

Umweltwirkung und Hydromorphologie der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“

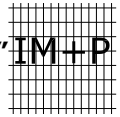
Bericht Nr. 325



Dezember 2014

Auftraggeber:

Niedersächsische
Muschelfischer GbR
Großenkneten

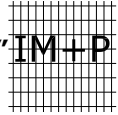


Inhaltsverzeichnis

Seite

Summary

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
2	Aktuelles Bewirtschaftungskonzept der Muschelfischerei	3
2.1	Bewirtschaftung mit Saatmuschelanlagen.....	4
2.2	Ernteverfahren für Saatmuschelanlagen	6
2.3	Umweltwirkungen von Saatmuschelanlagen.....	7
3	Saatmuschelanlage auf der Kulturfläche „südlich Wanger-Reede“	9
3.1	Allgemeine Beschreibung	9
3.2	Anlagengröße und Erträge	12
4	Umgebungsbedingungen der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“	13
4.1	Hydromorphologische Verhältnisse	13
4.2	Anthropogene Umgebungsbedingungen	15
4.3	Schutzgebiete und -zonen.....	15
4.4	Bewertung und Vorschlag zum weiteren Vorgehen.....	16
5	Zusammenfassung.....	18



Summary

Mussel fisheries in the German Wadden Sea are generations old. Around the year 2000, the idea of collecting mussel seed on long lines, and other substrates came up, and in 2004 the first pilot project with longlines took place.

Since 2005, a smart farm-system is in use (commercially). Smart farms consist of buoys (tubes) with suspended nets, on which mussel seed settles. The tubes are anchored with offshore-anchors and concrete blocks. After harvesting, the mussel seed is grown out on culture plots.

Since mussel seed filtrates plankton, there is a possibility of deposition of (pseudo) faeces underneath the smart farm. To investigate this possibility, engineering office Dr. Manzenrieder and Partner (IMP) in Oldenburg has been asked to come up with a research plan for the smart farm at the location south of Wanger-Reede, taking into account the hydro morphology of the area and the influence of other activities.

The smart farm is 2000 m long, 500 m wide and covers an area of 100 ha. The lines are positions parallel to the current. The area 'south of Wanger-Reede' lies 320 m west of the Jade, and 1 km north from the harbor entrance to Hooksiel.

The water depth in the area varies between 9 and 14 m, the tidal velocities vary from 1,1 - 1,5 m/s during flood current, to 1,1 - 1,3 m/s during ebb current. The sea floor in the vicinity of the smart farm consists of fine sand (all data according to maritime maps).

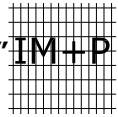
In the vicinity of the smart farm, other activities can influence the natural sedimentation, and silt transport. There are shipping areas, several man-made structures (like bridges, and harbors), dredging sites, and anchor sites.

The smart farm 'south of Wanger-Reede' is in close range of the National Park 'Wadden Sea Lower Saxony'. Several protected areas, and a potential Sabellaria-reef are close by. The first step in the research plan is to determine whether the presence of the smart farm leads to an increase of organic material under, and near the installation. Samples will be taken with ground probes at the beginning and end of the mussel seed-season, and analyzed.

When the first results indicate there is indeed an increase in deposition of mussel faeces on the sea floor in the vicinity of the smart farm, a more detailed monitoring program will be developed, and subsequent ground samples will be taken, to follow changes in the sea floor and get a better understanding of the accumulation of deposition.

The area, in which the smart farm is located, has high hydro morphological dynamics. Due to the currents in the area, it is not to be expected that detectable changes in the sea floor as a result of depositions of mussel faeces will be found.

Only when there are indications of an increase in deposition of mussel faeces on the sea floor, additional multibeam soundings, chemical and toxicological measurements might be taken.



1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Muschelfischerei im niedersächsischen Wattenmeer wird bereits seit Generationen durchgeführt. Im Laufe der Zeit haben sich sowohl die natürlichen Gegebenheiten als auch die Werte und wirtschaftlichen Interessen in den Küstengebieten verändert und erweitert, dies erforderte eine stete Anpassung der Arbeit der Fischer an die aktuellen Gegebenheiten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit. Heute werden daher, neben der klassischen Muschelfischerei, zusätzlich auch Hängekulturen angelegt, also im Wasser schwimmende Netze, an denen sich junge Muscheln anheften. Die gefischten und die über Hängekulturen gewonnenen Muscheln bringen die Fischer dann auf Kulturflächen aus. Dort wachsen die Muscheln heran, bis sie Konsumgröße erreicht haben und für den Verkauf abgefischt werden können.

Auch auf Verbraucherseite haben sich über die Jahre Veränderungen im Anforderungsprofil an Nahrungsmittel ergeben. Inzwischen werden nicht nur die Qualität sondern ebenfalls die Nachhaltigkeit der Lebensmittelerzeugung hinterfragt. Darüber hinaus werden von vielen Händlern und Supermärkten mittlerweile entsprechende Nachweise gefordert. Auf die Anforderungen des Marktes haben die Muschelfischer reagiert und in einem zweijährigen, umfangreichen Zulassungsverfahren eine Zertifizierung nach MSC (Marine Stewardship Council) erhalten.

Der MSC (www.msc.org/de) ist eine internationale, gemeinnützige und unabhängige Organisation, die 1997 von der Umweltorganisation WWF und dem Lebensmittelkonzern Unilever gegründet wurde, um Fischereien mithilfe von Marktanreizen zu umweltverträglicheren Praktiken zu bewegen und so auch der Überfischung von Beständen entgegenzuwirken. Der MSC verwaltet das einzige ökologische Zertifizierungs- und Kennzeichnungsprogramm für Fischereibetriebe des Wildfangs, das sowohl den „Code für vorbildliches Setzen sozialer und ökologischer Standards“ von ISEAL als auch die FAO-Kriterien für Fischereizertifizierungen erfüllt. Die „Richtlinien für die Öko-Kennzeichnung von Fisch und Fischereiprodukten aus mariner Fischerei“ der FAO fordern von glaubwürdigen Zertifizierungs- und Kennzeichnungsprogrammen:

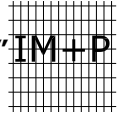
- objektive, unabhängige Fischereibewertungen basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen,
- transparente Prozesse, die eine Konsultation mit Externen und die Möglichkeit zur Einspruchnahme umfassen,
- Standards, welche die Nachhaltigkeit der Zielspezies, der Ökosysteme und der Managementpraktiken berücksichtigen.

Die MSC Zertifizierung mit dem anerkannten blauen MSC-Siegel bescheinigt dem Produkt somit seine Nachhaltigkeit in Bezug auf Bestandserhalt, Auswirkungen auf die Umwelt und ihr Management und ist eine weltweit anerkannte Auszeichnung für umweltverträgliche Fischerei.

Damit soll dem Verbraucher die Gewissheit gegeben werden, dass er sich für ein Fischprodukt entscheidet, dass durch umweltverträgliche Fischereimethoden gewonnen wurde.

Die niedersächsischen Muschelfischer gehören zu nur 215 Fischereien weltweit (Stand: Oktober 2013), die bislang die Anforderungen einer Zertifizierung nach MSC erfüllen.

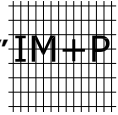
Um die Zertifizierung zu behalten, müssen die niedersächsischen Muschelfischer bis 2018 weitere Zertifizierungsaufgaben erfüllen, wie z.B. die Erforschung der Auswirkungen von Hängekulturen auf den Untergrund oder die bessere Erfassung der unter Wasser gelegenen Muschelbänke.



Eine der Forderungen, die mit dem Erhalt des MSC-Zertifikates erhoben wurde (condition 4), ist, dass unter Hängekulturen die Deposita untersucht werden müssen, da derzeit nicht generell ausgeschlossen werden kann, dass sich unterhalb der Anlagen für Bodenlebewesen schädliche Substanzen anreichern, so dass im Sinne des Nachhaltigkeitsprinzips entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu erarbeiten wären.

Für die entsprechenden In-Situ-Untersuchungen von Hängekulturen wurde die Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ ausgewählt. Dabei soll in einem ersten Schritt die Anlage detailliert beschrieben und deren Standortbedingungen dargestellt werden, um dann ein abgestimmtes, standortspezifisches Untersuchungsprogramm auszuarbeiten und umzusetzen.

Dazu wurde das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Manzenrieder und Partner (IMP), Oldenburg von der Niedersächsischen Muschelfischer GbR (NMF), Großenkneten damit beauftragt, die Umweltwirkungen der Saatmuschelanlage sowie die Hydromorphologie und konkurrierenden Nutzungen im Bereich der Anlage „südlich Wanger-Reede“ als Grundlage für ein entsprechendes Untersuchungsprogramm zu beschreiben und zusammenzufassen.



2 **Aktuelles Bewirtschaftungskonzept der Muschelfischerei**

Eine verlässliche Versorgung mit Jungmuscheln ist die Grundvoraussetzung für eine gesunde Muschelwirtschaft. Die Reproduktion der Miesmuscheln im Wattenmeer, die Ansiedlung neuer Jungmuscheln (Saatmuscheln) nach einem Brutfallereignis, unterliegt sehr starken natürlichen Schwankungen. So variiert auch die Belegung der Miesmuscheltulturen mit Jungmuscheln (Besatzmuscheln) von Jahr zu Jahr stark und dementsprechend fallen die Ernten von Konsummuscheln in den darauf folgenden Jahren sehr unterschiedlich aus.

Nach mehreren Jahren mit wenig Brutfall sowie durch Einwanderung und Etablierung der Pazifischen Auster (*Crassostrea gigas* L.) im Wattenmeer Ende der 90er Jahre, wurde das Interesse an alternativen Gewinnungsmethoden für Besatzmuscheln zur Belegung der Kulturen zunehmend stärker.

Als möglicher Lösungsansatz kam im Jahr 2000 in Niedersachsen die Idee von Langleinen auf. Da sich nachweislich jedes Frühjahr große Mengen Muschellarven in der Wassersäule befinden (Maximum im Mai mit 5.000 bis 52.000 Individuen pro m³ Wasser), erschien es wahrscheinlich, dass diese Larven sich ansiedeln, sobald ihnen ein entsprechendes Anheftungsmaterial zur Verfügung gestellt wird. Erste wissenschaftliche Vorarbeiten wurden vorgenommen und belegten diese Annahme (vgl. Abb. 1). Es folgten umfangreiche Voruntersuchungen und schließlich 2004 ein Pilotprojekt in Kooperation zwischen der Firma David de Leeuw Muschelzucht GmbH (DLM), Hooksiel (Tochter der Roem van Yerseke) und Dr. Uwe Walter (mytilamar)¹.



Abb. 1: Einzelkollektor einer Langleinenkultur; hier mit rd. 7 kg Muscheln pro Meter besiedelt

¹ Walter U. & I. Walter, 2007. - Bericht über die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen des Projektes: Erprobung einer Langleinen-Pilotanlage zur Gewinnung von Saatmuscheln für die Miesmuschelaquakultur. mytilamar- Report 4-07

Insbesondere die starken Strömungen in den hiesigen Gewässern bereiteten und bereiten noch immer dieser alternativen Kulturmethode, bei der Muscheln in der Wassersäule hängend aufgezogen werden, große Schwierigkeiten. Auch musste erprobt werden, welche Anheftungsmaterialien sich eignen, in welchem Strömungsumfeld sich die Larven bewegen und wann sie sich dann wo ansiedeln. Es galt auch zu untersuchen, wie sich die angehefteten Muscheln abstreifen lassen und ob die dann ausgesäten Muscheln zum Bodenleben übergehen und zu Konsummuscheln heranreifen.

DLM entschied sich nach zahlreichen Vorarbeiten und Versuchen 2005 für den Einsatz von Saatmuschelanlagen nach dem Smartfarm-System. Dazu wurde in den Jahren 2007 und 2008 eine Pilotanlage mit 77 Systemen installiert. Die dabei erzielten Kenntnisse veranlassten DLM für die Gewinnung von Besatzmuscheln derartige Saatmuschelanlagen systematisch einzusetzen. Seitdem betreiben auch die anderen niedersächsischen Muschelfischereibetriebe Saatmuschelanlagensysteme, insbesondere in der Jademündung. Es besteht eine enge Kooperation zwischen DLM und den Muschelfischern Christoffers (Norddeich).

Auch im niederländischen Wattenmeer werden umfangreichen Versuche mit Saatmuschelanlagen durchgeführt und entsprechende Erfahrungen gesammelt.

Die Menge der geernteten Jungmuscheln schwankt von Jahr zu Jahr, auch haben die Fischer jedes Jahr mit anderen Problemen zu kämpfen: Stürme, Versandung der Flächen, Bewuchs mit Hydrozoen, schlechte Ansiedlung u.a. So ist auch die Wirtschaftlichkeit der Saatmuschelanlagenkulturen noch immer nicht gegeben.

2.1 Bewirtschaftung mit Saatmuschelanlagen

Saatmuschelanlagen sind somit stationäre, passive Fischereigeräte, mit denen in der Wassersäule lebende Fortpflanzungsstadien (Larven und Postlarven) von Miesmuscheln „gefangen“ werden. Hierfür werden innerhalb der nicht eisgefährdeten Jahreszeit für die Ansiedlung von Miesmuschellarven geeignete Netze in die Wassersäule eingebracht, die durch Auftriebskörper (Rohre) aus Kunststoff an der Wasseroberfläche gehalten werden. Die Larven der Muscheln siedeln sich an diesen Substraten an. Die Jugendstadien entwickeln sich weiter, bis sie abgeerntet und zum Besatz der Bodenkulturflächen auf diese verbracht werden.

Inzwischen haben sich verschiedene Systeme auf dem Markt etabliert. DLM verwendet nach verschiedenen Tests das Smartfarm-System, welches aus drei Komponenten besteht (vgl. Abb. 2):

- dem Verankerungssystem (2 Offshore-Anker á 500 kg, 2 Betonblöcke á 2,5 t)
- dem Auftriebs- und Befestigungssystem, einer Röhre von 120 m Länge
- dem eigentlichen Kultursystem, also den Kollektoren, hier Netze von 110 m Länge und 3 m Tiefe unter Wasserspiegel, mit einem groben Netzgarn von 14 mm Durchmesser und einer Maschenweite von 17,5 x 17,5 cm, das ergibt 324 m² Netz pro System; die Netzunterkante ist entsprechend beschwert.

Die Muschellarven siedeln sich an dem Netz an und bilden idealerweise im Laufe des Wachstums einen geschlossenen Muschelteppich auf der Netzoberfläche aus (s. Abb. 3). Diese Saatmuscheln können dann mit Hilfe einer speziellen Maschine in Situ abgeerntet und auf den Bodenkulturflächen ausgebracht werden.

Die Auftriebskörper werden durch eine Verankerung in einer parallel zur Gezeitenströmung verlaufenden Position gehalten. Hierfür werden herkömmliche Schiffsanker mit vorgeschalteten Betongewichten (Volumen ca. 1 m³) verwendet. Es können auch z.B. in den Boden eingebrachte Stahlpfähle von etwa 50 cm Durchmesser zur Verankerung dienen, diese sind jedoch sehr viel kostenintensiver.

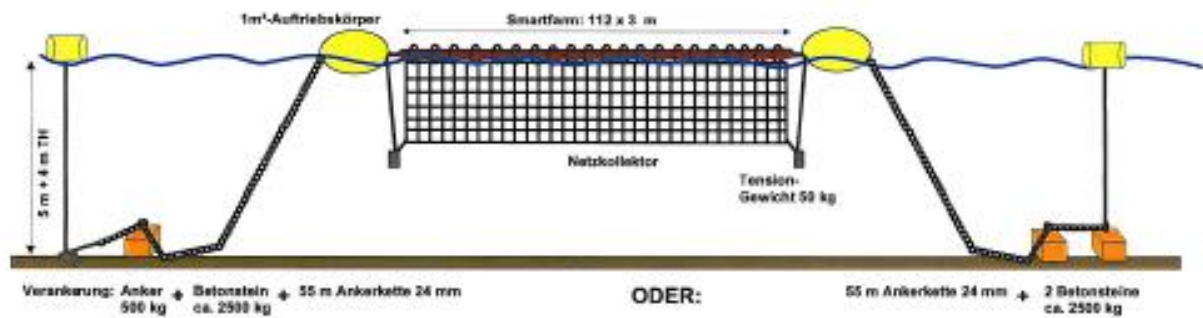
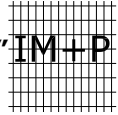


Abb. 2: Saatmuschel-Pilotanlage; Schematische Darstellung (Stand: April 2007)

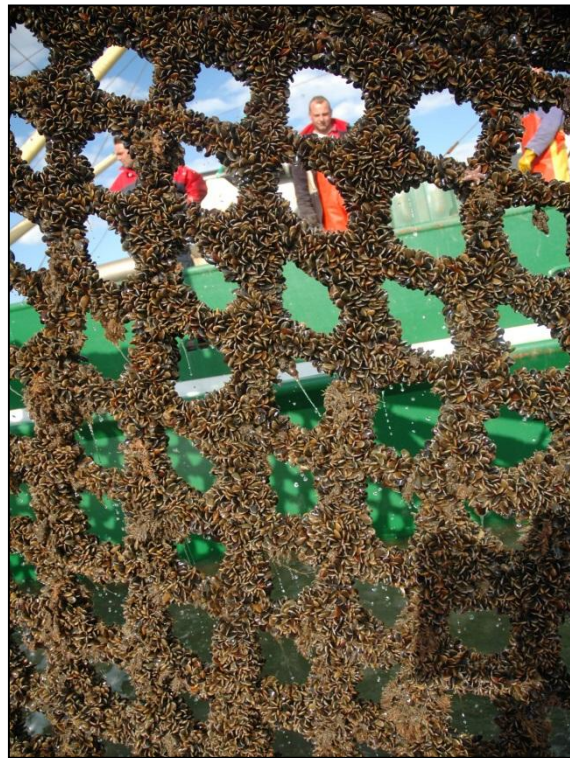


Abb. 3: Besiedelter Netzkollektor einer Saatmuschelanlage System Smartfarm

Auf einer Saatmuschelanlagenkultur werden mehrere Systeme nebeneinander gelegt, wie auch in Abb. 4 erkennbar.

Die Anlagen werden frühestens im März ausgebracht. Im Verlauf des Jahres erfolgen Kontrollen, ob es zu einer erfolgreichen Ansiedlung und zum Anwachsen der Muschelarven an den Kulturen kommt. Die Ernte erfolgt je nach Anwacherfolg zwischen August und Oktober. In Abhängigkeit von der Besatzdichte, wurde in den letzten Jahren auch versucht mit einer vorzeitigen Ernte das besiedelte Netz "auszudünnen", so dass 60 – 70 % der Muscheln abgestreift werden und die verbleibenden dann noch an Größe zulegen können ohne abzuplatzen. Die abgeernteten Muscheln sind ca. 2 - 10 mm lang, 5.000 bis 7.000 solcher Muscheln wiegen 1 Kilogramm!



Abb. 4: Ansicht einer Saatmuschelanlage in der Jade

Die Mindestwassertiefe unter den Netzen muss so bemessen sein, dass sie bei Niedrigwasser keine Grundberührung haben, da sie in diesem Falle ihren Aufwuchs ganz oder teilweise verlieren.

Neben konkurrierenden Nutzungen des Gewässers (z.B. Soleeinleitungen, Krabbenfischerei, ...) sind insbesondere auch schifffahrtspolizeiliche Aspekte bei der Standortauswahl zu beachten.

Die Anlagen müssen vor Beginn der eisgefährdeten Zeit, also bis Mitte Dezember, abgebaut werden. Daher sollten im Nahbereich Überwinterungsmöglichkeiten für die Netzsysteme z.B. in geschützten Hafenbereichen vorhanden sein.

Mit dem genannten Anforderungskatalog eignen sich insbesondere Standorte in der Jade. Im Binnenhafen Wilhelmshaven stehen Winterlagermöglichkeiten zur Verfügung, das Revier bietet hinreichenden Platz, um sich konkurrierenden weitgehend zu entziehen. Darüber hinaus ist Hooksiel ein wichtiges Zentrum der deutschen Muschelfischer, so dass auch die Standortnähe wirtschaftlich interessant ist.

Ems, Weser und Elbe liefern hingegen bei unterschiedlichen Aspekten z.T. ungünstige Randbedingungen, so dass sich der Betrieb von Saatmuschelanlagen im Wesentlichen auf die Jade konzentriert.

2.2 Ernteverfahren für Saatmuschelanlagen

Es wurden verschiedene Erntemaschinen zur Marktreife entwickelt. Bei den Smartfarm-Systemen umfasst die Erntemaschine das Netz mit zwei Halbschalen (vgl. Abb. 5), in denen rotierende Kunststoffbürsten gegen das Netz gedrückt werden und so den Bewuchs abbürsten. Die abgebürsteten Muscheln werden kontinuierlich mit Hilfe einer Pumpe von unten aus den Halbschalen herausgesaugt und an Bord des Erntefahrzeuges gepumpt. Anschließend werden die Muscheln möglichst zeitnah auf die Bodenkulturflächen verbracht.

Nach anfänglichen Versuchen mit nur einer Ernte pro Jahr wurde inzwischen dazu übergegangen mit der Ernte früher zu beginnen und auch die Netze mehrfach im Jahr abzuernsten. Ziel ist es möglichst viele Individuen als Besatzmuscheln zu gewinnen, das Gewicht der Muscheln ist dabei nicht von Bedeutung.

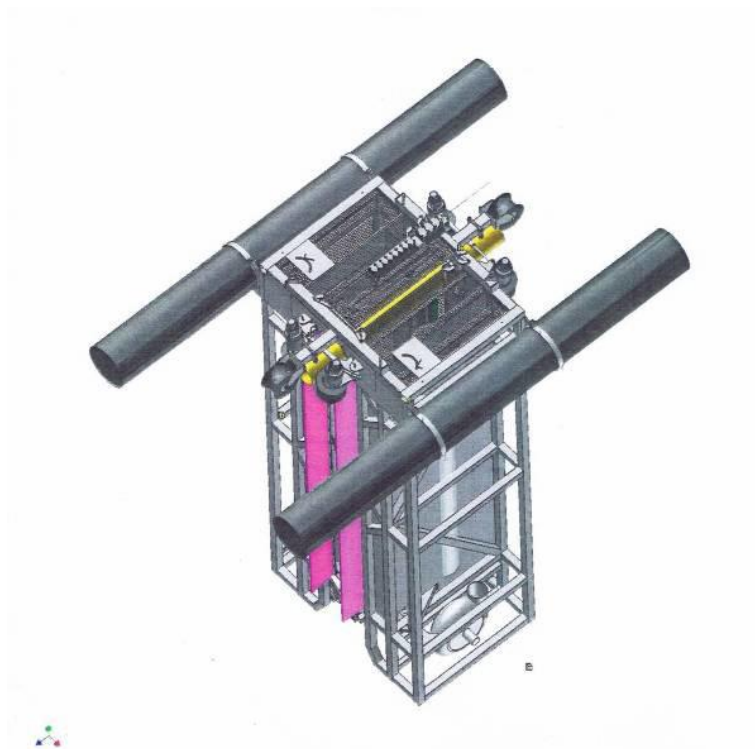
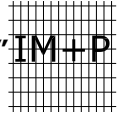
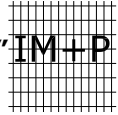


Abb. 5: Erntemaschine für Smartfarm-Systeme; die Bürsten (rot) werden unter Wasser entlang der Netze gestreift

2.3 Umweltwirkungen von Saatmuschelanlagen

Das Meerwasser dient den Miesmuscheln zur Nahrungsaufnahme, die Muschel filtert hieraus Plankton, Detritus sowie auch gelöste organische Substanzen. Unverwertbares wird als Faeces („Kot“) zusammen mit anorganischen Schwebstoffen als Pseudofaeces



(„Scheinkot“) ausgeschieden und mit Schleim fixiert. Dadurch bilden die Muscheln unter sich, je nach Umgebungsbedingungen des Wasserkörpers, ein Schlickpolster aus und können zu einer hohen Sedimentation beitragen.

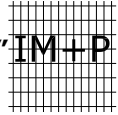
Eine ausgewachsene Miesmuschel kann bis zu 2 Liter Wasser pro Stunde durch ihre Kiemen pumpen, täglich bis zu 20 Liter.

Faeces und Pseudofaeces beinhalten hohe Anteile an organischem Material und Schlick.

Diese zu Boden sinkenden Deposita können in der direkten Umgebung Effekte auf die dort lebenden Pflanzen und Tiere bewirken. Eine Erhöhung des organischen Materials und des Schlickanteils auf dem Boden kann für bestimmte im Boden lebende Sorten (z.B. Muscheln) die Lebensumstände verschlechtern, für andere Arten (z.B. Würmer) die Lebensbedingungen hingegen auch verbessern. In extremen Fällen kann es zu einer Sauerstoffarmut kommen, so dass dann keine Lebewesen mehr im Umfeld der Deposita leben können.

Die ausschlaggebenden Faktoren für Deposita von organischem Material rund um Saatmuschelanlagen und mögliche negative Folgen für die örtliche Flora und Fauna sind daher:

- Größe der Anlage
- Lage der Anlage im Wasserkörper
- Wassertiefe unter der Anlage
- Strömungsfeld und Seegang
- Verträglichkeit der vorhandenen Fauna und Flora mit den Deposita



3 Saatmuschelanlage auf der Kulturfläche „südlich Wanger-Reede“

3.1 Allgemeine Beschreibung

In der Jade werden inzwischen mehrere Saatmuschelanlagenkulturen betrieben (vgl. Abb. 6). Die Saatmuschelanlage im Bereich Wanger-Reede (die nördlichste graue Fläche) ist die größte Fläche, die durch die Firmen DLM und Christoffers gemeinsam für die Gewinnung von Saatmuscheln bewirtschaftet wird.

Die Kulturfläche ist 2000 m lang, 500 m breit und umfasst damit eine Fläche von 100 ha, die mit ihrer Längsachse strömungsparallel ausgerichtet ist (s. Abb. 7 und Abb. 8). Der verfügbare Platz würde für die Ausbringung von ca. 150 Netzsystemen ausreichen.

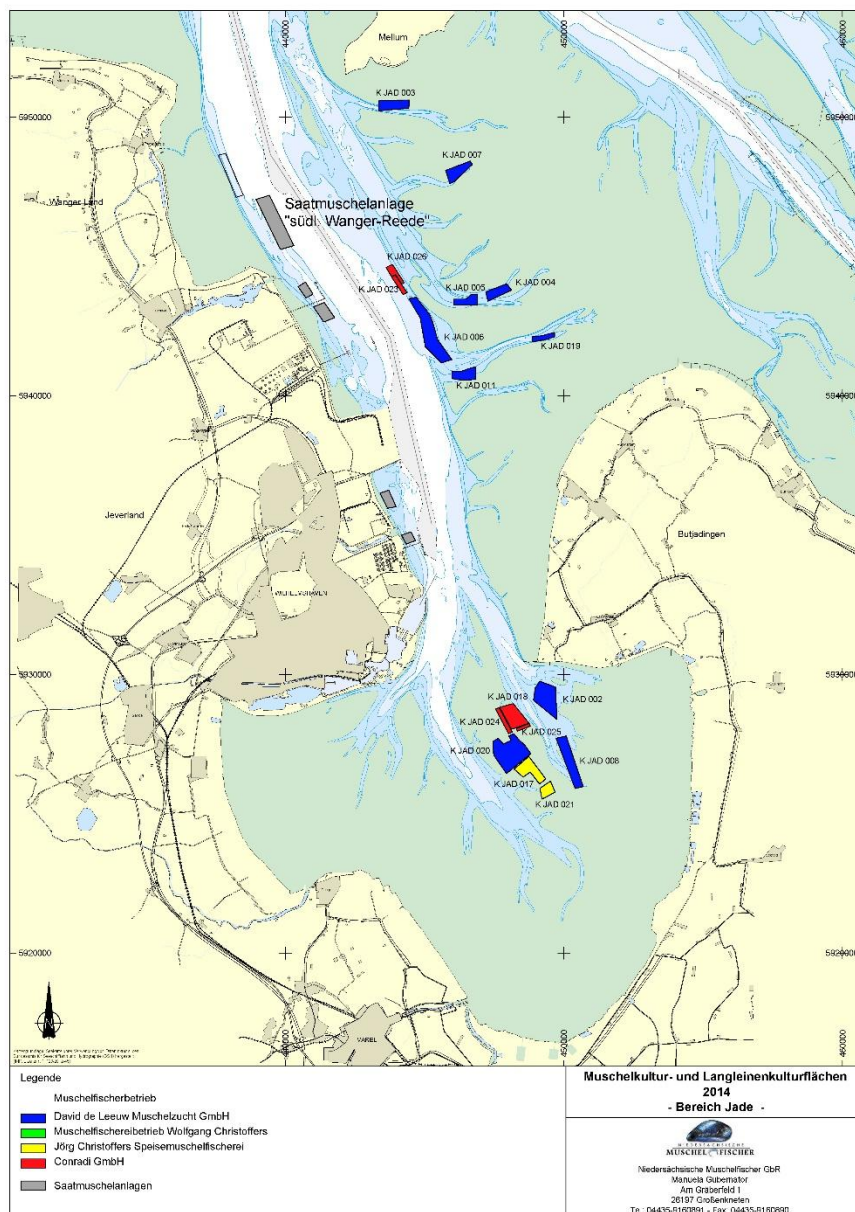


Abb. 6: Lageübersicht von Muschelkulturen in der Jade (Stand: 2014) mit Kennzeichnung der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“

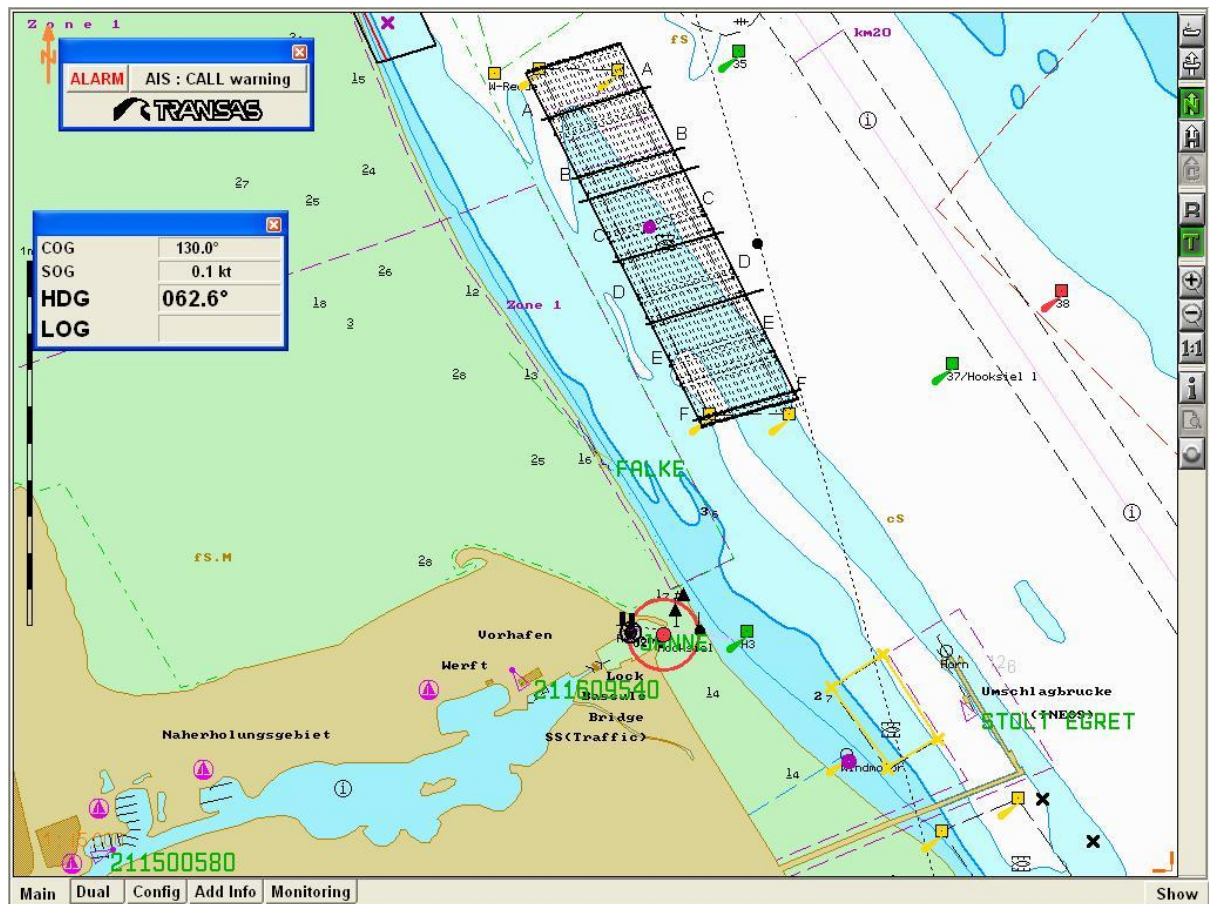
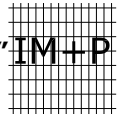


Abb. 7: Detaillierter Lageplan der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ mit Unterteilung (A-F) zur strömungsparallelen Anordnung der Smartfarm-Systeme (Quelle: David de Leeuw Muschelzucht GmbH)



Abb. 8: Ansicht der Saatmuschelanlage auf der Kulturfläche „südlich Wanger-Reede“
(Quelle: Niedersächsische Muschelfischer GbR)

3.2 Anlagengröße und Erträge

Die Größe der Saatmuschelanlage wird durch die Anzahl der eingebauten Systeme beschrieben, die in Tab. 1 zusammengestellt ist.

Wie zuvor schon erwähnt, ist für den Ernteerfolg an den Saatmuschelanlagen die Anzahl der angesiedelten Individuen von entscheidender Bedeutung. Allerdings lässt sich die Anzahl der für den Besatz der Kulturf Flächen zur Gewinnung von Konsummuscheln geernteten Individuen nicht ohne weiteres dokumentieren.

Hier besteht in erster Linie nur eine Dokumentationsmöglichkeit über die Erntegewichte an den Netzsystemen, wobei diese neben dem Anwuchserfolg erheblich von der Erntehäufigkeit und dem Bewuchs anderer Lebewesen (z.B. mit Hydrozoen) abhängen. Die Entwicklung von Jungmuscheln zeigt gerade in den Anfangsstadien eine Verdoppelung des Gewichtes innerhalb weniger Wochen und weist damit auf die Sensitivität des Erntezeitpunktes für die Dokumentation des Ernteerfolgs über das Gewicht hin.

Daher schwanken die jährlichen Ernteerfolge auch stark und erreichten bislang Werte zwischen rd. 3 und 8 t Besatzmuscheln pro Netzsystem, so dass bei der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ eine Gesamtmenge von bis zu 1000 t als Besatz geerntet werden konnte.

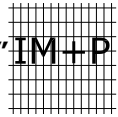
Aus den bereits genannten Gründen ist die geerntete Gesamtmenge jedoch kein hinreichendes Maß zur Beschreibung des wirtschaftlichen Erfolges der Saatmuschelanlagen.

Derzeit muss weiterhin davon ausgegangen werden, dass mit den Saatmuschelanlagen keine wirtschaftlich rentablen Ausbeuten erzielt werden können, da dieser Art der Besatzmuschelgewinnung erhebliche Investitionssummen gegenüberstehen. Aktuelle Untersuchungen an der Universität Wageningen² zeigten auf, dass die Produktionskosten für Besatzmuscheln mit Saatmuschelanlagen um das Neunfache über den Kosten einer Befischung von Naturbänken liegen. Allerdings lassen sich mit dieser Methode aus Sicht der Muschelfischer wohl langfristig die Schwankungen der natürlichen Besatzmuschelgewinnung abmildern.

Tab. 1: Hauptdaten der Saatmuschelanlage System Smartfarm auf der Kulturf läche „südlich Wanger-Reede“

Jahr	Anzahl Systeme	Kommentar
2011	130	Start der regulären Bewirtschaftung
2012	149	Erweiterung der Fläche / Zukauf Systeme
2013	147	Verlust durch Sturm
2014	136	Verlagerung der Systeme auf andere SMA-Flächen
2015	130	geplant

² Smaal, A.: Effects of mussel seed fisheries on the natural values of the subtidal western Wadden sea. Vortrag anlässlich der Eröffnung der Muschelsaison der Erzeugerorganisation schleswig-holsteinischer Muschelzüchter e.V. am 7. August 2013, Hörnum, Sylt



4 Umgebungsbedingungen der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“

4.1 Hydromorphologische Verhältnisse

Die Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ liegt rd. 320 m westlich des Hauptfahrwassers der Jade und rd. 1 km nordöstlich der Hafenzufahrt Hooksiel (vgl. Abb. 9, oben). Die Wassertiefen variieren gem. aktueller Seekarte zwischen rd. 9 und 14 m SKN LAT.

Eine Auswertung älterer Seekarten seit etwa den 90er-Jahren des vorigen Jahrhunderts zeigt, dass der Anteil mit Wassertiefen von mehr als 10 m unter SKN (bis 2005 unter MSpTnw, ab 2005 unter LAT) im Bereich der Saatmuschelanlage zwischen ca. 10 und 75 % schwankt. Eine Systematik der Schwankungen ist aus dem vorliegenden Datenmaterial nicht erkennbar.

Die höchsten lotrechten Mittelwerte der Strömungsgeschwindigkeiten bei Springtideverhältnissen erreichen auf Basis von Beweissicherungsmessungen für den JadeWeserPort rd. 700 m südlich der Kulturfläche bei vergleichbarem Uferabstand eine Größenordnung von rd. 1,1 bis 1,5 m/s bei Flutstrom und von etwa 1,1 bis 1,3 m/s bei Ebbestrom (vgl. Abb. 9). Die ausgewiesene Bandbreite zeigt unsystematische Schwankungen und weist keinen Trend auf.

Auch weitere Strömungsmessungen östlich des Fahrwassers vom WSA Wilhelmshaven nördlich und südlich der Saatmuschelanlage weisen sowohl bei Flut- als auch bei Ebbestrom Maximalwerte von mehr als 1 m/s in einer Höhe von rd. 3 m über Grund auf.

Die Bodenverhältnisse lassen sich durch Untersuchungen von IBL, Oldenburg im Auftrag der Fa. TenneT Offshore GmbH (TOG), Bayreuth beschreiben. Demnach wurden in 2010 unmittelbar östlich der Saatmuschelanlagenfläche in 4 Greiferproben Feinsande angetroffen, nur eine Probe davon wies nach Bodenansprache auch schlickige Anteile aus. Side Scan – Untersuchungen im Auftrag von TOG im Jahre 2013 wurden sowohl westlich als auch östlich der Saatmuschelanlagenfläche dahingehend interpretiert, dass in diesen Bereichen Fein- und Mittelsand erkennbar sind.

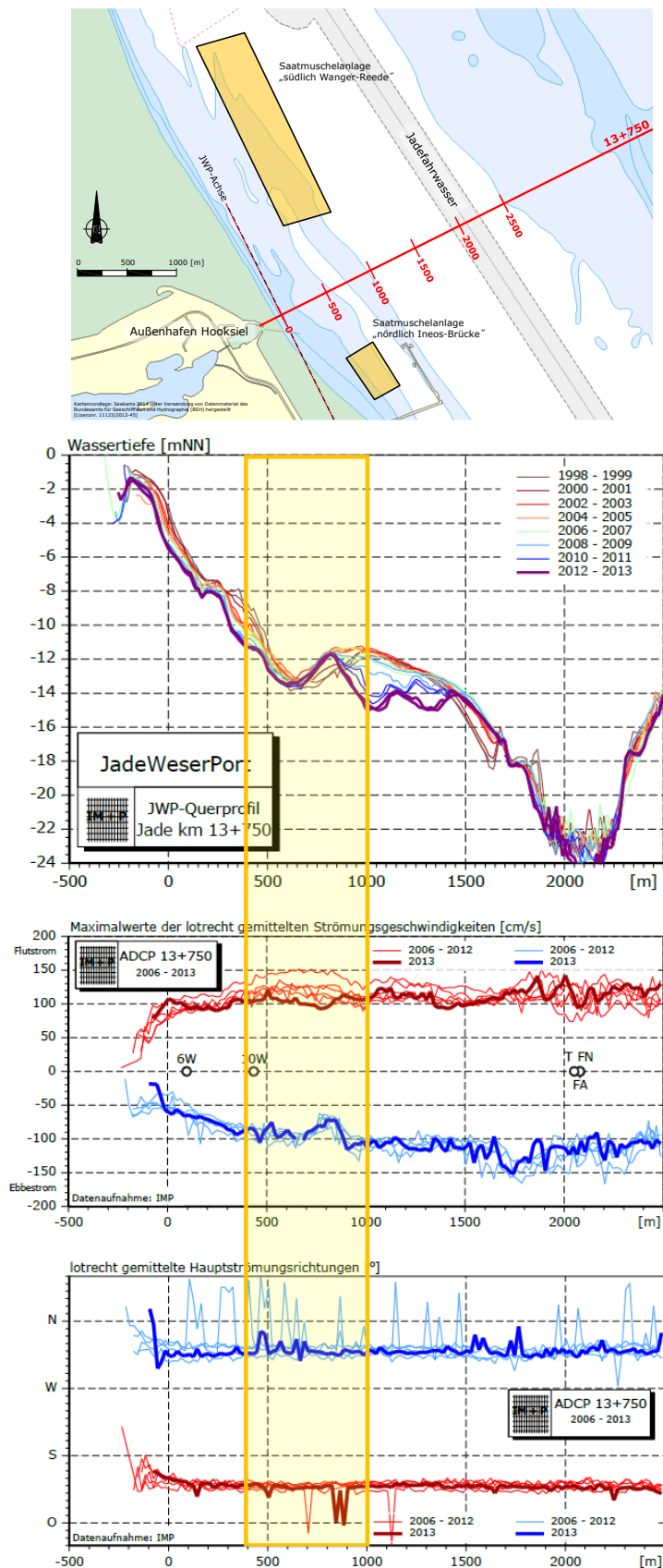
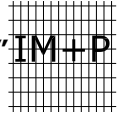
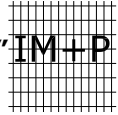


Abb. 9: Bandbreite der lotrecht gemittelten Flut- und Ebbeströmungen im Beweissicherungsprofil 13+750 JWP zusammen mit der zugehörigen Strömungsrichtung und dem Unterwasserprofil (aus: Beweissicherung JadeWeserPort)



4.2 Anthropogene Umgebungsbedingungen

Im Umgebungsbereich der Saatmuschelanlage gibt es umfangreiche Nutzungen des Gewässers, vielfach mit Eingriffen in den natürlichen Materialtransport. Abb. 10 fasst die wesentlichen bestehenden Nutzungen getrennt nach Fahrwasserbereichen, Bauwerken, Klappstellen und Reeden zusammen und weist die zugehörigen Entfernungen zur Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ aus.

Jadefahrwasser 320 m

Bauwerke

B1 Hafeneinfahrt Hooksiel	1.030 m
B2 Ineos Brücke	1.500 m
B3 Hestia Energy B.V. Brücke	4.050 m
B4 Jade Weser Port	6.450 m
B5 Niedersachsenbrücke	8.550 m
B6 GDF Suez Kraftwerk	8.850 m

Klappstellen

K1 Mellumplate Nord	13.200 m
K2 Mellumplate Mitte	11.400 m
K3 Mellumturm	10.650 m

Reeden

R1 Schillig-Reede	3.900 m
R2 Quarantäne-Reede	3.800 m
R3 Sprengstoff-Reede	2.600 m
R4 Wanger-Reede	90 m
R5 Voslapp-Reede	4.800 m

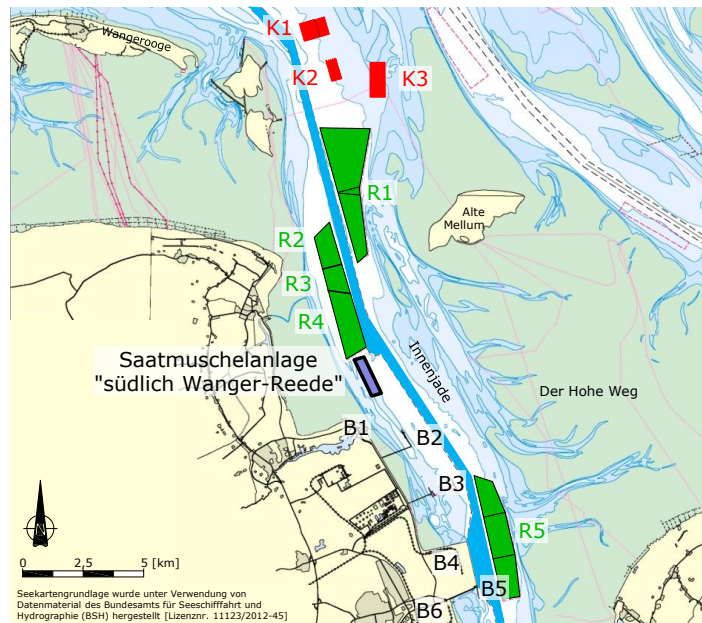


Abb. 10: Nutzungen des Gewässers im Umgebungsbereich der Saatmuschelanlagenfläche „südlich Wanger-Reede“

Fast unmittelbar östlich der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ ist die Verlegung des Offshore-Windparkkabels Nordergründe planfestgestellt. Derzeit befindet sich die Trasse noch in der Feinjustierung, wobei davon auszugehen ist, dass sich der Abstand zur Saatmuschelanlagenfläche gegenüber der planfestgestellten Trasse noch vergrößern wird.

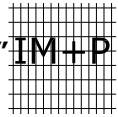
Der genaue Bauausführungszeitraum ist noch offen, die Muschelfischer werden jedoch vom Träger des Vorhabens, der TenneT Offshore GmbH, über die Bauzeitenplanung informiert. Generell steht gem. Planfeststellungsbeschluss vom 29. Juni 2012 ein Bauzeitenfenster vom 01. September bis 30. April eines Jahres zur Verfügung.

4.3 Schutzgebiete und -zonen

Die Saatmuschelanlage liegt im Nahbereich des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer. Abb. 11 zeigt die einzelnen Schutzzonen und weist die Abstände zur Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ aus.

Besondere Robben- und/oder Vogelschutzgebiete liegen nur auf der Ostseite des Jade-Ästuars im Bereich des Hohe-Weg-Watts und werden nicht weiter ausgewiesen.

Darüber hinaus liegen südlich der Saatmuschelanlagenfläche Bereiche, die im Rahmen biologischer Untersuchungen einen fragmentaren *Sabellaria spinulosa* – Befund lieferten und als Standort eines potentiellen *Sabellaria*-Riffs zur Ausweisung eines Schutzgebietes führten. In 2012/13 wurden weitere tote Fragmente östlich und südöstlich der Kulturflä-



che gefunden (S2 und S3, vgl. ebenfalls Abb. 11), der minimale Abstand zur Saatmuschelanlagenfläche betrug 240 m.

Im Rahmen einer Dredge-Beprobung wurden in 2002 auch Lebendfunde gemacht. Der minimale Abstand der Fundstelle zu der Saatmuschelanlage betrug ca. 780 m.

Nationalparkzonen

Zone I	
I/35	200 m
I/39	3.850 m
I/51	5.700 m
Zone II	200 m

Sabellaria-Funde

S1 Potentielles Sabellaria-Riff	150 m
S2 Tote Fragmente	>240 m
S3 Totes Fragment	760 m
S4 Lebendfunde	780 m

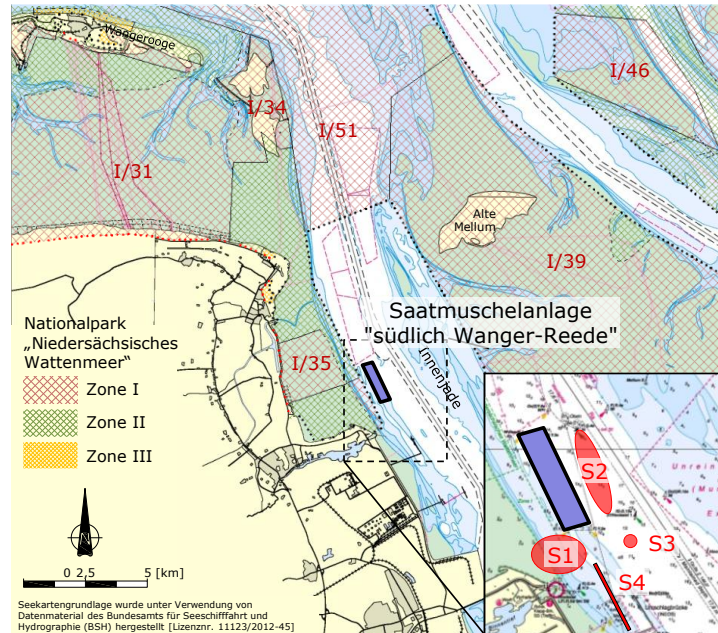


Abb. 11: Flächen und Gebiete mit sensitiven Umweltbelangen im Umgebungsbereich der Saatmuschelanlagenfläche „südl. Wanger-Reede“

4.4 Bewertung und Vorschlag zum weiteren Vorgehen

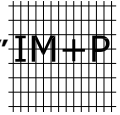
Insgesamt zeigen sich hohe dynamische Verhältnisse im Bereich der Saatmuschelanlage „südl. Wanger-Reede“, die zu signifikanten Schwankungen der Gewässersohle führen. Dieses ist zum einen durch Peilungen belegt, zum anderen weisen die Bodenverhältnisse und die dokumentierten Strömungsverhältnisse auf eine mobile Gewässersohle hin.

Neben den natürlichen Einflussgrößen auf die Sedimentbewegung sind auch weitere anthropogen beeinflusste Effekte (z.B. aus dem Fahrwasserunterhalt) nicht auszuschließen. Darüber hinaus ist mit lokalen Sedimentumlagerungen im Rahmen der Kabelverlegung des Nordergründe-Kabels zu rechnen, die die Kulturfläche „südl. Wanger-Reede“ während der anstehenden Bauphase betreffen können.

Somit sollte zunächst versucht werden, ob die Bildung einer Weichschicht auf der Gewässersohle mit erhöhtem organischem Anteil im Bereich der Saatmuschelanlage über das kommende Bewirtschaftungsjahr nachgewiesen werden kann. Hierfür wären entsprechende Greiferproben von der Gewässersohle vor Beginn und am Ende der Bewirtschaftung zu nehmen und möglichst die oberflächennahe Schicht (wenige Zentimeter) innerhalb der Greiferprobe zu analysieren.

Aufgrund der schon beschriebenen Dynamik der Gewässersohle wird erwartet, dass die Korngrößenzusammensetzung des anstehenden Bodenmaterials schwankt und es durch den Betrieb der Saatmuschelanlagen aufgrund der natürlichen Sedimentations- und Erosionseffekte nicht zu einer vollflächigen, stabilen Weichschichtbildung im Bereich der Saatmuschelanlage kommt.

Daher müsste für eine statistisch abgesicherte Betrachtung eine umfangreichere Probenanzahl genommen werden, um muschelinduzierte Materialveränderungen (Korngrößen-



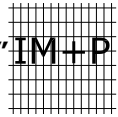
verteilung und organischer Anteil) hinreichend sicher nachweisen oder widerlegen zu können. Es wird eine Probenanzahl von mindestens 12, besser 20 Proben vorgeschlagen.

Sollte schon im Rahmen der Erstbeprobung eine entsprechende Belastung nachweisbar sein, sollte die Untersuchung durch Probennahme in einem Referenzgebiet ergänzt werden. Ansonsten kann auf Referenzgebietsuntersuchungen verzichtet werden, da die gebietseigene Erstmessung die unmittelbare Referenz liefert.

Bei einem Nachweis von Deposita durch die Muschelkulturen im Jahresgang, wäre ein detaillierteres Anschlussprogramm zu entwickeln und eine Folgebeprobung im darauf folgenden Frühjahr vorzunehmen, um mögliche Veränderungen belegen zu können und somit Hinweise auf ggf. mehrjährige Akkumulationseffekte zu erhalten.

Eine Begleitung der Beprobungen durch hochauflösende Peilungen, beispielsweise im Frühjahr vor Installation der Saatmuschelanlage und kurz vor der Endbeprobung bei Abbau wäre zu prüfen. Aufgrund der hohen Dynamik der Sohle können damit jedoch potentielle Depositabereiche der Muscheln nicht sicher identifiziert werden, so dass auf derartige Begleitmessungen zunächst verzichtet wird.

Darüber hinaus werden in dieser ersten Phase der Bearbeitung auch keine chemischen/ökotoxikologischen Untersuchungen vorgeschlagen, da derartige Untersuchungen kostenintensiv sind und aufgrund der hohen Dynamik im Bereich der Saatmuschelanlagen die begründbare Erwartungshaltung besteht, dass Deposita durch Muschelkulturen nicht nachweisbar sein werden.



5 Zusammenfassung

Die Muschelfischerei im niedersächsischen Wattenmeer wird bereits seit Generationen durchgeführt. Im Laufe der Zeit haben sich sowohl die natürlichen Gegebenheiten als auch die Werte und wirtschaftlichen Interessen in den Küstengebieten verändert und erweitert, dies erforderte eine stete Anpassung der Arbeit der Fischer an die aktuellen Gegebenheiten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit. Heute werden daher, neben der klassischen Muschelfischerei, zusätzlich auch Hängekulturen für die Besatzmuschelfischerei angelegt.

Inzwischen werden von Verbraucherseite nicht nur die Qualität sondern ebenfalls die Nachhaltigkeit der Lebensmittelerzeugung hinterfragt. Auf diese Anforderungen haben die niedersächsischen Muschelfischer reagiert und in einem umfangreichen Zulassungsverfahren eine Zertifizierung nach MSC (Marine Stewardship Council) erhalten. Damit gehören sie zu nur 215 Fischereien weltweit, die bislang die Anforderungen einer Zertifizierung nach MSC erfüllen.

Der MSC (www.msc.org/de) ist eine internationale, gemeinnützige und unabhängige Organisation, um Fischereien mithilfe von Marktanreizen zu umweltverträglicheren Praktiken zu bewegen und so auch der Überfischung von Beständen entgegenzuwirken.

Um die Zertifizierung zu behalten, müssen die niedersächsischen Muschelfischer bis 2018 weitere Zertifizierungsaufgaben erfüllen, wie z.B. die Erforschung der Auswirkungen von Hängekulturen auf den Untergrund oder die bessere Erfassung der unter Wasser gelegenen Muschelbänke.

Dazu wurde das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Manzenrieder und Partner (IMP), Oldenburg von der Niedersächsischen Muschelfischer GbR (NMF), Großenkneten damit beauftragt, die Umweltwirkungen der Saatmuschelanlage „südlich Wanger-Reede“ sowie die Hydromorphologie und konkurrierenden Nutzungen im Bereich der Anlage als Grundlage für ein entsprechendes Untersuchungsprogramm zu beschreiben und zusammenzufassen.

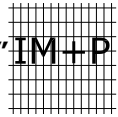
Die Reproduktion der Miesmuscheln im Wattenmeer, die Ansiedlung neuer Jungmuscheln (Saatmuscheln) nach einem Brutfallereignis, unterliegt sehr starken natürlichen Schwankungen.

Als möglicher Lösungsansatz zur verlässlichen Ansiedlung von Saatmuscheln kam im Jahr 2000 die Idee von Langleinen auf. Erste wissenschaftliche Vorarbeiten wurden vorgenommen und es folgte schließlich 2004 ein Pilotprojekt zur Besatzmuschelzucht an Langleinenkulturen. Nach zahlreichen Vorarbeiten und Versuchen 2005 entschied sich die Firma David de Leeuw Muschelzucht GmbH für den Einsatz von Saatmuschelanlagen nach dem Smartfarm-System, welches aus drei Komponenten besteht:

- dem Verankerungssystem (2 Offshore-Anker á 500 kg, 2 Betonblöcke á 2,5 t)
- dem Auftriebs- und Befestigungssystem, einer Röhre von 120 m Länge
- dem eigentlichen Kultursystem, bestehend aus Netzen von 110 m Länge und 3 m Tiefe unter Wasserspiegel, mit einem groben Netzgarn von 14 mm Durchmesser und einer Maschenweite von 17,5 x 17,5 cm.

Bei diesem System siedeln sich die Muschellarven an einem Netz an und bilden idealerweise im Laufe des Wachstums einen geschlossenen Muschelteppich auf der Netzoberfläche aus. Diese Saatmuscheln können dann mit Hilfe einer speziellen Maschine in Situ abgeerntet und auf den Bodenkulturfächen ausgebracht werden.

Es wurden verschiedene Erntemaschinen zur Marktreife entwickelt. Bei den Smartfarm-Systemen umfasst die Erntemaschine das Netz mit zwei Halbschalen, in denen rotierende Kunststoffbürsten gegen das Netz gedrückt werden und so den Bewuchs abbürsten. Die



abgebürsteten Muscheln werden kontinuierlich mit Hilfe einer Pumpe von unten aus den Halbschalen herausgesaugt und an Bord des Erntefahrzeuges gepumpt. Anschließend werden die Muscheln möglichst zeitnah auf die Bodenkulturflächen verbracht.

Für den Ernteerfolg an den Saatmuschelanlagen die Anzahl der angesiedelten Individuen von entscheidender Bedeutung. Derzeit muss allerdings weiterhin davon ausgegangen werden, dass mit den Saatmuschelanlagen keine wirtschaftlich rentablen Ausbeuten erzielt werden können, da dieser Art der Besatzmuschelgewinnung erhebliche Investitionssummen gegenüberstehen.

Das Meerwasser dient den Miesmuscheln zur Nahrungsaufnahme, die Muschel filtriert hieraus Plankton, Detritus sowie auch gelöste organische Substanzen. Unverwertbares wird als Faeces („Kot“) zusammen mit anorganischen Schwebstoffen als Pseudofaeces („Scheinkot“) ausgeschieden und mit Schleim fixiert. Dadurch bilden die Muscheln unter sich, je nach Umgebungsbedingungen des Wasserkörpers, ein Schlickpolster aus und können zu einer hohen Sedimentation beitragen. Faeces und Pseudofaeces beinhalten hohe Anteile an organischem Material und Schlick.

Diese zu Boden sinkenden Deposita können in der direkten Umgebung Effekte auf die dort lebenden Pflanzen und Tiere bewirken. Die ausschlaggebenden Faktoren für derartige Deposita rund um Saatmuschelanlagen und mögliche negative Folgen für die örtliche Flora und Fauna sind daher:

- Größe der Anlage
- Lage der Anlage im Wasserkörper
- Wassertiefe unter der Anlage
- Strömungsfeld und Seegang
- Verträglichkeit der vorhandenen Fauna und Flora mit den Deposita

Um die Wirkung derartiger Anlagen zu untersuchen, wurde die Saatmuschelanlage „südl. Wanger-Reede“ exemplarisch ausgewählt. Die Anlage ist 2000 m lang, 500 m breit und umfasst damit eine Fläche von 100 ha, die mit ihrer Längsachse strömungsparallel ausgerichtet ist. Der verfügbare Platz würde für die Ausbringung von ca. 150 Netzsystemen ausreichen.

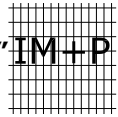
Die Saatmuschelanlage „südl. Wanger-Reede“ liegt rd. 320 m westlich des Hauptfahrwassers der Jade und rd. 1 km nordöstlich der Hafenzufahrt Hooksiel. Die Wassertiefen variieren gem. aktueller Seekarte zwischen rd. 9 und 14 m SKN LAT. Eine Auswertung älterer Seekarten zeigt erhebliche Schwankungen der Gewässersohle, eine Systematik dieser Schwankungen ist aus dem vorliegenden Datenmaterial nicht erkennbar.

Die höchsten lotrechten Mittelwerte der Strömungsgeschwindigkeiten bei Springtideverhältnissen erreichen rd. 700 m südlich der Kulturfläche bei vergleichbarem Uferabstand eine Größenordnung von rd. 1,1 bis 1,5 m/s bei Flutstrom und von etwa 1,1 bis 1,3 m/s bei Ebbestrom.

Die Bodenverhältnisse im Nahbereich können als weit überwiegend feinsandig beschrieben werden.

Im Umgebungsbereich der Saatmuschelanlage gibt es umfangreiche Nutzungen des Gewässers, vielfach mit Eingriffen in den natürlichen Materialtransport. Die Lage und Entfernung folgender Nutzungen wurden detailliert zusammengestellt:

- Fahrwasserbereiche
- Bauwerke
- Klappstellen
- Reeden



Weiterhin liegt die Saatmuschelanlage im Nahbereich des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer. In der Umgebung sind daher verschiedene Schutzzonen, aber auch ein potentiell Sabellaria-Riff ausgewiesen.

Im Rahmen der durchzuführenden Untersuchungen wurde vorgeschlagen, zunächst festzustellen, ob die Bildung einer Weichschicht auf der Gewässersohle mit erhöhtem organischem Anteil im Bereich der Saatmuschelanlage über das kommende Bewirtschaftungsjahr nachgewiesen werden kann. Hierfür wären entsprechende Greiferproben von der Gewässersohle vor Beginn und am Ende der Bewirtschaftung zu nehmen und die oberflächennahe Schicht innerhalb der Greiferprobe zu analysieren.

Bei einem Nachweis von Deposita durch die Muschelkulturen im Jahresgang, wäre ein detaillierteres Anschlussprogramm zu entwickeln und eine Folgebeprobung im darauf folgenden Frühjahr vorzunehmen, um mögliche Veränderungen belegen zu können und somit Hinweise auf ggf. mehrjährige Akkumulationseffekte zu erhalten.

Auf eine Begleitung der Beprobungen durch hochauflösende Peilungen und chemisch/ökotoxikologische Untersuchungen soll zunächst verzichtet werden, da aufgrund der hohen Dynamik im Bereich der Saatmuschelanlagen die begründbare Erwartungshaltung besteht, dass Deposita durch Muschelkulturen nicht nachweisbar sein werden.

Oldenburg, 19. Dezember 2014

(Dr.-Ing. H. Manzenrieder)



(Dr.-Ing. F. Spingat)

(B.Sc. C. Meyer)