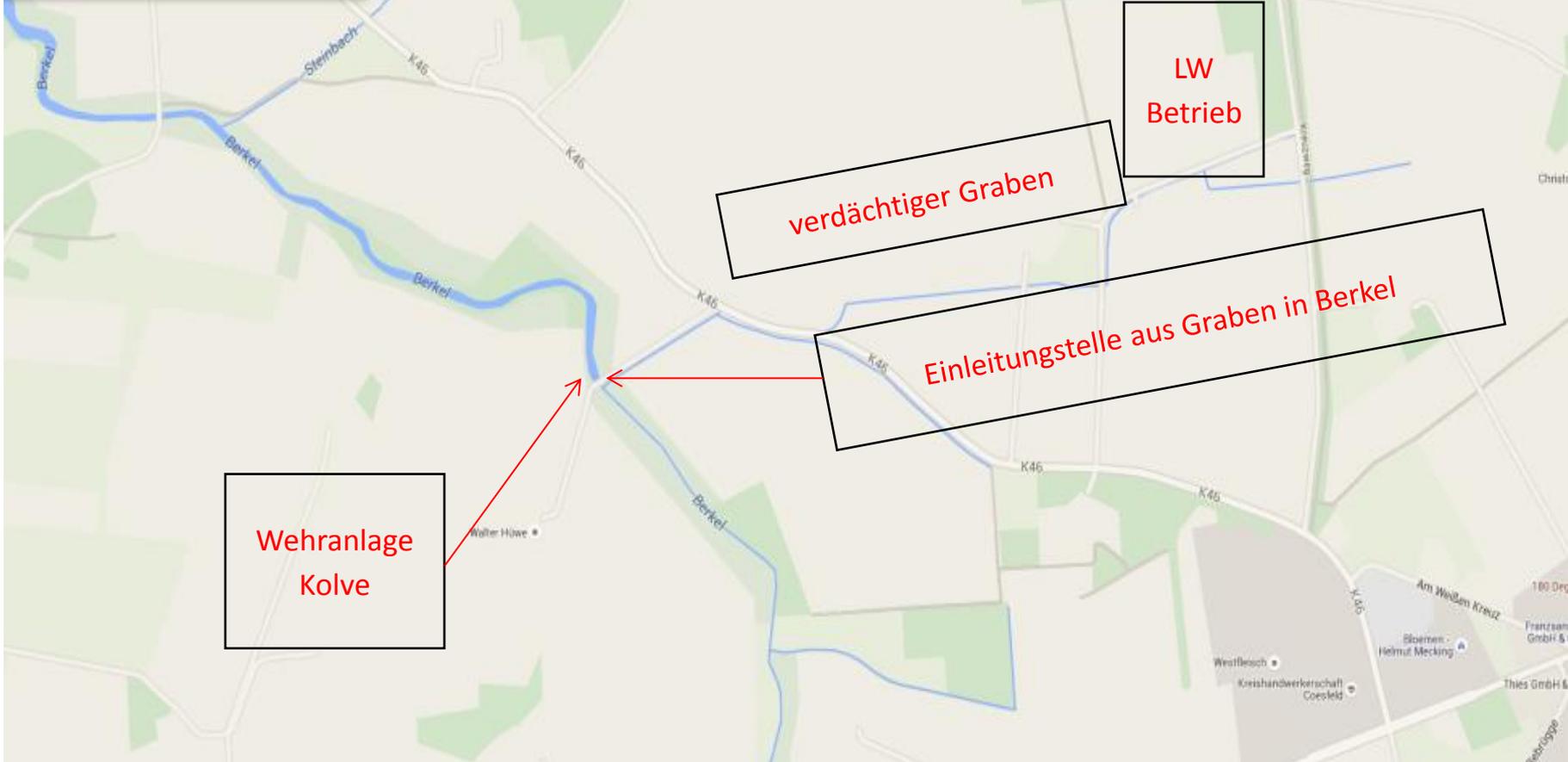
Sommer 2015, LANUV-Mess-Stellen: 1)  $O_2=0,3\text{mg/l}$ ; Ammon.  $0,76\text{ mg/l}$  2)  $0,8$ ;  $0,5$  3)  $1$  ;  $0,18$



Coesfeld(Westf), Coesfeld

Coesfeld - Westphalia  
Deutschland  
Bahnhof

Wegbeschreibung  
steinberg-bau.de



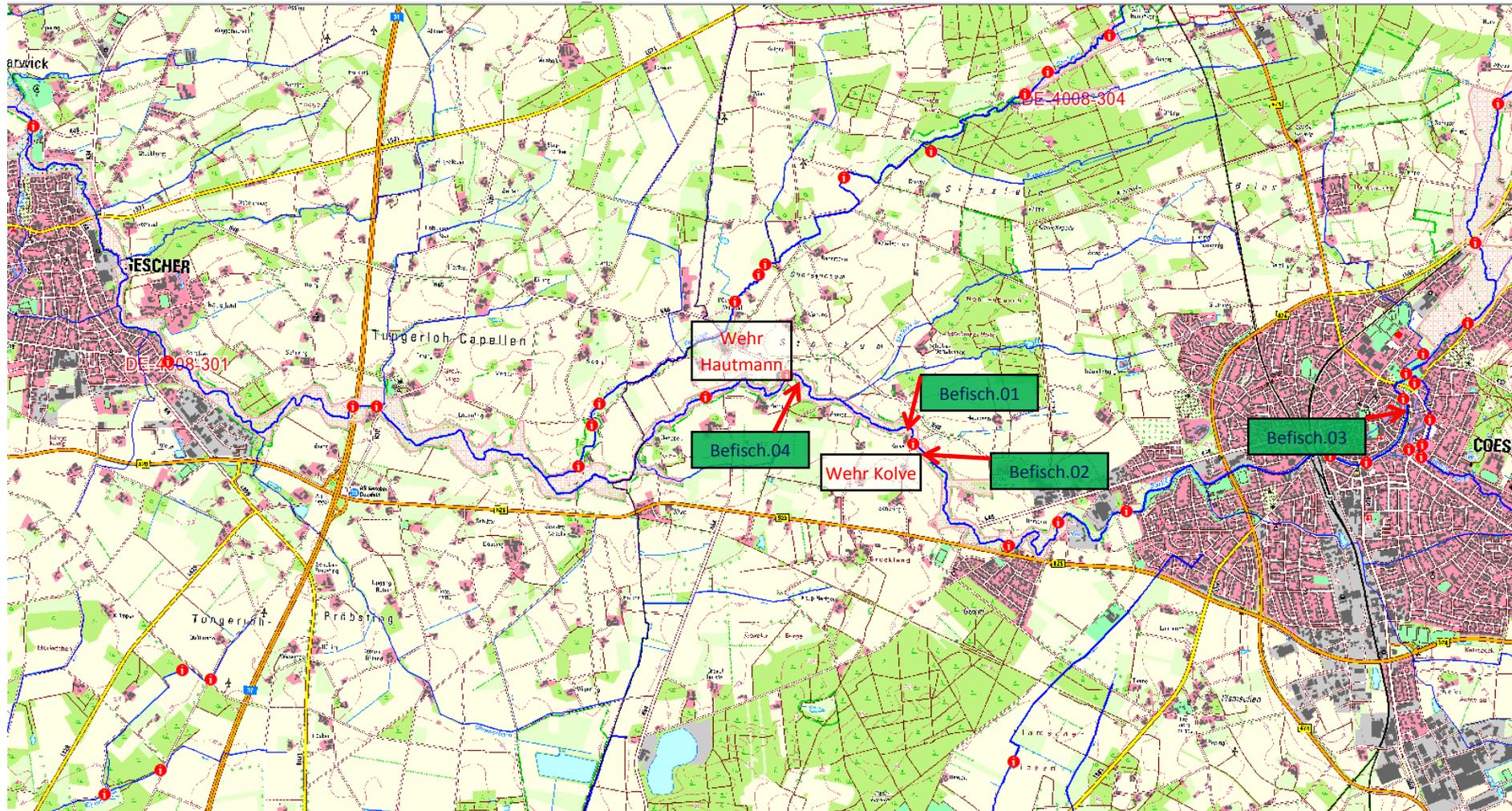
LW  
Betrieb

verdächtiger Graben

Einleitungstelle aus Graben in Berkel

Wehranlage  
Kolve

# Beweissicherung: Befischungen Berkel / Coesfeld – Gescher



Tab. 2: Befischungsergebnisse stromab der Einleitungsstelle (Str. 1+4, je 200 m)

Fischart	bis 5 cm	bis 10	bis 15 cm	bis 20 cm	bis 25 cm	bis 30 cm	bis 40 cm	bis 50 cm	Gesamt
Aal								1	1
Bachforelle					1	2			3
Bachschmerle	27	55	17						99
Dreist. Stichling	7								7
Giebel		1							1
Kaulbarsch		24	4						28
Rotaugen	11								11
Signalkrebs		135							135
Kamberkrebs	3								3
<b>Gesamt Strecke 1 (Unterwasser Kolve)</b>									<b>150</b>
Gründling	3	2							5
Rotaugen	3								3
<b>Gesamt Strecke 4 (Oberwasser Hautmann)</b>									<b>8</b>

Auf der naturnahen, fließenden Strecke 1 stromab des Wehres Kolve wurden ausschließlich Bachschmerlen (vgl. unempfindlich gegen kurzzeitige geringe Sauerstoffmengen) und ein Aal gefangen. Zwischen der ca. 10 m langen Strecke zwischen dem Wehr und der Einleitung aus der Wasserkraftanlage wurden die restlichen Fische gefangen. In der gestauten Strecke 4 (Stau Hautmann) wurden nur 8 Fische nachgewiesen.

Tab. 3: Befischungsergebnisse stromauf der Einleitungsstelle (Str. 2+3, je 200 m)

Fischart	≤ 5 cm	≤ 10 cm	≤ 15 cm	≤ 20 cm	≤ 25 cm	≤ 30 cm	≤ 40 cm	≤ 50 cm	≤ 60 cm	≤ 70 cm	Gesamt
Bachschmerle	4	2	1								7
Bitterling		5									5
Dreist. Stichling	24	1									25
Flussbarsch				2							2
Giebel				4							4
Gründling	1	17	22	2							42
Karpfen										3	3
Rotaugen	12	33	45	39	1						130
Signalkrebs		15									15
<b>Gesamt Strecke 2 (Oberwasser Kolve)</b>											<b>218</b>
Aal				1	4	2					7
Rotaugen		49	32	4							85
Bachforelle				1	3	3					7
Bachschmerle	1014	784	67								1865
Bitterling		7									7
Dreist. Stichling	307	27									334
Gründling	17	74	59	1							151
Kaulbarsch		1									1
Karpfen		2			1						3
Mühlkoppe	11	45	72								128
Moderlieschen		5									5
Signalkrebs		2									2
<b>Gesamt Strecke 3 (Unterwasser Wehr Wiechert)</b>											<b>2593</b>

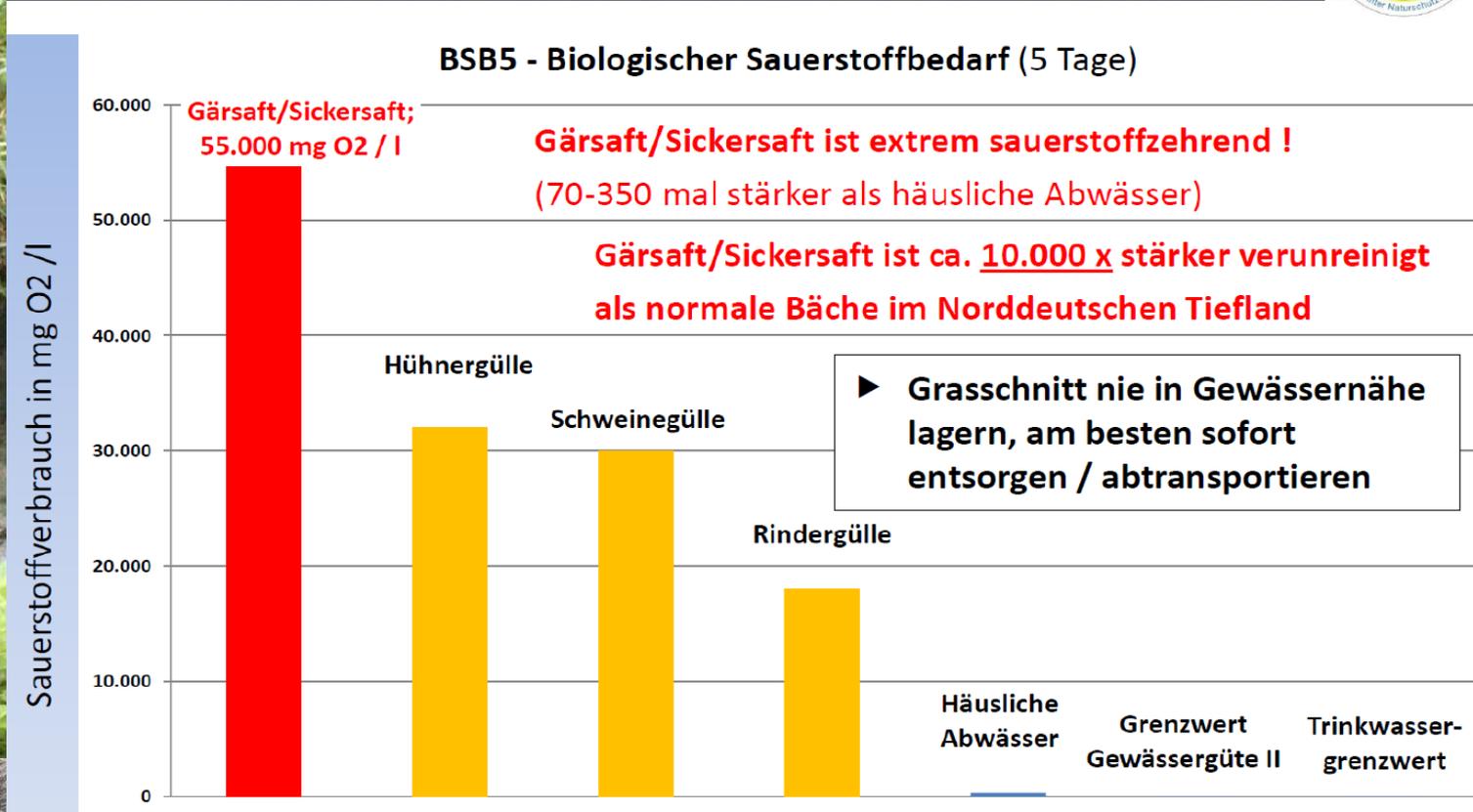
jegliche Gewässer, normale Abflussverhältnisse,  
„normale Zustände“



# jegliche Gewässer, Düngung angrenzende Äcker



# Lagerung Silage, Hofabfälle → Einleitungen



# Grobe Fahrlässigkeit Betrieb Biogasanlage

Defekte Pumpe: Austritt Gülle auf Hoffläche, Vermengung mit Gärresten, Austritt 400 m<sup>3</sup> Gemisch gelangen über Graben in Lünzener Bruchbach → Vernichtung Fischbestand



## D. Gegen- und Folgemaßnahmen:

- Bepflanzung mit Gehölzen → Beschattung
- Anlegen von breiten, nicht genutzten „Randstreifen“
- Entstauung Gewässer → Rückbau Absturzbauwerke, Anlegen Sohlengleiten → Eintrag Sauerstoff, Entweichen von Fischen nach stromauf, sowie spätere Wiederbesiedlung
- Reduzierung Ausbringung Gülle
- Stop Direkt-Einleitungen aus landwirtschaftlichen Flächen → Rückhaltebecken
- Abkopplung von Biogas-Anlagen
- akut: Zuleiten Sauerstoff
- Probennahme: 1.stromauf 2. an 3. stromab Einleitung

## E. Fazit

- Abläufe in Gewässern folgen Naturgesetzen, Fischsterben sind jedoch keine “natürlichen Ereignisse“, sondern i.d.R. durch menschliches Fehlverhalten (mit) verursacht
- Schadensursachen: Düngung bis ins Gewässer, diffuse Quellen, Einleit. Silagesäfte, Biogas-Anlagen
- wirksam: Starkregen nach längerer Trockenheit → Einspülen von organischen Substanzen → starke Sauerstoffzehrung im Gewässer → Fischsterben
- Wechselwirkung: pH – Ammonium – Ammoniak
- Sauerstoffkonzentration, BSB
- Schadensmeldung → Dokumentation → ggf. rechtliche Schritte



Im Namen der Fische: Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

[christian.edler@brms.nrw.de](mailto:christian.edler@brms.nrw.de)