

1986

Einleitung

Wie in jedem Jahr führen auch 1988 die Schmutzfrachten der Elbe zu den bekannten Schlagzeilen. Die Nord- und Ostsee ringt mit dem Vergiftungstod und die Abwasserfluten der Elbe bescheren die üblichen Sauerstofflöcher mit begleitenden Fischsterben.

Wie in jedem Jahr erscheinen auch 1988 die üblichen Beschwichtigungen der zuständigen Behörden, daß die Ursachen dafür ausnahmslos im sozialistischen Teil des Elbelaufs zu suchen seien. Wie in jedem Jahr wird dem marktwirtschaftlichen Unterlauf die leidvolle Aufgabe einer Klärwerksfunktion für die heranstürmenden Schmutzfluten zugesprochen.

Basis für diese Erkenntnisse liefern die Meßergebnisse der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE-Elbe), die jedes Jahr ihre Zahlentafel über den Zustand des Flusses veröffentlichen. In der Bewertung dieser Daten legt die ARGE-Elbe "Beweise" vor, daß 99 % der Schadstoffe aus der DDR und CSSR stammen.

Mittlerweise jedoch ist die Behördenmühle dieser 3-Länder-Kommission der Elbanlieger Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen träge geworden: Untersuchungsparameter werden fortgelassen und die Veröffentlichung der Bewertung verzögert sich um $1\frac{1}{2}$ Jahre. Wer Informationen über die Elbe im Januar erfahren möchte, muß sogar $2\frac{1}{2}$ Jahre warten.

Dieser Zustand war für uns ein Anlaß, die bereits vorliegenden Zahlentafeln über die Elbsituation im Jahr 1986 selbst zu bewerten. Wir wollen keinesfalls eine vollständige Bewertung aller gemessenen Parameter vornehmen, sondern wollen die Zahlentafel 1986 daraufhin durchgehen, ob tatsächlich im westlichen Teil der Elbe keine Einflüsse einer zusätzlichen Verschmutzung zu erkennen sind, einen Umstand, den wir aus jahrelanger Kenntnis der Hamburger Abwassereinleitungen aus Industrie und öffentlicher Kanalisation nicht glauben konnten. Keinesfalls haben wir im Sinn, den enormen Anteil der DDR und der CSSR an der Verschmutzung der Elbe zu leugnen oder zu verharmlosen. Wir glauben jedoch, daß eine große Schuld des Auslandes kein Alibi für eine westliche Untätigkeit bei der Gewässerreinigung sein darf.

Durch eine Vielzahl von graphischen Darstellungen der ARGE-Elbe-Daten versuchten wir, den völlig unübersichtlichen Zahlenbergen auf den Grund zu kommen und diskutierten die sichtbaren oder ausgebliebenen Vorgänge in der Elbe. Mehr und mehr wurde uns dabei jedoch deutlich, daß in der vorliegenden Form der Untersuchungsparameter der ARGE eine aussagefähigen Bewertung des Elbezustandes nicht möglich ist. Wir erkannten, daß das Meßprogramm der ARGE-Elbe nur darauf angelegt ist, die über die Grenze kommenden Schmutzfrachten zu bewerten, nicht jedoch die Situation im Unterlauf der Elbe. Während an der DDR-Grenze in Schnackenburg die Elbe in täglichen Proben untersucht wird, wird der westliche Teil der Elbe, der zudem noch den schwierig zu behandelnden Tideverhältnissen mit Mischungszonen zwischen Süß- und Salzwasser unterliegt, völlig vernachlässigt. In monotoner Eintönigkeit werden ohne Berücksichtigung der Problemzonen der Elbe Proben genommen und analysiert. Hamburg wird in wenigen Schritten in Flußmitte durchleitet, der Hafen mit den industriellen Schadstoffquellen bleibt unbeachtet, auch an den Industriekomplexen von Stade und Brunsbüttel wird mit Scheuklappen vorbeigestapft.

Die Praxis der ARGE-Elbe hat jedoch Methode und soll offenkundig den Handlungsbedarf der zuständigen Umweltbehörden auf ein Minimaß beschränken. Einen solchen geschädigten Fluß weiter als Kloake verkommen zu lassen, ist wahlpolitisch weitaus günstiger, als sich mit einer mächtigen Wirtschaftslobby um Umweltschutzaufgaben mit den sich zwangsläufig ergebenden Finanz-, Arbeitsplatz- und Abwanderungsargumenten auseinanderzusetzen.

Im folgenden wollen wir anhand einiger ausgewählter Untersuchungsparameter zeigen, daß eine aussagekräftige Bewertung der Elbe aus den Daten der ARGE-Elbe nur mit Mühe abzulesen ist, und daß die Aussagen dieses Amtes über das Fehlen von Belastungsschwerpunkten auf westlicher Seite ihre Begründung lediglich im Fehlen entsprechender Daten oder durch ein völlig unbrauchbares Meßkonzept finden. Auch mit einem falschen Meßkonzept ist Politik zu machen.

Wir wollen daher auch zeigen, daß der wahre Zustand der Elbe nur durch ein völlig neu gestaltetes Untersuchungsprogramm erkannt werden kann.

Impressum

Herausgeberin : Umweltschutzgruppe Physik / Geowissenschaften e.V.
Gaußstraße 15, 2000 Hamburg 50
Telefon : 040 390 47 57

Druck : Eigendruck

1.Auflage, 6. Juli 1988 200 Stück

Das alljährliche Sauerstoffloch

Jedes Jahr wieder finden wir in der Elbe vom Frühjahr bis zum Herbst ein ausgedehntes Sauerstoffloch, das, je nach Belastungsgrad, mehr oder minder erschreckende Ausmaße annimmt.

Verursacht wird dies durch die Belastung der Elbe mit sauerstoffzehrenden Substanzen, die bei höheren Temperaturen von Bakterien unter Verbrauch von Sauerstoff abgebaut bzw. umgewandelt werden. Man mißt den Belastungsgrad durch den biochemischen Sauerstoffbedarf in 2 (= BSB₂), 5 (= BSB₅) oder mehr Tagen. Als sauerstoffzehrende Substanzen kommen in erster Linie organische Abfälle (aus Kläranlagen, Intensivviehzucht, Industrie und Gewerbe) und Ammonium (Dünger aus der Landwirtschaft, Kläranlagen) in Betracht. Sobald die Temperatur deutlich über 10 ° C steigt, setzt die Nitrifikation ein. Es handelt sich dabei um einen Prozeß, bei

dem Bakterien Ammonium über Nitrit zu Nitrat oxidieren und dabei Sauerstoff verbrauchen. Auch der Abbau organischer Verbindungen geht bei diesen Temperaturen schneller vorstatten. Diese beiden sauerstoffzehrenden Prozesse führen in gefährdeten Bereichen zu dramatischen Sauerstoffdefiziten (Abb. 1). Einen besonders gefährdeten Bereich stellt der Tideelberaum unterhalb Hamburgs dar. Im folgenden sind die hydrologischen Besonderheiten, die hier die Sauerstoffdefizite verstärken, aufgeführt :

- Lange Verweilzeiten des Wasserkörpers
- Baumaßnahmen wie Eindeichung und somit Verengung des Flußbettes und Vertiefung der Fahrrinne (beides Maßnahmen, die sich sehr ungünstig auf den Sauerstoffeintrag auswirken)
- Starke Wassertrübung und damit geringe Eindringtiefe des Lichtes, woraus schlechte Bedingungen für die Sauerstoffproduktion durch Pflanzen folgen

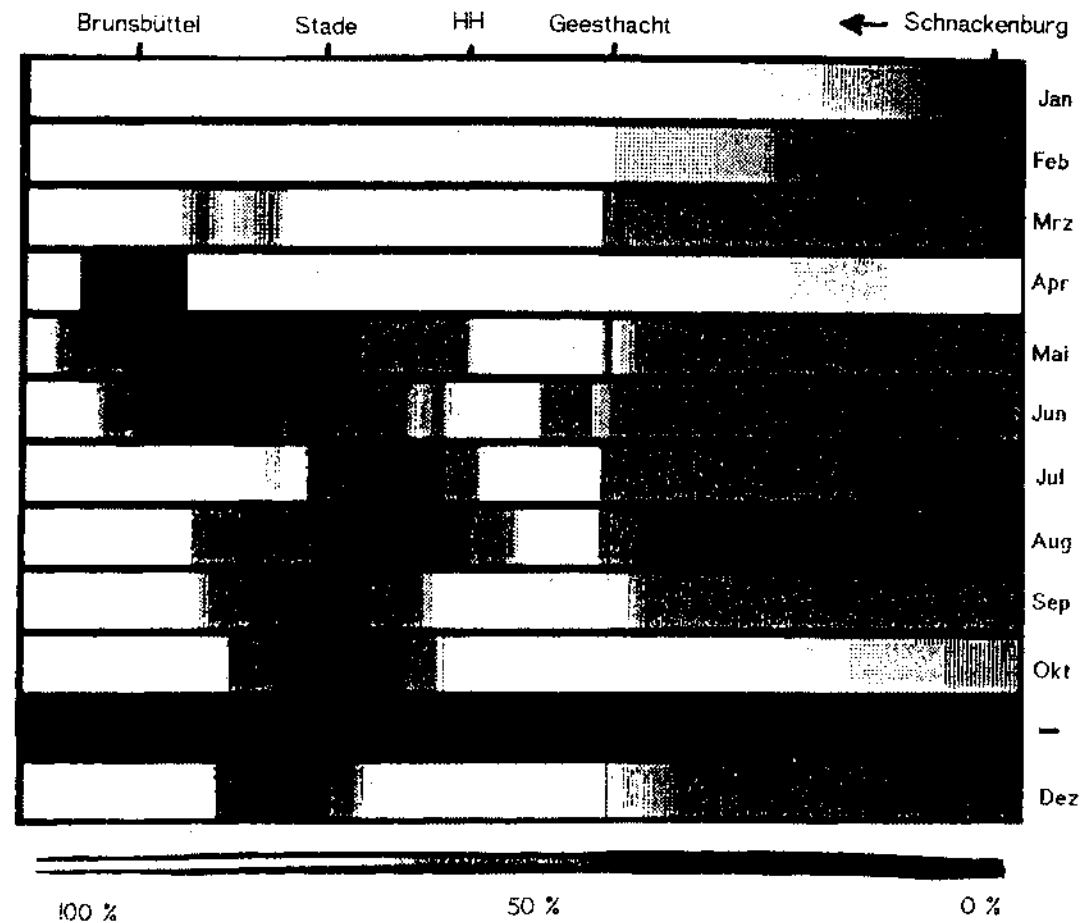


Abb. 1 : Sauerstoffsättigung 1986

Die Wanderung des Sauerstoffloches

Im Winter, bei niedrigen Temperaturen, finden sich trotz hoher Belastung (gemessen in BSB Werten) in der Unterelbe keine Bereiche mit extremen Sauerstoffdefiziten. Im Frühjahr, wenn die Temperaturen ansteigen, nimmt auch die mikrobielle Aktivität zu, gleichzeitig sinkt der Sauerstoffgehalt. Aufgrund der langen Verweildauer des Wasserkörpers im Bereich unterhalb Hamburgs führt die ständige Zehrung, die nur durch minimalen Sauerstoffeintrag gemildert wird, flußabwärts zu immer weiter sinkenden Sauerstoffgehalten. Das jahreszeitlich erste Sauerstoffloch entsteht ungefähr im Bereich Glückstadt (Abb. 2). Wenn der Sauerstoffgehalt unter 3 mg/l sinkt, kommt es zu Fischsterben, wie es auch im Mai/Juni 1988 wieder zu beobachten war (Abb. 3). Wenn die Temperaturen im Laufe des Jahres weiter ansteigen, findet ein immer schnellerer Verbrauch des Sauerstoffs statt. Das Sauerstoffloch dehnt sich aus und wandert weiter stromaufwärts. Im Mai 1986 lagen im Bereich von Stade bis Brokdorf die Sauerstoffkonzentrationen unterhalb von 3 mg/l. Im August war dieser für Fische tödliche Bereich sogar 30 km lang und erstreckte sich vom Hamburger Hafen bis Stade.

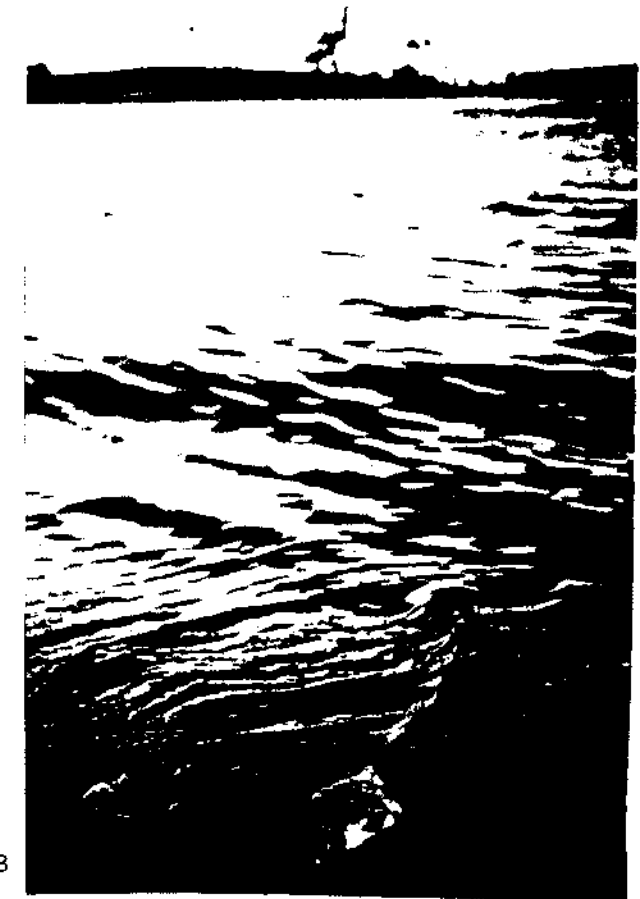


Abb. 3 : Övelgönne 31. Mai 1988

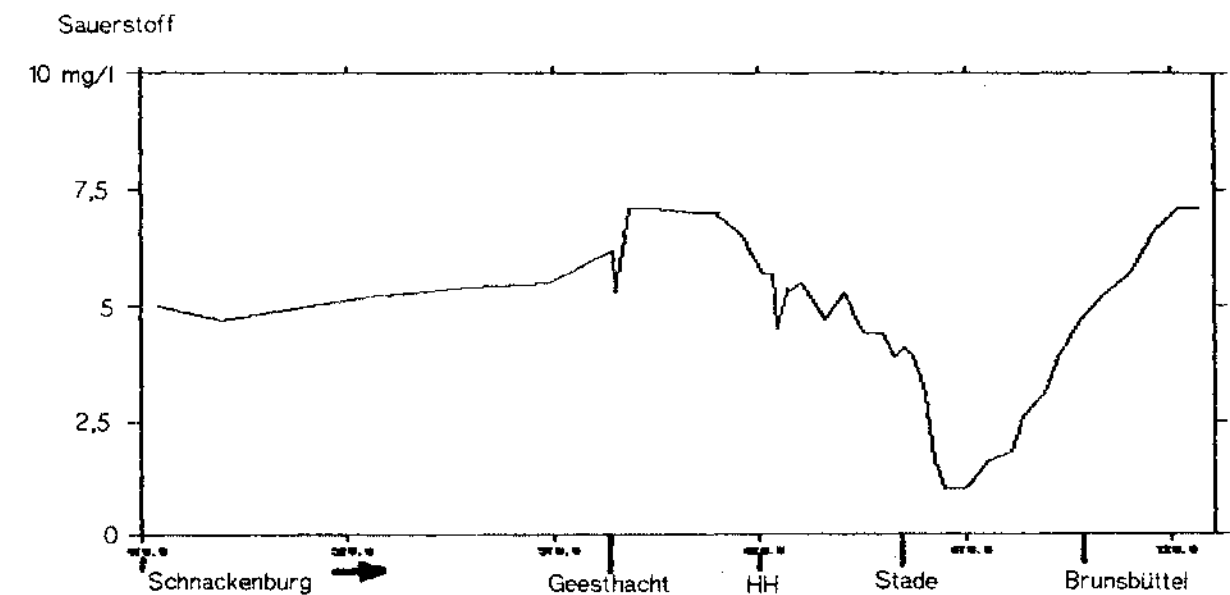


Abb. 2 : Sauerstoffgehalt Mai 1986

Die Belastung der Elbe mit sauerstoffzehrenden Substanzen

Die Behörden geben seit Jahren Informationen heraus, nach denen fast die gesamte Belastung der Elbe mit sauerstoffzehrenden Substanzen aus der DDR bzw. CSSR stammen soll (Hamburger Umweltberichte 15/87 : BSB5 : 93 %). Der bundesdeutsche Anteil erscheint, wenn man von diesen Zahlen ausgeht, eher unbedeutend.

Unstrittig ist, daß aufgrund der hydrologischen Verhältnisse Belastungen aus weiter stromaufwärts gelegenen Gebieten am ehesten in der Unterelbe zu Sauerstofflößern führen. Ebenso unstrittig ist auch die hohe Vorbelastung der Elbe. Differenzen treten erst dann auf, wenn es um die Einschätzung des hausgemachten Anteils geht.

Bei der Bewertung der Situation kann man nicht, wie häufig geschehen, von Jahresdurchschnittswerten ausgehen sondern muß insbesondere die kritischen Abschnitte des Jahres untersuchen, da auch kurzfristige Extremsituationen über Leben und Tod entscheiden können. Allerdings bemüht die ARGE-Elbe zu diesem Zweck ein Modell, das auf den Meßwerten eines einzigen Tages beruht. Dieser Tag (der 12.10.1983) repräsentiert "einen typischen Spätsommer" (Wieting, 1988). Diese trotz ihrer Unzulänglichkeiten weit verbreiteten Berechnungen bescheinigen Hamburg, daß es selbst wenn die Klärwerke nur noch mit Sauerstoff ange-

reichertes destilliertes Wasser in die Elbe leiteten das Fischsterben nicht verhindern könnte.

Eine solch eigenartige Deutung der Ergebnisse erschien uns so unbefriedigend, daß wir selbst begannen, die Meßwerte unter die Lupe zu nehmen. Bei unserer Suche nach "typischen Spätsommertagen" stießen wir auf den 22. Oktober und den 8. Dezember 1986. Ausgehend vom BSB2 Wert, der die Belastungssituation der Elbe mit kurzfristig abbaubaren sauerstoffzehrenden Stoffen vorwiegend aus dem Nahbereich repräsentiert, ergibt sich ein ganz anderes Bild: der Hamburger Anteil ist erheblich (Abb. 4 und 5). Die gestrichelte Linie zwischen Feld A und B entspricht etwa der BSB-Kurve, wenn sich der Abbau der organischen Substanzen hätte fortsetzen können. Die Fläche oberhalb der Linie stellt demnach den zusätzlichen Eintrag ins Gewässer dar, während Fläche B dem verbleibenden Anteil der Vorbelastung entspricht. Wir sind uns darüber im klaren, daß dieses Verfahren keine quantitativen Aussagen ermöglicht und versuchen deshalb gar nicht erst, großartige Modelle aufzustellen. Man braucht jedoch kein großer Rechenkünstler zu sein, um aus den Verhältnissen der beiden Flächen abzuschätzen, daß der Eintrag Hamburgs bedeutsam sein kann.

Sauerstoffverbrauch

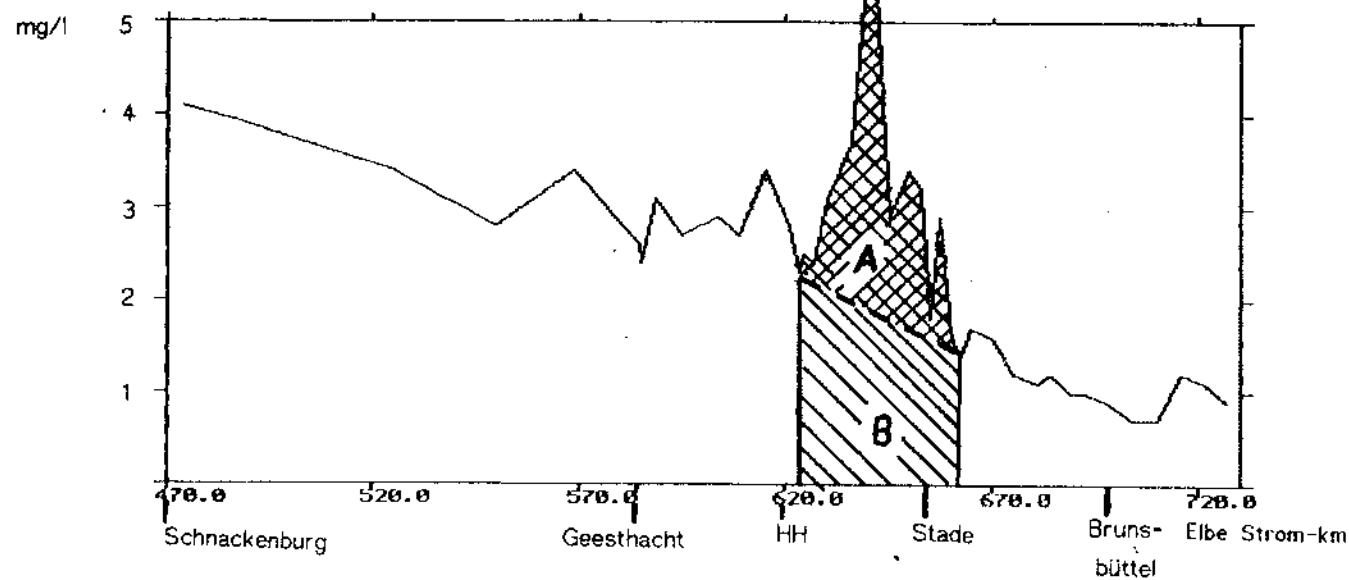


Abb. 4 : BSB2 am 22. Oktober 1986

Sauerstoffverbrauch

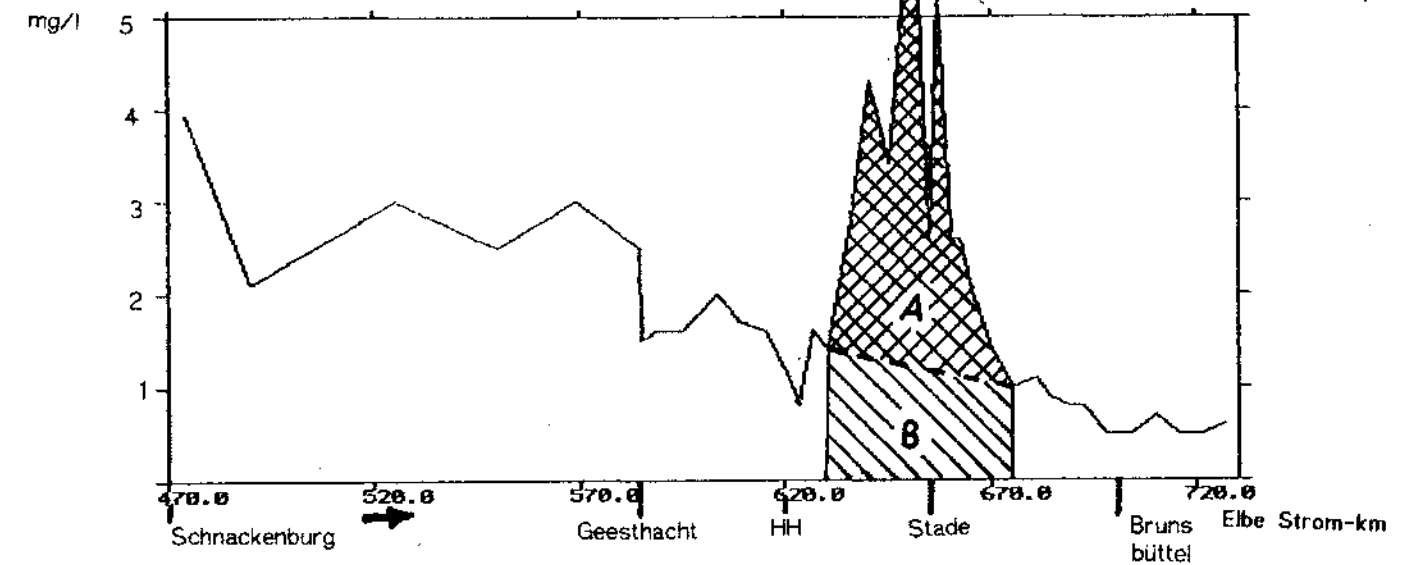


Abb. 5 : BSB2 am 8. Dezember 1988

Im Mai dieses Jahres (1988) nahm das Klärwerk Dradenau seinen Betrieb auf. Eine Verbesserung der Sauerstoffsituation in der Elbe direkt unterhalb Hamburgs wird die Folge sein. Dies ist an sich begrüßenswert, es bleibt jedoch ein bitterer Nachgeschmack. Ebenfalls im Mai dieses Jahres wurde uns drastisch vor Augen geführt, daß unsere Abwässer weitab von den Einleitern zu verhängnisvollen Konsequenzen führen. Nicht nur die direkte Einleitung in die Nordsee (Dünnsäureverklappung, Müllverbrennung auf See etc.), sondern besonders auch die Giffracht unserer Flüsse trägt dazu bei, daß das Ökosystem Nordsee stark geschädigt ist. So stark, daß Situationen wie ein milder Winter und eine etwas länger als normal anhal-

tende Periode relativer Windstille eine Massenentwicklung von giftigen Algen bewirken, die bislang ein eher unbekanntes Dasein führten. Massenhaftes Fischsterben und ein durch Algtoxine verseuchter zig Kilometer langer Abschnitt vor Skandiniens Küsten sind die weithin sichtbaren Folgen dieses als Eutrophierung bezeichneten Prozesses. Die Eutrophierung der Nordsee, d.h. die Belastung mit Nitraten und Phosphaten, die im Übermaß für das Algenwachstum zur Verfügung stehen, wird durch das neue Klärwerk Dradenau nicht verhindert: Es gibt bislang weder eine dritte Reinigungsstufe zur Phosphatfällung noch eine Anlage zur Denitrifikation, in der Bakterien die Stickstofffracht des Abwassers wesentlich reduzieren.

Literatur :

ARGE-Elbe : Wassergütedaten der Elbe, Zahlentafel 1986, Hamburg 1987

ARGE-Elbe : Gewässerökologische Studie der Elbe, Hamburg 1984

Umweltbehörde : Emissionskataster Wasser, Direktleitererhebungsjahr 1985, in : Hamburger Umweltberichte 15, Hamburg 1987

Wieting, J. : Herkunft und Einfluß von sauerstoffzehrenden Substanzen aus der DDR auf die Wassergüte in der Unterelbe, in : Wasser und Boden 1/88, Berlin 1988

Interpretation der Schwermetalldaten

Im Jahr 1986 wurden folgende Schwermetalle an 26 Meßstellen entlang der Elbe (Längsprofil) jeweils 6 mal ermittelt :

Quecksilber, Cadmium, Blei, Kupfer, Arsen, Nickel, Zink, Chrom

Die Beprobung erfolgte im Oberlauf (bis zum Wehr Geesthacht) vom Schiff bzw Land, in der Tideelbe vom Hubschrauber aus. Dabei wurde die Entnahme tidephasengleich bei vollem Ebbstrom aus rund 0,5 - 1 m unter der Wasseroberfläche vorgenommen. Die Bestimmung des Schwermetallgehaltes erfolgte aus der unfiltrierten Probe mit Hilfe verschiedener atomabsorptionsspektrometrischer Methoden :

Es ist erstaunlich, daß zur Gewinnung der Schwermetallmeßdaten von Ober- bzw Unterlauf nicht nur zwei unterschiedliche Labors beauftragt wurden, sondern diese auch noch unterschiedliche Probenaufbereitungsverfahren benutzen (Zahlentafel 1986, S. IX). Diese

unterscheiden sich vor allem in der Verwendung von konzentrierter bzw. 0,5 % Salpetersäure und der Untersuchung der umgeschüttelten bzw. abgesetzten Probe, so daß einmal der "Gesamtgehalt" und einmal der "gelöste und säurelösliche Anteil" bestimmt wird. Aus zahlreichen Ringanalysen ist hinreichend bekannt, daß selbst bei gleichen Bedingungen unterschiedliche Meßergebnisse der gleichen Probe resultieren können. Da in diesem Fall sogar unterschiedliche Probenaufbereitungsverfahren benutzt werden, werden die beiden Analyseverfahren bei der gleichen Probe sicherlich zu unterschiedlichen Werten kommen (ein Hinweis auf eine solche Untersuchung fehlt natürlich). Damit sind die Werte für den Oberlauf nicht mit den Werten für den Unterlauf vergleichbar. Ist es reiner Zufall, daß für den Oberlauf der Gesamtgehalt und für den Unterlauf der (niedrigere) säurelösliche Anteil bestimmt wird (" der ganze Dreck kommt aus der DDR ").

Längsprofil von Blei

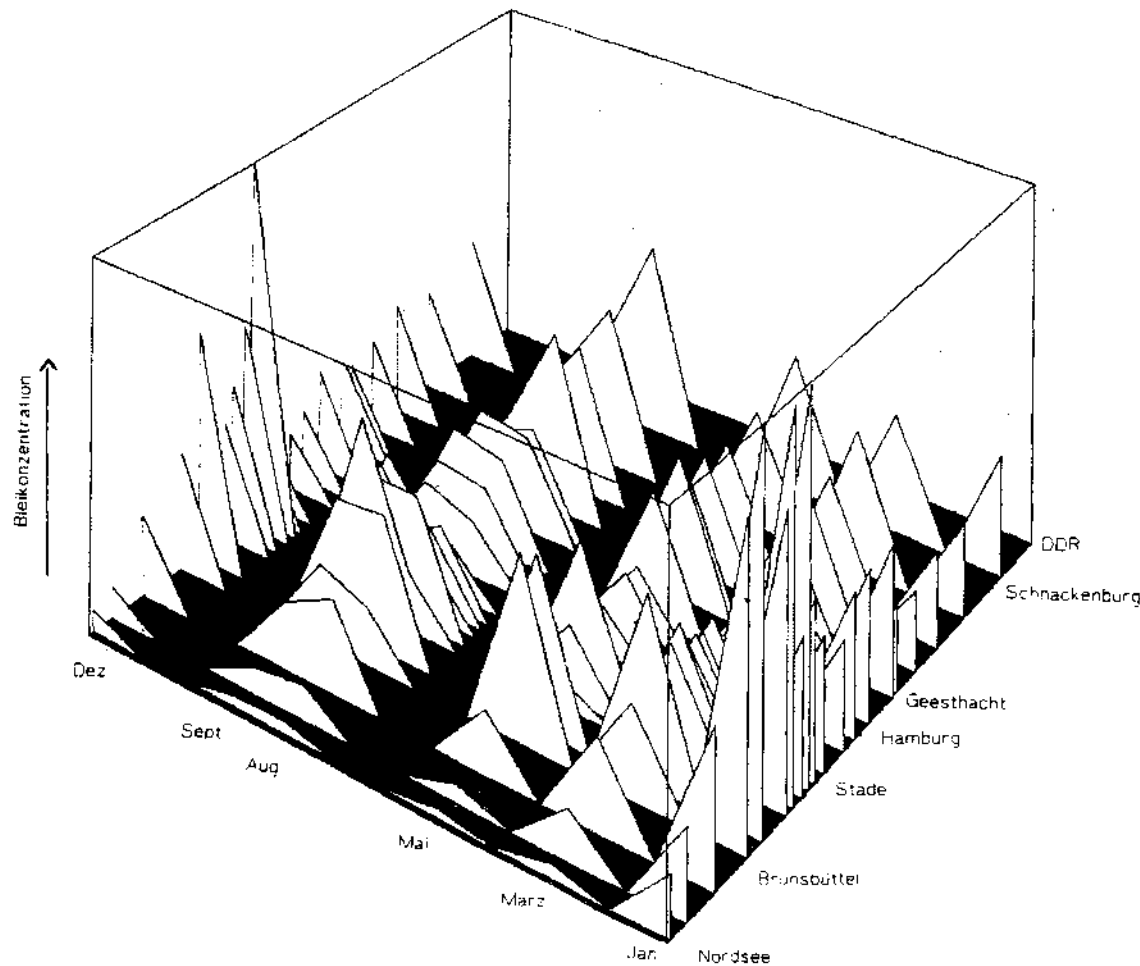


Abb.1 : Bleikonzentrationen im Elbwasser, 1986. Die "Bergspitzen" sind die gemessenen Bleikonzentrationen, die schwarzen Flächen stehen nicht etwa für unbelastetes Wasser sondern für fehlende Messungen.

Mit Ausnahme von Quecksilber zeigen die Schwermetallkonzentrationen in der Elbe einen ähnlichen Verlauf. Um diesen deutlicher zu machen und um Unregelmäßigkeiten einzelner Meßwerte auszugleichen haben wir aus den 6 Daten pro Jahr Jahresmittelwerte gebildet. Abb. 1 zeigt, daß der Verlauf der Schwermetallkonzentrationen in den einzelnen Monaten prinzipiell ähnlich ist, auch theoretisch ist eine Abhängigkeit des Schwermetallgehaltes von der

Jahreszeit nicht zu erwarten (außer über Verdünnungseffekte durch höheren Abfluß im Frühjahr und dies betrifft das Niveau, nicht aber den Verlauf der Schwermetallkonzentrationen von der DDR bis zur Elbmündung).

Abb. 2 zeigt die Jahresmittelwerte der Bleikonzentration im Jahr 1986. Die entsprechenden Kurven für 1985 und 1984 haben prinzipiell gleiches Aussehen.

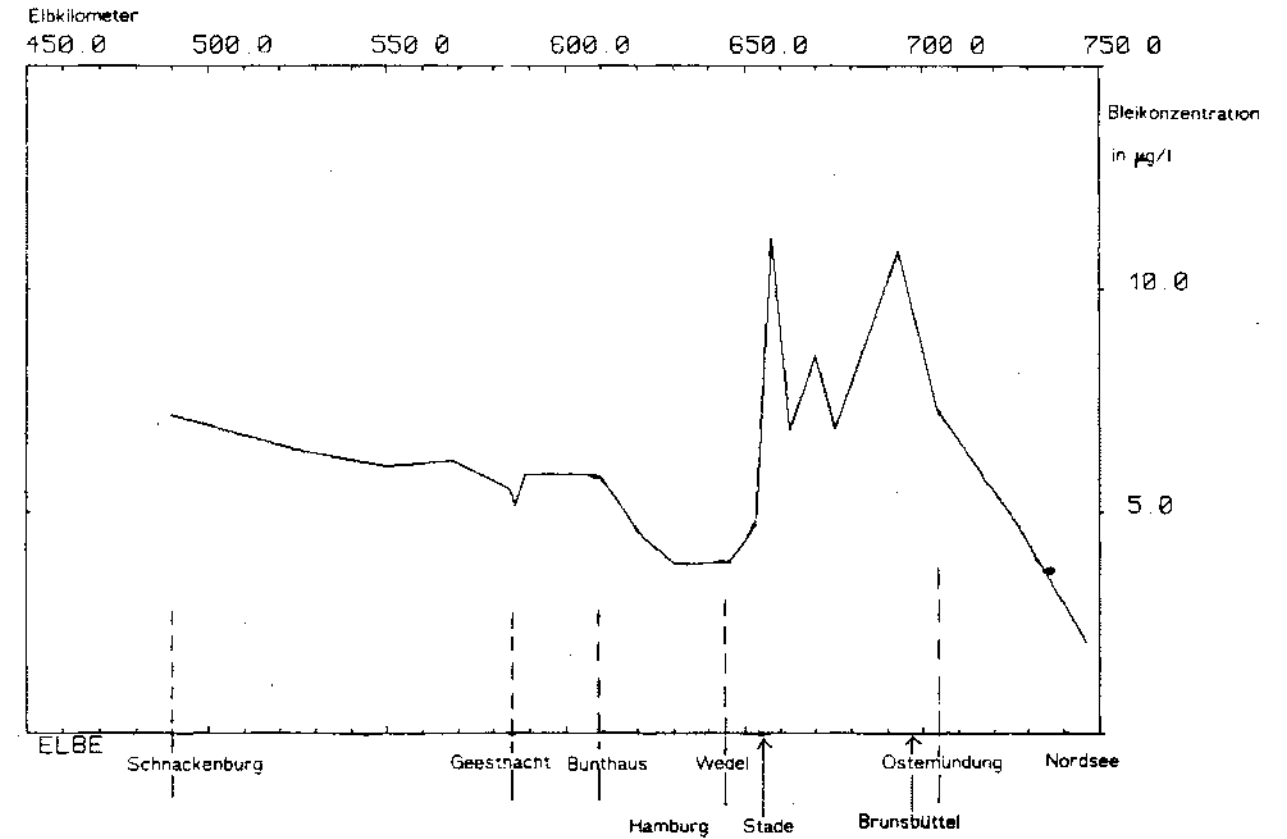


Abb. 2 : Jahresmittelwerte der Bleikonzentration 1986

Charakteristisch für das Längsprofil des Bleis ist eine Untergliederung in fünf Abschnitte :

1. Von Schnackenburg bis zum Wehr Geesthacht :
(Elbkilometer 474,5 - 585,9)
In diesem Elbabschnitt nimmt die Konzentration von Blei ab. Über 90 % des gesamten Bleis ist an Schwebstoffe gebunden (Michaelis 1983). Diese bleibelasteten Teilchen setzen sich im Verlauf des Flusses ab.
2. Geesthacht bis Bunthaus :
(Elbkilometer 585,9 - 609,0)
Bedingt durch das Wehr findet eine Durchmischung des gesamten Wasserkörpers statt. Belastete Partikel aus tieferen Lagen werden an die Oberfläche getragen, wo sie zu einer Erhöhung der gemessenen Blei-Konzentration beitragen.
3. Bunthaus - Wedel :
(Elbkilometer 609,0 - 645,5)
In diesem Elbabschnitt sinken die Schwebstoffteilchen aufgrund der verringerten Strömungsgeschwindigkeit im Elbspaltungsgebiet und Hamburger Hafen ab und bewirken so eine Erniedrigung der oberflächlich gemessenen Bleikonzentrationen.
4. Wedel - Ostermündung :
(Elbkilometer 645,5 - 704,0)
In diesem Bereich ist eine drastische Zunahme der oberflächennahen Bleibelastung zu erkennen. Darüberhinaus treten 3 Spitzen auf.

