

# Förderkreis »Rettet die Elbe« eV

Nernstweg 22 • 22765 HAMBURG • Tel.: 040/39 30 01  
eMail: foerderkreis@rettet-die-elbe.de • <http://www.rettet-die-elbe.de>

Hamburg im Juli 2009

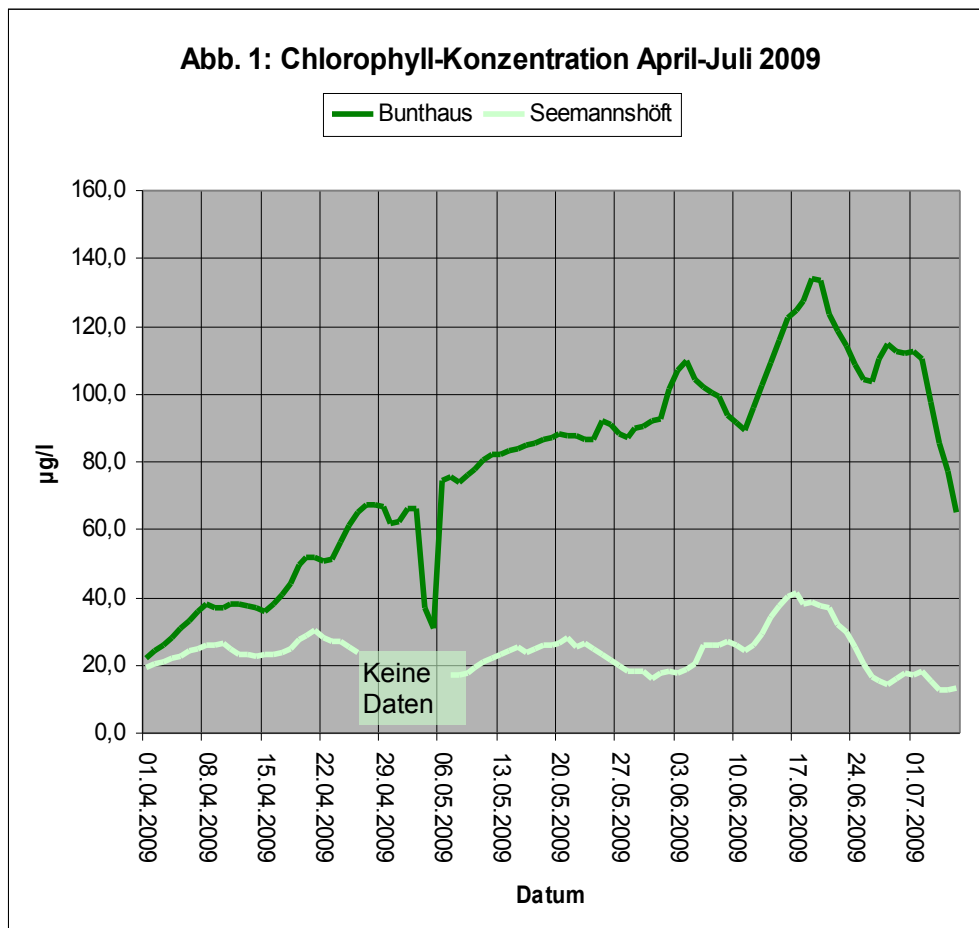
## Das Sauerstoffloch

### Eine ökologisch-politische Erklärung

Am 29. Juni 2009 verschickte der Förderkreis »Rettet die Elbe« eV eine Presseerklärung, dass die Sauerstoffkonzentration im Elbwasser unter die fischkritische Grenze von 3 mg/l gefallen sei. Die taz veröffentlichte am 30.6. eine kurze Notiz. In großer Aufmachung berichtete das Hamburger Abendblatt am 1. Juli, sowie das Stader Tageblatt. Beide Zeitungen gaben auch die Stellungnahmen der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt wieder, deren Sprecher die Lage verharmlosten, wissenschaftlich falsch erklärten, und die Schuld an der Misere den Oberliegern anlasteten. Deshalb soll hier nochmals am Beispiel der Entwicklung im Jahr 2009 wissenschaftlich bewiesen werden, dass die Elbvertiefung der entscheidende Faktor ist, durch den Sauerstofflöcher entstehen, und erläutert werden, aus welchen politischen Motiven die BSU Hamburg das eigene Wassergesetz missachtet und nichts gegen das Umweltdesaster unternimmt, und was getan werden muss, um Störfälle wie das Sauerstoffloch zu vermeiden.

### Zusammenbruch der Algenpopulation im Hafen

In den Messstationen des Wassergütemessnetzes (WGMN) im Instituts für Hygiene und Umwelt wird rund um die Uhr die Wasserqualität der Elbe gemessen. Die Daten sind online abrufbar. Die Diagramme wurden aus den Tabellendaten erzeugt oder direkt als Bild heruntergeladen.

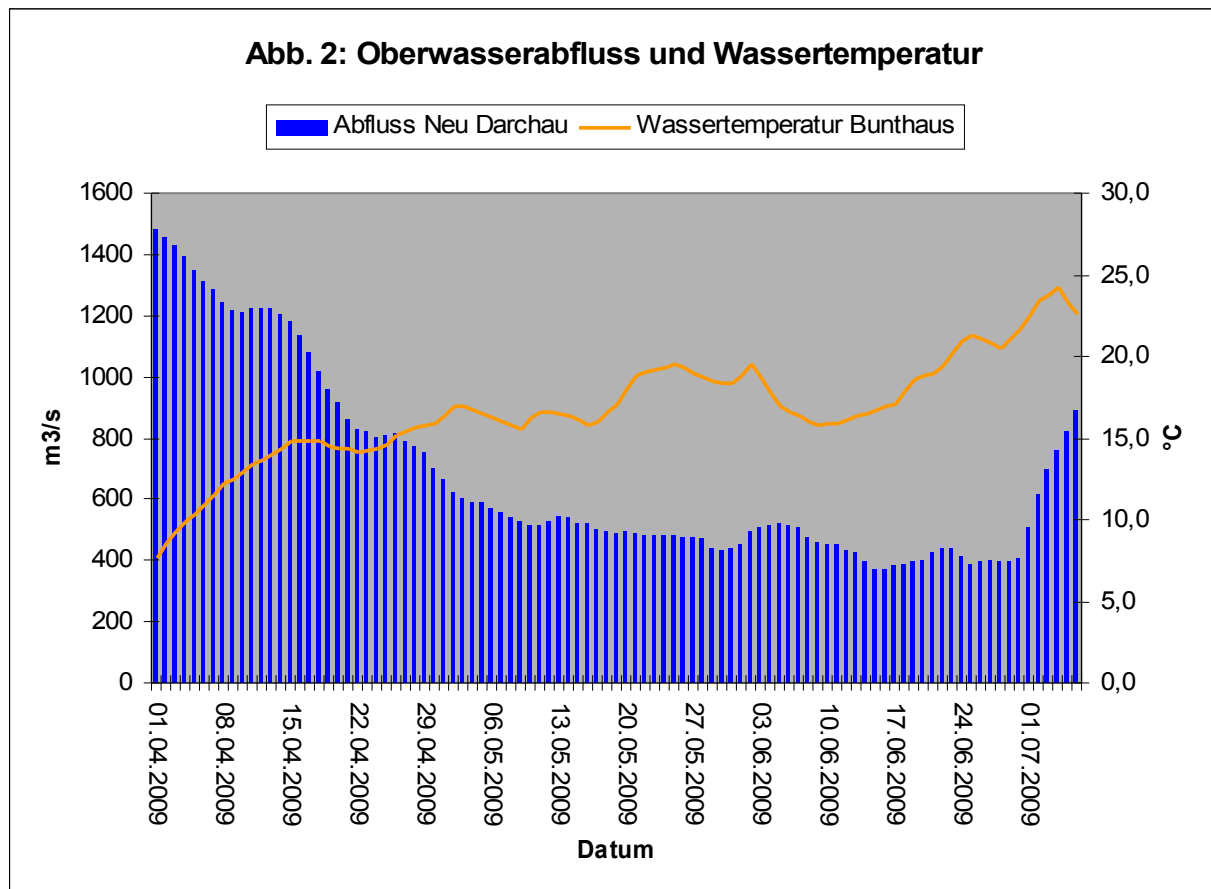


## Das Sauerstoffloch – Eine ökologische-politische Erklärung

Die Menge lebender Algen wird durch die Chlorophyllkonzentration angezeigt. Die Tagesmittelwerte vom 1. April bis 6. Juli sind in der Abbildung 1 dargestellt.

Ab April zeigt die Station Bunthaus ein fast stetiges Wachstum der Algen an, die sich im Elbegebiet oberhalb Hamburgs entfalten. Anfang Mai bricht die Algenblüte kurzzeitig ein, ab Juni wechseln Maxima und Minima auf hohem Niveau, und Anfang Juli fällt sie wieder ab. Periodische Algenblüten entsprechen dem Gewässertyp der Elbe in ihrem Unterlauf. Wieviel Algen oberhalb Hamburgs wachsen, hängt vom Nährstoffangebot, der Konkurrenz durch höhere (Wasser)pflanzen, der Temperatur, der Belichtung, vom Zufall und der Verweildauer im Gewässersystem ab. Im Winter findet man also sehr wenige Algen. Der Einbruch im Mai ist aus den hier vorhandenen Daten nicht erklärlich. Bei Hochwasser durchläuft das Wasser so rasch die Zuflüsse und den Strom, dass die Algen keine Zeit haben, bis Hamburg aufzublühen, was den Abfall Anfang Juli erklärt.

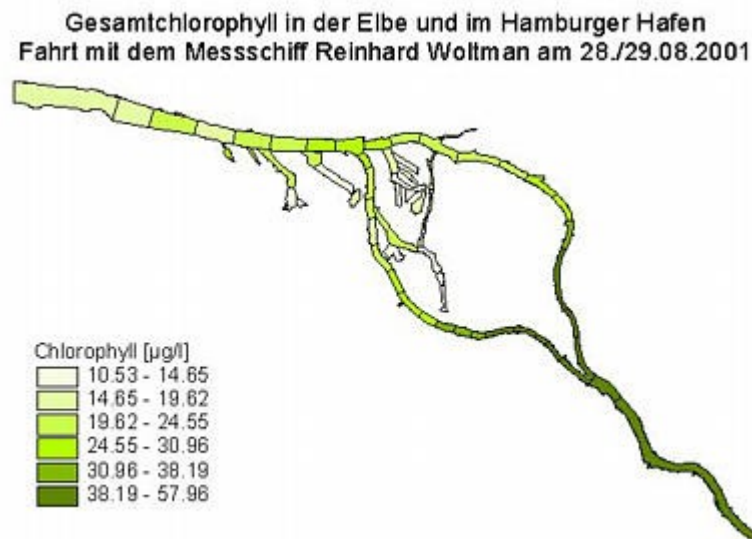
Der Oberwasserabfluss wird am Pegel Neu-Darchau täglich bestimmt und ist ebenfalls online erhältlich.



Unter natürlichen Bedingungen würde sich die Algenentwicklung im Tidebereich fortsetzen, bis sie an der Salzwassergrenze abstirbt. Die Daten der Station Seemannshöft zeigen jedoch einen generellen Rückgang auf einen Bruchteil schon weit oberhalb der Brackwasserzone. Die Algenpopulation wird abgetötet, sobald sie seeschiffthiefes Wasser erreicht. Es gibt keinen anderen Grund (Nährstoffmangel, spezifische Giftstoffe, Temperatur), nicht weiter zu leben und sich nicht zu vermehren. Auch unterhalb des Hafens erholt sich die Algenpopulation nicht mehr, denn sonst würden mit jeder Flut wieder lebende Algen eingetragen.

Die Hafenprofilfahrten des WGMN, bei der auf einer Barkassenfahrt bei ablaufendem Wasser Stromelbe und Hafenbecken durchgemessen werden, belegen räumlich differenziert das Zusammenbrechen der Algen. Dargestellt ist das Ergebnis vom August 2001 (Abb. 3), da neuere Hafenprofile noch nicht veröffentlicht sind. Auch in anderen Hafenprofilen zeigt sich der Absturz der Chlorophyllkonzentration auf Höhe der Elbbrücken.

Abb. 3 Hafenprofil WGMN



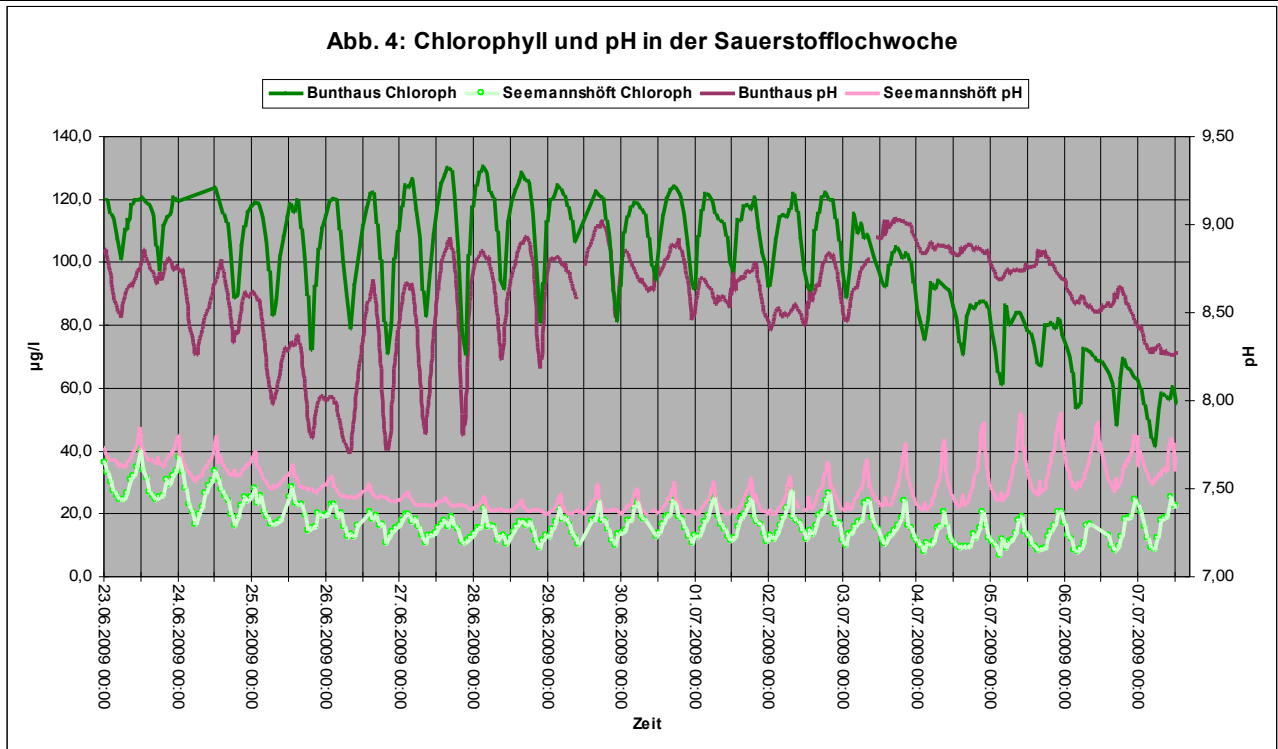
Einige Experten vermuten, z.B. L. Kies, Zooplankton, vor allem Copepoden (Ruderfußkrebse), könnten die Algen „abgrasen“. Diese Hypothese ist nach den Messungen des WGMN nicht plausibel, denn warum sollten ausgerechnet an den Elbbrücken so viele Ruderfußkrebse lauern? Ein Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt im Mühlenberger Loch, wie R. Thiel et al. aufzeigen. Die hohe Fischbiomasse im Mühlenberger Loch resultiert von Jungfischen, deren Hauptnahrung Copepoden sind. Andere benachbarte Flachwasserzonen beherbergen deutlich weniger Fischmasse und damit auch deren Nahrung. Eine ebenfalls durch Kies genannte Regel wird dagegen von den Messungen bestätigt.

>Eine Daumenregel (Grobbelar 1985 zitiert nach Fast 1993) besagt, daß der Quotient aus euphotischer Tiefe (gleich dreifache Sichttiefe, gleich Tiefe mit 1% des Oberflächenlichtes) und Gesamttiefe für eine positive Nettophotosynthese in der Wassersäule größer als 0,2 sein muß. Für eine 16,5m tiefe Fahrrinne der Tideelbe müßte die euphotische Tiefe dann etwa 3,3m betragen bei gegenwärtig nur 30-50cm Sichttiefe und hieraus abgeleitet nur 0,90-1,50m euphotische Tiefe.<

Im seeschifftiefen Wasser war schon vor der letzten Fahrinnenvertiefung keine Nettophotosynthese mehr zu erwarten, denn bei einer Wassertiefe von 12 m vor der Hafencity bzw. in den Harburger Seehäfen reicht die belichtete (euphotische) Zone von 1,50 m schon nicht mehr aus. Verschärft wurde das Problem, weil die Algen die Krisenzone Hafen umso weniger überbrücken können und sterben, je tiefer das Wasser ist. Flachwasserzonen, in denen die Algen sich regenerieren könnten, wurden von der Hamburg Port Authority (HPA) zugeschüttet (z.B. Kohleschiffhafen), bzw. HPA ließ sie verlanden (z.B. Billwerder Bucht, Spreehafen, Mühlenberger Loch). Wattgebiete haben keine positive Sauerstoffbilanz. Aus Kostengründen wurden von HPA Brücken durch Dämme ersetzt (z.B. Kaiser-Wilhelm-Hafen) und der Wasseraustausch blockiert. Durch die höhere Strömungsgeschwindigkeit in der Fahrrinne wird dort mehr Sediment erodiert und die Trübung verstärkt, d.h. die euphotische Zone geschmälert. Letztere Vermutung muss allerdings durch eine differenzierte Auswertung der Trübungsdaten des WGMN erhärtet werden.

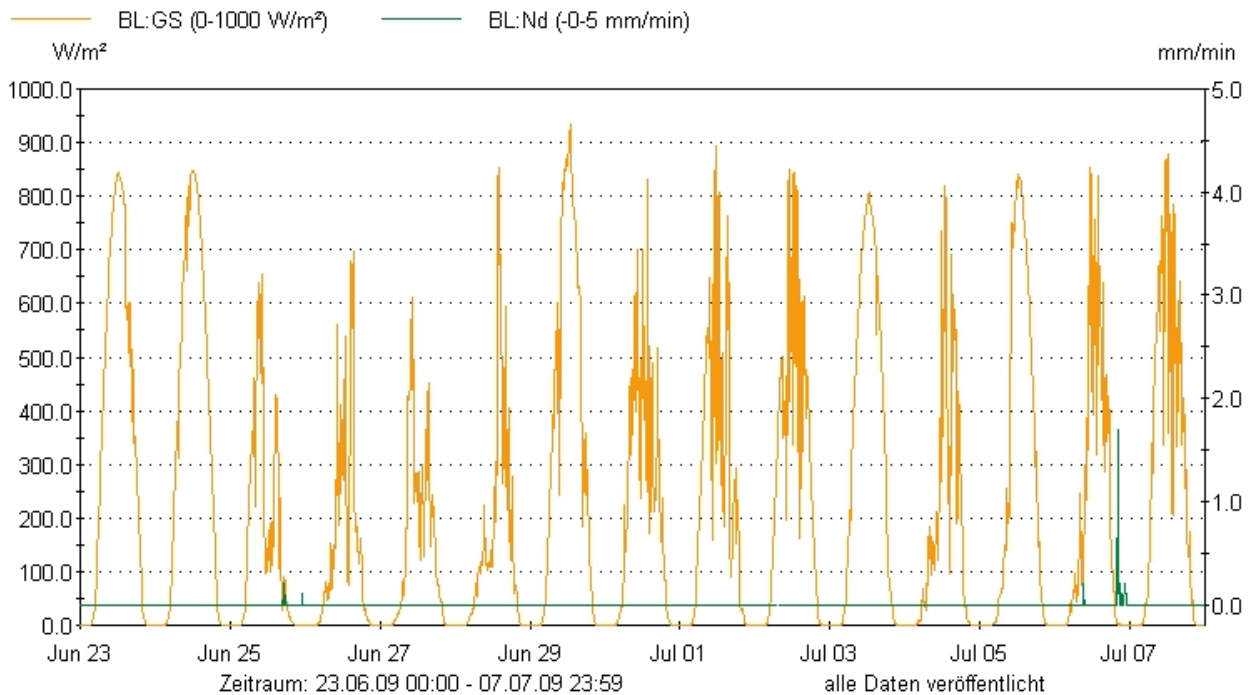
In der Periode des Sauerstofflochs zeigen die Chlorophyll-Werte in Bunthaus anfangs ein hohes Level um 110  $\mu\text{g/l}$  (Abb. 4). Die Schwankungen wurden durch die Tide verursacht, die bei auflaufendem Wasser die niedrigere Konzentration aus dem Hafen einmischte. Eine Hochwasserwelle aus dem oberen Elbegebiet erreichte Hamburg am 3. Juli und brachte deutlich geringere Algenkonzentrationen bis hinunter auf 50 $\mu\text{g/l}$  mit sich.

Ob die Algen am Ort und zur Zeit der Messung aktiv  $\text{CO}_2$  assimilieren und dabei  $\text{O}_2$  abgeben, wird vom pH-Wert (Säure/ $\text{H}^+$  -Base/ $\text{OH}^-$  -Konzentration in logarithmischer Skala) angezeigt. Der pH des Elbwassers liegt in der Winterpause generell um 7,3, bei starker Algenaktivität kann er auf 9,5 klettern (d.h., die  $\text{OH}^-$  Konzentration beträgt dann das Hundertfache).



Die pH-Werte korrespondieren mit dem Chlorophyll, jedoch mit großen Abweichungen. Bei gleichbleibend hohem Chlorophyllgehalt vom 25. – 27. Juni dämpfte ein bedeckter Himmel die Photosynthese (Abb. 5) und damit den pH. Zusätzlich wurden mit der Flut aus dem Hafen niedrige Konzentrationen inaktiver Algen gegen einen schwachen Oberwasserzufluss bis nach Bunthaus gedrückt. Je stärker das Hochwasser den Tideeinfluss abwärts schob, desto klarer zeigt die pH-Kurve den Charakter eines normalen Fließgewässers mit einem Maximum der Algenaktivität am Nachmittag.

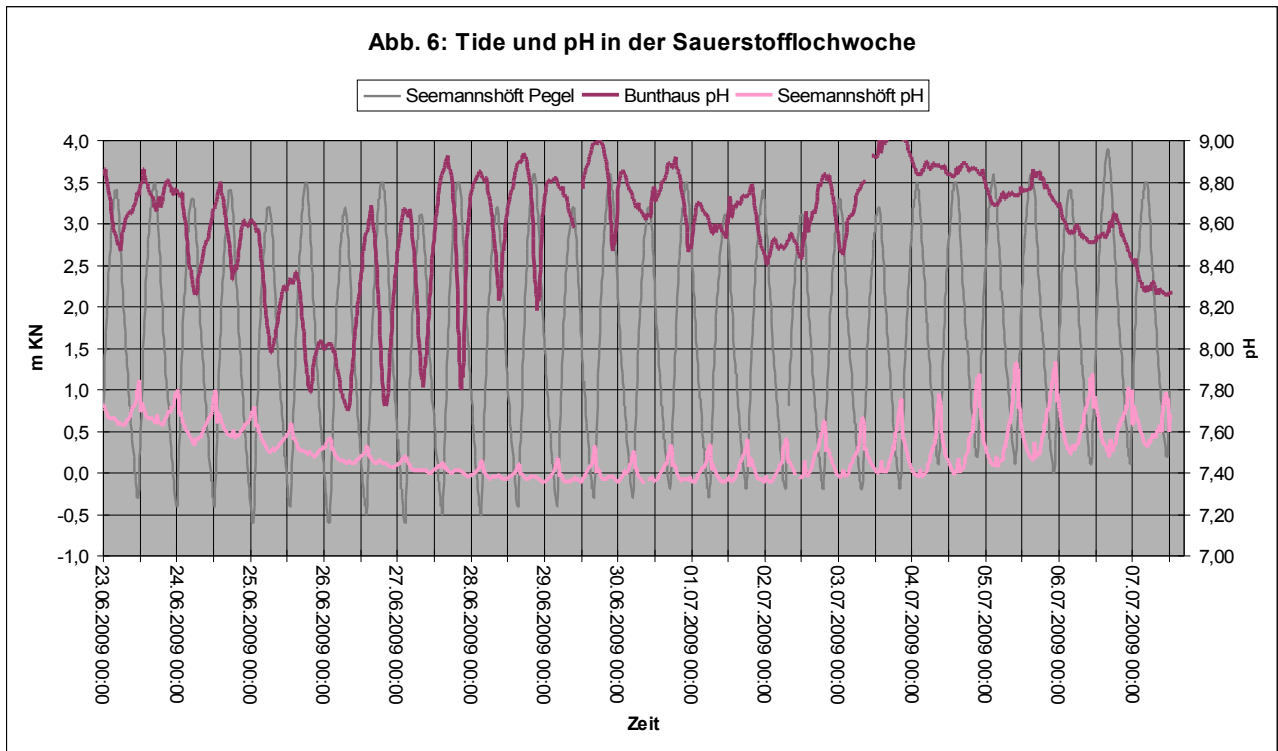
**Abb. 5: Globalstrahlung und Niederschlag an der Station Blankenese WGMN**



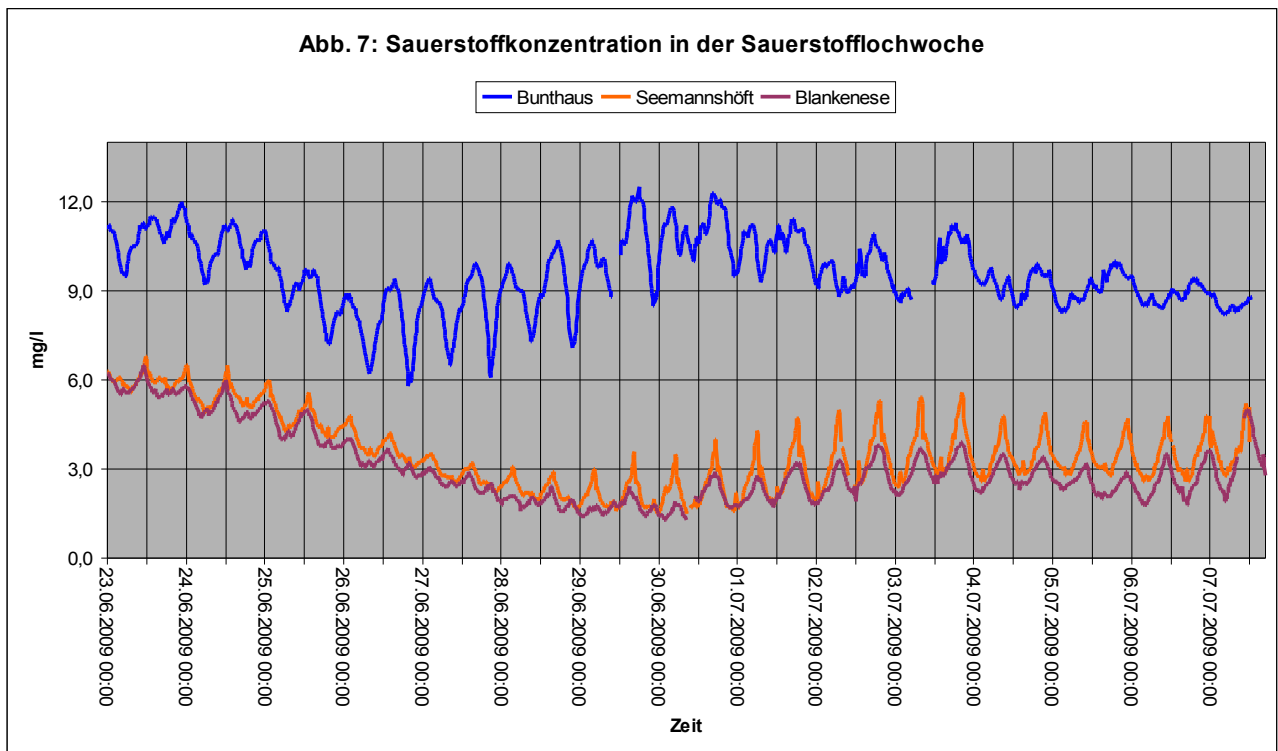
In Seemannshöft lag die Chlorophyllkonzentration meist unter 20 µg/l (in Blankenese wird dieser Parameter nicht gemessen). Die Schwankungen entsprachen dem Tideverlauf, ebenso wie die der pH-Aktivität. In der Zeit des Sauerstofflochs vom 27.6. bis 3.7. stellten die wenigen lebenden Algen ihre

Das Sauerstoffloch – Eine ökologische-politische Erklärung

Aktivität ein, der pH lag auf dem Niveau der Winterruhe. Obwohl die Zahl der Algen niedrig blieb, stieg die pH-Aktivität ab dem 3.7. Die strikte Tideabhängigkeit des pH zeigt aber (Abb. 6), dass nur die Hochwasserwelle aktive Algen in den Hafen schwemmte und das Sauerstoff-Minimum elbabwärts drückte.



Die Sauerstoffkonzentrationen an den Stationen Bunthaus, Seemannshöft und Blankenese (Abb. 7) lassen sich nun aus den bisher präsentierten Daten fast vollständig erklären. Der Verlauf der Sauerstoffkonzentration in Blankenese bekräftigt, dass die Hochwasserwelle ab 3.7. die Verhältnisse nicht grundsätzlich besserte, sondern das Problem zunächst aus Hamburg herauschob.



**Die Umweltbehörde reagiert**

Die Umweltbehörde (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, BSU) reagierte nicht auf die Messdaten, die ihr genauso online vorliegen wie allen BürgerInnen, sondern erst, als sie wegen der Pressemeldung von »Rettet die Elbe« am 29.6.09 von den Zeitungsredaktionen befragt wurde. Dem Hamburger Abendblatt (1.7.09) bestätigte der Sprecher der BSU die Messwerte, beschwichtigte dann aber:

>„Da der Sauerstoffgehalt bereits seit Tagen sinke, würden Fische den Hafengebiete meiden“, sagt Behördensprecher Volker Dumann: „Uns liegen daher noch keine Meldungen über tote Fische vor.“<

Einen Tag später (HA 2.7.09) hieß es:

>Zudem gibt es erste Meldungen über tote Fische, wie gestern die Umweltbehörde bestätigte. „Wir haben da ein echtes Problem“, so Behördensprecher Volker Dumann.<

Und wieder einen Tag später in der Mopo, Herr Dumann:

>„Diese Sauerstofflöcher in der Elbe haben wir jedes Jahr“<

Die Kette der Unverschämtheiten beginnt damit, dass die Umweltbehörde glaubt die Messwerte amtlich bestätigen zu müssen – Messwerte, die sie nicht selbst misst, sondern das WGMN, das in der Gesundheitsbehörde angesiedelt ist. Zum Problem erklärt die Umweltbehörde die Messwerte, die an sich katastrophal sind, erst, wenn genug tote Fische da sind. Jedes Jahr dasselbe!

Auch der Leiter der Wassergütestelle Elbe (Teil der BSU), Thomas Gaumert, trägt kaum zu einer sachgerechten Lösung des Problems bei. Die (endlich) richtige Erkenntnis im Stader Tageblatt (1.7.09)

>Im tiefen und deshalb dunklen Hamburger Hafen, so Thomas Gaumert, sterben die Algen ab. Der Leiter der Wassergütestelle Elbe: "Bakterien zersetzen die Pflanzensubstanz und verbrauchen dabei viel Sauerstoff."<

relativiert Gaumert, indem er der Überdüngung durch die Oberlieger (früher DDR) die Schuld zuweist (Die Welt 2.7.09)

>Darüber hinaus seien die „Verfettung“ des Flusses sowie Ausbau und Vertiefung der sogenannten Tideelbe Teil des Problems, erklärte Gaumert: Weil – beispielsweise durch Dünger aus der Landwirtschaft – der Nährstoffgehalt der Elbe zu hoch ist, wachsen viele Algen. ... „Gewisse Verluste wird es geben“ ... Der Experte rechnet damit, dass sich die Situation am Wochenende entspannt, wenn eine Hochwasserwelle aus Sachsen eintrifft, die das Wasser verdünnt und sauerstoffreiches Wasser aus dem Oberlauf mitbringt.<

Die Umweltbehörde Hamburg verkennt, dass die Vertiefung der Elbe die entscheidende Ursache des Sauerstofflochs ist, und nicht ein Faktor unter vielen. Sie richtet die Aufmerksamkeit auf die Oberlieger – es ist bequem, Bauern der Überdüngung zu bezichtigen, und dabei noch nicht einmal an die Hamburger Landwirtschaft zu denken. Eine Umweltbehörde, die nicht mit einem Algenproblem in einem kleinen Hamburger Badensee fertig wird, spielt sich als Lehrmeister in Sachen Algen in der Elbe auf. Da will sie knallhart verhandeln (HA 2.7.09):

>In Vorbereitung sei des Weiteren eine Übereinkunft der Elbanrainer-Bundesstaaten, um den Düngemiteleintrag aus der Landwirtschaft zu begrenzen.<

Auch die Industrie soll herangezogen werden (HA 2.7.09):

>Mit einem neuen Wärmelastplan für industrielle Kühlabwässer soll daher der Wärmeeintrag in den Fluss künftig besser reguliert werden.<

Selbst ohne jeden Eintrag von Pflanzennährstoffen durch Menschen würden natürliche Algenblüten im Hamburger Hafen abgewürgt und zu Sauerstofflöchern führen. Der Wärmelastplan beugt Sauerstofflöchern nicht vor, sondern verhindert Schlimmeres, wenn es soweit ist. Falls beim nächsten Mal Regen und frisches Hochwasser ausbleiben, wird dann die Umweltsenatorin den Regenzaubertanz der Apachen aufführen?

## **Umweltpolitik abwärts**

Die Umweltbehörde schreckt auch unter Grüner Leitung davor zurück, die Hafenbehörde zur Verantwortung zu ziehen für die Schäden, die diese durch Hafen- und Wasserstraßenausbau angerichtet hat und in Zukunft verbrechen wird. Die Ursache des Problems Sauerstoffloch wird nicht benannt. Hunderttausende Bauern werden verantwortlich gemacht, weil sie Düngemittel ausbringen, wohl wissend, dass keine Regierung sie daran hindern kann und will – jedenfalls nicht so rasch.

Der Wärmelastplan ist kein Instrument, Sauerstofflöcher zu verhindern, sondern zwingt Wärmeeinleiter, den Betrieb herunter zu drosseln, wenn unter anderem die Sauerstoffkonzentration unter 6 mg/l sinkt, bis zur Einstellung der Produktion unter 3 mg/l. Der Wärmelastplan wird von den großen Einleitern Vattenfall und Aurubis (Affi) in Frage gestellt. In sich ist der Wärmelastplan schlüssig und wissenschaftlich wohl begründet. Zu hohe Temperaturen und Sauerstoffmangel gefährden das Leben im Gewässer. Am Klimawandel, der sich durch höhere Wassertemperaturen in der Elbe schon bemerkbar macht, ist die Firma Vattenfall nicht unschuldig. Die Auflagen treffen alle Wärmeeinleiter in Hamburg mit gleicher Härte. Insofern werden ihre Klagen keinen Erfolg haben.

Milde lässt die Umweltbehörde gegenüber der Belastung durch Hafen und Wasserstraßen walten. Solange sie nicht hiergegen mit gleicher Härte vorgeht wie gegen Wärmeeinleiter, wozu die Wasserrahmenrichtlinie mit dem Bewirtschaftungsplan die Chance (ge)bietet, liefert sie gute Gründe, auch den Wärmelastplan auszuhebeln. Vattenfall hat bereits eine Klage eingereicht, und wer die Stellungnahme von Aurubis gegen den Entwurf des Bewirtschaftungsplans liest, erkennt dasselbe Muster der Argumentation. Wenn sich die Umweltbehörde mit Brosamen begnügt, von Hafenbehörden Gnaden in ein ausgedichtetes Spülfeld in Wilhelmsburg einen Priel zu graben, wird sie den ökologischen Zustand der Elbe nicht nur nicht verbessern, sondern den Fortschritt „Wärmelastplan“ verspielen.

### **Mal ernsthaft**

im Bewirtschaftungsplan der HPA vorzuschreiben,

- dass sie sofort die Alte Süderelbe von der Süderelbe bis zum Köhlbrand wiederherstellen und bis auf den Sturmflutfall durchfließen lassen muss
- dass sie sofort am Süden der Billwerder Bucht ein Sperrwerk zu bauen hat, damit die Verlandung gestoppt und der Durchfluß eine Flachwasserzone freihält
- dass sie die verlandenden Hafenbecken und Kanäle als Flachwasserzonen wieder herstellt und durch Strömungslenkung sich selbst freihalten lässt

und im Senat zu beschließen, dass die Wirtschaftsbehörde ihre Geldmittel umschichten muss, ist der Weg, um das gute ökologische Potential der Elbe vorschriftsmäßig bis zum Jahr 2015 zu erreichen.

### **Quellen**

#### **Förderkreis »Rettet die Elbe« eV:**

Sauerstoffloch 2009 - Pressemitteilung 29.6.2009;

[http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/o2loch\\_pm20090629.html](http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/o2loch_pm20090629.html)

Sauerstoffloch – eine Analyse (2005/2006)

[http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/o2loch\\_analyse.htm](http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/o2loch_analyse.htm)

Vorschläge zur Öffnung der Alten Süderelbe und der Billwerder Bucht in

[http://www.rettet-die-elbe.de/peildaten/symposium\\_hpa\\_vortrag\\_rde.html](http://www.rettet-die-elbe.de/peildaten/symposium_hpa_vortrag_rde.html)

[http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/workshop\\_o2loch\\_argeelbe\\_vortrag\\_rde.ppt](http://www.rettet-die-elbe.de/5kapitel/o2loch/workshop_o2loch_argeelbe_vortrag_rde.ppt)

#### **Tägliche Abflussmenge Pegel Neu Darchau:**

<http://w3g.gkss.de/G/Mitarbeiter/kappenberg.html/elbe/abfluss/elbe.abfluss>

#### **Wassergütemessnetz Hamburg (WGMN) im Institut für Hygiene und Umwelt:**

<http://www.hamburg.de/wasserguetemessnetz/>

Das Sauerstoffloch – Eine ökologische-politische Erklärung

---

**L. Kies: Die Algenvegetation der Tideelbe, gestern, heute und morgen; Hans Adolf von Stosch-Vorlesung 2006, Hamburg**

**R. Kafemann, R. Thiel und A. Sepulveda; Arch. Hydrobiol. Suppl, 110, März 1996, zitiert in <http://www.rettet-die-elbe.de/muehloch/mlbio.htm>**

**Hamburger Abendblatt:**

**"Todeszone": Elbe geht die Luft aus, 1.Juli .2009**

<http://www.abendblatt.de/hamburg/article1077916/Todeszone-Elbe-geht-die-Luft-aus.html>

**Sauerstoffloch - Erste tote Fische in der Elbe, 2.Juli 2009:**

<http://www.abendblatt.de/hamburg/article1079529/Sauerstoffloch-Erste-tote-Fische-in-der-Elbe.html>

**Stader Tageblatt: In der Elbe ist der Sauerstoff knapp, 1.Juli 2009**

<http://www.tageblatt.de/main.cfm?DID=1467948>

**Die Welt: Elbfischen fehlt Sauerstoff, 2.Juli 2009**

**Hamburger Morgenpost: Aalesterben in der Elbe, 3.Juli 2009**