

Kurzfassung des Gutachtens

**„Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der  
Mittleren und Unteren Werra und seine  
Haupteinflussfaktoren “**

April 2009



Untersuchungen der letzten Jahre belegen, dass die Lebensgemeinschaft in der Werra unterhalb der ersten Salzeinleitung trotz der starken Reduktion der Salzbelastung nach wie vor erheblich vom natürlichen Referenzzustand abweicht (HÜBNER 2007, BÄTHER & CORING 2008). Folgerichtig zeigen die im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, EG 2000) in der Werra durchgeführten Untersuchungen einen „schlechten“ ökologischen Zustand für alle Probestellen im durch direkte Salzeinleitung beeinflussten Abschnitt (TLUG 2009, HLOG 2009).

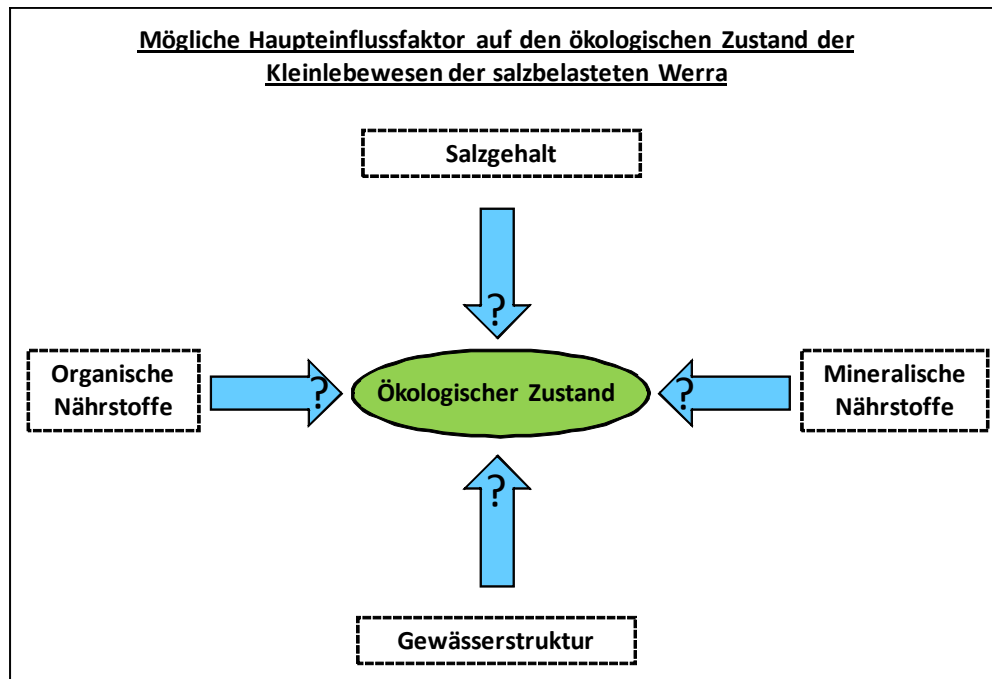


**Abbildung 1** Salzeinleitung in die Werra bei Philippsthal

Hieraus ergibt sich die Frage, ob für das Verfehlen des nach EG-WRRL (EU 2000) geforderten „guten Zustands“ der biologischen Qualitätskomponenten eine „Vorschädigung“ der Werra oberhalb der Salzeinleitung eine wichtige Rolle spielt und welche Umweltfaktoren den ökologischen Zustand aktuell maßgeblich beeinflussen.

Vier Haupteinflussfaktorenkomplexe sind dabei zu betrachten (Abbildung 2).

1. Salzbelastung durch die Einleitungen aus der Kaliindustrie
2. Belastung durch mineralische Nährstoffe (P, N)
3. organische Belastung durch Abwässer
4. Degradation der Gewässerstruktur

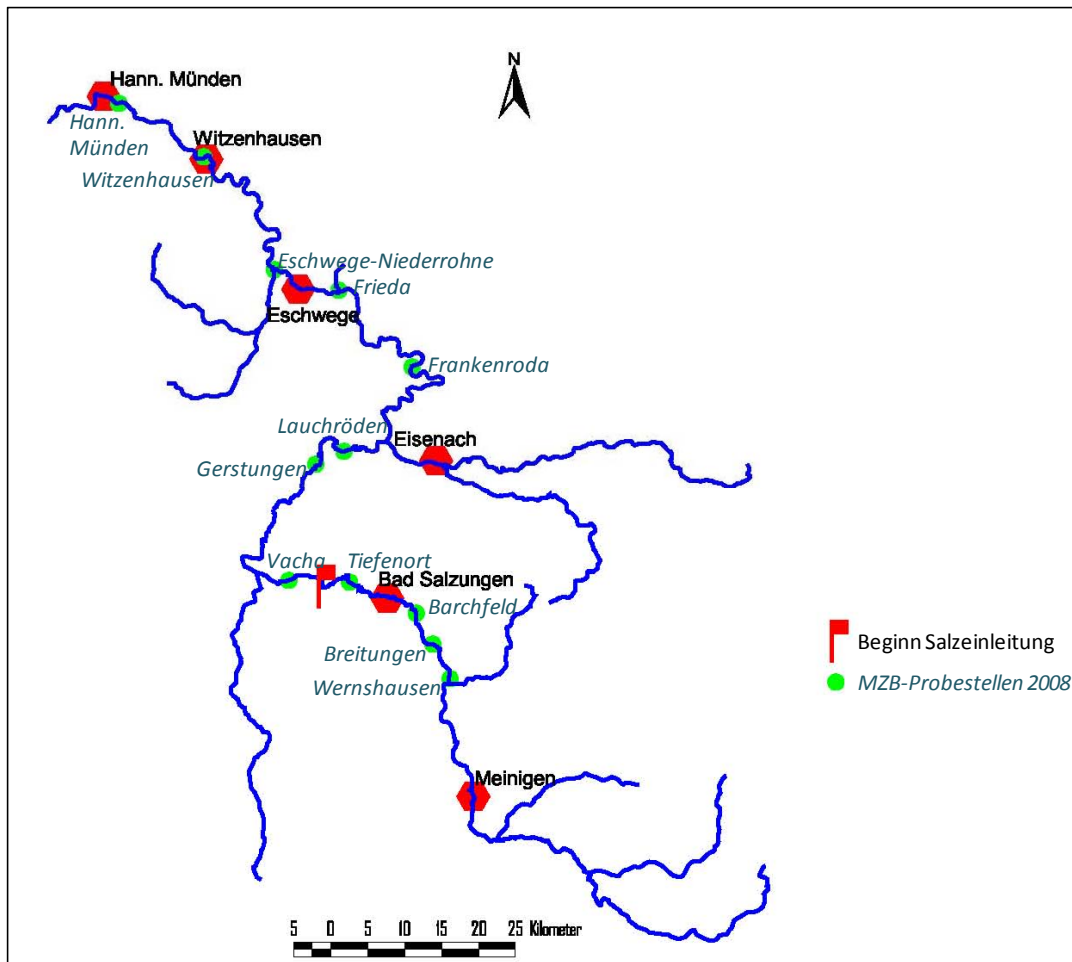


**Abbildung 2** Mögliche Haupteinflussfaktoren auf den aktuellen ökologischen Zustand der Werra

Die Kenntnis der Faktorenkomplexe mit dem gegenwärtig stärksten Effekt auf den Zustand der Lebensgemeinschaft ist entscheidend für die Planung von Verbesserungsmaßnahmen.

Das Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie Jena (IGF) startete darum Anfang 2008 im Auftrag des Büro am Fluss - Lebendige Weser e.V. eine Untersuchung zur Identifizierung der Ursachen für den „schlechten ökologischen Zustand“ der salzbelasteten Werra. Dazu wurden eigene Beprobungen durchgeführt aber auch Daten genutzt die freundlicherweise von den Thüringer und Hessischen Landesanstalten für Umwelt und Geologie (TLUG, HLUG) zur Verfügung gestellt wurden.

Es erfolgte eine Bewertung des aktuellen ökologischen Zustands von 12 Stellen in der Werra zwischen Wernshausen und Hann. Münden. Acht Probestellen lagen innerhalb des salzbelasteten Bereichs, vier Referenzstellen waren unbeeinflusst (Abbildung 3).

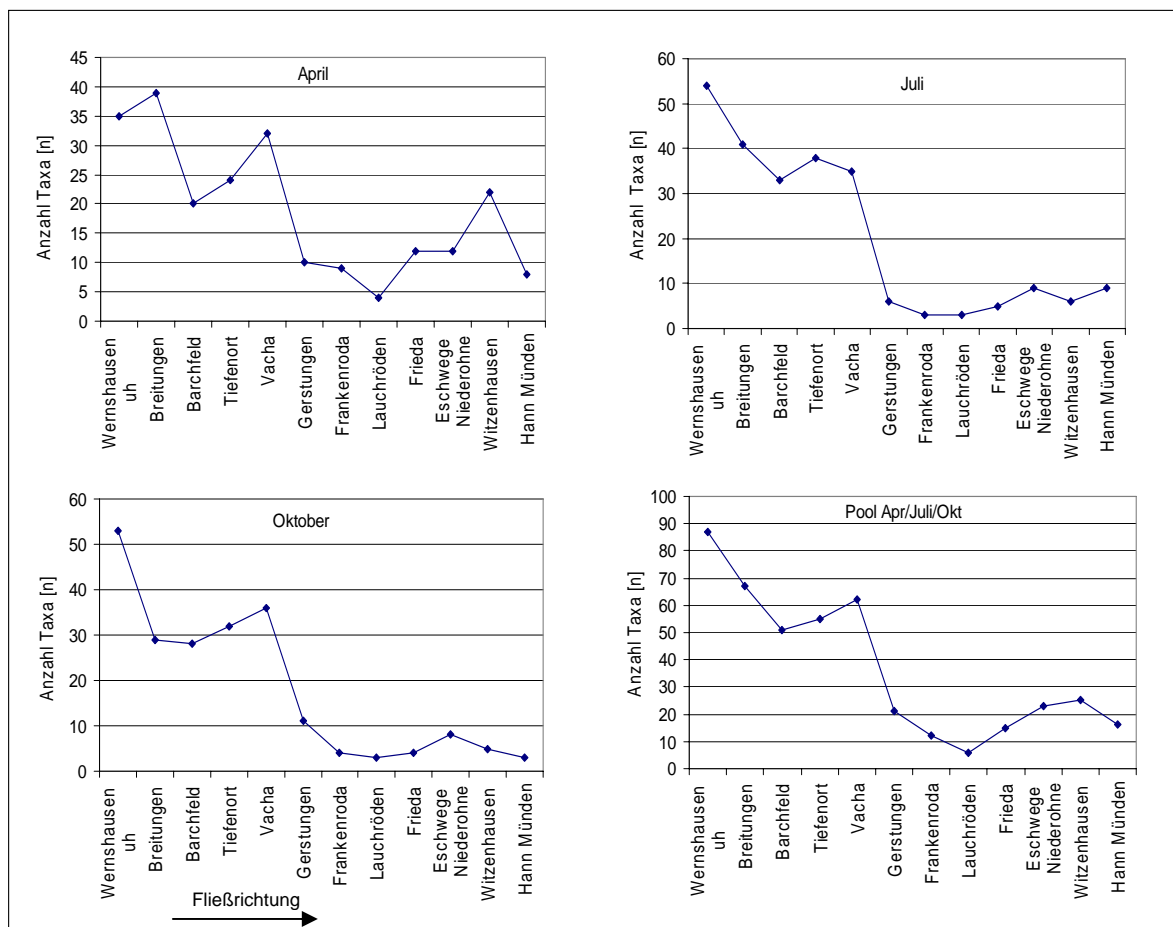


**Abbildung 3** Die Werra mit den 2008 durch das IGF Jena beprobten Untersuchungsstellen unterhalb der Salzeleitungen (Vacha und flussabwärts) und im salzunbeeinflussten Bereich

Da frühere Untersuchungen die Eignung der Kleinlebewesen (Makrozoobenthos) wie Insekten, Krebse, Köcherfliegen als Indikator für Störungen des Flussökosystems infolge anthropogener Salzbelastung sowie durch Defizite der Gewässerstruktur und von Nährstoffeinträgen (BÄTKE 1992, SCHÖNBORN 1992, ARGE WESER 2000, SCHULZ & BELLSTEDT 2000, BÄTKE & CORING 2007, HÜBNER 2007) belegen, fokussierte unsere Untersuchung auf diese Organismengruppe. Anders als die Fischfauna ist das Makrozoobenthos zudem nicht direkt durch anthropogene Bewirtschaftung wie Besatz oder Entnahme beeinflusst. Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft wird darum nahezu ausschließlich von den Umweltbedingungen im Gewässer bestimmt.

Das Makrozoobenthos wurde gemäß dem aktuell gültigen Methodenstandard für die EG-Wasserrahmenrichtlinie zur Bewertung von Fließgewässern untersucht (AQEM-Verfahren & Bewertung mit ASTERICS). Ziel war es, den ökologischen Zustand der Flusslebensgemeinschaft anhand der Kleinlebewesen zu bewerten. Anschließend wurde überprüft, ob und welche generellen Unterschiede zwischen dem durch die Einleitung von

Salzabwässern aus der Kaliindustrie belasteten Werraabschnitt und dem unbelasteten Werrabereich bestehen.



**Abbildung 4** Anzahl registrierter Taxa in den Proben von April, Juli und Oktober 2008 und in den gepoolten Daten aller drei Probenahmen an 12 Stellen im Werraverlauf zwischen Wernshausen und Hann. Münden (Asterics-Bewertung mit Gesamttaxaliste aller Probenahmen, resultierende Bezugsfläche 3,75 m<sup>2</sup>), Anordnung der Probestellen entsprechend ihrer Abfolge im Gewässer

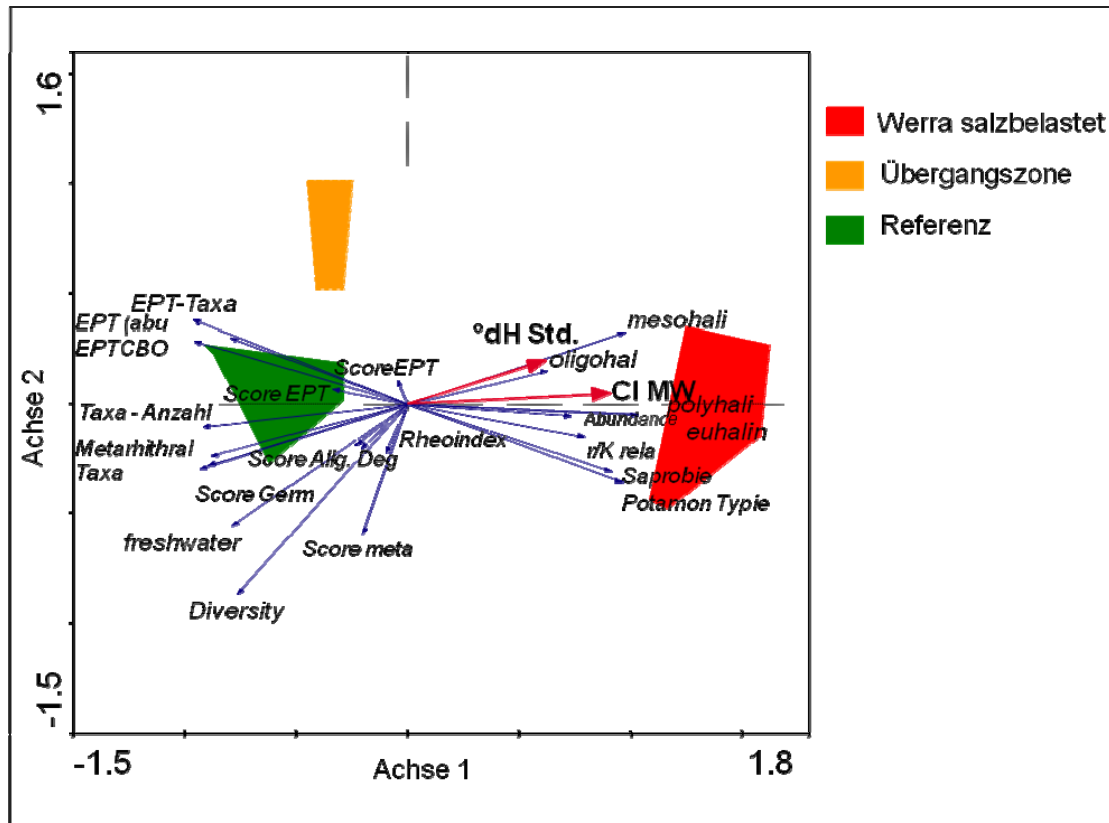
Unterhalb der Salzeinleitung fanden sich deutlich weniger Taxa als in den flussaufwärts gelegenen Referenzstellen (Abbildung 4). In den Probestellen oberhalb der direkten Einleitung von Salzabwässern in die Werra wurden im Mittel rund 30 bis 40 Taxa, im Bereichen ab Gerstungen flussab waren dagegen maximal 11 nachgewiesen. Hervorzuheben ist, dass es sich bei den ab Gerstungen vorgefundenen Taxa teilweise jedoch um lebensraumfremde Brackwasserarten handelte (Getigerte Flohkreb etc.).

Unsere Untersuchungen belegen eindeutig, dass der ökologische Zustand der Probestellen innerhalb des salzbelasteten Bereichs nach wie vor deutlich schlechter ist als im unbelasteten Werraabschnitt aber auch schlechter als in vergleichbaren Referenzgewässern. Unterhalb der Salzeinleitung dominieren zudem lebensraumfremde Arten (Neozoen) wie der Getigerte Flohkreb (*Gammarus tigrinus*), der Schlickkreb *Corophium lacustre* sowie die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* die Lebensgemeinschaft.

**Tabelle 1** Bewertungsklassen des ökologischen Zustands der Qualitätskomponente „Makrozoobenthos“, Bewertung der Beprobungsergebnisse des IGF im April, Juli, und Oktober 2008 sowie der über alle drei Probenahmen gepoolten Fangdaten mit der Bewertungssoftware ASTERICS, Anordnung der Probestellen entsprechend ihrer Abfolge im Gewässer, Wernshausen bis Tiefenort salzunbelastet, Vacha Übergangszzone, Gerstungen bis Hann. Münden salzbelastet

Probestelle	Wernshausen uh	Breitungen	Barchfeld	Tiefenort	Vacha	Gerstungen	Lauchröden	Frankenroda	Frieda	Eschwege Niederoh.	Witzenhausen	Hann Münden
Lf-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
April	gut	gut	unbefriedigend	gut	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	unbefriedigend	schlecht
Juli	gut	gut	gut	gut	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Oktober	gut	gut	mäßig	gut	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
gepoolt	gut	gut	gut	gut	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht

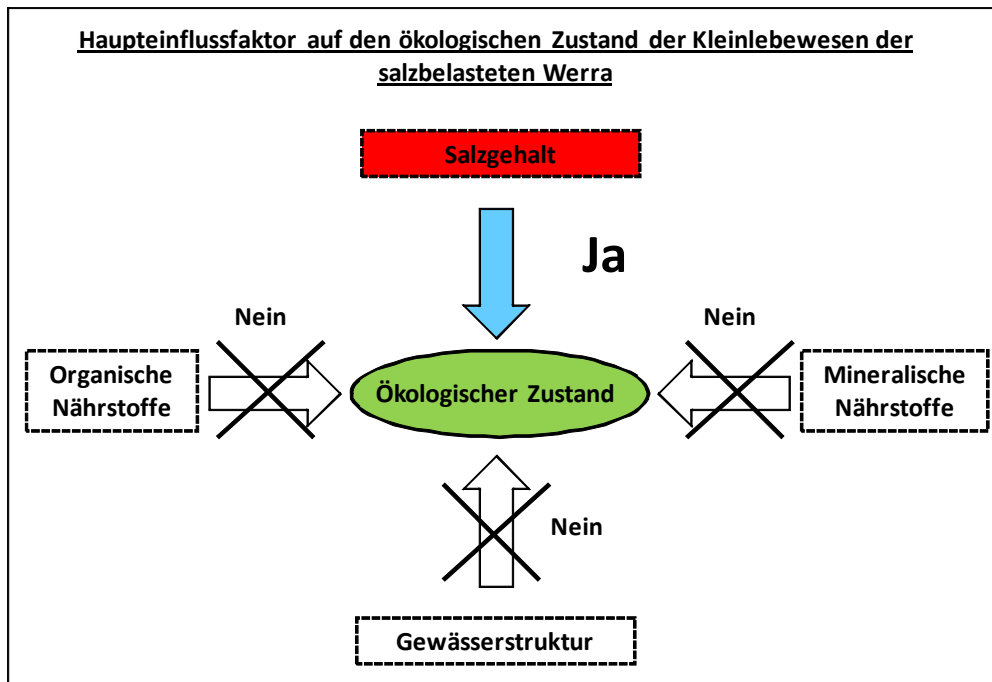
Mithilfe statistischer Verfahren wurde in einem zweiten Schritt nach Zusammenhängen zwischen dem Zustand der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft und lokalen Umweltfaktoren gesucht, um die Ursachen für den gegenwärtig schlechten Zustand festzustellen.



**Abbildung 5** Ordinationsplot der durchgeführten Redundanzanalyse auf Basis biologischer Merkmale und erklärender Umweltvariablen.

Wie der Plot der Redundanzanalyse beispielhaft zeigt (Abbildung 5) ist die starke Separation der salzbelasteten Stellen (rot) von den unbelasteten Referenzstellen (grün) hinsichtlich ihrer Bewertung durch das Bewertungsverfahren ASTERICS in erster Linie auf den Faktor Chlorid-Konzentration (Cl MW – langer roter Pfeil) zurückzuführen. Dieser steht stellvertretend für nahezu alle anderen salzassoziierten Umweltfaktoren.

Die Ergebnisse zeigen, dass direkt salzassoziierte Umweltfaktoren am stärksten mit dem Ergebnis des ASTERICS-Bewertungsmoduls „Allgemeine Degradation“ sowie der vorgefundenen Taxa-Anzahl korrelieren. Hiervon ist abzuleiten, dass gegenwärtig maßgeblich die Salzbelastung für den „schlechten“ ökologischen Zustand der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft in der salzbelasteten Werra verantwortlich ist (Abbildung 6).



**Abbildung 6** Haupteinflussfaktor auf den ökologischen Zustand der Kleinlebewesen (Makrozoobenthos) in der gegenwärtigen Belastungssituation der Werra

Starke Effekte der nach wie vor hohen Phosphatkonzentration in der Werra sowie der saprobiellen Belastungssituation oder der teilweise erheblichen strukturellen Defizite auf das Makrozoobenthos waren hingegen bei der aktuell noch hohen Salzbelastung nicht nachweisbar (Abbildung 5). Zusätzliche Analysen, in die EG-WRRL-Monitoringergebnisse von Fließgewässer des gleichen Gewässertyps (LAWA Typ 9.2) aus Thüringen und Hessen einbezogen wurden, bestätigten die Ergebnisse.

Auftraggeber:  
 Büro am Fluss Lebendige Weser e.V.  
 Konrad-Zuse-Str. 3  
 37671 Hötter

Auftragnehmer:  
 Dr. rer. nat. Falko Wagner  
 Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie Jena  
 Sandweg 3  
 07745 Jena

Bearbeiter:  
 Dr. rer. nat. Falko Wagner  
 Dr. rer.nat. Jens Arle, Liselotte-Herrmann-Str. 20 A, 07548 Gera