

Wird die Pazifische Felsenauster die Miesmuschel aufgrund des Klimawandels aus der Nordsee verdrängen?

Die Pazifische Felsenauster



Eine Forschungsarbeit bezüglich des Voranschreitens des Klimawandels von
John Dörnte

Gliederung

1. Grundsätzliche Informationen
 - 1.1 Warum dieses Thema?
 - 1.2 Miesmuscheln
 - 1.3 Pazifische Felsenauster
 - 1.4 Wie gelangt die Pazifische Felsenauster an die Nordsee?
2. Daten
 - 2.1 Klimawandel an der Nordsee
 - 2.2 Vermehrung der Felsenaustern
 - 2.3 Rückgang der Miesmuscheln
3. Auswertung der Daten
 - 3.1 Auswirkungen auf die Fortpflanzung der Miesmuschel und der Felsenauster
 - 3.2 Folgen für andere Lebewesen
4. Möglichkeiten zur Verhinderung dieses Vorgangs
5. Fazit
6. Quellen
7. Erklärung

ANHANG:

1. Dokumentation

1. Grundsätzliche Informationen

1.1 Warum dieses Thema?

Der Klimawandel hat anthropogene und natürliche Ursachen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem Erde sind für jedermann erkennbar in z.B. dem Anstieg des Meeresspiegels, dem Schmelzen der Gletscher und vermehrt auftretender Wetterextreme.

In dieser Forschungsarbeit soll anhand der Verdrängung der in der Nordsee heimischen Miesmuschel durch die Pazifische Felsenauster zum einen gezeigt werden, dass der Klimawandel existent ist, und auch weiter fortschreitet und zum anderen, dass auch das menschliche Handeln Auswirkungen auf das Ökosystem Wattenmeer mit sich zieht. Da dies ein eher kleines Ökosystem ist, ist es umso erstaunlicher, welche großen Auswirkungen, auch auf andere Ökosysteme, es hat, und wie viele Lebewesen von diesem Vorgang betroffen sind.

Aus diesen Gründen habe ich mich für dieses Thema entschieden, um den Klimawandel zu beweisen.

1.2 Miesmuscheln

Die Miesmuschel (*Mytilus*) ist sehr weit verbreitet. Sie lebt in fast allen Meeren der Welt, sowie vermehrt in der Ost- und Nordsee. Zu finden sind sie am Meeresgrund, an dem sie sich aufgrund von selbsthergestellten, aus Eisen und in der Muschel enthaltenen Eiweiß bestehenden, Byssusfäden festhalten. Desweiteren besitzt die Miesmuschel einen Schließmuskel und weitere typische Organe, wie z.B. Herz und Magen.



Abb. 1: Miesmuscheln

Um sich fortzupflanzen legen die weiblichen Miesmuscheln im Frühling und im Sommer 5 bis 10 Millionen Eier ins Wasser, die dann von den Männchen mit Samen befruchtet werden. Der Grund für die hohe Anzahl an gelegten Eiern ist, dass 99,9 Prozent der Eier in den vier Wochen, die sie brauchen um zur Jungmuschel zu werden, gefressen werden.

Die natürlichen Fressfeinde der Miesmuscheln sind Seesterne, Walrosse und natürlich auch die Menschen. Um sich vor diesen Feinden zu schützen, ist es den Miesmuscheln möglich, sich mit dem Schließmuskel sehr schnell zu schließen.

1.3 Pazifische Felsenauster

Die Pazifische Felsenauster (*Crassostrea gigas*) ist die Austernart mit dem höchsten Ertrag auf dem Weltmarkt. Sie lebt in Küstengewässern und auf bevorzugt felsigen Untergrund. Ursprünglich stammt sie aus Ostasien, sie wird heutzutage aber auch vermehrt in der Nordseeküste gefunden. Die Schale der Austern ist sehr hart und scharf, sodass sich ihre Feinde schnell Schnittwunden zuziehen können.

Die weibliche Felsenauster stößt 50 bis 100 Millionen Eier pro Laichvorgang aus, wobei diese dann vom Sperma der männlichen Austern befruchtet werden. Dies erfolgt allerdings nur, wenn die Wassertemperatur über 19-23 °C liegt.

Die natürlichen Fressfeinde der Felsenauster sind Seesterne und der Austerndrill, welche eine Schneckenart ist. Nur eine kleine Bedrohung für die Pazifischen Felsenaustern geht von den Menschen aus, da diese die Austern meistens nicht fischen, sondern in der Aquakultur züchten.

1.4 Wie gelangt die Pazifische Felsenauster an die Nordsee?

Die Pazifische Felsenauster gelangte in den 70er Jahren in das deutsche Wattenmeer, nachdem sie aus einer niederländischen Aquakultur nach Deutschland verfrachtet wurde. Später wurde sie auf Sylt von der Firma „Dittmeyers Austern Compagnie“ gezüchtet und gelangte so vermehrt in die Nordsee. Seitdem hat sie sich aufgrund der guten Lebensbedingungen immer weiter vermehrt und droht jetzt die Miesmuschel aus der Nordsee zu verdrängen.

Möglich an der Nordsee zu bleiben ist es ihr nur, da die Konditionen für sie immer besser werden. Da sich die Nordsee immer weiter erwärmt (s. 2.1), ist es ihr möglich dort zu laichen. Die Miesmuschel hingegen kann dort immer schwerer laichen, da die Winter immer wärmer werden, und, wie ich später noch erklären werde, sie daher leichter gefressen werden kann.

2. Daten

2.1 Klimawandel an der Nordsee

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Pazifische Felsenaustern in der Nordsee eingesiedelt. Das liegt vor allem daran, dass die Nordsee sich erwärmt, wie man sehr gut auf den folgenden beiden Bildern erkennen kann:

Abb. 2: Temperatur des Meeresbodens der Nordsee im Sommer 2001-2030

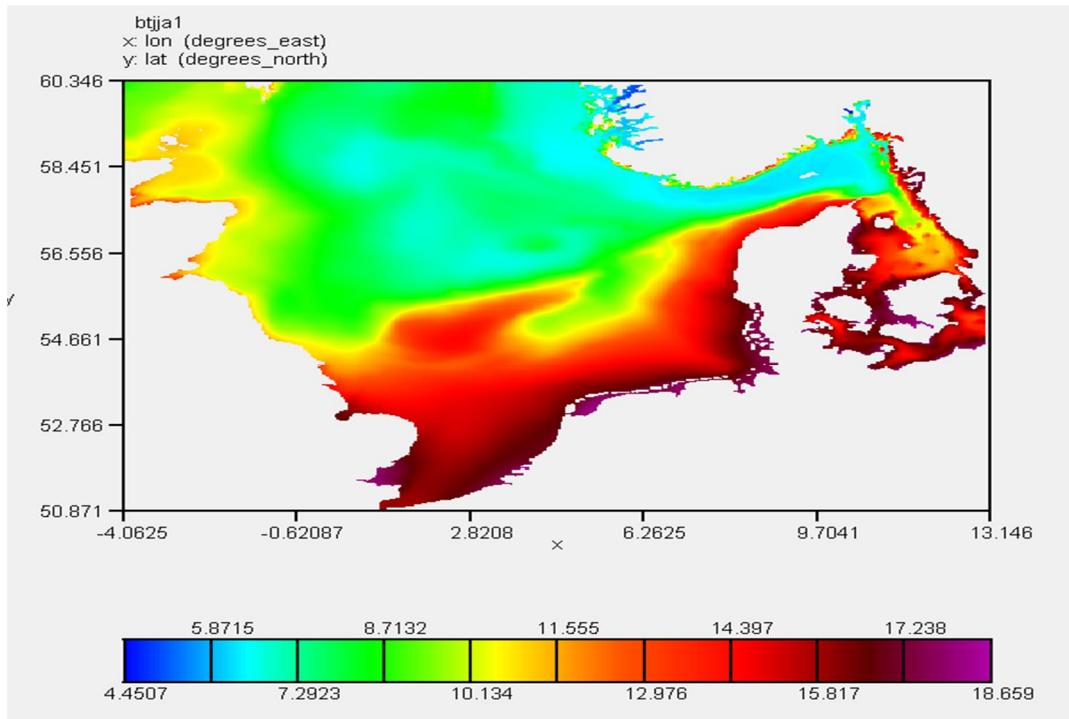
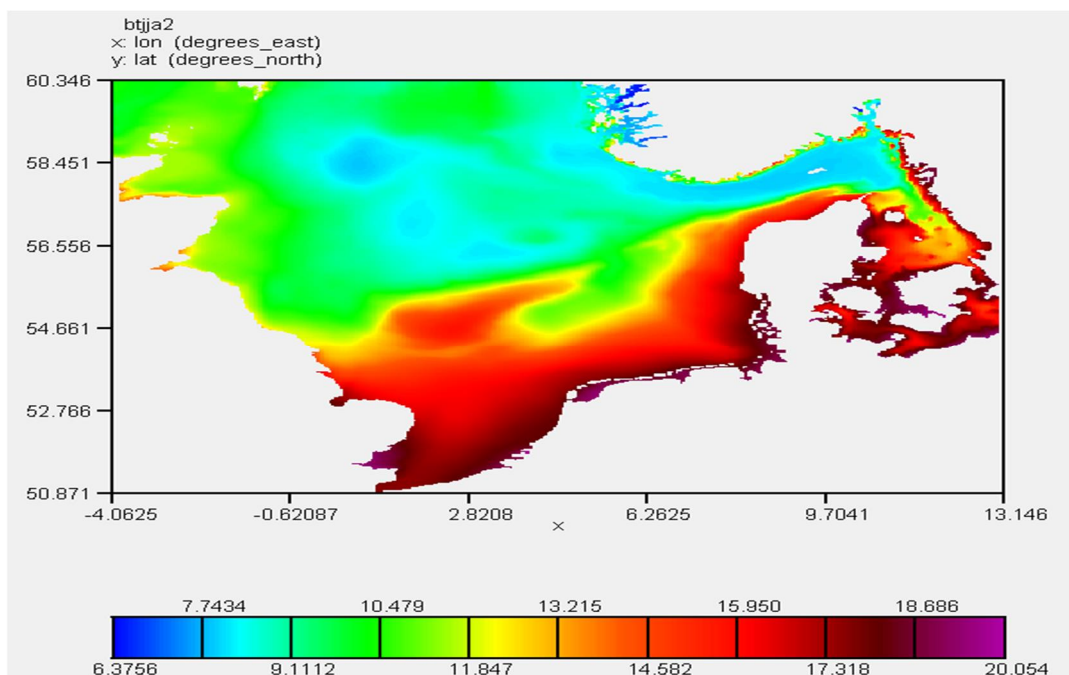


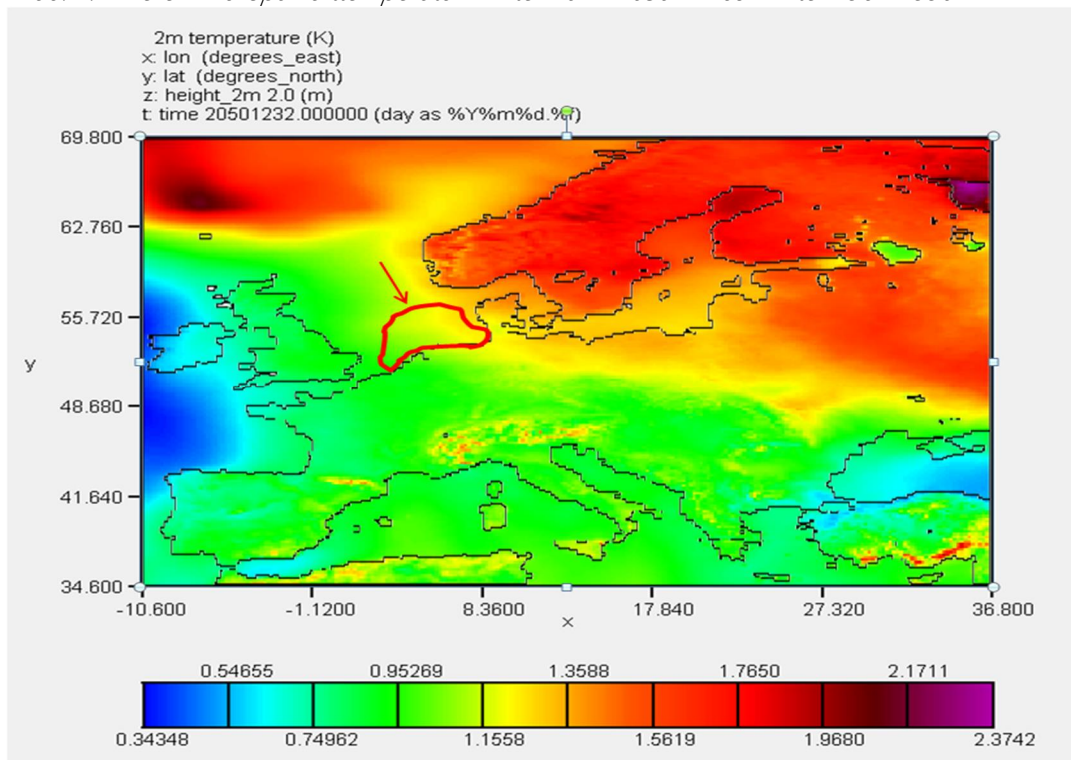
Abb. 3: Temperatur des Meeresbodens der Nordsee im Sommer 2071-2100



Auf den Bildern steht der farbige Bereich für die Nordsee, die weiße Fläche stellt das Land dar. Die einzelnen Farben stehen für die Temperaturen, die in der farbigen Leiste dargestellt sind.

Wie deutlich zu erkennen ist, steht uns in den nächsten 80 Jahren eine Temperaturerhöhung im Sommer von bis zu 2°C am Meeresboden bevor. Während heutzutage die Temperatur an den Küsten etwa 15°C bis 18°C beträgt, wird die Temperatur in 60 bis 80 Jahren schon 18°C bis 20°C betragen. Auch weiter draußen im Meer muss mit starken Temperaturerhöhungen zu rechnen sein. Auch im Winter wird es auf jeden Fall wärmer werden wie folgende Grafik beweist:

Abb. 4: Differenz Europa Lufttemperatur Winter 2021-2050 minus Winter 1961-1990

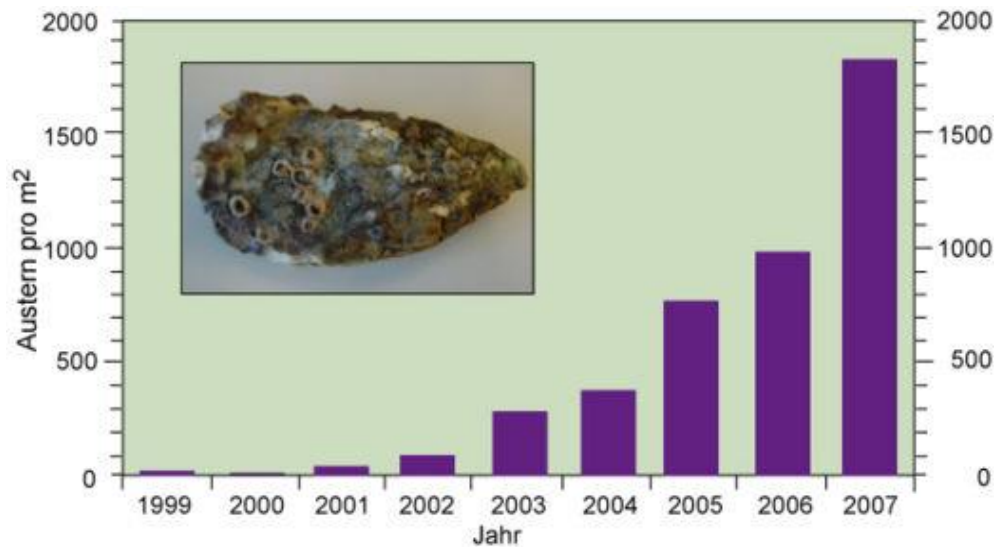


Wichtig für dieses Thema ist der rot umrandete Bereich, sowie sein näheres Umfeld, denn dies bezeichnet ungefähr die Fläche des für die Forschungsarbeit relevanten Teil der Nordsee und ihrer Küste. In dieser Grafik wird die Differenz der Lufttemperatur im Winter in Europa zwischen 1961-1990 und 2021-2050 angezeigt. Im rot umrandeten Bereich liegt die Temperaturveränderung bzw. Temperaturerhöhung ungefähr bei 0,9 bis 1,1°C. Dies zeigt, dass auch außerhalb des Meeres die Temperaturen steigen, was später noch relevant sein wird.

2.2 Vermehrung der Felsenaustern

Immer mehr Pazifische Felsenaustern siedeln sich in der Nordsee an, viele davon auf Miesmuschelbänken. Dass die Anzahl der Pazifischen Felsenaustern auf Miesmuschelbänken in den letzten Jahren enorm gestiegen ist, kann man der folgenden Grafik entnehmen:

Abb. 5: Entwicklung der Verbreitung der Felsenaustern auf Miesmuschelbänken auf Sylt



Das Vorkommen von Pazifischen Felsenaustern auf Miesmuschelbänken auf Sylt hat sich im Zeitraum von 2000 bis 2007 nahezu ver Hundertfacht. Was das für die Miesmuschel bedeutet, und die Gründe dafür, erkläre ich im Punkt „Auswertung der Daten“.

2.3 Rückgang der Miesmuscheln

Die Daten zeigen jedenfalls, dass die Anlandungen der Miesmuscheln an der Nordsee zurückgehen.

So sind die Miesmuschelanlandungen in Niedersachsen seit 1983 stark gesunken.¹ Die Nordseeküste von Niedersachsen steht dabei stellvertretend für alle Nordseeküsten, da sich an allen Küsten dasselbe Bild zeigt. Das bedeutet natürlich auch, dass die Miesmuschelbänke immer weiter schrumpfen, denn wo keine Miesmuscheln sind, können auch keine Miesmuschelbänke sein. Dies ist problematisch, da sich viele Organismen auf diesen Bänken ansammelten, welche jetzt also verloren gehen.

¹ Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Fischerei, http://www.umwelt.niedersachsen.de/umweltbericht/kuestenregion_wattenmeer_nordsee/nutzungen/fische_rei/fischerei-89335.html

3. Auswertung der Daten

3.1 Auswirkungen auf die Fortpflanzung der Miesmuschel und der Felsenauster
Wie in 2.1 gesehen, erhöht sich einerseits die Meeresbodentemperatur der Nordsee und andererseits auch die Lufttemperatur an der Nordsee.

Ersteres hat Auswirkungen auf die Fortpflanzung der Pazifischen Felsenauster. Da diese erst ab 19°C Wassertemperatur laichen kann, kommt es ihr zugute, dass die Wassertemperatur der Nordsee ansteigt, denn so ist es ihr möglich, sich weiter fortzupflanzen. Wie man der Grafik in 2.2 entnehmen konnte, sammeln sich die Pazifischen Felsenaustern dann oftmals auf Miesmuschelbänken an, was diesen die Nahrungsaufnahme und Paarung erschwert, da die Pazifische Felsenauster wesentlich größer und schwerer ist, und die Miesmuschel somit geradezu erstickt.

Die Erhöhung der Lufttemperatur an der Nordsee hat wiederum negative Auswirkung auf die Fortpflanzung der Miesmuscheln, da diese auf einen eisigen Winter angewiesen sind, damit sie mehr Zeit haben, im Frühjahr zu Jungmuscheln heranzuwachsen. Je länger der Winter, desto länger sind ihre Fressfeinde außer Gefecht, wie z.B. im Winterschlaf. Da nun aber die Winter milder werden, haben die Miesmuscheln nur noch schlechte Chancen, viele ihrer Larven durchs Frühjahr zu bringen, und somit zu Jungmuscheln heranwachsen zu lassen.

Diese Vorgänge führen also dazu, dass sich die Pazifische Felsenauster stark vermehrt, und der Miesmuschelbestand stark zurückgeht.

3.2 Folgen für andere Lebewesen

Im folgenden Abschnitt der Forschungsarbeit werde ich vor allem die Folgen, des Verlustes der Miesmuscheln für die Tiere herausstellen, für die die Miesmuschel ein Hauptnahrungsmittel ist.

Seesterne

Die Seesterne ernähren sich hauptsächlich von Miesmuscheln, was natürlich ein Problem wäre, falls die Miesmuscheln aussterben sollten. Allerdings gibt es für die Seesterne auch noch Nahrungsmittel wie z.B. Schwämme, Schnecken und Fische. Glücklicherweise ist es den Seesternen ebenfalls möglich, die harte Schale der Austern zu knacken und sie somit auch zu verspeisen. Ob die Pazifische Felsenauster allerdings auch ein guter Ersatz für die Miesmuschel sein wird, muss sich erst zeigen.

Krabben (Hummer)

Die Krabben bzw. insbesondere der Europäische Hummer sind nicht wirklich betroffen von dem Aussterben der Miesmuscheln, da sie höchstwahrscheinlich auch mit den

Felsenaustern zurechtkommen würden, dessen Schale sie mit ihren Scheren leicht aufknacken könnten. Desweiteren ernährt sich der Hummer noch von vielen anderen Tieren, die ihn höchstwahrscheinlich auch sättigen würden (hauptsächlich Wirbellose).

Vögel (insbesondere Enten)

Den Vögeln würde der Verlust der Miesmuscheln höchstwahrscheinlich schwer zu schaffen machen, da sie nicht fähig sind, die Austern als Ersatz zu fressen, da deren Schale zu hart ist. Den Enten ist es natürlich möglich, auf andere Tiere bzw. auch auf Gräser und Moos auszuweichen, allerdings würden sie mit dem Aussterben der Miesmuscheln einen besonderen Gaumenschmaus verlieren. Desweiteren ist schon bewiesen, dass es aufgrund des Miesmuschelaussterbens weniger Eiderenten und Austernfischer (beides Vogelarten) im Wattenmeer gibt.

Andere...

Es gibt viele weitere Tiere wie z.B. Walrosse, die sich ebenfalls öfter mal von Miesmuscheln ernähren, die allerdings nicht sehr betroffen wären, da sie viele Ausweichmöglichkeiten hätten, und den Verlust höchstwahrscheinlich nicht einmal registrieren würden.

Desweiteren leben, wie schon in 2.3 erklärt, auf den Miesmuschelbänken noch viele andere Organismen, die durch den Verlust der Miesmuschelbänke höchstwahrscheinlich auch verschwinden würden.

Andererseits hat die Vermehrung der Pazifischen Felsenauster auch Vorteile, da durch sie viele andere Tiere, welche sich an ihr beim Transport festhalten, eingeliefert werden, wie z.B. die Warzige Seescheide oder verschiedenste Flusskrebse. Dadurch würde natürlich die Artenvielfalt zunehmen. Alles in allem überwiegen jedoch die Nachteile.

4. Möglichkeiten zur Verhinderung dieses Vorgangs

Um die Verdrängung der Miesmuschel durch die Pazifische Felsenauster zu verhindern, müsste vieles getan werden.

Überfischung stoppen

Da die Miesmuschel eine der beliebtesten Muschelarten ist, wird diese sehr häufig gefischt, was natürlich auch dazu führt, dass die Miesmuscheln noch schlechtere Lebensbedingungen als ohnehin schon haben. Miesmuschelbänke, an denen sich die Miesmuscheln zu hunderten niederlassen um sich unter anderem vor Feinden zu schützen und sich zu paaren, werden von Fischern vernichtet. Somit ist die Miesmuschel den Feinden viel stärker ausgesetzt und hat schlechtere Chancen sich zu paaren. Um dies zu verhindern müsste man also andere Muschelsorten fischen, wie z.B. die Herzmuschel. Diese sind ebenfalls weit verbreitet in europäischen Gewässern. Im schlimmsten Falle müsste man auch Muscheln aus anderen Ländern importieren, genügend Ausweichmöglichkeiten sind aber gegeben.

Klimawandel drosseln

Der Klimawandel ist ein Überbegriff für viele kleinere Vorgänge, die überall ihre Auswirkungen zeigen. Vor allem die Klimaerwärmung ist im Fall der Miesmuschel wichtig, da diese, wie schon in 2.3 erklärt, es der Miesmuschel sehr schwer macht, im Frühjahr zu überleben. Da die Klimaerwärmung ein Vorgang anthropogener Natur ist, also von uns Menschen ausgelöst wurde, müssten wir selbst viele Abstriche machen. Der CO₂ Verbrauch, und insgesamt die Herstellung von Treibhausgasen in jedweder Form müsste stark eingeschränkt werden, doch dies ist voraussichtlich nicht in so kurzer Zeit zu schaffen.

Einschränkung der Pazifischen Felsenauster auf eigenen Lebensbereich

Nicht zuletzt müsste natürlich auch die Felsenauster auf einen eigenen Lebensbereich eingeschränkt werden. Schließlich verdrängt diese die Miesmuschel in gewisser Weise, da sie sie geradezu erstickt und die Miesmuschel daher kaum noch zur Nahrungsaufnahme fähig ist. Daraus resultiert, dass die Miesmuschel sich schlechter vermehren kann. Desweiteren lockt die Pazifische Felsenauster neue Feinde an.

5. Fazit

Zusammenfassend denke ich, dass anhand des Beispiels „Auster und Miesmuschel“ sehr gut veranschaulicht werden konnte, wie weit der Klimawandel schon fortgeschritten ist, und dass er, wenn wir nicht bald etwas ändern, viele Opfer mit sich ziehen wird. Das Opfer der Miesmuschel ist ein noch vergleichsweise kleines, auch wenn dadurch viele Tiere ihre Ernährung umstellen müssen und zum Beispiel auch Tiere wie Eiderenten dadurch von der Nordsee verschwinden. Dadurch wird wiederum der Uhu oder auch der Rotfuchs eine seiner Hauptnahrungsquellen verlieren und so würde es immer weiter gehen. Man kann also sehen, dass die Verdrängung der Miesmuschel weitreichende Folgen hat, da es nicht nur im Ökosystem Wattenmeer Auswirkungen zeigt, sondern auch andere Ökosysteme betrifft.

Der Klimawandel wird, wenn wir ihn weiter gewähren lassen, viele weitere Probleme und Komplikationen mit sich ziehen. So könnte es z.B. sein, dass viele andere Tierarten aussterben werden wie z.B. der Panda und, dass vielleicht sogar Krankheiten wie Malaria in Deutschland ausbrechen werden. Dies würde viel verheerendere Folgen haben, als das Aussterben der Miesmuschel und wir sollten uns mal Gedanken darüber machen, ob nicht jeder von uns einen Teil dazu beitragen könnte, den Klimawandel zu stoppen. Dies würde uns wenigstens die Angst nehmen, dass eines Tages der Golfstrom abkühlt oder dass Holland unter Wasser steht.

Um wieder zur Miesmuschel zurückzukommen, denke ich, dass der Rückgang selbiger höchstwahrscheinlich nicht mehr aufzuhalten ist, da an gleicher Stelle sich immer mehr die Pazifische Felsenauster einnistet und daher auch die Miesmuschel von der Nordseeküste verdrängt wird. Ob die Miesmuschel allerdings auf andere Gebiete ausweichen können wird und ob sie auch an der Ostseeküste aussterben wird, dies muss an anderer Stelle erörtert werden. Auch ob die Tiere, denen die Miesmuschel eine Nahrungsgrundlage war, dadurch zu Schaden kommen wird sich erst noch zeigen. Klar ist jedoch, dass sich durch den starken Rückgang der Miesmuschel eine Nahrungskette komplett verändert, und dies für die betroffenen Tiere teilweise verheerende Folgen mit sich zieht (s. 3.2).

6. Quellen

Dies sind Seiten denen ich meine Informationen entnommen. Die Adressen der Bilder die ich benutzt habe sind ebenfalls angegeben.

Literaturquellen

Definition der Pazifischen Auster, online zu finden auf:

<http://www.austern.com/crassostrea-gigas.html>

Wikipedia-Artikel über die Pazifischen Felsenauster, online zu finden auf:

http://de.wikipedia.org/wiki/Pazifische_Felsenauster

Wikipedia-Artikel über die Miesmuschel, online zu finden auf:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Miesmuschel>

Wikipedia-Artikel über die Globalen Erwärmung, online zu finden auf:

http://de.wikipedia.org/wiki/Globale_Erw%C3%A4rmung

Artikel „Weniger Miesmuscheln im Wattenmeer“, online zu finden auf:

<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/umwelt/582863/>

Wikipedia-Artikel über den Seestern, online zu finden auf:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Seesterne>

Artikel „Neuzugänge an der Nordsee“ von „Das Erste“, online zu finden auf:

<http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/2012/wattenmeer-102.html>

Artikel bezüglich des Gemeinen Seesterns, online zu finden auf:

http://www.meerwasser-lexikon.de/tiere/2128_Asterias_rubens.htm

Wikipedia-Artikel über den Hummer (Tier), online zu finden auf:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hummer>

Wikipedia-Artikel über die Enten-Vögel, online zu finden auf:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Entenv%C3%B6gel>

Wikipedia-Artikel über die Herzmuscheln, online zu finden auf:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Herzmuscheln>

Artikel „Aliens im Watt-Globalisierung unter Wasser, online zu finden auf:

<http://www.geozeit.de/?id=466>

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Fischerei,
http://www.umwelt.niedersachsen.de/umweltbericht/kuestenregion_wattenmeer_nordsee/nutzungen/fischerei/fischerei-89335.html

Bildquellen

Titelbild

Wikimedia Commons: Pazifische Felsenauster (*Crassostrea gigas*) im Watt vor der ostfriesischen Nordseeinsel Juist (Niedersachsen, Deutschland), daneben Meersalat (*Ulva lactuta*);

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pazifische_Felsenauster.JPG?uselang=de

Urheber: [4028mdk09](#)

Diese Datei ist unter der [Creative Commons](#)-Lizenz [Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported](#) lizenziert.

Abb. 1

Wikipedia: Miesmuscheln

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Miesmuscheln_Mytilus_1.jpg&filetimestamp=20060317093652

Urheber: [Benutzer:Darkone](#)

Diese Datei ist unter der [Creative Commons](#)-Lizenz [Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 US-amerikanisch \(nicht portiert\)](#) lizenziert.

Abb. 2, 3: Temperaturveränderung am Meeresboden der Nordsee zwischen 2001-2030 und 2071-2100, Abb. selbst erstellt nach Daten von: <http://bildungsserver.hamburg.de/00-nordsee-daten/>
Datenquelle: Mathis, M., and T. Pohlmann (2013): Projected Forecast of Hydrodynamic Conditions in the North Sea for the 21st Century. Climate Dynamics (submitted).

Abb. 4: Temperaturveränderung am Meeresboden der Nordsee zwischen 2001-2030 und 2071-2100, Abb. selbst erstellt nach Daten von:

<http://bildungsserver.hamburg.de/europa-daten/2722278/europa-temperatur.html>

Datenquelle: Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region MPI-M/MaD. World Data Center for Climate.

Abb. 5: Klimawiki: Entwicklung der Siedlungsdichte der Pazifischen Felsenauster auf Miesmuschelbänken bei Sylt,

http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/thumb/Pazifische_auster.jpg/520px-Pazifische_auster.jpg

Graphik neu gezeichnet (D. Kasang) nach Reise, K. (2008): Nordseeküste: Klimawandel und Welthandel komponieren Lebensgemeinschaften neu, in Lozán, J.L. u.a.: Warnsignal Klima. Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. Hamburg, S. 63-67; Foto: Luisa Wellhausen (2009): [Miesmuschel vs. Auster](#), Jugend-Forscht-Arbeit, Gymn. Allee Hamburg