

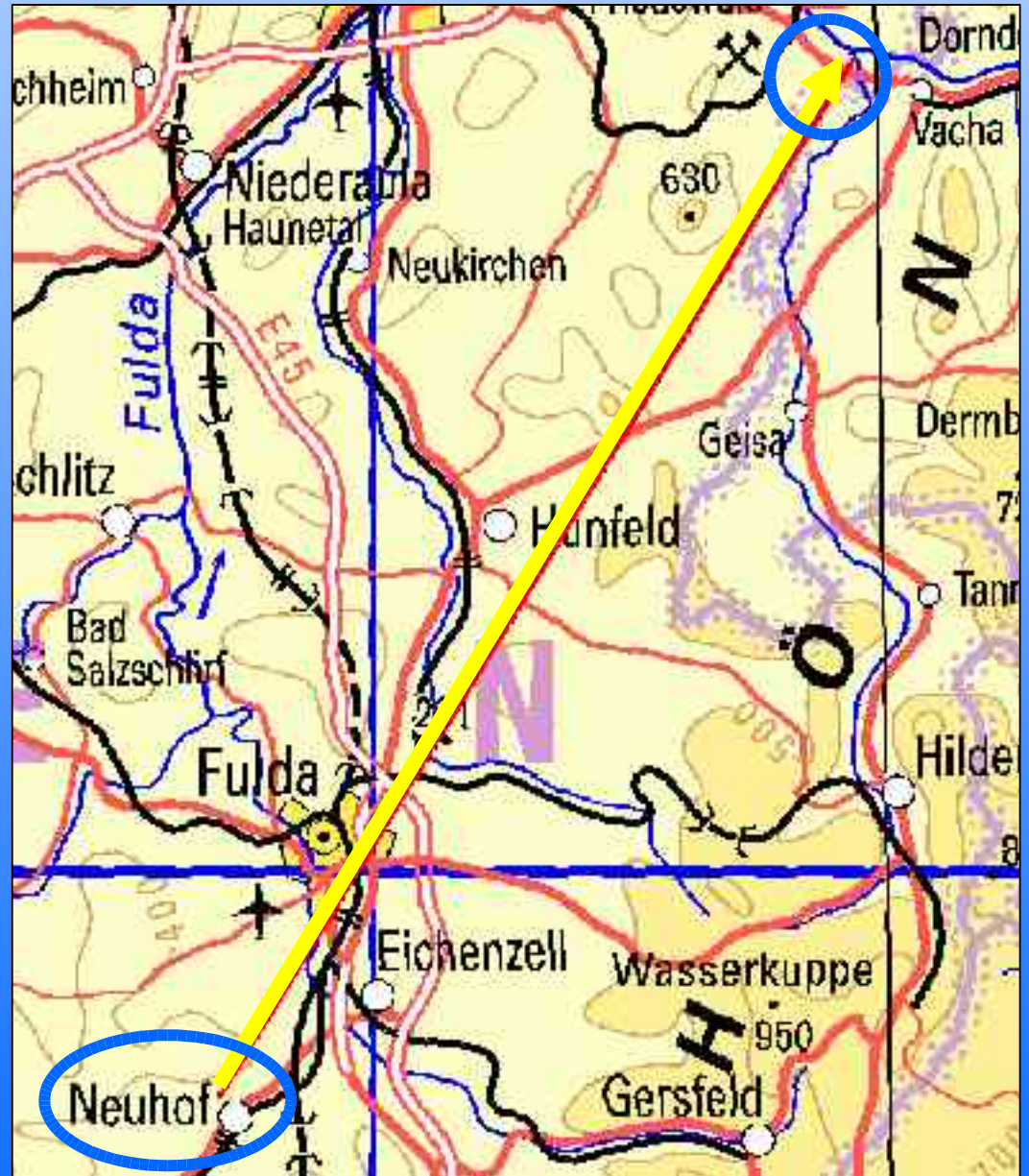
Salzbelastung der Werra

Prof. Dr. Ulrich Braukmann
Universität Kassel
Fachgebiet
**Gewässerökologie/
Gewässerentwicklung**

Worum geht es?

Der Konzern „Kali und Salz“ plant, **Salzabwässer** aus **Neuhof** an der Fulda über eine Rohrleitung in die ca. 60 km entfernte **Werra** einzuleiten.

Luftlinie
Neuhof - Philippsthal
(Werra)
ca. 50 km



Zusätzliches Salz aus dem Fuldagebiet in die Werra

- Zusätzlich **0,5 bis 1 Mill. m³** Salzabwässer **pro Jahr**
- Bisher ca. **8,5 Mill. m³** pro Jahr aus dem Werra-Kaligebiet
- Bis zu **1000 Jahre** lang

Das sind rund **6 - 12 % mehr** als zur Zeit.

Dies sei laut Betreiber (gemäß HNA) angeblich **unschädlich** - eher sogar **positiv** - für die Werra, da die Salzbelastung künftig noch **gleichmäßiger** als bisher erfolgen soll.

Fuldagebiet

Salzhalde bei Neuhof
südl. Fulda

● Neuhof

Reinhardt



© 2008 Europa Technologies

Image © 2007 GeoCatalan

Google

Pointer 50°27'29.36" N 9°36'22.95" E Höhe: 286 m

Streaming 100%

Eye alt: 3500 km

Werragebiet

Salzhalde
bei Philippsthal

Werra

Ulster

Philippsthal

Untereibzbach

Untereibzbach



© 2000 Europa / Satellites
Image © 2000 GeoPorter

Google

Point: 50°49'46.86" N 10°58'39.45" E 517/202m

Streaming 100%

Level: 100m

Werragebiet

Salzhalde
bei Heringen

Durch Versenkung
oberirdisch
diffus austretendes
Salzwasser

Heringen



© 2006 Europa-Technologies

Map © 2006 GeoCairn

Google

Point: 50°54'09.54" N 10°00'30.40" E Elev: 231 m

Steering: ||| ||| ||| 100%

Eye: 31 0.11 km

Im Land der weissen Berge

Salz-Abraumhalde bei Heringen
ca. 500 m lang und 200 m hoch

ältere, kleinere Halde,
teilweise wieder
begrünt



Das Zechsteinmeer



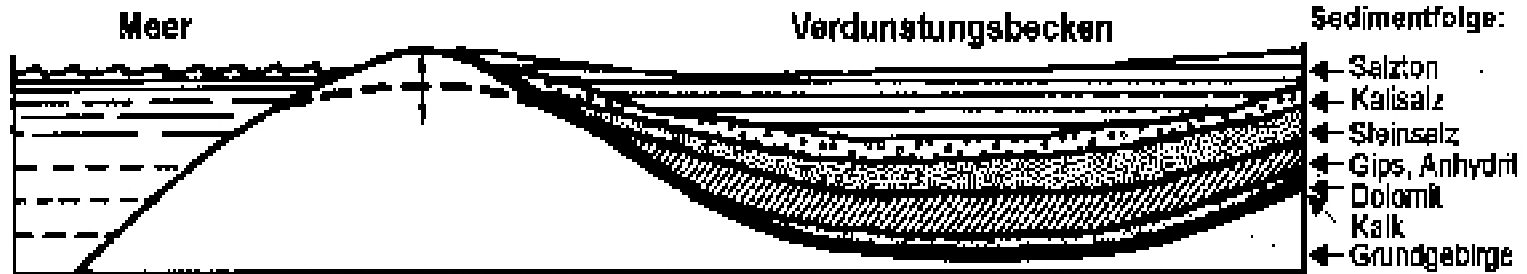
aus Rüppel & Apel 2002

Vor ca 250 Mill. Jahren bedeckte das Zechsteinmeer die Region für etwa 20 Mill. Jahre



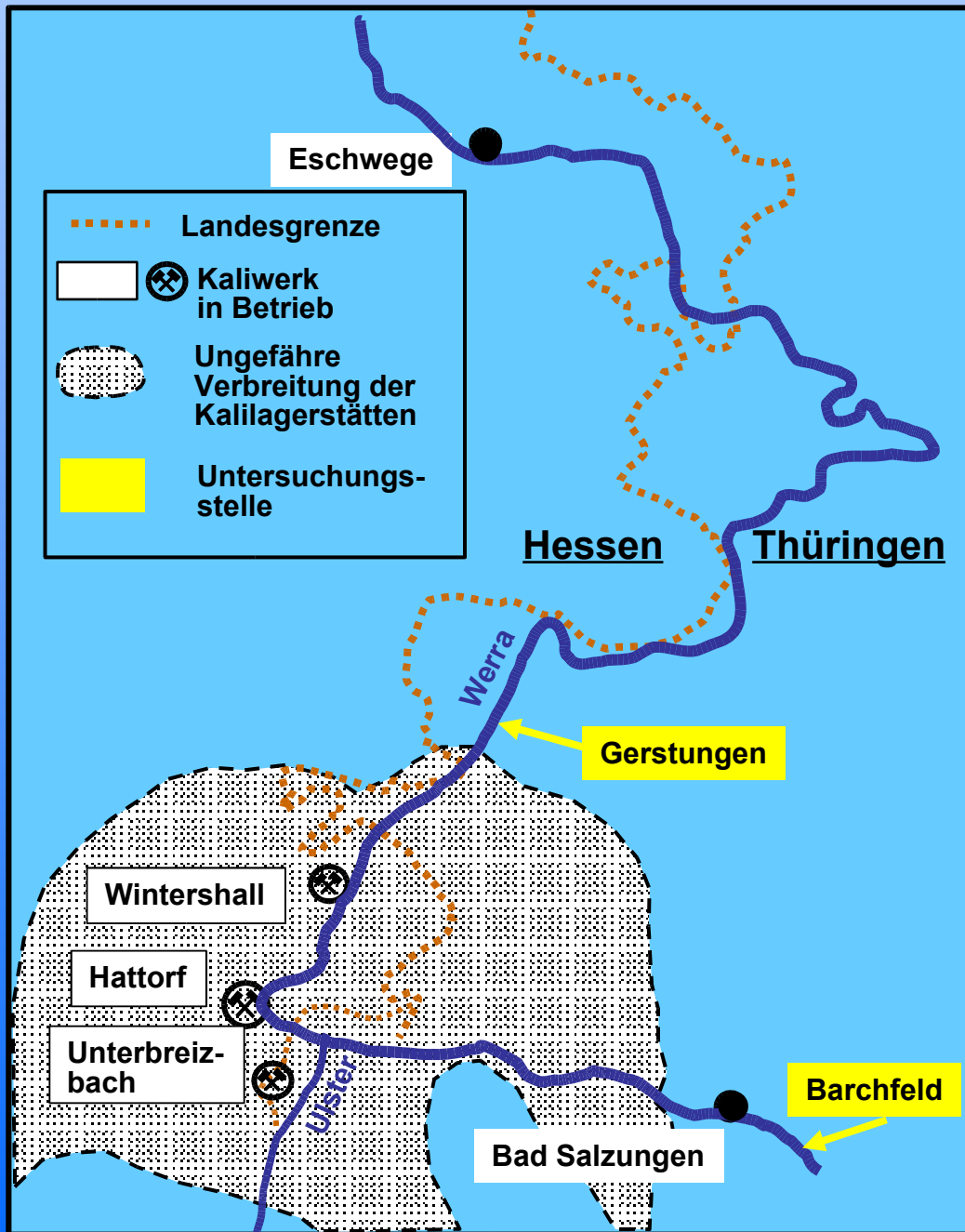
Hessisch-Thüringische Kalilagerstätte
(DWWK 1993)

Das Zechsteinmeer und die Bildung von Salzlagern



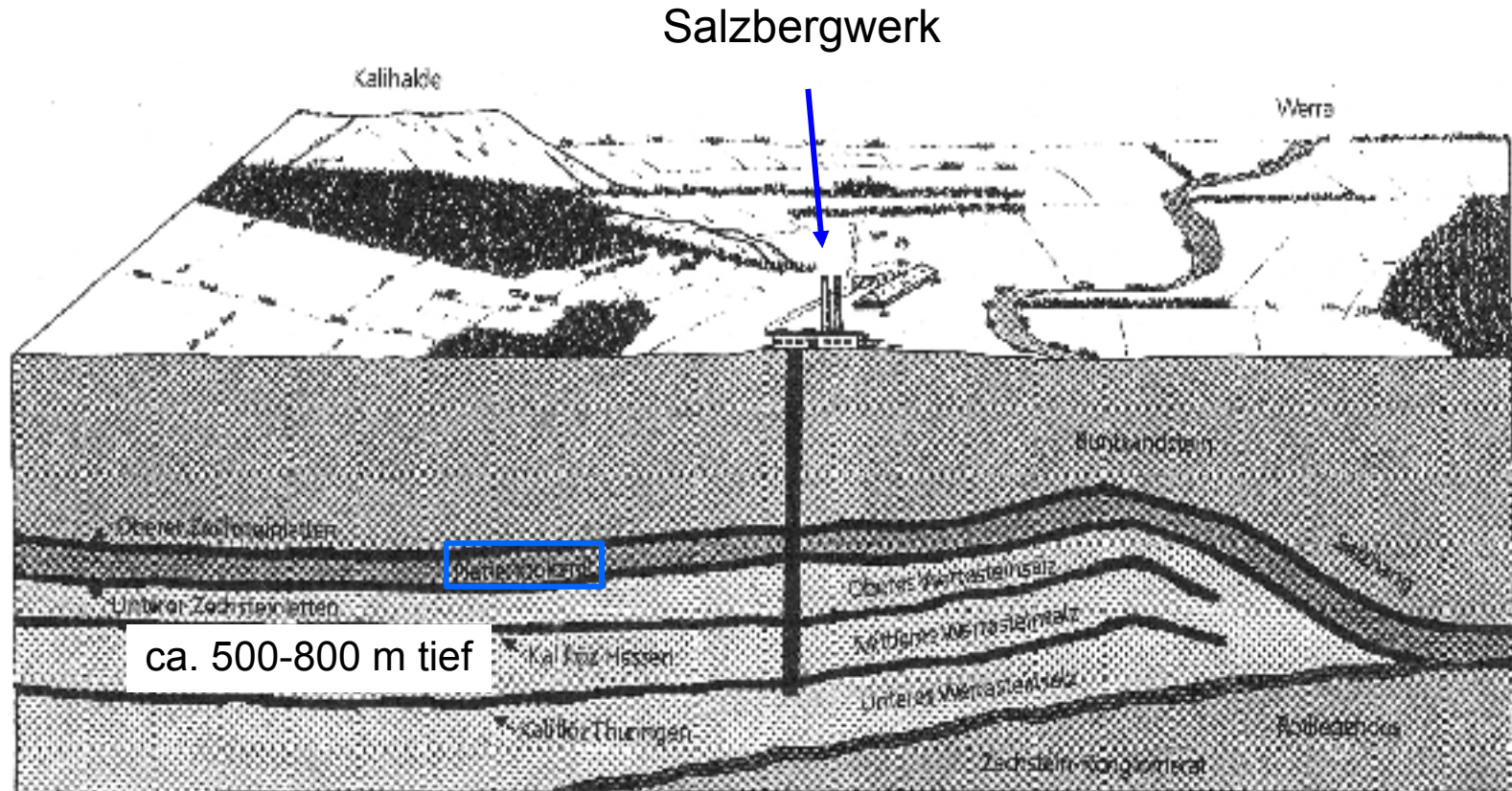
Die Entstehung von Salzlagern gemäß der Barrentheorie (nach WAGNER 1960)

Die Weser, © Wassergütestelle Weser



nach DVWK 1993,
FGG Weser 2003

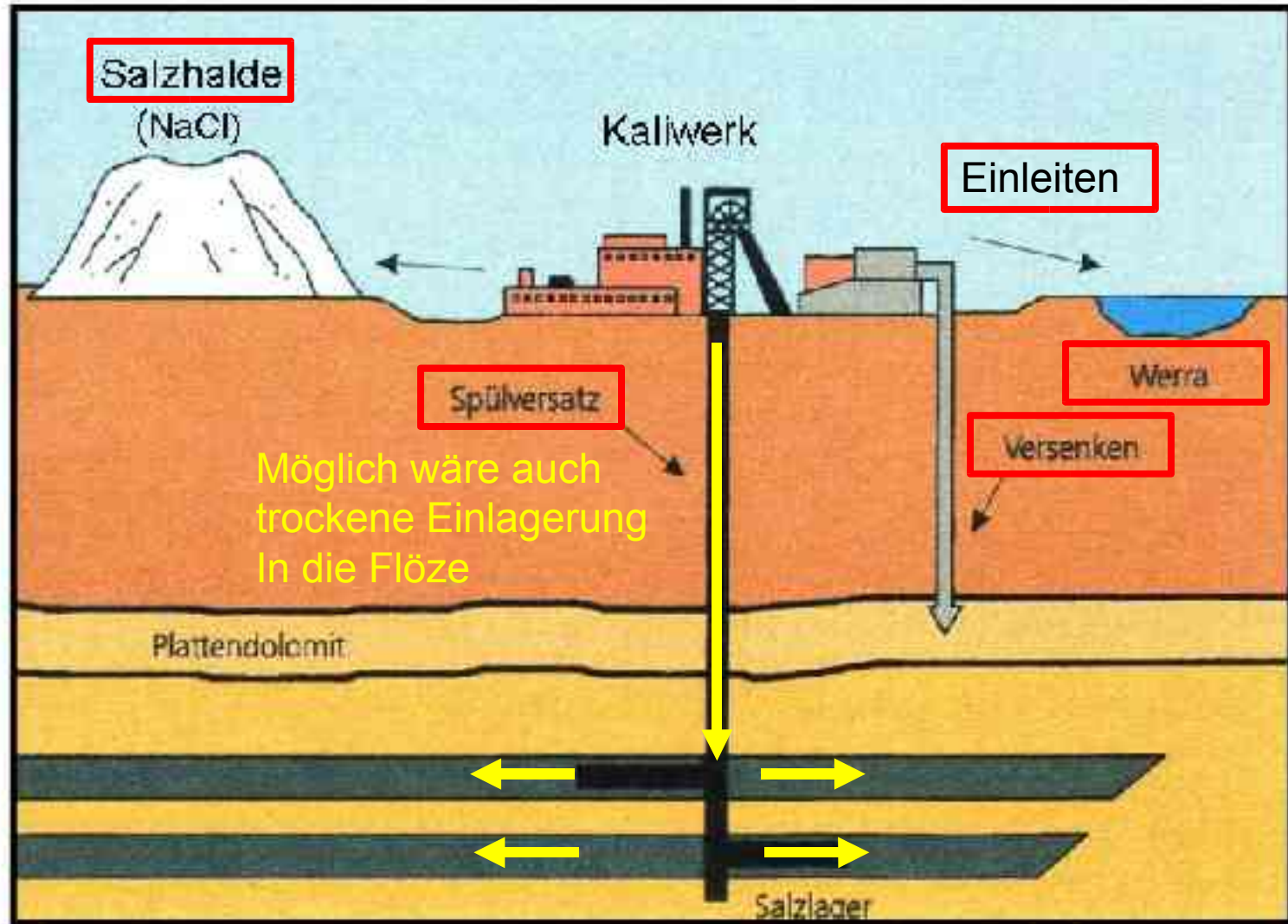
Das Zechsteinmeer und die Bildung von Salzlagern



Geologisches Profil bei Heringen (Hessen)

Die Wever, © Wassergütestelle Weser

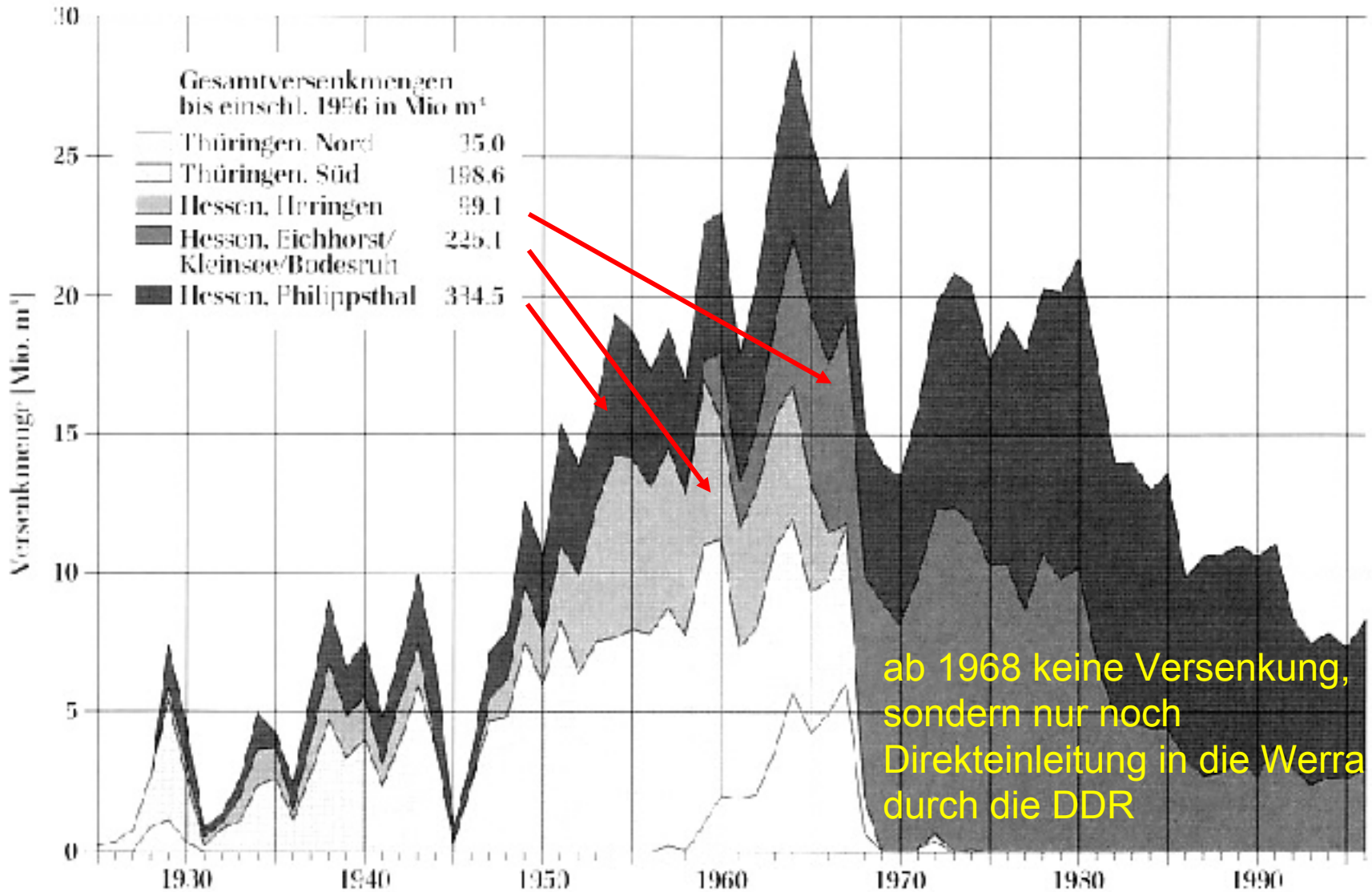
Wege der Salz-“Ent“sorgung



Entsorgungspfade für Abwasser und Abfallsalz

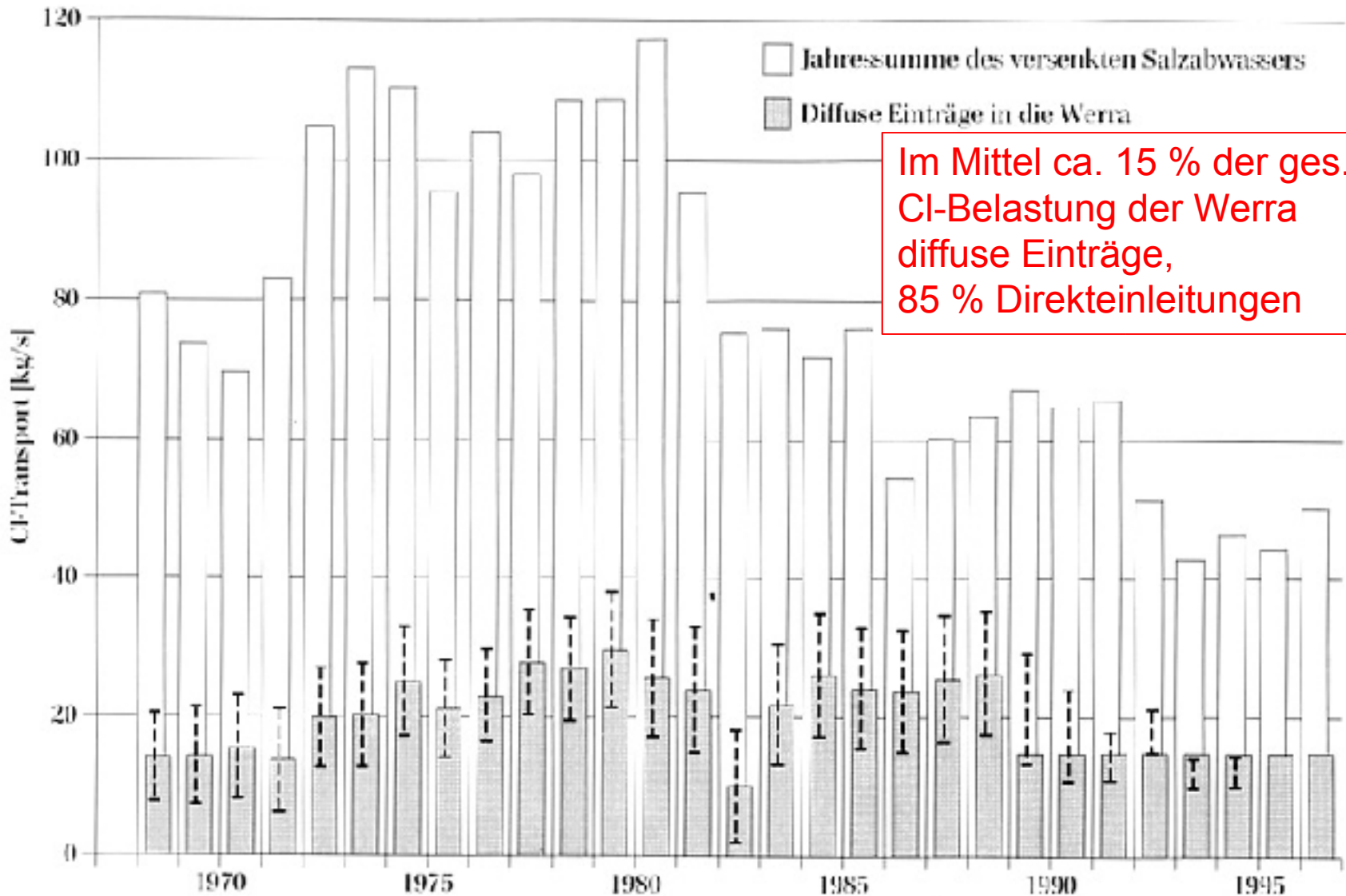
nach ARGE Weser 1996

Versenkungen im Werra-Kaligebiet 1925 bis 1996



nach Skowronek et al. 1999

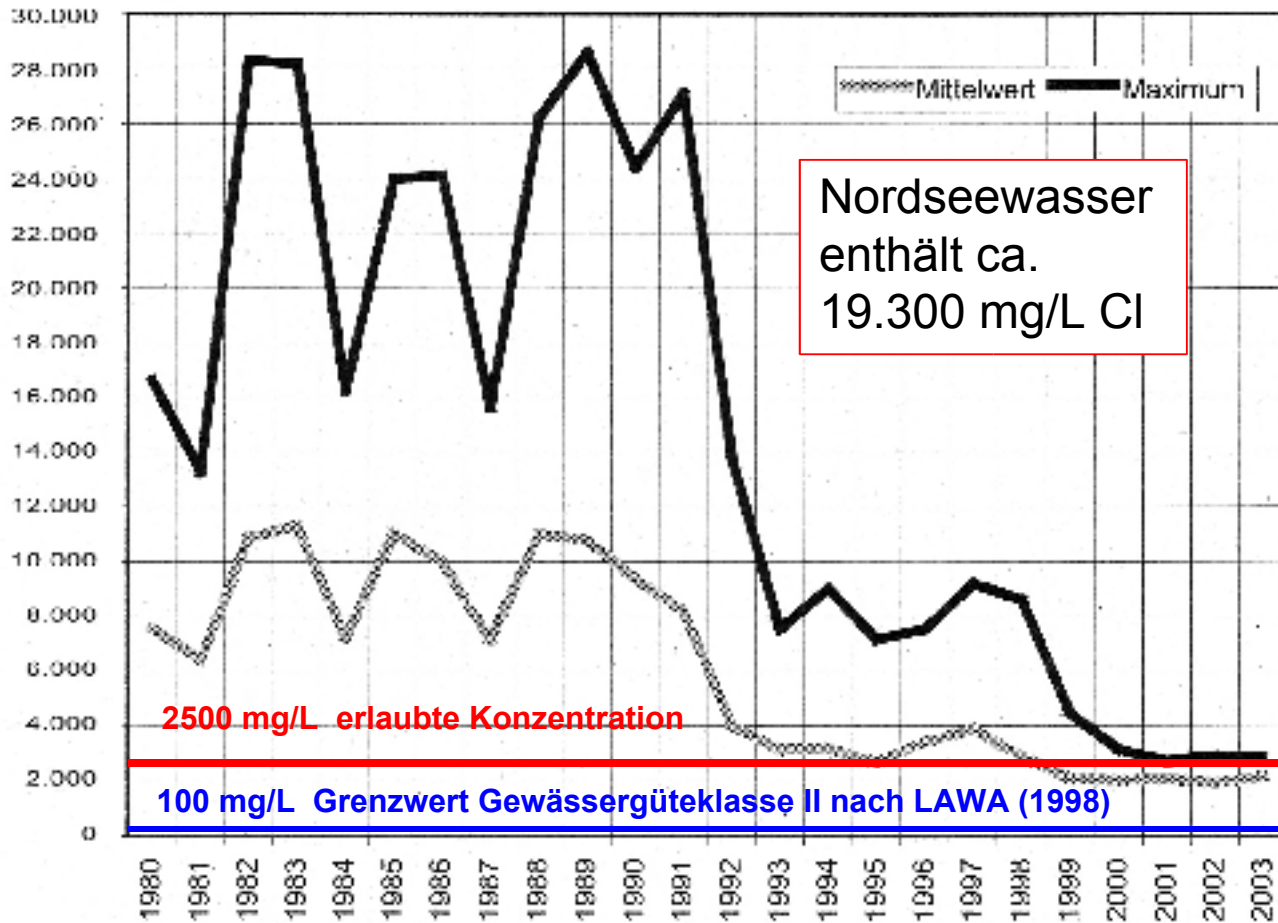
Entwicklung des Chloridtransports von 1968 bis 1996



nach Skowronek et al. 1999

Chloridkonzentrationen der Werra bei Gerstungen (Jahresmittelwerte und Maxima, 1980 - 2003)

Chlorid [mg/l]



Nordseewasser
enthält ca.
19.300 mg/L Cl

2500 mg/L erlaubte Konzentration

100 mg/L Grenzwert Gewässergüteklasse II nach LAWA (1998)

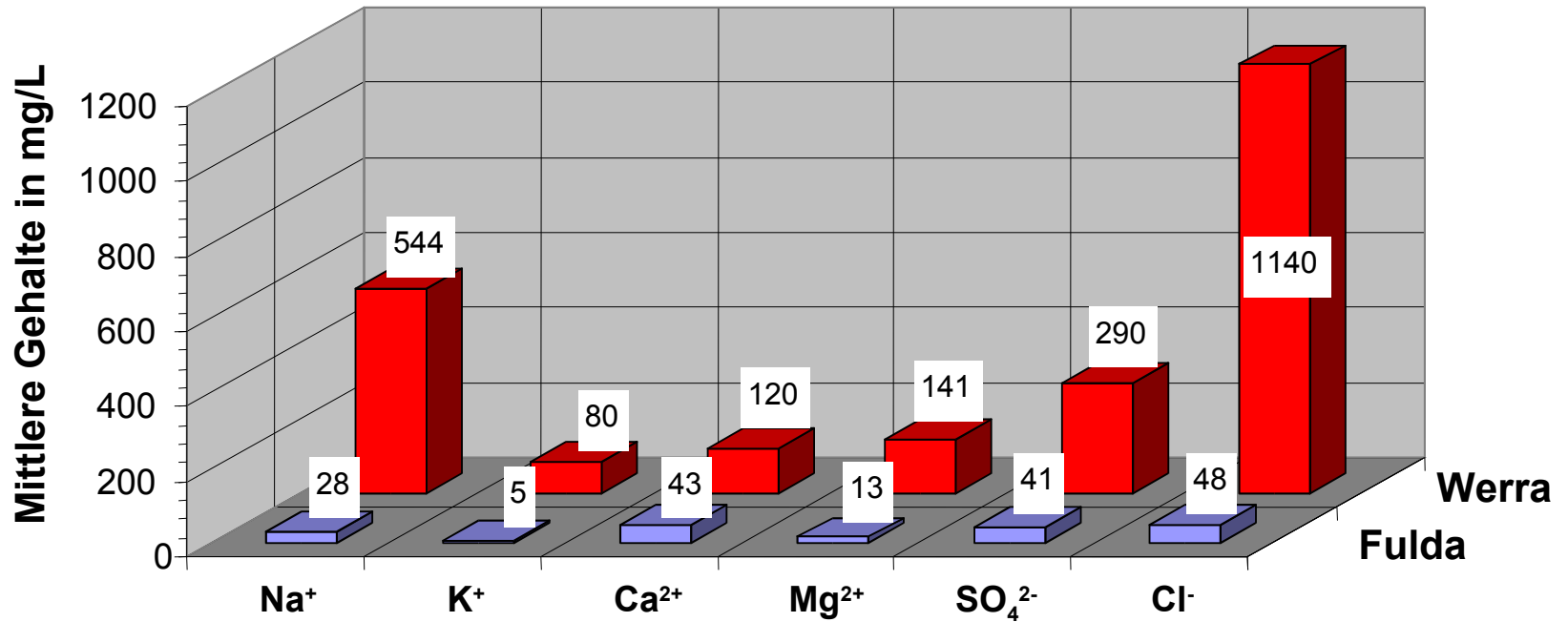
aus FGG Weser (2004)

Abflussgesteuerte Salzeinleitung

- Bei **Niedrigwasser** wird **wenig** oder kein **Salz** in die Werra eingeleitet. Bei **Hochwasser** hingegen **viel**. So soll der **Grenzwert** von **2.500 mg/L Chlorid** eingehalten werden.
- Es ergibt sich somit eine **gleichmäßige Belastung** der Werra.
- Diese gleichmäßige Belastung im Bereich des heutigen Grenzwertes ist aber für die meisten Süßwasserpflanzen und Tiere **deutlich zu hoch**.

Salzgehalte in Werra und Fulda

Daten der Jahre 2001-2003



Verhältnis
Werra/Fulda

19 / 1

16 / 1

3 / 1

11 / 1

7 / 1

24 / 1

El. Leitfähigkeit (µS/cm)

Fulda: 468

Werra: 4430

Verhältnis Werra/Fulda 9/1

nach Daten aus HLUG (2004)

Weser am Zusammenfluss von Werra und Fulda in
Hann. Münden

**Ökologische Wirkung von Kalium
in Binnengewässern
in erhöhter Dosis**

- **toxisch für viele Tiere**
- **Nährstoff für Pflanzen**



**Kieselalgenblüte Juli 1986
durch kalihaltige Salzabwässer aus der Werra**

Foto G. Friedrich

Ökologische Grundprinzipien gültig für alle Ökosysteme

- **Belastete Ökosysteme** sind in der Regel **artenarm**. Die wenigen Arten kommen meist in **großen Individuenzahlen** (Massenentwicklung) vor.
- **Unbelastete Ökosysteme** sind in der Regel **artenreich**. Es gibt nur selten Massenentwicklungen einzelner Arten.

Darmalge
Enteromorpha intestinalis
eine Brackwasseralge
im Frühjahr massenhaft



*Potamopyrgus
antipodarum*

Getigter Flohkrebs
Gammarus tigrinus

1957 in der Werra ausgesetzt
(ca. 1000 Exemplare)
inzwischen massenhaft



Die Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) (seit 2000 in Kraft)

Bewertungsprinzip:

- Gewässertypen- und
- Referenz-orientierte
- integrierende

biologische Indikation des ökologischen Gewässerzustandes, gestützt auf hydromorphologische und physikalisch-chemische Eigenschaften aller Oberflächengewässer (fließende, stehende, Übergangs- und Küstengewässer)

Wesentliche Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

- Bis 2015 sollen alle Gewässer eine gute Qualität haben.
- Es gilt laut Artikel 4, Absatz 1 für Oberflächen- und Grundwasser ein Verschlechterungsverbot.

Die Wasserrahmenrichtlinie der EU (EU WRRL)

Zustand der Oberflächengewässer

Ökologischer Zustand

Chemischer Zustand

Einstufung

sehr gut

gut

mäßig

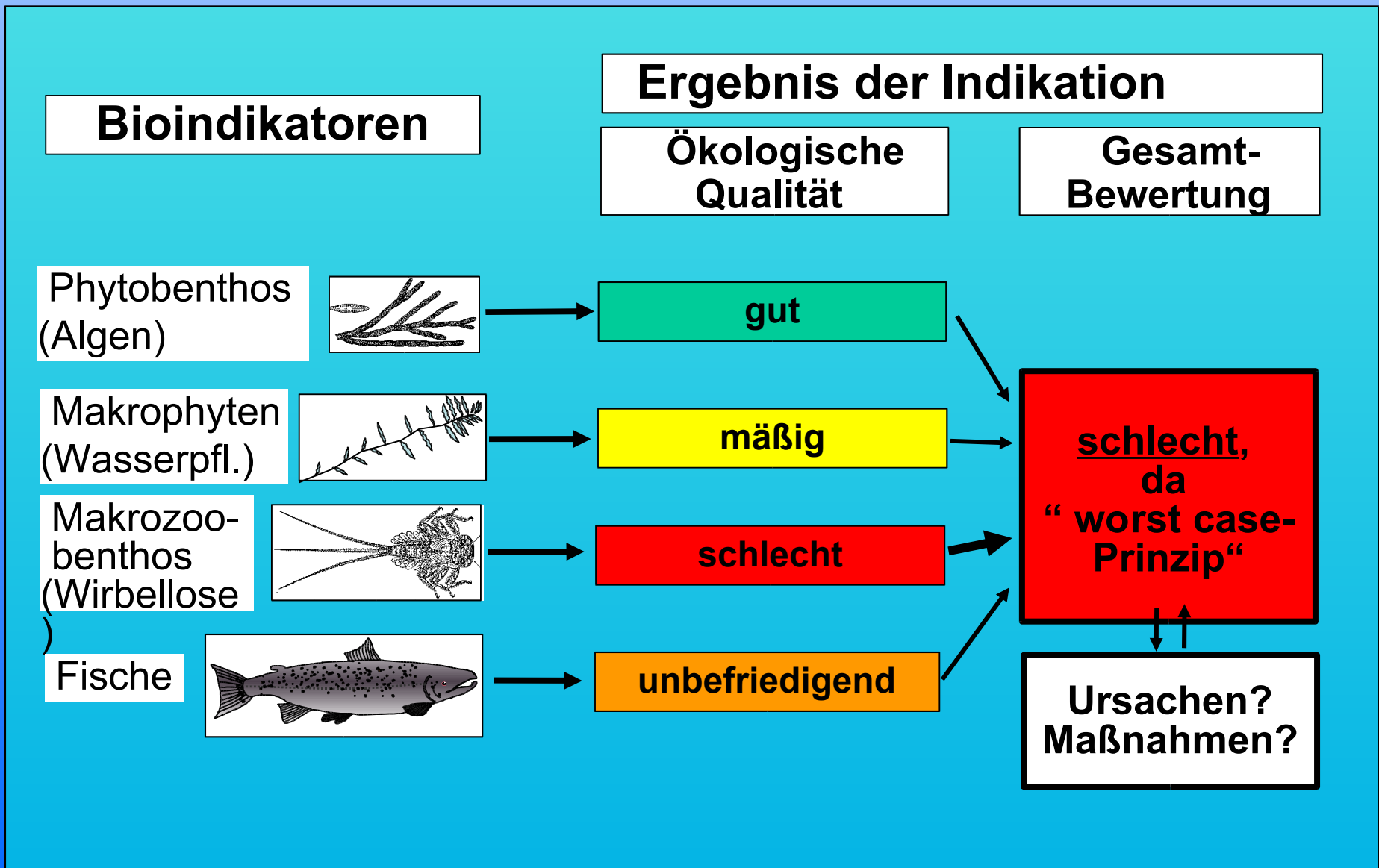
unbefriedigend

schlecht

gut

nicht gut

Fiktives Beispiel für die Bewertung eines Fließgewässers nach WRRL



Klassifikation der Abweichung von der Referenz

Ökologische Qualitäts-Klasse	Ökologischer Zustand	Prozent Übereinstimmung mit der Referenz (sehr guter Zustand)
1 (Referenz)	sehr gut	> 95 – 100
2 (Politisches Ziel)	gut	> 80 – 95
3	mäßig	> 60 – 80
4	unbefriedigend	> 30 – 60
5	schlecht	0 - 30

Die **Werra** würde nach diesem Schema in **Klasse 5** fallen!

Welche Qualität hat die Werra nach den Kriterien der WRRL?

- Die Werra wird künftig in **Klasse 5** eingestuft werden, d. h. **schlechte Qualität**

Belastungsursachen hierfür sind:

Salz, Pflanzennährstoffe, organische Stoffe, Strukturdefizite

- **Hauptursache ist die Salzbelastung!**

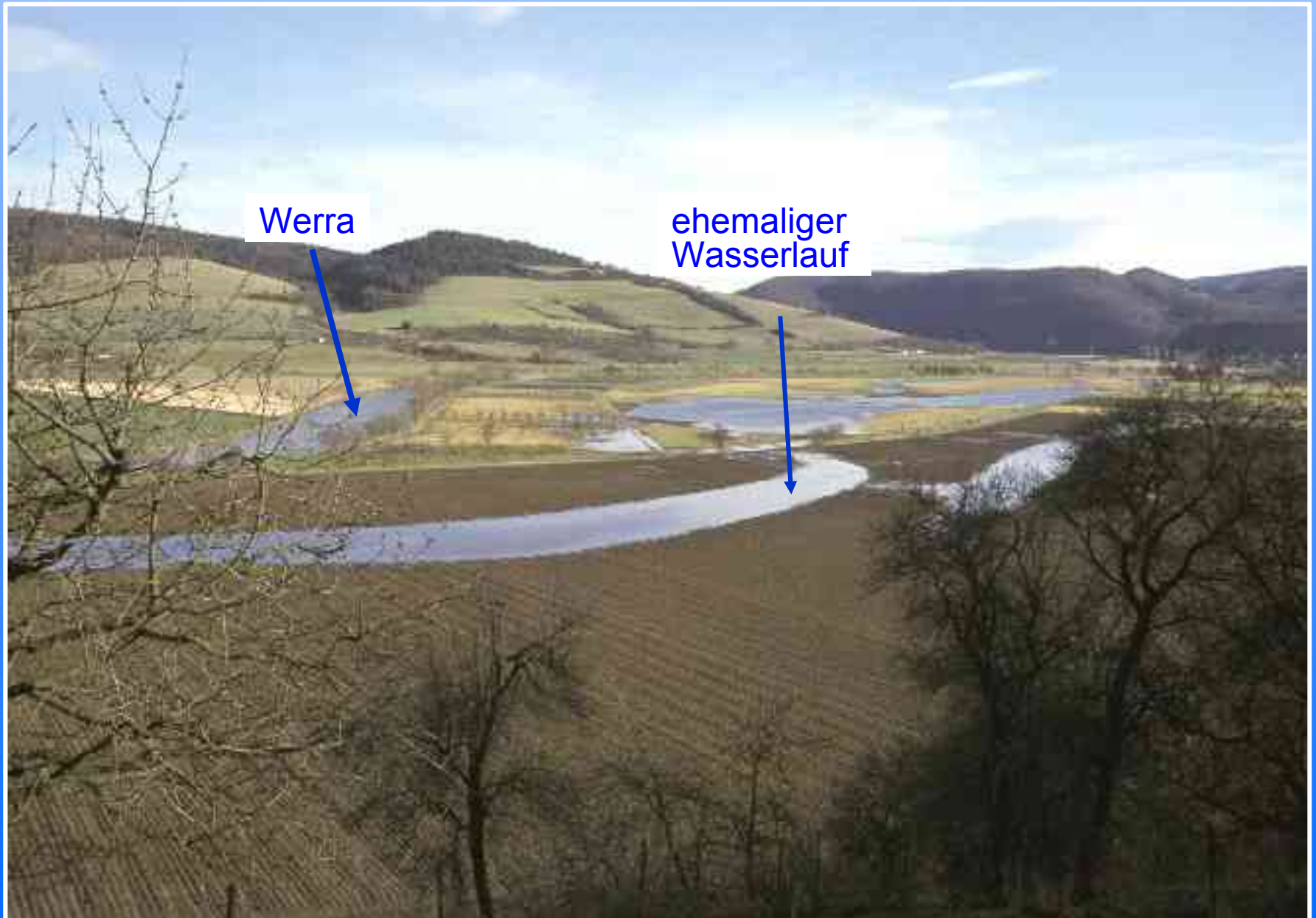
„Der **stark salzbelastete Unterlauf der Werra** erwies sich als **derart gravierend anthropogen beeinflusst**, dass hier unter Beachtung **sozioökonomischer** Aspekte und der bestehenden Gegebenheiten (z. B. der nur langfristig zu verringernden Einträge aus den Abraumhalden) von „weniger strengen Umweltzielen“ gemäß WRRL für diesen Flussabschnitt ausgegangen wurde.“

Wörtl. Zitat aus **Schumann et al. (2005)**: Flussgebietsmanagement für die Werra, Abschlussbericht BMBF-Forschungsprojekt (Hervorhebungen durch Autor der Präsentation)

Schlussfolgerung:

Die Werra wird als ökologische Opferstrecke für wirtschaftliche Interessen eingestuft.

Die Werra bei leichtem Hochwasser, Januar 2002



Werra-Aue bei stärkerem Hochwasser, Anfang Januar 2003



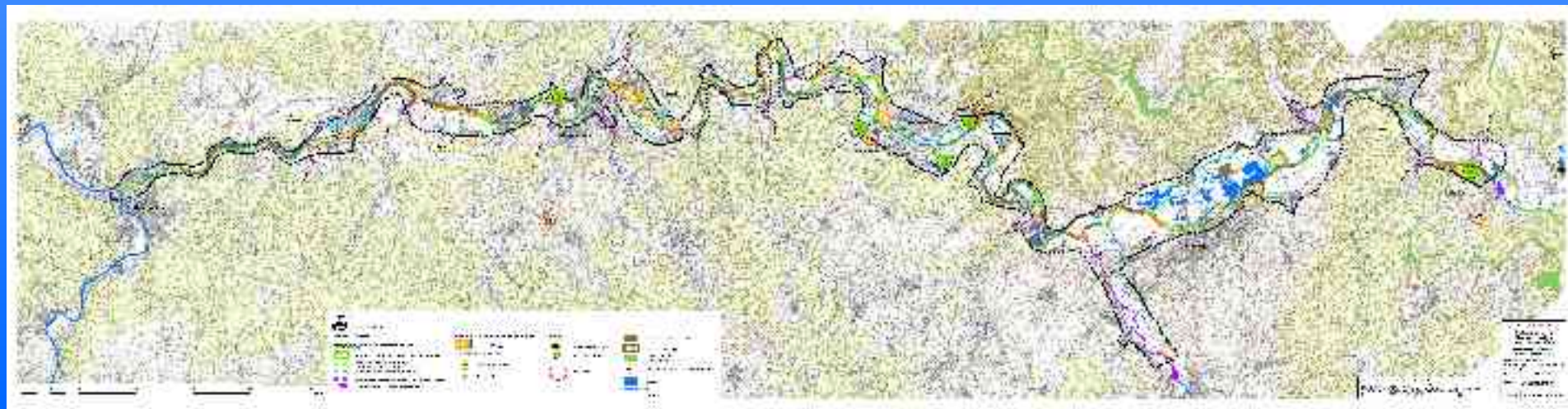
Kombinierte Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Biotopvernetzung in der Werra-Aue

Karten von Dipl.-Ing. Claus Neubeck

Hann. Münden

Wanfried

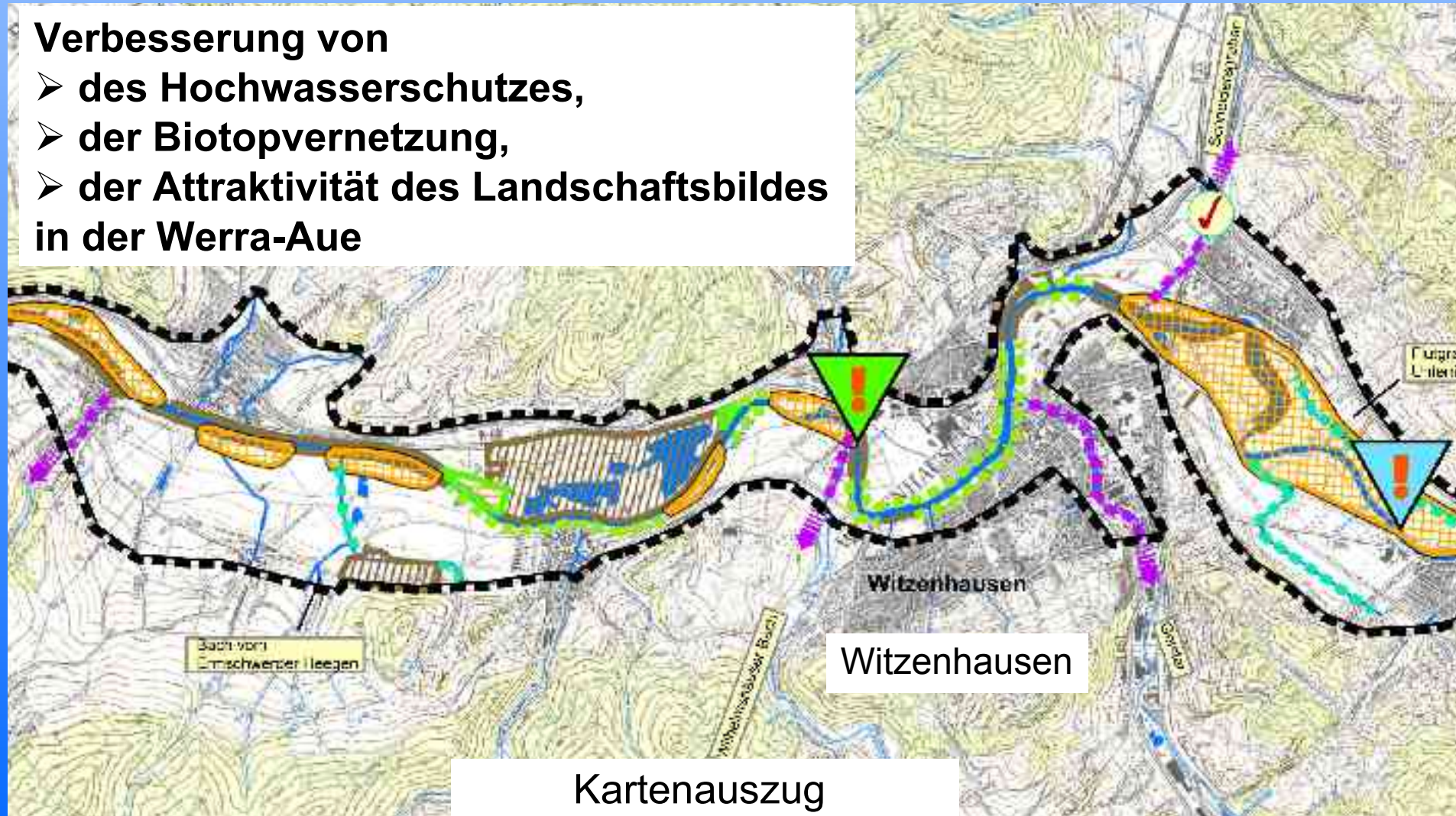
74 km Fließstrecke
74 km² Fläche beplant



Kombinierte Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Biotopvernetzung in der Werra-Aue

Verbesserung von

- des Hochwasserschutzes,
- der Biotopvernetzung,
- der Attraktivität des Landschaftsbildes in der Werra-Aue



Kartenauszug
(Dipl.-Ing. Claus Neubeck)

Fazit der ökologischen Beurteilung zusätzlicher Salzabwässer

- Der **Grenzwert von 2.500 mg/L Chlorid** ist für die Werra, die von Natur aus ein Süßwasserfluss ist, ökologisch völlig **unbegründet** und wesentlich **zu hoch**.
- Nur durch **weitere Erniedrigung** der Salzbelastung kann die einsetzende **Erholung** des Flusses **fortgesetzt** werden.
- Andernfalls werden **ökologische Schäden** der Werra **anhalten**.
- Durch die **zusätzliche Einleitung** von Salz aus Neuhof kann sich die ökologische Situation der Werra und ihrer **Aue** nur wieder **verschlechtern**.

Dies ist nach WRRL unzulässig!

3 Prinzipien der Umweltgesetzgebung der Bundesrepublik Deutschland

4. Vorsorgeprinzip

Umweltbelastungen werden durch den Einsatz **vorbeugender** Maßnahmen möglichst am Entstehen gehindert.

5. Verursacherprinzip

Die **Kosten** zur Vermeidung, zur Beseitigung oder zum Ausgleich von Umweltbelastungen werden demjenigen zugerechnet, der sie **verursacht**.

6. Kooperationsprinzip

Durch **Mitwirkung der Betroffenen** werden umweltbedeutsame Entscheidungen verbessert.

nach Baum 1992