

Schleswig-Holsteinischer Landtag  
Umdruck 19/7173

Sehr geehrter Herr Kumbartzky

Vielen Dank für die Zusendung der Anfrage (Drucksache 19/3465) mit der Bitte um schriftliche Stellungnahme. Dieser möchte ich gerne nachkommen. Ich werde meine nachfolgende Stellungnahme allerdings beschränken auf Ausführungen zur Problematik der starken Eutrophierung als solche und insbesondere der damit zusammenhängenden starken Treibhausgasemissionen durch externe und interne Überdüngung der Förde mit Nährstoffen.

Stellungnahme:

Der ökologisch schlechte Zustand der Flensburger Förde (sowie der anderen Förden entlang der deutschen Ostseeküste und entlang der dänischen Ostseeküste bis zum Kleinen Belt) ist seit Jahrzehnten bekannt. Das geht einher mit einer stetigen Verschlechterung des ökologischen Zustandes der Ostsee insgesamt. Eine ganz aktuelle Untersuchung zum Zustand der Ostsee (1) kommt zu dem erschreckenden Ergebnis, dass der über längere Zeiträume anaerobe (Sauerstoff freie) Zustand der Ostsee Sedimente von ca. 5.000 km<sup>2</sup> vor hundert Jahren auf jetzt ca. 65.000 km<sup>2</sup> angewachsen ist. Das ist mehr als die vierfache Fläche von Schleswig Holstein. Der Umfang dieser „mausetoten“ Bereiche hat sich also mehr als verzehnfacht. Das ist nicht nur für den Naturschutz und die Fischerei (in diesen riesigen Bereichen ist kein höheres Leben möglich) ein trauriger Befund. Der ökologisch schlechte Zustand der Ostsee und insbesondere der Flensburger Förde ist die direkte Folge der Eutrophierung während der letzten 100 Jahre und verantwortlich für viel der gravierendsten der in der Drucksache aufgeführten Mängel.

Auch aus der Perspektive der Klimaproblematik ist das ein äußerst alarmierender Befund, weil aus diesen anaeroben Bereichen riesige Mengen an Treibhausgasemissionen (überwiegend Methan) in die Atmosphäre stattfinden. Wohlgermerkt: Treibhausgasemissionen, die nicht aus der Nutzung fossiler Brennstoffe herrühren aber trotzdem rein menschengemacht sind!

Ein Schwerpunkt der Drucksache ist daher zu Recht die Eutrophierung, hervorgerufen durch eine Überdüngung der Förde mit Nährstoffen und den dadurch verursachten negativen Folgen für die Makrophyten, das Makrozoobenthos und generell die Fischerei.

Es liegt daher auf der Hand, der Eutrophierung entgegenzuwirken, wie in der Drucksache vorgeschlagen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verringerung der Eutrophierung sind in Ordnung, allerdings enttäuschend wenig ambitioniert.

Die Beratungen werden wahrscheinlich keine bedeutenden Effekte haben (ähnlich wie „freiwillige“ Vereinbarungen mit der Industrie) und sie werden sich erst langfristig auswirken. Die Fo-

kussierung auf die Landwirtschaft ist zwar nicht falsch an sich, aber doch etwas einseitig, da im Bereich Kläranlagen (die nur am Rande erwähnt werden) auch noch eine Menge machbar ist, insbesondere in Kombination mit der immer wichtiger werdenden Nährstoff-Rückgewinnung (insbesondere Phosphat).

Es wäre wünschenswert gewesen, Flächenstill- oder -Brachlegungen und insbesondere Flächenaufkäufe deutlicher anzusprechen, da das effektive Maßnahmen sind, Nährstoff-Abspülungen von Uferflächen (auch der Bäche, die in die Flensburger Förde entwässern) zu unterbinden, wie das Beispiel Füsinger Au und die Schlei zeigt.

Besonders enttäuschend ist, dass die in der Drucksache aufgeführten Maßnahmen ausschließlich auf die Reduktion an Einträgen externer Nährstoffe abzielen. Diese sind sehr wichtig und natürlich auch notwendig, wirken sich aber erst nach Jahrzehnten aus.

Allen Fachleuten ist bekannt, dass je eutropher ein Gewässer wird, je bedeutender werden die sogenannten internen Nährstoffeinträge: Wie in der Drucksache richtig aufgeführt, führen die anaeroben Verhältnisse auf großen Benthos-Bereichen der Flensburger Förde zu bedeutenden Phosphor-Rücklösungen, die wiederum das Phytoplankton-Wachstum (das Hauptkennzeichen der Eutrophie) stark anheizen. In sehr vielen Gewässern ist diese interne Verschmutzung mittlerweile der Hauptantreiber der Eutrophie, die selbst Jahrzehnte nach starker Reduktion der externen Einträge die Gewässer immer noch in einem eutrophen Zustand halten und das Ziel der EU-Wasserrahmenrichtlinie bis heute verfehlen.

Daher ist die Empfehlung der Drucksache, Seite 18 „Wiederherstellungsmaßnahmen hinsichtlich stofflicher Belange ergeben erst dann Sinn und können nur dann nachhaltig sein, wenn die Einträge der externen Quellen so weit wie möglich und auf das tolerierbare Niveau reduziert worden sind“ gänzlich unverständlich: Das ist viel zu spät. Das gilt insbesondere bezogen auf die Notwendigkeit, die hohen Treibhausgasemissionen aus der Flensburger Förde so schnell wie möglich zu verringern.

Der durch die starke Eutrophierung auch verursachte riesige Anstieg an Treibhausgasemissionen wird in der Drucksache leider mit keinem einzigen Wort erwähnt. Das ist sehr schade, weil Maßnahmen zur Verringerung der Eutrophierung zwar auch zu einer Verringerung der Treibhausgasemissionen führen würde, es aber auch Maßnahmen zur direkten und unmittelbaren Verringerung der Treibhausgasemissionen gibt, die teilweise davon unabhängig betrachtet werden können. Und genau das fehlt gänzlich in der Drucksache.

Wie hoch sind die Treibhausgasemissionen aus der Flensburger Förde?

Beginnend erst vor ca. 25 Jahren haben Untersuchungen zum Umfang der Treibhausgasemissionen aus Gewässern aller Art immer mehr an Umfang, Genauigkeit und Intensität zugenommen, so dass seit ca. 10 Jahren quantitative Aussagen zum Ausmaß dieser Emissionen unterschiedlicher Gewässertypen in allen Klimabereichen der Erde gemacht werden können. Dabei zeichnen sich folgende Muster ab:

1: Je stärker ein Gewässer nährstoffbelastet ist (je eutropher es ist, d.h. je höher seine spezifische Phosphorrücklöserate unter Anaerob-Bedingungen ist), je höher sind die Treibhausgasemissionen (in g Methan/(m<sup>2</sup> x Jahr)). Vergleichende Untersuchungen an Hunderten von Seen und Küstenregionen weltweit (siehe z.B. 5) haben ergeben, dass die Methanemissionen aus eutrophen Gewässern 10 – 100 höher sind als aus oligotrophen Gewässern. Das ist un-

mittelbar nachvollziehbar, weil Methan nur entstehen kann, wenn überschüssiges Phytoplankton auf das Sediment absinkt und dort anaerob vergärt. Und genau das passiert bei wenig oder gar nicht belasteten Gewässern in einem extrem geringeren Umfange als in eutrophen Gewässern.

2: Die Klimaerwärmung wird diesen Effekt im Verlaufe der nächsten Jahrzehnte stark beschleunigen (3, 4), weil dadurch die Methanbildungsraten erhöht werden.

Dieser Aspekt des ständig steigenden Anstieges der Treibhausgasemissionen aus der Flensburger Förde machen sofortige Gegenmaßnahmen besonders dringlich.

In einem 2011 veröffentlichten Übersichtsartikel (5) sind die weltweiten Treibhausgasemissionen aus Gewässern veröffentlicht worden. Daraus lässt sich (gemeinsam mit 2) interpolieren, dass in unseren Breitengraden die Emissionen aus eutrophen Gewässern bei ca. 1 - 10 Tonnen Methan pro Hektar/Jahr liegen. Ähnliche Übersichten für Küstenregionen fehlen noch. Allerdings haben in jüngster Zeit diesbezügliche Untersuchungen erstaunlich hohe Methanemissionen aus verschiedenen deutschen Ostsee-Küstenstandorten nachgewiesen. Eine Untersuchung in einem Flachwasserbereich zwischen Rügen und Hiddensee (6) hat beispielsweise maximale Methan Emissionsraten von  $0,243 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{h})$  gemessen und in der Eckernförder Bucht (7) wurden Emissionen von bis zu  $0,1 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  nachgewiesen. Daraus lässt sich ableiten, dass die Treibhausgasemissionen aus eutrophen Ostsee-Küstenstandorten (insbesondere Bodden, Noore, Buchten, Förden usw. mit eingeschränktem Wasseraustausch mit der Ostsee) ähnliche Größenordnungen aufweisen wie entsprechend eutrophe Seen.

Deshalb kann für die gesamte Flensburger Innenförde mit einer sehr konservativen Interpolation an Treibhausgasemissionen von mindestens 1 Tonne Methan pro Hektar/Jahr ausgegangen werden. Mit ca.  $20 \text{ km}^2$  Fläche der Innenförde ergeben das 2.000 Tonnen Methan =  $2.000/0,000714 = 2,8 \text{ Mio Nm}^3/\text{Jahr}$  Methangas =  $2,8 \times 10 = 28.000 \text{ MWh}/\text{Jahr}$  Energie äquivalente. Das wäre so als wenn drei 430 kWh Biogasanlagen ihr produziertes Biogas direkt in die Atmosphäre abgeben würden!

Das entspricht, wiederum sehr vorsichtig gerechnet,  $2.000 \times 25 = 50.000$  Tonnen  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  pro Jahr. Die wirklichen Zahlen sind wahrscheinlich viel höher.

Das schlimmste ist, dass diese speziellen, rein menschengemachten Treibhausgasemissionen aus den Nährstoff überlasteten Gewässern völlig unabhängig sind von der Abkehr von fossilen Brennstoffen. Selbst wenn kein Gramm Erdöl/Kohle/Naturgas mehr verbrannt wird, werden diese Treibhausgasemissionen weiterhin zur Klima Erwärmung beitragen.

Das Gute ist, dass die verspäteten Maßnahmen zum Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen etwas aufgefangen werden können, wenn auch diese von fossilen Brennstoffen unabhängigen Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Was bedeuten 50.000 Tonnen  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  pro Jahr? Das entspricht dem Klima Fußabdruck von  $50.000/11 = 4.545$  Deutschen aber von  $50.000/1,4 = 35.714$  Indern. Wie können wir von den Indern einen beschleunigten Ausstieg aus ihrer Kohleindustrie erwarten, wenn wir nichts gegen unsere Gewässer Gewässer-Treibhausgas-Emissionen machen?

Diese extremen Treibhausgasemissionen werden über viele weitere Jahrzehnte stattfinden (und auf Grund der Klima Erwärmung sogar noch deutlich ansteigen), selbst wenn sofort alle vorgeschlagenen Maßnahmen zur Reduzierung der externen Nährstoffeinträge wie in der Drucksache aufgeführt, umgesetzt werden.

Darum wird dringendst empfohlen, so schnell wie möglich Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen, diese Treibhausgasemissionen bedeutend zu reduzieren.

Hierfür gibt es schon großtechnisch realisierte Verfahren, die alle darauf beruhen, Sauerstoff (über)sättigtes Wasser großflächig und schonend über große Anaerob-Flächen der Sedimente der Innenförde zu leiten. Besonders vielversprechend wären Verfahren in Kombination mit den Abläufen von Kläranlagen, womit auch die externen Phosphor Einträge reduziert werden würden und bei denen bedeutende Mengen an nutzbarer Abwärme anfallen.

Ein solches Projekt wird aktuell von der Stadt Plön geplant, um die Treibhausgasemissionen aus dem Kleinen Plöner See zu reduzieren und die Stadt mit ca. 22.000 MWh<sub>Wärme</sub>/Jahr zu versorgen.

## Literatur

1. J. Carstensen et al.: Deoxygenation of the Baltic sea during the last century. PNAS Vol. 111, no. 15, 2014 5628 – 5633
2. Deemer et al.: Greenhouse gas emissions from reservoir water surfaces: A new global synthesis. BioScience Vol. 66, No. 11, 2016, 949-96
3. Marotta et. al.: Greenhouse gas production in low latitude lake sediments responds strongly to warming. Nature climate change Volume 4, June 2014 467 – 470
4. Sepulveda-Jauregui et. al.: Eutrophication exacerbates the impact of climate warming on lake methane emission. Science of the total environment 636 (2018) 411 - 419
5. Batsviken et al.: Freshwater Methane emission offset the continental carbon sink. Science Vol. 331, 2011
6. J.Heyer and U. Berger: Methane emission from the coastal area in the southern Baltic Sea. ScienceDirect Volume 51, Issue 1, 2000, 13 – 30.
7. A. Lohberg et el.: Discovery and quantification of a widespread methane ebullition event in a costal inlet (Baltic Sea) using a novel sonar strategy. Scientific Reports 2020, 10:4393 1 – 13

Gezeichnet: Niels Chr. Holm, 19.02.2022, Oeversee