

Betrachtung der Stickstoff- und Quecksilberproblematik im Emsästuar

Verfasser:

Jens Albrecht

Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsnutzung und Naturschutz

M. Sc. Nachhaltige Landnutzung

Kontakt:

Olde Melkstee 7

26757 Borkum

albrechtjens@hotmail.com

Datum: 09.08.2017

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Zusammenfassung / Abstract | 3 |
| 2 | Einordnung des Untersuchungsgebiets | 5 |
| 2.1 | Naturräumlich | 5 |
| 2.2 | Ökologischer Erhaltungszustand..... | 6 |
| 2.2.1 | Allgemein | 7 |
| 2.2.2 | Stickstoff | 10 |
| 2.2.3 | Quecksilber..... | 11 |
| 3 | Unzureichende Kumulationsbetrachtung | 17 |
| 3.1 | Stickstoff | 17 |
| 3.2 | Quecksilber..... | 19 |
| 4 | Stickstoffproblematik am Beispiel der Insel Borkum | 21 |
| 4.1 | Critical Loads und Lebensraum-Subtypen | 22 |
| 4.2 | Signifikante negative Auswirkungen auf prioritäre Dünenlebensräume..... | 25 |
| 5 | Quecksilberproblematik am Beispiel der Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)..... | 41 |
| 5.1 | Remobilisierung von Quecksilber im Sediment..... | 41 |
| 5.2 | Erhöhte Quecksilber-Gehalte in Eiern der Flusseeeschwalbe | 41 |
| 6 | Quellen..... | 46 |

1 Zusammenfassung / Abstract

Die Gutachten zu gegenwärtigen Planungen im Emsästuar unterliegen stets den gleichen Mängeln:

- Unzureichende Kumulationsbetrachtungen bei Stickstoff und Quecksilber.
- Nicht-Erkennen der Überschreitung von Stickstoff-Critical Loads aufgrund der Verwendung falscher Werte aus dem Ausland und der Nicht-Berücksichtigung der Lebensraum-Subtypen-Ebene bei heterogenen Ausprägungen von Lebensräumen.
- Die potentielle Überschreitung der Giftigkeitsschwelle bei Quecksilbergehalten in Eiern der Flussseseschwalbe (*Sterna hirundo*).

An dieser Stelle wird eine Zusammenfassung der konkreten Konfliktfelder auf naturschutzfachlicher Ebene aufgeführt:

1. Verstärkung von Gefährdungsfaktoren für den Seehund (*Phoca vitulina*), die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) und den Schweinswal (*Phocoena phocoena*) durch zusätzliche Schadstoff-Emissionen.
2. Veränderung säureempfindlicher Habitats wie Wälder, Gewässer und Riffe durch Versauerung infolge von Schwefeldioxid- und Stickoxid-Emissionen.
3. Veränderung nährstoffarmer Habitats auf den Inseln und dem Festland wie Dünen, Magerrasen, Heiden, Moore und Gewässer infolge zusätzlicher Stickstoffeinträge.
4. Verdrängung von Vogelarten, die vegetationsarme Standorte beanspruchen oder empfindlich auf verstärktes Pflanzenwachstum (Sukzession) infolge erhöhter Nährstoffeinträge reagieren.
5. Beeinträchtigungen der Erholungsqualität an Stränden durch häufigeres Auftreten von Gift- / Schaumalgen („Algenblüten“) aufgrund zusätzlicher Stickstoffeinträge.
6. Rückgang von Seegrasbeständen (*Zostera spec.*) im Wattenmeer durch starke Konkurrenz von Grünalgent Teppichen infolge zusätzlicher Stickstoffeinträge.
7. Beeinträchtigung der Fitness und der Bestände von Ringelgänsen (*Branta bernicla*) und Pfeifenten (*Anas penelope*) infolge des Rückgangs von Seegras-Äsungsflächen.
8. Folgen auf die Verzehrfähigkeit von Miesmuscheln (*Mytilus edulis*), die aufgrund zusätzlicher Stickstoffeinträge verstärkt potenziell giftige *Dinophysis*-Algen anreichert haben.
9. Folgen zusätzlicher Dioxin- und Quecksilbereinträge auf die Fischfauna, obwohl schon jetzt das Institut für Fische und Fischereierzeugnisse in Cuxhaven grundsätzlich vom Verzehr von Aalen (*Anguilla anguilla*) abrät.
10. Erhöhte Kontamination von Muscheln im Wattenmeer aufgrund zusätzlicher Schwermetall-Immissionen.
11. Beeinträchtigung der Fitness und der Bestände von Zugvögeln durch das Fressen von Muscheln und Fischen im Wattenmeer, die erhöhte Kontaminationen mit Schwermetallen aufweisen.
12. Auswirkungen auf das Brutvogelgeschehen durch erhöhte Schwermetalleinträge, die zu Entwicklungsstörungen des Embryos führen können.

Abstract

The reports for current plans in the Ems estuary are constantly subject to the same deficiencies:

- Insufficient cumulation examinations for nitrogen and mercury.
- Non-recognition of the exceedance of nitrogen critical loads due to the wrong use of values from abroad as well as the non-consideration of the habitat-subtype-level at heterogeneous occurrences of habitats.
- The potential exceedance of the toxicity threshold for mercury in eggs of the Common Tern (*Sterna hirundo*).

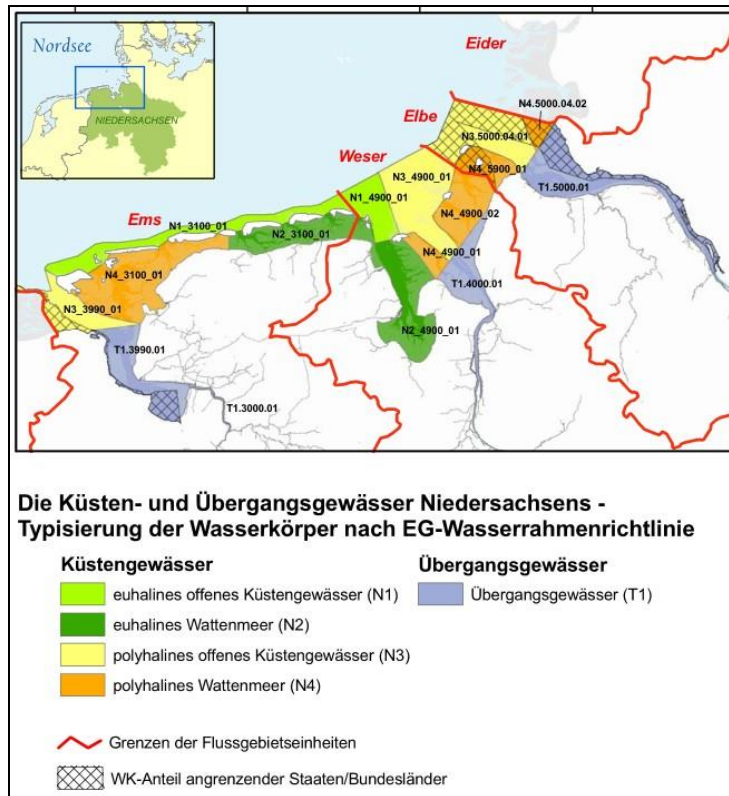
Here a summary of the specific fields of conflicts on conservation level will be displayed:

1. Intensification of endangering factors for harbour seal (*Phoca vitulina*), grey seal (*Halichoerus grypus*) and harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) due to additional emissions of harmful substances.
2. Change of acid sensitive habitats like woods, waters and reefs through acidification caused by sulphur dioxide and nitric oxide emissions.
3. Change of nutrient poor habitats on the islands and the mainland like dunes, neglected grasslands, heathlands, bogs and waters by additional nitrogen emissions.
4. Displacement of bird species requiring habitats poor in vegetation or sensitive to increased plant growth (succession) due to additional nitrogen emissions.
5. Impairments of the recreation quality of beaches through more frequent occurrence of toxic algae and foam ("algae blooms") by additional nitrogen inputs.
6. Decline of seagrass beds (*Zostera spec.*) in the Wadden Sea through strong competition from green algae stocks caused by additional nitrogen inputs.
7. Impairment of fitness and population of brent goose (*Branta bernicla*) and wigeon (*Anas penelope*) as a result of declining seagrass grazing areas.
8. Consequences on the consuming ability of blue mussels (*Mytilus edulis*), that have increasingly accumulated potentially toxic *dinophysis*-algae as a result of additional nitrogen inputs.
9. Impacts of additional dioxin and mercury immissions on fishing resources, although the Institute for Fishes and Fishery Products in Cuxhaven generally advises against the consumption of common eel (*Anguilla anguilla*) already now.
10. Increased contamination of mussels in the Wadden Sea because of additional heavy metal immissions.
11. Adverse effects on fitness and population of migratory birds in consequence of feeding on mussels and fishes in the Wadden Sea, that show increased contaminations of heavy metals.
12. Impacts on breeding birds as a result of increased heavy metal immissions, which may cause developmental disorder of the embryo.

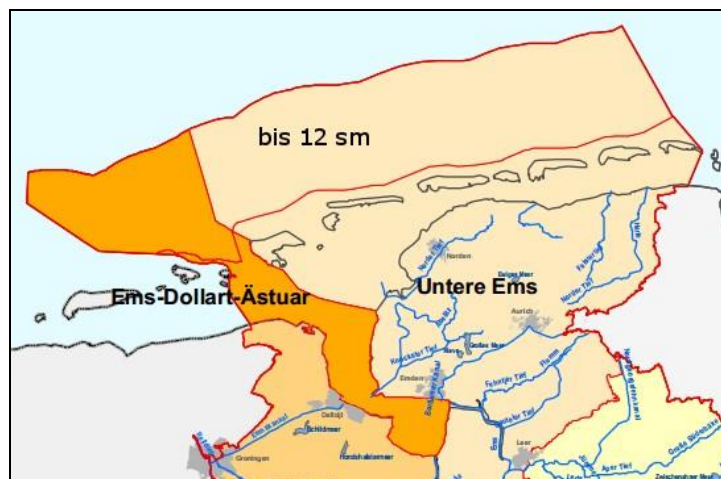
2 Einordnung des Untersuchungsgebiets

2.1 Naturräumlich

Der Untersuchungsraum beinhaltet Küsten- und Übergangsgewässer nach der Typisierung der Wasserkörper laut EG-Wasserrahmenrichtlinie (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 3).



Das „Ems-Dollart-Ästuar“ stellt den nordöstlichen Bestandteil der „Flussgebietseinheit Ems“ dar (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2005: 22).



Das Ems-Dollart-Ästuar als nordöstlicher Bestandteil der Flussgebietseinheit „Ems“.

2.2 Ökologischer Erhaltungszustand

Die Anforderungen an die Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen nach NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2012-3) beinhalten unter anderem:

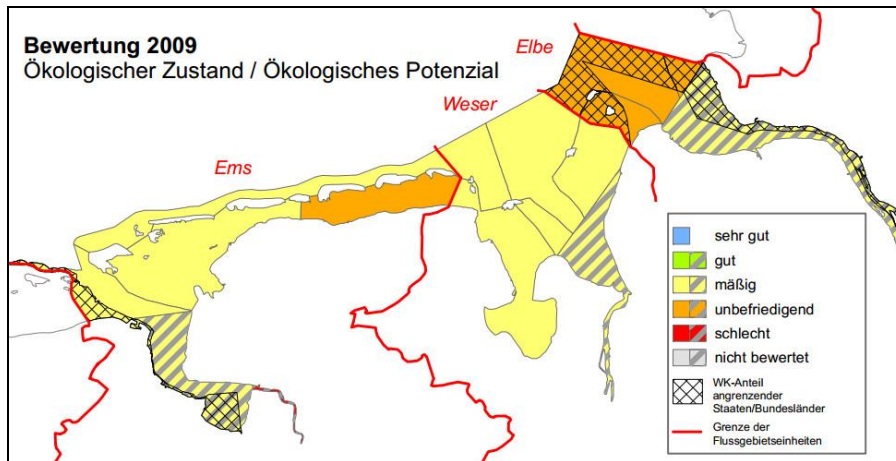
1. Es kommt darauf an, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann, nicht auch mit Sicherheit führen wird. Prognoseunsicherheiten oder Kenntnislücken geben den Vorsorgegesichtspunkten ein besonderes Gewicht. Jede einzelne mögliche erhebliche Beeinträchtigung einer Art oder eines natürlichen Lebensraumes von gemeinschaftlichem Interesse führt zur Unverträglichkeit des Projektes oder Planes.
2. Eine erhebliche Beeinträchtigung kann auch vorliegen, wenn Erhaltungsziele oder Schutzzweck die Wiederherstellung oder Entwicklung eines günstigen Erhaltungszustandes vorsehen und die Zulassung oder Durchführung des Projektes oder Planes deren Verwirklichung gefährden.
3. Die Schwere der Beeinträchtigungen hängt ab vom Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten. Bei bereits ungünstigem Erhaltungszustand ist das Risiko einer erheblichen Beeinträchtigung besonders hoch.

Durch die Erhöhung der regionalen atmosphärischen Stickstoff- und Quecksilberemissionen niederländischer Projekte und die andauernde Mangelhaftigkeit der vorlegten Gutachten wird die Erreichung eines guten ökologischen Erhaltungszustands relevanter Arten und Lebensraumtypen im Emsästuar gefährdet und die Einhaltung des Verschlechterungsverbots der FFH-Richtlinie ist nicht mehr gegeben.

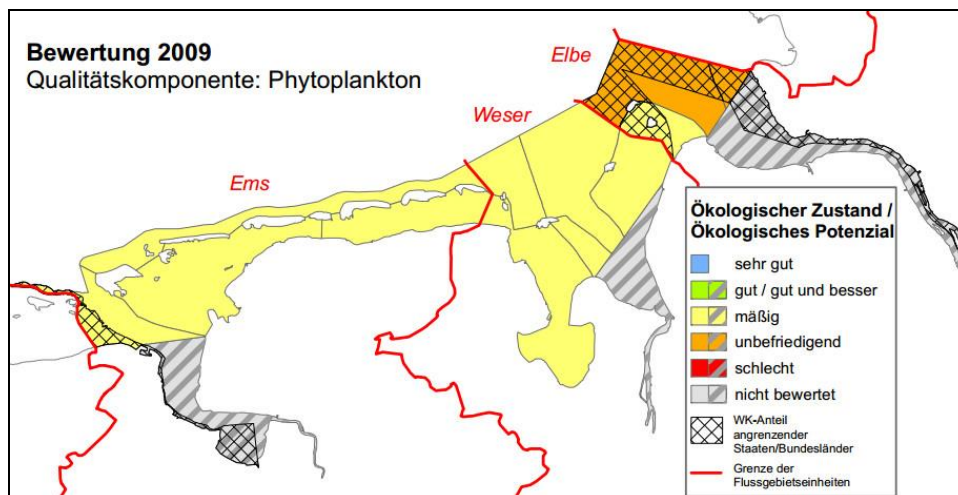
Das Verschlechterungsverbot der europäischen Richtlinien kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn die Verschlechterung im direkten Umfeld von Schutzgütern stattfindet, die gegenwärtig mäßig-unzureichend-schlechte ökologische Erhaltungszustände aufweisen. Für das Gebiet Emsästuar / Wattenmeer ist dies in umfangreichem Maße der Fall.

2.2.1 Allgemein

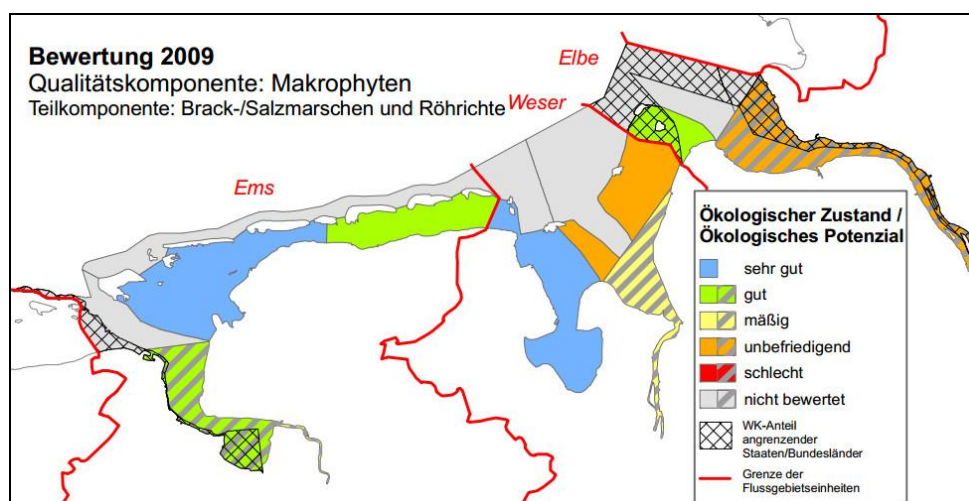
- a) Der ökologische Zustand der Küsten- und Übergangsgewässer im Wattenmeer ist gemäß europäischer Wasserrahmenrichtlinie als mäßig bis unbefriedigend bewertet worden. Sie müssen durch geeignete Maßnahmen verbessert werden (UMWELTBUNDESAMT 2010-1: 106).
- b) Das Gemeinsame Wattenmeersekretariat führte im Jahr 2010 aus, dass sich die ökologische Wertigkeit des Emsästuars über die letzten 20 Jahre drastisch verschlechtert hat und Ästuare den Teil des Wattenmeeres mit dem schlechtesten ökologischen Zustand darstellen (COMMON WADDEN SEA SECRETARIAT 2010: 52).
- c) Für die Flussgebietseinheit „Ems“ mit ihren Bearbeitungsgebieten Ems-Dollart-Ästuar, Untere Ems und Nedereems ist festzuhalten, dass die Oberflächenwasserkörper die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2015 nicht erreichen werden (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2005: 12).
- d) Die Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes der Übergangs- und Küstengewässer bewertet das Emsästuar „mäßig“ (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 57).
- e) Der ökologische Zustand im Emsästuar gemäß Wasserrahmenrichtlinie für die Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten (Brack-/Salzmarsch, Röhrichte, Seegras, Großalgen), Makrozoobenthos und Fischfauna ist mit Ausnahme der Brack-/Salzmarsch und Röhrichtvegetation als mäßig bis unbefriedigend, teils schlecht zu beurteilen (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010).
- f) Viele der relevanten Arten und Lebensraumtypen im Emsästuar befinden sich in einem überwiegend „ungünstig-unzureichenden“ bis „ungünstig-schlechten“ Erhaltungszustand (Vollzugshinweise nach NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2012-2).



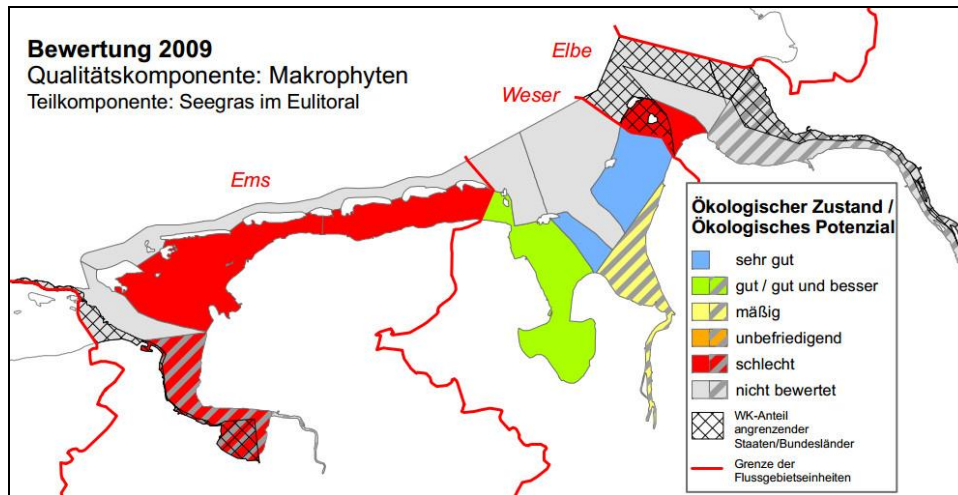
Zusammenfassende Bewertung des ökologischen Zustandes der Übergangs- und Küstengewässer (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz 2010: 57): mäßig.



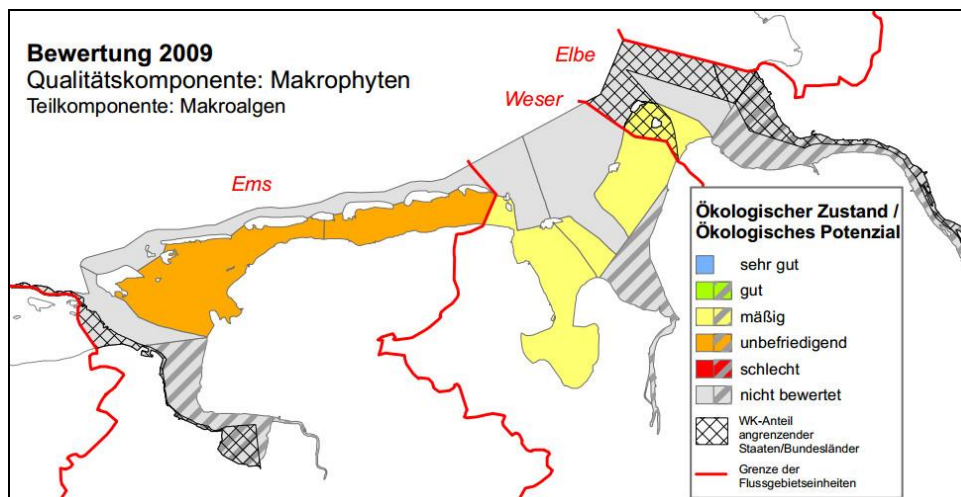
Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 10): mäßig, z.T. nicht bewertet.



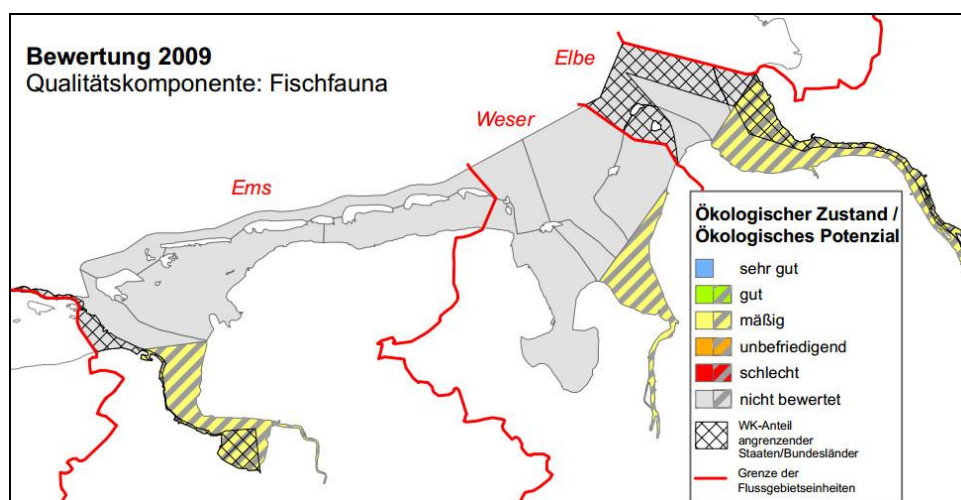
Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten, Teilkomponenten Brack-/Salzmarsch und Röhrichte (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 23): gut bis sehr gut, z.T. nicht bewertet.



Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten, Teilkomponente Seegras (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 29): schlecht, z.T. nicht bewertet.



Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten, Teilkomponente Makroalgen (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2010: 36): unbefriedigend, z.T. nicht bewertet.



Bewertung der Qualitätskomponente Fischfauna (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz 2010: 53): mäßig, z.T. nicht bewertet.

2.2.2 Stickstoff

- a) VON DRACHENFELS (2012-1): „Die durchschnittliche Vorbelastung liegt in Deutschland überwiegend bereits über den Critical Loads (CL) empfindlicher Ökosysteme. (...) Daher müssen alle stickstoffempfindlichen Biotoptypen bereits aufgrund der Stickstoffeinträge landesweit als gefährdet eingestuft werden (...).“
- b) UMWELTBUNDESAMT (2011-2): „Auf Magerstandorte angewiesene Pflanzenarten haben bei den derzeit auf sie einwirkenden Depositionen längerfristig keine Überlebenschance, weil sie durch nitrophile Arten verdrängt werden.“
- c) UMWELTBUNDESAMT (o. J.-2: 16): „Die atmosphärischen Stickstoffeinträge müssen deshalb soweit gesenkt werden, dass die biologische Vielfalt eine Überlebenschance hat.“
- d) Die Überlastung von Küstengewässern und die Entstehung lebensfeindlicher Zonen in den Meeren stellen bekannte Probleme dar, die auf zu hohe Stickstoffeinträge zurückzuführen sind (UMWELTBUNDESAMT o. J.-2: 3).
- e) UMWELTBUNDESAMT (2011-1): „Trotz der teilweise erheblich verringerten Nährstoffeinträge in die Deutsche Bucht kann hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen noch keine Entwarnung gegeben werden. Die Reduktionsbemühungen sind fortzusetzen und vor allem in Hinblick auf Stickstoff zu verstärken.“
- f) Die Nordsee wurde als diejenige Region im Nordostatlantik identifiziert, die am meisten von Eutrophierung betroffen ist; das Wattenmeer wurde als ein Problemgebiet hinsichtlich Eutrophierung klassifiziert (UMWELTBUNDESAMT 2011-1).
- g) COMMON WADDEN SEA SECRETARIAT (2010: 39): „However, the target of a Wadden Sea without eutrophication problems has not been reached yet. Therefore it is recommended that policies to reduce nutrient input are continued.“
- h) Die Stickstoffeinträge zeigen in allen Flusseinzugsgebieten eine starke Reduzierung nach 1985, mit Ausnahme jedoch von Eider, Ems und Donau mit relativ konstanten Stickstoffeinträgen (UMWELTBUNDESAMT 2010-2).
- i) Die Flussgebietseinheit „Ems“ mit ihren Bearbeitungsgebieten Ems-Dollart-Ästuar, Untere Ems und Nedereems sind in ihrer vollständigen Ausdehnung als nährstoffsensible und empfindliche Gebiete klassifiziert worden und es wurde festgestellt, dass u.a. Nährstoffeinträge prägende Auswirkungen auf den chemischen und ökologischen Zustand der Oberflächenwasserkörper haben (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2005: 104).
- j) Die Oberflächenwasserkörper der Flussgebietseinheit „Ems“ werden die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2015 nicht erreichen (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2005: 12).
- k) Der ökologische Zustand der Küsten- und Übergangsgewässer im Wattenmeer ist gemäß europäischer Wasserrahmenrichtlinie als mäßig bis unbefriedigend bewertet worden. Sie müssen durch geeignete Maßnahmen verbessert werden (UMWELTBUNDESAMT 2010-1: 106).

2.2.3 Quecksilber

Die Hintergrunddeposition ist trotz erheblicher Rückgänge in der Vergangenheit noch immer zu hoch. Eine Vielzahl von Quellen belegt dies:

- a) Obwohl die Schwermetallbelastungswerte in den EMEP-Ländern beträchtlich reduziert worden sind, sind sie immer noch hoch genug, um ein bedeutsames Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt in Gegenwart und Zukunft darzustellen (EMEP-2012: 52).
- b) 4 Schlüsselkategorien, darunter u.a. die öffentliche Stromerzeugung, machen den größten Beitrag der aktuellen Verschmutzung mit allen drei Schwermetallen (Blei, Cadmium, Quecksilber) aus und erfordern in der Zukunft prioritäre Reduktionsmaßnahmen (EMEP 2012: 52).
- c) Nach dem European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP 2012: 51) trägt heute der grenzüberschreitende Transport bis zu 65 % der gesamten Quecksilberdeposition in den EMEP-Ländern bei. Deshalb werden sowohl regionale wie auch globale Anstrengungen benötigt, um die Quecksilberbelastung zu reduzieren.
- d) Die Europäische Gemeinschaftsstrategie für Quecksilber macht in deutlichem Maße auf die Vorsorgepflicht aufmerksam, zusätzliche Einträge zu verhindern (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2005: 3 f.): „Die Gemeinschaft hat bereits zahlreiche Maßnahmen zur Verringerung von Quecksilberemissionen und -verwendung getroffen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass Nichts mehr getan werden kann, sondern verdeutlicht vielmehr die Notwendigkeit einer vollständigen Umsetzung bestehender Maßnahmen durch die Mitgliedstaaten und der Bemühungen um Fortschritte auf globaler Ebene.“
- e) UMWELTBUNDESAMT (2012-1): „Aufgrund der langen Dauer von Anreicherungs- aber auch Abreicherungsprozessen in Böden ist die vorsorgende Vermeidung zu hoher Schwermetalleinträge geboten.“
- f) Quecksilber steht auf der OSPAR List of Chemicals for Priority Action. Der Quality Status Report 2010 der OSPAR COMMISSION (2010: 40) weist darauf hin, dass das Ziel über die Einstellung der Freisetzung von Quecksilber für das Jahr 2020 nicht eingehalten werden kann. Unter den „Key sources“ werden u.a. fossile Brennstoffe genannt. Insbesondere die Wasserrahmenrichtlinie wird als Instrument zur Regulierung aufgeführt. Handlungsprioritäten sind u.a. zu setzen bei punktuellen Quellen.
- g) PBL NETHERLANDS ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AGENCY (2007) weist darauf hin, dass die atmosphärische Deposition insbesondere von Quecksilber zu hoch ist und 77 % der europäischen Ökosysteme beeinträchtigt.
- h) „Concentrations in Region II are still widely above background values for mercury, cadmium, lead (...) and are unacceptable in many, mostly coastal areas.“ (OSPAR COMMISSION 2010: 50)
- i) Nach BRUNCKHORST (2011) wird im Wattenmeer eine abnehmende Schadstoffkonzentration beobachtet. Trotzdem sind immer noch zu hohe Konzentrationen vorhanden.

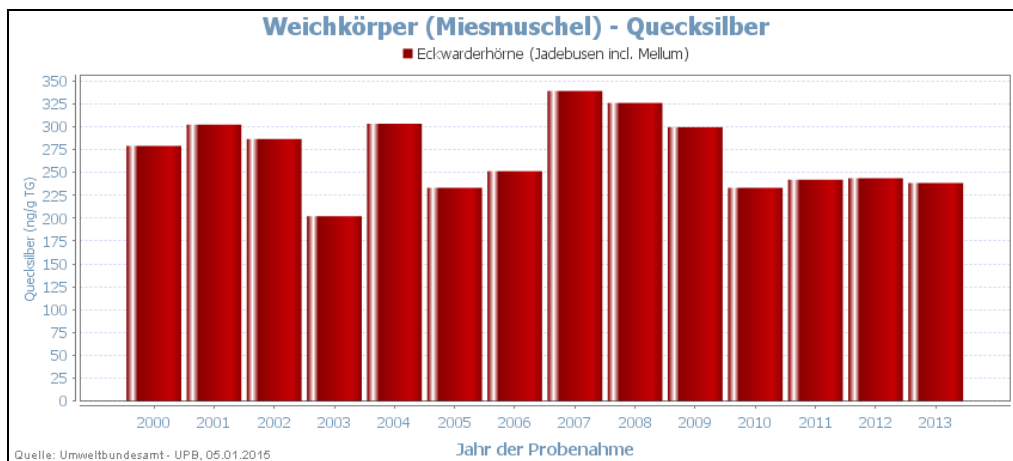
-
- j) Im Wadden Sea Quality Status Report – Synthesis Report 2010 werden Maßnahmen zur Reduzierung von Schwermetalleinleitungen als notwendig bezeichnet. Die Quecksilberkonzentrationen in den Sedimenten stellen eine Gefahr für das Wattenmeer-Ökosystem dar (COMMON WADDEN SEA SECRETARIAT 2010: 40).
 - k) BECKER & DITTMANN (2009: 10) reden von „hot spots of chemical pollution“ in den Ästuaren von Elbe und Ems. Sie empfehlen, die Anstrengungen zur Reduzierung von gefährlichen Substanzen über die Atmosphäre oder die Flüsse in das Wattenmeer zu erhöhen.
 - l) BECKER & DITTMANN (2009: 10): „(...) to reinforce the need for continued effort to reduce anthropogenic atmospheric or riverine inputs of hazardous chemicals into the Wadden Sea, in order to avoid impacts on bird populations and the ecosystem.“
 - m) Prägende Auswirkungen auf den chemischen und ökologischen Zustand der Oberflächengewässer in der Flussgebietseinheit Ems haben u.a. die Einträge von Schadstoffen. Problematische Belastungen werden z.B. bei Schwermetallen beobachtet (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2005: 104).

Auch Monitoringdaten weisen auf den Handlungsbedarf hin:

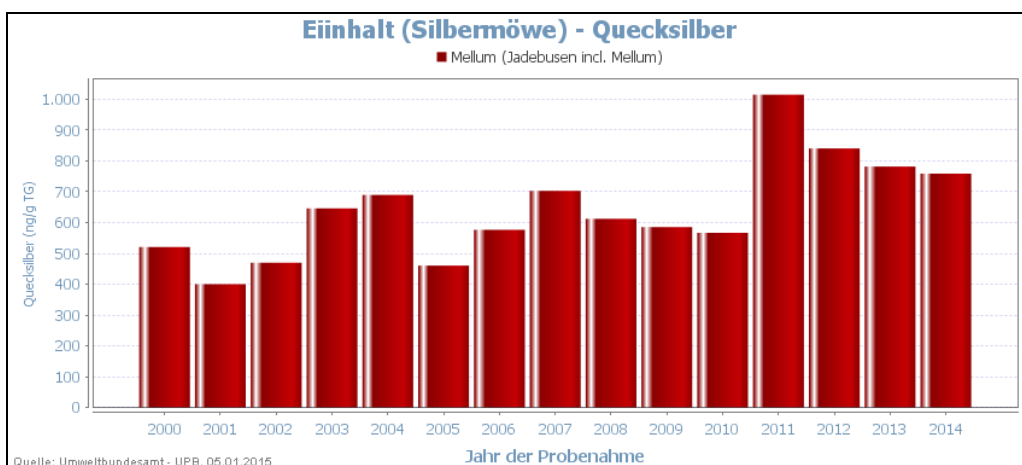
- a) Die Quecksilberkonzentrationen in Miesmuscheln im deutschen Wattenmeer liegen weit über der Hintergrundbelastung und nahe einer Überschreitung der Umweltqualitätsnorm nach Wasserrahmenrichtlinie.
- b) Die Quecksilberkonzentrationen in Aalmuttermuskulatur im deutschen Wattenmeer überschreiten dreifach die Umweltqualitätsnorm der Wasserrahmenrichtlinie.
- c) Die Quecksilberkonzentrationen in Silbermöweneiern im deutschen Wattenmeer sind gleichbleibend hoch.
- d) Die Quecksilberkonzentration des Wassers im Emsästuar weist erhöhte Werte auf.
- e) Quecksilber im Sediment des Emsästuars (OSPAR COMMISSION 2010: 44):
Der Status im Emsästuar ist inakzeptabel. Die Konzentrationen des Metalls liegen bei Werten, so dass es ein inakzeptables Risiko chronisch auftretender Wirkungen in marinen Arten gibt, einschließlich der höchst sensiblen Arten.
Die Wahrscheinlichkeit des Rückgangs der Belastung liegt zwischen 20-40 %, **die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 60-80 %** und die Wahrscheinlichkeit steigender Belastung liegt zwischen 0-20 %.
- f) Quecksilber in Biota (Fische und Schalentiere) des Emsästuars (OSPAR COMMISSION 2010: 44):
Das Ausmaß des Risikos von Verschmutzungswirkungen im Emsästuar ist unsicher. Die Konzentrationen des Metalls in Biota sind höher als die Hintergrundbelastung. Die Wahrscheinlichkeit des Rückgangs der Belastung liegt zwischen 0-20 %, **die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 80-100 %** und die Wahrscheinlichkeit steigender Belastung liegt zwischen 0-20 %.

- g) COMMON WADDEN SEA SECRETARIAT (2010: 40): „For metals in blue mussels, the target of background concentrations has been reached for copper, zinc and nickel, whereas cadmium, mercury and lead concentrations are above the background.
- h) In ihrer Stellungnahme vom 10.11.2014 weist die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer auf zu hohe Quecksilberbelastungen bei diversen Schutzgütern im niedersächsischen Wattenmeer hin. Sie nennt hierbei:
- Sediment.
 - Miesmuschel (*Mytilus edulis*).
 - Vogeleier von Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) und Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*).

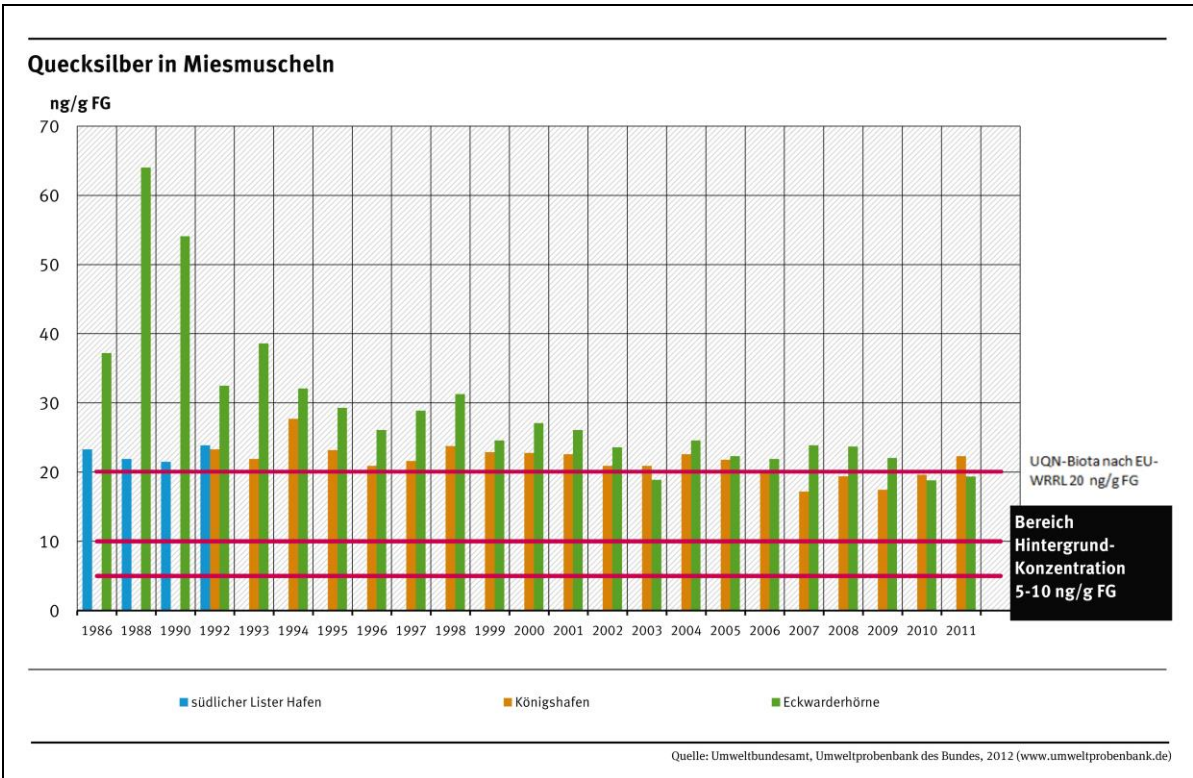
Die nachfolgenden Grafiken bilden die oben getätigten Aussagen ab.



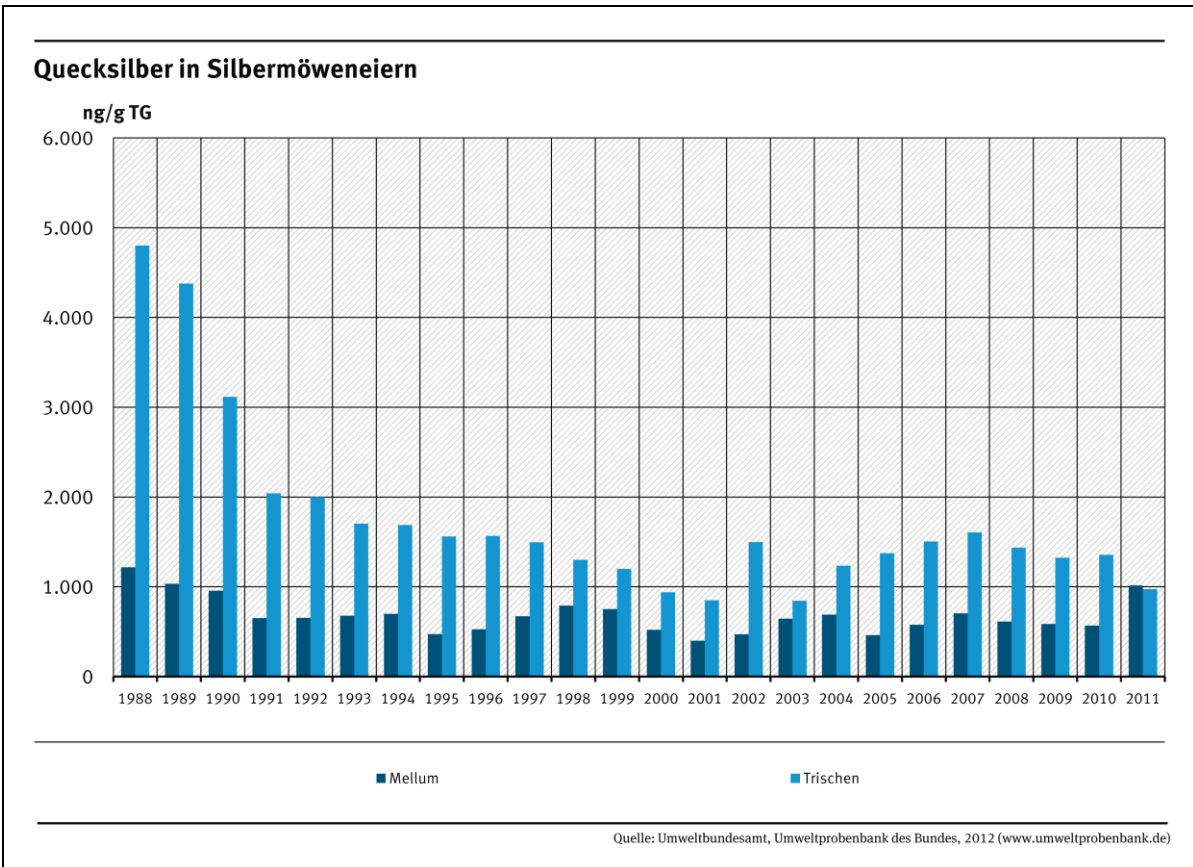
UMWELTBUNDESAMT (2015): Quecksilber in Miesmuscheln [ng/g Trockengewicht] aus dem Niedersächsischen Wattenmeer im BR/NP Wattenmeer. Die Belastung ist stetig.



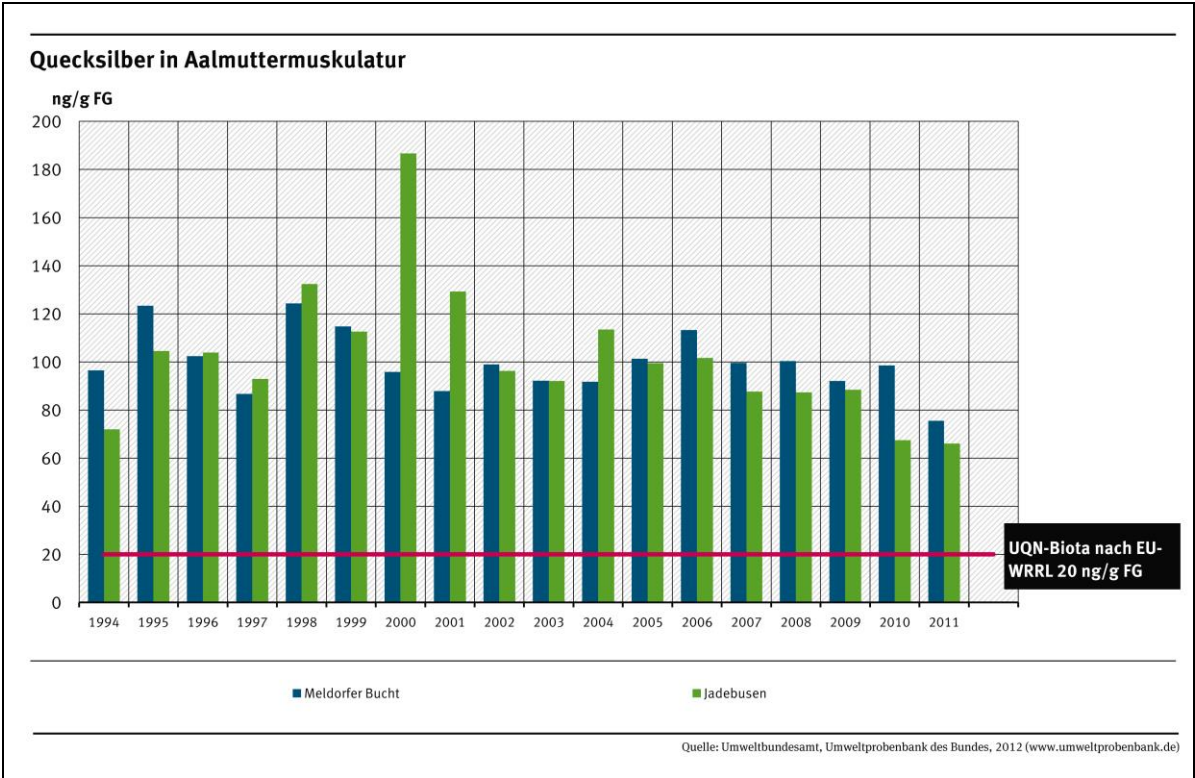
UMWELTBUNDESAMT (2015): Quecksilber in Möweneiern [ng/g Trockengewicht] aus dem Niedersächsischen Wattenmeer im BR/NP Wattenmeer. Die Belastung ist stetig.



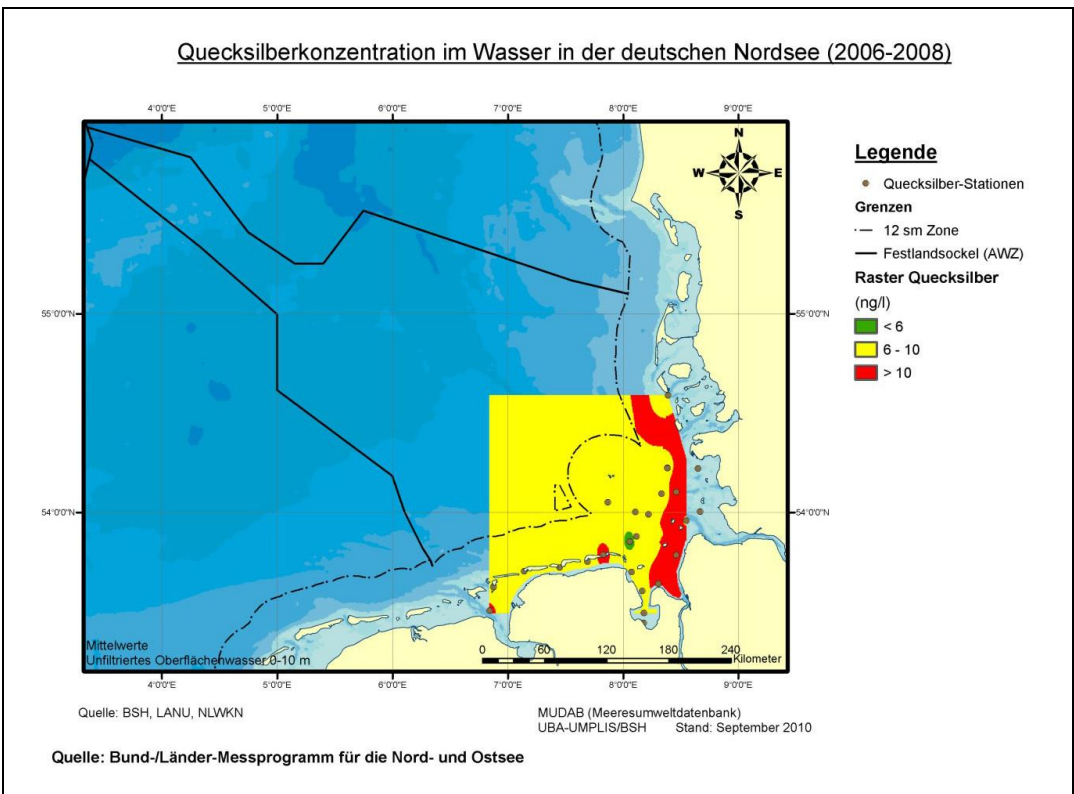
Verändert nach UMWELTBUNDESAMT (2013-1): Die Quecksilberkonzentrationen in Miesmuscheln im deutschen Wattenmeer liegen weit über der Hintergrundbelastung und nahe einer Überschreitung der Umweltqualitätsnorm nach Wasserrahmenrichtlinie.



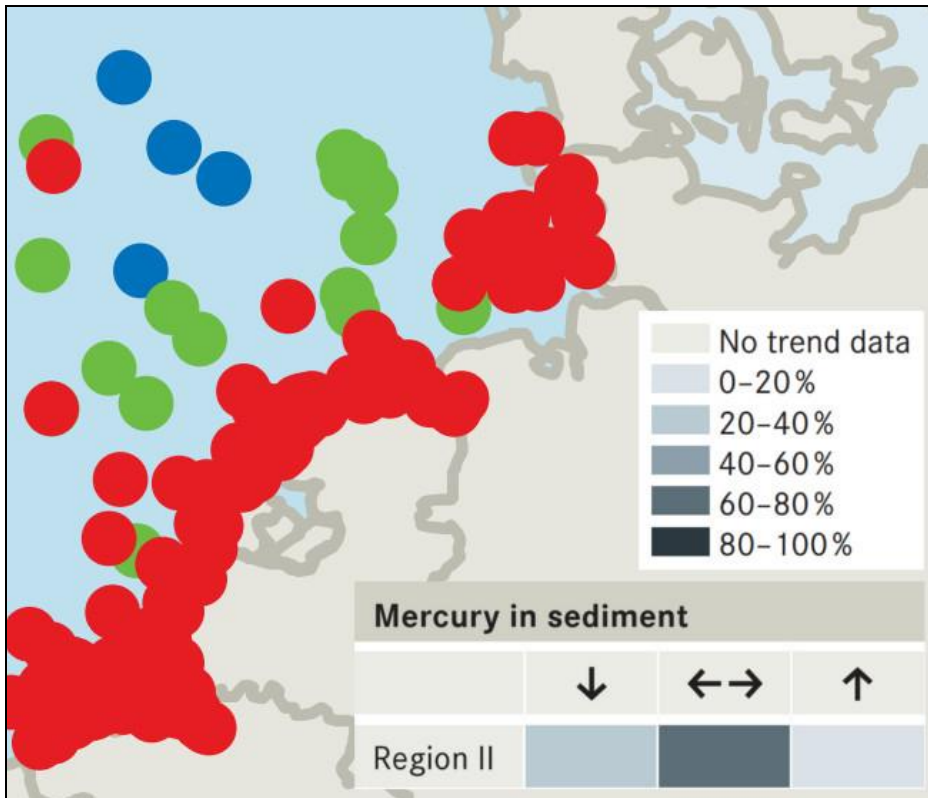
UMWELTBUNDESAMT (2013-2): Die Quecksilberkonzentrationen in Silbermöweneiern im deutschen Wattenmeer sind gleichbleibend hoch.



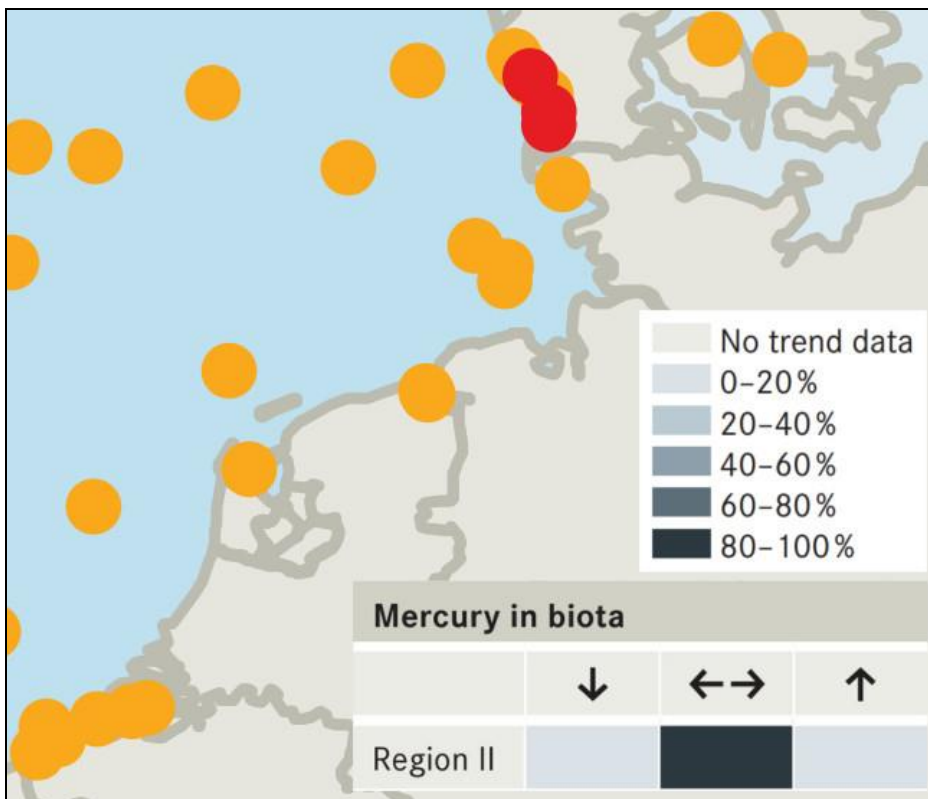
UMWELTBUNDESAMT (2013-2): Die Quecksilberkonzentrationen in Aalmuttermuskulatur im deutschen Wattenmeer überschreiten dreifach die Umweltqualitätsnorm der Wasserrahmenrichtlinie.



UMWELTBUNDESAMT (2013-3): Die Quecksilberkonzentration des Wassers im Emsästuar weist erhöhte Werte auf.



Verändert nach OSPAR COMMISSION (2010: 44): Die Quecksilberkonzentration im Sediment im Emsästuar ist inakzeptabel (roter Punkt). Die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 60-80 %.



Verändert nach OSPAR Commission (2010: 44): Die Quecksilberkonzentration in Biota (Fische und Schalentiere) im Emsästuar ist höher als die Hintergrundbelastung (orangener Punkt). Die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 80-100 %.

3 Unzureichende Kumulationsbetrachtung

3.1 Stickstoff

Die Überschreitung von Critical Load-Werten für Stickstoff wurde von der Stadt Borkum bereits im Fall „RWE-Kohlekraftwerk Eemshaven“ nachgewiesen. Aufgrund des Umstandes, dass nicht die für Niedersachsen geltenden Critical Load-Werte nach VON DRACHENFELS (2012) Verwendung fanden, wurde dies jedoch nicht erkannt.

Auch im Rahmen der niederländischen Emsvertiefung hat die niederländische Umweltverträglichkeitskommission auf die Überschreitung der Critical Load-Werte für Stickstoff auf Schiermonnikoog und Borkum hingewiesen.

Verschärfend kommt hinzu, dass die Kumulationsbetrachtungen bei den niederländischen Planungen stets mangelhaft sind. Exemplarisch kann die Kumulationsbetrachtung bei der niederländischen Emsvertiefung angeführt werden, bei der diverse Quellen für Stickstoffemissionen im Emsästuar fehlen. Berücksichtigt sind (siehe nachstehende Abbildung aus dem Umweltverträglichkeitsbericht zur Emsvertiefung, S. 204):

Die nachstehende Abbildung zeigt den kumulativen Eintrag anderer Initiativen in der Region, die Auswirkungen auf die Luftqualität haben. Dabei wurden die folgenden Initiativen berücksichtigt: RWE, NUON, Eemsmond Beton, VOPAK, Pouw und Wijne und Barends.

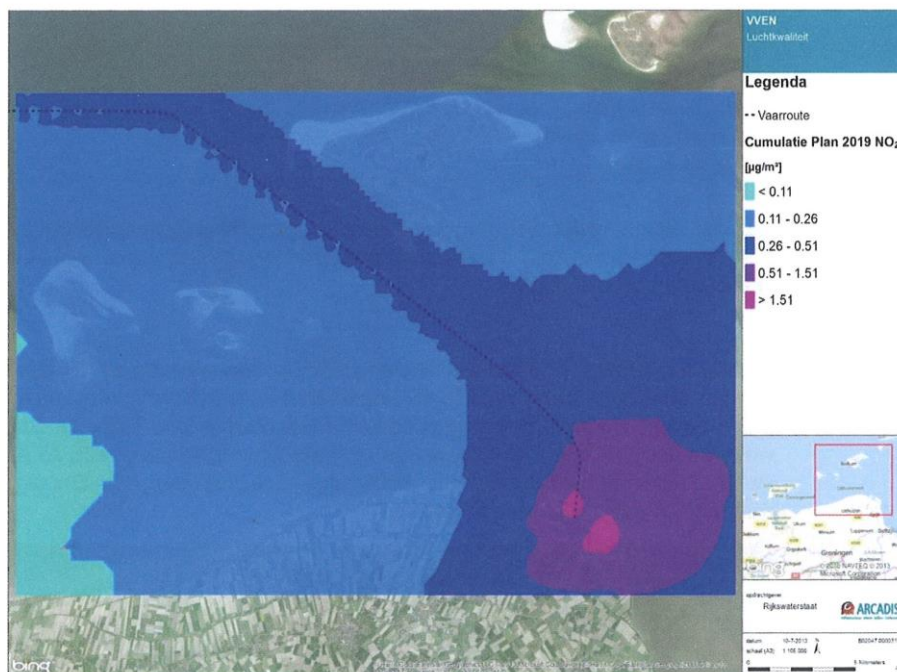


Abbildung 12.4: Kumulativer NO₂-Eintrag mit anderen Initiativen

Es fehlen:

- die Stickstoffemissionen durch das kontrollierte Abbrennen von Gas durch die Plattform „Paragon Prospector 1“ im Rahmen von Erdgas-Explorationstätigkeiten,
- die Stickstoffemissionen der geplanten Erweiterung des Müllheizkraftwerks Delfzijl,
- die Stickstoffemissionen des geplanten Hubschrauberlandeplatzes Eemshaven mit 10.000 Flugbewegungen pro Jahr,
- die Schiffsemissionen durch die Kabelverlegungsarbeiten zu diversen Windparks,
- die Emissionen durch Unterhaltungstätigkeiten für diverse Windparks (Fahrten der Offshore-Katamarane und Hubschrauberflüge),
- die Schiffsemissionen durch die geplante deutsche Emsvertiefung (Baumaßnahme) sowie den dadurch bedingten zusätzlichen deutschen Unterhaltungsmaßnahmen in der Ems,
- die Emissionen durch die Bauarbeiten „Erweiterung Eemshaven“.

Alle Stickstoffemissionen von weiteren Projekten im Emsästuar bedingen daher eine weitere Überschreitung der Critical Load-Werte – die ohnehin schon überschritten sind.

3.2 Quecksilber

Wiederholt ist bei niederländischen Planungen festzustellen, dass die Quecksilber-Kumulationsbetrachtungen mangelhaft sind. Exemplarisch kann erneut die niederländische Emsvertiefung genannt werden.

Im Umweltverträglichkeitsbericht zur Emsvertiefung „Nordsee-Eemshaven“ weist RIJKSWATERSTAAT (2013-4: 105) darauf hin, dass der Quecksilbergehalt im Sediment den internationalen OSPAR-Grenzwert überschreitet. Eine Konsequenz schlussfolgern Rijkswaterstaat jedoch nicht daraus.

| Stoff | Messpunkt | 1999 | 2002 | 2005 | 2011 | Norm |
|-------------|---------------------|------|------|------|------|-------------|
| Tributyltin | Doovebalg West | 56 | 44 | 22 | 3,0 | 0,7 (MTR) |
| | Dantziggat Süd | 15 | 28 | 20 | 2,3 | |
| | Bucht von Watum Ost | 46 | 46 | 35 | 5,1 | |
| Quecksilber | Doovebalg West | 420 | 280 | 410 | 148 | 220 (OSPAR) |
| | Dantziggat Süd | 300 | 290 | 260 | 250 | |
| | Bucht von Watum Ost | 350 | 320 | 350 | 299 | |

Quecksilberkonzentrationen im Sediment ($\mu\text{g}/\text{kg}$ TS). Aus: RIJKSWATERSTAAT (2013-4: 105).

Bagger- und Verklappungsmaßnahmen setzen bislang im Sediment gebundenes Quecksilber durch Remobilisierung wieder frei. Diese zusätzliche Fracht blieb bislang in der Quecksilberbilanzierung unberücksichtigt. Dies ist fachlich ebenso falsch wie die Nichtberücksichtigung freiwerdenden Kohlendioxids nach Trockenlegung eines Moores im Rahmen einer Kohlendioxid-Bilanzierung.

Laut Wadden Sea Quality Status Report (OSPAR COMMISSION 2010: 44) ist die Quecksilberkonzentration im Sediment im Emsästuar inakzeptabel. Die Konzentrationen des Metalls liegen bei Werten, so dass es ein inakzeptables Risiko chronisch auftretender Wirkungen in marinen Arten gibt, einschließlich der höchst sensiblen Arten. Die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 60-80 %.

Die Remobilisierung von Quecksilber wird aufgrund der Unterhaltungsbaggerungen über die eigentliche Vertiefungsmaßnahme hinaus fortwährend erfolgen. Dies führt bei Biota zur anhaltenden Aufnahme von Quecksilber, das bislang im Sediment gebunden war.

Laut Wadden Sea Quality Status Report (OSPAR Commission 2010: 44) gilt für Quecksilber in Biota (Fische und Schalentiere) des Emsästuars: Das Ausmaß des Risikos von Verschmutzungswirkungen im Emsästuar ist unsicher. Die Konzentrationen des Metalls in Biota sind höher als die Hintergrundbelastung. Die Wahrscheinlichkeit gleichbleibender Belastung liegt zwischen 80-100 %.

Aufgrund der prognostizierten hohen gleichbleibenden Belastung ist zu berücksichtigen:

- Die Anreicherung von Quecksilber in der Nahrungskette führt zu einer schleichenden und langfristigen Beeinträchtigung der Fisch-, Meeressäuger- und Avifauna. Die Vogelschutzrichtlinie und die FFH-Richtlinie fordern jedoch den „langfristigen Schutz“ der Schutzgüter.
- Die Quecksilberbelastung von Sediment und Biota im Emsästuar darf entsprechend „Verschlechterungsverbot“ der FFH-Richtlinie nicht höher werden. Die Wasserrahmenrichtlinie beinhaltet in 10 Jahren das „Phasing Out Ziel“ für Quecksilber.
- Die Ziele von Vogelschutzrichtlinie, FFH-Richtlinie und Wasserrahmenrichtlinie werden gefährdet.

Bei einer Kumulationsbetrachtung für Quecksilber sind neben allen potentiellen neuen Quecksilber-Quellen in der Region aufzuführen:

1. Die geplante deutsche Emsvertiefung mit einer zu erwartenden Baggermenge in Höhe von ca. 3,56 Mio. m³.
2. Bereits bestehende deutsche Unterhaltungsmaßnahmen in der Außenems: Die Bewirtschaftung auf deutscher Seite umfasst für die Unterhaltungsstrecke „Außenems“ ein Bagger- und Verklappungsvolumen von 7,0 Mio. m³ jährlich. Es wird ein um bis zu 20 Prozent gesteigertes Niveau der jährlichen Unterhaltungsbaggerungen (= 1,4 Mio. m³) infolge der geplanten deutschen Emsvertiefung erwartet (IBL UMWELTPLANUNG GMBH 2013: 3).
3. Die niederländische Emsvertiefung mit einer Baggergutmenge von insgesamt 6,54 Mio. m³.
4. Zukünftige niederländische Unterhaltungsmaßnahmen in der Ems: Nach Abschluss der eigentlichen Vertiefungsmaßnahme fallen jährlich weitere 1,5 Mio. m³ Baggergut infolge der Unterhaltung an. Dies entspricht einer fortwährenden Erhöhung des jährlichen Bagger Volumens auf deutscher Seite um 21,4 Prozent.
5. RWE-Kohlekraftwerk Eemhaven: Für den Betrieb sind jährlich 95 kg Quecksilberemissionen genehmigt.
6. Erweiterung Müllheizkraftwerk Delfzijl: Für die Erweiterung sollen jährlich 60 kg Quecksilberemission genehmigt werden.

4 Stickstoffproblematik am Beispiel der Insel Borkum

Bei den gegenwärtigen niederländischen Planungen und Projekten wurde wiederholt argumentiert, dass es zu keiner Überschreitung von Critical Load-Werten für Stickstoff (nachfolgend als „CL-Werte“ bezeichnet) bei stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen kommt. Bezogen wird sich dabei stets auf Untersuchungen des Büros IBL UMWELTPLANUNG GMBH. Diese Schlussfolgerung unterliegt zwei elementaren Fehlern:

- 4.1: Anstatt der für Niedersachsen anzuwendenden Werte wurden CL-Werte aus dem Ausland genutzt. Aus diesem Grund wurde die Überschreitung von CL-Werten nicht erkannt. Darüber hinaus erfolgte keine Berücksichtigung der Lebensraum-Subtypen-Ebene bei heterogenen Ausprägungen von Lebensräumen.
- 4.2: Die niederländische Umweltverträglichkeitskommission hat aufgezeigt, dass aufgrund der Emissionen durch die Emsvertiefung signifikante negative Auswirkungen auf Dünenlebensräume von Schiermonnikoog nicht ausgeschlossen werden können, wenn keine „Maßnahmen“ von Rijkswaterstaat erfolgen. Borkum ist stärker als Schiermonnikoog von den Emissionen betroffen. Auf Borkum sind jedoch keine „Maßnahmen“ durch Rijkswaterstaat vorgesehen. Somit sind auf Borkum bis heute signifikante negative Auswirkungen auf prioritäre Lebensraumtypen nicht ausgeschlossen.

4.1 Critical Loads und Lebensraum-Subtypen

Der Fall „RWE-Kohlekraftwerk Eemshaven“ ist von besonderer Relevanz für alle gegenwärtigen niederländischen Planungen im Emsästuar, weil wiederkehrend auf die FFH-Vorprüfung für das Kohlekraftwerk zurückgegriffen wurde. Die fehlerhaften Untersuchungen des Büros IBL UMWELTPLANUNG GMBH erstrecken sich somit in alle weiteren Gutachten der Gegenwart, so dass signifikant negative Beeinträchtigungen weiterhin nicht ausgeschlossen sind.

Die von IBL UMWELTPLANUNG GMBH verwendeten CL-ds-Werte basieren auf einem Zuordnungsvorschlag aus Großbritannien, der KIFL (2008: 14) entnommen wurde. Hier steht geschrieben: „In Großbritannien wurde ein Zuordnungsvorschlag ausgearbeitet, der im Wesentlichen auf Experteneinschätzung basiert (...). Die folgenden Einstufungen dürften in Deutschland näherungsweise übertragbar sein (...)“.

Dass diese Vermutung nicht zwangsläufig richtig ist, kann an einem Beispiel nachgewiesen werden. KIFL (2008: 16) schreiben: „Als eindeutig nichtempfindlich gegen N-Eutrophierung werden in Großbritannien folgende Lebensraumtypen eingestuft: marine Lebensraumtypen (1110, 1160, 1170)“. Der NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2011-4: 7) gibt jedoch in seinen Vollzugshinweisen für den Lebensraumtyp 1170 Riffe an: „Die Hauptgefährdungen der Riffe sind Nähr- und Schadstoffeintrag (...)“.

Der Leiter des Kieler Instituts für Landschaftsökologie, Dr. Ulrich Mierwald, bestätigte telefonisch, dass spezifisch für Niedersachsen aufgestellte Werte jüngerer Datums den Werten aus Großbritannien älteren Datums vorzuziehen sind (MIERWALD, mündl. 2013). Somit weist die Institution der benutzten Quelle (KIFL 2008) selbst auf deren nicht adäquate Anwendung durch das Büro IBL UMWELTPLANUNG GMBH hin.

Die CL-Werte nach VON DRACHENFELS (2012) basieren auf der aktuellen Arbeit des Ansprechpartners für FFH-Gebiete und FFH-Lebensraumtypen, der seit 1984 in der niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz (NLWKN) arbeitet. In der Arbeit vom Januar 2012 wurden die Biotoptypen in Niedersachsen erstmalig hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen (insbesondere Stickstoff) eingestuft.

Dr. von Drachenfels gab in einer Stellungnahme vom 28.01.2014 zur Verwendung von CL-Werten aus dem Ausland und der Nicht-Berücksichtigung von Lebensraum-Subtypen folgenden Wortlaut zur Kenntnis:

„Ich empfehle selbstverständlich bei Eingriffs- und Verträglichkeitsprüfungen von Stickstoffeinträgen die CL gemäß meiner Veröffentlichung im Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2012 zu Grunde zu legen, es sei denn es wurden zwischenzeitlich neuere, wissenschaftlich besser fundierte Werte publiziert. Diese Werte beruhen bekanntlich auf BOBBINK & HETTELINGH 2011, deren Zusammenstellung nach meiner Einschätzung den 2012 allgemein anerkannten Stand von Wissenschaft und Technik repräsentiert. Die Lücken in der Typenliste dieser Quelle sind durch sinngemäße Einstufungen für Niedersachsen geschlossen worden, so dass es aus meiner Sicht keine Veranlassung gibt, ältere bzw. in anderen Ländern erstellte Grundlagen heranzuziehen.“

Es ist in Niedersachsen Standard, dass bei VP und Eingriffsregelung die Biotoptypen gemäß dem niedersächsischen Kartierschlüssel erfasst und nach den einschlägigen Vorgaben meines Hauses bewertet werden. Nur so ist gewährleistet, dass die landestypischen Ausprägungen der Lebensräume sachgerecht bewertet werden.

(...)

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist bei qualitativ heterogenen LRT wie 2190 „Feuchte Dünentäler“ eine Bewertung auf der Biotoptypen-Ebene (bzw. LRT-Subtypen-Ebene) geboten, um die Erheblichkeit von Einflüssen zutreffend einschätzen zu können (dieser LRT enthält eutrophe und oligotrophe Ausprägungen mit sehr unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber Stickstoffeinträgen). Sofern – wie in diesem Fall – ein LRT Ausprägungen mit sehr unterschiedlicher Empfindlichkeit gegen bestimmte Wirkungen von Projekten umfasst, erfordert eine sachgerechte Voruntersuchung – abweichend von der Einschätzung der Gutachter - also die Bewertung auf Subtypen-Ebene. Nur so kann die qualitative Bandbreite der LRT mit allen charakteristischen Arten gemäß Art. 1 der FFH-Richtlinie angemessen berücksichtigt werden.“

Dr. von Drachenfels stellte mit seinen Ausführungen somit klar, dass a) in Niedersachsen die spezifisch für Niedersachsen aufgestellten CL-Werte zu verwenden sind und b) unterschiedliche Ausprägungen nährstoffarmer Habitate nur durch die Berücksichtigung der Lebensraum-Subtypen-Ebene richtig beurteilt werden können.

Auch die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer kritisierte die Mangelhaftigkeit der FFH-Vorprüfung für das RWE-Kohlekraftwerk Eemshaven durch das Büro IBL UMWELTPLANUNG GMBH, die für gegenwärtige Vorhaben in den Niederlanden immer wieder recycelt wird. Die Nationalparkverwaltung führte in ihrer Stellungnahme vom 10.11.2014 im Wortlaut aus:

„Gleichwohl bleibt die Nationalparkverwaltung bei ihrer Auffassung, dass die möglichen Auswirkungen der Stickstoffeinträge in die nährstoffarmen Dünenhabitate auf der Insel Borkum in der FFH-Voruntersuchung durch IBL nicht sachgerecht eingestellt und bewertet wurden.

Für diverse bestehende stickstoffemittierende Anlagen in Delfzijl und Eemshaven wurden die Summationswirkungen im IBL - Gutachten ermittelt. Die Depositionsberechnung bezieht sich offenbar auf niederländische NATURA 2000 Gebiete vorwiegend auf den Inseln Ameland und Schiermonnikoog. Unter Hinweis auf eine Literaturquelle und ohne weitere Ausführungen wird im IBL Gutachten angenommen, dass die für die niederländischen Gebiete berechneten Werte weitgehend auch für die Insel Borkum anwendbar seien. Angesichts der Ausbreitungsmodelle, auf die im Gutachten Bezug genommen wird, bestehen erhebliche Zweifel, ob ein derartiger Analogschluss in der vorliegenden Form gezogen werden kann. Aussagen zur möglichen Betroffenheit anderer Inseln im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer finden sich in diesem Zusammenhang zudem nicht.“

Besonders relevant ist der folgende Textblock, der aufzeigt, dass auf Borkum geplante Maßnahmen der Nationalparkverwaltung durch den Anstieg weiterer Stickstoffeinträge niederländischer Projekte torpediert werden:

Die Nationalparkverwaltung untermauert dagegen ihre fachliche Auffassung, dass die durchgeführte Prüfung im IBL Gutachten angesichts der erheblichen Vorbelastung der Empfindlichkeit insbesondere der nährstoffarmen LRT im Nationalpark und speziell auf der Insel Borkum gegenüber zusätzlichen Stickstoffbelastungen nicht gerecht wird. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass der aktuelle nationale Bericht den Erhaltungszustand für LRT 2130* als unzureichend bewertet. Deshalb hat die Nationalparkverwaltung Maßnahmen ergriffen, um den gegenwärtigen Zustand dieses LRT gerade auf Borkum zu verbessern. Auf diesen Zusammenhang geht die im Verfahren vorgelegte FFH-Vorprüfung allerdings in keiner Weise ein. Deshalb bleibt auch die Frage unbeantwortet, ob die zusätzlichen Nährstofffrachten geeignet sein können, die Bemühungen zu unterlaufen, z.B. den LRT 2130* auf der Insel Borkum insgesamt in einen guten Erhaltungszustand zu bringen.

Fachliche Stellungnahme der Nationalparkverwaltung vom 10.11.2014 zum Kohlekraftwerk Eemshaven.

Die Nationalparkverwaltung führte in ihrer Stellungnahme weiter zur Mangelhaftigkeit der FFH-Vorprüfung durch das Büro IBL UMWELTPLANUNG GMBH aus:

„Die Nationalparkverwaltung hält deshalb eine Weiterführung der FFH-Vorprüfung in Form einer FFH-Verträglichkeitsprüfung bis auf Lebensraumsotypen-Ebene für erforderlich.

Die Nationalparkverwaltung hält zudem die Verwendung der seit Januar 2012 für Niedersachsen verfügbaren Critical Loads für erforderlich. Nur dann wird eine Überschreitung der Critical Loads bei den Lebensraumtypen 1330, 2130 und 2190 ersichtlich.

Die Nationalparkverwaltung sieht darüber hinaus einen logischen Widerspruch vorhanden, wenn durch die Verwendung eines Abschneidekriteriums der Untersuchungsraum für deutsche FFH-Gebiete in Hauptwindrichtungslage auf 30 km Entfernung begrenzt wird, gleichzeitig jedoch der Raad van State nachträglich Stickstoffuntersuchungen für die niederländischen FFH-Gebiete Lieftingsbroek und Drouwenezand in Auftrag gibt, die 53 km von Eemshaven entfernt in der am geringsten vorkommenden Windrichtungslage liegen.“

4.2 Signifikante negative Auswirkungen auf prioritäre Dünenlebensräume

Die Betroffenheit stickstoffempfindlicher Vegetation auf Borkum ist anhand einer Stellungnahme der niederländischen Umweltverträglichkeitskommission abzuleiten.

Die niederländische Umweltverträglichkeitskommission gelangt in ihrem Ergänzungsgutachten vom 03.09.2014 in der „Ergänzung zum Umweltverträglichkeitsbericht“ zu der Auffassung, dass Graudünen auf den Inseln durch zusätzliche Stickstoffdepositionen beeinträchtigt werden (Kap. 2.2.1 in RIJKSWATERSTAAT 2014-2).

Auswirkungen der Zunahme der Deposition

UVB

Im FFH-Verträglichkeitsbericht ist die Schlussfolgerung festgelegt, dass ausgeschlossen ist, dass das Vorhaben zur Verschlechterung oder signifikanter Beeinträchtigung der Erhaltungsziele von Lebensraumtypen und Lebensräumen von Arten infolge von Stickstoffdeposition führen wird (Seite 151 des FFH-Verträglichkeitsberichtes). Die Kommission kann diese Schlussfolgerung nicht unterschreiben. Auf der Grundlage der erteilten Informationen kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine geringe (kumulative)

Zunahme der Stickstoffdeposition zur Beeinträchtigung der natürlichen Merkmale führen wird. Der KDW wird ja überschritten, und jede weitere Zunahme kann – wie gering sie auch sein mag – ohne weitere Maßnahmen die Realisierung der Erhaltungsziele (wie Bekämpfung der Verbuschung) erschweren.

Die Kommission hat empfohlen in einer Ergänzung Maßnahmen festzulegen, die dazu führen werden, dass es unterm Strich keine Zunahme der Deposition geben wird, oder dass durch zusätzliche Verwaltung eine Verschlechterung von Habitaten und/oder Lebensräumen von Arten vermieden wird. Dabei können die Maßnahmen vielleicht mit den auf Seite 151 des FFH-Verträglichkeitsberichtes genannten Düneninstandsetzungsmaßnahmen kombiniert werden.

(...)

Im Anschluss an die genannten Instandsetzungs- und Verwaltungsmaßnahmen sind in der Ergänzung weitere Maßnahmen festgelegt, in die Rijkswaterstaat investieren kann, um das Dünenökosystem auf eine ausreichend vitale Ebene zu bringen.

Die Kommission folgert, dass infolge der (geringen) Zunahme der Stickstoffdeposition signifikante negative Auswirkungen auf die Lebensraumtypen im zentralen Dünengebiet von Schiermonnikoog nicht ausgeschlossen werden können. Wenn die beschriebenen Instandsetzungs- und Verwaltungsmaßnahmen (also die derzeitigen, die geplanten und die zusätzlichen Maßnahmen) rechtzeitig durchgeführt werden, kann die Beeinträchtigung der natürlichen Merkmale vermieden werden, und kann ein Beitrag zur Realisierung der Verbesserungsziele geleistet werden.

Im Trassenbeschluss bemerkt RIJKSWATERSTAAT (2014: 37): „*Lediglich auf den Wattenmeerinseln (unter anderem Schiermonnikoog und Borkum) werden die kritischen Depositionswerte einiger Habitattypen örtlich überschritten.*“

Der Gutacherstab des Raad van State äußert (STAB 2015: 59): „*Für deutsche Gebiete ist keine vergleichbare Beurteilung wie oben beschrieben erfolgt.*“

Es ist zu hinterfragen, warum eine Beeinträchtigung der Dünen auf Schiermonnikoog festgestellt wird und Rijkswaterstaat dort Maßnahmen zur Verbesserung des Dünenökosystems angeraten werden, wenn dies nicht gleichzeitig auch für die Ostfriesischen Inseln gelten soll.

Die Hauptwindrichtungslagen sind den westlichen Richtungen zuzuordnen. Die größte Stickstoffdeposition gelangt daher nicht auf die niederländischen Inseln, sondern in den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Eine Übertragung von Gebietsdaten aus den Niederlanden, die aufgrund der Windrichtungsverteilung weniger Betroffenheit erfahren als Gebiete im Niedersächsischen Wattenmeer, ist offensichtlich mangelhaft. Es sind gebietsspezifische Untersuchungen vorzunehmen, die die Hauptwindrichtungsverteilung berücksichtigen.

Dr. Olaf von Drachenfels, seit 1984 bei der niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz (heute NLWKN) u.a. für die Bewertung von Biotoptypen zuständig, teilte per Email am 12.04.2017 mit, dass es auf Borkum besonders stickstoffempfindliche Ausprägungen von Dünen gibt. Tendenziell nimmt der Anteil nährstoffarmer Dünen von Westen nach Osten zu, so dass im Vergleich zu einer niederländischen Insel eher für Borkum von höheren Empfindlichkeiten auszugehen ist, so Dr. von Drachenfels. Nach der Bitte um Präzisierung ergänzt Dr. von Drachenfels am 13.04.2017 per Email:

*„(...) dass es **nicht plausibel** ist, wenn für Schiermonnikoog durch die niederländische Umweltverträglichkeitskommission eine **Erheblichkeit** und die **Notwendigkeit von Maßnahmen** festgestellt wird, nicht aber gleichermaßen für Borkum, das aufgrund seiner Lage und seiner empfindlichen Biotoptypen eher stärker als geringer betroffen sein müsste.“*

Ergänzend muss bedacht werden, dass die ursprünglich für die Klappstelle P1 bei der Emsvertiefung vorgesehene Restriktionszeit über 9 Monate vom 1. Februar bis 31. Oktober aufgegeben wurde und jetzt nur noch 3 Monate im Zeitraum 1. Juni bis 31. August beträgt. Somit unterliegt die Untersuchung zur Beeinträchtigung stickstoffsensibler Lebensraumtypen einer Differenz von 6 Monaten. Damit erfolgen tatsächlich dreimal mehr Stickstoffeinträge als ursprünglich bei der FFH-Vorprüfung zur niederländischen Emsvertiefung erachtet.

Nachfolgend werden die stickstoffempfindliche Vegetation auf Borkum, ihre Einzigartigkeit, Schutzwürdigkeit und Bedeutsamkeit dargestellt.

Orchideenwiesen

In dem Lagunenbereich am Ostende der Insel sowie im Gebiet nördlich des Hopp-Priels auf der Außenweide sind weitläufige und bemerkenswerte Orchideenwiesen zu finden. Die Stickstoffzahlen nach Ellenberg für die Arten weisen auf die Nährstoffempfindlichkeit der hier vorzufindenden Vegetation hin.

Bezüglich des Dünentalgebietes im Borkumer Ostland sprechen PETERSEN & POTT (2005: 65) von den **am besten ausgebildeten Beständen auf den Ostfriesischen Inseln**. In der hier anzutreffenden Vegetationseinheit (Junco baltici-Schoenetum nigricantis) kommt die **größte Anzahl an Rote Liste-Arten aller Pflanzengesellschaften der Inseln des Wattenmeers** vor. Nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2013) ist diese Pflanzengesellschaft **vom Aussterben bedroht**. Laut DIERSSEN (1988) nach PETERSEN und POTT (2005: 64) ist sie bereits in Schleswig-Holstein ausgestorben. WESTHOFF et al. (1993) nach PETERSEN & POTT (2005: 64) stufen diese Vegetationseinheit **für den gesamten Wattenmeerbereich als hochgradig schutzwürdig und als schutzbedürftig** ein.



Aufnahmen am 22.08.2013



Sumpf-Glanzkraut (*Liparis loeselii*)



Regelmäßig über 3000 erfasste Exemplare auf Borkum.
Einziges Vorkommen und landesweite Bedeutsamkeit in Niedersachsen.

Relevante Gefährdungsursachen: u.a. Eutrophierung von Böden durch Immissionen (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2013).

Stickstoffzahl 2 = „ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend“ bewertet.

Rote Liste Niedersachsen: 1 = „**vom Aussterben bedroht**“.

Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*)



Relevante Gefährdungsursachen: u.a. Eutrophierung von Böden durch Immissionen (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2013).

Stickstoffzahl 2 = „ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend“.

Rote Liste Niedersachsen: 2 = „**stark gefährdet**“.

Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*)



Stickstoffzahl 2 = „ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend“.

Rote Liste Niedersachsen: 2 = „**stark gefährdet**“.

Prioritärer Lebensraumtyp 2130* – Trockenrasen basenarmer Graudünen



Bei einem Ortstermin am 16.08.2013 mit Dipl. Biologe Dr. Hans-Gerhard Kulp, der im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer auf Borkum vegetationskundliche Kartierarbeiten erledigte, wies Herr Dr. Kulp auf die **besonders beeindruckenden flechtenreichen Magerrasen der Graudünenlandschaft** in der Greune Stee auf Borkum hin. An diesem Standort ist von einer **besonderen Schutzwürdigkeit** zu sprechen.



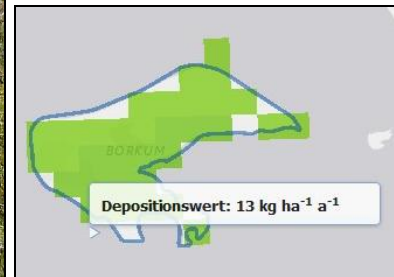
Die Vermutung, dass es sich um basenarme Graudünen handelt, wurde bei einer Beprobung mit 10%iger Salzsäure am 20.08.2013 bestätigt: Der Karbonatstest zeigte weder kurz unter dem A_h-Horizont (links), noch 20 cm tiefer im C-Horizont (rechts) eine Reaktion. Es handelt sich daher nachweislich um basenarme Ausprägungen des Lebensraumtyps. Hier ist die höchste Stickstoffempfindlichkeit gegeben und nach VON DRACHENFELS (2012: 33) ein unterer Critical Load-Wert von 5 kg N / ha*a anzuwenden. Dies wurde bei der FFH-Vorprüfung missachtet.

Bewertung des Lebensraumtyps nach VON DRACHENFELS (2012)

| Biototyp | Nr./ Code/ § | FFH | Re | We | GW | N | S | Flächen- verlust | | Gefähr- dung | | RL | Tr | Anmerkungen |
|--------------------------------------|----------------------|-------|----|----|----|-----|---|---------------------|----|-----------------|---|----|----|--|
| | | | | | | | | Rh | Rg | F | Q | | | |
| Trockenrasen basenarmer Graudünen | 3.9.3.2 KDGA § | 2130* | * | V | - | !!! | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | ↓ | Rückgang durch Eutrophie- rung und Verbuschung der Graudünen |

Leicht verändert aus: Einstufung der Biototypen in Niedersachsen (VON DRACHENFELS 2012: 33).

- Es handelt sich bei dem Biototyp um einen prioritären Lebensraumtyp (*).
- Dieser ist unter günstigen Bedingungen bedingt regenerierbar in einem Zeitraum von bis zu 25 Jahren (Re = *).
- Die Wertstufe (We = V) besagt eine besondere Bedeutung. Dies gilt für gute Ausprägungen der meisten naturnahen und halbnatürlichen Biototypen. Diese sind mehrheitlich FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biototypen und haben vielfach auch eine große Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten.
- Es ist eine geringe oder keine Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsabsenkungen gegeben (GW = -).
- Die Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen ist sehr hoch. Es sind kennzeichnende Pflanzenarten zumindest teilweise mit der Stickstoffzahl 1 sowie flechtenreiche Biotope basenarmer Standorte vorhanden. Es besteht kein Nährstoffentzug durch regelmäßige Nutzung/Pflege. Der Critical Load-Wert liegt bei 5 bis 10 kg N/ha*a.
- Die Seltenheitszahl (S = 2) besagt ein seltenes Vorkommen. Der Biototyp ist auf bestimmte Naturräume beschränkt.
- Der historische Flächenverlust in der Zeit vor 1950 ist erheblich. Biototypen mit deutlichen Flächenverlusten, aber wahrscheinlich unter 50%; teilweise nur geringer Rückgang, aber Verlust einzelner sehr bedeutsamer Bestände (Rh = 3). Der Rückgang der Fläche seit 1950 bis heute ist stark. Biototypen mit Flächenverlusten von überwiegend ca. 50 bis 90 % (Rg = 2).
- Die Gefährdung durch Flächenverlust ist stark (F = 2). Dabei ist von nur noch wenigen Beständen mit langfristig ausreichender Flächengröße bis zu lokal vollständigen Flächenverlusten zu sprechen.
- Die Gefährdung durch Qualitätsverlust ist stark (Q = 2). Die Mehrzahl der Bestände des Biototyps sind stark beeinträchtigt, idealtypische Ausprägungen teilweise aber noch vorhanden, allerdings überwiegend nur sehr kleinflächig und selten in gut ausgeprägten Biotopkomplexen.
- Die Gesamteinstufung der Gefährdung (Rote-Liste-Kategorien) wird mit RL = 2 angegeben. Dies bedeutet, dass der Lebensraumtyp stark gefährdet ist.
- Der aktuelle Trend der Bestandsentwicklung wird mit „negativ“ klassifiziert. Dies bedeutet einen fortschreitenden Flächen- und/oder Qualitätsverlust.
- Weitere Anmerkungen: Rückgang durch Eutrophierung und Verbuschung der Graudünen.



Die Abbildung links zeigt die „schleichende“ Degradierung durch „Verfilzen“ im Graudünen- / Braundünenbereich der Greune Stee. Die Stickstoffeinträge auf Borkum liegen laut Umweltbundesamt bei 13 kg / ha*a (Abbildung rechts) und sind damit bereits weit über dem verträglichen Critical Load für die sehr stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen.

Darüber hinaus stellt das „stille“ Verschwinden der stickstoffsensiblen Vegetation und die Ausbreitung nitrophiler (stickstoffliebender) Pflanzen „in der Fläche“ durch atmosphärische Stickstoffeinträge eine Gefahr dar, die auch nicht mit Landschaftspflegemaßnahmen korrigiert werden kann.

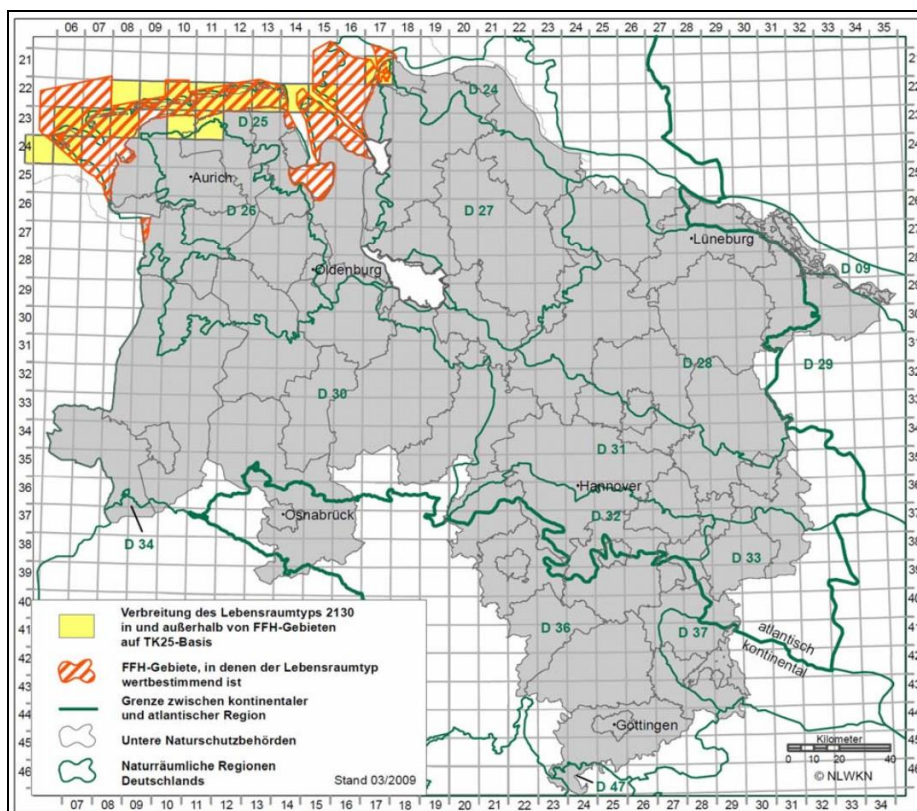
Verbuschung als ein Vorwaldstadium ist ein Bestandteil der natürlichen Sukzession auf dem Festland. Auf einer Ostfriesischen Insel hingegen hält sich Verbuschung natürlicherweise in Grenzen und ist auf niedrigwüchsige Küstendünengebüsche wie z. B. Kriechweide beschränkt. Die **voranschreitende Verbuschung mit Birken ist nicht standorttypisch** und geht mit dem **Verlust des inseltypischen Habitats der Graudünen** einher.



Die im Hintergrund der Abbildung erkennbar voranschreitende Gebüschvegetation mit Birken im Graudünen- / Braundünenbereich der Greune Stee auf Borkum wird durch zusätzliche atmosphärische Stickstoffeinträge aus der Region forciert, da sie die Sukzession fördern. Damit verschwinden auch der **einzigartige Charakter** und die **individuelle Landschaftsästhetik** dieser Borkumer Dünenlandschaft. Dies bedeutet aus naturschutzfachlicher und touristischer Sicht einen **Werteverlust für die Insel Borkum**.

Graudünen sind auf den Ostfriesischen Inseln und sehr kleinflächig auch an der Wurster Küste zwischen Arensch und Cuxhaven natürlich verbreitet (NLWKN-Vollzugshinweise für den Lebensraumtyp 2130*). Im FFH-Bericht von 2007 wurde der Gesamtbestand des Lebensraumtyps aufgrund der aktuellen Kartierungsdaten auf 2.100 Hektar geschätzt. Aufgrund eines Anteils von gut 60 Prozent am Gesamtbestand dieses Lebensraumtyps im atlantischen Teil Deutschlands, hat Niedersachsen die **Hauptverantwortung für seine Sicherung**.

Die Graudünengrasfluren sind seit der terrestrischen Kartierung im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer im Jahre 1997 bis zur Erfassung von 2004 nach den vorliegenden Zahlen **deutlich zurückgegangen**. Der Rückgang erfolgt je nach Insel **zugunsten von Sukzessionsstadien** oder bei Sturmfluten zugunsten einer Verlagerung zu Primär- und Weißdünen.



Die gelben Flächen weisen auf das begrenzte Vorkommen des Lebensraumtyps 2130* in Niedersachsen hin (NLWKN-Vollzugshinweise für den Lebensraumtyp 2130*).

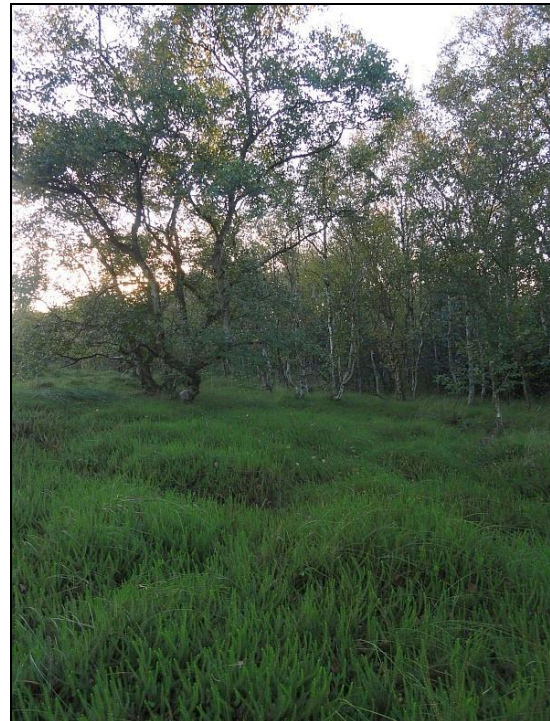
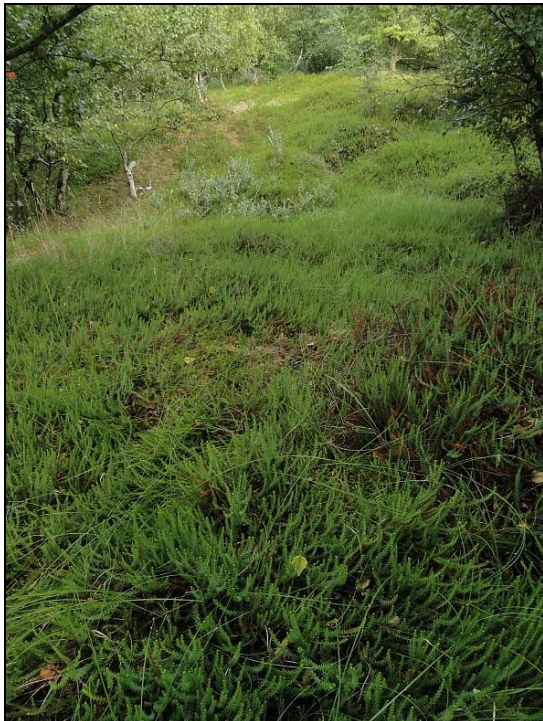
Das sehr spezifische und begrenzte Vorkommen an der Küste (Seltenheit) in Verbindung mit dem Rückgang des Lebensraumtyps durch fortschreitende Sukzession begründen in der Konsequenz auch einen **Werteverlust für die Insel Borkum**.

Prioritärer Lebensraumtyp 2140* – Küstendünen mit Krähenbeere

Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) ist nach den Zeigerwerten von Ellenberg mit der Stickstoffzahl 2 = „ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend“ bewertet und weist auf die Nährstoffarmut ihrer Standorte in der Greune Stee hin.

Laut ELLENBERG (1996: 729 f.) nach MÜLLER (2005: 118) sind die Küstenheiden **die einzigen natürlichen Heidegesellschaften**, die es in Deutschland gibt. Demzufolge ist eine **besondere Schutzwürdigkeit** gegeben.

Erneut ist von einem **einzigartigen Charakter** und einer **individuellen Landschaftsästhetik** der Borkumer Dünenlandschaft zu sprechen, die aufgrund zusätzlicher atmosphärischer Stickstoffeinträge gefährdet ist. Der Verlust der **naturschutzfachlichen und touristischen Wertigkeit** auf Borkum ist abermals anzuführen.



Aufnahmen am 18.08.2013

Auf den Bildern ist die aufkommende Verbuschung mit Birken gut erkennbar.

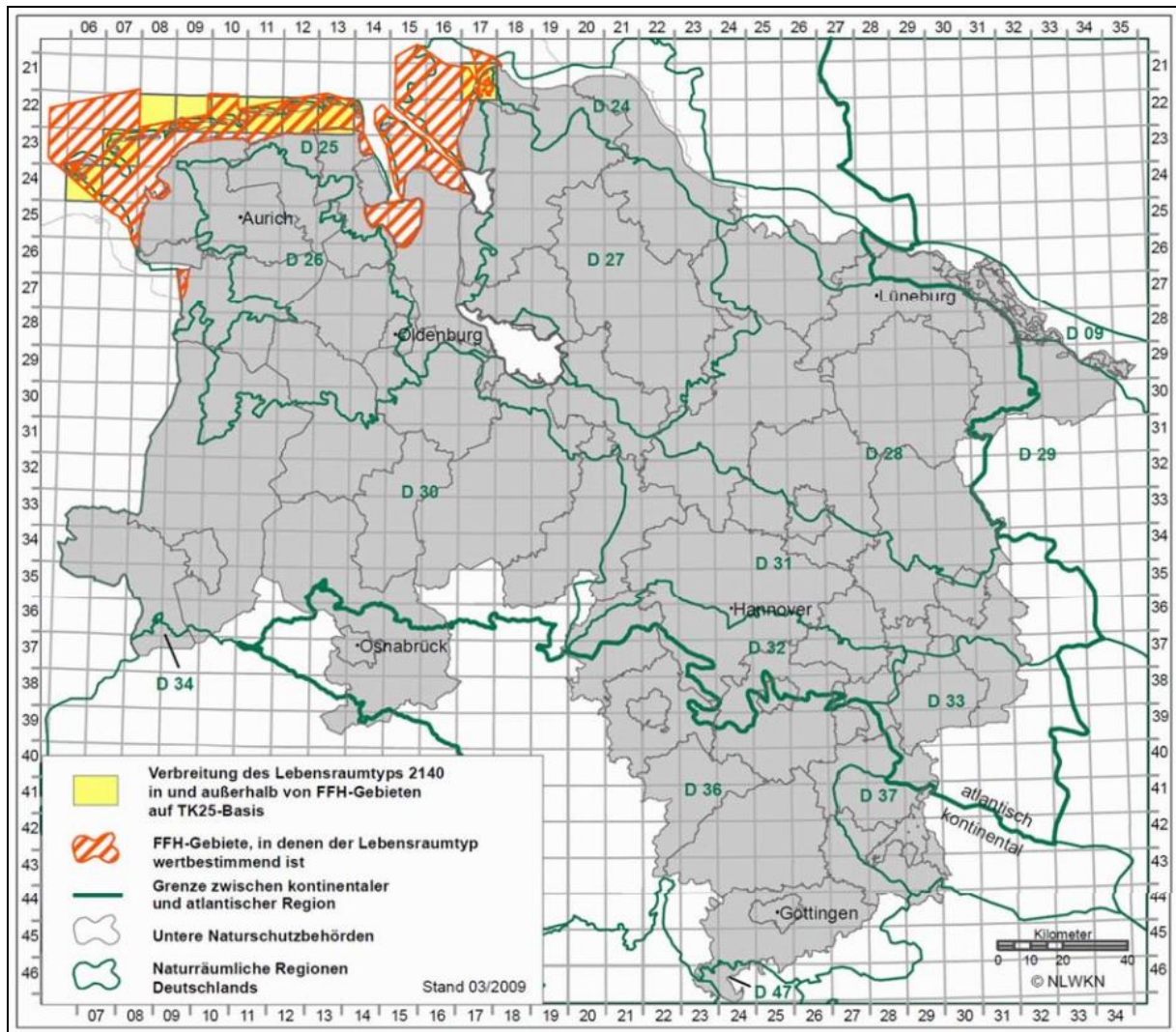
Bewertung des Lebensraumtyps nach VON DRACHENFELS (2012)

| Biotoptyp | Nr./ Code/ § | FFH | Re | We | GW | N | S | Flächen- verlust | | Gefähr- dung | | RL | Tr | Anmerkungen |
|----------------------------------|--------------------|-------|----|----|----|----|---|---------------------|----|-----------------|---|----|----|--|
| | | | | | | | | Rh | Rg | F | Q | | | |
| Krähenbeer-Küstendünen- heide | 3.9.4 KDE § | 2140* | ** | V | - | !! | 2 | 4 | 4 | - | 3 | 3 | -? | bisher Zunahme, aber durch Eutrophierung und zunehmendes Gehölzaufkommen gefährdet |

Leicht verändert aus: Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen (VON DRACHENFELS 2012: 33).

- Es handelt sich bei dem Biotoptyp um einen prioritären Lebensraumtyp (*).
- Dieser ist schwer regenerierbar in einem Zeitraum > 25 bis 150 Jahren (Re = **).
- Die Wertstufe (We = V) besagt eine besondere Bedeutung. Dies gilt für gute Ausprägungen der meisten naturnahen und halbnatürlichen Biotoptypen. Diese sind mehrheitlich FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biotoptypen und haben vielfach auch eine große Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten.
- Es ist eine geringe oder keine Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsabsenkungen gegeben (GW = -).
- Die Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen ist hoch. Es sind kennzeichnende Pflanzenarten mit der Stickstoffzahl 2 vorhanden. Falls Stickstoffzahl 1, dann erheblicher Nährstoffentzug durch Nutzung/Pflege. Der Critical Load-Wert liegt je nach Lebensraumsotyp zwischen 8 bis 20 kg N/ha*a.
- Die Seltenheitszahl (S = 2) besagt ein seltenes Vorkommen. Der Biotoptyp ist auf bestimmte Naturräume beschränkt.
- Der historische Flächenverlust in der Zeit vor 1950 ist gering mit etwa gleichbleibendem Bestand oder Zunahme. Biotoptypen mit allenfalls vergleichsweise unbedeutenden, lokalen Flächenverlusten, teilweise landesweit betrachtet Zunahme des Bestandes (Rh = 4). Der Rückgang der Fläche seit 1950 bis heute ist ebenfalls gering, mit etwa gleichbleibendem Bestand oder Zunahme (Rg = 4).
- Die Gefährdung durch Flächenverlust ist gering (F = -). Derzeit keine Gefährdung durch Flächenverlust. Biotoptypen mit allenfalls vergleichsweise unbedeutenden, lokalen Flächenverlusten, teilweise landesweit betrachtet Zunahme des Bestandes.
- Die Gefährdung durch Qualitätsverlust ist mäßig (Q = 3). Die Mehrzahl der Bestände weicht hinsichtlich Struktur und Arteninventar deutlich von optimalen Ausprägungen ab bzw. ist nachweislich von erheblichen ökosystemaren Veränderungen (z. B. Bodenversauerung, Stickstoffeinträge) betroffen. Die Eigenart der Biotoptypen ist aber noch relativ stabil. Idealtypische Ausprägungen meist noch in größerer Zahl vorhanden, aber nicht häufig. Biotopkomplexe oft unvollständig.
- Die Gesamteinstufung der Gefährdung (Rote-Liste-Kategorien) wird mit RL = 3 angegeben. Dies bedeutet, dass der Lebensraumtyp gefährdet ist.
- Der aktuelle Trend der Bestandsentwicklung wird mit „weitgehend stabil bis unsicher“ klassifiziert. Eventuell weitere schleichende Verluste, die mangels entsprechender Daten derzeit nicht belegt werden können. Der Zusatz „?“ kennzeichnet eine unsichere Einstufung.
- Weitere Anmerkungen: bisher Zunahme, aber durch Eutrophierung und zunehmendes Gehölzaufkommen gefährdet.

Krähenbeer-Küstendünenheiden sind nur auf den Ostfriesischen Inseln und an der Festlandsküste im Bereich Cuxhaven-Sahlenburg verbreitet (NLWKN-Vollzugshinweise für den Lebensraumtyp 2130*). Die niedersächsische Gesamtfläche des LRT 2140 wurde im FFH-Bericht 2007 mit 180 ha angegeben. Mit nur ca. 12 % des deutschen Bestands im atlantischen Bereich hat Niedersachsen gegenüber Schleswig-Holstein einen relativ geringen Anteil, aber dennoch eine **hohe Verantwortung für die Erhaltung des gesamten Verbreitungsgebietes mit allen qualitativen Ausprägungen.**



Die gelben Flächen weisen auf das begrenzte Vorkommen des Lebensraumtyps 2140* in Niedersachsen hin (NLWKN-Vollzugshinweise für den Lebensraumtyp 2140*).

Das sehr spezifische und begrenzte Vorkommen an der Küste (Seltenheit) in Verbindung mit dem Rückgang des Lebensraumtyps durch fortschreitende Sukzession begründen in der Konsequenz auch einen **Werteverlust für die Insel Borkum.**

Prioritärer Lebensraumtyp 2150* – Küstendünen mit Besenheide

Besenheide (*Calluna vulgaris*) ist nach den Zeigerwerten von Ellenberg mit der Stickstoffzahl 1 = „ausgesprochene Stickstoffarmut zeigend“ bewertet und weist auf die überdurchschnittliche Nährstoffarmut ihrer Standorte in der Greune Stee hin.

Laut ELLENBERG (1996: 729 f.) nach MÜLLER (2005: 118) sind die Küstenheiden **die einzigen natürlichen Heidegesellschaften**, die es in Deutschland gibt. Somit ist eine **besondere Schutzwürdigkeit** vorhanden.

Zum dritten Mal ist darum von einem **einzigartigen Charakter** und einer **individuellen Landschaftsästhetik** der Borkumer Dünenlandschaft zu sprechen, die aufgrund zusätzlicher atmosphärischer Stickstoffeinträge gefährdet ist. Zum wiederholten Mal ist deshalb der Verlust der **naturschutzfachlichen und touristischen Wertigkeit** auf Borkum aufzuzählen.



Aufnahmen am 18.08.2013

Auf den Bildern ist die aufkommende Verbuschung mit Birken gut erkennbar.



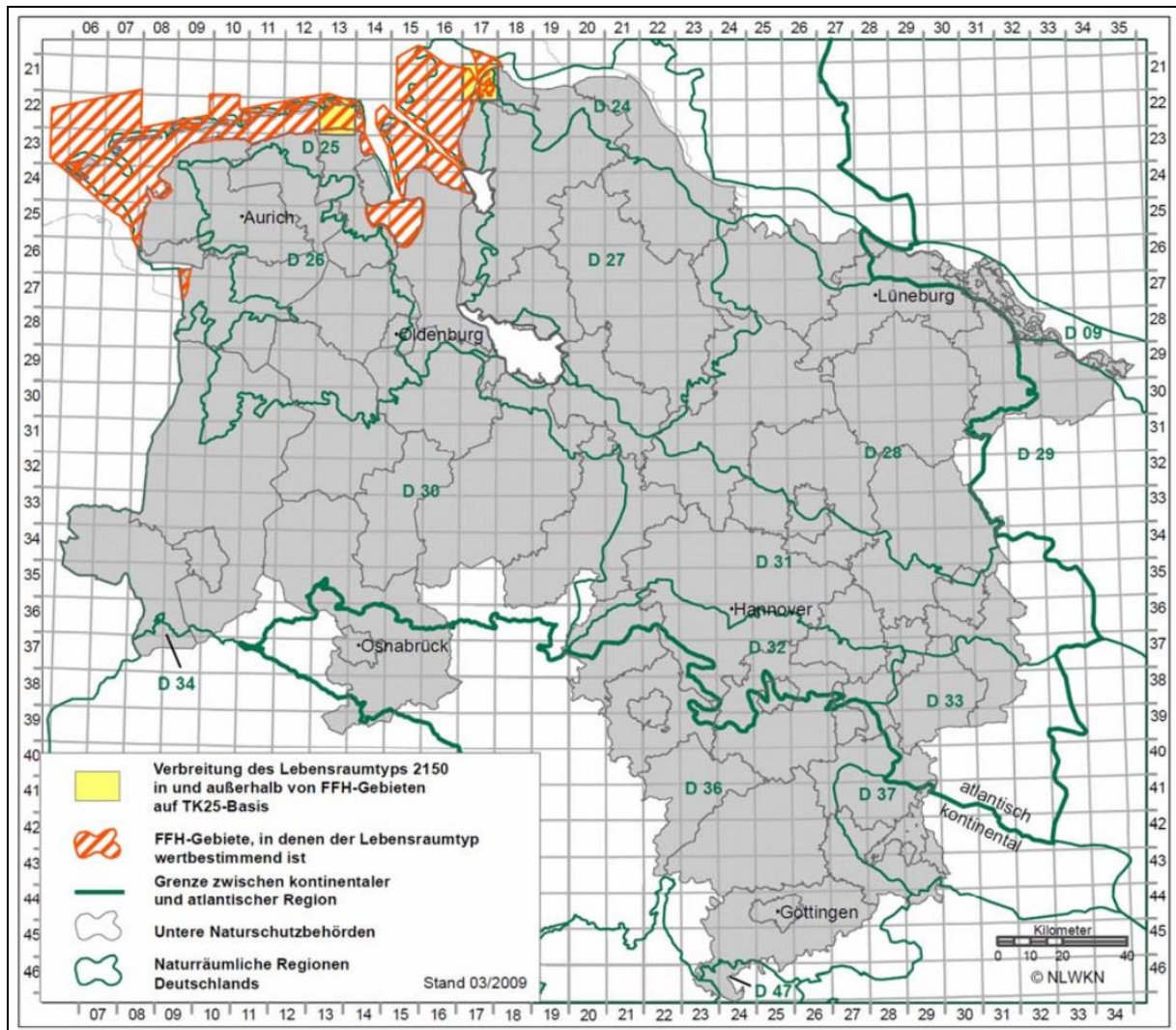
Bewertung des Lebensraumtyps nach VON DRACHENFELS (2012)

| Biotoptyp | Nr./ Code/ § | FFH | Re | We | GW | N | S | Flächen- verlust | | Gefähr- dung | | RL | Tr | Anmerkungen |
|--------------------------|--------------------|-------|----|----|----|-----|---|---------------------|----|-----------------|---|----|----|--|
| | | | | | | | | Rh | Rg | F | Q | | | |
| Calluna-Küstendünenheide | 3.9.5 KDC § | 2150* | ** | V | - | !!+ | 1 | 4? | 3 | 3 | 2 | 2 | ↓ | Überalterung und zunehmende Verbuschung durch Kartoffel-Rose |

Leicht verändert aus: Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen (VON DRACHENFELS 2012: 33).

- Es handelt sich bei dem Biotoptyp um einen prioritären Lebensraumtyp (*).
- Dieser ist schwer regenerierbar in einem Zeitraum > 25 bis 150 Jahren (Re = **).
- Die Wertstufe (We = V) besagt eine besondere Bedeutung. Dies gilt für gute Ausprägungen der meisten naturnahen und halbnatürlichen Biotoptypen. Diese sind mehrheitlich FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biotoptypen und haben vielfach auch eine große Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten.
- Es ist eine geringe oder keine Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsabsenkungen gegeben (GW = -).
- Die Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen ist hoch. Es sind kennzeichnende Pflanzenarten mit der Stickstoffzahl 2 vorhanden. Falls Stickstoffzahl 1, dann erheblicher Nährstoffentzug durch Nutzung/Pflege. Der Critical Load-Wert liegt je nach Lebensraumsotyp zwischen 8 bis 20 kg N/ha*a. Der Zusatz „+“ kennzeichnet Biotop basenarmer Standorte mit höherer Empfindlichkeit innerhalb der betreffenden Klasse (untere Werte der Spanne).
- Die Seltenheitszahl (S = 1) besagt ein sehr seltenes Vorkommen. Vorkommen des Biotoptyps räumlich sehr eng begrenzt bzw. weniger als 100 Bestände, i.d.R. nur kleinflächig, Gesamtfläche in Niedersachsen in den meisten Fällen unter 300 ha.
- Der historische Flächenverlust in der Zeit vor 1950 ist gering mit etwa gleichbleibendem Bestand oder Zunahme. Biotoptypen mit allenfalls vergleichsweise unbedeutenden, lokalen Flächenverlusten, teilweise landesweit betrachtet Zunahme des Bestandes. Der Zusatz „?“ kennzeichnet eine unsichere Einstufung (Rh = 4). Der Rückgang der Fläche seit 1950 bis heute ist erheblich. Biotoptypen mit deutlichen Flächenverlusten, aber wahrscheinlich unter 50 %; teilweise nur geringer Rückgang, aber Verlust einzelner sehr bedeutsamer Bestände (Rg = 3).
- Die Gefährdung durch Flächenverlust ist mäßig (F = 3). Bestände landesweit relativ gesichert, aber zumindest regional erhebliche Verluste bzw. Verlust einzelner sehr bedeutsamer Bestände.
- Die Gefährdung durch Qualitätsverlust ist stark (Q = 2). Die Mehrzahl der Bestände des Biotoptyps sind stark beeinträchtigt, idealtypische Ausprägungen teilweise aber noch vorhanden, allerdings überwiegend nur sehr kleinflächig und selten in gut ausgeprägten Biotopkomplexen.
- Die Gesamteinstufung der Gefährdung (Rote-Liste-Kategorien) wird mit RL = 2 angegeben. Dies bedeutet, dass der Lebensraumtyp stark gefährdet ist.
- Der aktuelle Trend der Bestandsentwicklung wird mit „negativ“ klassifiziert. Dies bedeutet einen fortschreitenden Flächen- und/oder Qualitätsverlust.
- Weitere Anmerkungen: Überalterung/zunehmende Verbuschung durch Kartoffel-Rose.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Calluna-Heide auf Küstendünen liegt im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Der bei weitem überwiegende Flächenanteil dieses Lebensraumtyps innerhalb des deutschen Teils der atlantischen Region liegt in Schleswig-Holstein (93 %). Die Verantwortung Niedersachsens ist daher vergleichsweise gering.



Die gelben Flächen weisen auf das äußerst begrenzte Vorkommen des Lebensraumtyps 2150* in Niedersachsen hin (NLKWN-Vollzugshinweise für den Lebensraumtyp 2150*).

Auch wenn die nationale Bedeutsamkeit weniger im Land Niedersachsen zu finden ist – das äußerst spezifische und begrenzte Vorkommen an der Küste (Seltenheit) in Verbindung mit dem Rückgang des Lebensraumtyps durch fortschreitende Sukzession begründen in der Konsequenz erst recht einen **Werteverlust für die Insel Borkum**.

Prioritärer Lebensraumtyp 2130* – Borstgrasrasen der Küstendünen

Ein größeres Areal des Lebensraumtyps erstreckt sich südwestlich des ehemaligen Helikopter-Landeplatzes auf dem Gelände des Flugplatzes Borkum. Die Ausdehnung ist gut anhand des Wachstums der Pflanze in Büscheln und anhand der charakteristischen Streuauflage um die Pflanzen erkennbar.

Borstgras (*Nardus stricta*) ist nach den Zeigerwerten von Ellenberg mit der Stickstoffzahl 2 = „ausgesprochene Stickstoffarmut bis Stickstoffarmut zeigend“ bewertet und weist auf die Nährstoffarmut seines Standortes hin.

Mit diesem Vorkommen ist der **vierte (!) prioritär natürliche Lebensraumtyp** auf Borkum vorhanden, der einer hohen Sensibilität gegenüber atmosphärischen Stickstoffeinträgen unterliegt.



Aufnahmen am 17.08.2013

Bewertung des Lebensraumtyps nach VON DRACHENFELS (2012)

| Biotoptyp | Nr./ Code/ § | FFH | Re | We | GW | N | S | Flächen- verlust | | Gefähr- dung | | RL | Tr | Anmerkungen |
|--------------------------------|----------------------|-------|----|----|----|-----|---|---------------------|----|-----------------|---|----|----|--|
| | | | | | | | | Rh | Rg | F | Q | | | |
| Borstgrasrasen der Küstendünen | 3.9.3.3 KDGB § | 2130* | ** | V | - | !!+ | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | ↓ | Hauptvorkommen auf niedrigen, beweideten Dünen (starker Verlust durch Sukzession nach Nutzungsaufgabe) |

Leicht verändert aus: Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen (VON DRACHENFELS 2012: 33).

- Es handelt sich bei dem Biotoptyp um einen prioritären Lebensraumtyp (*).
- Dieser ist schwer regenerierbar in einem Zeitraum > 25 bis 150 Jahren (Re = **).
- Die Wertstufe (We = V) besagt eine besondere Bedeutung. Dies gilt für gute Ausprägungen der meisten naturnahen und halbnatürlichen Biotoptypen. Diese sind mehrheitlich FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biotoptypen und haben vielfach auch eine große Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten.
- Es ist eine geringe oder keine Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsabsenkungen gegeben (GW = -).
- Die Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen ist hoch. Es sind kennzeichnende Pflanzenarten mit der Stickstoffzahl 2 vorhanden. Falls Stickstoffzahl 1, dann erheblicher Nährstoffentzug durch Nutzung/Pflege. Der Critical Load-Wert liegt je nach Lebensraumsuntyp zwischen 8 bis 20 kg N/ha*a. Der Zusatz „+“ kennzeichnet Biotope basenarmer Standorte mit höherer Empfindlichkeit innerhalb der betreffenden Klasse (untere Werte der Spanne).
- Die Seltenheitszahl (S = 1) besagt ein sehr seltenes Vorkommen. Vorkommen des Biotoptyps räumlich sehr eng begrenzt bzw. weniger als 100 Bestände, i.d.R. nur kleinflächig, Gesamtfläche in Niedersachsen in den meisten Fällen unter 300 ha.
- Der historische Flächenverlust in der Zeit vor 1950 ist erheblich. Biotoptypen mit deutlichen Flächenverlusten, aber wahrscheinlich unter 50 %; teilweise nur geringer Rückgang, aber Verlust einzelner sehr bedeutsamer Bestände (Rh = 3). Der Rückgang der Fläche seit 1950 bis heute ist sehr stark. Biotoptypen mit Flächenverlusten von i.d.R. 90 % und mehr, soweit dafür gesicherte Anhaltspunkte vorliegen (Rg = 1).
- Die Gefährdung durch Flächenverlust ist sehr stark (F = 1). Verbliebene Bestände derzeit landesweit zu klein, um einen ausreichenden Schutz des Biotoptyps mit allen typischen Arten zu gewährleisten; regional vollständige Flächenverluste.
- Die Gefährdung durch Qualitätsverlust ist sehr stark (Q = 1). Die meisten Bestände sind so stark beeinträchtigt, dass der völlige Verlust der Eigenart dieses Typs droht (Wechsel des Biotoptyps). Idealtypische Ausprägungen innerhalb intakter Biotopkomplexe sind kaum noch vorhanden.
- Die Gesamteinstufung der Gefährdung (Rote-Liste-Kategorien) wird mit RL = 1 angegeben. Der Lebensraumtyp ist von der vollständigen Vernichtung bedroht.
- Der aktuelle Trend der Bestandsentwicklung wird mit „negativ“ klassifiziert. Dies bedeutet einen fortschreitenden Flächen- und/oder Qualitätsverlust.
- Weitere Anmerkungen: Hauptvorkommen auf niedrigen, beweideten Dünen (starker Verlust durch Sukzession nach Nutzungsaufgabe).

5 Quecksilberproblematik am Beispiel der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*)

Bei den gegenwärtigen Planungen und Projekten wurde wiederholt argumentiert, dass selbst die (hohen) Emissionen des Kohlekraftwerks Eemshaven über 95 Kg nicht zu erheblichen negativen Beeinträchtigung von Schutzgütern führen. Also – so die Schlussfolgerung – können in logischer Konsequenz die geringeren Quecksilber-Emissionen anderer Projekte im Emsästuar auch keine erheblichen negativen Beeinträchtigungen hervorrufen. Diese Schlussfolgerung unterliegt zwei elementaren Fehlern:

- 5.1: Die kumulativen Betrachtungen der einzelnen Projekte sind mangelhaft, weil sie nicht vollständig sind. Beispielsweise ist in keinem der Projekte die Remobilisierung von Quecksilber durch die niederländische und (geplante) deutsche Emsvertiefung bedacht worden.
- 5.2: Die potentielle Überschreitung der Giftigkeitsschwelle bei Quecksilbergehalten in Eiern der Flusseeschwalbe wurde durch das Vertauschen von Werten nicht erkannt. In der Folge wurde die Beeinträchtigung der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*) durch Quecksilber, das sich in der Nahrung anreichert (MENDEL et al: 374), falsch beurteilt.

5.1 Remobilisierung von Quecksilber im Sediment

Bei den Bagger- und Verklappungsmaßnahmen im Rahmen der Emsvertiefung erfolgt eine Remobilisierung des bislang im Sediment gebundenen Quecksilbers. Dies ist in einer Kumulationsbetrachtung mit anderen Quellen in der Region zu bedenken.

Die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer bekräftigt diese Auffassung und äußerte dazu (SCHEIFFAHRTH 2016): „Eine nähere Betrachtung der kumulativen Effekte aus den unterschiedlichen Quecksilberquellen auf die Belastung des Emsästuars sollte in jeden Fall erfolgen.“

Der Forderung wurde nicht entsprochen.

5.2 Erhöhte Quecksilber-Gehalte in Eiern der Flusseeschwalbe

Das Quecksilber-Gutachten vom Büro ARCADIS (2014: 81) für das RWE-Kohlekraftwerk Eemshaven enthält einen gravierenden Fehler. Bei dem von ARCADIS benutzten Wert von 500 ng/g Nassgewicht handelt es sich nicht um den Wert, bei dem keine schädlichen Auswirkungen beobachtet werden können, sondern um die Giftigkeitsschwelle, bei der Fruchtbarkeitsschädigung und sublethale Effekte auftreten können. ARCADIS (2014: 81) hat den Wert für „No effect“ in Höhe von 0,1 mg/kg (= 100 ng/g) mit dem Wert des „Toxicity threshold“ in Höhe von 0,5 mg/kg (= 500 ng/g) vertauscht. Die nachfolgenden zwei Abbildungen offenbaren im Vergleich diesen schweren Fehler, aufgrund dessen die Prüfung einer möglichen erheblichen Beeinträchtigung einer Anhang I-Vogelart der Vogelschutzrichtlinie falsch beurteilt worden ist.

| Groep/soort | Drempel | Waarde | Einheid | Waar? | Referentie |
|-----------------|--|---------|------------------|------------|----------------------------------|
| Vissen | TEL (threshold sublethal effect level) | 0,2 | mg/kg natgewicht | Whole body | Beckvar, N.et.al. (2005) |
| | LOAEL (lowest-observable adverse effect level) | 0,3 | mg/kg natgewicht | Whole body | Sandheinrich, M.B. et. al.(2011) |
| Vogels | Maximum concentratie in prooi | 0,09 | mg/kg | Whole | Depew et.al. (2012) |
| | | 0,18 | natgewicht | body | |
| | | 0,27 | | vis | |
| | Geen effect | 0,5 | mg/kg natgewicht | eieren | USEPA (2006) |
| (Zee)zoogdieren | Geen effect (NOAEL) | 64 | mg/kg natgewicht | Whole body | Ronald et al., 1977 |
| | Geen effect | 100-400 | µg/kg natgewicht | Lever | Wagemann & Muir, 1984 |

ARCADIS (2014: 81): Grenzwerte für Gesamtquecksilber, bei denen in der Literatur keine Auswirkung („Geen effect“) festgestellt wird.

Table 20.—Summary table for predicted mercury effect levels
 [All matrix values expressed as total mercury (includes organic and inorganic forms). All criteria relate mercury risk to populations, not individuals.]

| Matrix | No effect ¹ | Level of concern ² | Toxicity threshold ³ | Explanation |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| Water (µg/L) | --- | --- | >30 | Sublethal effects to fish (Eisler 1987) |
| Sediment (mg/kg dw) | <0.065 | >0.15 | 0.2 | 0.065, surficial materials background (Shacklette and Boerngen 1984); 0.15, ERL of Long et al. (1990); 0.2, threshold to protect clapper rail (Schwarzbach et al. 1993) |
| | | | 0.24 | Toxic to guppies (Gillespie and Scott 1961) |
| Fish, whole body (mg/kg ww): | | | | |
| Warm-water sp. | 0.11 | --- | --- | Background in bluegill (table 23). |
| Cold-water sp. | --- | --- | 1.0 | FDA action level |
| Birds, diet (mg/kg bw/day) | --- | --- | 0.064 | Effects in mallards (Heinz 1979) |
| Birds, diet (mg/kg ww) | --- | --- | 0.3 | Loon reproductive and behavioral effects (Barr 1986) |
| | | | 0.1 | Mallard reproductive and behavioral effects (Heinz 1979) |
| Bird eggs (mg/kg fww) | 0.1 | 0.2-1.0 | 0.5-1.5 | 0.1, no effects in osprey; 0.5-1.5, low hatchability for pheasant (table 24) |
| | | | 0.86 | Mallard reproductive and behavioral effects (Heinz 1979) |
| | | | 5.0 | Mallard brain lesions (Heinz 1975) |
| Bird brain (mg/kg ww) | 0.13 | 0.13-1 | 1 | 0.13 = mean in controlled, nonexposed population (Finley and Stendell 1978) |
| | | | 4 | Obvious signs of intoxication (Scheuhammer 1988) |
| | | | 15 | Lethal in embryos (Finley and Stendell 1978) |
| | | | 40 | Lethal in adults (Scheuhammer 1988) |
| Bird feathers (mg/kg dw) | 5 | 5-40 | 40 | Effects highly variable; sample other tissues. 5, upper end of background range; 20, reflects >1 mg/kg in diet (Scheuhammer 1991). Reproduction impaired over range of 5-40 (Eisler 1987) |
| Bird kidney (mg/kg ww) | <2 | --- | 20 | Varies depending on species, sex, form of Hg, and Hg:Se ratio. Toxicity likely whenever kidney conc. > liver conc. See Littrel (1991), Heinz (1996). |
| Bird liver (mg/kg ww) | <1 | 1-2 | 3 | 1-2, behavioral effects (Zillioux et al. 1993); 3, reproductive harm (Barr 1986) |
| | | | 5 | Threshold for adult waterbirds (Zillioux et al. 1993) |
| | | | 25 | Kidney disease, gout in herons (Spalding et al. 1994) |

¹ Concentrations below this level are close to background and are not known to cause adverse effects.
² Concentrations at this level are above background but rarely appear to cause any adverse effects.
³ Concentrations exceeding this level seem to cause some adverse effects, including reproductive impairment and sublethal impacts.

Tabelle 20 nach UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR (1998: 93).

Die Nationalparkverwaltung weist in einer Stellungnahme vom 10.11.2014 unmissverständlich auf die Belastung von Vogeleiern der Flussseseschwalbe hin,

„(...) ab der die Embryonenentwicklung im Ei beeinträchtigt werden kann und somit ein Einfluss auf den Reproduktionserfolg dieser Vogelart nicht mehr ausgeschlossen werden kann. Als OSPAR Umweltqualitätsstandard (EcoQS) schlagen Dittmann et al. (2011) einen Wert von 160 ng/g Frischmasse vor. Damit liegt der aktuelle Quecksilbergehalt weit entfernt oberhalb dieses Grenzwertes.“

Die Nationalparkverwaltung führt weiter aus,

„(...) dass

- die Grundbelastung des Ems-Dollardbereichs mit Quecksilber bereits jetzt als hoch einzuschätzen ist,
 - im Rahmen von OSPAR und des trilateralen Wattenmeerplans vereinbarte Umweltqualitätsstandards z.T. weit überschritten werden (s.a. OSPAR 2010)
 - in der EU Wasserrahmenrichtlinie festgelegte Umweltqualitätsstandards überschritten werden,
 - ein Einfluss des derzeitigen Quecksilbergehaltes in Flussseseschwalbeneiern auf die Populationsdynamik dieser Art nicht komplett ausgeschlossen werden kann,
- die berechnete absolute Zusatzbelastung durch die Quecksilberemissionen des RWE-Kraftwerkes in Eemshaven unterschätzt wird,
- eine Prüfung dieser Zusatzbelastung vor dem Hintergrund der EU Wasserrahmenrichtlinie und deren Zielen dringend erfolgen muss.“

Abschließend stellt die Nationalparkverwaltung für den zu erwartenden zusätzlichen Quecksilbereintrag fest,

„(...) dass eine weitere Verschlechterung des derzeitigen, unbefriedigenden Zustandes in Bezug auf die Quecksilberbelastung nicht ausgeschlossen werden kann. Somit würde ein Erreichen der Ziele des trilateralen Wattenmeerplanes, des OSPAR-Abkommens und insbesondere der EU Wasserrahmenrichtlinie durch einen weiteren Quecksilbereintrag stark beeinträchtigt.“

In einer weiteren Stellungnahme vom 09.06.2016 fordert die Nationalparkverwaltung:

„Eine nähere Betrachtung der kumulativen Effekte aus den unterschiedlichen Quecksilberquellen auf die Belastung des Emsästuars sollte in jeden Fall erfolgen.“

Hierzu gehören neben der Quecksilber-Remobilisierung aus dem Sediment durch Bagger- und Verklappungstätigkeiten im Rahmen der Emsvertiefung auch die Emissionen des RWE-Kohlekraftwerks Eemshaven (auf das sich die Stellungnahme vom 10.11.2014 alleinig bezog) sowie die Emissionen aus der Erweiterung des Müllheizkraftwerks Delfzijl. Dies erfolgte nicht.

Die mangelhafte Kumulationsbetrachtung der Quecksilberquellen im Emsästuar begründet, dass eine mögliche Verschärfung der Quecksilberproblematik bei der im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie gelisteten Vogelart Flussseseschwalbe nicht erkannt werden konnte. Nachstehend sind die Monitoringwerte für Vogeleier aus dem Raum Delfzijl aufgeführt (SCHEIFFARTH 2015-1):

| Jahr | Wert | Abweichung | Gesamt |
|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| 2012 | 422,5 | 140,7 | 563,2 |
| 2013 | 369,4 | 120,8 | 490,2 |

Die Giftigkeitsschwelle nach UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR et al. (1998: 93) in Höhe von 500 ng/g wurde somit im Jahr 2012 bei Berücksichtigung der Standardabweichung mit 563,2 ng/g deutlich überschritten. Im Jahr 2013 liegt der Wert bei Berücksichtigung der Standardabweichung bei 490,2 ng/g und sehr nah an der Giftigkeitsschwelle. Der Wert für „Keine Effekte“ von Quecksilber in Vogeleiern in Höhe von 100 ng/g (= 0,1 mg/kg) ist unerreichbar. Gegenwärtig muss von einer andauernden Beeinträchtigung der Seeschwalben-Kondition ausgegangen werden, weil der „Level of concern“ in Höhe von 200 ng/g (= 0,2 mg/kg) weit überschritten ist.

Die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer teilt mit (Scheiffarth 2015-1):

„Seit dem Jahr 2008 ist eine (auch statistisch) signifikante Zunahme im Hg-Gehalt der Flussseseschwalbeneier aus dem Bereich Delfzijl zu beobachten.“

Die Remobilisierung von bislang im Sediment gebundenen Quecksilber infolge der niederländischen und der (geplanten) deutschen Emsvertiefung sowie die zusätzlichen Emissionen des Kohlekraftwerks Eemshaven und der Erweiterung des Müllheizkraftwerks Delfzijl verschärfen die Situation weiter weg vom „Level of concern“ hin zur „Toxicity threshold“. Es besteht (auch infolge großer Unsicherheiten der Depositionsmodellierung) eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die Giftigkeitsschwelle in Höhe von 500 ng/g (= 0,5 mg/kg) nicht nur temporär, sondern permanent überschritten wird. Signifikant negative Effekte bei der Flussseseschwalbe können somit im EU-Vogelschutzgebiet V01 nicht ausgeschlossen werden. Dabei sind der Erhaltungszustand und der Rote Liste-Status zu berücksichtigen.

2.4 Erhaltungszustand

Erhaltungszustand der Art in Niedersachsen

- In Niedersachsen ist der Erhaltungszustand der Art (Brutvögel) als **ungünstig** zu bewerten.

2.5 Beeinträchtigungen und Gefährdungen

- Gefährdungsgrad:

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Rote Liste Deutschland (2007): | 2 – Stark gefährdet |
| Rote Liste Niedersachsen (2007): | 2 – Stark gefährdet |
- Veränderung des Lebensraumes in den Brutgebieten (Küstenschutzmaßnahmen mit den Folgen veränderter Sedimentations- und Überflutungsbedingungen), dadurch verringerte natürliche Dynamik und geringes Angebot an neuen potenziellen Brutplätzen
- Zerstörung der binnenländischen Lebensräume durch Gewässerausbau und -begradigung
- Vernichtung von Koloniestandorten durch Überbauung (Häfen, Industrieanlagen, touristische Großprojekte etc.)
- **Belastung der Küstengewässer mit Schadstoffen und Nährstoffen**
- Verringerung des Nahrungsangebotes
- Störungen an den Brutplätzen durch Freizeitnutzung (Spaziergänger, Surfer, Segler etc.) und Flugverkehr
- Bau von technischen Anlagen (v. a. Windkraftanlagen)
- Sukzession an Abgrabungsgewässern
- Brutverluste durch (den Prognosen nach zukünftig vermehrt auftretende) Hochwasserereignisse
- Brutverluste durch Prädation.

Aus der Niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz: Hinweise für die Vogelart Flusseeeschwalbe.

In diesem Zusammenhang ist außerdem laut den Vollzugshinweisen für die Art zu beachten (nach NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2012-2):

- Es handelt sich um eine Anhang I-Art der Europäischen Vogelschutzrichtlinie.
- Der Erhaltungszustand dieser Art in Niedersachsen ist ungünstig.
- Zu den Hauptgefährdungsursachen der Art gehört die „Belastung der Küstengewässer mit Schadstoffen und Nährstoffen“.
- Zu den Erhaltungszielen bezogen auf die Brutvogelpopulation gehören die Punkte „Vitale, sich selbst erhaltende Brutpopulation“ und „Bruterfolg ist ausreichend zum Erhalt der Population“.
- Zu den Erhaltungszielen bezogen auf die Lebensräume der Brutvögel gehört der Punkt „Geringere Schadstoffbelastung in der Nordsee“.
- Zu den Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen an der Küste gehört der Punkt: „Reduzierung der Schadstoffbelastung der Nordsee“.

6 Quellen

- AMMERMANN, C. (20.04.2013): „Nicht aus dem Größten raus“. – Ostfriesenzeitung Online, Leer. Auf: <http://www.oz-online.de/-news/artikel/110741/Nicht-aus-dem-Groebsten-raus>
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Nichtsingvögel. – aula-Verlag, Wiesbaden, 792 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2013): Informationen zu Pflanzengesellschaften. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn. Auf: http://www.floraweb.de/vegetation/PflGesHomepageLayout.php3?taxon_id=4336&find_taxon=Junco+baltici-Schoenetum+nigricantis
- COMMON WADDEN SEA SECRETARIAT (2010): The Wadden Sea Quality Status Report - Synthesis Report 2010. – Wadden Sea Ecosystem No. 29, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. Auf: <http://www.waddensea-secretariat.org/QSR-2009/The-WaddenSea-2010-%28low-res%29.pdf>
- COLLETTE, B. et al. (2014): *Ammodytes tobianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18155960A44738727. Auf: <http://www.iucnredlist.org/details/18155960/0>
- DIECKSCHÄFER, H. (08.03.2016): Mündliche Mitteilung per Telefon. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Dezernent „Regionaler Naturschutz“, Betriebsstelle Brake-Oldenburg, Oldenburg.
- DIE OSTFRIESISCHEN INSELN (2013): Resolution zur Erhaltung, Sicherung der Reinluftgebiete und zum Klimaschutz – Nein zu Inbetriebnahmen von Kohlekraftwerken in Eemshaven /NL und Wilhelmshaven /D. – Borkum, 11 S. Auf: http://www.stadt-borkum.de/city_info/display/dokument/show.cfm?region_id=347&id=382576&design_id=8171&type_id=0&titletext=1
- DIERSCHKE, V. (19.10.2016): Mitteilungen per Email.
- DIERSCHKE, V. (22.10.2016-2): Mitteilungen per Email.
- DIERSCHKE et al. (2012): Gefährdung von Sterntaucher *Gavia stellata* und Prachtttaucher *G. arctica* in Brut-, Zug- und Überwinterungsgebieten – eine Übersicht mit Schwerpunkt auf den deutschen Meeresgebieten. – Vogelwelt 133, S. 163-194. Auf: https://www.researchgate.net/publication/261706062_Gefahrung_von_Sterntaucher_Gavia_stellata_und_Prachtttaucher_G_arctica_in_Brut-_Zug-_und_Uberwinterungsgebieten_-_eine_Ubersicht_mit_Schwerpunkt_auf_den_deutschen_Meeresgebieten
- DIERSSEN, K. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. – Schriftenreihe Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6, Kiel, 157 S.
- DITTMANN, T. (2011): The EcoQO on mercury and organohalogenes in coastal bird eggs: report on the pilot study 2008 – 2010. (INBO.R.2011.43). Research Institute for Nature and Forest, Brussel, 73 S. Auf: <http://www.waddensea-secretariat.org/management/publications/the-ecoqo-on-mercury-and-organohalogenes-in-coastal-bird-eggs>

-
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 1095 S.
- EUCC DIE KÜSTEN UNION DEUTSCHLAND E. V. (31.07.2012): Negative Folgen der Nährstoffbelastung. – EUCC Die Küsten Union Deutschland e. V., Warnemünde. Auf: <http://www.ikzm-d.de/inhalt.php?page=114,3348>
- EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR (19.02.2016): Natura 2000 Netzwerk Viewer. – Europäische Umweltagentur, Kopenhagen. Auf: <http://natura2000.eea.europa.eu>
- FISCHBESTÄNDE ONLINE (2015): Sandaal. – Thünen-Institut für Ostseefischerei, Rostock. Auf: http://fischbestaende.portal-fischerei.de/Fischarten/?c=stockgroup&a=detail&sgroup_id=34
- FLAMME, J. & REICHENBACH, M. (2012): Die FFH-rechtliche Abweichungsprüfung. – Naturschutz und Landschaftsplanung 44 (6), Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart, S. 173-178.
- FROESE, R. & D. PAULY (19.10.2016-1): *Ammodytes marinus* Raitt, 1934 Lesser sand-eel. – fishbase.org, <http://www.fishbase.org/Summary/37>.
- FROESE, R. & D. PAULY (19.10.2016-2): *Ammodytes tobianus* Linnaeus, 1758 Small sandeel. – fishbase.org, <http://www.fishbase.org/Summary/38>.
- FURNESS, R. W. & TASKER, M. L. (2000): Seabird-fishery interactions: quantifying the sensitivity of seabirds to reductions in sandeel abundance, and identification of key areas for sensitive seabirds in the North Sea. – Marine Ecology Progress Series 202, S. 253-264. Auf: <http://www.int-res.com/abstracts/meps/v202/p253-264/>
- GARTE et al. (2015): Verbreitung, Jahresdynamik und Bestandsentwicklung der Seetaucher *Gavia spec.* in der Deutschen Bucht (Nordsee). – Vogelwarte 53, S. 121-138. Auf: https://www.researchgate.net/profile/Stefan_Garthe/publication/280063707_Verbreitung_Jahresdynamik_und_Bestandsentwicklung_der_Seetaucher_Gavia_spec_in_der_Deutschen_Bucht_Nordsee/links/55a613e408aef604aa047388.pdf
- GASSNER, E. (30.09.2016-1): Mitteilungen per Email.
- GASSNER, E. (01.10.2016-2): Mitteilungen per Email.
- GIS.UBA.DE (2009): Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff. – Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. Auf: gis.uba.de/website/depo1
- GUSE, N. et al. (2009): Diet of red-throated divers *Gavia stellata* reflects the seasonal availability of Atlantic herring *Clupea harengus* in the southwestern Baltic Sea. – J. Sea Res. 62, S. 268-275.
- IBL UMWELTPLANUNG GMBH (2013): Planfeststellungsverfahren „Vertiefung der Außenems bis Emden“, Unterlage E, Allgemeinverständliche Zusammenfassung der Umweltgutachten. – IBL Umweltplanung GmbH, Oldenburg, 49 S. Auf: http://www.portaltideems.de/pdf/Planfeststllngsul_Auemsvertief/E_Allgemeinverstaendliche_Zusammenfassung/E_AVZ_2013-01-14.pdf
- IBL UMWELTPLANUNG GMBH (2013-2): Planfeststellungsantrag „Vertiefung der Außenems bis Emden“, Unterlage F Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Kapitel F 5 Schutzgut Pflanzen. – IBL Umweltplanung GmbH, Oldenburg, 141 S. Auf: http://www.portaltideems.de/pdf/Planfeststllngsul_Auemsvertief/F_Umweltvertraeglichkeitsuntersuchung/F_05_UVU_Pflanzen_2013-01-14.pdf
-

-
- IBL UMWELTPLANUNG GMBH (2016): Verbesserung des Fahrwassers Eemshaven-Nordsee, Verbringung anfallenden Baggerguts auf Klappstellen in einem EU-Vogelschutzgebiet NSG „Borkum Riff“ – Fachprüfung der Voraussetzungen für einen Befreiungsantrag von Verboten der Schutzgebietsverordnung. – IBL Umweltplanung GmbH, Oldenburg, 36 S.
- KIFL, COCHET CONSULT & TRÜPER GONDESEN PARTNER (2004): Gutachten zum Leitfaden für FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Bundesfernstraßenbau. Im Auftrag des BMVBW, Bonn.
- KLÖPPER, H. (2007): Hafenwirtschaft sieht sich als Nabel der Welt. – Gegenwind Verein, Wilhelmshaven. Auf: <http://www.gegenwind-whv.de/whv-hafenwirtschaft/>
- KNUST, R. & J. ULLEWEIT (1999): Die Fische und Krebse des Wattenmeeres. In: Umweltatlas Wattenmeer. – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer und Umweltbundesamt, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., S. 72.
- KÜFOG et al. (2014): Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2013 - Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG Wasserrahmenrichtlinie. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des NLWKN, 72 S.
- LAMBRECHT, H. & J. TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP - Endbericht zum Teil Fachkonventionen. – Hannover, Filderstadt, 239 S. Auf: https://www.bfn.de/.../BfN-FuE_FFH-FKV_Bericht_und_Anhang_Juni_2007.pdf
- MARINETRAFFIC.COM (13., 15. und 17.10.2016): Screenshots von Schiffsbewegungen an drei Tagen unter Nutzung der Funktion „Past Track“.
- MENDEL, B. et al. (2008): Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee - Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. Naturschutz und Biologische Vielfalt 61, Bad Godesberg, 436 S.
- MENDEL, B. & S. GARTHE (2010): Kumulative Auswirkungen von Offshore-Windkraftnutzung und Schiffsverkehr am Beispiel der Seetaucher in der Deutschen Bucht. In: KANNEN et al. (2010): Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement: Fallbeispiele Odermündungsregion und Offshore-Windkraft in der Nordsee. – Coastline Reports 15, S. 31-44. Auf: http://databases.eucc-d.de/files/documents/00000954_31-44.pdf
- MEYER-VOSGERAU, A. (10.11.2014): Kraftwerk Eemshaven - Fachliche Stellungnahme der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer zur ‚Ergänzung der Genehmigung nach dem Naturschutzgesetz für RWE Eemshaven‘ der niederländischen Provinzregierungen. – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven, 6 S.
- MISUND, O. A. & A. AGLÉN (1992): Swimming behaviour of fish schools in the North Sea during acoustic surveying and pelagic trawl sampling. – ICES J. Mar. Sci. 49, S. 325-334.
- MÜLLER, J. (2005): Landschaftselemente aus Menschenhand – Biotope und Strukturen als Ergebnis extensiver Nutzung. – Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, München, 272 S.
- NATIONALPARKVERWALTUNG NIEDERSÄCHSISCHES WATTENMEER (2016): Wassersport im Nationalpark. – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven. Auf: <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/nds/nationalpark/erlaubt-verboten/wassersport>
-

-
- NATUREGATE PROMOTIONS (19.10.2016-1): Kleiner Sandaal. – NatureGate promotions, Helsinki, Finland. Auf: <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kalat/kleiner-sandaal>
- NATUREGATE PROMOTIONS (19.10.2016-2): Großer Sandaal. – NatureGate promotions, Helsinki, Finland. Auf: <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kalat/grosser-sandaal>
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2005): Bericht („Teil A“) der internationalen Flussgebietseinheit Ems - Bericht 2005 EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Geschäftsstelle Ems, Meppen. Auf: http://www.ems-eems.de/uploads/media/bestandsaufnahme-bericht-de-nl_02.pdf
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2010): Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsplan 2009), Küstengewässer und Ästuar 1/2010. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden, 58 S. Auf: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/55324/Bewertung_des_oekologischen_Zustands_der_niedersaechsischen_Uebergangs-_und_Kuestengewaeasser_Band_1_2010_.pdf
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2010-2): Downloads zu Natura 2000. - Standarddatenbögen / Vollständige Gebietsdaten der EU-Vogelschutzgebiete. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden. Auf: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/downloads_zu_natura_2000/download-zu-natura-2000-46104.html
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (03.09.2012-2): Prioritätenlisten Stand Januar 2011 / Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden. Auf: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/46103.html
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (12.10.2012-3): FFH-Verträglichkeitsprüfung. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover. Auf: <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/fachbeitraege/ffhvertraeglichkeitspruefung/38683.html>
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (13.03.2015): Geplante Verklappung von Baggergut im Naturschutzgebiet (NSG) „Borkum Riff“ in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee. – Stellungnahme, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake-Oldenburg, 4 S.

-
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (22.10.2016): Naturschutzgebiet „Borkum Riff“. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover. Auf: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-borkum-riff-89912.html
- PETERSEN, J. & R. POTT (2005): Ostfriesische Inseln – Landschaft und Vegetation im Wandel. – Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hannover, 160 S.
- RAADVANSTATE.NL (2015): Uitspraak 201409071/1/R6. – Raad van State, Den Haag. Auf: https://www.raadvanstate.nl/uitspraken/zoeken-in-uitspraken/tekst-uitspraak.html?id=84767&summary_only=&q=201409071%2F1%2FR6
- REBKE, M. (2005): Populationsmodelle zur Abschätzung der Auswirkungen additiver Vogelmortalität an Offshore-Windenergieanlagen. Diplomarbeit, Universität Bremen.
- REISE, K. (1994): Vorkommen von Grünalgen und Seegras im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. – UBA-Forschungsbericht 10802085/01.
- RIJKSWATERSTAAT (2013): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven-Nordsee - Kurzfassung Umweltverträglichkeitsbericht. – Rijkswaterstaat, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, Den Haag, 24 S.
- RIJKSWATERSTAAT (2013-2): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven-Nordsee - Trassenbeschlusentwurf. – Rijkswaterstaat, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, Den Haag, 57 S.
- RIJKSWATERSTAAT (04.07.2013-3): Präsentation Fahrrinne Eemshaven–Nordsee, Rathaus Stadt Borkum.
- RIJKSWATERSTAAT (2013-4): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven-Nordsee – Umweltverträglichkeitsbericht. – Rijkswaterstaat, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, Den Haag, 216 S.
- RIJKSWATERSTAAT (2014): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven-Nordsee – Trassenbeschluss. – Rijkswaterstaat, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, Den Haag, 57 S.
- RIJKSWATERSTAAT (2014-2): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven-Nordsee – Ergänzung zum Umweltverträglichkeitsbericht und dem FFH-Verträglichkeitsbericht. – Rijkswaterstaat, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, Den Haag, 35 S.
- ROLLENHAGEN, K. (05.11.2009): Stand der Untersuchung zur Minimierung der Unterhaltungsaufwendungen in der Unterems. – Präsentation, BAW-Kolloquium, Hamburg, 22 S. Auf: http://www.wsv.de/ftp/event/2009/00028_2009.pdf
- SCHEIFFARTH, G. (09.06.2016): Mitteilungen per Email. – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven.
- SCHEIFFARTH, G. (11.02.2015-1): Mitteilungen per Email. – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven.
- SMID, J. (15.06.2011): Bericht: Trassierungsbeschluss Eemshaven-Nordsee. – Protokoll von der Anhörung beim Raad van State am 15. und 16. Juni 2011, Pewsum, 4 S.

-
- SONNTAG et al. (2011): Untersuchungen zu möglichem Habitatverlust und möglichen Verhaltensänderungen bei Seevögeln im Offshore-Windenergie-Testfeld (TESTBIRD), Zwischenbericht. – Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, 15 S. Auf: http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/Windparks/Windparks/Projekte/Oekologische_Begleitforschung_alpha_ventus/Zwischenberichte_StUKplus/StUKplus_Zwischenbericht_2011_FTZ3.pdf
- STAB (2015): Beurteilung der Eingaben im Vorfeld der Gerichtsverhandlung, Dokument StAB-39665 vom 26. März 2015. – Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening, Den Haag, Niederlande, 87 S.
- STELZER, K. (22.05.2013): Zusendung von Bildmaterialien per Email. – GeoInformation Services, Brockmann Consult GmbH, Geesthacht.
- STOCK, M. et al. (1996): Ökosystemforschung Wattenmeer – Synthesebericht: Grundlagen für einen Nationalparkplan. – Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 8, 784 S.
- UMWELT.NIEDERSACHSEN.DE (20.09.2016): GIS-Daten der naturschutzrechtlich besonders geschützten Teile von Natur und Landschaft in Niedersachsen. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover. Auf: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/gis-daten-der-naturschutzrechtlich-besonders-geschuetzten-teile-von-natur-und-landschaft-in-niedersachsen-42157.html
- UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR et al. (1998: 93): Guidelines for Interpretation of the Biological Effects of Selected Constituents in Biota, Water, and Sediment - Mercury. – National Irrigation Water Quality Program Information Report No. 3, United States Department Of The Interior, Washington, DC, 113 S. Auf: <http://www.usbr.gov/niwqp/guidelines/pdf/Mercury.pdf>
- VON DRACHENFELS, O. (2012): Einstufungen der Biooptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2012, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 60 S.
- WESTERBERG et al. (1996): Effects of suspended sediments on cod eggs and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. – ICES CM 1996/E:26. Auf: http://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/1996/E/1996_E26.pdf
- WESTHOFF et al. (1993): Rote Liste der Pflanzengesellschaften des Naturraumes Wattenmeer unter Berücksichtigung der ungefährdeten Vegetationseinheiten. – Tuexenia 13, Göttingen, S. 109-140.
- WSV (2013): Vertiefung der Außenems, Baggergutunterbringungskonzept, Unterlage J2. – Wasser- und Schifffahrtsamt Emden. Auf: https://www.portaltideems.de/pdf/Planfeststllngsul_Auemsvertief/J_Grundlagengutachten/J2_Baggergutunterbringungskonzept_2013-01-16.pdf
- WWF (14.12.2012-c): Weltgrößtes Containerschiff verlässt Hamburger Hafen bei Niedrigwasser. – WWF Deutschland, Berlin. Auf: <http://www.wwf.de/2012/dezember/weltgroesstes-containerschiff-verlaesst-hamburger-hafen-bei-niedrigwasser/>
-