

# Bericht

Küstenökologisches Praktikum auf der  
Hallig Hooge vom 5. bis 12. November 2022

Professoren:

Prof. Dr. Rainer Luick

Prof. Stefan Ruge

Studierende der Studiengänge:

B.Sc. Forstwirtschaft

B.Sc. Nachhaltiges Regionalmanagement

B.Sc. Ressourcenmanagement Wasser

M.Sc. Forstwirtschaft

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>2. Tagesprotokolle</b>	<b>3</b>
<i>Montag, 7.11.2022</i>	3
<i>Dienstag, 8.11.2022</i>	10
<i>Mittwoch, 09.11.2022</i>	15
<i>Donnerstag, 10.11.2022</i>	22
<i>Freitag, 11.11.2022</i>	26
<b>3. Präsentationen</b>	<b>29</b>
<i>Landschaftsgenese Norddeutschlands mit Schwerpunkt der Küsten, Inseln und Halligen</i>	29
<i>Ökologie des Wattenmeeres und der Küsten – ein Überblick (Vegetation)</i>	40
<i>Ökologie des Wattenmeeres und der Küsten – ein Überblick (Fische, Säugetiere, Krebstiere usw.)</i>	54
<i>Meeresschutzgebiete (MPAs) und Küstenschutz</i>	80
<i>Klimawandel verändert Ökosysteme: Meere, marine Ökosysteme, Ökonomie, Politik</i>	99
<i>Klimawandel, Katastrophen, Mitigation und Adaption mit Fokus Wasser</i>	117
<i>Fischfang in der Nordsee</i>	129
<i>Das Meer, die Küsten und die erneuerbaren Energien</i>	146
<b>Anhang</b>	<b>156</b>
<b>Glossar</b>	<b>164</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Paul Mann als ornithologischer Spezialist **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Abbildung 2: Ornithologische Einführung im Seminarraum.....	3
Abbildung 3: Ringelgänse an der Hanswarft .....	6
Abbildung 4: Ornithologische Wanderung über die Hallig .....	7
Abbildung 5: Vogelbeobachtung mit Spektiven am Lütjap .....	7
Abbildung 7: Wattwurmsuche der Watt-Gruppe .....	10
Abbildung 8: Referat der Ornithologie-Gruppe .....	11
Abbildung 9: Auswertung der Funde im Labor .....	13
Abbildung 10: Rattenfalle mit erfolgreichem Fang.....	14
Abbildung 11: Führung über die Hallig .....	15
Abbildung 12: Exkursionsgruppe vor der Schulwarft.....	17
Abbildung 13: Kreuz der Heimatlosen auf dem Friedhof der Kirchwarft.....	18
Abbildung 14: Typisch nordfriesische Brücke mit nur einem Handlauf .....	19
Abbildung 15: Seehundbeobachtung am Japsand.....	22
Abbildung 16: Primärdüne und Dünenlandschaft am Kniepsand .....	23
Abbildung 17: Amrumer Leuchtturm.....	24
Abbildung 18: Exkursionsgruppe auf Amrum .....	25
Abbildung 19: Wanderung zum Japsand.....	26
Abbildung 20: Priel vor Hallig Hooge.....	26
Abbildung 21: Muscheln und Müll auf dem Japsand .....	27
Abbildung 22: Sitzbett und Kachelwand im Königspesel.....	27
Abbildung 23: Wetterschutz in einer Bushaltestelle bei stürmischer und kalter Anreise am 07.11.....	159
Abbildung 24: Stiefelreinigung durch Herrn Prof. Ruge.....	159
Abbildung 25: An- und Abreise mit 29 Exkursionsteilnehmer:innen.....	160
Abbildung 26: Durchwechselnde Küchenteams sorgten für das leibliche Wohl.....	160
Abbildung 27: Kühler Badespaß mit kühlem Bier .....	161

# 1. Vorwort

Das küstenökologische Praktikum auf der Hallig Hooge vom 5. bis 12. November 2022 war in jeder Beziehung einzigartig und hatte einen ganz anderen Charakter als die sonst von uns organisierten mehrtägigen Exkursionen. In der Regel fahren wir mit dem Bus und bis zu 40 Studierenden in eine andere Region – meist ins Ausland - und verbunden mit mehreren Ortswechseln. Im Mittelpunkt stehen dann meist Großschutzgebiete sowie Waldbewirtschaftung.

Dieses Mal waren wir bis auf einen Tag auf der Insel Amrum nur an einem Ort, auf der abgelegenen Hallig Hooge im schleswig-holsteinischen Wattenmeer und genauer, wir waren Gast im Naturschutzhaus der Schutzstation Wattenmeer auf der Hanswarft. Und Wälder gibt's dort keine, lediglich einzelne Bäume auf den Warften.

Warum dann dieser Exkursionsort? Wir verstehen Exkursionen auch als eine Möglichkeit, andere Regionen Deutschlands und Europas mit ihrer Kultur, Landschafts- und Nutzungsgeschichte, ihren Ökosystemen und ihren Menschen intensiv kennenzulernen. Die Gruppe bestand aus 24 Studierenden der Studiengänge Forstwirtschaft (B.Sc. und M.Sc.), Nachhaltiges Regionalmanagement und Ressourcenmanagement Wasser. Dies ermöglichte auch das Kennenlernen über die Studiengänge hinaus und interdisziplinäres Arbeiten. Eine Bereicherung war die Beteiligung der beiden Forstkollegen Winfried Seitz und Paul Mann – beide begnadete Ornithologen und Naturschützer.



*Abbildung 1: Paul Mann als ornithologischer Spezialist*

Hervorzuheben ist die sehr gute Kooperation aller Beteiligten bei der Vorbereitung, der Recherche und Ausarbeitung hervorragender fachlicher Inputs, den Tagesprotokollen, der Redaktion und Fotobearbeitung für diesen Bericht. Und nicht zu vergessen, das gemeinsame Kochen, Essen und das gesellige Zusammenleben für eine Woche unter einem Dach.

An dieser Stelle möchten wir uns auch beim Verein der Absolventen und Freunde der Hochschule und bei der Hochschule für die finanzielle Unterstützung der Exkursion bedanken. Und nicht zu vergessen natürlich bei Pauline, Leon und Michael von der Schutzstation Wattenmeer, die uns mitgeholfen haben, diese außergewöhnliche Woche zu gestalten.

Stefan Ruge und Rainer Luick

## 2. Tagesprotokolle

Montag, 7.11.2022

Von: Juliane Eickelmann

Nach der ersten stürmisch-regnerischen Nacht auf der Hallig Hooge, bei der die Mitbewohnerin beinahe beim Lüften mit dem Fenster wegflog, gab es das erste „opulente Frühstück“ [Herr Luick, 06.11.2022] auf der Hooge. Danach sammelten wir uns im Seminarraum für **Pauls Vogel-Einführung**:



Abbildung 2: ornithologische Einführung im Seminarraum

### Was macht einen Vogel aus?

Federn, fliegen (& laufen), Oviparie, Leichtbauweise, Schnabel, hohe Körpertemperatur (40°C), verbundenes Brustbein („Sternum“), leistungsfähige/effiziente Lunge (gute Ausdauerleistung für Zug; können bei ein- & ausatmen Sauerstoff aufnehmen durch spezielle Herzkammern).

### Welche Vögel sind typisch für Wattgebiete?

Die naheliegenden „Watvögel“ sind wohl die Watvögel oder auch „Limikolen“ genannt. Hierzu gehören beispielsweise Regenpfeifer, Tringa (Wasserläufer, z.B. Grün-/Rotschenkel), Knuts, Schnepfen und Rallen. Sie brüten im Norden und überwintern im Süden, der Knut fliegt beispielsweise bis nach Südafrika. Des Weiteren gibt es Gänse, Enten, Schwäne, Reiher- & Schreitvögel, Dommeln, Kormorane, Pelagen und die miteinander verwandten Möwen und Seeschwalben.

### Warum bleiben Zugvögel nicht das ganze Jahr im Süden?

Zugvögel müssen ziehen, da es im Winter im Norden zu wenig oder keine Nahrung gibt. Allerdings können sie nicht ganzjährig in ihren Überwinterungsgebieten verweilen, da dort viele Feinde in der Brutzeit auf Nahrung lauern. Außerdem besetzen die Zugvögel im Süden verschiedene ökologische Nischen, die nicht durch die heimische Fauna besetzt sind. Dennoch herrscht hier eine hohe Konkurrenz. Hinzu kommt eine Nahrungsfülle z.B. in/an der Nordsee im Sommer für die Vögel. Ein eindrückliches Beispiel ist hier der Kampfläufer, der in der skandinavischen und sibirischen Tundra brütet und in der Sahelzone überwintert. In den Wintermonaten entstehen zur Überwinterungszeit durch Starkregen „Seen“ in der Sahelzone, sodass der Lebensraum für den Kampfläufer geeignet ist. Im Sommer könnte er hier aufgrund des Wassermangels allerdings nicht überstehen.

## **Welche Zugstrategien bestehen bei Zugvögeln?**

Vögel benötigen für die lange Reise sehr viel Energie. Diese bekommen sie v.a. durch Fett und Zucker. Sie können sich bis zum 1,5-fachen ihres Körpergewichts anfressen und den Verdauungsapparat umbauen, sodass die Organe bei Rast/Flug auf- oder abgebaut werden können und zusätzlich Energie liefern.

Es gibt außerdem zwei Strategien, um die lange Strecke zu überbrücken. Sogenannte Kurzstreckenzieher fressen auf dem Weg auf Raststellen, so zum Beispiel die Küstenseeschwalbe. Langstreckenzieher, wie die Pfuhschnepfe, fliegen in 72 Stunden von Alaska bis nach Neuseeland und fressen sich vor dem Flug ein großes Fettpolster an.

Auch der Zeitpunkt des Zuges variiert von Art zu Art. Ringelgänse ziehen im Vergleich sehr spät im Frühjahr (Ende April-Mai) zurück, weil davor die Sommergebiete noch nicht schneefrei sind. Aufgrund dessen fressen sie sich sehr viel Fett an, um bei der Ankunft direkt brüten zu können, da sie im Juli-August schon wieder den Rückzug antreten müssen. Andere Gänse brechen bereits früher auf (Januar-Februar) und folgen dem nach Norden kriechenden Frühling. So haben sie jederzeit frisches, junges Gras, das besonders viel Energie enthält.

Außerdem sind auch die Zugrouten sehr verschieden. Es gibt sogenannte Schmalfrontzieher, die auf bestimmte Zugrouten angewiesen sind, wie die Küstenvögel, die an Küsten angewiesen sind. Breitfrontzieher ziehen in einem breiteren Band in den Süden, weil sie weniger auf bestimmte Lebensräume angewiesen sind.

## **Wie bestimmt man Vögel?**

Vögel können mithilfe verschiedener Merkmale bestimmt werden. So kann der Habitus, die Färbung, die Bewegungen oder der Gesang ausschlaggebend sein. Im Endeffekt bestimmen viele Ornithologen die Vögel anhand des Gesamteindrucks und eher „nach Gefühl“.

Um eine grobe Einschätzung zu machen oder am Beginn einer ornithologischen Karriere kann zunächst oftmals die Gattung/Familie/Gruppe bestimmt werden. So kann man sich nach und nach an die Art annähern und bekommt einen immer stärker geschulten Blick für die Vogelbestimmung.

Die Vogelbestimmung über akustische Signale ist insofern eine Herausforderung, als dass Vögel verschiedene Rufe zu verschiedenen Zwecken haben. So gibt es den typischen „schönen“ Vogelgesang nur zur Balzzeit im Frühjahr. Ganzjährig zu hören sind die Soziallaute oder auch Kontaktrufe, wie z.B. der Kükenruf.

## **Sehen Vögel immer gleich aus?**

Eine zusätzliche Herausforderung ist die morphologische Verschiedenheit mancher Vögel im Jung- und Altstadium. Auch die verschiedenen Kleider der Vögel, wie Winter- & Sommerkleid, machen die Bestimmung nicht leichter.

Den Wechsel dieser Kleider nennt man „Mauser“. Vögel mausern mindestens einmal im Jahr, da die Federn über die Zeit verschleißten. Federn erfüllen unterschiedlichste Funktionen für die Vögel. Zum einen ermöglichen sie den Vögeln überhaupt das Fliegen, weshalb sie oftmals auch wasserabweisend sind, zum anderen schützen und wärmen die Federn den Vogel. Auch die Kondition kann vom Federkleid abgeleitet werden. Stare mausern, entgegen der weitverbreiteten Meinung, lediglich einmal jährlich und tragen ein sogenanntes „Jahreskleid“, das im Laufe des Jahres allerdings an Pracht durch Verschleiß verliert. Sehr große Vögel, wie z.B. der Seeadler, mausern nicht ihr gesamtes Gefieder innerhalb eines Jahres. Schneehühner mausern bis zu viermal im Jahr, da sie sowohl ihre Thermoregulationsfedern als auch ihr Sommerkleid zu Winterkleid wechseln. Die Flügelschwingen mausern allerdings nur einmal im Jahr. Der Fitis hingegen mausert zweimal im Jahr, da er in seinem Überwinterungsgebiet in solchem Luxus lebt, dass er sich ein weiteres Mausern leisten kann. Enten, Gänse und Rallen sind während der Mauser nicht flugfähig. Sie sind in dieser Zeit auf „Zu-Fuß-Nahrung“ angewiesen und müssen sich örtlich vor Feinden sichern. In kargen Gebieten, bei großen Vögeln oder bei Vogelarten, die auf ihre Flugfähigkeit angewiesen sind, erstreckt sich die Mauser über einen längeren Zeitraum.

Der Kampfläufer ist ein besonders spannender Vogel. Er hat ein spezielles Pränuptialkleid, also ein „Vorhochzeitskleid“, mit dem er in einer Balzarena gegen andere Kampfläufer-Männchen antritt. Die Weibchen beobachten die Kämpfe vom Rand aus. Nun gibt es besonders ausgefuchste Kampfläufer-Herren, die sich in der Balzzeit eher schlicht kleiden und sich als „Weibchen“ tarnen. So können sie, ohne aufzufallen, die Weibchen am Rande der Balzarena begatten. Man nennt diese Männchen auch „Faeder“.

Einzelne Federn können auch nach einem „Unfall“ wieder ersetzt werden. Federn können bis zu 1 cm/Tag wachsen. Federwachstum erfordert hohe Energie.

## **Wie alt wird ein Vogel?**

Das Maximalalter eines Vogels variiert von der Art, Größe, Lebensraum und weiteren externen Einflüssen, wie z.B. dem Leben in Gefangenschaft. Die wohl ältesten Vögel im Wattenmeer sind die Trottellummen, die bis zu 40 Jahren alt werden können. Rabenvögel können mehrere Jahrzehnte alt werden. Singvögel hingegen, wie z.B. Meisen, sind in der Regel im Schnitt etwa 1 Jahr alt, da bereits in der Jugend eine hohe Mortalität besteht. Wenn das erste Jahr allerdings überstanden ist, werden Singvögel bis zu 5 Jahre alt.

Im Laufe des Vogeljahres gibt es zwei besonders gefährliche und anstrengende Zeiten: die Brut- und Aufzuchtzeit und die Zugzeit.

## Welche Vögel gibt es nun auf Hooge?

Insgesamt brüten 70 Vogelarten auf der Hallig Hooge. Eine hohe Sicht-Wahrscheinlichkeit besteht für die „Flying-Five“. Dazu gehören der Alpenstrandläufer, die Brandgans, die Ringelgans, der Austernfischer und die Silbermöwe. Weitere Vogelarten, die während unseres Besuchs auf der Hooge verweilen: Weißwangengänse, Kiebitz- und Goldregenpfeifer, Großer Brachvogel, Eider- & Reiherente, Rotschenkel, Knutts, Silber- & Graureiher, Pfeif- & Stockenten, Graugänse, verschiedene Pieper und Laubsänger (z.B. Zaunkönige), Drosseln (z.B. Rotdrossel), Bekassine...



Abbildung 3: Ringelgänse an der Hanswarft

## Woher kamen die Watt-Tiere?

Das Watt ist ein eher junges Ökosystem. Die an die dortigen Lebensverhältnisse angepasste Flora und Fauna muss schon vor der letzten Eiszeit an anderen Orten existiert haben, da die Entwicklungszeit andernfalls zu lang gedauert hätte.



Abbildung 4: Ornithologische Wanderung über die Hallig

Nach dieser sehr ausführlichen und interessanten Vogel-Einführung wollten wir uns die Vögel draußen „in echt“ anschauen. So gingen wir vor und nach dem Mittagessen ein bisschen „Birden“. Direkt vor dem Haus entdeckten wir Ringel- & Brandgänse, Pfeifenten, Stare und eine Mantelmöwe. Beim „Lütjap“, einer kleinen Sandbank, sahen wir einige Kormorane, Eiderenten, Austernfischer, Steinwälzer, Alpenstrandläufer und Kiebitz-Regenpfeifer beieinandersitzen.



Abbildung 5: Vogelbeobachtung mit Spektiven am Lütjap

Auf dem weiteren Weg sahen wir: Silberreiher, Bekassinen, Goldregenpfeifer, Schneeammern, Silbermöwen, Wiesenpieper, Turmfalken, Feldlerchen, Rohrhammern, Reiherenten, Krickenten, Kiebitze.

Auch die vielen Windräder, die nachts wie eine rote blinkende Lichterkette den Horizont säumen, darf man nicht vergessen.

### Wozu wird die Hallig Hooge beweidet?

Die Hallig Hooge wird vor allem mit Schafen, Kühen und einigen wenigen Pferden beweidet. Dies geschieht aus zweierlei Gründen. Zum einen dient es der Landschaftspflege für den Vogelschutz, zum anderen ist auch der Küstenschutz am Kurzhalten der Gräser interessiert. Vögel benötigen Kurzrasen, um brüten zu können und die Prädatoren schon auf weiten Entfernungen sehen zu können. Auch die Küken tun sich bei kurzem Gras leichter, zu laufen und durchnässen bei nassem und kurzem Gras nicht so schnell. Außerdem finden sich an/in den Kuhfladen viele Insekten, die den Vögeln als Nahrung dienen. Bei einem Hochwasser wären hohe Gräser von Nachteil, da sie eine größere Angriffsfläche haben und so mehr von Erosion betroffen wären. Dies ist aus Gründen des Küstenschutzes nicht gewünscht.

### Gibt es Konflikte von Naturschutz und Landwirtschaft/Bevölkerung?

Wie in jedem anderen Ökosystem treffen auch im Nationalpark Wattenmeer verschiedene Interessengruppen aufeinander. Am Beispiel der Ringelgans wird dies gut deutlich. Bis in die 1970er Jahre wurde die Ringelgans, wie andere Zugvögel auch, bejagt. Der Natur-, und insbesondere der Vogelschutz, forderte allerdings ein Jagdverbot. Da Ringelgänse alle 15 Minuten etwas zu sich nehmen müssen und infolgedessen alle fünf Minuten das zuvor aufgenommene wieder ausscheiden,

benötigen sie große Mengen an Gras als Nahrung. Hierfür werden Ausgleichszahlungen für Fraßschäden an die Bauern gezahlt. Außerdem entsteht eine große Menge an Kot, der uns seit Ankunft auf der Halligen Hooge aufgefallen ist.

### **Wie werden Vögel kartiert?**

Auf der Hallig Hooge werden immer zur Zeit der Springtide an der Ost- und Westseite Vögel gezählt. Auch in den anderen Schutzgebieten des Wattenmeers passiert dies zeitgleich. Eine „Zähluhr“ kann, wie ein Stückmesser, beim Zählen helfen. Bei großen Vogelschwärmen wird die Anzahl häufig geschätzt. Ziel ist nicht, die genaue Anzahl an Vögeln mit jedem einzelnen Individuum, sondern Tendenzen der Bestandsgröße zu erfassen. Auch die Beringung hilft Ornithologen bei der Beobachtung und Forschung. So erzählte uns Leo, ein Freiwilliger der Nationalparkstation Hallig Hooge, dass er einen Sandregenpfeifer in Dänemark entdeckte, der an der Nordspitze Norwegens beringt wurde und im Winter bis nach Südafrika flog.

Früher wurde bei Kartierungen auch auf andere Indizien zurückgegriffen. Die Ringelgans hat man beispielsweise anhand ihrer Hinterlassenschaften kartiert. Man zählte die „Kacke/m<sup>2</sup>“, berechnete, wie viel sie pro Tag ausscheiden und rechnete es auf den Bestand hoch.

### **Warum haben viele Watvögel so lange Schnäbel?**

Besonders die Bekassine, der Große Brachvogel (10 cm) und der Austernfischer haben uns mit ihren langen Schnäbeln sehr beeindruckt. Diesen benötigen sie, um im Watt nach Nahrung zu stochern. Je nach Länge des Schnabels kann verschiedene Nahrung erreicht werden. So können die Vögel mit eher kurzen Schnäbeln lediglich Wattschnecken und Miesmuscheln verspeisen. Wattvögel mit langen Schnäbeln erreichen tiefere Schichten und gönnen sich zudem auch Wattwürmer und Herzmuscheln.

Austernfischer haben 7-8 cm lange Schnäbel. Bei ihm gibt es drei verschiedene Schnabelformen: die Pfriem-, Meißel- und Hammerform. Diese ist abhängig vom Futter, das ein Junges von seinen Eltern in der Jugend bekommt. Reichen die Eltern den Jungvögeln vor allem Würmer, so wird der Schnabel eher spitz (pfriemförmig). Gibt es vorwiegend Muscheln zu essen, so bildet sich ein stumpfer Schnabel aus (Meißel- & Hammerform).

Als Ausgleich zur Vogel-Exkursion folgten nachmittags zwei **Vorträge**. Lena H. und Lena stellten uns das Wattenmeer als Standort und dessen Flora vor. Jenny K. und Alicia erzählten uns etwas über die Fauna des Wattenmeeres.

Nachdem das Erbsen-Risotto verspeist wurde, folgte abends noch ein **Vortrag von Paulina**, einer Freiwilligen der Schutzstation, über den **Nationalpark Wattenmeer**.

Nationalparke sind Schutzräume, die umfangreiche Naturräume mitsamt den vorkommenden Arten und Ökosystemen langfristig schützen sollen. Das Ziel ist neben

dem Natur- und Artenschutz auch die nachhaltige Entwicklung, Forschung, Erholung und die Sensibilisierung der Menschen.

In Deutschland gibt es 16 Nationalparke. Der größte ist das schleswig-holsteinische Wattenmeer, das seit 1985 Nationalpark ist. Er beherbergt 3.400 verschiedene Arten und jährlich 10-12 Millionen Zugvögel. Viele Vögel brüten dort jährlich, unter anderem aufgrund des hohen Nahrungsangebots von Muscheln, Krebsen, Fischen und vielem mehr. Insbesondere der Lebensraum Salzwiese ist bedroht, da durch Eindeichung und Warften weniger Flächen regelmäßig überschwemmt werden. Ebenso beherbergt das Wattenmeer viele Säugetiere, wie Seehunde, Schweinswale und Kegelrobben.

Das Logo des Nationalpark Wattenmeer enthält die Farben Grün, Gelb und Blau. Das Wasser wird durch das Blau, die Salzwiesen durch das Grün dargestellt. Die Dünen und Wattflächen werden durch das Gelb repräsentiert.

Insgesamt kümmern sich acht verschiedene Naturschutzverbände um das Wattenmeer. Es überlappen sich unterschiedliche Schutzkategorien auf der Fläche: Biosphärenreservat, FFH-Gebiet, Nationalpark und Naturschutz- & Landschaftsschutzgebiet. Durch die Umweltbildung soll die Akzeptanz in der Bevölkerung und dem Tourismus gefördert werden. Außerdem können Unternehmen, Vereine, Gemeinden oder Privatpersonen Partnerschaften mit dem Nationalpark schließen. Dies bewirkt Werbung & Marketing auf beiden Seiten.

Allerdings bestehen auch Probleme im Nationalpark. Hauptproblem und vor allem Hauptrisiko stellt die Ölplattform mitten im Nationalpark vor der Meldorfer Bucht dar. Die Gefahr eines Ölunfalls ist eine große Angst der Naturschützer. Sie wurde deshalb auch vom Gebiet ausgeklammert. Dennoch darf das Öl-Unternehmen schräge Bohrungen und Probebohrungen durchführen und bis 2045 besteht eine Genehmigung für die Ölförderung. Des Weiteren sind Tiefflieger und Drohnen eine Bedrohung für die störungsempfindlichen Vogelarten. Diese fliegen bei Störung auf, was sie Energie kostet. Auch die Krabbenfischerei, vor allem Schleppnetze, gefährden Seegrund und Seegraswiesen. Zudem spielt der Beifang eine große Rolle, da er die Überfischung weiter anheizt und auch seltene Fischarten in den Netzen landen. Die Schifffahrt im Allgemeinen stellt Probleme dar. Zum einen können Fische und Seehunde zu schnell fahrenden Schiffen nicht ausweichen und werden verletzt. Zum anderen ist die Reinigung der Schiffe mit Paraffin problematisch, weil Meerestiere die Paraffinreste mit Nahrung verwechseln können und mit vollem Magen verhungern. Dasselbe Problem besteht bei Plastikmüll, der im Meer und am Strand zu finden ist. Außerdem ist Neobiota, besonders in solch sensiblen Ökosystemen, eine große Herausforderung. Diese kommen vor allem über Ballastwasser von Schiffen in die Nordsee. Beispiele sind hier die amerikanische Schwertmuschel & Pazifikauster, der japanische Beerentang, die japanische Felsenkrabbe und die australische Seepocke.

Nach diesem langen Tag klang der Abend noch bei ein, zwei... Bier ruhig aus.

## Dienstag, 8.11.2022

Von: Tim Eichinger

Der Tag begann um 7.30 Uhr mit einem ausgiebigen Frühstück. Danach folgte ein freiwilliger ornithologischer Spaziergang auf unserer Hauswarft, der Hanswarft. Hierbei waren die Zielarten weder Enten, Gänse und Watvögel, sondern vielmehr kleine Singvögel, die sich gerne zwischen den Häusern und in den Gärten, sowie auf den wenigen Bäumen aufhalten. Von diesen konnten wir auch viele entdecken. So kamen wir nach dem Spaziergang auf 45 verschiedene Vogelarten, die wir zu diesem Zeitpunkt bereits auf Hooge gesehen hatten. Da das Tagesprogramm uns immer noch nicht verraten worden war, waren wir alle sehr gespannt darauf, was uns erwarten sollte.

Unsere Aufgabe war es dann, uns in kleinere Gruppen aufzuteilen und verschiedene Themen zu bearbeiten. Es gab vier Themengebiete: Ornithologie, Vegetation, Spülsäume und Watt. Die Aufgabe der einzelnen Gruppen bestand darin, bis zur Mittagspause Informationen und wenn möglich auch Dinge aus dem jeweiligen Bereich zu sammeln und diese nach dem Mittagessen, bei dem es eine leckere Kürbissuppe gab, auszuwerten. Jede Gruppe bereitete dazu zusätzlich noch einen kleinen Vortrag für die anderen Gruppen vor, um diesen die Erkenntnisse ebenfalls näher zu bringen.



Abbildung 6: Wattwurmsuche der Watt-Gruppe

Um die Vorträge ein bisschen aufzulockern, gab es noch Kaffee und Tee dazu. Die erste Gruppe, die präsentieren durfte, war die Gruppe Ornithologie.

### **Gruppe Ornithologie:**

Die Aufgabe dieser Gruppe war es, auf einer begrenzten Fläche, die südlich der Hanswarft lag, alle gesehenen (und gehörten) Vogelarten und deren Anzahl zu notieren. Geplant war, dass dabei zwischen Watt und Hallig unterschieden wird, dies konnte allerdings nicht umgesetzt werden, da das Watt trotz Ebbe nicht frei lag. Das wiederum hatte den Vorteil, dass die Vögel größtenteils auf der Hallig waren und nicht weit draußen im Watt standen, sodass sie leichter bestimmt werden konnten. Wichtig war dabei, darauf zu achten, dass die Vögel in dem vorgegebenen Areal waren, das von Wegen begrenzt war. Es konnten also keine noch so seltenen Arten aufgenommen werden, die sich auf der "falschen" Wegseite aufhielten.



Abbildung 7: Referat der Ornithologie-Gruppe

Die Ergebnisse wurden mit einigen Bildern (zum größten Teil von der Exkursion selbst) der gesehenen Vögel veranschaulicht. Zu einigen Arten gab es dann noch einige spannende Fakten, sowohl zum „Fundort“ als auch über die Art selbst. Die größte Anzahl von Individuen einer Art, die beobachtet wurde, war der Austernfischer. Von dieser Art saß ein riesiger Schwarm mit etwa 650 Vögeln auf dem Sommerdeich, der, als wir uns näherten, in kleineren Schwärmen mit etwa 100 Tieren aufflog. Des Weiteren wurden noch große Schwärme von Brandgänsen (265 Individuen), Goldregenpfeifern (220 Individuen), Pfeifenten (135 Individuen) und Ringelgänsen (100) beobachtet. Außerdem wurden 29 Graugänse, 56 Weißwangengänse, 18 Stockenten, sieben Spießenten, zehn Krickenten, 18 Lachmöwen, eine Mantelmöwe, acht Silbermöwen, 12 Steinwälzer, neun Große Brachvögel, 15 Alpenstrandläufer, zwei Teichhühner, zwei Graureiher, eine Kornweihe, zwei Turmfalken, sieben Feldlerchen, drei Strandpieper, sieben Wiesenpieper, drei Rabenkrähen und ein Bluthänfling gesehen. Ein vorbeifliegender falkenähnlicher Vogel konnte nicht sicher bestimmt werden, es handelte sich aber vermutlich um einen Merlin, der in den Tagen zuvor auch schon einige Male auf Hooge gesichtet worden war. Eine sichere Bestimmung war von uns aber nicht möglich.

### **Gruppe Vegetation:**

Danach folgte die Gruppe Vegetation, die die Pflanzen, die am Morgen gesammelt worden waren, auf Tischen ausgelegt hatte und diese jeweils kurz vorstellte. Dabei lag der Fokus ganz klar auf den salztoleranten Pflanzen, die mit den Standortfaktoren Überflutungen und einer hohen Salzkonzentration zurechtkommen müssen. Salz wirkt in höheren Konzentrationen immer toxisch auf Pflanzen, es gibt aber einige Möglichkeiten, wie diese trotzdem überleben können. Dies sind: Salz in Blätter einlagern (Queller), Abgabe von Salz aktiv durch Drüsen, Osmose und Salz in bestimmten Pflanzenteilen konzentrieren, um diese dann abzuwerfen. Diese Varianten funktionieren bei den hier vorkommenden Pflanzenarten aber nur einjährig, es gibt hier also keine Pflanzen, die mehrjährig Salz tolerieren können. Die einzige Pflanzenfamilie, die in der Lage ist, auch mehrjährig mit Salz umzugehen, sind Mangroven. Hierbei nutzen sie Osmose, wodurch das Salz erst gar nicht in die Zellen eindringt.

Folgende Arten wurden beim Rundgang gefunden: Strand-Quecke (*Elymus farctus*), Strand-Platterbse (*Lathyrus maritima*), Meersenf (*Cakile maritima*) (eigentlich nur auf

Sand; kommt hier eigentlich gar nicht vor), Blasantang (*Fucus vesiculosus*), Strand-Beifuß/SalzWermut (*Artemisia maritima*), Kartoffel-Rose (*Rosa rugosa*), Echte Strandkamille (*Tripleurospermum maritimum*), Strand-Aster (*Tripolium pannonicum*), Strand-Wegerich (*Plantago maritima*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Strand-Sode (*Suaeda maritima*), Kali-Salzkraut (*Kali turgidum*) (gibt Salz aktiv über Drüsen ab), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Salz-Schuppenmiere (*Spergularia salina*), Wappilze, Drüsenlose Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis* ssp. *uliginosum*), Spieß-Melde (*Atriplex prostrata*) (am Rande von Prielen), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Salz-Schlickgras, (*Spartina anglica*) Strandflieder (*Limonium vulgare*) (mehrjährig), Schilfrohr (*Phragmites australis*), Acker-Zahntrost (*Odontites vernus*), Europäischer Queller (*Salidornia europaea*) (essbar; wird im Herbst rot, mit Strandflieder landschaftsprägend; Nahrung für Ringelgänse), sowie zwei Arten, die nicht bestimmt werden konnten. Die Halophyten kommen nur selten auf Weiden vor, da sie zwar Salz ertragen, aber nicht das mehrmalige Abfressen durch die Weidetiere.

Während der Vorträge kamen auch immer wieder interessante Fakten über die Hallig auf. So sind die meisten Häuser unterkellert und bei Landunter braucht das Wasser zwölf Stunden, um wieder vollständig von Hooge abzulaufen. Hooge hat jedes Jahr etwa vier bis fünf Mal Landunter, während Langeneß 20- bis 30-Mal und Nordstrand 50- bis 60-Mal Landunter hat. Seit 1981 gab es auf Hallig Hooge kein Wasser mehr in den Häusern. Die Warften sind 4,80 m ü. NN, dabei sind sie aber nicht überall gleich hoch, sondern im Westen, also in Hauptwindrichtung, etwas höher und fallen dann leicht nach Osten hin ab, damit - falls es zu Hochwasser kommen sollte - das Wasser im Osten auch wieder ablaufen kann. Die Bauarbeiten auf Hanswarft, bei denen die Warft um einen Meter angehoben wurde, wurden erst wenige Wochen vor unserem Aufenthalt beendet. Dabei wurden nicht die Häuser angehoben, sondern es wurde um die Warft herum ein ein Meter hoher Deich errichtet, der bei Landunter die Warften länger schützen kann. Da es früher mit Ausnahme einigen Treibholzes kein Holz auf Hooge gab, wurde mit sogenannten Ditten geheizt, das sind getrocknete Kuhfladen.

### **Gruppe Watt:**

Auch die Gruppe, die im Watt unterwegs war, zeigte und präsentierte ihre Fundstücke. Gefunden wurden: Seepocken an einem Stück Holz, die noch lebten und deswegen, wie alle anderen lebenden Meeresbewohner in kleinen Gefäßen, die mit Salzwasser gefüllt waren, zu betrachten waren; Strandkrabben, Herzmuscheln, Miesmuscheln, Sandklaffmuscheln, Pazifische Austern, Schwertmuscheln, Strandschnecken, Wattschnecken, Wattwürmer, Seeringelwürmer, Röhren vom Bäumchenröhrenwurm und sehr viel angeschwemmter Müll, wobei Schnüre und Netze die Hauptmasse ausmachten. Daneben wurden noch Tüten und Dosen gefunden, sowie Bretter, Balken, Paletten und Paraffin. Es war sehr erschreckend, wie viel Müll auf dieser kurzen Strecke schon zu finden war. Des Weiteren wurde noch sehr viel Seegras gefunden.

### **Gruppe Spülsaum:**

Zum Schluss war die Gruppe Spülsaum an der Reihe. Ziemlich schnell fiel auf, dass viele der Fundstücke denen der Wattgruppe sehr ähnlich oder gar identisch waren. So

wurde auch am Spülsaum viel Seegras angeschwemmt, hier lag es aber vor allem an höheren Bereichen des Damms. Darüber hinaus wurden einige Flügel oder sonstige Körperteile von verschiedenen Vögeln, ein toter Seehund, der Schulp eines Tintenfisches, Seegras, das in Muscheln eingewachsen ist, Blasentang, Gelege der Wellhornschnecke, ein Fichtenast, eine Palette, viele verschiedene Federn, sowie



Abbildung 8: Auswertung der Funde im Labor

ebenfalls noch sehr viel Müll, wie Schnüre, leere Becher, Paraffin, Fischernetze, Plastiktüten und ein voller Tetrapack mit griechischem Pflirsichsaft, der angestochen wurden und noch sehr gut roch, gefunden.

Zum Abendessen gab es einen sehr leckeren Linseneintopf mit Speck, Würstchen und veganen Würstchen. Nach dem Abendessen bekamen wir noch einen kurzen Vortrag über die Rattenfallen, die auf der ganzen Insel

verteilt sind.

## Rattenprojekt auf Hallig Hooge

Im Jahre 2019 war der Bruterfolg sehr gering, die Ursache unbekannt. Daher wurden zur Überwachung an einigen Nestern Kameras aufgestellt. Das Ziel war dabei, die Ursache des schlechten Bruterfolges zu finden. Ergebnis der Untersuchung war, dass viele der überwachten Nester von Wanderratten geplündert wurden. Es fiel zudem auf, dass die Wanderratten beim Bedrängen der Vögel sehr ausdauernd waren und sich von diesen kaum oder nur sehr schwer vertreiben ließen. Um etwas gegen die Ratten unternehmen zu können, musste herausgefunden werden, wo die Ratten überall vorkommen. Dazu wurden Holzstückchen zum Nagen mit Erdnussöl beschmiert und auf der Hallig verteilt. Diese wurden nach einer Woche wieder eingesammelt. An allen Orten, an denen die Stäbchen angefressen waren, gab es zu diesem Zeitpunkt Ratten.

Mithilfe einer Drohne, die mit einer Wärmebildkamera ausgerüstet ist, wurde die Hallig bei Nacht befliegen, um die Wege der Ratten nachvollziehen zu können. Dieses Monitoring wird in der Regel zweimal jährlich durchgeführt, wobei für eine gesamte Befliegung der Hallig in etwa drei Nächten mit geringem Wind nötig sind. Die Drohne fliegt eine vorgegebene Route ab. Die überflogenen Transekte entsprechen ca. 10 % der Gesamtfläche von Hooge. Die Überfliegung stört die meisten Vögel wenig bis gar nicht. Durch das regelmäßige Monitoring kann grob abgeschätzt werden, wie sich die Population entwickelt hat. Dadurch konnte auch nachgewiesen werden, dass der Bestand der Wanderratte nach einem Landunter sehr stark zurückgeht, sich aber nach einigen Monaten wieder erholt. Manchmal werden auch einige Ratten mit der Drohne aus der Luft verfolgt, um deren Wege nachzuvollziehen. Dabei fiel auf, dass die Ratten sehr gerne die Gräben und Priele zur Fortbewegung nutzen.

Wanderratten gibt es schon immer auf Hooge. Es gibt jedoch erst seit einiger Zeit größere Probleme mit diesen in Bezug auf die Brutvögel. Eine Theorie dazu ist, dass

Ratten aus Pellworm über das Watt kommen und sich die Population auf Hooge so sehr schnell erhöht hat.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde entschieden, den Bestand der Wanderratten mithilfe von automatisch pneumatischen Rattenfallen zu senken. Für Hooge wurden



Abbildung 9: Rattenfalle mit erfolgreichem Fang

150 dieser Falle angeschafft. Die Falle besteht aus einem Rohr, an dessen Ende ein Lockstoff, in diesem Fall Nutella, angebracht ist. Sobald die Ratte die Falle auslöst, wird sie durch einen Bolzen getötet. Die Falle spannt sich direkt wieder und die Ratte fällt aus der Falle heraus, sodass sie von Aasfressern gefressen werden kann. Jede Kartusche kann eine Falle 24-mal auslösen. Wenn man an den Fallen vorbeiläuft wird die

abgegebene Schlagzahl an eine App übermittelt. Aufgrund der Verfolgung einzelner Ratten im Zuge der Befliegung war bekannt, dass sich die Ratten gerne an Gräben und Prielen bewegen. Aus diesem Grund wurden die meisten Fallen so angebracht, dass sie sowohl an Gräben oder Prielen sind, als auch von den Wegen zur Kontrolle leicht zu erreichen sind. Die aktuelle Schlagrate der Fallen pro Tag deutet auf eine Schlagrate von etwa 1.000 Ratten je Jahr hin. Der App kann außerdem entnommen werden, dass die meisten Fallen etwa gegen Mitternacht auslösen.

Mittwoch, 09.11.2022

Von: Felix Donnerstag

Die Zeit verging wie im Flug! Nachdem wir an den vergangenen Tagen bereits viel über das Leben und die Ökosysteme auf den Halligen lernen durften, war nun leider schon die Hälfte der Exkursion vorbei. Doch bevor wir abends das Bergfest feiern konnten, stand noch ein wie immer sehr interessantes Programm auf dem Plan.

Nach dem wohl wichtigsten Part für einen guten Start in den Tag, dem Frühstück, ging es für uns im Seminarraum weiter. Dort gab uns Paulina Ruttkowski, die ihren BFD an der Schutzstation Hooge absolviert, eine allgemeine Einführung in das Netzwerk der insgesamt 17 Schutzstationen im Wattenmeer.

Der nordfriesische Teil des trilateralen Wattenmeerkooperationsgebiets entstand mit dem heutigen Küstenverlauf nach den zwei großen Sturmfluten, den „Grote Mandränke“ 1362 und 1634. Mit rund 500 Hektar Fläche ist Hooge die zweitgrößte Hallig im Schutzgebiet. Die grundlegenden Unterschiede zwischen einer Hallig und einer Insel, so erklärte uns Paulina, ist das „Grundmaterial“. Dieses besteht bei einer Hallig aus aufgeschichtetem Marschland, welches regelmäßig überflutet wird. Im Vergleich dazu hat eine Insel immer einen Steinkern mit einer Süßwasserlinse, welche angebohrt werden kann.

Mit den Hoheitsgebieten auf niederländischer Seite im Südwesten und dänischen Seite nördlich der deutschen Hoheitsgebiete, entstand damals das bis heute größte zusammenhängende Watt der Erde. Dieser vielseitige Lebensraum führte dazu, dass sich hier ein Ökosystem mit einer höheren Biodiversität (bezogen auf einen Quadratmeter) als im Amazonasregenwald entwickeln konnte. Auch deshalb nutzen bis zu 11 Millionen Zugvögel jedes Jahr die Hallig Hooge als „Tankstation“ um ihre Reserven aufzufüllen.

Um das außergewöhnliche und auch harte Leben auf einer Hallig für Menschen weiterhin zu ermöglichen und die Lebensqualität zu erhöhen, wurde zwischen 1960 und 1961 das Ausbauprogramm Nord ins Leben gerufen. Im Zuge dessen wurden Straßen geteert, die Warften erhöht, Wasserleitungen vom Festland gelegt und



Abbildung 10: Führung über die Hallig

Schutzräume errichtet. Letztere sind auf Betonfundamenten und Pfeilern aufgestellt und sollen bei extremen Fluten als „Fels in der Brandung“ stehen bleiben.

Nachdem Paulina ihren Vortrag beendet und all unsere Fragen beantwortet hatte, ging es für uns nahtlos weiter im Programm. Wir haben uns mit Leo Schindler, Paulinas BFD-Kollegen, für eine Führung über die verschiedenen Warften der Hallig verabredet.

## **Hanswarft:**

Auf unserer „Heimwarft“, auf der sich auch das Schutzzentrum und unsere Unterkunft befindet, erklärte uns Leo, wie grundlegende Dinge früher im Vergleich zum modernen Leben heute abliefen. Bis das Heizen mit Solarthermie und Erdwärmepumpen möglich wurde, mussten sich die Hooger anderweitig Abhilfe beschaffen. So wurde angespültes Holz, Torf und sogenannte „Ditten“ als Brennmaterial verwendet. Ditten bestehen aus getrocknetem Kuhmist, welcher auf den Warfthängen verteilt und nach dem Trocknen in ofenfertige Quadrate abgestochen wurden. Allerdings war deren Brennwert sehr niedrig, sodass eine Ditte gerade einmal 4 Minuten brannte. Deshalb waren für jeden Haushalt pro Winter ca. 20.000 Ditten notwendig, um den Heizbedarf zu decken.

Bevor es auf den Warften einen Wasseranschluss über das Festland gab, mussten Brunnen angelegt werden. Wie wir von Paulina am Morgen bereits erfuhren, gibt es auf den Halligen kein anstehendes Grundwasser, weshalb in den sogenannten Sodbrunnen das Regenwasser gesammelt wurde. Für die Tiere gab es die Fethinge, welche heute immer noch im Zentrum der Warften vorhanden sind. Wurden die Viehtrefts, was Fething übersetzt bedeutet, bei extremen Wetterlagen mit Meerwasser überflutet, war das Wasser unbrauchbar. Die einzige Möglichkeit bestand darin, abzuwarten, bis das Salzwasser sich nach unten abgesetzt hatte. Dies wurde anschließend über Rohre am Boden, welche noch heute vorhanden sind, abgelassen. Dies würde auch heute noch bei der Erziehung des Nachwuchses helfen, erzählte uns Leo mit zwinkerndem Auge, da unartige Kinder so lange das ablaufende Wasser verkosten mussten, bis Süßwasser kam.

Zur Sprache kamen auch die sogenannten Priele, Kanäle, welche über die ganze Warft verlaufen. Sie dienen heute noch wie früher der Be- und Entwässerung und dem Ausgleich des Wasserstandes. Die Nutzung als Kläranlage, Mülleimer und zur Fortbewegung ist allerdings nicht mehr notwendig.

Nach den Stopps an dem alten Sodbrunnen und dem Fething machten wir am Rande der Warft vor der Feuerwehr halt. Diese wird von fünf bis sechs Freiwilligen betrieben und dient hauptsächlich der Einweisung von Rettungshubschraubern. Da eine „normale“ Rettung über die Straße bzw. Fähre viel zu lange dauern würde, werden selbst „Kleinigkeiten“ wie Brüche oder Kreislaufprobleme mit dem Rettungshubschrauber versorgt. Vor der Feuerwehr machte Leo uns auch auf die unterschiedlichen Farben des Straßenpflasters aufmerksam. So stehen rote Pflasterwege allen zur Verfügung, wogegen graue Wege nur für die Einheimischen gedacht sind. So soll eine Beanspruchung durch Touristen, welche, wie wir im Laufe des Tages noch erfahren sollten, eine bedeutende Rolle auf Hooge spielen.

Vom Hof der Feuerwehr ließen wir den Blick über den Horizont schweifen. Von dort war im Südosten der Pellwormer Kirchturm mit seiner abgebrochenen Spitze und im Südwesten die Stelzenhäuser auf Norderoog sichtbar. Letztere sind von März bis Oktober eines jeden Jahres von einem Vogelwart bewohnt, der den Bruterfolg untersucht und für die Instandsetzungen auf Norderoog verantwortlich ist.

## Schulwarft:

Im Anschluss führte Leo uns über eine kurze Wegstrecke zur Schulwarft. Auch wenn die Entfernungen auf der Hallig überschaubar waren, wurde die Zeitbeanspruchung für Strecken durch die vielen Vogelsichtungen etwas in die Länge gezogen. Dort angekommen, wurden wir direkt von Paul auf eine Schar Ringelgänse hingewiesen, welche auf dem Warfthang grasten. Diese wiesen ein Verhältnis von Adult zu Juvenil von 16 zu 12 auf, was - so Paul - für einen sehr guten Bruterfolg spricht.



Abbildung 11: Exkursionsgruppe vor der Schulwarft

Die Schulwarft selbst besteht aus ein paar Häusern und dem namensgebenden Schulgebäude. Dort werden zur Zeit unseres Besuchs ein Kind im Kindergarten durch eine Kindergärtnerin und 10 Schüler durch 2 Lehrer vor Ort betreut. Zusätzlich werden die Schüler in Englisch digital von einem Lehrer auf dem Festland unterrichtet.

An dieser Station erklärte Leo uns auch, was es auf der Hallig, neben dem Unterricht, noch für Möglichkeiten gibt, seinen Lebensunterhalt zu bestreiten. Der Tourismus spielt dabei eine zentrale Rolle, was sich in der Kneipen(Pesel)dichte, welche nach Hamburg die zweithöchste in Deutschland ist, widerspiegelt. Zudem sind die Anwohner in der Landwirtschaft, als Seehundjäger (hauptsächlich für die Beseitigung von Kadavern), im Küstenschutz, in der Gemeindeverwaltung oder als Pastor tätig.

## Kirchwarft:

Auf der letzten Station der Warften Tour wurden wir auf die Kirchwarft geführt. Nachdem die Hooger 1622 eine Erlaubnis erhielten, eine „Capelle“ zu errichten, kaufte

die Kirche die namensgleiche Warft. Nach dem Abriss der ehemaligen Gebäude wurde das Gelände zunächst nur als Friedhof genutzt. Seit 1629 wurde jedem Haus auf der Hallig ein Grabplatz zugeordnet, weshalb man heute noch einige Bruchstücke an der östlichen und nördlichen Außenmauer der Kirche betrachten kann. Um dem begrenzten Platz entgegenzuwirken, wurden bzw. werden noch heute die Grabsteine doppelseitig graviert. Auch gibt es ein „Kreuz der Heimatlosen“, welches als Grabstätte für die Opfer der See dient.



Abbildung 12: Kreuz der Heimatlosen auf dem Friedhof der Kirchwarft

Erst drei Jahre nach der zweiten großen Mandränke wurde das heutige Kirchengebäude erbaut. Da zu dieser Zeit der 30-jährige Krieg tobte und die Männer kämpfen mussten, wurde die Kirche von den Hooger Frauen errichtet. Aufgrund starken Bevölkerungswachstums auf zeitweise über 600 Bewohner wurde das Kirchengebäude 1690 verlängert.

Als wir die Kirche betraten, wurde uns direkt ein von der Decke hängendes Votivschiff präsentiert. Dies ist ein Modell eines dänischen Kriegsschiffes mit der Aufschrift „FREIDRIG D.6“. Es erinnert an den Besuch des dänischen Königs im Juli 1825, welcher Mittel für den Wiederaufbau der Kirche nach der Halligflut im selben Jahr bereitstellte. Friedrich VI. baute in seiner Zeit auf der Hallig eine gute Beziehung zu den Bewohnern auf, weshalb er das Modell nach seinem Tod an die Hooger zurückbringen ließ.

Neben dem eindrucksvollen Votivschiff fielen uns sofort die schön verzierten Bänke auf. Wie das Baumaterial, stammen auch diese aus der Kirche von Osterwoldt. Deren Türen waren ursprünglich mit individuellen Malereien und Schnitzereien verziert. Bis auf drei Stück wurden die restlichen Türen anhand des Vorbildes der Walfischtür übermalt. Diese sind heute an der Westwand (Tür von Pastor Momke H. Conrades 1639), Tür zur Orgelempore (Tür der Sabina Frercks 1750) und als Kanzeltür (1743) angebracht.

Auch der Boden der Kirche ist nicht mit einem konventionellen Kirchenboden, wie wir ihn kennen, zu vergleichen. Dieser besteht nämlich aus einem Gemisch aus Muscheln und Sand, sodass bei einer Überflutung der Kirche das Wasser ungehindert in den Boden versickern kann.

Als wir die Kirche wieder verließen, wies uns Leo auf den kleinen Kirchturm hin und rief uns die Geschichte des Pellwormer Kirchturms in Erinnerung.

Zu den großen Walfangzeiten der Holländer stellten die erfahrenen und fähigen Seeleute der Hallig teilweise bis zu einem Drittel der Besatzungen dieser Walfangflotte. Dadurch wurden die Hooger sehr wohlhabende Leute. Um demselben Schicksal wie Pellworm aber zu entfliehen, bauten die Hooger absichtlich einen kleinen

Kirchturm, um ihren Wohlstand zu verschleiern und sich somit vor Piratenüberfällen zu schützen.

An dieser Stelle endete die sehr interessante Führung mit Leo. Die Zeit bis zum nächsten Programmpunkt nach dem Mittagessen konnten wir noch nutzen, um die Hallig weiter zu erkunden. Neben weiteren Vogelbeobachtungen und Spaziergängen wagten sich auch eine Handvoll von uns in die 8 °C warme Nordsee für ein Erfrischungsbad.

Am nächsten Programmpunkt, ein Interview/Gespräch mit dem Stationsleiter Michael Klisch, konnte somit wieder mit voller Konzentration teilgenommen werden.



Abbildung 13: typisch nordfriesische Brücke mit nur einem Handlauf

### **Interview mit Michael Klisch (Stationsleiter):**

In entspannter Runde stellte sich Michael unseren Fragen rund um das Leben auf der Hallig. Zunächst kam die Frage auf, ob es Probleme bzw. Konflikte zwischen dem Naturschutz und der alteingesessenen Landwirtschaft gebe. Unabhängig davon, ob auf dem Festland oder auf den Halligen führen vor allem die enormen Massen an Gänsen zu einer Konkurrenz auf den landwirtschaftlichen Flächen. So kommen jedes Frühjahr zu der Zeit, in der auch das Vieh der Landwirte auf den Äckern ist, allein auf Hooge ca. 15.000 Ringelgänse (teilweise noch bis zu 100 % Nonnengänse). Dies führt dazu, dass Grünland und frisch gesäte Äcker teilweise komplett kahlgefressen werden. Im Gegensatz zum Festland hingegen bekommen die Hallig-Landwirte im Zuge des „Hallig Programms“ den Ausfall in Form von Ersatzzahlungen entschädigt. So können diese mit den zur Verfügung gestellten Mitteln „Ersatznahrung“ für ihr Vieh kaufen. Auf dem Festland sucht man laut Michael allerdings noch vergebens nach einer funktionierenden Lösung. Die Schaffung von Ausweichflächen für die Gänse wurde bisher noch nicht angenommen und ein Vorstoß der Regierung, mit Bejagung das Problem zu beseitigen, wurde von der EU abgelehnt. Das Fehlen von Ausgleichszahlungen auf dem Festland scheitert allerdings nicht nur an den fehlenden Programmen, sondern auch an, Zitat Michael, „Stolz der nordfriesischen Landwirte, der seine Produktion für sich haben möchte, um unabhängig vom Staat bzw. Hilfen zu sein“. Michael erzählte uns von einer Landebahn für kleine Flugzeuge, welche vor allem im Eiswinter in den 1980er von zentraler Rolle war. Damals wurden die Hallig Bewohner\*innen über eine Luftbrücke mit Lebensmitteln versorgt. Aufgrund moderner

Eisbrecher-Schiffe und dem höchst wahrscheinlichen, klimabedingten Ausbleiben solcher Eiswinter wurde die Landebahn zurückgebaut. Dies kommt natürlich auch dem Naturschutz und dem Vogelleben auf der Hallig zugute.

#### *Tourismus:*

Die touristische Situation schilderte Michael uns wie folgt.

Aktuell gibt es 30 Ferienwohnungen und Pensionen mit insgesamt 250 Betten. Diese werden mit 45.000 Übernachtungen jedes Jahr in der Saison von April/Mai bis Oktober belegt. Da die Wirte auf Hooge hier ihren Jahresumsatz erzielen, ist die Gastronomie von November bis April geschlossen (deshalb konnte die zweithöchste Peseldichte in Deutschland nicht von Studenten durch Selbstversuche empirisch belegt werden). Auch durch die 90.000 Tagesgäste jedes Jahr sieht Micheal keine Gefährdung der Nachhaltigkeit bzw. der Natur durch die durchschnittlich 450 Besucher pro Tag. Neben der Kläranlage, welche für solche Mengen ausgelegt ist, sind auch der Kaufmann und die Infrastruktur darauf eingestellt. Mit Kutschen und über 800 Leihfahrrädern kann die Hallig nachhaltig erkundet werden. Halten sich die Besucher daran, dass der Sommerdeich und Wiesen nicht befahren werden dürfen, stellt dies laut Michael keinen Nachteil für die Hallig dar.

#### *Ausbildung:*

Auch wenn der Tourismus die einzige Möglichkeit wäre, auf der Hallig eine Ausbildung zu absolvieren, lässt das „Saisonleben“ auf Hooge dies nicht zu. Deshalb sind alle Kinder bis heute gezwungen, ab dem 15. Lebensjahr aufs Festland zu ziehen, um dort eine Ausbildung zu absolvieren oder eine weiterführende Schule zu besuchen. Dabei ist es üblich, dass die Kinder selbständig in einer eigenen Wohnung leben oder ein Elternteil sie begleitet.

#### *Corona:*

Natürlich war Corona und die Lage während des Lockdowns auch eine Frage, welche uns interessierte. Anders als auf dem Festland, so Michael, gab es zumindest während des harten Lockdowns keine Coronafälle auf Hooge. Da die Einwohner so oder so von der Außenwelt (bis auf die Fährverbindung) abgeschnitten sind, konnten sie sich frei bewegen. Deshalb gestaltete sich das Leben nicht anders als in pandemiefreien Tagen. Einzig das Homeschooling und das Arbeiten über das Internet war für die älteren Generationen eine Neuerung, welche sich zwangsläufig ergab. Auch deshalb soll in Zukunft der Internetzugang für die Halligen deutlich verbessert werde.

Auch die Frage, die bei unserer Warfttour nicht beantwortet werden konnte, welchem Prinzip die Namensgebung der Warften folgt, konnte Michael beantworten. Bei den meisten Warften ist unfehlbar die Funktion (Schulwarft, Kirchwarft) oder die Himmelsrichtung der namensgebende Aspekt. Bei „unserer“ Warft, der Hanswarft, war es allerdings ein ehemaliger, wohlhabender Hooger aus früheren Zeiten, welchem der Name der Warft gewidmet wurde.

Da Michaels Terminkalender, nicht nur als Stationsleiter, sondern auch als stellvertretender Bürgermeister, ziemlich gefüllt ist, ging unsere gemeinsame Runde leider schon viel zu früh vorbei. Abschließend kamen wir dennoch noch auf die gesellschaftlichen Herausforderungen des Hallig Lebens zu sprechen. Nicht nur wegen der wenigen bzw. überhaupt nicht vorhandenen öffentlichen Freizeitgestaltungen (z.B. Sportvereine) ist das soziale Gefüge eine ständige Baustelle. Auch die modernen Medien wie Fernsehen und Computer wirken eher kontraproduktiv, wodurch eine Zusammengehörigkeit verloren geht. Das einsame Leben kann jedoch auch zusammenschweißen, was Michael uns an einem Beispiel aus jüngster Vergnügtheit erzählte. Nach einem Schmelbrand in einem Wohnhaus war man auf gegenseitige Hilfe angewiesen, um das Notdürftige vorübergehend zu reparieren. So wurden aus Nachbarn, die jahrelang kein Wort miteinander wechselten, wieder Freunde.

Mit diesem schönen Beispiel, wie Hürden überwunden werden können, musste Michael uns an diesem Abend verlassen. Für uns war das Programm allerdings noch nicht zu Ende. Im Anschluss folgte noch ein Vortrag von Andreas Mohr und Charlotte Müller über die klimabedingte Veränderung der maritimen Ökosysteme. Nachdem wir gegen 21 Uhr mit dem informativen Input abgeschlossen hatten, konnte jeder nach Belieben bei kühlen Getränken, viel Spiel und Spaß den Tag Revue passieren lassen und das angesammelte Wissen verarbeiten.

# Donnerstag, 10.11.2022

Von: Jennifer Paul



Abbildung 14: Seehundbeobachtung am Japsand

Am Donnerstag, den 10. November, fuhren wir auf die Insel Amrum. Begleitet wurden wir von zwei Freiwilligen der Schutzstation Wattenmeer Hooge. Bereits während der Schifffahrt konnten wir einige Arten mit Hilfe von Ferngläsern beobachten. Dazu zählen Seehunde, die sich auf der Sandbank Japsand aufhielten. Darüber sahen wir Stare und Trauerenten.

Der Fähranleger auf Amrum befindet sich in der Stadt Wittdün. Amrum ist ein Teil des Nationalparks Wattenmeer. Von dort aus liefen wir Richtung Südwesten durch das Naturschutzgebiet Amrumer Dünen an den Kniepsand. Die 15 Kilometer lange Sandbank vor der Küste Amrums liegt am Dünengürtel und trägt zur Neubildung von Dünen bei. Der Kniepsand geht im Vergleich zur Ostseite der Insel direkt in die offene Nordsee über. Im Osten

der Insel grenzt das Wattenmeer.

Am Kniephaken, der südlichen Spitze des Kniepsandes, befindet sich ein Vogelbrut- und Rastgebiet. Es liegt in der Kernzone und darf daher nicht betreten werden. Der Kniephaken ist vor allem für die Eiderente, die hier auch ihre Küken aufzieht, sowie für Möwen, Austernfischer, Knutts und Pfuhschnepfen von großer Bedeutung.

Während der Hauptsaison haben Amrum und so auch die Schutzgebiete mit einer steigenden Zahl an Besucherströmen zu kämpfen. Es fehle an Respekt und Rücksicht gegenüber der Natur. Mithilfe von Hinweisschildern und Aufklärungsarbeit durch die Schutzstation Wattenmeer auf Amrum wird versucht, die Natur und die Schutzgebiete zu bewahren.

Während einer Wanderung entlang des Kniepsandes und der Dünen lernten wir mehr über den Aufbau und die Zonierung der Dünenlandschaft. An den Sandstrand grenzen die Primärdünen, welche immer wieder verlagert werden. Für deren Entstehung braucht es einen Widerstand, welcher beispielsweise ein Stück Holz oder ein Tierkadaver sein kann, welche durch eine Sturmflut angespült wurden. Aber auch eine Pflanze wie der Strandhafer kann für das Wachstum einer Primärdüne verantwortlich sein. Durch den Widerstand wird Sand aufgefangen und es kommt zur Bildung einer ersten Erhebung. Das hat zur Folge, dass immer mehr Sand angetragen wird und die Düne wächst. Algen helfen dabei, dass sich der Sand an den Dünen festlegt. Die Küstendynamik mit einem beständigen Veränderungsprozess ist charakteristisch für die Dünenlandschaft.



Abbildung 15: Primärdüne und Dünenlandschaft am Kniepsand

Die nachgelagerte Zone bildet die Weißdünen. Ihren Namen verdanken sie dem feinen und hellen Sand, der die Weißdünen prägt. Diese haben im Vergleich zu den Primärdünen einen Dauercharakter und werden durch den Strandhafer und die Strandquecke geprägt. Die ständige Überwehung mit Sand gibt den Pflanzen wichtige Nährstoffe und hält gleichzeitig Konkurrenz fern. Die Weißdüne besteht aus Silikatbestandteilen und klein geriebenen Muscheln, die sehr kalkhaltig sind. Es kommt zu einem Auskalkungsprozess. Die Gräser haben einen hohen Kalkbedarf.

Zu den sukzessiven Stadien in den Dünen gehören neben Kämmen auch Täler. In dieser Zone sind die Braundünen zu finden. Zwischen den Dünen ist es oftmals feucht, da Niederschlag von den Dünenhängen fließt und es in den Tälern zu Vermoorungen kommt. Eine charakteristische Art für diesen Lebensraum bildet die Dreiblattbinse. Neben Vermoorungen kommt es zur Ausbildung von Süßwasserseen, welche ebenfalls von Niederschlagwasser gespeist werden. In diesem Areal sind Vögel wie die Krickente heimisch. In den Graudünen leben des Weiteren Dohlen, Fasanen sowie Füchse und Kaninchen. Im Bereich der Graudünen kommt es zur Versauerung des Bodens. Es kommen standorttypische Flora wie die Krähenbeere, das Heidekraut und die Preiselbeere vor. Auch erste Weiden und Sträucher sind ansässig.

In der letzten Zonierung befinden sich die Braundünen. An dieser Stelle ist die Ausbleichung vorangeschritten und es liegt eine Versauerung vor. Durch einen fließenden Übergang der Vegetation kommen hier Arten wie die Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*), die Berg-Kiefer = Latschen-Kiefer (*Pinus mugo*), die Sand-Birke (*Betula pendula*), die Zwerg-Birke (*Betula nana*) und die aus Nordwest-Amerika eingeführte Sitka-Fichte (*Picea sitchensis*) vor.



*Abbildung 16: Amrumer Leuchtturm*

Während der gesamten Wanderung zeigte sich immer wieder der Amrumer Leuchtturm zwischen den Dünen. Während Leuchttürme heute ein beliebtes Fotomotiv für Touristen darstellen, waren sie vor der Funksteuerung von besonderer Bedeutung und unerlässliche Hilfen. Man unterscheidet bei Leuchttürmen zwischen zwei Codierungen. Zum einen die optische Codierung in Form von Ringelungen und deren Farbe und Anordnung, welche für jeden Turm einmalig sind. Zum anderen die nächtliche Lichtkennung, bei der das Leuchtfeuer in einem bestimmten Rhythmus abgegeben wird. Diese Leuchtfeuer dienen vor allem als Orientierungspunkte für Schiffe. Die Bedienung der Leuchttürme erfolgte über einen Leuchtturmwärter, welcher mit Petroleum oder Waltran Feuer machte und die Spiegel bediente, um mit ihnen Leuchtsignale auszusenden. Heute spielen die Kennungen in der Seefahrt kaum noch eine Rolle. Große Schiffe sind mit modernster Technik ausgestattet und haben Navigation an Bord. Für kleine Schiffe oder Segelboote können Leuchttürme aber auch heute noch eine Art der Navigation darstellen, da sie mit wenig Technik ausgestattet sind und sich mit Hilfe der Türme orientieren.

Im Anschluss an die Wanderung besuchten wir die Ausstellung des Nationalparkhauses auf Amrum. Dort wurden die Zonierung der Dünen optisch dargestellt und erklärt sowie die dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten aufgezeigt. In diversen Aquarien konnten einige Meeresbewohner wie der Katzenhai betrachtet werden. Im Anschluss fuhren wir mit dem Schiff zurück nach Hooge und ließen den Tag bei einem gemütlichen Waffelessen ausklingen.



Abbildung 17: Exkursionsgruppe auf Amrum

Freitag, 11.11.2022

Von: Johanna Weiß

## Wattwanderung



Abbildung 18: Wanderung zum Japsand

Am Freitag früh um 7 Uhr liefen wir im Dunkeln gesammelt los Richtung Watt. Gemeinsam mit Leo unternahmen wir eine Wattwanderung von Hallig Hooge zum Japsand. Ein einfacher Weg, um zu diesem zu gelangen, sind 4 km Watt. Bei 0,5 m über Niedrigwasser stiefelten wir los. Nach 150 m hinter dem Steindeich der Hallig erreichten wir die Schutzzone I des Nationalparks. Hier lautet das Motto „Natur Natur sein lassen“, die Natur steht also klar im Vordergrund. Der

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer wurde 1985 gegründet. Da die Halligen schon lange vor dieser Zeit bewohnt waren, wurden bei der Gründung des Nationalparks Ausnahmen bzgl. der Meeres- und Küstennutzungen für die Halligbewohner:innen vereinbart.

Auf dem Weg zum Japsand erhielten wir weitere Informationen zum Thema Watt. Ebbe und Flut entstehen durch die Anziehungskräfte des Mondes, das heißt, dass das Wasser dort hingezogen wird, wo sich der Mond gerade befindet. Dadurch entstehen sogenannte Flutberge. Das Naturphänomen Flut und Ebbe lässt sich zwei Mal am Tag beobachten, wobei genau 12 Stunden und 25 Minuten zwischen Ebbe und Flut liegen und sich die Flut täglich um etwa 50 Minuten nach hinten verschiebt.

Außensände, wie der Japsand, werden in der Regel nicht überflutet und liegen den Großteil des Jahres über, vor allem in den Sommermonaten, trocken. In den Wintermonaten jedoch kann es durchaus vorkommen, dass dieser bei Sturmfluten und starken Süd-West-Winden überspült wird.

Nach einer guten Stunde Fußmarsch durch das Watt, kamen wir am Japsand an. Der Außensand ist 3 km lang, max. 500 m breit, liegt 75 cm über dem Meeresspiegel und wandert pro Jahr ca. 30 m Richtung Hallig Hooge. Der Japsand bietet u.a. Lebensraum für Seeadler-Populationen, Wanderfalken und Zwergseeschwalben. Von den gesamten deutschen Zwergseeschwalben-Brutpaaren brüten jährlich 75 % in den Primärdünen des Japsands. Neben den Vögeln rasten jährlich zudem 200 bis 500 Seehunde auf dem



Abbildung 19: Priel vor Hallig Hooge

Sand. Die Nordseite des Außensandes ist komplett begehbar, ein kleiner Bereich jedoch hat die höchste Schutzstufe und darf somit nur für Forschungszwecke und zum Monitoring betreten werden. Wir hatten ca. eine Stunde Zeit, um uns den Japsand genauer anzuschauen und diesen zu erkunden. Auffällig hierbei war z.B., dass der Sandboden vor allem in der Mitte des Japsands komplett mit Muscheln bedeckt und nur sehr wenig Vegetation zu finden war. Außerdem war die Westseite des Außensands deutlich zu erkennen, da dort im Gegensatz zu der Ostseite kein Watt zu finden war.



Abbildung 20: Muscheln und Müll auf dem Japsand

Auf dem Weg zurück lernten wir noch die drei unterschiedlichen Watttypen kennen. Diese unterscheiden sich u.a. in ihrer Festigkeit und Lebensgemeinschaften. Das Mischwatt ist feinkörnig, wodurch man beim Gehen etwas einsinkt. Bei Sandwatt herrscht eine stärkere Strömung und ein geringerer Nährstoffhaushalt. Nur 1 % organische Anteile können hier gefunden werden. Bei der dritten Form, dem Schlickwatt, ist die Strömung so gering, dass viele Schwebstoffe zu Boden sinken und so ein sehr nahrhafter Lebensraum für Muscheln, Würmer und Krebse entsteht. Hier lassen sich bis zu 5 % organische Anteile finden.



Abbildung 21: Sitzbett und Kachelwand im Königspesel

Nach dem Mittagessen besichtigten wir den Königspesel auf Hallig Hooge. Das Wort Pesel kommt von der friesischen Sprache und bedeutet „gute Stube“. Das heißt, der Pesel ist nur ein einziger Raum in einem Haus, welcher für sehr besondere Anlässe (ca. 5 Tage im Jahr) genutzt wird. Der konkrete Name „Königspesel“ stammt daher, dass König Friedrich VI. während der Februarflut 1825 auf Hooge zu Besuch war und eine Nacht auf der Hallig bleiben musste. Seit der Übernachtung des Königs in diesem Haus wird es Königspesel genannt.

Es wurde von 1760 bis 1780 vom nordfriesischen Kapitän und Schiffseigner Tade Hans Bandix errichtet. Heute noch können das Haus und der Pesel in seinem ursprünglichen Zustand von damals besichtigt werden. Die Wände des Pesels sind komplett mit weiß-blauen Kacheln bestückt, wobei jede einzelne Kachel mit einem biblischen Vers versehen ist. Dies ist einmalig in Europa, da normalerweise weltliche Kacheln verbaut wurden. Im Königspesel sind ca. 5.500 Kacheln zu finden, welche alle handbemalt sind und aus Dänemark stammen. Die Kacheln dienten damals u.a. zum Schutz der Mauern des Hauses, da diese aus Lehm gebaut wurden. Dadurch, dass bis 1995 im Erdgeschoss noch gelebt wurde und auch heute noch die oberen Stockwerke bewohnt sind, kann nicht von einem Heimatmuseum gesprochen werden, sondern eher von einem lebenden kulturgeschichtlichen Museum. Das Haus wurde bis heute weitervererbt, aktuell befindet es sich im Eigentum der 7. Generation.

Aus Platzmangel sind die Betten schmal und nur 1,60 m lang, wodurch halbsitzend, mit vielen Kissen im Rücken, geschlafen werden musste. Zudem diente ein Bett zwei Personen. Untypisch für dieses Haus ist, dass das Bett sowie der Ofen im Pesel stehen, jedoch war es vom Kapitän damals wohl so gewünscht. Das Wertvollste sind zwei Teller, die angeblich noch original aus dem Jahr 1066 stammen. Sie handeln von der Schlacht bei Hastings und wurden vom Kapitän auf einer Auktion in London ersteigert.

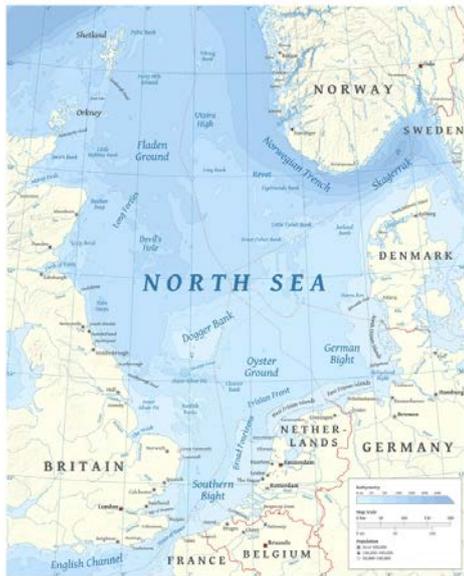
Die Malereien an den Decken im Pesel sind ebenso noch original und wurden damals mit Naturfarben angebracht. Bei der Sturmflut 1962 wurde das Haus weitestgehend verschont, jedoch zerstörte ein Brand 1995 die Mauern, sodass die Lehmwände neu errichtet werden mussten. Hierzu wurden alle Kacheln abgenommen, nummeriert und zu 80 % wieder an den originalen Platz angebracht. Insgesamt war es ein sehr spannender Besuch für uns alle, da wir uns zuvor nicht ganz vorstellen konnten, was sich hinter dem Wort Pesel verbirgt.

Nachmittags hörten wir noch zwei Referate zum Thema Fischfang in der Nordsee sowie Meer, Küsten und erneuerbare Energien. Nach diesem letzten Input der Exkursionswoche auf Hallig Hooge ließen wir den Abend bei gutem Essen gemeinsam ausklingen.

### 3. Präsentationen

## Landschaftsgenese Norddeutschlands mit Schwerpunkt der Küsten, Inseln und Halligen

Von: Eva-Marie Neumann und Lisa Rasch



Grafik: Wikipedia

## Landschaftsgenese Norddeutschlands mit Schwerpunkt der Küsten, Inseln und Halligen

Eva-Marie Neumann und Lisa Rasch

1

Nah dran. Weit voraus.

## Gliederung

1. Küstengebietsdynamik – Parameter und Landschaftsformen
2. Begriffsdefinitionen
3. Die Küstenlinie im Wechselspiel von Eis- und Warmzeiten
4. Wattenmeer-Insel-System
5. Ostfriesische Inseln – Entwicklung der Barriereinseln
6. Nordfriesische Inseln – Entwicklung der Halligen
7. Das Leben an der Nordseeküste in den letzten 2000 Jahren
8. Die Besiedlung der Halligen
9. Die Entwicklung des Deichbaus
10. Der Deichbau und seine Folgen
11. Der Kampf zwischen Mensch und Meer
12. Fazit

Nah dran. Weit voraus.

## Küstengebietsdynamik – Parameter und Landschaftsformen

### Parameter:

- Lage Meeresspiegel
- Tidenhöhe
- Meeresströmungen
- Interaktion zwischen Meeres- und Flutströmungen in den tidebeeinflussten Mündungen der großen Flüsse
- Vegetation
- Materialeintrag im Küstenbereich
- Mensch und Küstenmanagement

### Landschaftsformen:

- Kliffs
- Riffe
- Strandwälle
- Barriereinseln
- Platen
- Sandbänke
- Dünen und Dünentäler mit Mooren, Geestrandmoore, Seemarsche, Ästuare

Nah dran. Weit voraus.

## Begriffsdefinitionen

nach Böse et al.

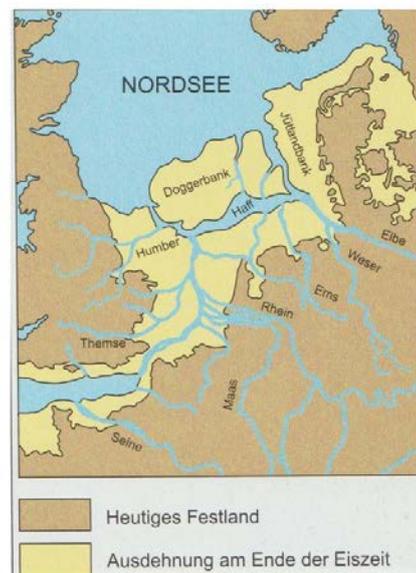
- **Eustasie:** Meeresspiegelschwankungen (in Folge von zunehmendem und abnehmenden Gletschereis)
  - Bildung von Eis führt zur Meeresspiegelabnahme
  - Abschmelzen von Eis führt zur Meeresspiegelzunahme
  
- **Isostasie:** Gleichgewichtszustand zwischen den Massen der festen Erdkruste und der darunterliegenden Astheosphäre
  - unter dem Gewicht des Inlandeises wird die Erdkruste nach unten gedrückt
  - beim Abschmelzen des Eisschildes steigt die Erdkruste wieder empor
  
- **Thermosterischer Effekt:** thermale Expansion des Meerwassers
  
- **Trangression:** das Vorrücken des Meeres auf Festlandsgebiete

4

Nah dran. Weit voraus.

## Die Küstenlinie im Wechselspiel von Eis- und Warmzeiten

- vor 2,6 Mio. Jahren: Abkühlung
- vor ca. 340.000 Jahren: Holstein – Warmzeit
- vor ca. 128.000 Jahren: Eem-Warmzeit
- vor ca. 117.000 Jahren: Weichsel-Eiszeit
- vor ca. 10.300 Jahren: Postglazial
- vor ca. 8.300 Jahren: Öffnung des Ärmelkanals
- vor ca. 8.000 Jahren: Entstehung Küstenbarriere
- ab 12. Jh.: Bildung heutiger Küstenlinie

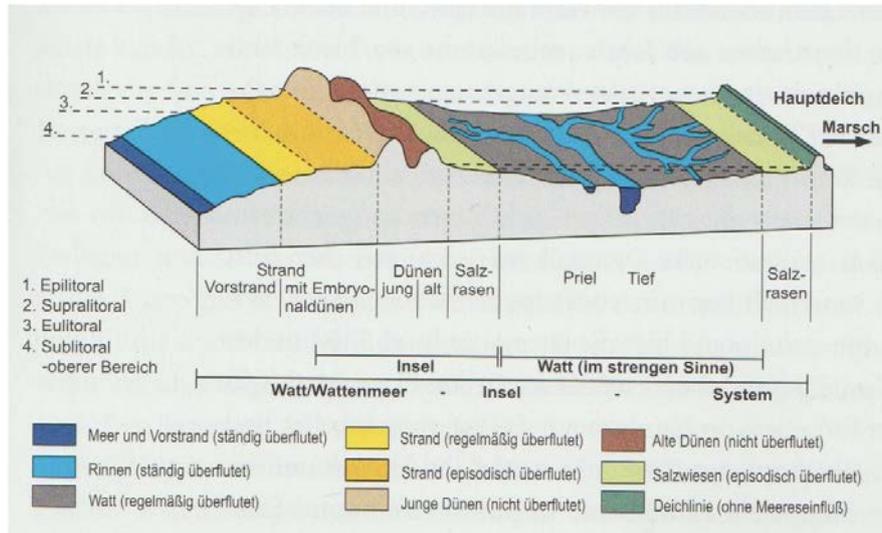


Verlauf der Nordseeküstenlinien im Postglazial  
(Grafik: Pott)

5

Nah dran. Weit voraus.

# Wattenmeer-Insel-System



Landschaftliche Gliederung des Wattenmeer-Insel-Systems (Grafik: Pott)

Nah dran. Weit voraus.

# Ostfriesische Inseln

## Entstehung der Barriereinseln

### Ostfriesische Inseln mit Wattenmeer



Grafik: Wikipedia

Nah dran. Weit voraus.



## Nordfriesische Inseln

### Entstehung der Halligen



Grafik: Wikipedia

Nah dran. Weit voraus.

## Das Leben an der Nordseeküste in den letzten 2000 Jahren

- vor ca. 2000 Jahren: erneutes, sehr schnelles Absinken des Meeresspiegels & Austrocknung Landstrichen
- Marsch wird großflächig besiedelt
- 1. Jh.n.Chr.: Anstieg Sturmflutspiegel: Bau von künstlichen Wohnhügeln (=Wurten, Warften) für Einzelgehöfte oder auch Dorfsiedlungen als Hochwasserschutz
- Mittelalter: Vielzahl an großen und kleineren Wurten in den Küstenregionen
- Form: meist rund, manchmal auch langgestreckt
- wurden entsprechend dem Anstieg des Sturmflutpegels weiter erhöht
- Völkerwanderungszeit: viele Warften wurden verlassen --> Sturmflutspiegel sinkt --> neue Siedler wohnten zunächst flach --> Notwendigkeit zum Bau von Wurten
- boten Sicherheit, bis die Deiche den Landschaftsschutz übernahmen
- nach Schätzungen existieren heute noch ca. 1000 in Ostfriesland

Nah dran. Weit voraus.

## Das Leben an der Nordseeküste in den letzten 2000 Jahren



Wartendorf Rysum  
© Matthias Süßen

Nah dran. Weit voraus.

## Die Besiedlung der Halligen

- seit Entstehung der Halligen bis zum 19. Jh. sind etwa 100 Halligen verschwunden
- Marschflächen wuchsen mit anderen Halligen zusammen / wurden durch Eindeichung an Festland angegliedert
- noch existierende Halligen: verloren im Lauf der Jahrhunderte verstärkt an Landfläche in Folge von Überschwemmungen bei Sturmfluten („Land unter“)
- 2. Hälfte des 18. Jh.: Sicherung der zehn verbleibenden Halligen
- gefährdete Ufer werden durch Steinkanten gegen Erosion geschützt
- Hallighäuser sind auf Warften gebaut, bei „Land unter“ ragen nur noch die Erdhügel aus dem Wasser
- umfangreiche Küstenschutzmaßnahmen in den 1960er-Jahren: alle Hallighäuser erhielten im oberen Stockwerk einen Schutzraum auf Stahlbetonpfeilern



© I. Begw

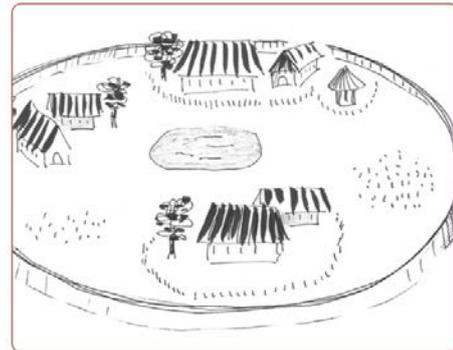
Nah dran. Weit voraus.

## Die Entwicklung des Deichbaus

- 11 Jh.: Deichbau um die einzelnen Warften setzt ein
- zunächst flache Ringdeiche: Schutz Wirtschaftsflächen vor Überflutungen
- 13 Jh.: Verbindung der einzelnen Deiche durch eine einzige geschlossene Deichlinie
- Deich parallel zur Küste & Ausweitung der landwirtschaftlichen Fläche
- zunehmender Schutz bei Winterstürmen vor starken Überflutungen

### Entwicklung der Deiche:

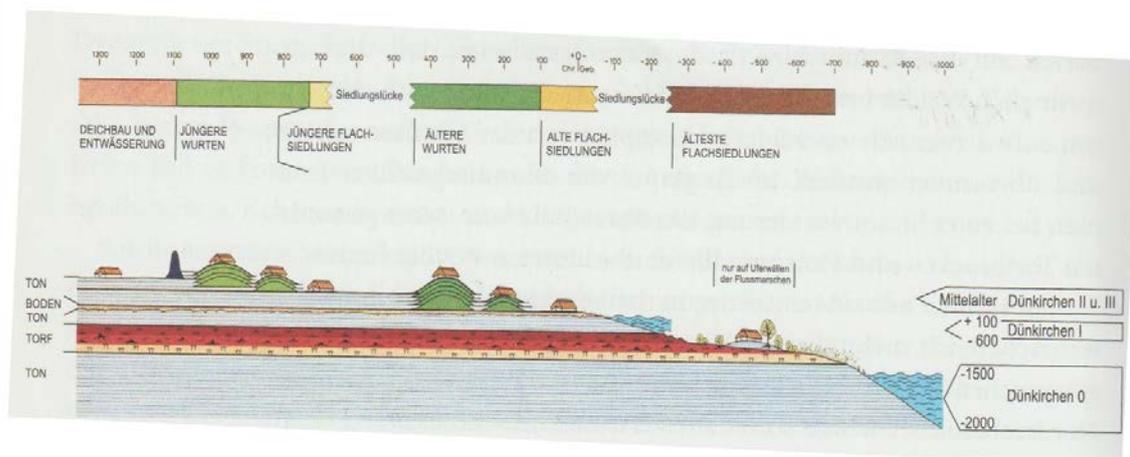
- Höhe im 11./12. Jh.: ca. 1,6m
- Höhe im 13./14. Jh.: ca. 2,0m
- Höhe im 16./17. Jh.: ca. 4,0m
- Deiche wurden immer breiter, die Seite zum Meer hin flacher und länger



Ringdeich (schematische Darstellung)  
B. Kasper-Heuermann

Nah dran. Weit voraus.

## Die Entwicklung des Deichbaus



Grafik: Pott

Nah dran. Weit voraus.

## Der Deichbau und seine Folgen

- Verlust der natürlichen Düngung durch Verhinderung von Überschwemmungen
- „alte“ Marsch wird immer ertragsärmer
- Entwässerung Binnenland nach starken Regenfällen/Sturmfluten → Wasser kann nicht mehr abfließen
- Sturmfluten: Wasser drückt von 2 Seiten auf den Deich → Starke Belastung → Deichbruch

**Lösung:** Errichtung von Sielen zur Entwässerung

- Einfluss auf Wattenzugsgebiete und Sedimenttransport im Wattenmeer
- verursacht senkrecht zur Küste verlaufenden, landeinwärts verlaufenden Sedimenttransport

**Beispiel:** Verlängerung der Insel Spiekeroog in Folge der Harle-Eindeichung

- Errichtung von Schutzbauwerken stoppt/ verlangsamt Sandbewegungen an wichtigen Stellen, künstliche Dünenzüge oder Buhnen schützen vorhandenes Material

Nah dran. Weit voraus.

## Der Kampf zwischen Mensch und Meer

- auch nach dem Deichbau kommt es zu starken Sturmfluten

**Sturmflut=** starker Wind aus West oder Nordwest, wodurch sich Wassermassen vor Deichen aufstauen und auch bei Ebbe nicht ablaufen können. Darauf folgt die nächste Flut, der Wasserstand wird weiter erhöht.

- Schäden an den Deichen und Deichbruch als schlimmste Folge (auch heute noch)
- Veränderung der Küstenlinie
- Wassermassen dringen mit großer Energie ins Binnenland ein und bewirken riesige Ausspülungen (=Kolk, Brack)
- Deich kann nicht mehr darüber gebaut werden, Verlegung der Deichlinie durch Verlust größerer Landflächen

Nah dran. Weit voraus.

## Fazit

- Veränderung der Nordsee bis heute durch vorgestellte Parameter
- Folge: andauernde Dynamiken und Veränderungen im Nordseeraum (z.B. Verschiebung Küstenlinie) und Gefahrensituationen wie starke Sturmfluten
- Mensch versucht natürliche Dynamiken mehr denn je durch entsprechende Maßnahmen zu stoppen/ verlangsamen
- menschliches Handeln beeinflusst damit ebenfalls die Landschaftsentwicklung

Nah dran. Weit voraus.

## Literaturverzeichnis

- Behre, K.E. (2003) Nachzeitliche Küstenentwicklung an der Nordsee, Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland/Institut für Länderkunde, Leipzig (Hrsg.). S, 2003, S. 76-78.
- Biosphäre der Halligen (2022) Geschichte. Besiedlung der Halligen  
< <https://halligen.de/halligleben/halliggeschichte/geschichte> >
- Böse, M., Ehlers, J., Lehmkuhl, F.: Deutschlands Norden – vom Erdaltertum zur Gegenwart, Berlin, Springer Verlag, S. 135, 139-145
- Ehlers, Jürgen: Das Eiszeitalter, Heidelberg, Spektrum Akademischer Verlag, S. 289-291
- Pott, Richard: Die Nordsee – Eine Natur- und Kulturgeschichte, München, Verlag C. H. Beck oHG, S. 31-77, 121-124
- Ostfriesische Landschaft, Aurich (2020) Ostfriesland im Mittelalter: Leben am Meer  
<[https://www.ostfriesischelandschaft.de/fileadmin/user\\_upload/BILDUNG/Dokumente/Unterrichtsmaterial/Geschichte/Mittelalter\\_Sek/ohne\\_Bilder\\_WEB\\_Sek\\_1\\_Mittelalter\\_K1.pdf](https://www.ostfriesischelandschaft.de/fileadmin/user_upload/BILDUNG/Dokumente/Unterrichtsmaterial/Geschichte/Mittelalter_Sek/ohne_Bilder_WEB_Sek_1_Mittelalter_K1.pdf)>
- Westdeutscher Rundfunk Köln (2021) Nordsee.Halligen <[https://www.planetwissen.de/kultur/nordsee/halligen\\_welten\\_zwischen\\_den\\_wassern/index.html](https://www.planetwissen.de/kultur/nordsee/halligen_welten_zwischen_den_wassern/index.html)>

Nah dran. Weit voraus.

## Abbildungsverzeichnis

- S. 1: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North\\_Sea\\_map-de.png#/media/File:North\\_Sea\\_map-en.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_Sea_map-de.png#/media/File:North_Sea_map-en.png)
- S. 5, 6, 8, 9, 15: Richard Pott aus: Die Nordsee – Eine Natur- und Kulturgeschichte
- S. 7: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostfriesische\\_Inseln\\_\(Karte\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostfriesische_Inseln_(Karte).png)
- S.12: <https://de.wikipedia.org/wiki/Rysum>
- S.13: <https://de.wikipedia.org/wiki/Hallig>
- S.14: [https://www.ostfriesischelandschaft.de/fileadmin/user\\_upload/BILDUNG/Dokumente/Unterrichtsmaterial/Geschichte/Mittelalter\\_Sek/ohne\\_Bilder\\_WEB\\_Sek\\_1\\_Mittelalter\\_K1.pdf](https://www.ostfriesischelandschaft.de/fileadmin/user_upload/BILDUNG/Dokumente/Unterrichtsmaterial/Geschichte/Mittelalter_Sek/ohne_Bilder_WEB_Sek_1_Mittelalter_K1.pdf)
- S.10: [https://de.wikipedia.org/wiki/Nordfriesische\\_Inseln](https://de.wikipedia.org/wiki/Nordfriesische_Inseln)

Nah dran. Weit voraus.

# Ökologie des Wattenmeeres und der Küsten – ein Überblick (Vegetation)

Von: Lena Freuding und Lena Hörner

## Ökologie des Wattenmeeres und der Küsten - ein Überblick über die Vegetation

Lena Freuding und Lena Hörner



© Kurverein Neuharlingersiel e.V.

Nah dran. Weit voraus.

## Gliederung

1. Standortfaktoren des Wattenmeeres
2. Die Zonen des Wattenmeeres und der Küste
  - 2.1 Meer
  - 2.2 Strand
  - 2.3 Spülsaum
  - 2.4 Dünen
  - 2.5 Dünentäler
  - 2.6 Salzwiesen
    - 2.6.1 Die Quellerzone
    - 2.6.2 Die Andelzone
    - 2.6.3 Die Rotschwingelzone
  - 2.7 Brackwiesen

2

## 1. Standortfaktoren des Wattenmeeres

- Salz
- Überflutung
- Übersandung/ Überschlickung
- Mechanische Belastung (z.B. Strömungen, Wellenschlag, Sandflug)

3

## 2.1 Meer

- Im Wasser nur Algen vorkommend
- Keine Rinde, die vor Austrocknung schützt → deshalb an Gewässer und nasse Oberflächen gebunden
- Einzellige Algen: Phytoplankton/ Phytobenthos
- Mehrzellige Großalgen: Rot-, Grün-, Braunalgen

4

Nah dran. Weit voraus.

## 2.1 Meer

Arten:

- Blasentang
- Planktonalgen
- Seegras
- Bodenmikroalgen, Darmtang, Fingertang, Japanische Beerentang, Knotentang, Palmtang, Uferborstenhaar, Riementang, ...



Blasentang: © Schutzstation Wattenmeer e.V.



Seegras: © Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“ 5

Nah dran. Weit voraus.

## 2.2 Strand

- Salzwasser, Sonne, mechanische Belastung
- Robust, genügsam, fortpflanzungsstark

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/strand/>

6

Nah dran. Weit voraus.

## 2.2 Strand

### Binsenquecke



© Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer

Binsenquecke (feste biegsame Blätter -> hinter jeder Pflanze bildet sich eine Primärdüne, bis zu 1m Höhe)

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/strand/>

7

Nah dran. Weit voraus.

## 2.2 Strand

### Salzmier



© Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer

Salzmier (bildet dichte Polster die Sand ansammeln)

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/strand/>

Nah dran. Weit voraus.

8

## 2.3 Spülsaum

- reich an Nährsalzen -> Kompost aus Tang und anderem zersetzba-rem Treisel von winterlichen Sturmfluten
- Pflanzen leben eine Vegetationsperiode, dann besiedeln Samenkörner neue Spülsäume
- Spülsaum auf Sand: Meersenf, Kali-Salzkraut
- Spülsaum auf Klei: Spießmelde, Stielmelde



© Petra Kirberger; Meersenf



© Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer, Stielmelde

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/spuelsaum/>

Nah dran. Weit voraus.

9

## 2.4 Dünen

- Wenn sich im Watt Sandbank gebildet hat, die groß genug ist, um Pflanzen Lebensraum zu bieten, beginnt Dünenbildung
- Pflanzen verankern sich mit Wurzeln im Sand → Erosion von Sand wird verhindert
- Düne wächst immer höher und kann bald empfindlichere Pflanzen aufnehmen, aufgrund weniger Überflutungen
- Pflanzen der Dünen klein aufgrund Nährsalz- und Wassermangel
- Strandnähe: Bis zu 20 m hohe Weißdünen
- Alternde Dünen: Graudünen
- Endzustand: Dünenheide

10

Nah dran. Weit voraus.

## 2.4 Dünen

Arten:

- Besenheide
- Silbergras
- Strandhafer
- Borstgras, Dünenrose, Glockenblume, Hornklee, Hungerblümchen, Kaktusmoos, Kartoffelrose, Klappertopf, Krähenbeere, Mauerpfeffer, Moose



Besenheide: © Schutzstation Wattenmeer e.V.



Strandhafer: © Wittbülten, das Umweltzentrum an der Hermann Lietz-Schule Spiekeroog gGmbH



Silbergras: © Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“

11

Nah dran. Weit voraus.

## 2.5 Dünentäler

- Senken zwischen Dünen, vom Wind so weit ausgeblasen bis aufsteigende Feuchtigkeit des Grundwassers den Sand festhält: Füllen sich im Herbst oft mit Regenwasser
- November bis April überfluteter Zustand
- Erst Sommerhitze lässt diese Täler wieder trockenfallen
- Bietet im Winter Sumpfpflanzen Gelegenheit, sich anzusiedeln

### Arten

- Glockenheide
- Moosbeere
- Kriechweide, Kleinling, Zwerglein, Zwergbinse, Sumpfsitter, Wollgras, Sonnentau, Lungenezian



Glockenheide: © Schutzstation Wattenmeer e.V.



Moosbeere: © Schutzstation Wattenmeer e.V.

12

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

- Zunahme der Geländehöhe durch Sedimentation (etwa 1cm pro Jahr)
- Zonierung aufgrund unterschiedlicher Toleranz der Pflanzen ggü. den Standorteinflüssen: Quellerzone, Andelzone, Rotschwingelzone
- vor den schleswig-holsteinischen Deichen und auf den nordfriesischen Halligen gibt es über 10.000 Hektar Salzwiesen

13

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.1 Die Quellerzone

- Zone zwischen Land und Meer, tägliche Überflutung
- Queller und Schlickgras

14

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer(2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/>

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.1.1 Queller

- Pionierzone der Salzwiesen knapp unterhalb der Hochwasserlinie, zweimal täglich vom Meerwasser überspült
- Um aus dem salzigen Schlick Wasser aufnehmen zu können, muss der Queller eine enorme Saugkraft aufbringen -> reichert Salz und andere Ionen in seinem Zellsaft an
- Queller erhöht im Lauf des Sommers seinen Wassergehalt, um das störende Salz zu verdünnen, da ungewollt immer mehr Meersalz über die Wurzeln in die Pflanze gelangt → quillt auf



© Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer

15

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer(2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/queller/>

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.1.2 Schlickgras

- Wuchshöhe: über 1 Meter, scharfkantige Blättern und hoch hinausragende Blütenstände
- ausgeprägtes Luftleitgewebe zur Sauerstoffversorgung der Wurzeln und Drüsen zur Salzausscheidung -> angepasst an langzeitige Überflutungen und an hohe Salzkonzentration im Boden
- effektiver Sedimentfänger, starke Auflandung von bewachsenen Flächen



© Petra Kirberger

Petra Kirberger (2022). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/pflanzen/salz-schlickgras/>

16

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.2 Die Andelzone

- Auch „Untere Salzwiese“ genannt
- Oberhalb Flutlinie beginnt Andelgras durch Ausläufer die erste geschlossene Vegetationsdecke zu bilden
- Danach siedeln sich weitere salztolerante Arten an
- Unbeweidete Bereiche werden von Büschen der Keilmelde bedeckte
- Diese Zone wird noch bei jeder Springtide oder leicht erhöhten Wasserständen erreicht; Erstreckt sich bis etwa 40 cm oberhalb der Mittleren Tidehochwasser-Linie
- Wird ca. 150 – 400 jährlich überflutet; Nicht jede Flut greift also auf die Andelzone über

17

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.2 Die Andelzone

Arten:

- Andelgras
- Portulak-Keilmelde
- Strandflieder/Halligflieder
- Strandsode, Stranddreizack, Strandaster, Meerstrandwegerich, Löffelkraut, Milchkraut



Andelgras: © Heike Gerdes



Halligflieder: © Andreas Dölz



Portulak-Keilmelde: © Schutzstation Wattenmeer e.V.

18

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.3 Die Rotschwingelzone

- Noch höher als Andelzone gelegen ist die Rotschwingelzone auf ca. 35 – 130 cm über der Mittleren Tidehochwasser-Linie
- Auch Strandnelkenwiese oder „Obere Salzwiese“ genannt
- Wird nur während der Springtiden, also rund 24 mal jährlich, max. 50 mal jährlich, überflutet
- Vielfalt der Blütenpflanzen nimmt zu
- Übergang zum Wirtschaftsgrünland vollzieht sich hier fließend

Arten:

- Salzwiesen-Rotschwingel
- Strandaster
- Schuppenmiere, Strandbinse, Stranddreizack, Strandgrasnelke, Strandquecke, Strandsode, Strandwegerich, Strandwermut, Tausendgüldkraut

19

Nah dran. Weit voraus.

## 2.6 Salzwiesen

### 2.6.3 Die Rotschwingelzone



Rotschwingel: © Thomas Mathis



Strandaster: © Bund für Umwelt und Naturschutz  
Deutschland e.V. (BUND)

20

Nah dran. Weit voraus.

## 2.7 Brackwiesen

- Diejenigen Abschnitte der Deiche, Warften und Halligwiesen, die nur bei Winterstürmen von der See erreicht werden
- Sie beherbergen auf Kleiböden sehr wuchsfreudige Wiese
- Bildet Übergang zu normalen Wiesen des Binnenlandes
- Früher Zeichen für Deichreife
- Da Weidelgraswiesen perfektes Weideland darstellen, ist schwer zu sagen, was von Natur aus dort wäre

21

Nah dran. Weit voraus.

## 2.7 Brackwiesen

### Arten:

- Weidelgras
- Strandsimse
- Schilf, Breitwegerich, Gänsedistel, Herbstlöwenzahn, Weißklee



Weidelgras: © Dmitry Oreshkin



Strandsimse: © Supriya Ghosh

22

Nah dran. Weit voraus.

## Bildquellen

Andelgras: © Heike Gerdes, abgerufen am 04.11.2022 von <https://gutlebenlernen.de/tag/andelgras/>.

Besenheide: © Schutzstation Wattenmeer e.V., abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/duene/besenheide/>.

Blasentang: © Schutzstation Wattenmeer e.V., abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/pflanzen-im-meer/blasentang/>.

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer(2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/queller/#&gid=lightbox-group-13073&pid=1>

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/strand/salzmier/>

Glockenheide: © Schutzstation Wattenmeer e.V., abgerufen am 04.11.2022 von [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Pflanzen\\_des\\_Monats\\_PDF/Pflanze.Glockenheide.pdf](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Pflanzen_des_Monats_PDF/Pflanze.Glockenheide.pdf).

Halligflieder: © Andreas Dölz, abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.andreas-doelz.de/amrum-watt/strandflieder/>.

Moosbeere: © Schutzstation Wattenmeer e.V., abgerufen am 04.11.2022 von [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Pflanzen\\_des\\_Monats\\_PDF/Pflanze.Moosbeere.pdf](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Pflanzen_des_Monats_PDF/Pflanze.Moosbeere.pdf).

24

Nah dran. Weit voraus.

## Bildquellen

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (30.11.2017). Abgerufen am 02.11.2022 von [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser\\_kustenschutz/kustenschutz/ausgewahlte\\_projekte/kachelotplate/kachelotplate-und-memmert-wachsen-langsam-zusammen-45350.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser_kustenschutz/kustenschutz/ausgewahlte_projekte/kachelotplate/kachelotplate-und-memmert-wachsen-langsam-zusammen-45350.html)

Petra Kirberger (2022). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/pflanzen/meersenf/>

Petra Kirberger (2022). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/pflanzen/salz-schlickgras/>

Portulak-Keilmelde: © Schutzstation Wattenmeer e.V., abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/portulak-keilmelde/>.

Rotschwingel: © Thomas Mathis, abgerufen am 04.11.2022 von [https://de.wikipedia.org/wiki/Rot-Schwingel#/media/Datei:Festuca\\_rubra.JPG](https://de.wikipedia.org/wiki/Rot-Schwingel#/media/Datei:Festuca_rubra.JPG).

Salzwiesen: © Kurverein Neuharlingersiel e.V., abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.neuharlingersiel.de/entdecken/natur/salzwiesen/>.

Seegras: © Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“, abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/mediathek/echtes-seegras-zostera-marina/>.

Silbergras: © Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“, abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/>.

Strandaster: © Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/pflanzen/strandaster/>.

Strandflieder: © Jürgen Kolk, abgerufen am 04.11.2022 von <https://kolkhalligroede.wordpress.com/category/halligflieder/>.

Strandhafer: © Wittbüten, das Umweltzentrum an der Hermann Lietz-Schule Spiekeroog gGmbH, abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.duenenspaizergang-spiekeroog.de/rundgang/station-09/strandhafer.html>.

Strandsimse: © Supriya Ghosh, abgerufen am 04.11.2022 von <https://alchetron.com/Bolboschoenus-maritimus>.

Weidelgras: © Dmitry Oreshkin, abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/image/id/216550.html>.

25

Nah dran. Weit voraus.

## Quellen

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer(2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/queller/>

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer(2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/>

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/>

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2020). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/spuelsaum/>

Geschäftsstelle Schutzstation Wattenmeer (2021). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/strand/>

Janke, K., Kremer, B. (1990): Das Watt : Lebensraum, Tiere und Pflanzen [Führer zu den Nationalparks]. Stuttgart, Franckh-Kosmos.

Jansen, P. (2022): Besenheide im Steckbrief - Zwergstrauch mit faszinierenden Attributen. Abgerufen am 03.11.2022 von <https://www.gartenjournal.net/besenheide-steckbrief>.

Lars Sewing (2018). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.lebensraum-wattenmeer.de/>

Meyer, H., Twenhöven, F., Kock, K. (1994): Lebensraum Wattenmeer. Wiesbaden, Quelle & Meyer.

Nationalparkverwaltung Wattenmeer (2020). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/>

Petra Kirberger (2022). Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/pflanzen/salz-schlickgras/>

Schultes, A. (2022): Silbergras. Abgerufen am 03.11.2022 von [https://www.pflanzen-deutschland.de/Corynephorus\\_canescens.html](https://www.pflanzen-deutschland.de/Corynephorus_canescens.html).

Schultes, A. (2022): Strandhafer. Abgerufen am 03.11.2022 von [https://www.pflanzen-deutschland.de/Ammophila\\_arenaria.html](https://www.pflanzen-deutschland.de/Ammophila_arenaria.html).

Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Das Andelgras. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/andelgras/>.

26

Nah dran. Weit voraus.

## Quellen

- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Das Seegras. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/pflanzen-im-meer/seegras/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Der Blasantang. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/pflanzen-im-meer/blasantang/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Der Halligflieder. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/halligflieder/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Der Rotschwengel. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/rotschwengel/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Brackwiese. Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/brackwiese/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Dünen. Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/duene/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Glockenheide. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/duental/glockenheide/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Moosbeere. Abgerufen am 03.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/duental/moosbeere/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Planktonalgen. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/pflanzen-im-meer/plankton/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Portulak-Keilmelde. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/portulak-keilmelde/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Salzwiese. Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/salzwiese/>.

27

Nah dran. Weit voraus.

## Quellen

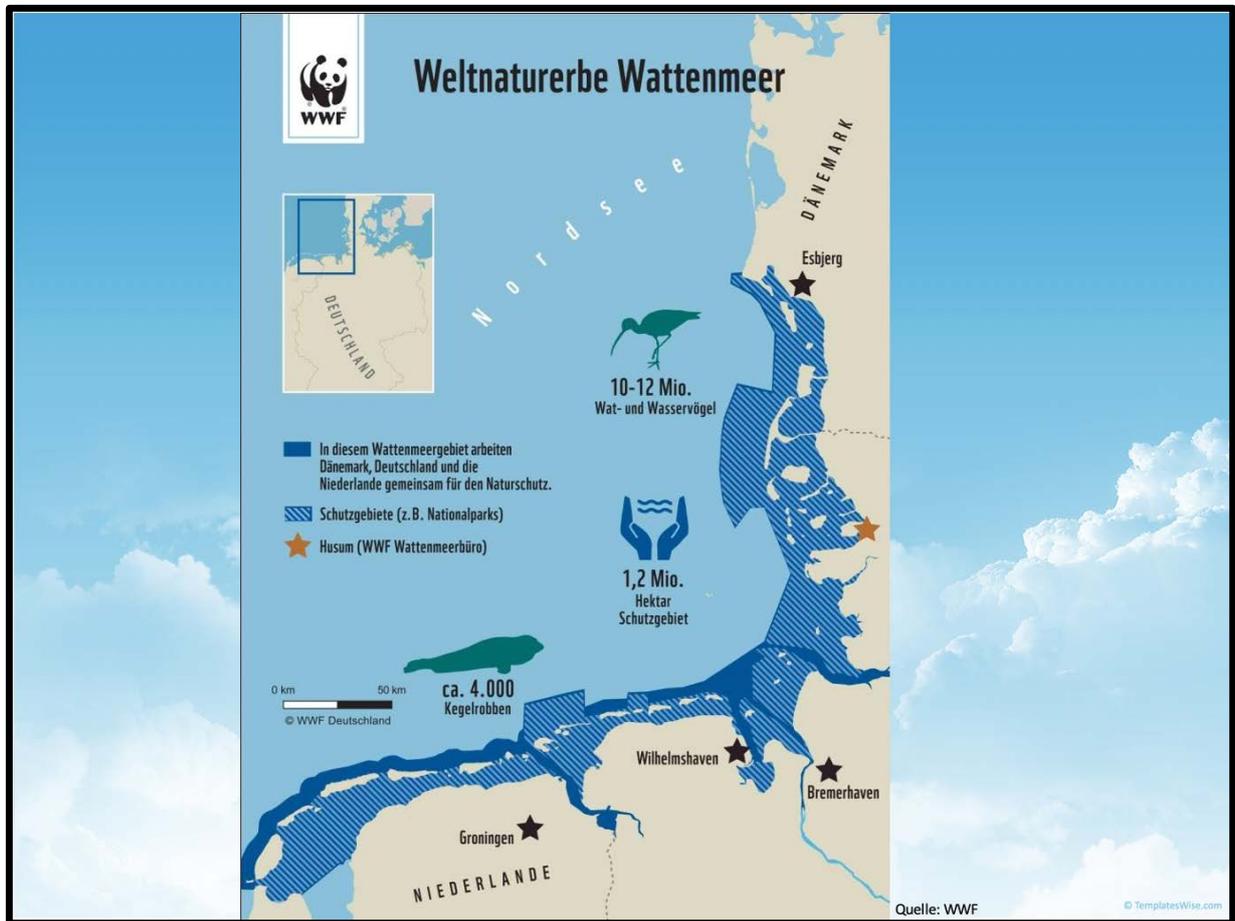
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Die Strandsimse. Abgerufen am 03.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/brackwiese/strandsimse/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Feuchte Dünetäler. Abgerufen am 02.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/duental/>.
- Schutzstation Wattenmeer e.V. (2022): Pflanzen im Meer. Abgerufen am 04.11.2022 von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/pflanzen/pflanzen-im-meer/>.
- St. Anne Stiftung (2013): Deutsches Weidelgras. Abgerufen am 04.11.2022 von <http://naturlexikon-bayern.de/lexikon/pflanzen/graeser/deutsches-weidelgras/>.
- Stock, M., Bergmann, H., Zucchi, H. (2007): Watt : Lebensraum zwischen Land und Meer [Nationalpark Wattenmeer]. Heide, Boyens.
- Wilhelmsen, U., Stock, M. (2011): Wissen Wattenmeer. Neumünster, Wachholtz.
- Zucchi, H., Bergmann, H., Hinrichs, Stock, M. (1990): Watt : Lebensraum zwischen Land und Meer. Ravensburg, Maier.

28

Nah dran. Weit voraus.

# Ökologie des Wattenmeeres und der Küsten – ein Überblick (Fische, Säugetiere, Krebstiere usw.)

Von: Alicia Rissi und Jennifer Knepper



## gemeine Herzmuschel (*Cerastoderma edule*)

### Lebensweise:

- eingegraben im Schlick- & Sandwatt
- 2 getrennte Atemschläuche für Zu- & Abfluss
  - Wasser
  - Nahrungspartikelchen

### Fortpflanzung:

- 5.000 - 50.000 befruchtete Eier → einmonatig schwimmendes Larvenstadium → adultes Tier

### Feinde: Wattvögel, Menschen, Plattfische, Strandkrabben, Schnecken

### Besonderheiten:

- Kann niedrige Sauerstoffkonzentration & schwankenden Salzgehalt des Meerwassers aushalten
- Fortbewegung: durch geknickten Fuß; springt bis zu 50 cm weit



## Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*)

### Lebensweise:

- eingegraben im sandigen Schlickboden
- Saugrüssel: strudelt Atemwasser & Nahrung herbei

### Nahrung: Plankton, aufgewirbelte Bodenpartikel, Kieselalgen

### Fortpflanzung:

- Befruchtetes Ei → freischwimmende Larve → adultes Tier

### Feinde: Wattvögel, Borstenwürmer, Krebse, Fische, Menschen

### Besonderheiten:

- Graben sich mit zunehmenden Alter immer tiefer in den Boden ein
- Umgangssprachlich Pisser genannt



# Baltische Plattmuschel (*Limecola baltica*)

- **Lebensweise:**

- eingegraben im Schlick- & Mischwatt
- nur < 15°C Wassertemperatur aktiv
- Saugrüssel an der Oberfläche: strudelt Atemwasser & Nahrung herbei

- **Nahrung:** Algen, Bakterien

- **Fortpflanzung:**

- Befruchtetes Ei → schwimmendes Larvenstadium → adultes Tier

- **Feinde:** Wattvögel, Krabben, Plattfische, Garnelen, Schollen, Saugwürmer

- **Besonderheiten:**

- Graben sich mit zunehmenden Alter immer tiefer in den Boden ein
- Kann grobe Nahrungspartikel im Magen bearbeiten



# Miesmuschel (*Mytilus edulis*)

- **Lebensweise:**

- auf festen Untergrund → Sand- & Felsböden
- Haftung durch Byssusfäden
- Atemwasser & Nahrung strudeln durch die Kiemen

- **Nahrung:** Plankton, Bakterien, organische Reste

- **Fortpflanzung:**

- 5 – 12 Millionen befruchtete Eier → schwimmendes Larvenstadium → adultes Tier

- **Feinde:** Wattvögel, Menschen, Seesterne, tauchende Meerestenten

- **Besonderheiten:**

- Muschelbänke → strukturierte Lebensräume & Förderer der Biodiversität



Quelle: [https://www.nat.de/ratgeber/loc-hen/warenkunde/miesmuscheln-208\\_3r-contentid\\_3pe](https://www.nat.de/ratgeber/loc-hen/warenkunde/miesmuscheln-208_3r-contentid_3pe)



Quelle: [https://www.msc.org/images/default-source/de-library/misc-sizes/miesmuschel-illustration-misc-500x188.png?bvrs=9110598\\_c\\_3](https://www.msc.org/images/default-source/de-library/misc-sizes/miesmuschel-illustration-misc-500x188.png?bvrs=9110598_c_3)

# Pazifische Auster (*Magallana gigas*)

- **Lebensweise:**

- auf festen Untergrund
  - Muschelschalen & Felsböden

- **Nahrung:** Plankton

- **Fortpflanzung:**

- Laichzeit: Juli & August bei einer Wassertemperatur zwischen 17 & 28°
- 20 – 100 Millionen befruchtete Eier → freischwimmende Larve → adultes Tier

- **Feinde:** Wattvögel, Menschen, Schnecken

- **Besonderheiten:**

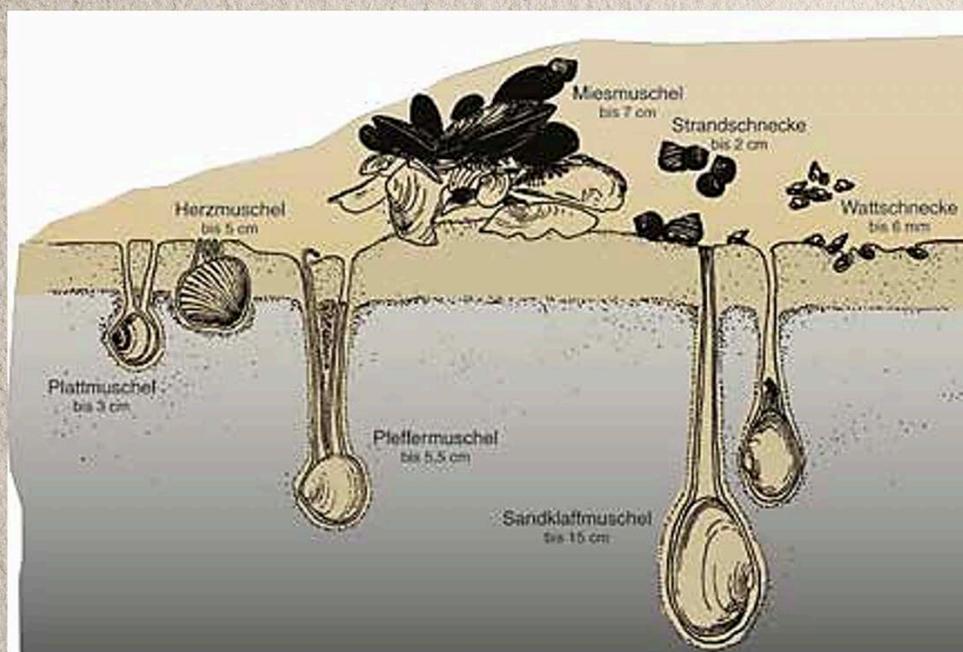
- Geschlechterwechsel möglich
- Eingeschleppte invasive Art → ab 1980



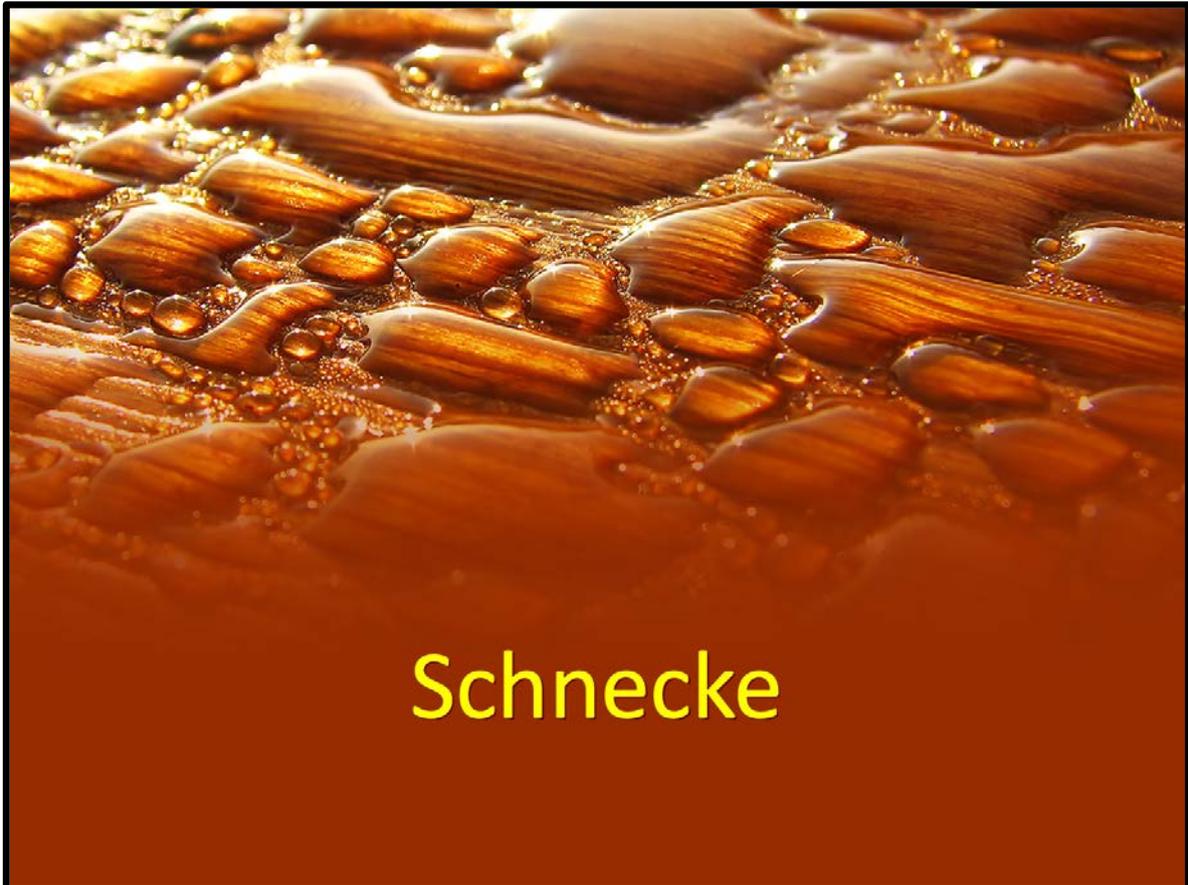
Quelle: [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/Bilder/Wattorganismen/Muscheln/PazAuster\\_RB.jpg](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/Bilder/Wattorganismen/Muscheln/PazAuster_RB.jpg)



[https://heimische-auster.de/img/crassostrea\\_gigas\\_scandinavian\\_fishing\\_yearbook-quer.dd6ba49.jpg](https://heimische-auster.de/img/crassostrea_gigas_scandinavian_fishing_yearbook-quer.dd6ba49.jpg)



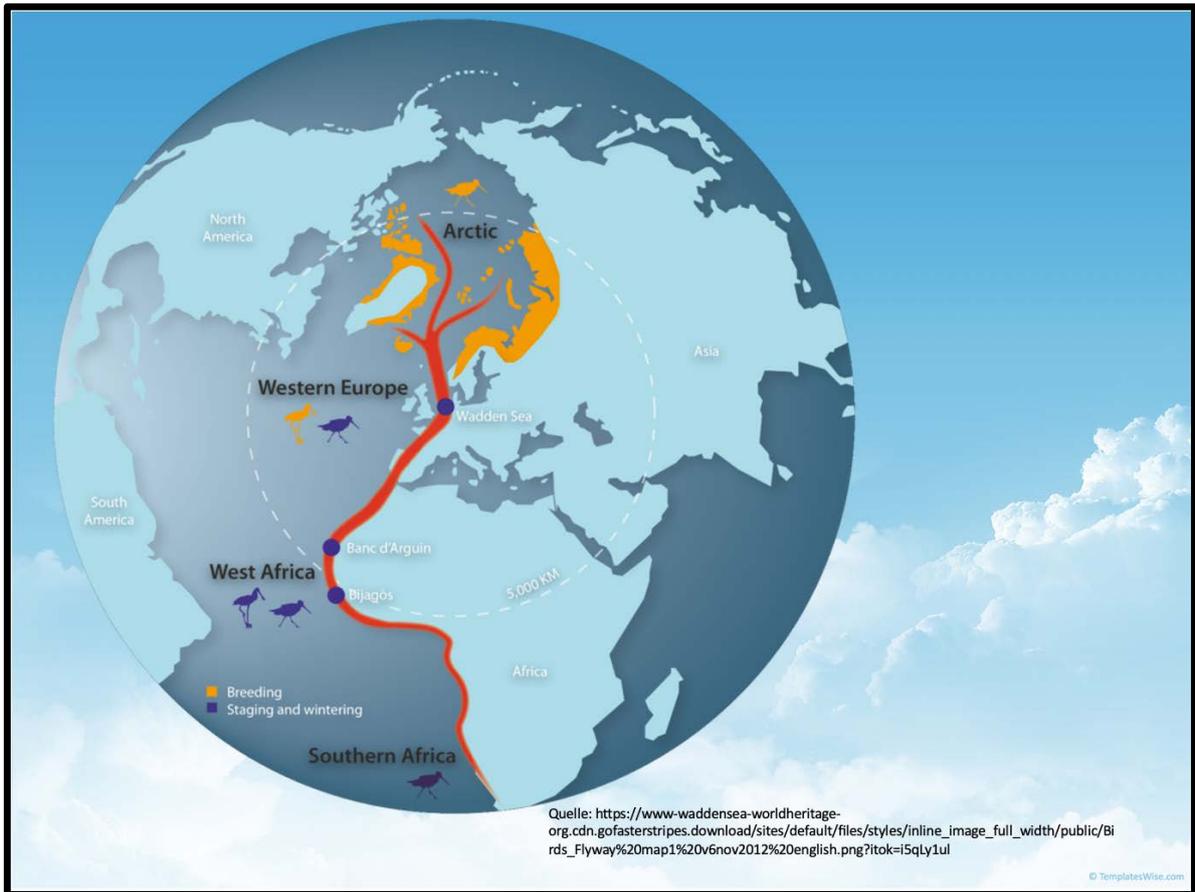
Quelle aus der Broschüre „Lebensraum Watt“



## Wattschnecke (*Hydrobia ulvae*)

- **Lebensweise:**
  - heftet sich durch ein klebriges Schleimband von unten an die Wasseroberfläche
  - Am Ziel angekommen, frisst sie das Band auf & fällt zu Boden
    - → Fortbewegung und Nahrungsbeschaffung
  - Abgrasen des Meeresboden während Ebbe → Weidegängern
- **Nahrung:** Algen, Bakterien, Kiesablagen
- **Fortpflanzung:** Getrenntgeschlechtlich
  - Eiablage an schwereren Gegenständen mit kurzem Larvenstadium
- **Feinde:** Wattvögel, Krebse, Saugwürmer, Fische (Bsp. Schollen)
- **Besonderheit:** Kotpillenbildung & Ausscheidung von Schleim fördern die Wattbodenbildung



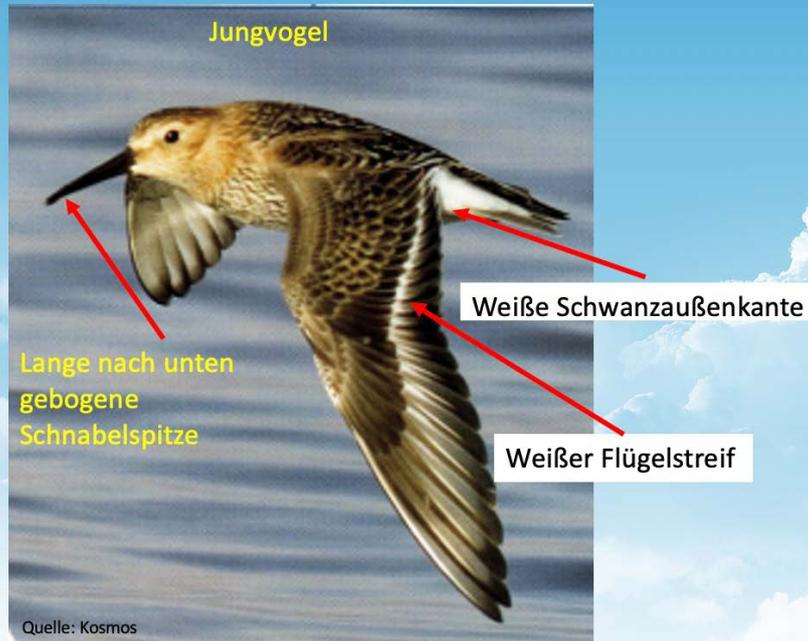


## Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*)

- **Nahrung:** bei Ebbe
  - Schnecken, Ringelwürmer, kleine Krebse & Muscheln
- **Fortpflanzung:** 1 Brut pro Jahr
  - Brutzeit: Mai – Juli
  - Brutdauer: ca. 3 Wochen → Nach 3 Wochen sind die Jungen flügge
  - fliegen ohne Anleitung der Eltern gen Wattenmeer
- **Feinde:** Polarfuchs, Raben-, Greifvögel, Möwen
- **Besonderheiten:**
  - Schnabelform: Beutergreifung mit biegsamer Schnabelspitze ≈ Pinzette, auch im tiefen Schlick
  - Bildung riesiger Schwärme → Koordination mit exakten Flugmanövern



## Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*)



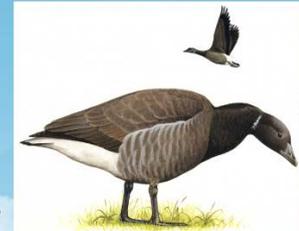
## Austernfischer (*Haematopus ostralegus*)

- **Nahrung:** während der Ebbe
  - Nahrungssuche: im Watt, in Schlammflächen & in der Dunkelheit möglich
  - Herz- & Miesmuscheln, Strandkrabben, Wattschnecken, Regenwürmer, Garnelen, Insekten
- **Fortpflanzung:** 1 Brut pro Jahr in gemeinsamer Aufzucht
  - Brutzeit: April – Juli
  - Brutdauer: 25-28 Tage
  - Nestflüchter; Fütterung bis zu 5 Wochen weiter
  - Nach 5 Wochen sind die Jungen flügge
- **Feinde:** Fuchs, Möwen, Falken, Marder
- **Besonderheiten:**
  - Männchen verteidigen ihr (Brut-)revier lebenslänglich



## Ringelgans (*Branta bernicla*)

- **Nahrung:** Pflanzliche Nahrung: Seegras, Grünalgen, Queller, Wintersaaten, Kräuter, Flechten
- **Fortpflanzung:**
  - Brutzeit: Juni – Juli
  - Brutdauer: 25 Tage
  - Nach wenigen Tagen begleiten die Küken die Eltern auf der Nahrungssuche
  - Flüge nach 40 Tage
- **Feinde:** Möwen, Polarfüchse (Eier & Jungtiere), Seeadler (adulte Tiere)
- **Besonderheiten:**
  - Haben Salzdrüsen, um aufgenommenes Salz auszuscheiden
  - Monogame Lebensweise



Quelle: [https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/ringelgans\\_1000.png](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/ringelgans_1000.png)



Quelle: <https://www.birdowski-fotografie.de/beobachtungen/ringelgans.html>

© TemplatesWise.com

## Brandgans (*Tadorna tadorna*)

- **Nahrung:** während Niedrigwasser
  - Wattschnecken, Herzmuscheln, Krebsen, Würmer, Insektenlarven, Wasserpflanzen
- **Fortpflanzung:** 1 Brut pro Jahr
  - Brutzeit: April – August
  - Brutdauer: ca. 1 Monat → Nach 45 – 50 Tagen sind die Küken flügge
  - Nestflüchter; Küken tauchen nach dem Schlüpfen sofort nach Schnecken & Krebstieren
- **Feinde:** Greifvögel, Möwen, Fuchs, Vogelgrippe
- **Besonderheit:**
  - Bildet Kindergärten aus verschiedenen Gelegen; angeführt von 1-2 Altvögeln
  - Monogame Lebensweise



<https://www.duenenspaerengang-spieler.org/de/magiv/station-11/Brandgans-04b.jpg>



by freemove/istockphoto.com



## Silbermöve (*Larus argentatus*)

- **Lebensweise:**

- Nahrung: Allesfresser: Muschel, Pflanzen, Fische, Jungvögel, Eier & Abfälle
- Nahrungssuche: Feldern, Wiesen, Mülldeponien

- **Fortpflanzung:** 1 Brut pro Jahr

- Bodenbrüter
- Brutzeit: April – Juli
- Brutdauer: 26 – 32 Tage → Flüge nach 35 – 49 Tage

- **Feinde:** Fuchs, Wildschwein, Adler, Falken

- **Besonderheiten:**

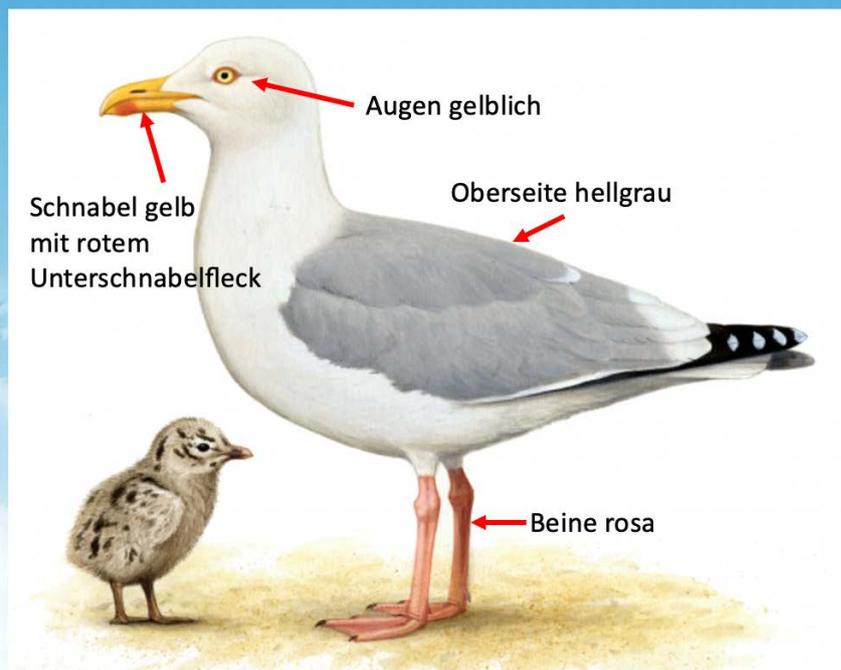
- Jungvögel färben sich erst im vierten Lebensjahr wie ihre Eltern



Quelle:  
[https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/bilder/tiere\\_und\\_pflanzen/leitarten\\_meeresschutz/silbermoewe\\_5.jpg](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/bilder/tiere_und_pflanzen/leitarten_meeresschutz/silbermoewe_5.jpg)

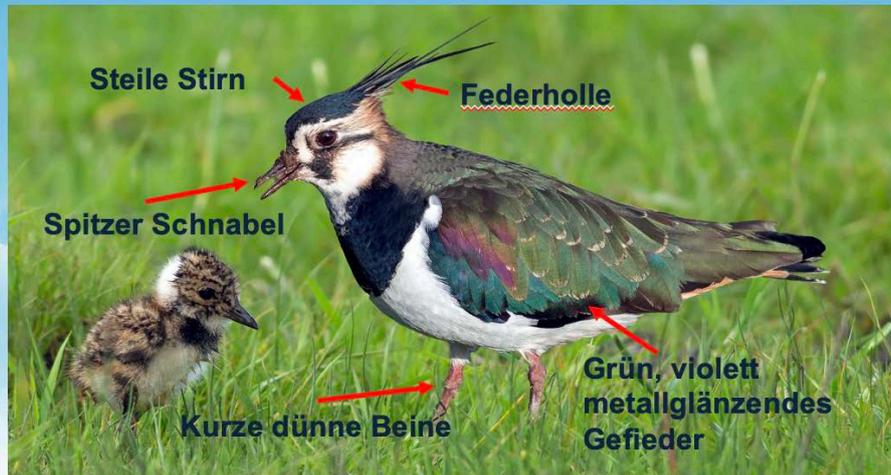
© TemplatesWise.com

## Silbermöve (*Larus argentatus*)



© TemplatesWise.com

## Kiebitz (*Vanellus vanellus*)



© TemplataxWise.com

## Krebse

## Nordseegarnele (*Crangon crangon*)

- **Lebensweise:**

- tagsüber eingegraben
- Nachts auf Jagd; 2 Antennen als Fühler zum Ertasten der Beute dicht am Meeresboden

- **Nahrung:** Flohkrebse, Meereswürmer, Algen, Schnecken, kleinen Muscheln

- **Fortpflanzung:**

- in tiefen, ruhigen Gewässern; 2 -3 Bruten pro Jahr → Max. 4.000 Eier pro Brut mit Brutpflege im Mutterleib
- 6 schwimmende Larvenstadien bis zum adulten Tier

- **Feinde:** Vögel, Fische, Heuler, Mensch

- **Besonderheit:**

- Wandert mit Ebbe und Flut
- Fast unsichtbar für Räuber durch Tarnfärbung



oessed\_7/7/cm\_Nordseegarnele-  
1250888210-c-shownonimgfl-  
Gettyimages\_664293613.jpg

## Strandkrabbe (*Carcinus maenas*)

- **Besonderheit:**

- Laufen und springen immer seitwärts
- Häuten sich, um weiter zu wachsen
- kann bei Gefahr Extremitäten abwerfen, die nachwachsen

- **Lebensweise:** überwiegend nachts aktiv & bei Flut

- **Nahrung:** Muscheln, Strandschnecken, kleine Krebse & Fische, Würmer

- **Fortpflanzung:**

- Begattung: 1 – 4 Tage während der Häutung des Weibchens
- Eiablage 1 Tag → nach 4 Monaten schlüpfen die Larven
- 4 schwimmende Larvenstadien bis zum adulten Tier

- **Feinde:** Möwen, Austernfischer, Dorsche, Tintenfische



Quelle:https://www.bund.net/fileadmin/user\_upload\_bund/bilde  
7/here\_sind\_pflanzen/learten\_meeresschutz/strandkrabbe\_8.jpg



Quelle:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/com  
mons/thumb/4/4c/Carcinus\_4.JPG/300px-  
Carcinus\_4.JPG

## Literaturverzeichnis I

- ADAC (1977): Der große ADAC-Führer durch Wald, Feld und Flur. Natur und Landschaft unserer Heimat. München: ADAC-Verlag.
- Albert Noorlander (2022): Austernfischer (Haematopus ostralegus) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Haematopus-ostralegus?query=ssp:%22ostralegus%22>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Andrea Knor (2005): Wattschnecke. Online verfügbar unter [https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/4\\_tiere/dateien/wattschnecke.html](https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/4_tiere/dateien/wattschnecke.html), zuletzt aktualisiert am 18.07.2014, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Barbara, Kieseewetter (2015): Herzmuschel. In: *SWR*, 23.09.2015. Online verfügbar unter <https://www.kindernetz.de/wissen/tierlexikon/steckbrief-gemeine-herzmuschel-100.html>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Barbara, Kieseewetter (2020): Gemeine Strandkrabbe. Carcinus maenas. In: *SWR*, 2020. Online verfügbar unter <https://www.kindernetz.de/wissen/tierlexikon/steckbrief-gemeine-strandkrabbe-100.html>, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Beach Explorer (2022): Austernfischer (Haematopus ostralegus). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/haematopus-ostralegus/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Beach Explorer (2022): Essbare Herzmuschel (Cerastoderma edule). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/cerastoderma-edule/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Beach Explorer (2022): Rote Bohne/Baltische Plattmuschel (Macoma balthica). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/macoma-balthica/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Beach Explorer (2022): Wattschnecke (Peringia ulvae). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/peringia-ulvae/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- beachexplorer (2022): Alpenstrandläufer (Calidris alpina). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/calidris-alpina/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Bernhard Grzimek (1993): Grzimeks Tierleben Vögel 2. Enzyklopädie des Tierreichs. 13 Bände. München: dtv (1).
- Bernhard Grzimek (1993): Grzimeks Tierleben Vögel 2. Enzyklopädie des Tierreichs. 13 Bände. München: dtv (2).
- Bernhard Grzimek (1993): Grzimeks Tierleben Weichtiere Stachelhäuter. Enzyklopädie des Tierreichs. 13 Bände. München: dtv (3).
- Binder, Janet (2008): Krabbenpulen wieder zu Hause statt in Marokko. Online verfügbar unter [http://www.welt.de/welt\\_print/article2249111/Krabbenpulen-wieder-zu-Hause-statt-in-Marokko.html](http://www.welt.de/welt_print/article2249111/Krabbenpulen-wieder-zu-Hause-statt-in-Marokko.html).

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis II

- Biologie Seite (2022): Brandgans. Online verfügbar unter <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Brandgans>, zuletzt aktualisiert am 23.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Biologie Seite (2022): Gemeine Strandkrabbe. Online verfügbar unter [https://www.biologie-seite.de/Biologie/Gemeine\\_Strandkrabbe](https://www.biologie-seite.de/Biologie/Gemeine_Strandkrabbe), zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Die Ringelgans – zu Zehntausenden auf den Halligen. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/tiere/voegel/ringelgans/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Die Silbermöwe – mehr als nur eine Eisdiebin. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/tiere/voegel/silbermoewe/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Die Strandkrabbe – eine vielseitige Überlebenskünstlerin. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/strandkrabbe/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Kleine Wattschnecke, große Wirkung im Meer. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/tiere/wirbellose/wattschnecke/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Miesmuscheln – Verlierer des Klimawandels. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/tiere/wirbellose/miesmuschel/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Codrops (2022): Alpenstrandläufer (Calidris alpina). Online verfügbar unter <https://www.avi-fauna.info/regenpfeiferartige/schnepfen/alpenstrandlaeuffer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Codrops (2022): Austernfischer - Steckbrief, Verbreitung, Rufe. Online verfügbar unter <https://www.avi-fauna.info/regenpfeiferartige/austernfischer/austernfischer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Codrops (2022): Brandgans - Steckbrief, Verbreitung, Bilder. Online verfügbar unter <https://www.avi-fauna.info/gaensevoegel/halbgaense/brandgans/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Codrops (2022): Silbermöwe - Steckbrief, Verbreitung, Bilder. Online verfügbar unter <https://www.avi-fauna.info/moewen/silbermoewe/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- Codrops (2022): Kiebitz - Steckbrief, Verbreitung, Bilder. Online verfügbar unter <https://www.avi-fauna.info/regenpfeiferartige/regenpfeifer/kiebitz/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis III

- Codrops (2022): Weißwangengans - Steckbrief, Verbreitung, Bilder. Online verfügbar unter <https://www.avifauna.info/gaensevoegel/weisswangengans/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Dominic Cimiotti, Jan Sohler (2020): 200407-nabu-kiebitzschutz-handbuch. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/200407-nabu-kiebitzschutz-handbuch.pdf>, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Europa Universität Flensburg: Informationsblatt zur Biodiversität des Wattenmeeres.
- Frank Hecker (2013): Der Kosmos Tier- und Pflanzenführer. 1000 Arten. 4000 Abbildungen. Stuttgart: Kosmos.
- Gerhard Brodowski (2022): Der Kiebitz - Steckbrief, Lebensraum, Brutzeit, Nahrung, Bilder, Referat. Online verfügbar unter <https://www.brodowski-fotografie.de/beobachtungen/kiebitz.html>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Gerhard Brodowski (2022): Die Weißwangengans / Nonnengans - Steckbrief, Brutverhalten, Bilder. Online verfügbar unter <https://www.brodowski-fotografie.de/beobachtungen/weisswangengans.html>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Hayman (2022): Kiebitz (Vanellus vanellus) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Vanellus-vanellus>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Hayman (2022): Ringelgans (Branta bernicla) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Branta-bernicla?query=ssp:%22bernicla%22>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Hayman (2022): Silbermöwe (Larus argentatus) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Larus-argentatus?query=ssp:%22argentatus%22>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Hayman (2022): Weißwangengans (Branta leucopsis) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Branta-leucopsis>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Heinz Streble; Annegret Bäuerle (2013): Was finde ich am Strand? 215 Tiere und Pflanzen der Küste. Stuttgart: Kosmos.
- Jan Dube (2021): Gänsewochen. im Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer. Hg. v. Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft und Nationalpark-Verwaltung Hamburgisches Wattenmeer.
- Jarek Matusiak (2022): Alpenstrandläufer (Calidris alpina) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Calidris-alpina?query=ssp:%22alpina%22>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis IV

- Junior Ranger (2015): Nordseegamele - Junior Ranger. Online verfügbar unter <https://junior-ranger.de/lexikon/gamele/>, zuletzt aktualisiert am 17.11.2015, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Katja Betz (2017): Austernfischer. Online verfügbar unter [https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/VogelpfadOstermarsch\\_Austernfischer.pdf](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/VogelpfadOstermarsch_Austernfischer.pdf), zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Katja Betz (2017): Silbermöwe. Online verfügbar unter [https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/vogelpfadostermarsch\\_silbermoewe.pdf](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/09/vogelpfadostermarsch_silbermoewe.pdf), zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- Kerstan, Thomas: Wie versöhnt man Ökonomie und Ökologie an der Waterkant? Mit einer Krabbenschälmaschine. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/1997/01/krabben.txt.19971226.xml>.
- lbv.de (2022): Alpenstrandläufer. Online verfügbar unter <https://www.lbv.de/ratgeber/naturwissen/artenportraits/detail/alpenstrandlaeufer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- LKN.SH | Nationalparkverwaltung (Hg.) (2018): Muscheln und Schnecken.
- LKN.SH | Nationalparkverwaltung (Hg.) (2020): Unterwasserwelt im Nationalpark. UNBEKANNT UND GEHEIMNISVOLL.
- Marlene Hansen: Das farbige Bilderlexikon der Vögel. Nach Familien geordnet von A bis Z.
- Mrowka, Martin (2008): Krabbenpul-Maschine ersetzt Krabben-Pulerinnen. Online verfügbar unter [http://wirtschaft.t-online.de/nordsee-krabben-krabbenpul-maschine-ersetzt-krabben-pulerinnen/id\\_15884788/index](http://wirtschaft.t-online.de/nordsee-krabben-krabbenpul-maschine-ersetzt-krabben-pulerinnen/id_15884788/index).
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Alpenstrandläufer - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/alpenstrandlaeufer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Austernfischer - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/austernfischer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Brandgans - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/brandgans/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Ringelgans - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/ringelgans/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis V

- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Silbermöwe - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/silbermoewe/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Artensteckbrief: Gemeine Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/sonstige-arten/krustentiere/24558.html>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Der Kiebitz - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/vogel-des-jahres/1996-kiebitz/index.html>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Vogelporträt: Weißwangengans - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/weisswangengans/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. (2022): Artensteckbrief Miesmuschel (*Mytilus edulis*) - NABU. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/sonstige-arten/weichtiere/24351.html>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Nationalpark Wattenmeer (2021): Vogelzug im Wattenmeer. ZWÖLF MONATE GEFIEDERTE VIELFALT. Hg. v. S. | [Nationalparkverwaltung H LKN](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/ringelgans/).
- Nationalpark Wattenmeer (2021): Ringelgans - Nationalpark Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/ringelgans/>, zuletzt aktualisiert am 20.01.2021, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- Nationalpark Wattenmeer (2021): Austernfischer - Nationalpark Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/austernfischer-2/>, zuletzt aktualisiert am 28.06.2021, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein (2018): Lebensraum Watt. Hg. v. S. | [Nationalparkverwaltung H LKN](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/austernfischer-2/).
- Nationalpark Wattenmeer Schleswig-Holstein (2018): Ringelgänse im Nationalpark. WIR GEHÖREN ZU DEN FLYING FIVE: Hg. v. LKN.SH | Nationalparkverwaltung.
- Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (Hg.) (2021): Unser Nationalpark - mitten im Weltnaturerbe Wattenmeer.
- Rainer Borchering: Die Garnele. Online verfügbar unter [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier\\_des\\_Monates\\_pdf/Tier.Garnele.pdf](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier_des_Monates_pdf/Tier.Garnele.pdf), zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Rainer Borchering: Tier\_Nonnengans\_KG\_RS\_2020. Online verfügbar unter [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier\\_des\\_Monates\\_pdf/Tier\\_Nonnengans\\_KG\\_RS\\_2020.pdf](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier_des_Monates_pdf/Tier_Nonnengans_KG_RS_2020.pdf), zuletzt geprüft am 29.09.2022.

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis VI

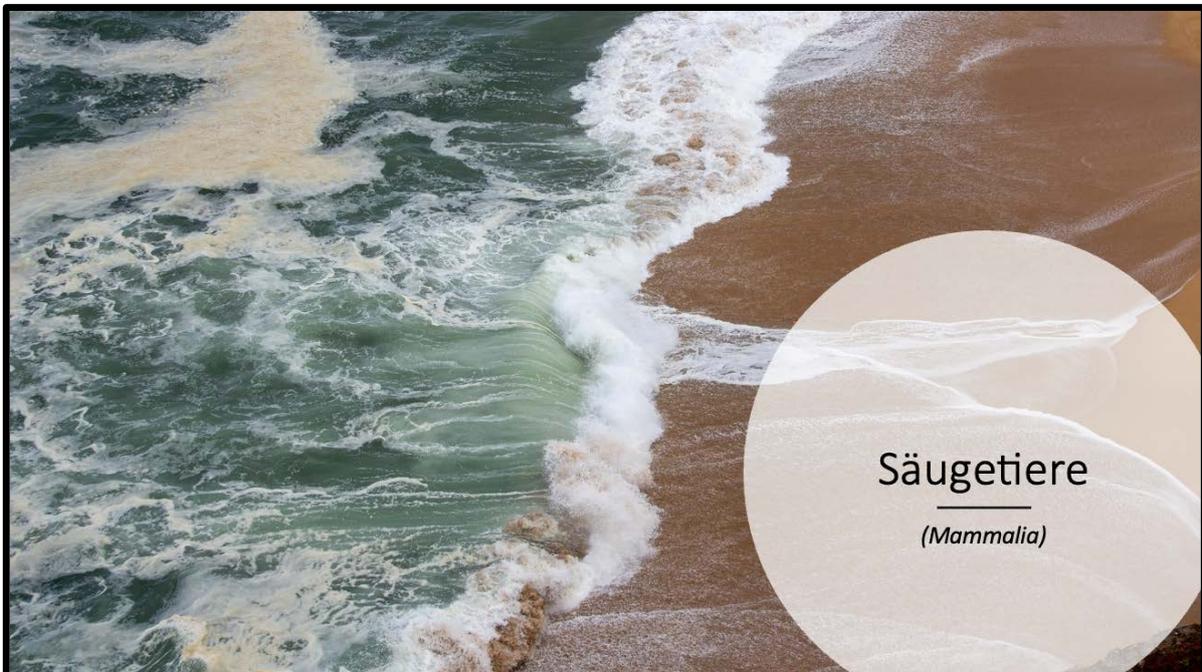
- Rheinland-Pfalz, K. E.F. (2022): Ringelgans. Online verfügbar unter <https://snu.rlp.de/de/projekte/artenfinder/besondere-meldungen/ringelgans/>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2022, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Der Austernfischer - ein typischer Vogel im Wattenmeer - Schutzstation Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/voegel/austernfischer/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Die Nonnengans - ein Leben am Meer - Schutzstation Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/voegel/nonnengans/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Die Nordseegarnele - bekannt als Krabben und norddeutsche Spezialität - Schutzstation Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/krebstiere/nordseegarnele/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Die Herzmuschel. häufigste Muschel des Wattenmeers. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/muscheln/herzmuschel/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Die Pazifische Auster - Neubürger des Wattenmeers. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/muscheln/pazif-auster/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): Die Sandklaffmuschel - Weltenbummler ohne Beine - Schutzstation Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/muscheln/sandklaffmuschel/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Schutzstation Wattenmeer (2022): East Atlantic Flyway. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/voegel/east-atlantic-flyway/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Silke Ahlborn: *Branta*, die kleine Ringelgans / *Branta*, den lille kortegås.
- Silke Ahlborn/LKN.SH (2022): Vögel im Wattenmeer. FLY ING FIVE & C O - BRÜTEN, AUFTANKEN, WEITERFLIEGEN. Hg. v. Nationalparkverwaltungen der Nationalparks Wattenmeer in Schleswig-Holstein, Hamburg und Niedersachsen. Online verfügbar unter [https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2022/02/fb\\_voegel-im-wattenmeer\\_202202\\_web.pdf](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2022/02/fb_voegel-im-wattenmeer_202202_web.pdf), zuletzt geprüft am 13.08.2022.

© TemplatesWise.com

## Literaturverzeichnis VII

- Thiemann, Kirsten: Tier.Strandkrabbe , Layout 1. Online verfügbar unter [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier\\_des\\_Monates\\_pdf/Tier.Strandkrabbe\\_Juli.pdf](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/schutzstation/dokumente/wissen/Tier_des_Monates_pdf/Tier.Strandkrabbe_Juli.pdf), zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Thünen (2022): Nordseegarnele - Fischbestände. Online verfügbar unter <https://www.fischbestaende-online.de/fischarten/nordseegarnele>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2022, zuletzt geprüft am 29.09.2022.
- Vogel & Natur - Onlinemagazin für Vogelbeobachtung (2015): Austernfischer – Geschickter Handwerker. Online verfügbar unter <https://www.vogelundnatur.de/vogelarten-austernfischer/>, zuletzt aktualisiert am 26.06.2015, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Volker Arnold (2022): Brandgans (Tadorna tadorna) :: xeno-canto. Online verfügbar unter <https://xeno-canto.org/species/Tadorna-tadorna>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2022, zuletzt geprüft am 25.09.2022.
- Wattwandern mit Johann nach Baltrum und Norderney (2022): Die Plattmuschel. Online verfügbar unter <https://www.wattwandern-johann.de/dit-un-dat/tiere-im-wattenmeer/plattmuschel/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Wattwandern mit Johann nach Baltrum und Norderney (2022): Die Sandklaffmuschel. Online verfügbar unter <https://www.wattwandern-johann.de/dit-un-dat/tiere-im-wattenmeer/sandklaffmuschel/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Wattwandern mit Johann nach Baltrum und Norderney (2022): Die Wattschnecke. Online verfügbar unter <https://www.wattwandern-johann.de/dit-un-dat/tiere-im-wattenmeer/wattschnecke/>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Wilhelm Eisenreich, Alfred Handel, Ute E. Zimmer (2003): Der Tier- und Pflanzenführer für unterwegs. München: BLV.
- Wilhelm Eisenreich, Alfred Handel, Ute E. Zimmer (2010): Der BLV Naturführer für unterwegs. 11. Aufl. München: BLV. Online verfügbar unter [dnb.ddb.de, deutsche Nationalbibliothek](https://dnb.ddb.de/deutsche-nationalbibliothek).
- WWF (2022): Wattenmeer: Drehscheibe des Vogelzugs. Online verfügbar unter <https://www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/wattenmeer/wattenmeer-drehscheibe-des-vogelzuges>, zuletzt aktualisiert am 30.09.2022, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

© TemplatesWise.com





(WWF 2022)

### Seehund (*Phoca vitulina*)

- Spindelförmige Gestalt
- Große Augen
- V-förmig stehende Nasenlöcher
- Sehr wendige Schwimmer
- Abgerundete Schnauze
- Sehr häufig im Wattenmeer an Strandküsten
- Können bis zu 30 min. tauchen
- „Heuler“



(WWF 2015)

### Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*)

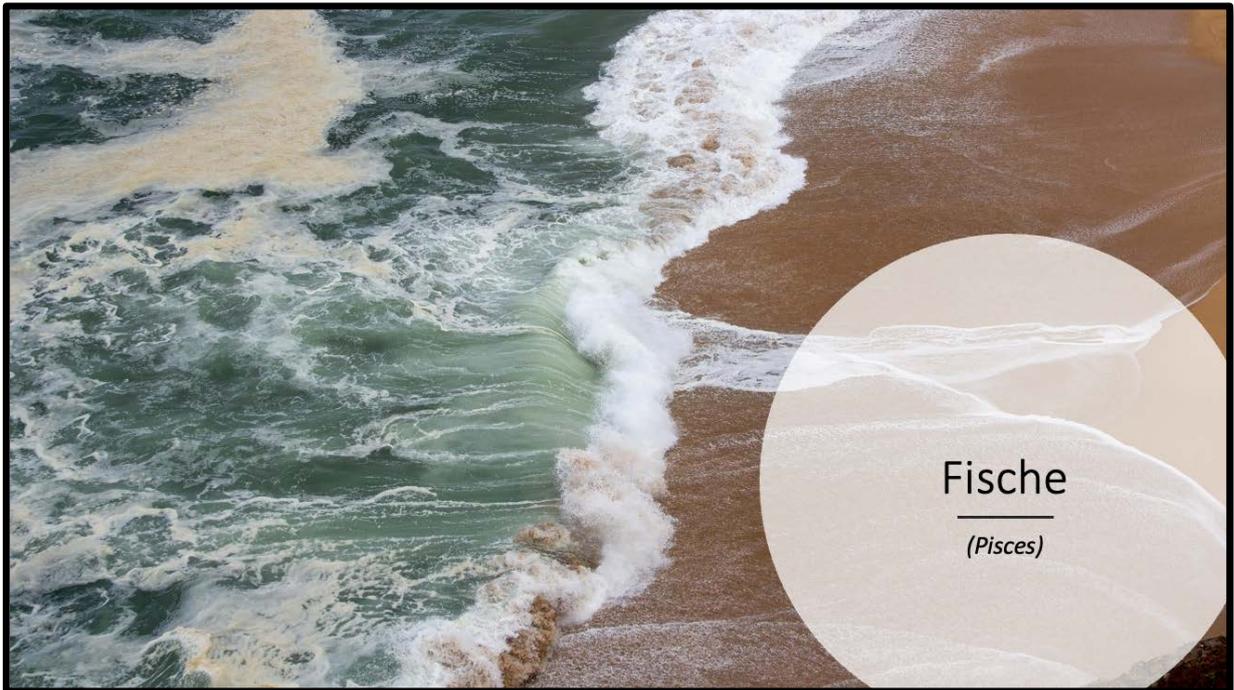
- Stromlinienförmiger Körper
- Kegelförmiger Kopf
- Fast parallel stehende Nasenlöcher
- Jungtiere mit weißem lang-haarigem Fell (Lanugo)
- In Küstennähe besonders an Felsküsten
- Besonders auf und um Helgoland
- Jagen vereinzelt Seehunde, Schweinswale und junge Kegelrobben



(Deutsche Wildtier Stiftung 2022)

## Schweinswal, Braun-“Fisch“ (*Phocoena phocoena*)

- Stromlinienförmiger Körper
- Waagerechte Schwanzflosse, kleine Brustflossen, dreieckige Rückenflosse
- Kleine Augen, abgerundete Kopfspitze
- Kleinste heimische Walart
- Jagt mit der Flut auch in Küstennähe
- Häufig in Mutter- / Kindverbänden
- Geschützt durch dicke Schicht „Blubber“
- Seltener da: Weißschnauzendelfin (*Lagenorhynchus albirostris*) und Gewöhnlicher Delfin (*Delphinus delphis*)



Fische

(*Pisces*)



(Fotocommunity und Helikofoto 2020)

## Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*)

- Abgeflachter Körper ohne Schuppen
- Dornen am Kopf
- Flossen mit kräftigen Strahlen
- Sehr breites Maul
- Schleimige Haut
  
- Obere Dauerflutzone oder tiefer
- Über bewuchsreichen Sand- und Felsgründen
- Bis zu 60 cm



(Seconn Skin Divers 2020)

## Butterfisch (*Pholis gunnellus*)

- Körper lang gestreckt
- Kleiner Kopf
- Vom Kopf nach hinten führender Flossensaum
- Typische Flecken auf der Rückenflosse
  
- Von Gezeitenzone an abwärts
- Auf Sand- und Algenreichen Felsböden
- Überwintern in tiefen Gezeitentümpeln
- Bis zu 40 cm



Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Aalmutter>

### Aalmutter (*Zoarces viviparus*)

- Körper lang gestreckt, nach hinten verjüngt
- Rundliche Brustflossen
- Übrige Flossen als verschmolzener Flossensaum
- Brüten die Eier im Bauch aus (ca. 400)
- Von Gezeitenzone an abwärts
- Weit verbreiteter Köderfisch
- Nichts für Feinschmecker: grüne Gräten
- Bis zu 50 cm



(Gage Beasley 2022)

### Flunder (*Platichthys flesus*)

- Stark abgeflachte Plattfischform
- Raue Oberfläche mit dornigen Hautwarzen entlang der Rückenmitte
- Bastarde mit Schollen möglich („Blendlinge“)
- Von Gezeitenzone an abwärts
- Über Schlick- und Sandböden, in Prielen und Flussmündungen.
- Können auch in salzgehaltarmen Gewässern laichen.
- Bis zu 60 cm



(Westhauer 2015)

### Nagelrochen (*Raja clavata*)

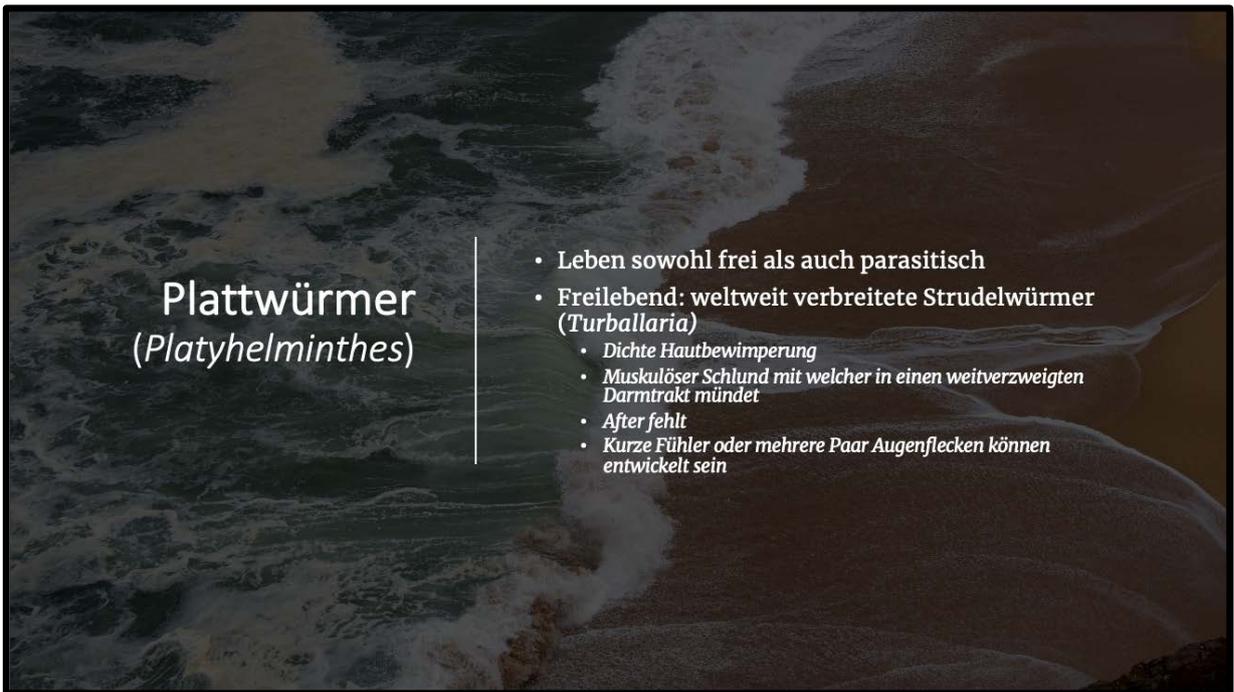
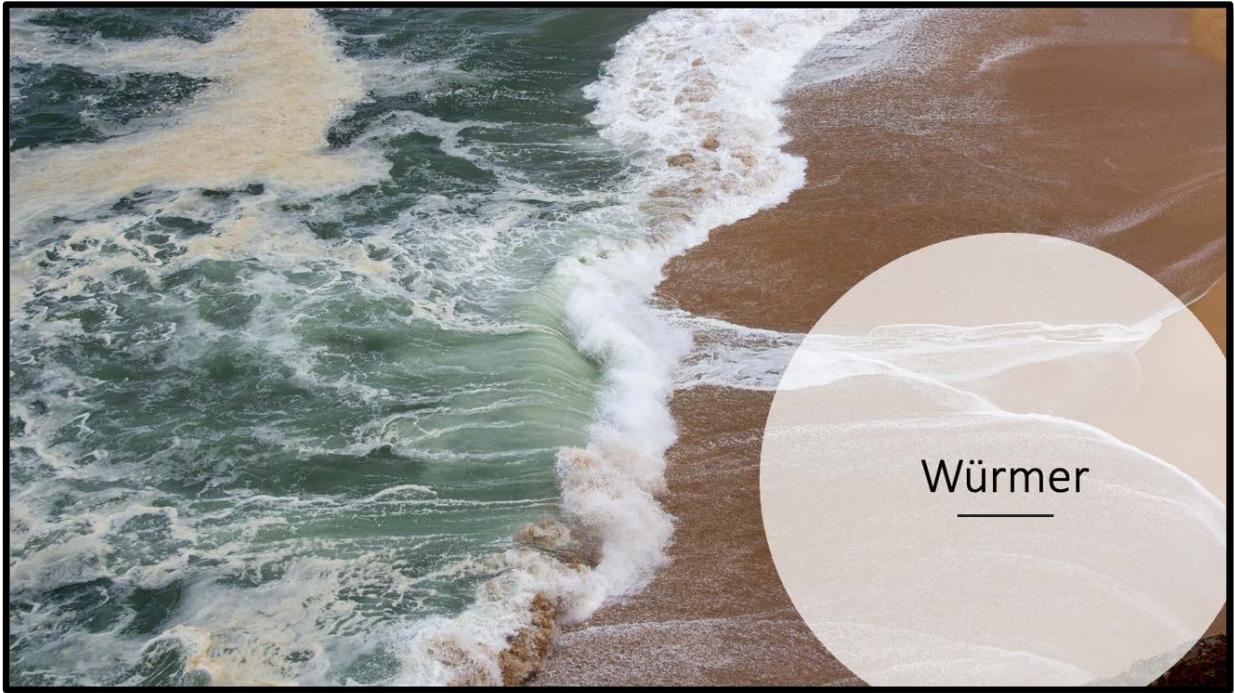
- Stark abgeflachter Körper
- Kopf, Rumpf und Brustflossen ratenförmig zusammengewachsen
- Spitze Dornen entlang der Rückenlinie
- Obere Dauerflutzone bis in 300m Tiefe
- Über Sand- und Felsböden
- Produzieren „Nixentaschen“
- Weibchen bis zu 120 cm, Männchen bis zu 70 cm



(Museum für Naturgeschichte und Umwelt in Deutschland 2022)

### Weitere Arten:

- Seestichling (*Spinachia spinachia*)
- Fünfbärtelige Seequappe (*Ciliata mustela*)
- Seehase, Lumpfisch (*Cyclopterus lumpus*)
- Dicklippige Meeräsche (*Chelon labrosus*)
- Sandspiere, kleiner Sandaal (*Ammodytes marinus*)
- Scholle, Goldbutt (*Pleuronectes platessa*)
- Steinpicker (*Agonus cataphractus*)
- Kleingefleckter Katzenhai (*Scyliorhinus canicula*)





(W. Bay-Nouailhat, European Marine Life 2022)

## Bandplanarie (*Prostheceraeus vittatus*)

- Stark abgeflachter ovaler Körper
- Am Vorderrand je Augenfelder und zipfelförmige Hörnchen
- Dichtes Wimpernkleid
- Von unterer Gezeitenzone an abwärts
- Auf Hart- und Weichböden, Algen und unter Steinen
- Jagt mit ihrem Rüssel nach Beute
- Hohes Regenerationsvermögen
- Bis zu 3 cm

## Schnurwürmer (*Nemertea*)

- Niemals segmentiert!
- Tragen keine Anhänge
- Kurzer Schwanzfaden am Hinterende
- Kopf ist flacher und breiter als der Körper und mit Augen besetzt
- Verdauungstrakt durchläuft als Rohr den ganzen Körper
- Einstülpbarer Rüssel am Mund
- Hautmuskelschlauch unter der Haut



(Frijnsinger Anne und Vestjens Matt 2022)

### Roter Schnurwurm/ Rote Nemertine (*Lineus ruber*)

- Sehr schlank und beweglich
- Spatelförmiger Kopf
- Kopfrücken mit einem Paar gestreckter Augenfelder
- Von der Gezeitenzone an abwärts
- Unter Steinen, in Felsritzen, auf Muschelbänken und Wurzelkrallen großer Tange
- Langsames kriechen durch synchrones schlagen des Wimpernkleides
- Kann sich querteilen
- Bis zu 8 cm

### Borstenwürmer (*Polychaeta*)

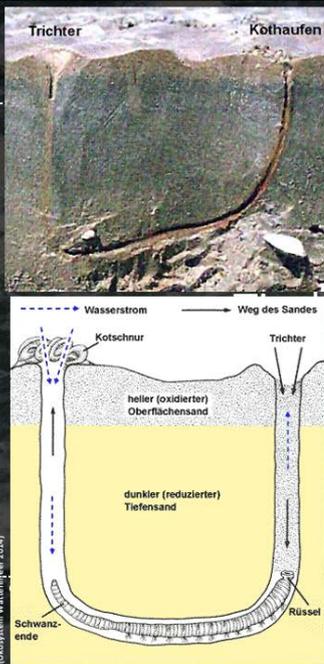
- Innen und außen segmentiert!
- Verwandt mit den Ringelwürmern
- Pro Segment ein beborstetes Paar Stummelfüße
- Kopf trägt häufig Anhänge die als Tastorgane oder umgewandelte Filterorgane fungieren.
- Einstülpbarer Rüssel am Mund
- Hautmuskelschlauch unter der Haut
- Geschlossenes Blutsystem und sehr effiziente Sauerstoffversorgung der Organe
- Zirkulierendes Blut ist bei einigen Arten sogar sichtbar



(Ökosystem Wattenmeer 2014)

## Wattwurm (*Arenicola marina*)

- Körper mit drei Abschnitten:
  - Vorne: walzenförmig verbreitert, ohne auffällige Anhänge, Borsten bis auf wenige zurückgebildet
  - Mitte: 13 Paar gefiederte Kiemenbüschel (nur unter Wasser sichtbar)
  - Hinten: Schlank ohne Anhänge
- In der Gezeiten und Dauerflutzone
- In Sand- und Schlickböden
- Länge ca. 30 cm



- Standorttreu in einer U- bis L-förmigen Röhre mit Schenkel in bis zu 25 cm Tiefe
- Eingraben binnen weniger Minuten
- Ernährung: org. Bestandteile im Nährstoffreichen Sand (unverdauliches wird ausgestoßen)
- Aktivität → Umwälzung → Sauerstoffversorgung oberer Wattbodenschicht
- Jungtiere
  - Standort: Muschelbänke in Gezeitenzonen
  - Frühling: Wanderung in obere Gezeitenzone
  - Herbst: Letzte Wanderung in mittlere Gezeitenzone

## Literaturverzeichnis

- Adobe Stock (2022): Kleingefleckter Katzenhai, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Beach Explorer (2022a): Fünfbärtige Seequappe (Ciliata mustela). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/ciliata-mustela/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Beach Explorer (2022b): Kleiner Sandaal (Ammodytes tobianus). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/ammodytes-tobianus/bilder?image=21779>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Beach Explorer (2022c): Steinpicker (Agonus cataphractus). Online verfügbar unter <https://www.beachexplorer.org/arten/agonus-cataphractus/steckbrief>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland (2022): Der Seehase: Wanderer zwischen den Küsten. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/tiere/fische/seehase/>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Chefs Culinar (2022): Scholle. Online verfügbar unter <https://www.chefsculinar.de/scholle-1568.htm>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Deutsche Wildtier Stiftung (2022): Schweinswal. Online verfügbar unter <https://www.deutschewildtierstiftung.de/wildtiere/schweinswal>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- European Marine Life (2022): description of Prostheceraeus vittatus - Candy striped flatworm. Online verfügbar unter <https://www.european-marine-life.org/12/prostheceraeus-vittatus.php?photo=0>, zuletzt aktualisiert am 04.11.2022, zuletzt geprüft am 04.11.2022.
- photocommunity; Heikohfoto (2020): Seeskorpion, zuletzt aktualisiert am 2020, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Frijsinger Anne; Vestjens Matt (2022): Tubulanus annulatus Ringel-Nemertine. Online verfügbar unter [https://www.meerwasserlexikon.de/tiere/6363\\_Tubulanus\\_annulatus.htm](https://www.meerwasserlexikon.de/tiere/6363_Tubulanus_annulatus.htm), zuletzt aktualisiert am 04.11.2022, zuletzt geprüft am 04.11.2022.
- Gage Beasley (2022): Alles über die Flunder: Flach auf dem Meeresgrund. Online verfügbar unter <https://www.gagebeasleyshop.com/de-de/blogs/gb-blog/flounder>, zuletzt aktualisiert am 16.03.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Janke, Klaus; Kremer, Bruno P. (2022): Düne, Strand und Watt. Stuttgart: Kosmos (Kosmos-Naturführer).
- Ökosystem Wattenmeer (2014): Wattwurm. Online verfügbar unter [https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/4\\_tiere/dateien/wattwurm.html](https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/4_tiere/dateien/wattwurm.html), zuletzt aktualisiert am 18.07.2014, zuletzt geprüft am 06.11.2022.
- SeconN Skin Divers (2020): Rock Gunnel. In: *SECONN Skin Divers*, 28.12.2020. Online verfügbar unter <http://www.seconndivers.org/rock-gunnel/>, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Westhauser, J. (2015a): Eine Fischart der Familie Echte Rochen (Rajidae). In: *Fischlexikon*, 10.08.2015. Online verfügbar unter [https://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/fische-suchen.php?fisch\\_id=000000130](https://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/fische-suchen.php?fisch_id=000000130), zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Westhauser, J. (2015b): Eine Fischart der Familie Meeräschen (Mugilidae). In: *Fischlexikon*, 10.08.2015. Online verfügbar unter [https://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/fische-suchen.php?fisch\\_id=000000643](https://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/fische-suchen.php?fisch_id=000000643), zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Wikipedia (2007): species of fish. In: *Wikimedia Foundation, Inc*, 26.05.2007, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- WWF (2016): Kegelrobben im WWF-Artenlexikon: Zahlen & Fakten. Online verfügbar unter <https://www.wwf.de/themen-projekte/artenlexikon/kegelrobbe>, zuletzt aktualisiert am 13.05.2016, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- WWF (2022): Seehunde im WWF-Artenlexikon: Zahlen & Fakten. Online verfügbar unter <https://www.wwf.de/themen-projekte/artenlexikon/seehund>, zuletzt aktualisiert am 15.03.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.

# Meeresschutzgebiete (MPAs) und Küstenschutz

Von: Marlene Hertzsch und Leon Pauleikhoff



## Gliederung

Meeresschutz – Küstenschutz

Was sind Meeresschutzgebiete?

Warum Meeres- und  
Küstenschutzgebiete?

Typen/Beispiele  
Zuständigkeiten

Probleme

Lösungsansatz

### Meeresschutz

- Art- / Lebensraumerhalt
- Überfischung
- Vermüllung durch Plastik
- Verschmutzung
- Nutzung von Ressourcen
- Unterwasserlärm
- Nicht nachhaltiger Tourismus

### Küstenschutz

- Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung
- Landverlust verhindern

z.B. Pflege der Halligen

Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein

## Was sind Meeresschutzgebiete (MPA's)?

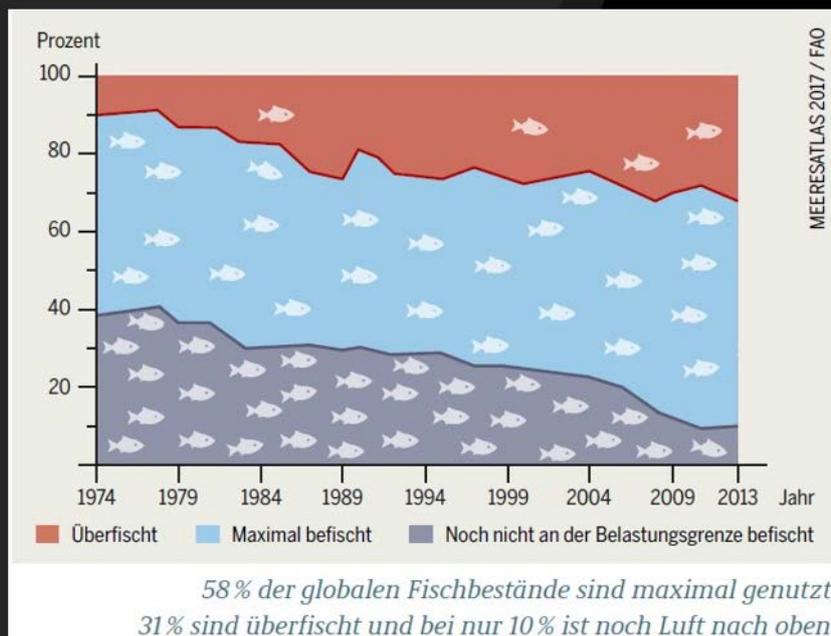
„...ein Raum im Ozean, in dem menschliche Aktivitäten strenger geregelt sind als die umliegenden Gewässern - ähnlich wie Naturschutzparks auf dem Land“

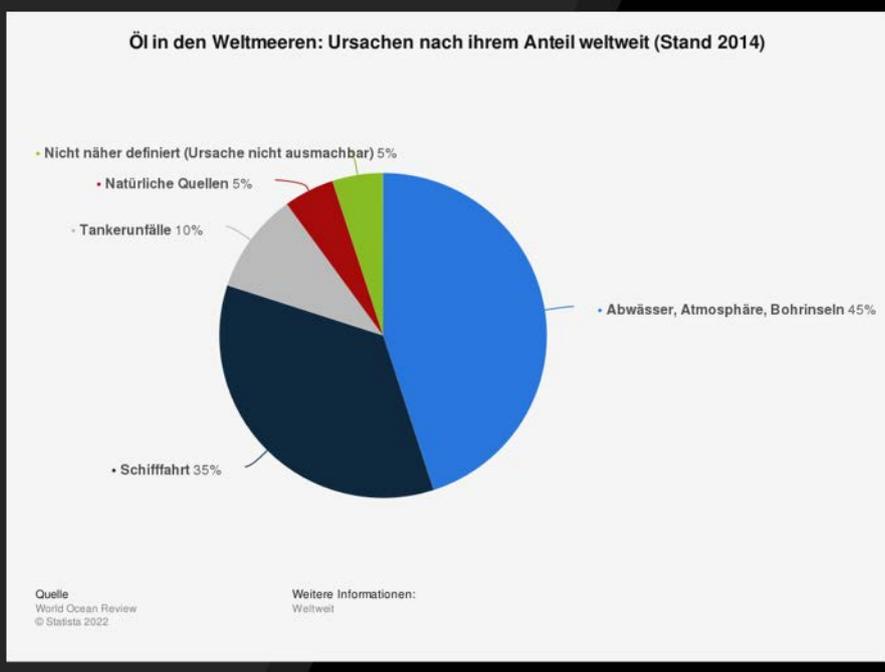
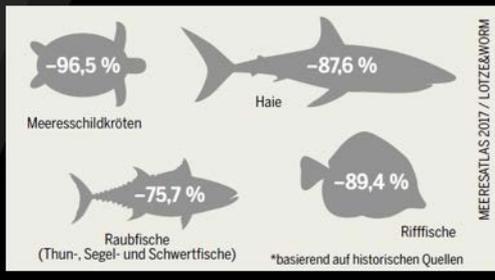
Quelle: mundusmaris.org

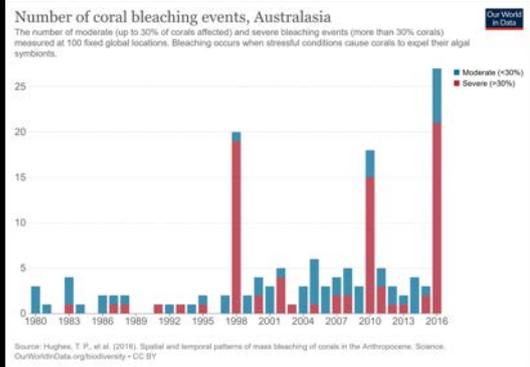
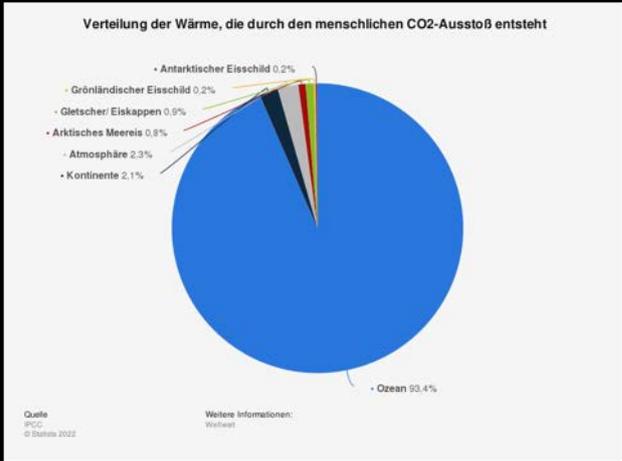
→ **Zentrales Instrument des Meeresschutzes**

! Sehr verschiedene Schutzgrade, Regelungen und Ziele  
! MPA Guide

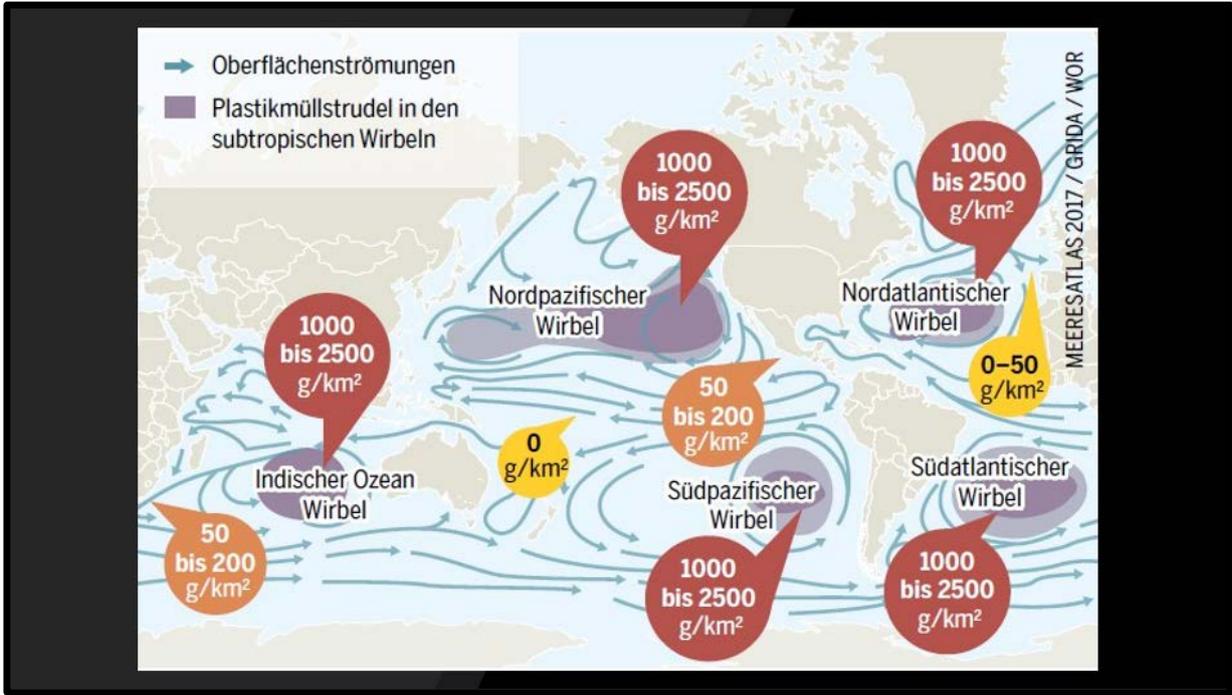
# Warum braucht es Meeres- und Küstenschutzgebiete?







- Korallenbleiche durch höhere Temperaturen
- mechanische Zerstörung durch stärkere und häufigere Stürme
- Versauerung der Meere durch mehr CO<sub>2</sub> → Zersetzung der Kalkstrukturen von Korallen



# Where does plastic accumulate in the ocean?

Our World in Data

Macroplastics are greater than 0.5cm in diameter  
Microplastics are smaller than 0.5cm

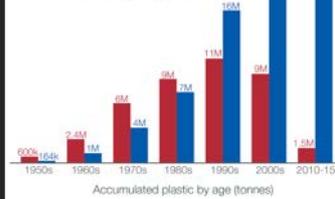
## Shoreline

Dry lands

Total from 1950 to 2015:  
82M tonnes macroplastic  
40M tonnes microplastic

Two-thirds of buoyant macroplastic released into the marine environment since 1950 is stored close to the oceans' shorelines.

A large part of the 'missing plastic' problem is explained by plastic accumulation, burial and resurfacing along shorelines.



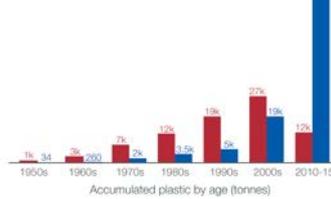
Data source: Lebreton et al. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. This is a visualization from OurWorldInData.org, where you find data and research on the world's largest problems.

## Coastal

Shallow waters (<200m)

Total from 1950 to 2015:  
150,000 tonnes macroplastic  
80,000 tonnes microplastic

Most macroplastic (79%) in the coastal environment is less than 5 years old.



## Offshore

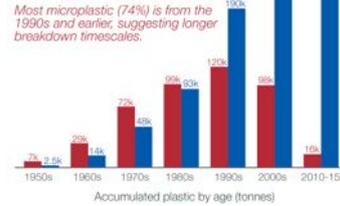
Deeper waters (>200m)

Total from 1950 to 2015:  
1M tonnes macroplastic  
0.5M tonnes microplastic

In offshore environments, older macroplastics have had longer to accumulate - plastics younger than 5 years accounts for only 26%.

Macroplastics older than 15 years old account for nearly half.

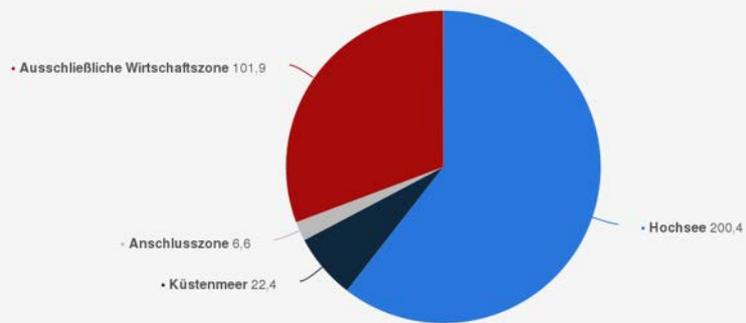
Most microplastic (74%) is from the 1990s and earlier, suggesting longer breakdown timescales.



Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie

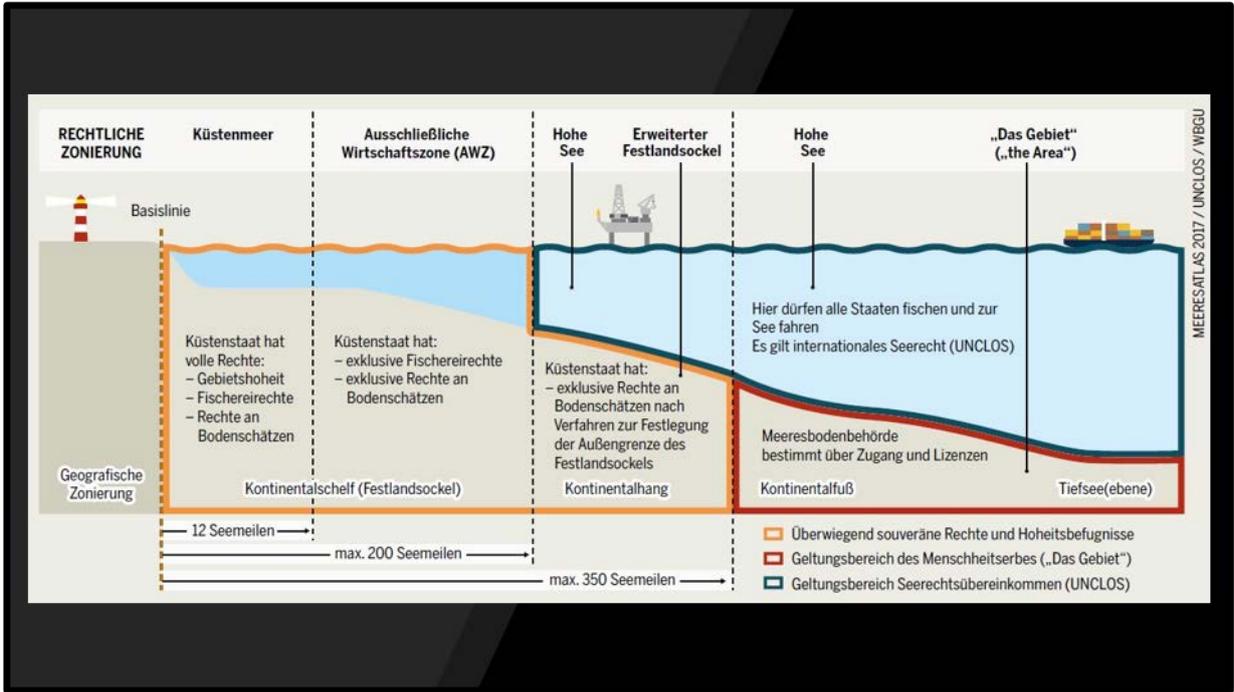
Quelle: <https://ourworldindata.org/where-does-plastic-accumulate>

## Flächen in den Weltmeeren nach rechtlichem Status (in Millionen Quadratkilometer; Stand 2011)



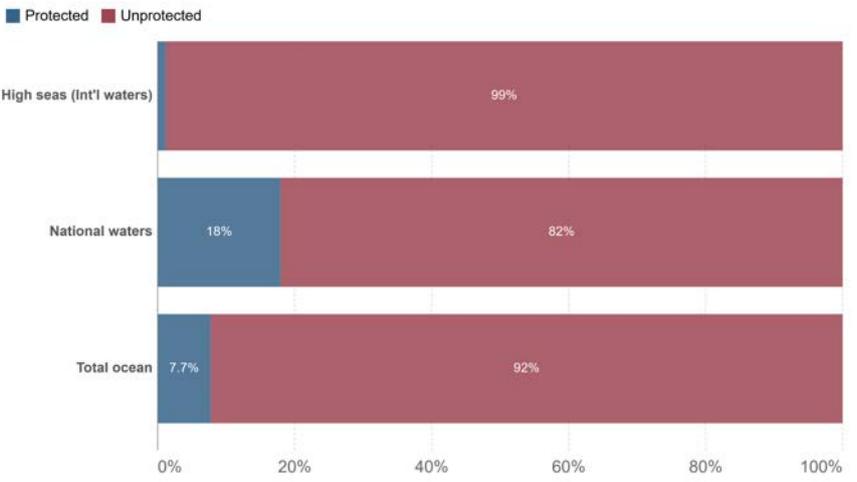
Quelle  
UNEP  
© Statista 2022

Weitere Informationen:  
Weltweit



### Share of ocean area that is protected, 2021

Marine protected areas are areas that have been reserved by law or other effective means to protect part or all of the enclosed environment.

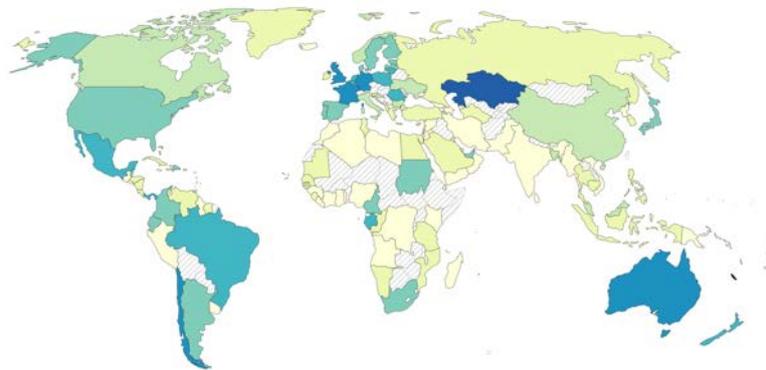


Source: UNEP-WCMC and IUCN (2021). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA). OurWorldInData.org/fish • CC BY

## Share of marine territorial waters that are protected, 2021

Marine protected areas are areas of intertidal or subtidal terrain - and overlying water and associated flora and fauna and historical and cultural features - that have been reserved by law or other effective means to protect part or all of the enclosed environment.

Our World  
in Data



Source: UN Environment Programme (via World Bank)

OurWorldInData.org/fish • CC BY

## Warum Meeres- und Küstenschutzgebiete?

- Notwendigkeit von Maßnahmen, um die Nutzung der Meere durch den Menschen zu regulieren
- positive Effekte von großflächigen Schutzgebieten für die Natur
  - Artenschutz
  - Lebensraumschutz
  - Biodiversität
  - Funktionalität
  - Produktivität – Erholung von Fischbeständen



# Typen und Beispiele

## Deutschland

- Natura 2000 – Schutzgebiete
- 6 Naturschutzgebiete

Nordsee	Ostsee
Borkum Riffgrund	Fehmarnbelt
Doggerbank	Kadetrinne
Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht	Pommersche Bucht – Rönnebank

## Europa

- North Atlantic Current and Evlanov Sea basin (NACES)
- Specially Protected Area of Mediterranean Importance (SPAMI) Balearen
- Nordöstlicher Färöer-Schottland-Kanal

## Global

### Pazifik:

- Pacific Remote Islands Marine National Monument
- Kiribati – Phoenix Islands Protected Area (PIPA)
- Kermadec Ocean Sanctuary

### Atlantik:

- Eastern Canyons Marine Refuge

# Globale Meeresschutzgebiete

## Pacific Remote Islands Marine National Monument

- 6. Januar 2009, durch Präsident George W. Bush ausgerufen und vergrößert durch Barack Obama
- 1.282.533 km<sup>2</sup> Fläche
- Leitung durch U.S. Fish and Wildlife Service und NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION)
- Migrationsrouten für Schildkröten, Haie, Wale und Mantarochen

Quelle: U.S. Fish & Wildlife Service

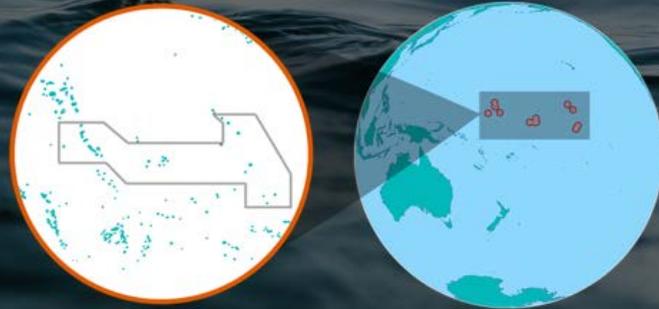


# Globale Meeresschutzgebiete

## Kiribati – Phoenix Islands Protected Area (PIPA)

- UNESCO Weltkulturerbe
- 2008 ausgerufen
- 408.250 km<sup>2</sup> Fläche
- Leitung durch die Regierung von Kiribati
- Tiefseehabitat, eines der größten Korallenarchipel-Ökosysteme
- 800 Fauna Arten, 500 Fischarten, 18 marine Säugetierarten und 44 Vogelarten

## Location of Kiribati

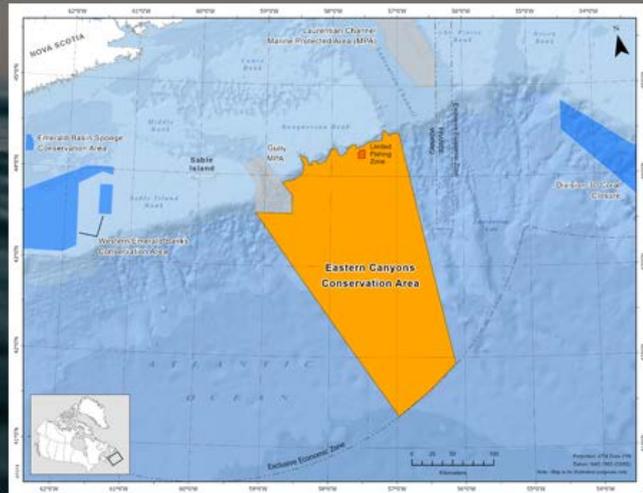


Quelle: <https://humansandlargempas.com/kiribati/>

# Globale Meeresschutzgebiete

## Eastern Canyons Marine Refuge

- 2018 ausgerufen
- 43.976 km<sup>2</sup> Fläche
- Leitung durch die Regierung von Kanada
- Kaltwasserkorallen



Quelle: <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/oecm-amcepz/refuges/eastern-canyons-est-eng.html>

# Meeresschutzgebiete in Europa

- NATURA 2000 als Anstoß zur Ausweisung von MPA's
- 12% ausgewiesen - viele ‚paper parks‘

! Arbeit von Umweltorganisationen und NGO's bei internationalen Konferenzen

- Beratung
- Vorschläge
- Forderungen
- Druck

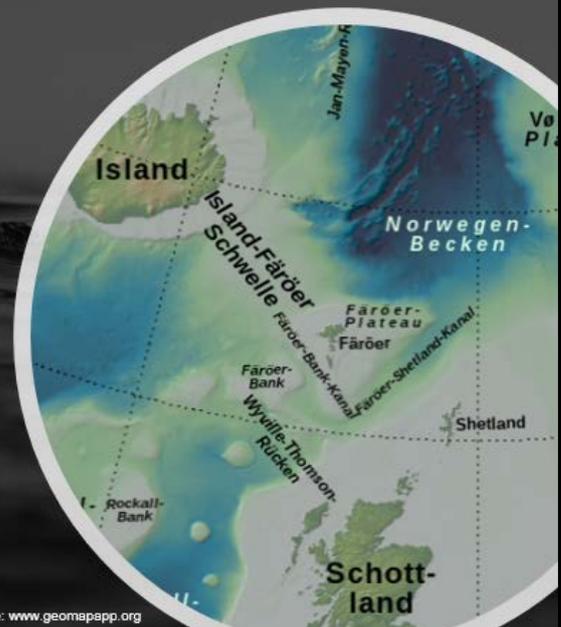
→ fordern 30% bis 2030



Quelle: <https://www.europakarte.org/leere-europakarte/>

## Nordöstlicher Färöer-Schottland-Kanal

- 2014 ausgerufen
- Tiefseegebiet im Nordosten Schottlands
- größtes MPA in Europa
- günstige Meeresströmungen
- Dynamische Mischwasserzonen
- Vielzahl von Lebensräumen
- Tiefseeschwämme (50 Schwammarten)
- Wanderweg vieler Meeressäuger (z.B. Pottwal, Finnwal)



Quelle: [www.geomapp.org](http://www.geomapp.org)

## Balearen als SPAMI - Gebiet

- Finnwal-Migrationskorridor
- 2017 als MPA, dann als SPAMI („Schutzgebiet mit besonderer Bedeutung für das Mittelmeer“)
- Treibende Kraft: Meeresschutzorganisation ‚Alianza Mar Blava‘
- 120 Gruppierungen

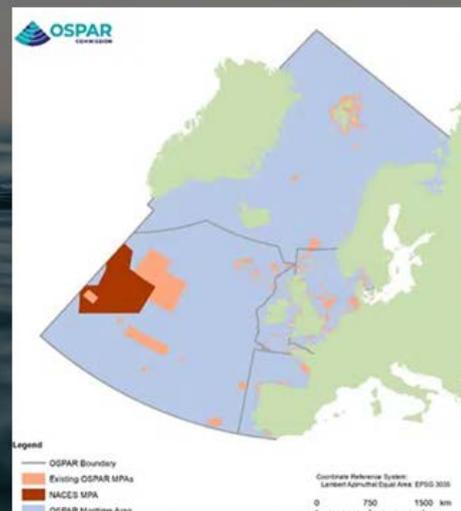
### Geplante Maßnahmen:

- Tempolimit für Schiffe
- Lärmmanagement
- Verbot von Öl- und Gas Suche
- Einsatz von Sonarsystemen einschränken



## NACES - Schutzgebiet

- 2021 ausgerufen durch OSPAR
- Zusammenarbeit mit BirdLife International
- Biodiversitäts-Hotspot im Nordostatlantik
- 600.000 km<sup>2</sup>
- 47 Tiefseeberge im Gebiet  
! Erhöhtes Aufkommen von Organismen
- 21 Seevogelarten aus 56 Kolonien
- Blauwale, Schwertwale
- Hai Arten
- Meeresschildkröten



Quelle: OSPAR Commission

# OSPAR - Abkommen

- Oslo- Paris Konvention (OSPAR, 1992)
- 15 Vertragsstaaten und die EU

## Ziele

- Erhaltung der Meeresökosysteme des Nordost-Atlantiks
- Schutz vor nachteiligen Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten
- beeinträchtigte Meereszonen wiederherstellen

## 6 Strategien zur Umsetzung

1. Schutz und Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme des Meeresgebiets
2. Eutrophierung
3. Schadstoffe
4. Offshore Öl- und Gasindustrie
5. Radioaktive Substanzen
6. Monitoring und Bewertung



# “One Ocean” – Gipfel (Februar 2022)

„Schutz der Meere sind integraler Bestandteil des europäischen Grünen Deals, der darauf abzielt, bis 2050 die weltweit erste CO<sub>2</sub>-neutrale Wirtschaft aufzubauen und dem Verlust an biologischer Vielfalt Einhalt zu gebieten.“

(Quelle: [https://germany.representation.ec.europa.eu/germany/newsroom/germany-foreign-minister-von-der-leyn-kündigt-neue-eu-initiativen-zum-meeresschutz-2022-02-11\\_de](https://germany.representation.ec.europa.eu/germany/newsroom/germany-foreign-minister-von-der-leyn-kündigt-neue-eu-initiativen-zum-meeresschutz-2022-02-11_de))

## Neue Initiativen zum Meeresschutz:

- neue internationale Koalition zum Schutz der biologischen Vielfalt auf Hoher See (95% der Ozeane)
- Projekt, die Weltmeere digital zu simulieren
- EU-Forschungsmission zur Wiederbelebung unserer Ozeane und Gewässer bis 2030 – Erreichung der Ziele des Green Deals

# Meeresschutz in Deutschland

Küstenzone ↔ AWZ

## Küstenzone / Küstenmeer

- bis 12 Seemeilen vom Seeufer (bei durchschn. Ebbestand)

## Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ)

- bis zu 200 Seemeilen vom Seeufer (bei durchschn. Ebbestand)
- gehört nicht zum Staatsgebiet



# Meeresschutz in Deutschland

- 45% der dt. Meeresgebiete sind geschützt
- 10 marine Natura2000-Gebiete in der Nord- und Ostsee
- 6 Naturschutzgebiete in AWZ

→ Anfangsbewertung festgestellt  
→ kaum oder keine Managementpläne



Quelle: NABU

# Naturschutzgebiet Sylter Außenriff – östliche deutsche Bucht

- Komplexgebiet
- 5.603 km<sup>2</sup>

Bereich I  
Sylter Außenriff  
FFH-Gebiet

Bereich II  
Östliche Deutsche Bucht  
Vogelschutzgebiet



Schweinswal

© Juniors Wildlife



Stern-Taucher

© Matthias Putze

→ Schutz und Erhalt

## IKZM – Strategie (2006)

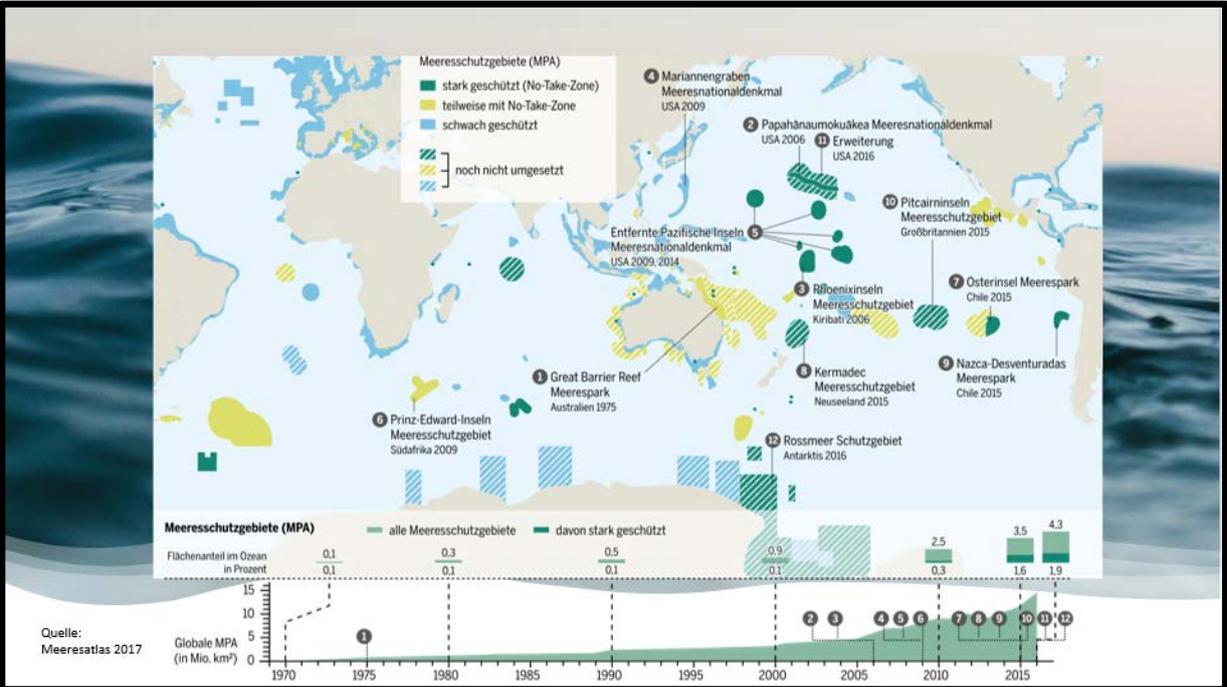
- „Integriertes Küstenzonenmanagement“ in Deutschland
- Entwicklungsmöglichkeiten, Konfliktpotenziale erkennen und Konfliktlösungen erarbeiten
- Implementierung in Raumplanung

Wirtschaftliche & soziale Nutzungsansprüche	Schutzinteressen
Fischerei	Vermeidung von Schadstoffeinträgen
Schiffferei, Hafenwirtschaft	Naturschutz
Windkraft	Artenschutz
Siedlungsentwicklung	Hochwasserschutz
Tourismus	Raumordnung

Ziel: Küstenraum auf der See- und der Landseite umweltschonend und zugleich ökonomisch nachhaltig zu entwickeln



## Probleme



# Probleme

- Große Schutzgebiete auf hoher See
- Fehlende Kontrollen
- Multinationale Konflikte

## ↳ Zuständigkeiten für Meeresschutz in Deutschland

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- Bergämter

Bundesamt für Naturschutz (BfN) nur als Fachbehörde des Bundesumweltministeriums

→ effektiver Meeresschutz erschwert / unmöglich



Lösungsansatz für arme Küstenstaaten

# Lösungsansatz

The Nature Conservancy (TNC)

Umschuldung: Naturschutz-Blue-Bonds

→ Schulden von Inselstaaten werden refinanziert → die Ersparnisse werden für MPA's genutzt

## Schritt 1: Deal mit Küstennation verhandeln.

- Nation verpflichtet sich 30% des Seegebiets zu schützen.
- TNC organisiert Verhandlungen mit Investoren.
  - Ziel: niedrige Zinssätze und längere Tilgungsfristen der Staatsschulden



## Schritt 2: Schutzplan erstellen.

- Bedürfnisse des Meeresbiotops und der Menschen berücksichtigen.



## Schritt 3: Dauerhaftigkeit sicherstellen

- Treuhandfonds werden von TNC eingerichtet.
- Umschuldungersparnis fließt dort hinein.
  - Hilfe für neue Schutzgebiete
  - sichert Einhaltung der Regierungsverpflichtungen

## Positivbeispiel: Seychellen (2016)

- 22 Mio. \$ Staatsschulden wurden umstrukturiert
- 30 % des Seegebiets wurden unter Schutz gestellt
- 400.000 km<sup>2</sup> Ozean werden geschützt
- Fischbestände und Korallenriffe erholen sich
- Wirtschaft wird gestärkt

Quelle: TED

# Quellenverzeichnis

## Statistiken und Grafiken:

<https://meeresatlas.org/grafik-bibliothek/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1298723/umfrage/oel-in-den-weltmeeren/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1194530/umfrage/treibhauseffekt-verteilung-der-waerme-auf-der-erde/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1299706/umfrage/politische-geographie-der-weltmeere/>

<https://ourworldindata.org/coral-reefs#threats-to-coral-reefs>

<https://ourworldindata.org/where-does-plastic-accumulate>

<https://ourworldindata.org/fish-and-overfishing#marine-protected-areas>

<https://ourworldindata.org/protected-areas-and-conservation#marine-protected-areas>

## Globale Meeresschutzgebiete:

<https://www.fws.gov/national-monument/pacific-remote-islands-marine>

<https://whc.unesco.org/en/list/1325/>

<https://sdgs.un.org/partnerships/canada-committed-creation-eastern-canyons-marine-refuge-covering-43976-square>

## Meeresschutz in Europa:

<https://worldoceanreview.com/de/wor-1/seerecht/rechtsordnung-der-ozeane/>

<https://www.mundusmaris.org/index.php/de/was>

<https://www.deluxemallorca.com/meeresschutz-ist-klimaschutz-wie-spanien-europas-meeresschutz-in-die-zukunft-fuehren-kann/>

<https://www.stiftung-meeresschutz.org/themen/schutzgebiete/uebersicht-meeresschutzgebiete/>

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_21\\_2006](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2006)

<https://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/meeresschutzgebiete/meeresschutzgebiete-in-europa>

# Quellenverzeichnis

## Meeresschutz in Deutschland:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasserrichtigkeit-strategien-internationales/planungsinstrumente/planung-entwicklung-der-meeres-kuestengebiete>

<https://www.stiftung-meeresschutz.org/>

<https://www.bfn.de/natur-und-landschaft/meer/index.html>

<https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meer/index.html>

[https://www.bmel.de/DE/themen/fischerei/meeresschutz/meeresschutz\\_node.html](https://www.bmel.de/DE/themen/fischerei/meeresschutz/meeresschutz_node.html)

## Lösungsansatz:

[https://www.ted.com/talks/the\\_nature\\_conservancy\\_an\\_ingenious\\_proposal\\_for\\_scaling\\_up\\_marine\\_protection](https://www.ted.com/talks/the_nature_conservancy_an_ingenious_proposal_for_scaling_up_marine_protection)

<https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/an-audacious-plan-to-save-the-worlds-oceans/>

# Klimawandel verändert Ökosysteme: Meere, marine Ökosysteme, Ökonomie, Politik

Von: Andreas Mohr und Charlotte Müller



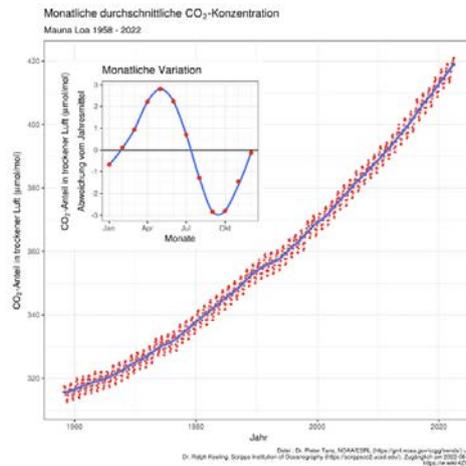
## **Klimawandel verändert Ökosysteme: Meere, marine Ökosysteme, Ökonomie, Politik**

Andreas Mohr  
Charlotte Müller  
Hallig-Hooge-Exkursion 2022  
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

---

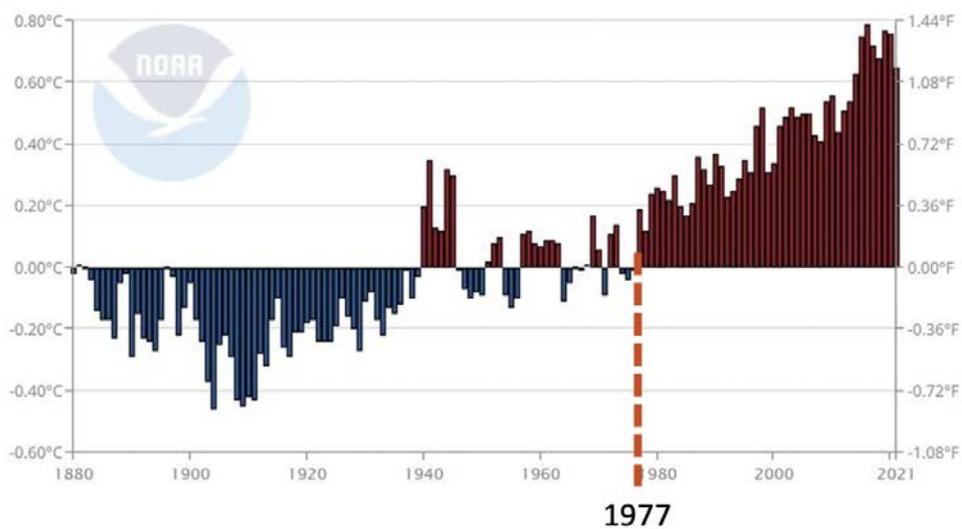
Nah dran. Weit voraus.

# I. Wie verändert der Klimawandel Wattenmeerökosysteme?



2

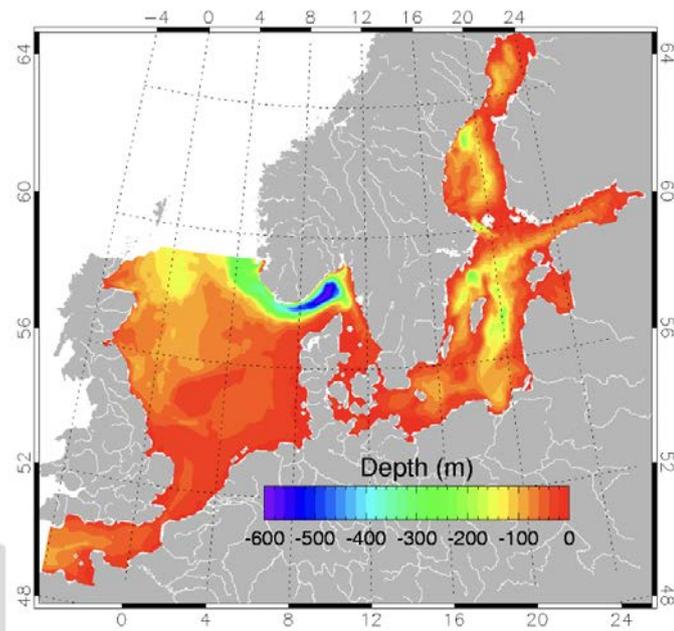
## Ia Temperaturanstieg



→ Veränderung der Ökosysteme = logische Konsequenz

3

## 1a Temperaturanstieg



v.a. die Nordsee ist betroffen

→ geringe Wassertiefen

**! Extremfall Wattenmeer!**

# Ib Bedrohung und Verlust heimischer Arten

Obere Gezeitenzone	Strandkrabbe, Wattwurm, Herzmuschel <b>-kleines Seegras</b>
Untere Gezeitenzone	Blasentang, europäische Seepocken, Miesmuschel
Dauerüberflutet	Miesmuschel <b>-großes Seegras</b> <b>-Riff-Borstenwurm</b> <b>-europäische Auster</b>

Herzmuscheln = wichtige Filtrierer

- steigende CO<sub>2</sub>-Konzentration  
→ Probleme bei Schalenbildung



- bis 2099 verlieren 49 von 75  
unters. Arten den Lebensraum  
→ 65% dann nördlicher zu finden

## Ib Bedrohung und Verlust heimischer Arten

### ► Arten Mismatch:

Bsp.: Miesmuschel

Miesmuschel gibt Larven ab → kaltes Frühjahr → kaum Fressfeinde



Miesmuschel gibt Larven ab → wärmeres Frühjahr → Fressfeinde zurück  
aus Winterquartier

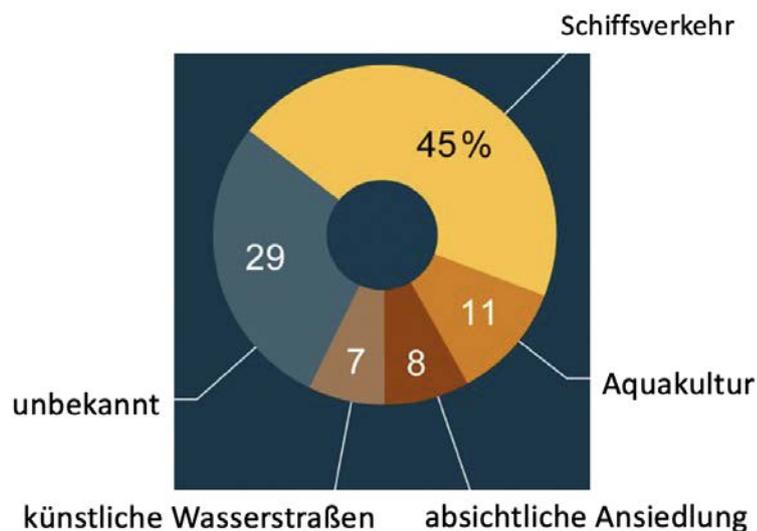


→→→ Arten Mismatch

6

## Ic Einwanderung neuer Arten

### Ursachen der Einwanderung



7

## Ic Einwanderung neuer Arten

	Früher:	Heute:
Obere Gezeitenzone	Strandkrabbe, Wattwurm, Herzmuschel <b>-kleines Seegras</b>	Strandkrabbe, Wattwurm, Herzmuschel <b>+Schlickgras</b>
Untere Gezeitenzone	Blasentang, europäische Seepocken, Miesmuschel	Blasentang, europäische Seepocken, Miesmuschel <b>+australische Seepocken,</b> <b>+pazifische Felsenkrabbe</b>
Dauerüberflutet	Miesmuschel <b>-großes Seegras</b> <b>-Riff-Borstenwurm</b> <b>-europäische Auster</b>	Miesmuschel <b>+Meerwalnuss,</b> <b>+pazifischer Beerentang,</b> <b>+pazifischer Gespensterkrebs</b> <b>+pazifisches Manteltier</b> <b>+pazifische Auster</b> <b>+amerikanische Pantoffelschnecke</b> <b>+amerikanische Schwertmuschel</b>

8

## Ic Einwanderung neuer Arten

- ▶ Pazifische Auster (Neobiota)
  - ▶ Europ. Auster seit 1920  
verschwunden (Überfischung)
  - ▶ Pazifische Auster für  
Zuchtkulturen eingeführt
- ⚡ → unkontrollierte Ausbreitung  
unrealistisch → Larven sterben  
im kalten Frühjahr



Pazifische Auster --- Europäische Auster  
Magallana gigas --- Ostrea edulis

9

## Id Flächenverlust



Bei Sedimentverlust  
zwischen herannahendem  
Meer und fester Deichlinie  
„eingeklemmt“

→ Verlust von Salzwiesen-  
und Wattflächen

→ verringerte biologische  
Tragfähigkeit

10

## Id Flächenverlust

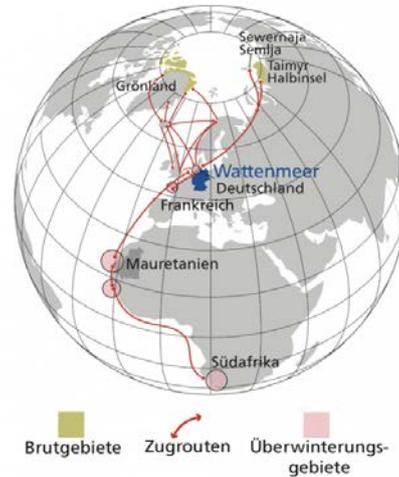
- ▶ weniger Aufwuchsgebiet für Fische und Muscheln



11

## Id Flächenverlust

- ▶ weniger Aufwuchsgebiet für Fische und Muscheln
- ▶ weniger Rastgebiet für Zugvögel



12

## Id Flächenverlust

- ▶ weniger Aufwuchsgebiet für Fische und Muscheln
- ▶ weniger Rastgebiet für Zugvögel
- ▶ weniger Brutgebiet für Brutvögel
- ▶ weniger Lebensraum für (hochspezialisierte) Arten: ca. 10.000



13

## le Strömungsveränderung, Extremwetter

- ▶ mehr Wasservolumen/energiereicherer Seegang/häufigere Sturmfluten
  - ▶ steigende Strömung
  - ▶ steigende Erosion
  - ▶ Verringerung und Veränderung von Lebensräumen
    - ▶ Beispiel 1: Mehr Sandwatt, weniger Schlickwatt



14

## le Strömungsveränderung, Extremwetter

- ▶ mehr Wasservolumen/energiereicherer Seegang/häufigere Sturmfluten
  - ▶ steigende Strömung
  - ▶ steigende Erosion
  - ▶ Verringerung und Veränderung von Lebensräumen
    - ▶ Beispiel 2: Wattschnecke wird mitgespült → Symbiose mit Seegras gestört  
weniger Essen für die Ringelgans



15

## I. Wie verändert der Klimawandel Wattenmeerökosysteme?



## II. Wie sind diese Veränderungen zu bewerten?



17

### Ila ethisch-moralische Problematiken

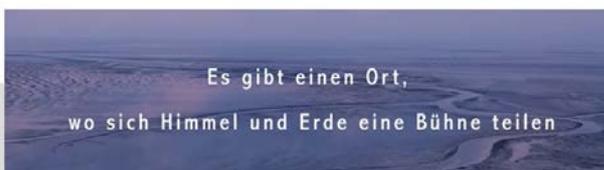
- ▶ (konservierender) Naturschutz: Verlust von Natur und Naturzustand

- ▶ Weltnaturerbe – für nachfolgende Generationen bewahren



- ▶ „konservierender Kulturschutz“: Verlust Kulturraum

- ▶ Verlust von Heimat



18

## IIb rationale Problematiken

- ▶ intaktes Wattenmeerökosystem mit hoher Biodiversität bringt uns **Ökosystemdienstleistungen**, z.B. ...
  - ▶ Lebensmittel (Muscheln, Krabben, Fische)
  - ▶ touristische Vermarktungsmöglichkeit, Erholungsfunktion
  - ▶ biogeochemische Reinigungsfunktion („holozäne Sedimentsenke“)
  - ▶ Wertvoller Gegenstand für Forschung
  - ▶ mechanische Funktion als Wellenbrecher für Küstenregionen  
Schutzfunktion

→ **Verlust kostet Geld**



### III. Was tun Politik und Gesellschaft?

## Wattenmeer for Future?

### IIIa Allgemeine Klima- und Umweltpolitik



## IIIb Monitoring und Forschung



- ▶ Brut- und Rastvogelmonitoring
- ▶ Klimafolgenforschung: Simulation veränderter Umweltbedingungen

- ▶ Veränderungen quantifizieren
  - ▶ Handlungs- und Argumentationsgrundlagen schaffen

22

## IIIc Schutzgebiete

- ▶ Schutzgebiete:
  - ▶ Nationalparks
  - ▶ Befahrensverordnung
  - ▶ NATURA 2000
  - ▶ Naturschutzgebiete
- ▶ Internationale Gebiets-Auszeichnungen:
  - ▶ UNESCO-Weltnaturerbe, ...
- ▶ Warum helfen Schutzgebiete auch im Kontext Klimawandel?
  - ▶ lenken Aufmerksamkeit auf gefährdetes Ökosystem
  - ▶ mehr Forschung
  - ▶ verbessertes Management
  - ▶ bessere internationale Zusammenarbeit

23

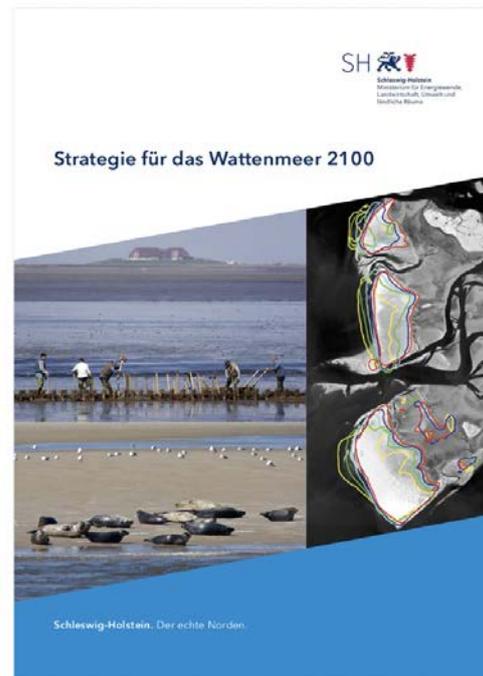
## III d Klimaanpassung

- ▶ Klimaanpassungsforschung
- ▶ Klimaanpassungsstrategie(n):

### Strategie für das Wattenmeer 2100

#### Szenarien zur Klimaentwicklung und Anpassungsoptionen

„Klimawandel und Meeresspiegelanstieg sind die **großen Herausforderungen** für die Zukunft der Küsten Schleswig-Holsteins. Wenn wir keine **nachhaltigen Gegenmaßnahmen** treffen, müssen wir [...] damit rechnen, dass das Wattenmeer sich in eine für uns und für die Natur ungünstige Richtung entwickeln wird.“



24

## III d Klimaanpassung

- ▶ Sediment-Management: „Wachsen mit dem Meer“ (Aufspülungen, Lahnungen, „Landuntermanagement“ auf den Halligen uvm.)
- ▶ technischer Hochwasserschutz – Deiche
- ▶ Offenheit für neue Ansätze: „Weichen statt Deichen“, Häuser auf Stelzen oder Warften



25

## IIIe Umweltbildung

- ▶ im Wattenmeer lassen sich Konsequenzen des Klimawandels gut veranschaulichen
- ▶ besondere Naturerfahrung mit BNE verbinden



26

## Zusammenfassung und Diskussion

- ▶ Wie verändert der Klimawandel Wattenmeerökosysteme?



- ▶ Wie sind diese Veränderungen zu bewerten?



- ▶ Was tun Politik und Gesellschaft?

**Wattenmeer  
for Future?**

27

## Nachweise - Literatur

- ▶ <https://www.heise.de/hintergrund/Der-Klimawandel-in-der-Nordsee-Erwaermung-Versauerung-neue-Tierarten-7283088.html>
- ▶ <https://www.scinexx.de/news/geowissen/nordsee-verlust-heimischer-fauna-bis-2099/>
- ▶ <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/wissen/tiere/fische/>
- ▶ <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/ostatlantischer-vogelzug/>
- ▶ <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/knutt/>
- ▶ Vortrag „Die Nordsee hat Fieber“ der Schutzstation Wattenmeer, 2019
- ▶ [Wattenmeerstrategie 2100](#)
- ▶ <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/naturschutz/forschung/brutvogel-monitoring/>
- ▶ <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/schuetzen/naturschutz/gebietsschutz/>

28

## Nachweise - Bilder

Folie 3:

- ▶ Keeling-Kurve: [https://de.wikipedia.org/wiki/Keeling-Kurve#/media/Datei:Mauna\\_Loa\\_CO2\\_monthly\\_mean\\_concentration\\_DE.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Keeling-Kurve#/media/Datei:Mauna_Loa_CO2_monthly_mean_concentration_DE.svg)

Folie 4:

- ▶ Grafik: <https://www.heise.de/hintergrund/Der-Klimawandel-in-der-Nordsee-Erwaermung-Versauerung-neue-Tierarten-7283088.html>

Folie 5:

- ▶ Nordeuropa: <https://www.pinterest.de/pin/461478293045511160/>

Folie 6:

- ▶ Bild: <http://www.sebastian-conradt.de/055d8e9b7b10e2a0c/055d8e9b9e1135601/055d8e9e830a42707/index.html>

Folie 8:

- ▶ Grafik: <https://www.awi.de/im-fokus/nordsee/infografik-artenwandel-im-wattenmeer.html>

Folie 10:

- ▶ Bild: <https://www.diereisezeit.com/2014/11/die-schone-und-das-biest-im-schlick-von-fano/>

Folie 11:

- ▶ Bild: [https://www.naturentdecken-shop.de/images/product\\_images/original\\_images/IWSS\\_Satellitenposter\\_A1\\_web.jpg](https://www.naturentdecken-shop.de/images/product_images/original_images/IWSS_Satellitenposter_A1_web.jpg)

Folie 12:

- ▶ Scholle: [https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/\\_processed\\_/3/6/Scholle\\_Sand.jpg](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/fileadmin/_processed_/3/6/Scholle_Sand.jpg)

Folie 13:

- ▶ Vogelschwarm: [https://external-content.duckduckgo.com/iu/?u=https%3A%2F%2Fwww.stiftung-schutzstation-wattenmeer.de%2Ffileadmin%2Fschutzstation%2FBilder%2FVoegel%2FBrutkolonien\\_Rastschwaerme%2FKnutt%2FHoernum\\_2020\\_DSC01344.png&f=1&nofb=1&ipt=f41f1dabfd1ee95452eba9f358ec8bc9cd8dab8fce88c5aec90082b6ac7a9397&ipo=images](https://external-content.duckduckgo.com/iu/?u=https%3A%2F%2Fwww.stiftung-schutzstation-wattenmeer.de%2Ffileadmin%2Fschutzstation%2FBilder%2FVoegel%2FBrutkolonien_Rastschwaerme%2FKnutt%2FHoernum_2020_DSC01344.png&f=1&nofb=1&ipt=f41f1dabfd1ee95452eba9f358ec8bc9cd8dab8fce88c5aec90082b6ac7a9397&ipo=images)
- ▶ Zugvogelweg: <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/ostatlantischer-vogelzug/>

29

## Nachweise - Bilder

Folie 14:

- ▶ Säbelschnäbler: <https://img.fotocommunity.com/saebelschnaebler-3dc6c893-32a8-4c79-9e93-ad96711573ba.jpg?height=1080>
- ▶ Halligfliederspitzmausrüsselkäfer: [https://de.wikipedia.org/wiki/Halligflieder-Spitzmausr%C3%BCsselk%C3%A4fer#/media/Datei:Pseudaplemonus\\_limonii\\_\(Kirby,\\_1808\)\\_\(7446704030\).png](https://de.wikipedia.org/wiki/Halligflieder-Spitzmausr%C3%BCsselk%C3%A4fer#/media/Datei:Pseudaplemonus_limonii_(Kirby,_1808)_(7446704030).png)
- ▶ Halligflieder: <https://www.beachexplorer.org/uploads/species/34774da683e425d53b3a387ef49b24dd.jpeg>

Folie 15:

- ▶ [https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/1\\_zugehoerigkeit/dateien/bodentyp.html](https://www3.hhu.de/biodidaktik/Wattenmeer/1_zugehoerigkeit/dateien/bodentyp.html)

Folie 16:

- ▶ Seegras: <https://www.nordsee-netz.de/resources/userdata/images/image/NEWS/allgemein/Gro%C3%9Fes%20und%20kleines%20Seegras,%20C%20Martin%20Stock,%20LKN%20SH.jpg>
- ▶ Wattschnecken: [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/bilder/tiere\\_und\\_pflanzen/leitarten\\_meeresschutz/wattschnecken\\_finger.jpg](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/bilder/tiere_und_pflanzen/leitarten_meeresschutz/wattschnecken_finger.jpg)
- ▶ Ringelgans: <https://img.fotocommunity.com/dunkelbaeuchige-ringelgans-bf3f1ba9-208c-42d9-bb07-66e9ff86d1e1.jpg?height=1080>

Folie 17:

- ▶ Bild: <https://i.vtimg.com/vi/r90VUEyMX6c/maxresdefault.jpg>

Folie 20:

- ▶ Weltnaturerbeflyer: <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/schuetzen/weltnaturerbe/>
- ▶ Trachtensommer: [https://hooge.de/application/files/4115/5682/1143/Trachtensommer\\_2018.jpg](https://hooge.de/application/files/4115/5682/1143/Trachtensommer_2018.jpg)
- ▶ Kirchwarft: C. Mueller
- ▶ Videoscreenshot von der Webseite: <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/schuetzen/weltnaturerbe/>

30

## Nachweise

### Bildquellen:

Folie 21:

- ▶ Bild: [https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/muscheln280\\_v-portraitl.jpg](https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/muscheln280_v-portraitl.jpg)

Folie 22

- ▶ <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/klimawandel/>

Folie 23:

- ▶ [https://www.gea.de/cms\\_media/module\\_img/80341/40170503\\_1\\_lightbox\\_Klimastreik\\_Fridays\\_For\\_Future.jpg](https://www.gea.de/cms_media/module_img/80341/40170503_1_lightbox_Klimastreik_Fridays_For_Future.jpg)

Folie 24:

- ▶ Brutvogelmonitoring: <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/naturschutz/forschung/brutvogel-monitoring/#&gid=lightbox-group-2693&pid=6>
- ▶ Klimafolgenforschung: [https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2019/10/forschung\\_MStock\\_17060639.jpg](https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2019/10/forschung_MStock_17060639.jpg)

Folie 26:

- ▶ <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/mediathek/strategie-fuer-das-wattenmeer-2100/>

Folie 27:

- ▶ Beide Bilder: aus [Wattenmeerstrategie 2100](#)

Folie 28:

- ▶ NP-Haus: [https://www.wwf.de/fileadmin/\\_processed\\_/0/3/csm\\_Nationalpark-Haus-Wattenmeer-c-Hans-Ulrich-R%C3%B6sner-WWF\\_d02dbff555.jpeg](https://www.wwf.de/fileadmin/_processed_/0/3/csm_Nationalpark-Haus-Wattenmeer-c-Hans-Ulrich-R%C3%B6sner-WWF_d02dbff555.jpeg)
- ▶ Wattexkursion: Screenshot von <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/>

Folie 29:

- ▶ Lebensraum: <http://www.iwss.org/sites/default/files/poster%20waddensea.jpg>

31

# Klimawandel, Katastrophen, Mitigation und Adaption mit Fokus Wasser

Von: Anna Notz und Matthias Böhm

## Klimawandel, Katastrophen Mitigation und Adaption mit Fokus Wasser



Küsten, Niederschläge, Dürren, Überflutungen



Von Anna Notz und Matthias Böhm

Nah dran. Weit voraus.

## Klimawandel

### Fokus Wasser

- ☐ Sommer werden heißer und trockener
- ☐ Veränderung der Niederschlagsverteilung
- ☐ Grundwasserspiegel sinkt
- ☐ Bodenfeuchte geht zurück
- ☐ Häufigere Starkregen/Extremwetterereignisse
- ☐ Belastung der Gewässer durch Nitrat/ Phosphor
- ☐ Anstieg des Meeresspiegels 2100 ca. 0,84 m
- ☐ Versauerung der Meere
- ☐ Belastung des Grundwassers mit Salzwasser

**Dürre**  
**Niederschläge**  
**Überflutungen**  
**Küste**

Umweltbundesamt, 2021

2

Nah dran. Weit voraus.

## Nationale Wasserstrategie

### Aktionsprogramm Wasser

1. Bewusstsein für die Ressource Wasser stärken
2. Weiterentwicklung von Wasserinfrastrukturen
3. Wasserkreisläufe verbinden
4. Risiken durch Stoffeinträge begrenzen
5. Naturnahen Wasserhaushalt wiederherstellen
6. Gewässerverträgliche und klimaangepasste Flächennutzung
7. Nachhaltige Gewässerbewirtschaftung weiterentwickeln
8. Meeresgebiete intensiver vor stofflichen Einträgen schützen
9. Leistungsfähige Verwaltungen stärken
10. Globale Wasserressourcen nachhaltig schützen

Umweltbundesamt, 2021 4

Nah dran. Weit voraus.

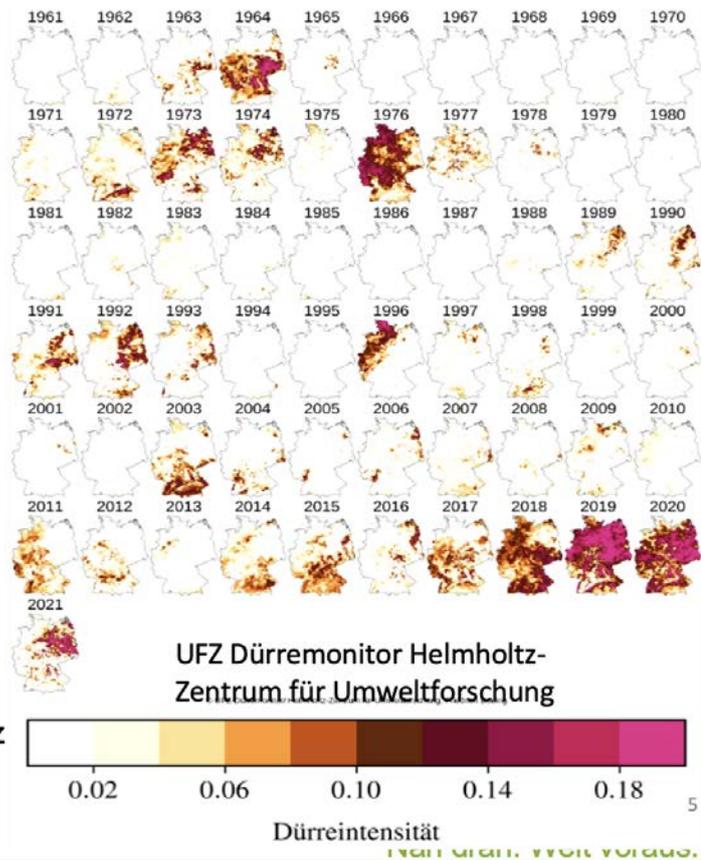
## Dürre

Anhaltende Trockenperioden

## Folgen

- ☐ Bedrohung von in Gewässern lebenden Tieren und Pflanzen
- ☐ Ertragsausfälle in der Landwirtschaft
- ☐ Waldbrandgefahr und Trockenschäden im Wald
- ☐ Eingeschränkte Binnenschifffahrt
- ☐ Kühlwassermangel für Industrie
- ☐ Wassernutzungskonkurrenz

Umweltbundesamt, 2021



## Dürre Katastrophen

2022 in der Po Ebene in Norditalien

- Seit Nov 2021 halbierten sich die Niederschläge
- Wenig Schnee (-70%), Seen werden nicht mehr gefüllt

Sturm, 2022



<https://www.srf.ch/audio/4x4-podcast/wassernotstand-in-italien?id=11126164>

Nah dran. Weit voraus.

## Dürre - Anpassungsstrategien

- ❑ Erarbeitung von Wissensgrundlagen für Prävention, Risikomanagement und Zukunftsvorsorge
- ❑ Maßnahmen für verschiedene Landnutzung wie die Bewässerungslandwirtschaft
- ❑ Wiedervernässung ehemaliger Feuchtgebiete und Moore
- ❑ Reaktivierung von Wassergräben für landwirtschaftliche Flächen
- ❑ Renaturierung von Fließgewässern



Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2022

<https://www.nua.nrw.de/aktuelles/artikel/451-renaturierung-von-fließgewässer-und-erfolgskontrollen-fachtagung-vom-10-bis-11-juni-2013-in/detail/>

7

Nah dran. Weit voraus.

## Niederschläge

Starkniederschläge, jährliche Verteilung

### Starkniederschläge Folgen

Punktuell hoher Abfluss  
Überlastung Kanalisation  
Geringe Grundwasserneubildung  
Hangrutsche  
Hohe Geschwindigkeit von Gewässern  
Erosion  
Entstehung von Sturzfluten

### Veränderung der Niederschlagsverteilung Folgen

Abflussveränderungen  
Fließgewässer  
Beeinträchtigung der Ökosysteme entlang von Gewässern  
Höhere Konzentration von Abwässern  
Geringe Grundwasserneubildung

Umweltbundesamt, 2021 8

Nah dran. Weit voraus.

## Niederschläge Katastrophen

Hochwasser in Sachsen 1897	1897	
Hochwasser in Hannover 1946	1946	
Oderflutkatastrophe 1947	1947	mit der Überflutung vom Oderbruch
Donauhochwasser 1954	1945	
Junihochwasser 1961	1961	
Sturmflut 1962	1962	in Hamburg
Oder-Winterhochwasser 1981/82	1981	
Rheinhochwasser 1993	1993	gleichzeitig Hochwasser an Mosel und Maas
Rheinhochwasser 1995	1995	
Oderhochwasser 1997	1997	an Oder und Nebenflüssen
Pfingsthochwasser 1999	1999	im Allgäu, Vorarlberg und Tirol
Hochwasser in Mitteleuropa 2002	2002	
Hochwasser in den Voralpen 2005	2005	an Isar und anderen Flüssen
Elbhochwasser 2006	2006	
Oderhochwasser 2010	2010	
Hochwasser in Mitteleuropa 2013	2013	
Hochwasser im Harz und Harzvorland (2017)	2017	
Hochwasser in West- und Mitteleuropa 2021	2021	

Ursachen oft

Begradigung,  
Eindeichung von  
Flüssen

Fehlen natürlicher  
Überflutungsflächen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Flutkatastrophe>

9

Nah dran. Weit voraus.

## Niederschläge - Anpassungsstrategien

### Starkregen

- Gefahrenanalyse
- Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken
- Natürlichen Wasserhaushalt wiederherstellen

### Niederschlagsdefizit im Sommer

- Wasser aus Seen nutzen



Hochwasserrückhaltebecken Wippra - Jaeger Bernburg - Ihr Baudienstleister ([jaeger-bernburg.de](http://jaeger-bernburg.de))

10

Nah dran. Weit voraus.

# Entwicklung der Wattflächen im Klimawandel

Risiken für Struktur, Wirkungsgefüge, biologische Vielfalt

- Steigender Meeresspiegel
- Steigende Temperaturen
- Eindeichung
- Veränderung der Niederschlagsverteilung

Folgen

- Wattflächen fallen heutzutage zweimal täglich trocken □ zukünftig überschwemmt
- Salzwiesen verschwinden
- Verdrängung heimischer Arten durch wärmeliebendere Arten
- Koinzidenzen passen nicht mehr (Vögel und Fische)
- Seegang wird stärker □ fehlende Ablagerung von Sedimenten
- Schwankende Süßwasserversorgung
- Eingeschränkter Schutz der Küste

Ministerial Council Declaration, 2014<sup>11</sup>

Nah dran. Weit voraus.

# Katastrophen - Sturmfluten

## Liste von Sturmfluten an der Nordsee

Diese Liste von Sturmfluten an der Nordsee umfasst eine Aufzählung von Sturmfluten und darauf folgenden Überschwemmungen an der Küste der Nordsee.

### Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

- 1 Zuverlässigkeit der Angaben
- 2 Liste von Sturmfluten
  - 2.1 Antike bis 10. Jahrhundert
  - 2.2 11. Jahrhundert
  - 2.3 12. Jahrhundert
  - 2.4 13. Jahrhundert
  - 2.5 14. Jahrhundert
  - 2.6 15. Jahrhundert
  - 2.7 16. Jahrhundert
  - 2.8 17. Jahrhundert
  - 2.9 18. Jahrhundert
  - 2.10 19. Jahrhundert
  - 2.11 20. Jahrhundert
  - 2.12 21. Jahrhundert
- 3 Siehe auch
- 4 Literatur
- 5 Weblinks
- 6 Einzelnachweise

### 20. Jahrhundert [Bearbeiten · Quellen einblenden]

Datum	Name	Gebiet	Anmerkungen Schichtwasserstände der Sturmflute
12./13. März 1928	Sturmflut 1928	belgische, niederländische und deutsche Küste	Himmel bis zum tiefsten Sturmflut an der ostfriesischen Küste, aber keine Deichtorwehre Düngrän: NW + 2,0 m (Stichtau: NW + 4,0 m (Stichtau: 2,00 m)
13./14. Januar 1918	Sturmflut von 1918	niederländische Küste	Culterden: NW + 2,20 m (Stichtau: 2,75 m)
18. Februar 1918			Culterden: NW + 4,1 m (Stichtau: 2,50 m)
2. Dezember 1917			Culterden: NW + 4,1 m (Stichtau: 2,91 m)
10. Dezember 1920			Culterden: NW + 4,00 m (Stichtau: 2,60 m)
23. November 1920			Culterden: NW + 4,5 m (Stichtau: 2,70 m)
19. Oktober 1920 <sup>[1]</sup>	Wattgründl <sup>[1]</sup>	Eiderstedt	Schließung von Schafhöfen 3 m über normalen Hochwasser <sup>[1]</sup> Culterden: NW + 9,21 m (Stichtau: 2,74 m)
18. Oktober 1941			Culterden: NW + 4,00 m (Stichtau: 2,80 m)
18. Februar 1942	Sturmflut Niedrigwasser-Östertflut <sup>[1]</sup>	ostpreussische Ostpreussische Küste	Der Himmel ist gemessen Windstille von 3,75 m/sec in die Zeit der Sturm, so dass es zu keiner Katastrophe kam
31. Januar / Februar 1942	Küstenschiffahrt von 1942, zu Abwehrmaßnahmen nach Überwindung der Sturmflut engl. Channel North Sea Flood and Storm Flood	niederländische, belgische und englische Küste	2.400 Tote, schwere Naturkatastrophe des 20. Jahrhunderts im Bereich der Nordsee. Gesamtverluste mehr als 500 Mio Euro
23./24. Dezember 1954	Sturmfluten von 19. bis 24. Dezember 1954	deutsche Nordseeküste	Am 23. Dezember Nachtsturmflut mit 1955. Am den Deutschen zum Teil schwere Schäden und einige Deichtorwehre und schwere Schäden. Der Ozean bricht an Land und auf See mindestens 70 Schiffe Culterden: NW + 2,10 m (Stichtau: 3,71 m während vorheriger Ebbe)
16./17. Februar 1962	Sturmflut 1962, Zweite Kaiserflut	deutsche Bucht, Elbegebiet	342 Tote, vor allem im Elbegebiet und Nordsee. Im Jahr folgende Sturmflut ist die jemals gemessene mehr als 400 cm Meeresspiegel. St. Pauli: NW + 5,70 m (Stichtau: NW + 10,70 m (Stichtau: NW + 6,02 m (Stichtau: 3,27 m)
23. Februar 1962	Zweite Niedrigwasser-Östertflut, Sturmtiden-Östertflut	deutsche Küste	Die heute der stärkste Sturm im Bereich der Deutschen Bucht, mehrere Vögelgeschwindigkeit auf insgesamt 142,8 km/h konzentriert über mehrere Stunden. Sturmtiden überlegen den Wasserstand der Ansturm Culterden: NW + 2,90 m (Stichtau: 4,41 m während vorheriger Ebbe)
13., 16., 18. und 22. November 1972	Sturmfluten von Herbst 1972	deutsche Küste	zwei schwere Sturmfluten innerhalb von fünf Wochen (schwierig) zentrale Deiche an der Nordseeküste, längere Sturmfluten mit Überschwemmungen Culterden: St. Pauli: NW + 4,20 m (Stichtau: 3,20 m)
5./6. Januar 1973	Erste Januarflut 1973, Casella-Östertflut	deutsche Bucht, Elbegebiet	Die bis heute höchste Sturmflut an Helgoland oder Pömmen bei deutscher Nordseeküste, zentrale Deichtorwehre in Hainbergen und der Insel Helgoland St. Pauli: NW + 6,45 m (Stichtau: NW + 6,02 m (Stichtau: NW + 5,18 m (Stichtau: 4,23 m)
21. Januar 1978	Zweite Januarflut 1978	belgische und englische Küste, Elbegebiet	Brandsturm mit NW + 4,00 m (Stichtau: NW + 4,70 m (Stichtau: 2,80 m)
24. November 1981	Novemberflut 1981, Nordsee-Östertflut	Nordsee-Östertflut	Deutlich NW + 4,72 m
28. bis 29. Februar 1990		deutsche Bucht	einige Tote, bisher intensiver als jemals unvorstellbare Deiche schwerer Fluten in den drei Tagen sind Östert, zwei Sturm und eine Flutflut Culterden: NW + 4,40 m (Stichtau: 3,80 m)
20. Januar 1993			Culterden: NW + 4,30 m (Stichtau: 2,80 m)
20. Januar 1994	Januarflut 1994	deutsche Bucht	Nagasaki (Watt): NW + 2,20 m (Stichtau: NW + 4,40 m (Stichtau: 3,15 m)
10. Januar 1995			Culterden: NW + 4,40 m (Stichtau: 3,10 m)
8. Februar 1999			Culterden: NW + 4,30 m (Stichtau: 2,80 m)
1. Dezember 1999	Östertflut 1999	gesamtes Nordseegebiet	Ausdrückliche Anleihe mit dem hohen Wasserstand in gesamten Nordseegebiet Culterden: NW + 4,50 m (Stichtau: 3,00 m)

### 21. Jahrhundert [Bearbeiten · Quellen einblenden]

Datum	Name	Gebiet	Anmerkungen Schichtwasserstände der Sturmflute
1. November 2008	Elbejähresflut 2008	gesamtes Nordseegebiet	sehr schwere Sturmflut mit dem höchsten gemessenen Pegelstand im Bereich der Elbe, Übersichtsfläche auf der Ostfriesischen Insel Bremen: NW + 2,15 m (Stichtau: NW + 3,50 m)
9. November 2007	Sturmflut 2007	deutsche Bucht, Nordsee	sehr schwere Sturmflut, schwerste Überschwemmungen in Hamburg seit 1860, tiefe Deichtorwehre auf Helgoland, in Rotterdam das Meeres-Sturmflutwasser erstmals gemessen St. Pauli: NW + 5,42 m (Stichtau: NW + 4,48 m (Stichtau: 2,75 m)
3./5. Dezember 2013	Östertflut 2013	gesamtes Nordseegebiet	sehr schwere Sturmflut, Landstürze auf Sylt und den Ostfriesischen Inseln St. Pauli: NW + 6,00 m (Stichtau: NW + 5,10 m (Stichtau: NW + 4,80 m (Stichtau: 3,10 m)

Wikipedia, 2022

12

Nah dran. Weit voraus.

## Katastrophen - Sturmfluten

### Kenndaten

- Windgeschwindigkeiten: > 118 km/h bzw. Windstärke 12
- Meeresspiegelanstieg: 2,5 – 6,5 m
- Betroffene Länder: D, DE, GB, NL, PL, SW
- Gefahren und Folgen:
  - Autounfall
  - Baumschlag
  - Schiffunglück
  - Hochwasser
  - Stromausfall
  - Unterkühlung

Wikipedia, 2022<sup>13</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Katastrophen - Sturmfluten

### Schutzmaßnahmen

- Warnmeldungen durch Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) bzw. durch die Länder
- Schließung Abschlussbauwerke (Nikolaisperrwerk, Thames Barrier, Deltawerke)
- Einstellung Bahn- und Fährverkehr
- Sperrung von Brücken und Straßen
- Schulausfall
- Evakuierung

Wikipedia, 2022 <sup>14</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Katastrophen - Sturmfluten

### Sturmflut 1962



NDR, 2022

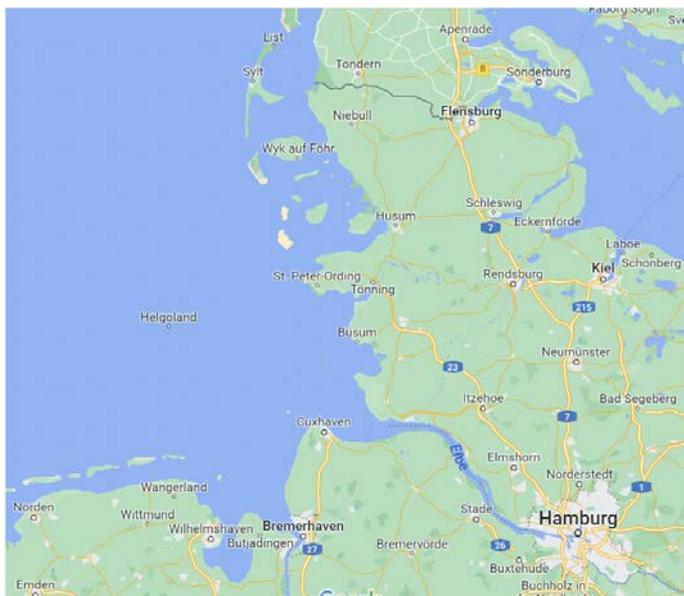
- Nacht von 16. auf 17. Februar 1962
- 340 Todesopfer
- Sturmwarnung für die gesamte Nordseeküste, allerdings nicht für HH
- Wasser drückt Trichterartig die Elbe hoch
- Dämme der Küste bleiben weitestgehend unversehrt
- Dämme der Elbe in Hamburg, insbesondere Wilhelmshaven brechen reihenweise

NDR, 2022 15

Nah dran. Weit voraus.

## Katastrophen - Sturmfluten

### Sturmflut 1962



- Auslöser für Revolution der Küstenschutzprogramms
  - Bundsaufgabe
  - Gesetz zur „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK)
  - Reformierung des Niedersächsischen Deichgesetzes
  - Deiche wurden erhöht (+ min. 7m ü.NN) und flacherer Neigungswinkel

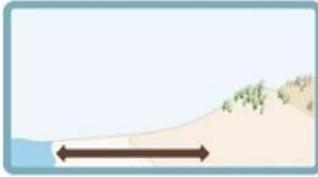
NDR, 2022 16

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

### Küste

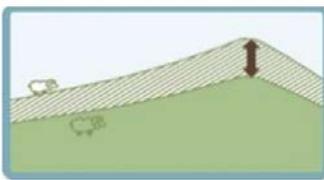
- Sandvorspülung



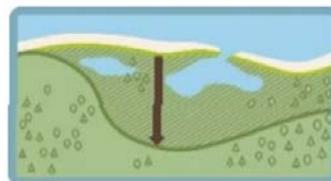
- Befestigung von Steilküsten



- Deicherhöhung



- Rückverlegung von Deichen



K. Rehdanz et. al, 2022

17

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

### Wattinseln

- Für Sedimentablagerungen müssen die Halligen regelmäßig überflutet werden
    - Höhenwachstum
    - Nährstoffeintrag
  - Prozess heute schon zu langsam
    - Höhenwachstum zwischen 1,8 - 3,8 mm pro Jahr (Hooge zwischen 1,8 - 2,6 mm)
- ☒ Prozess beschleunigen, mehr Überflutungen zulassen

Annahme/ betroffener Zeitraum	Szenario „gemäßigt“	Szenario „gesteigert“
Voraussetzung	weltweite verstärkte Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen	unverändert hohe Treibhausgas-Emissionen lt. bestehender Selbstverpflichtungen
bis 2050	+ 1,4° C	+ 1,8° C
bis 2100	+ 2,0° C	+ 3,7° C
Meeresspiegelanstieg bis 2050 / 2100	4 / 6 mm pro Jahr	6 / 10 mm pro Jahr

IPCC, 2013

WWF, 2018<sup>18</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

### Wattinseln



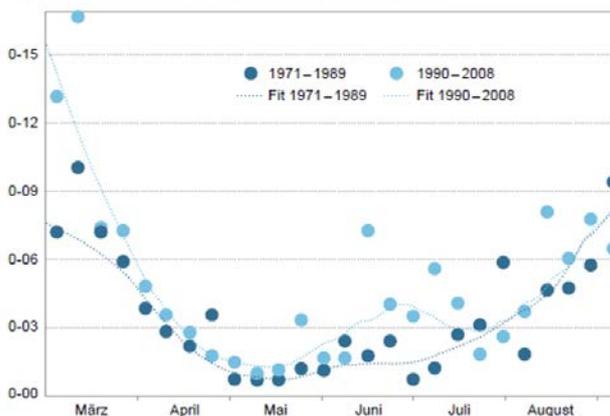
Volkertswartf Hallig Hooge, 2016 <sup>19</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

### Nordseeinseln

Tägliche Überflutungswahrscheinlichkeit (> 50 cm über MThw)



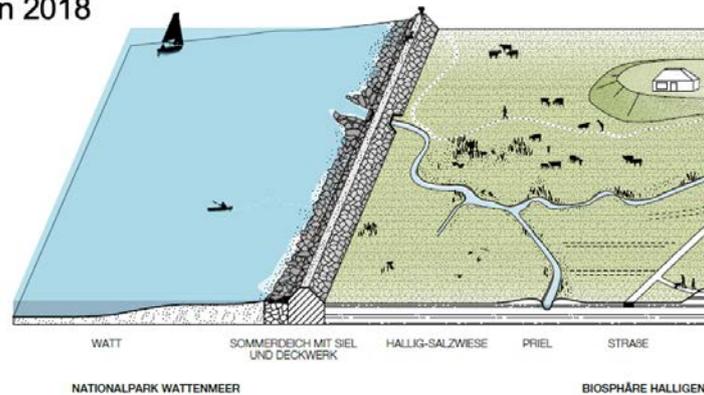
- Um Brutvögel zu schützen:  
Überflutungen hauptsächlich in  
Herbst und Winter zulassen

van de Pol et al. 2010 <sup>20</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

Nordseeinseln 2018



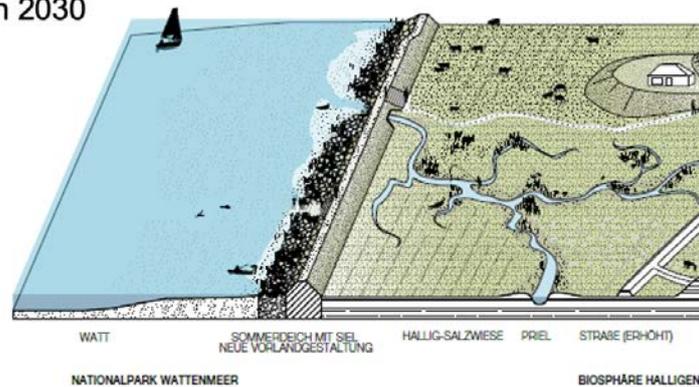
- Steinschüttung naturfremd, Küken fallen in Löcher
- Sommerdeich nicht oder schwer regulierbar, da Sieltore bei Flut automatisch schließen und bei Ebbe öffnen
- Priele begradigt
- Überflutung nur bei stärkeren Hochwasser
- Gut für Brutvögel
- schlecht für Sedimenttransport/Höhenwachstum
- Salzwiesen verlieren Charakter

WWF, 2018<sup>21</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Küstenschutz im Bezug auf den Klimawandel

Nordseeinseln 2030



- Begrüntes und natürlicheres Deichwerk
- Steinbuhnen durch Lahnen und Sandaufstülpungen ersetzen
- Sieltore aktiv steuerbar,
  - „normaler“ Zyklus von Ebbe und Flut
  - nach Hochwasser Tore
  - Winter/Herbst Überflutungen zulassen, im Frühjahr unterbinden
- Herstellung einer naturnahen Uferküste, Eingliederung ins „weiche“ Landschaftsbild
- Küken können nicht mehr durch Löcher fallen
- Verstärkte Sedimentation

WWF, 2018<sup>22</sup>

Nah dran. Weit voraus.

## Quellen

- K. Rehdanz et. al, 2022:
  - Ökonomie des Klimawandels: Eine Bewertung von Anpassungsoptionen für die Küste von Mecklenburg-Vorpommern, Kiel 2022
- IPCC, 2013:
  - Climate change 2013, The physical science basis, contribution of working group 1 to the fifth Assessment, Report of intergovernmental panel of climate change, Cambridge New York 2013
- NDR 2022:
  - Die Sturmflut 1962 | Unsere Geschichte | NDR Doku, abrufbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=ggWESw1nlvM>, zuletzt aufgerufen 01.11.2022
- Van de Pol et al. 2010:
  - Coastal Birds. In: North Sea Region Climate Change Assessment, Springer International Publishing 2010
- Wikipedia, 2022:
  - Wikipedia Liste von Sturmfluten an der Nordsee, abrufbar unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_Sturmfluten\\_an\\_der\\_Nordsee](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Sturmfluten_an_der_Nordsee), zuletzt aufgerufen 01.11.2022

23

Nah dran. Weit voraus.

## Quellen

- WWF, 2018:
  - Land unter im Wattenmeer Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Natur der Halligen und Möglichkeiten zur Anpassung, Berlin 2018
- Bundesumweltministerium, 2021
  - Nationale Wasserstrategie, Entwurf des Bundesumweltministeriums, Bonn 2021
- Ministerial Council Declaration, 2014
  - Climate Change Adaption Strategy, Tønder 2014
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2022
  - Dürre in Deutschland: Forschung, Lösungen, Anpassung, Berlin 2022 [Dürre in Deutschland: Forschung, Lösungen, Anpassung – BMBF](#)
- [Katharina Sturm](#), 2022
  - Die Ufer von Italiens längstem Fluss Po trocknen aus, [Die Ufer von Italiens längstem Fluss Po trocknen aus | Euronews](#)

24

Nah dran. Weit voraus.

# Fischfang in der Nordsee

Von: Lena Reinschke und Sophie Charlotte Traxel





<https://www.youtube.com/watch?v=pSVOPkpKnns>

2

November 2022      Reinschke, Lena; Traxel, Sophie Charlotte      E-Mail-Adresse      Nah dran. Weit voraus.

## Inhalt

- Einleitung
- Entwicklung des Fischfangs an der Nordsee
  - Beispiel Hering, Kabeljau, Nordseegarnele
- Fangquoten
- Ökologische + ökonomische Bedeutung
- Prognosen zum Nordsee-Fischfang
- Gegenmaßnahmen zu Gefährdungssituationen

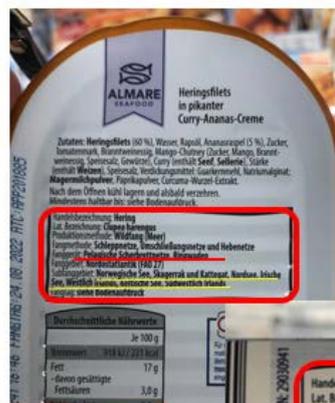
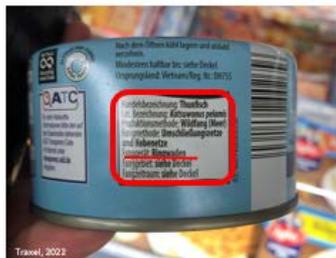
November 2022

Reinschke, Lams, Trösel, Sophie Charlotte

3

Nah dran. Weit voraus.

## Einleitung



November 2022

Reinschke, Lams, Trösel, Sophie Charlotte

4

Nah dran. Weit voraus.

## Einleitung

### Nordsee LME 22 (Large Marine Ecosystem)

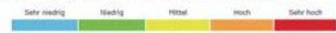
One Shared Ocean

Offener Ozean LMEs Berichte  
Daten Verweise Glossar  
Mitwirkende

Nordsee Klicken Sie hier, um eine LME auszuwählen



**LME-Gesamtrisiko:**  
 Diese LME fällt in die Gruppe der **LMEs**, die eine mittlere bis hohe Anzahl zusammengezeichneter und überfischter Fischbestände, ein hohes Maß an zerstörungsfreier Grundfischerei mit geringem Beifang sowie einen sehr hohen Schiffsverkehrsdruck aufweisen. Basierend auf einer kombinierten Messung des Human Development Index und der gemittelten Indikatoren für die Module Fisch und Fischerei sowie Umweltverschmutzung und Ökosystemgesundheit ist der Gesamtrisikofaktor mittel.



Nationen, die in der Nordsee fischen:

- Niederlande, Norwegen, Großbritannien, Dänemark, Spanien, Frankreich, Belgien, Deutschland

[Quarks (2016)]

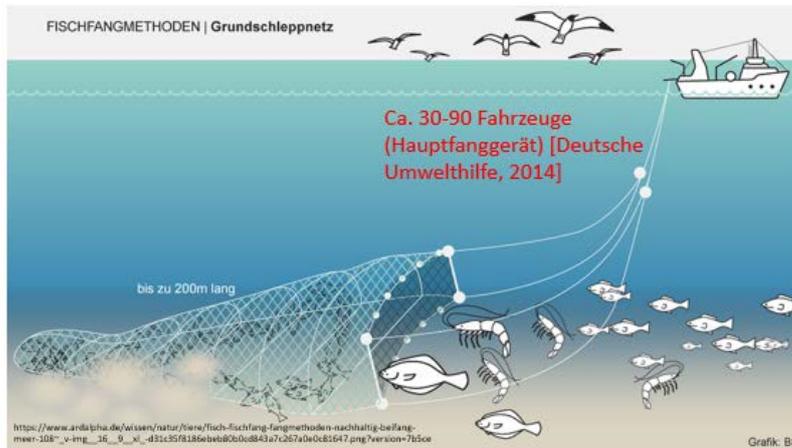
Fläche Nordsee: ca. 570.000 km<sup>2</sup> [Umweltbundesamt (2022)]  
 Davon

- Küstenmeer: ca. 12.500 km<sup>2</sup>
- ausschließliche Wirtschaftszone: ca. 28.500 km<sup>2</sup>

[Statista (2021)]

## Einleitung

### Grundschleppnetze (auf dem Meeresgrund lebende Tiere wie Scholle, Garnele,...)



**Nachteil:**

- \*Zerstörung des Meeresgrundes
- \*viel Beifang
- \*keine Selektierung von Jungtieren

**"Je nach Lebensraum und Artenzusammensetzung beträgt die Erholungsdauer nach einer Befischung mit Grundschleppnetzen mehrere Jahre."** [Deutsche Umwelthilfe, 2014]

## Einleitung

**Baumkurre** (v.a. in der Krabbenfischerei, aber auch Schollen, Seezungen...)



**Nachteil:**

- \*Zerstörung des Meeresgrundes
- \*hoher Energieaufwand fürs Schleppen
- \*extrem viel Beifang (laut Greenpeace bis zu 15 mal mehr)
- \*keine Selektierung von Jungtieren

November 2022

Rainachia, Lena, Traxel, Sophie Charlotte

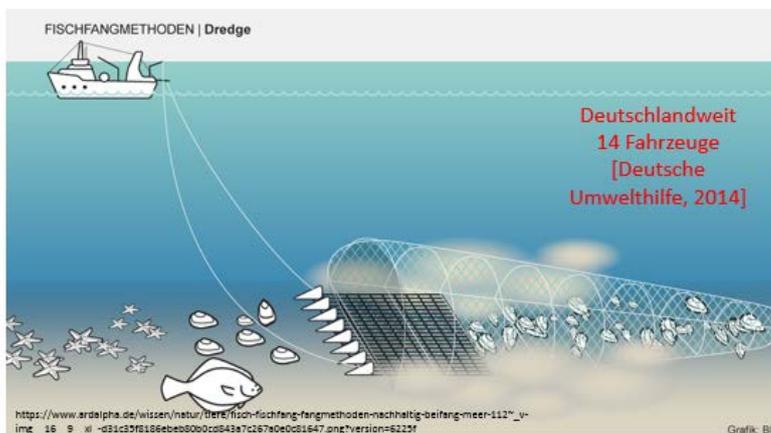
E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

7

## Einleitung

**Dredge** (v.a. (Wild-)Muscheln) -> in der deutschen Nordsee Miesmuscheln



**Nachteil:**

- \*extreme Zerstörung des Meeresgrundes
- \*sehr viel Beifang

November 2022

Rainachia, Lena, Traxel, Sophie Charlotte

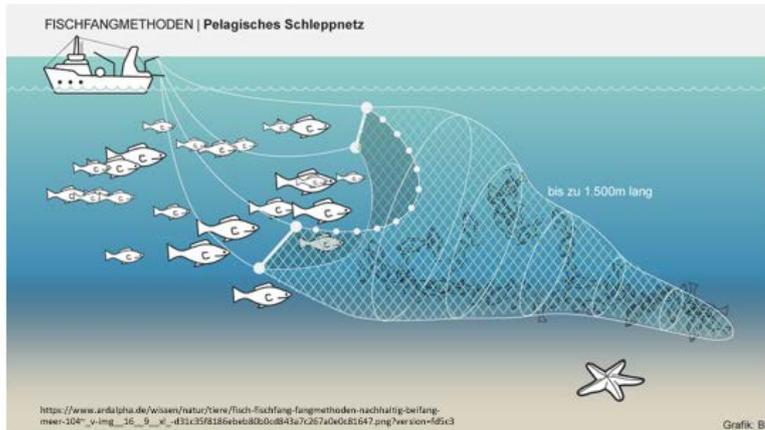
E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

8

## Einleitung

### Pelagisches Schleppnetz (Heringe, Kabeljau, Sardellen, Seelachs,...)



#### Vorteil:

- \*Wenig Beifang
- \*Keine Zerstörung des Meeresbodens

9

November 2022

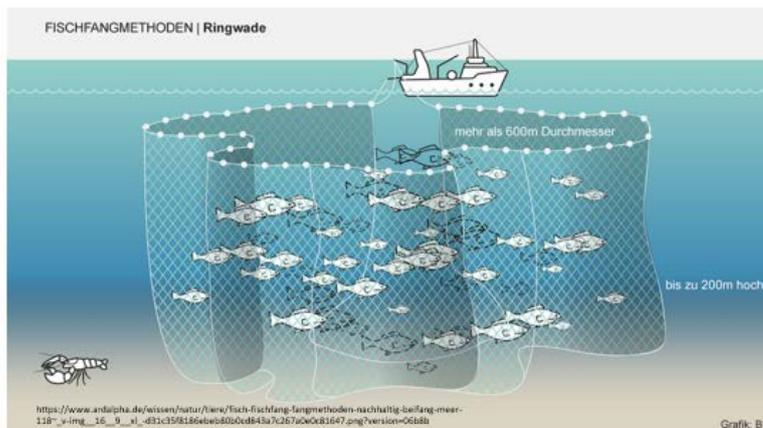
Rainachke, Lena, Trazal, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

## Einleitung

### Ringwade (v.a. Thunfisch, aber auch Sardinen, Heringe, Makrelen)



#### Vorteil:

- \*Wenig Beifang
- \*Keine Zerstörung des Meeresbodens

10

November 2022

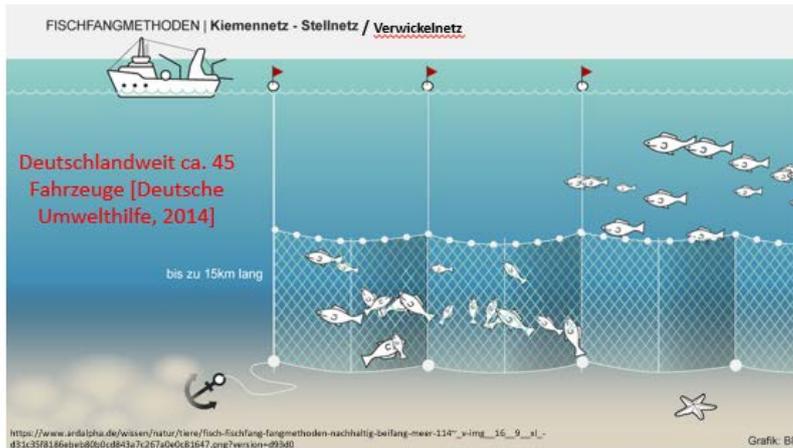
Rainachke, Lena, Trazal, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

## Einleitung

**Stellnetz** (v.a. Thunfisch, aber auch Sardinen, Heringe, Makrelen)



**Vorteil:**

- \*Wenig Beifang
- \*Keine Zerstörung des Meeresbodens

**Nachteil:**

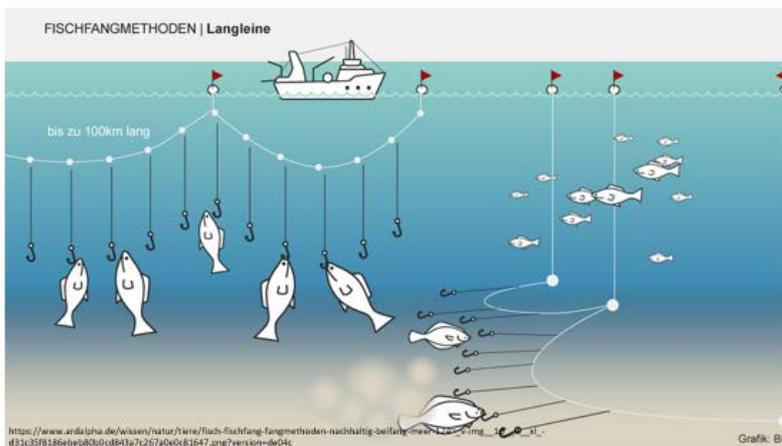
- \*Meeressäuger und Seevögel verenden regelmäßig in den Netzen
- \*In der Nordsee keine Längenbeschränkung des Netzes!

11

Nah dran. Weit voraus.

## Einleitung

**Langleine**



**Vorteil:**

- \*Keine Zerstörung des Meeresbodens

**Nachteil:**

- \*Haie, Rochen, Schildkröten, Seevögel u.a. sterben als Beifang

12

Nah dran. Weit voraus.



## Entwicklungen des Nordsee-Fischfangs

### Krabbenfischerei

- Nordseegarnelen müssen direkt auf dem Boot gekocht werden [wirfischen.sh]
- Krabbenpulen (1 kg Krabben – 330 g Krabbenfleisch) [wirfischen.sh]
- > In Maghreb-Staaten gepulvt und nach Deutschland zurückgeführt, Verkauf ca. 1 Woche nach Fang [Deutschlandfunkkultur.de (2022)]
- Kein Bestandsmanagement! Regelung nur über Ausstattung der Kutter [Deutsche Umwelthilfe, 2014]



2011 große Krise in Krabbenfischerei ---- Streiks und staatliche Unterstützung sowie Zusammenschluss vieler Fischer zur Erzeugergemeinschaft der deutschen Krabbenfischer (EzDK) führte zur Stabilisierung der Lage [V.i.S.d.P.: Schmidt, K.; Michelsen, H., 2022]



November 2022

Rainachia, Lana, Trzeciak, Sophie Charlotte

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Krabbenpulen%28Bretchen%29.jpg>

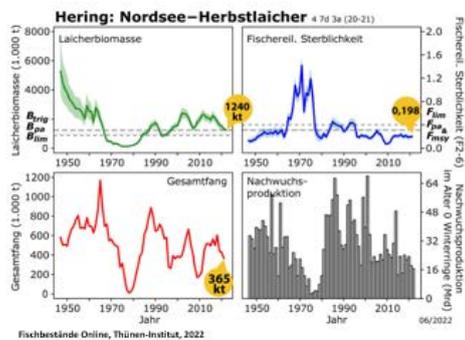
Nah dran. Weit voraus.

15

## Entwicklungen des Nordsee-Fischfangs

### Hering

- Bestand Nordsee-Hering in den 70ern aufgrund nicht nachhaltiger Fischerei kollabiert
- Voraussichtlich dauerhafte Senkung der Fangquoten (wegen Klimawandels?) notwendig [Thünen-Institut, 2022]



November 2022

Rainachia, Lana, Trzeciak, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

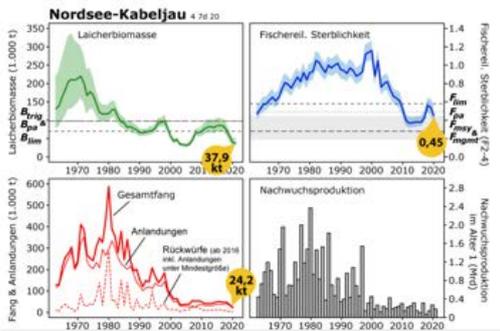
Nah dran. Weit voraus.

16

## Entwicklungen des Nordsee-Fischfangs

### Kabeljau

- Zwischen 2000-2010 und seit 2019 unter dem Limitreferenzwert ( $B_{lim}$ ). -> **erholt sich auch nach einer Einstellung der Fischerei nicht kurzfristig.**
- Reale Fangquoten liegen über gesetzlicher Quote, diese über wissenschaftlicher Empfehlung



Fischbestände Online, Thünen-Institut, 2022

November 2022

Rainischia, Lena, Trzeci, Sophie Charlotte



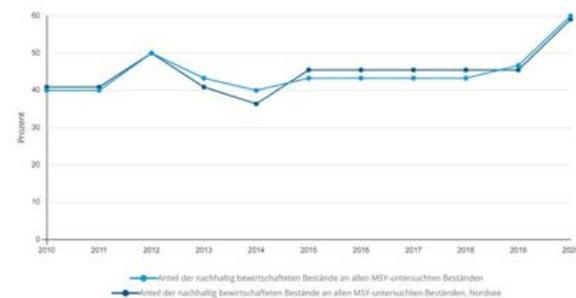
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Atlantic\\_Cod%2C\\_Atlantische\\_Kabeljau-4266101-morinu429.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Atlantic_Cod%2C_Atlantische_Kabeljau-4266101-morinu429.jpg)

17

Nah dran. Weit voraus.

## Entwicklungen des Nordsee-Fischfangs

Anteil der nachhaltig befischten Fischbestände in Nord- und Ostsee an allen MSY-untersuchten Beständen



Datenguelle: Europäische Kommission  
Geographische Abdeckung: Gesamte Nord- und Ostsee  
Einheit: Prozent  
Copyright: © Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022

November 2022

Rainischia, Lena, Trzeci, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

18

Nah dran. Weit voraus.

\*bis 2022 hatten sich Mitgliedsstaaten eigentlich verpflichtet "für eine 100% nachhaltige Fischerei zu sorgen" [Quarks (2016)]

## Fangquoten an der Nordsee

Fangquotenempfehlungen 2023 des ICES für wichtige Nordseearten

Bestand	Empfehlung für die Gesamtentnahme 2023	Prozentuale Veränderung gegenüber 2022
Kabeljau	22.946 t	+ 44,0 %
Seelachs	58.912 t	+ 18,7 %
Schellfisch	137.058 t	+ 160,0 %
Scholle	150.705 t	+ 5,8 %
Seezunge	9.152 t	- 40,0 %
Hering	441.886 t	- 5,6 %

Quelle: VDKK

<https://www.fischmagazin.de/willkommen-seriennummer-104057.htm>

19

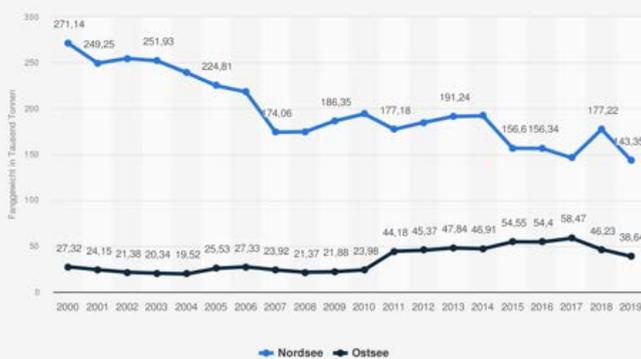
November 2022

Rainschla, Lena, Traxel, Sophie Charlotte

Nah dran. Weit voraus.

## Ökologische Bedeutung

Gewicht der Fischerei-Rückwürfe in der Nord- und Ostsee in den Jahren 2010 bis 2019 (in 1.000 Tonnen)



Sehr viel Beifang:

- Seevögel
- Jungtiere (nicht richtig im Quotensystem berücksichtigt)
- Wale
- Haie
- Rochen

[Schutzstation Wattenmeer (2022)]

20

November 2022

Rainschla, Lena, Traxel, Sophie Charlotte

Nah dran. Weit voraus.

## Ökologische Bedeutung

- Zerstörung von Ökosystemen (v.a. durch Schleppnetze)
- Überfischung und Lebensraumzerstörung haben bereits bestimmte Arten in der Nordsee ausgelöscht (z.B.: Europäische Auster)
  - wichtige Ökosystemleistungen können verloren gehen
  - Nahrungsgrundlage wird weggenommen
  - andere Arten drohen ebenfalls auszusterben [Pogoda, B. et al. 2020]
  - Festsitzende Arten können schwer überleben
- Einschleppung unerwünschter Arten (z.B. an Schiffsaußenwänden)
- Anlockung von Aasfressern
- Verschmutzung der Meere mit alten Netzen und Werkzeugen (25.000 Netze in europäischen Meeren/Jahr) [Greenpeace, 2022]

21

## Ökologische Bedeutung

### Subtropikalisierung der Nordsee

- Nordsee hat sich im Schnitt um 1,7°C erwärmt seit 1980 [von Brackel (2021)]
- Kälteliebende Arten wandern ab Richtung Norden (Hering, Sprotte, Kabeljau)
- Zunehmend wärmeliebende Arten (Streifenbarbe, Sardelle, Thunfisch, Seebrassen, Rotbarben, Kalmar)
- Auch Zooplankton (Hauptnahrungsquelle von Fischlarven) wandert derzeit ab nach Norden [von Brackel (2021)]
  - Ökonomische Auswirkungen, große Konflikte

22

## Ökonomische Bedeutung

Wichtigste verzehrte Arten in der Europäischen Union (2019)  
(Menge in Lebendgewicht (kg/Einwohner/Jahr))

Main commercial species	Per capita (Kg)	% wild	% farmed
Tuna (mostly canned)	3.10	99%	1%
Salmon	2.36	19%	81%
Cod	2.11	100%	0%
Alaska pollock	1.67	100%	0%
Shrimps	1.47	49%	51%
Mussel	1.23	20%	80%
Hake	1.02	100%	0%
Herring	0.98	100%	0%
Squid	0.62	100%	0%
Surimi	0.59	100%	0%
Sardine	0.58	100%	0%

Source: Eumofa elaboration of Eurostat and FAO data [https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/facts-and-figures/facts-and-figures-common-fisheries-policy/consumption\\_en](https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/facts-and-figures/facts-and-figures-common-fisheries-policy/consumption_en)

November 22

Rainaldia, Lena, Traci, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

- Import von Fisch und Fischereierzeugnissen in Deutschland in 2021: ca. 52 700 t
  - Export : ca.144 500 t
- [Statista (2022c)]

Nah dran. Weit voraus.

## Ökonomische Bedeutung

- Fischerschöpfungstag Deutschland: 12. März [asc, 2022]
- Pro-Kopf-Verbrauch der Deutschen bei 14 kg/a [BMEL, 2022]
- --- EU-Schnitt: 24 kg/a [asc, 2022]
- -> "Selbstversorgungsgrad" bei nur 21% [BMEL, 2022]
- 1/3 des weltweiten Fischfangs (30 Mio. Tonnen/Jahr) werden zu Fischmehl und -öl verarbeitet [schutzstation Wattenmeer (2022a)]
  - Fischmehl wird als Futtermittel in der Fischzucht verwendet

November 2022

Rainaldia, Lena, Traci, Sophie Charlotte

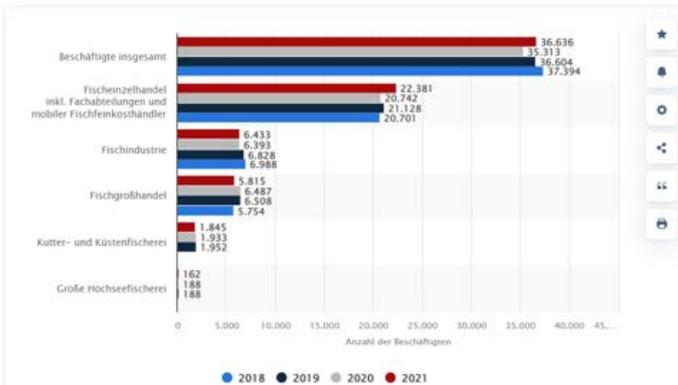
E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

24

## Ökonomische Bedeutung

Anzahl der Beschäftigten in der Fischwirtschaft in Deutschland nach Segmenten in den Jahren 2018 bis 2021



Details zur Statistik

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/6145/umfrage/zahl-der-beschaeftigten-in-der-fischwirtschaft-nach-sparten/>

November 2022

Rainachia, Lena, Trisal, Sophie Charlotte

© Statista 2022

Quellen anzeigen

25

Nah dran. Weit voraus.

## Ökonomische Bedeutung

- Subventionen führen zu Überangebot an Schiffen für Unterangebot an Fischen (WWF (2022))
  - Nicht wirtschaftliche bzw. nicht nachhaltige Fischereien werden weiter fortgeführt
  - Steuer auf Treibstoff wird für Fischereiunternehmen ganz oder z.T. erlassen
  - Schiffsneubauten werden finanziert
- Gasölpreisverdoppelung führte März 2022 dazu, dass Fischfang aktuell unwirtschaftlich ist [Deutschlandfunkkultur.de (2022)]
  - 10 Mio.€ Hilfsprogramm für deutsche Nord- und Ostseefischer vom Bundesagrarministerium im Juli 2022 [Schöps, Corinna; dpa (2022)]
- Illegaler Fischfang weltweit: bis zu 26 Mio. Tonnen/Jahr geschätzt (WWF (2022))
  - Steht auf Platz 6 der gewinnbringendsten Formen transnationaler Kriminalität (WWF (2022))
  - Beispiel Westafrika/Gambia: einheimische Fischer verlieren Lebensgrundlage und fliehen nach Europa

November 2022

Rainachia, Lena, Trisal, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

26

Nah dran. Weit voraus.

## Soziokulturelle Bedeutung

Bitte nicht vergessen:

- Tradition, historischer Wert
- Abhängigkeit mancher Familienbetriebe
- Tourismus!



November 2022

Rainachia, Lena, Trazal, Sophie Charlotte



27

Nah dran. Weit voraus.

## Prognosen zum Nordsee-Fischfang

- Lt. Spiegel-Artikel [Becker, Markus (2006)] könnten alle derzeit genutzten Fischbestände bis 2048 zusammenbrechen bei kontinuierlichem Verfahren
  - Evtl. gewagte Aussage
- Prognose vom Alfred-Wegener-Institut: "Erwärmt sich die Erde über 1,5 Grad Celsius, wird die kritische Schwelle für die derzeitigen Laichgründe überschritten. Ein ungezügelter Treibhausgasausstoß würde es dem Kabeljau sogar unmöglich machen, am Ende des Jahrhunderts noch südlich des Polarkreises zu laichen. Heute bedeutende Fischgründe wie vor den Küsten Islands und Norwegens dürften dann verloren gehen."

November 2022

Rainachia, Lena, Trazal, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

28

Nah dran. Weit voraus.

## Gegenmaßnahmen zu Gefährdungssituationen

- Fischerei-Innovationsplattform (FIP)
  - Runder Tisch "Nachhaltige Fischerei" des BMEL, -> 2013 "Fischbestände online"
  - Eine Idee: "Bekommt ein Land mehr Zugang zu Fischbeständen, kann es sich Quoten von anderen Ländern leihen. »Solche Systeme können den Fischereien helfen, schneller auf die Veränderungen der Artenverteilung zu reagieren« (Malin Pinsky, zitiert aus Brackel (2021))
  - Noch mehr wissenschaftliche Begleitung und weitere Forschung notwendig
- Lt. Marine Stewardship Council (MSC) (2022):
- Größere Maschen bei Netzen verwenden (Schollenquoten, weniger Beifang, Jungtiere können entweichen)
  - Schonende Siebverfahren an Bord
  - leichten Scheuch Ketten (schonender für Meeresboden, verletzen andere Fische oder Bodentiere nicht)
  - Netze aus leichtem Garn können Kraftstoffverbrauch 20-30% senken
    - Schont auch Meeresboden, da leichteres Gewicht den Boden seltener berührt

29

November 2022

Rainachia, Lana, Trisal, Sophie Charlotte

Nah dran. Weit voraus.

<https://www.photocase.de/fotos/3583255-fisch-guckt-mit-geoffnetem-maul-aus-dem-wasser-photocase-stock-foto-gross.jpg>



Danke für eure Aufmerksamkeit! Habt ihr noch Fragen?

30

November 2022

Rainachia, Lana, Trisal, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

## Literaturverzeichnis

- Arte (2021): Fische - Die globalisierte Fischerei | Mit offenen Karten Reupload. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=Q772Ft1qJso>, zuletzt aktualisiert am 30.10.2022, zuletzt geprüft am 30.10.2022Uhr.
- Becker, M. (2006): Artensterben: Meere könnten bis 2048 leergefischt sein. In: *DER SPIEGEL*, 02.11.2006. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/artensterben-meere-koennten-bis-2048-leergefischt-sein-a-445889.html>, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Brackel, B. von (2021): Die Natur auf der Flucht. Warum sich unser Wald davonmacht und der Braunbär auf den Eisbär trifft - Wie der Klimawandel Pflanzen und Tiere vor sich her treibt. München: Heyne.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2022): Fischerei in Nord- und Ostsee. Online verfügbar unter <https://www.bfn.de/fischerei-nord-und-ostsee>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2022): Daten und Fakten 2020. Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). 11055 Berlin.
- Deutschlandfunkkultur.de (2022): Teurer Kraftstoff bedroht Nordseefischer - Existenzängste im Idyll. Deutschlandfunkkultur.de. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunkkultur.de/teurer-kraftstoff-treibt-fischer-in-den-ruin-100.html>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Fischen.sh, Wir (2021): Nordseekrabbe/Nordseegarnele | WIR FISCHEN.SH. 24768 Rendsburg. Online verfügbar unter <https://www.wir-fischen.sh/produkte/detailansicht/nordseegarnele/>, zuletzt aktualisiert am 25.10.2022, zuletzt geprüft am 25.10.2022Uhr.
- Hrg.: Barz, K.; Zimmermann, C. (2022): Fischbestände online. Hg. v. Thünen Institut für Ostseefischerei. Online verfügbar unter [www.fischbestaende-online.de](http://www.fischbestaende-online.de), zuletzt aktualisiert am 2022, zuletzt geprüft am 04.11.2022Uhr.
- Marine Stewardship Council (MSC) (Hg.) (2022): Deutsche Seelachsfischerei in der Nordsee. Online verfügbar unter <https://www.msc.org/de/fisch-nachhaltigkeit/unsere-fischereien/deutsche-seelachsfischerei-in-der-nordsee>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- N.N. (2022): Krabbenfischerei. Hg. v. Wikipedia. Wikipedia. Online verfügbar unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Krabbenfischerei>, zuletzt aktualisiert am 03.08.2022, zuletzt geprüft am 04.11.2022Uhr.
- Nationalpark Wattenmeer (2021): Fischerei & Aquakultur - Nationalpark Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wissensbeitrag/fischerei/>, zuletzt aktualisiert am 07.07.2021, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.

31

November 2022

Rainachka, Lena, Trzeci, Sophie Charlotte

Nah dran. Weit voraus.

## Literaturverzeichnis

- Pogoda, B.; Colsohl, B.; Hausen, T.; Merk, V.; Peter, C. (2020): Wiederherstellung der Bestände der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*) in der deutschen Nordsee. (RESTORE Voruntersuchung). Hg. v. Bundesamt für Naturschutz (BfN). Deutschland. Bonn (BfN-Skripten, 582). Online verfügbar unter [https://epic.awi.de/id/eprint/53456/1/Skript\\_582\\_Prinz\\_Auster\\_Text\\_gesamt\\_digital.pdf](https://epic.awi.de/id/eprint/53456/1/Skript_582_Prinz_Auster_Text_gesamt_digital.pdf), zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Quarks (2016): Fisch nach Quote: Wie die EU die Nordsee rettet | Quarks. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=puVuij4bjuU>, zuletzt aktualisiert am 30.10.2022, zuletzt geprüft am 30.10.2022Uhr.
- Schöps, C.; dpa (2022): Fischerei: Staatshilfen für Fischer wegen gestiegener Spritpreise. In: *Die Zeit*, 10.07.2022. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/politik/2022-07/fischerei-cem-oezdemir-hilfsprogramm-treibstoffkosten>, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Schutzstation Wattenmeer (2022a): Gammelfischerei - für Meeresbewohner bleibt wenig übrig - Schutzstation Wattenmeer. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/naturschutz/gefaehrungen/fischerei/gammel/>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Schutzstation Wattenmeer (2022b): Probleme in Fischerei-Regelungen der Nordsee. Online verfügbar unter <https://www.schutzstation-wattenmeer.de/naturschutz/gefaehrungen/fischerei/fischerei-probleme/>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Siebert, K. (2016): Fisch nach Quote. Wie die EU die Nordsee rettet. Anfang der 2000er Jahre galt die Nordsee als völlig überfischt. Mittlerweile erholen sich die Bestände. Was hat den Fisch in der Nordsee gerettet? Fangquoten der EU, die Arten wie Scholle und Kabeljau vor dem Aussterben schützen. ARD, Quarks, 2016. Online verfügbar unter [https://www.youtube.com/watch?v=puVuij4bjuU&ab\\_channel=Quarks](https://www.youtube.com/watch?v=puVuij4bjuU&ab_channel=Quarks), zuletzt geprüft am 04.11.2022Uhr.
- Statista (2021): Größe der deutschen Meeresflächen in Nordsee und Ostsee | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1326104/umfrage/groesse-der-deutschen-meeresflaechen-in-nordsee-und-ostsee/>, zuletzt aktualisiert am 30.10.2022, zuletzt geprüft am 30.10.2022Uhr.
- Statista (2022a): Fischfang in der Nordsee: Anlandungen 1950 bis 2020 | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1300345/umfrage/fischfang-in-der-nordsee/>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Statista (2022b): Größe der deutschen Meeresflächen in Nordsee und Ostsee | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1326104/umfrage/groesse-der-deutschen-meeresflaechen-in-nordsee-und-ostsee/>, zuletzt aktualisiert am 30.10.2022, zuletzt geprüft am 30.10.2022.

32

November 2022

Rainachka, Lena, Trzeci, Sophie Charlotte

E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

## Literaturverzeichnis

- Statista (2022c): Export- und Importmenge von Fisch und Fischereierzeugnissen in Deutschland bis 2021 | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/6168/umfrage/export-und-importmenge-der-deutschen-fischwirtschaft-seit-2007/>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2022, zuletzt geprüft am 05.11.2022.
- Umweltbundesamt (2022): Nordsee. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/nordsee>, zuletzt aktualisiert am 30.10.2022, zuletzt geprüft am 30.10.2022Uhr.
- V.i.S.d.P.: Fenske, M. (2021): Mehr Hering, weniger Scholle: So einigen sich die EU-Länder beim Nordsee-Fischfang. Nach einer durchverhandelten Nacht haben sich die EU-Länder auf Fangmengen für die Nordsee geeinigt. Umweltschützer warnen seit Jahren vor Überfischung, vielen. Hg. v. RND/dpa. 30559 Hannover. Online verfügbar unter <https://www.rnd.de/wirtschaft/nordsee-fisch-eu-laender-einigen-sich-auf-fangmengen-fuer-2022-YTG7VIGV3JOOMSY26DWU2E7X5M.html>, zuletzt aktualisiert am 14.12.2021Uhr, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- V.i.S.d.P.: Kirberger, P. (2021): Nordsee-Fangquoten 2022: Kabeljau-Skandal und Solidarität für den Hering. Hg. v. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND). Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND). 10553 Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/nordsee-fangquoten-2022-kabeljau-skandal-und-solidaritaet-fuer-den-hering/>, zuletzt aktualisiert am 15.11.2021, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- V.i.S.d.P.: Schmidt, K., Michelsen, H.. (2022): Erzeugergemeinschaft der Deutschen Krabbenfischer GmbH. Hg. v. Erzeugergemeinschaft der Deutschen Krabbenfischer27472 Cuxhaven. Online verfügbar unter <https://www.ezdk.de/>, zuletzt aktualisiert am 2022, zuletzt geprüft am 04.11.2022Uhr.
- V.i.S.d.P.: Wittmann, D. (2022): Fischerschöpfungstag 2022: Am 12. März sind Deutschlands Fischressourcen verbraucht. Hg. v. Aquaculture Stewardship Council (ASC). 27 Old Gloucester Street, London WC1N 3AX. Online verfügbar unter <https://de.asc-aqua.org/news/latest-news/fischerschoepfungstag-2022-am-12-maerz-sind-deutschlands-fischressourcen-verbraucht/>, zuletzt geprüft am 20.10.2022Uhr.
- Wolff, N.; Koschinski, S.; Klein, L. (2014): Lebendige Nordsee. Beispiele für vorbildliche Fangmethoden und ihre Anwendbarkeit auf den Nordseeraum. Hg. v. Deutsche Umwelthilfe e.V. 10178 Berlin. Online verfügbar unter [http://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Meeresschutz/Broschuere\\_LebendigeNordsee.pdf](http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Meeresschutz/Broschuere_LebendigeNordsee.pdf), zuletzt geprüft am 31.10.2022.
- WWF (2022): Fischerei. Online verfügbar unter <https://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei>, zuletzt aktualisiert am 20.10.2022, zuletzt geprüft am 20.10.2022.

33

November 2022

Rainachia, Lena, Tressel, Sophia Charlotte

E-Mail-Adresse

Nah dran. Weit voraus.

# Das Meer, die Küsten und die erneuerbaren Energien

Von: Jonathan Pyka und Sina Wohland



The slide has a blue gradient background with white circuit-like lines on the left and right sides. A lighthouse icon is positioned in the top right corner. The title 'STANDORT KÜSTE' is in white text on the left. Below it is a bulleted list of points.

### STANDORT KÜSTE

- Der Lebensraum Küste gehört zu den Wertvollsten der Erde
- Segen -> Fischerei, der globale Handel, die Energieproduktion, der Erholungsfaktor für Touristen
- Fluch -> Sandabbau, Chemikalien, Pestizide, Plastikpartikel und Dünger gelangen ungefiltert ins Meer, Infrastrukturen aus Beton, Klimawandel steigert Meeresspiegel
- Die Bevölkerung wächst überproportional

## STANDORT MEER



- Das Meer ist der größte Lebensraum der Erde (70% der Erdoberfläche bestehen aus Meeren)
- ¼ der bekannten Tierarten lebt im Ozean (von kleinen Algen bis zum Blauwal)
- Überdüngung, der Eintrag gefährlicher Stoffe oder das Einschleppen fremder Arten machen dem Ökosystem Ozean und den darin lebenden Tieren zu schaffen
- Auch der Klimawandel spielt eine große Rolle durch Temperaturerhöhungen, Versauerung und Stoffmangel

## ALLGEMEIN ENERGIE



- In DE wurden 2019 437,8 Mio. t SKE verbraucht
- Damit steht DE an siebter Stelle der größten Energiemärkte
- 5,27 t SKE wurden 2019 pro Einwohner an Primärenergie verbraucht
- Bei 72% der Energie handelt es sich um importierte Energie
- DE hat nur Erneuerbare Energien und Braunkohle als einheimische Energiequelle
- Energielieferanten von DE sind vor allem USA, Norwegen, Russland, Großbritannien, ...

# STROMMIX DEUTSCHLAND

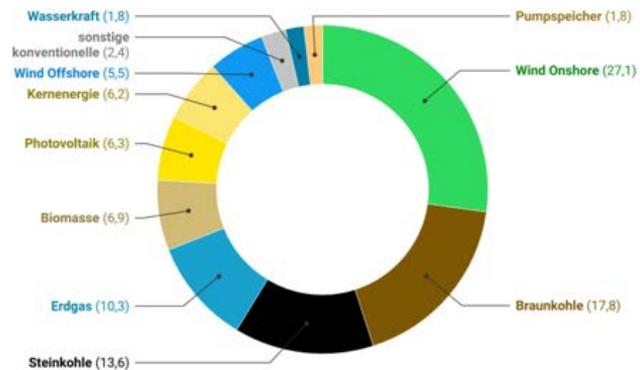


- DE benötigt viele unterschiedliche Energiequellen um seinen Energieverbrauch zu decken
  - Konventionelle Energien = Erdgas, Erdöl, Steinkohle und Braunkohle
  - Erneuerbare Energien = Wasserkraft, Biomasse, Windkraft und Photovoltaik
- => Alle Energieträger zusammen ergeben letztendlich den Strommix

## STROMMIX DEUTSCHLAND ERSTES HALBJAHR 2022

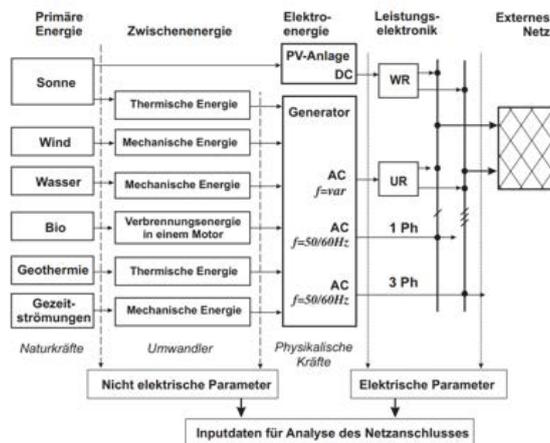
### Strommix in Deutschland, Q 1 2022

Der aktuelle Strommix in Deutschland im ersten Quartal 2022



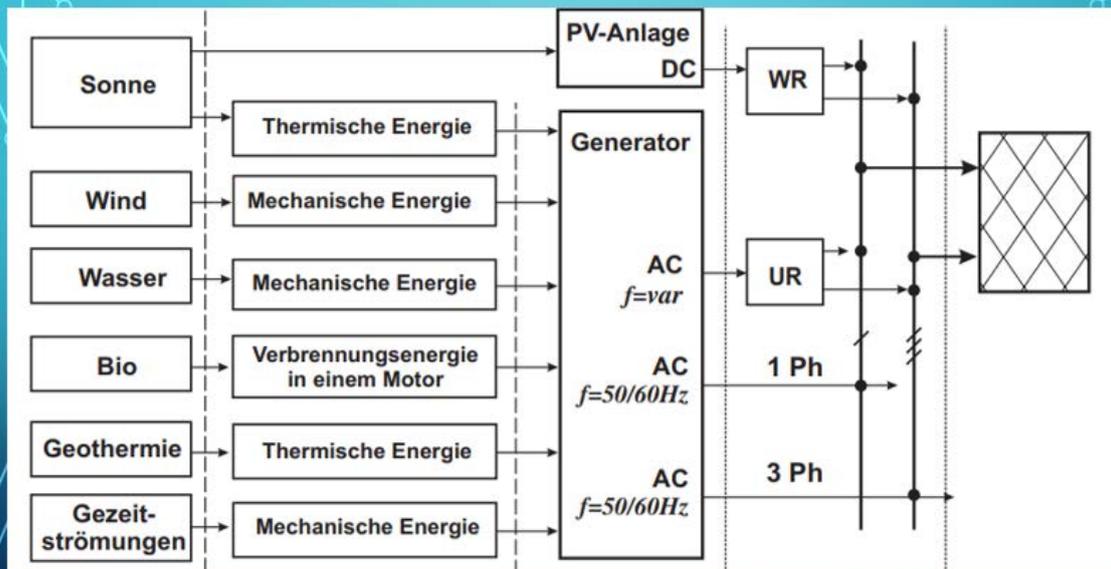
Grafik: StromAuskunft.de • Quelle: Smard.de • Erstellt mit Datawrapper

# ERNEUERBARE ENERGIEN WIE ?

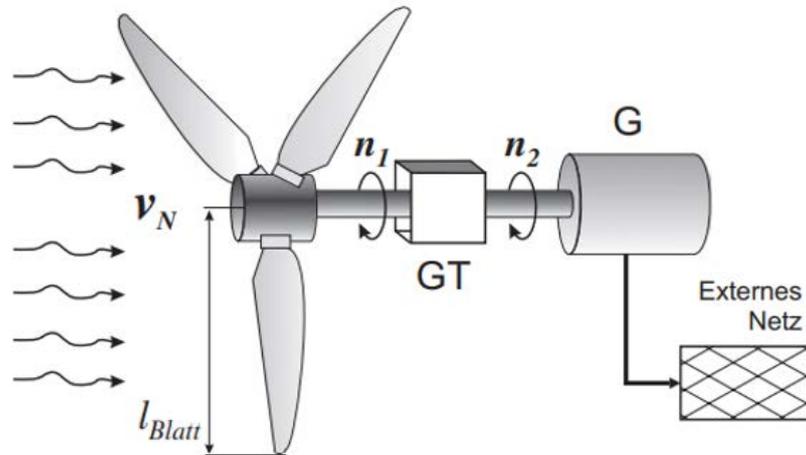


**Abb. 2.1** Erzeugungprozess der elektrischen Energie aus erneuerbaren Energieträgern.  
 (Legende: AC – Wechselstrom (Deutsch: Wechselstrom; Englisch: Alternating Current (AC));  
 Russisch: *переменный ток*); DC – Gleichstrom (Deutsch: Gleichstrom; Englisch: Direct Current (DC));  
 Russisch: *постоянный ток*); WR – Wechselrichter; UR – Umrichter;  $f$  – Frequenz; 1 Ph – einphasig; 3 Ph – dreiphasig; PV – Photovoltaik)

Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzan schluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung



Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzan schluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung



**Abb. 2.5** Energieumwandlung in Windenergieanlage

Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzanschluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung

**Tab. 2.5** Beaufort-Skala nach phänomenologischen Kriterien [16, 17]

$B$	Bezeichnung	$v_{10}/\text{m/s}$	Einfluss auf den Betrieb der Windenergieanlage
0	Windstille	0–0,2	Kein Einfluss
1	Leiser Zug	0,3–1,5	
2	Leichte Brise	1,6–3,3	
3	Schwache Brise	3,4–5,4	Einschaltgeschwindigkeit von Windkraftanlagen. Stromerzeugung ist möglich
4	Mäßige Brise	5,5–7,9	
5	Frische Brise	8,0–10,7	
6	Starker Wind	10,8–13,8	Die Leistung der Windkraftanlagen erreicht Nennleistung
7	Steifer Wind	13,9–17,1	
8	Stürmischer Wind	17,2–20,7	
9	Sturm	20,8–24,4	Betrieb der Windkraftanlage nur kurzfristig zulässig
10	Schwerer Sturm	24,5–28,4	
11	Orkanartiger Sturm	28,5–32,6	
12	Orkan	32,7–37,0	Windenergieanlage muss ohne zeitliche Verzögerung abgeschaltet werden
13–17	Tropischer Wirbelsturm	>37	

Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzanschluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung

**Tab. 2.1** Rauigkeitslänge für unterschiedliche Landschaftsformen [6, 7]

Landschaftsform	$Z_0/m$
Offene See	0,0002
Wattgebiete	0,005
Schneeﬂäche, Sandﬂäche, Wiese	0,01–0,1
Wiese, flaches Gelände, Weidelandschaften	0,01–0,03
Offenes landwirtschaftliches Gelände ohne Hecken, evtl. mit weitläufig verstreuten Gebäuden. Sehr sanfte Hügel	0,03
Landwirtschaftliches Gelände mit einigen Häusern und 8 m hohen Hecken im Abstand von ca. 1250 m	0,055
Flächen mit niedrigem Bestand, Getreidefeld	0,10
Landwirtschaftlich genutzte Flächen mit hohem Bestand	0,25
Landwirtschaftliches Gelände mit vielen oder hohen Hecken, Wäldern und sehr raues und unebenes Terrain	0,40

Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzanschluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung

## WINDKRAFT ONSHORE



- Stromproduktion
- Nach bau keine neuen Co2 Emissionen
- Relativ umweltfreundlich
- Platzverbrauch
- Vogel/ Fledermaus Einfluss
- Speicher Problematik



[http://www.blue-engineering.org/images/a/ab/Windkraft\\_zum\\_anfassen.jpg](http://www.blue-engineering.org/images/a/ab/Windkraft_zum_anfassen.jpg)

## WINDKRAFT OFFSHORE



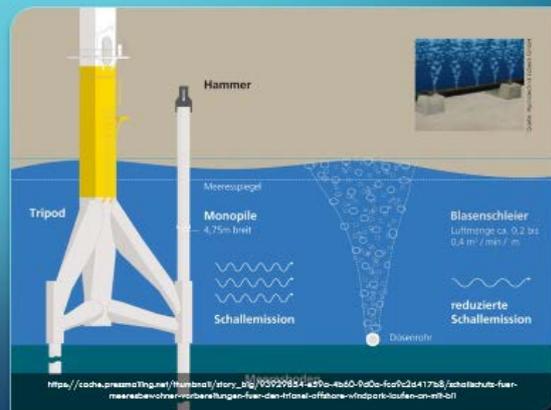
- Hohe Stromproduktion
- Nach bau keine neuen Co2 Emissionen
- Relativ umweltfreundlich
  
- Meerboden Zerstörung
- Einfluss auf Meeressäuger
- Speicher Problematik



## EINFLUSS AUF MEERESSÄUGER



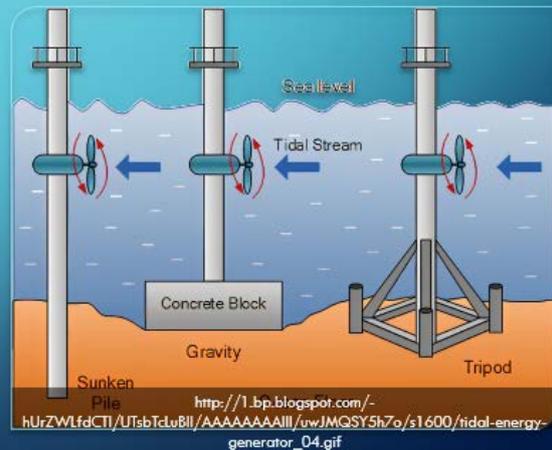
- Hohe Schallbelastung beim bau
- Trommelfelle können beschädigt werden oder Platzen



## MEERSTRÖMUNGSKRAFTWERKE



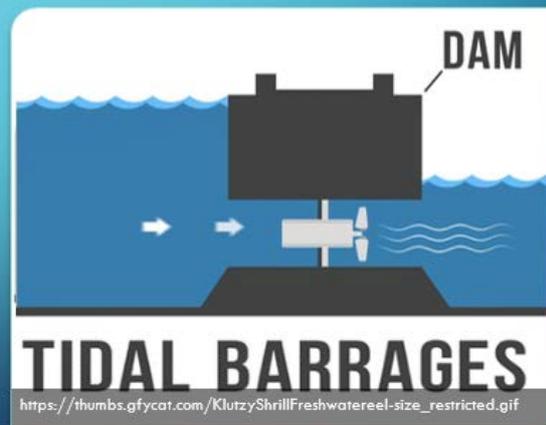
- Grundlast
- Wenig negativer Einfluss durch Betrieb
- Sehr vorhersehbar
- Nicht sichtbar
- Nach bau keine neuen Co2 Emissionen
- Relativ umweltfreundlich
  
- Meerboden Zerstörung
- Einfluss auf Meeressäuger
- Antifouling Beschichtung



## GEZEITENKRAFT



- Grundlast Funktion
- Nicht sichtbar
- Geringer Einfluss auf Umwelt
  
- Antifouling
- Schwere Wartung



## STAUDAMM-KRAFTWERK



- Sehr zuverlässig
- Grundlast Sicherung
- Hohe Energie produktion
- Massiver Umwelteingriff
- Sehr viele negative Effekte
- Wenige potenzielle Standorte



<https://onderzoekonderwijs.net/wp-content/uploads/2018/07/Deltawerken-VVV-Zeeland-15b455ee355a3e7fd56294f79ec948922a3e0bf9.jpg>

## WELLENKRAFTWERK



- Erzeugt gleichmäßig Energie
- Kleine Anlagen
- Geringer Platzbedarf
- Weniger Antifouling
- Flaute
- Geringe Erzeugung
- Schlechte Grundlast



[https://0.vp.com/energy-fide-efb-eeb.net/wp-content/uploads/2017/04/2020681211\\_020020x303\\_b.jpg?d20e604502c270](https://0.vp.com/energy-fide-efb-eeb.net/wp-content/uploads/2017/04/2020681211_020020x303_b.jpg?d20e604502c270)

## QUELLEN

- Geomar (2017): Die Küsten – ein boomender Lebensraum zwischen Fluch und Segen, zuletzt aufgerufen am 05.11.2022 unter: <https://www.geomar.de/news/article/die-kuesten-ein-boomender-lebensraum-zwischen-fluch-und-segen>.
- Handbuch Netzintegration Erneuerbarer Energien Netzanschluss, Stromerzeugungsanlagen und Regelung; Boris Valov La Rance Tidal Power Plant 40-year operation feedback – Lessons learn; Vincent de Laleu
- Klimanavigator (o.J.): Lebensraum Ozean - Auswirkungen auf marine Ökosysteme, zuletzt aufgerufen am 05.11.2022 unter: <https://www.klimanavigator.eu/themenportal/080364/index.php#:~:text=Die%20Ozeane%20sind%20der%20gr%C3%B6%C3%9Fte,K%C3%BCstenregionen%20bis%20in%20die%20Tiefsee>.
- Meer – Wind – Strom Forschung am ersten deutschen Off shore-Windpark alpha ventus; Michael Durstewitz, Bernhard Lange

## QUELLEN

- MeyGen Tidal Energy Project Phase 1 Environmental Statemen; Dan Pearson
- OFFSHORE-WINDENERGIE WIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE UND ENERGIE FÜR GANZ DEUTSCHLAND Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Invalidenstraße 91, 10115 Berlin; Sven Kirrman, Bettina Bischof
- SeaGen Environmental Monitoring Programme Final Report Marine Current Turbines; Gemma Keenan , Carol Sparling , Hannah Williams, Frank Fortune
- WAVE & TIDAL ENERGY: STATE OF THE INDUSTRY Report to ClimateXChange DECEMBER 2017; Max Carcas Caelulum Ltd
- World Energy Council (2020): ENERGIE IN DEUTSCHLAND: ZAHLEN UND FAKTEN, zuletzt aufgerufen am 05.11.2022 unter: <https://www.weltenergieerat.de/publikationen/energie-fuer-deutschland/energie-in-deutschland-zahlen-und-fakten/?a-reloaded=1&a-reloaded=1>.
- Strom Auskunft (2022): Wie setzt sich der aktuelle Strommix in Deutschland zusammen?, zuletzt aufgerufen am 05.11.2022 unter: <https://www.stromauskunft.de/strompreise/strommix-in-deutschland/>.

# Anhang

## Artenliste

lfd. Nr.	dt. Name	Hooge (mit Japsand)	Amrum	Reisen zw. Husum u. Schlüttsie l	Bemerkung	wiss. Bezeichnung
1	Zwergschwan			135	Hauke-Haien-Koog 12.11.	<i>Cygnus bewickii</i>
2	Graugans	~ 50	x	x	Grünländer	<i>Anser anser</i>
3	Weißwangengans	~ 1.000		~ 50	Grünländer / Watt, 06.11. Husum	<i>Branta leucopsis</i>
4	Ringelgans (ssp. bernicla)	~ 400			Grünländer / Warfthänge / Watt	<i>Branta bernicla</i>
5	Brandgans	hunderte	x	x	Watt /Grünländer	<i>Tadorna tadorna</i>
6	Pfeifente	~ 10.000	x	x	Grünländer / Watt	<i>Anas penelope</i>
7	Stockente	hunderte	x	x	Binnengewässer	<i>Anas platyrhynchos</i>
8	Löffelente	~ 20	1		Binnengewässer, 10.11. Amrum	<i>Anas clypeata</i>
9	Schnatterente	2			Binnengewässer	<i>Anas strepera</i>
10	Spießente	~ 40			Binnengewässer	<i>Anas acuta</i>
11	Krickente	~ 200		1	Binnengewässer /Watt	<i>Anas crecca</i>
12	Reiherente	~ 14		6	Binnengewässer, 10.11. Amrum	<i>Aythya fuligula</i>
13	Bergente	1 (♀)			12.11. Klärteich	<i>Aythya marila</i>
14	Schellente	~ 4 (♀)			10.11. Hafen Wittdün	<i>Bucephala clangula</i>
15	Eiderente	hunderte			Watt / Meer	<i>Somateria mollissima</i>
16	Trauerente	1	7		10.11. Amrum, 10.11. Anleger	<i>Melanitta nigra</i>
17	Gänsesäger	~ 40			10.11. Hafen Wittdün	<i>Mergus merganser</i>
18	Mittelsäger	2 (♂♀)			11.11. Anleger / Seglerhafen	<i>Mergus serrator</i>
19	Zwergtaucher	1			12.11. Klärteich	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
20	Haubentaucher		~ 4		10.11. Hafen Wittdün	<i>Podiceps cristatus</i>
21	Sterntaucher		2		10.11. Hafen Wittdün	<i>Gavia stellata</i>
22	Kormoran	~ 10			außendeichs	<i>Phalacrocorax carbo</i>
23	Trottellumme	1			Totfund Japsand 11.11.	<i>Uria aalge</i>
24	Sturmmöwe	~ 20	x		Watt / Meer	<i>Larus canus</i>
25	Lachmöwe	dutzende	x		Binnengewässer, Watt	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>
26	Zwergmöwe		4 (1dj, 3 ad)		10.11. offshore südl. Amrum	<i>Hydrocoloeus minutus</i>
27	Mantelmöwe	~ 10	x		Günländer / Watt	<i>Larus marinus</i>
28	Silbermöwe	~ 50	x		Binnengewässer, Watt	<i>Larus argentatus</i>

29	Austernfischer	tausend e			Watt	<i>Haematopus ostralegus</i>
30	Säbelschnäbler			6	Hauke-Haien-Koog 06./12.11.	<i>Recurvirostra avosetta</i>
31	Steinwälzer	~ 50		x	Mohlen	<i>Arenaria interpres</i>
32	Kiebitz	6		tausende	08.11., Hauke-Haien- Koog 12.11.	<i>Vanellus vanellus</i>
33	Kiebitzregenpfeifer	~ 50			Watt	<i>Pluvialis squatarola</i>
34	(Nordlischer) Goldregenpfeifer	~ 500			Grünländer / Watt	<i>Pluvialis apricaria</i>
35	Grünschenkel			1	Hauke-Haien-Koog 12.11.	<i>Tringa nebularia</i>
36	Rotschenkel	dutzend e			Watt, (Grünländer)	<i>Tringa totanus</i>
37	Dunkler Wasserläufer			1	Hauke-Haien-Koog 12.11.	<i>Tringa erythropus</i>
38	Pfuhlschnepfe	~ 30			Watt	<i>Limosa lapponica</i>
39	Uferschnepfe (ssp. islandica)			~ 90	Hauke-Haien-Koog 06.11./12.11.	<i>Limosa limosa</i>
40	Großer Brachvogel	~ 100	x	x	Grünländer / Watt	<i>Numenius arquata</i>
41	Meerstrandläufer	~ 10			Lütt Jap und Anleger	<i>Calidris maritima</i>
42	Alpenstrandläufer	~ 5.000		x	Watt	<i>Calidris alpina</i>
43	Knutt	~ 10			Watt	<i>Calidris canutus</i>
44	Waldschnepfe	1			Lütt Jap Salzwiesen 07.11.	<i>Scolopax rusticola</i>
45	Bekassine	~ 30			Feuchtgrünland	<i>Gallinago gallinago</i>
46	Teichhuhn	~ 20			Fethinge und Gräben	<i>Gallinula chloropus</i>
47	Bläßhuhn			hunderte	Hauke-Haien-Koog 06.11./12.11.	<i>Fulica atra</i>
48	Silberreiher	~ 4			Grünländer	<i>Ardea alba</i>
49	Graureiher	~ 5		x	Binnengewässer, Grünländer	<i>Ardea cinerea</i>
50	Straßentaube			x	06./12.11. Husum	<i>Columba livia</i>
51	Mäusebussard			x	Festland	<i>Buteo buteo</i>
52	Kornweihe	1		2	09.11., Hauke-Haien- Koog 12.11.	<i>Circus cyaneus</i>
53	Seeadler	1			11.11. Japsand	<i>Haliaeetus albicilla</i>
54	Sperber		1	1	06.11. Husum, 10.11. Amrum	<i>Accipiter nisus</i>
55	Turmfalke	2			Grünländer	<i>Falco tinnunculus</i>
56	Eisvogel	2			09./10.11.	<i>Alcedo atthis</i>
57	Buntspecht		1		10.11. Amrum	<i>Dendrocopos major</i>
58	Feldlerche	hunderte			auch sgd. 11./12.11.	<i>Alauda arvensis</i>
59	Ohrenlerche	3			09.11.	<i>Eremophila alpestris</i>
60	Strandpieper	~25			einzelne Gräben und Strand	<i>Anthus petrosus</i>

61	Wiesenpieper	~ 50			Grünländer	<i>Anthus pratensis</i>
62	Zaunkönig	~ 5			einzelne Schilf/Gebüsche/Warften	<i>Troglodytes troglodytes</i>
63	Star	~ 800	x	x	Schlafplatzflüge	<i>Sturnus vulgaris</i>
64	Amsel	~12			Hanswarft	<i>Turdus merula</i>
65	Singdrossel	1	x		Hanswarft	<i>Turdus philomelos</i>
66	Rotdrossel	~ 25	x	3	Warften u.Umland, 06.11 Husum	<i>Turdus iliacus</i>
67	Wacholderdrossel	~ 60	x		Warften und Umland	<i>Turdus pilaris</i>
68	Hausrotschwanz	1 (♂)			Anleger 12.11.	<i>Phoenicurus ochruros</i>
69	Schwarzkehlchen	1			Seglerhafen 09.11.	<i>Saxicola rubicola</i>
70	Wintergoldhähnchen	1			Hanswarft 07./09.11.	<i>Regulus regulus</i>
71	Zilpzalp	~ 3			Hanswarft, Ockerswarft	<i>Phylloscopus collybita</i>
72	Mönchsgrasmücke	2 (♂)			Hanswarft, Ockerswarft	<i>Sylvia atricapilla</i>
73	Blaumeise	~ 5			Warften	<i>Cyanistes caeruleus</i>
74	Rabenkrähe	~ 6		x	Grünländer	<i>Corvus corone</i>
75	Saatkrähe			dutzende	06./12.11. Husum	<i>Corvus frugilegus</i>
76	Kolkrabe		2		10.11. Amrum	<i>Corvus corax</i>
77	Dohle		dutzende		10.11. Amrum	<i>Corvus monedula</i>
78	Elster		~ 6		10.11. Amrum	<i>Pica pica</i>
79	Bluthänfling	1			Ockerswarft 08.11.	<i>Carduelis cannabina</i>
80	Berghänfling	~ 15			08.11.	<i>Carduelis flavirostris</i>
81	Buchfink	~ 5			Hanswarft	<i>Fringilla coelebs</i>
82	Hausperling	hunderte	x		zahlreiche Schwärme, Warften	<i>Passer domesticus</i>
83	Schneeammer	2 + 25		~ 20	Lütt Jap 07.11., Japsand 11.11.	<i>Plectrophenax nivalis</i>
84	Rohrammer	~ 3			Klärteich, Schilfbestände	<i>Emberiza schoeniclus</i>
Σ	84	67	zusätzl. 8	zusätzl. 9		

Was sonst noch geschah...



Abbildung 22: Wetterschutz in einer Bushaltestelle bei stürmischer und kalter Anreise am 07.11.



Abbildung 23: Stiefelreinigung durch Herrn Prof. Ruge



*Abbildung 24: An- und Abreise mit 29 Exkursionsteilnehmer:innen*



*Abbildung 25: durchwechselnde Küchenteams sorgten für das leibliche Wohl*



Abbildung 26: kühler Badespaß mit kühlem Bier

## Glossar zur Küstenökologie

Begriff	Erklärungen
<b>Gezeiten, Tiden</b>	Die Gezeiten oder Tiden (niederdeutsch Tid, Tied [ti:t] „Zeit“; Pl. Tiden, Tieden [ti:dən] „Zeiten“) sind die Wasserbewegungen der Ozeane, die infolge der Gravitation des Mondes und der Sonne durch die zugehörigen Gezeitenkräfte verursacht werden.
<b>Tidenhub</b>	Der Tidenhub oder Tidehub (nnd. Tide, tied = Zeit) gibt das Ausmaß von gezeitenabhängigen Hebungen (Flut) und Senkungen (Ebbe) des Wasserstandes an. Tidenhub ist der Unterschied zwischen dem unteren (Niedrigwasser, NW) und oberen Pegelstand (Hochwasser, HW).
<b>Nipptide</b>	Nipptide. Nippflut (auch Nipptide genannt) tritt bei Halbmond auf, wenn Sonne, Mond und Erde in einem 90 Grad Winkel zueinanderstehen. Unter diesen Bedingungen überlagern sich die Gezeitenkräfte von Mond und Sonne destruktiv. Bei Nipptide ist der Unterschied zwischen Ebbe und Flut minimal.
<b>Springtide</b>	Als Springtide, teilweise fachlich ungenau Springflut, wird eine Tide mit besonders großem Tidenhub bezeichnet. Ihr Hoch- und Niedrigwasser fallen infolge einer besonderen Sonne-Erde-Mond-Konstellation stärker aus als im Mittel.
<b>Sturmflut</b>	Eine Sturmflut ist ein durch Sturm mit auflandigen Winden erhöhter Tidenstrom.
<b>Siel</b>	Ein Siel ist ein verschließbarer Gewässerdurchlass in einem Deich. Das Schließen erfolgt normalerweise durch höheren Druck bei höherem Wasserspiegel auf der Meereseite, das Öffnen durch höheren Druck von der Binnenseite bei niedrigem Wasserstand auf der Meereseite. Siele leiten das Wasser der Entwässerungsgräben durch die Deiche in die Nordsee, lassen aber kein Meerwasser ins Binnenland. Vielfach wurde der Durchlass mit einer Schleuse und einem Hafen kombiniert.
<b>Watt</b>	Als Watt bezeichnet man Flächen in der Gezeitenzone der Küsten, die bei Niedrigwasser trockenfallen. Dabei kann es sich um Sand-, Misch-, Schlick- oder Felswatt handeln. Der Begriff <i>Watt</i> leitet sich vom altfriesischen Wortstamm <i>wada</i> „durch waten passierbar, seicht, untief“ her. Sehr ausgedehnte, von Prielen durchzogene Wattgebiete an Flachküsten bilden zusammen mit unmittelbar angrenzenden Gebieten, wie z. B. Salzwiesen, ein Wattenmeer. Watt gibt es aber auch in der Uferzone und in Seitenarmen von Flussmündungen. Die Wattflächen fallen durch die Gezeiten innerhalb von 24 Stunden zweimal trocken und werden auch zweimal wieder überflutet.
<b>Priel</b>	Priele sind Wasserläufe im Watt, die sich bis in die Salzwiesen hineinziehen. Sie sind auch bei Ebbe mit Wasser gefüllt und können somit Tieren, die das Trockenfallen nicht vertragen, die Zeit bis zur nächsten Flut versüßen.
<b>Pricke</b> (auch Prigge)	Eine Pricke ist eine fünf bis sieben Meter hohe Kennzeichnung von seichten Fahrwassern (auf der Backbordseite) oder von Wattwanderwegen. Meist werden dazu junge Birken oder Stangen mit Zweigbüscheln in den Boden gesteckt oder eingespült. Pricken überstehen in der Regel die Stürme und den Eisgang des Winters nicht und müssen jedes Jahr neu gesetzt werden.
<b>Lahnung</b>	Unter einer Lahnung versteht man eine Uferschutzanlage. Es handelt sich in der Regel um doppelte Holzpflockreihen, die mit dazwischengeschnürtem Strauchschnitt, sogenannten Faschinen, im

	Uferbereich in das Meer gebaut werden. Je nach Tiefe, Strömung und Untergrund werden Faschinen manchmal auch durch Gabionen ergänzt.
<b>Marsch</b>	Marsch(land) (von urgermanisch <i>*mariska</i> , altsächsisch <i>mersc</i> ) – auch Masch, Mersch oder Schwemmland genannt – bezeichnet einen nacheiszeitlich entstandenen geomorphologisch-pedologischen Landschaftstyp im Gebiet der nordwestdeutschen Küsten und Flüsse sowie vergleichbare Landschaften weltweit.
<b>Geest</b>	Die Geest bezeichnet einen geomorphologisch-pedologischen Landschaftstyp in Norddeutschland, Flandern, den Niederlanden und Dänemark. Er ist gekennzeichnet durch Sandablagerungen aus der Zeit des Pleistozäns und steht im Gegensatz zum nacheiszeitlich entstandenen Schwemmland, der Marsch
<b>Plate</b>	Als Plate bezeichnet man eine Sandbank zwischen Gezeitenrinnen.
<b>Hallig</b>	Die Halligen sind kleine, nicht oder nur wenig geschützte Marschinseln vor den Küsten, die bei Sturmfluten überschwemmt werden können. Wenn überhaupt haben sie nur einen sehr niedrigen Sommerdeich. Dies unterscheidet sie von anderen Inseln. Sie liegen im nordfriesischen Wattenmeer an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins sowie an der Nordseeküste Dänemarks.
<b>Warft</b> (auch Warf, Werfte, Worth, Wurt, Wurth, Wierde oder Terp)	Eine Warft ist ein aus Erde aufgeschütteter Siedlungshügel, der dem Schutz von Menschen und Tieren bei Sturmfluten dient. Auf einer Warft können sich je nach Ausmaß Einzelgehöfte oder auch Dorfsiedlungen (Warfen- oder Wurtendörfer) befinden. Die Form der Warften ist meist rund, manchmal auch langgestreckt
<b>Fething</b>	Als Fething bezeichnet man ein spezielles (Süß)Wasserspeicherbecken auf den Halligen und Warften in den Marschgebieten der deutschen und niederländischen Nordseeküste
<b>Sietland</b>	Das Sietland ist der tiefer als das Tidehochwasser gelegene Teil der Marsch zwischen Küste bzw. Flussufer und Geestrand. Die Marsch wird durch unterschiedliche Sedimentationsbedingungen in zwei Teile gegliedert. In Ufernähe findet eine stärkere Sedimentation statt als weiter landeinwärts, es bildet sich ein Hochland in Ufernähe mit sandigen Böden. Im dahinterliegenden Sietland fand dagegen kaum eine weitere Sedimentation statt, es bildeten sich tonige Böden, die schneller absackten als die Sedimente des Hochlandes. Es konnte sich ein Niveauunterschied zwischen Hochland und Sietland von mehreren Metern ergeben. Die am tiefsten, meist am Geestrand gelegenen Teile des Sietlandes waren abflusslos. Das Wasser sammelte sich hier, diese Teile versumpften und es bildeten sich Moore. Der Rest des Sietlandes war oft mit Bruchwald bewachsen. Das Sietland ist heute, zum Beispiel durch die Hollerkolonisation, meist durch Eindeichung und Entwässerung urbar gemacht worden. Das eingedeichte Sietland sackt durch die Entwässerung im Laufe der Zeit noch weiter ab, so dass der Boden heute teilweise auch unter dem Meeresspiegel liegen kann.
<b>Hollerkolonisation</b>	Hollerkolonisation steht für die planmäßige Urbarmachung des fruchtbaren, aber von Sturmfluten bedrohten Marschlandes der Weser und Elbe mit Hilfe holländischer Kolonisten. Die Hollerkolonisation prägte das für die Elb- und Wesermarsch typische Landschaftsbild der Marschhufendörfer mit ihren sich anschließenden, gleichmäßig parzellierten Ackerflächen. Die Kolonisation begann unter Erzbischof Friedrich I. von Bremen. Der Anstoß ging 1106 oder 1113 von einer

	Gruppe landsuchender Holländer aus, die dem Hollerland seinen Namen gaben. Aufgrund der guten Erfahrungen ergriffen die Erzbischöfe von Bremen in der Folge die Initiative.
<b>Polder und Koog</b>	In der klassischen niederländischen Bedeutung, ist ein Polder ein Gebiet, das durch Deiche vor Hochwasser geschützt wird. Bei den meisten dieser Polder liegt der Wasserspiegel benachbarter größerer Gewässer (Meer oder Flüsse) oft oder dauerhaft über dem Bodenniveau. Darum muss das Wasser aus den Entwässerungsgräben des Polders über bzw. durch den Deich gepumpt werden, in heutiger Zeit zumeist mit elektrisch betriebenen Pumpen, in vorindustrieller Zeit mit Windmühlen.. In Schleswig-Holstein werden die klassischen Polder als Koog bezeichnet. Das in Niedersachsen übliche Wort <i>Groden</i> bezeichnet eigentlich Deichvorland, wurde allerdings vielerorts nach Eindeichung der Flächen als Name beibehalten.
<b>Salzwiesen</b>	Salzwiesen, regional auch als Heller, Inge oder Groden bezeichnet, sind vom Meer periodisch oder unregelmäßig überflutete Bestände krautiger Pflanzen. Sie bilden den natürlichen Übergang und die biologische Grenze zwischen Land und Meer auf gezeitengeprägten alluvialen Weichsubstratböden. Je nach Häufigkeit der Überschwemmungen und Einfluss des Salzwassers werden unterschiedliche Salzwiesentypen differenziert.
<b>Halophyten</b>	Salzpflanzen oder Halophyten bilden eine ökologisch abzugrenzende Gruppe unter den Höheren Pflanzen, die an erhöhte Gehalte von leicht löslichen Salzen an ihrem Standort angepasst sind und sich unter diesen Bedingungen fortpflanzen können.
<b>Spülsaum, Embryonaldüne (Primärdüne)</b>	Der Spülsaum bezeichnet trocken liegende Ablagerungen aus pflanzlichen und tierischen Bestandteilen, die, bei höchstem Wasserstand, im Uferbereich von Flüssen, Seen oder Meeren angespült wurden. Im Wechsel der Gezeiten wird der Spülsaum auch als Markierung unterschiedlicher Flutstände herangezogen. Als Hindernis und bei stetigen Sandverwehungen können hier erste embryonale Dünen (Primärdüne) mit wenigen Dezimeter Höhe entstehen, die sich dann weiterentwickeln können. Primärdünen entstehen unmittelbar am Strand von Nord- und Ostsee durch Anwehung von Sand. Die frisch angewehten - meistens kalkreichen (Muschelkalk) Sande bilden flache Hügel und Senken und sind noch häufig mit Spülsäumen des Meeres verzahnt. Die geringe Höhe bewirkt, dass das Wasser im Wurzelbereich der Pflanzen meistens noch einen hohen Salzgehalt aufweist. Dieser Lebensraum ist das Vorstadium der genannten höher liegenden weißen Dünen der Inseln. Viele Pflanzenarten findet man auf Primärdünen nicht: Strandroggen ( <i>Leymus arenarius</i> ) oder Strandquecke ( <i>Elymus athericus</i> ) können hier Fuß fassen und wachsen relativ zerstreut auf den Flächen. Ihre Wurzeln erfüllen aber die wichtige Funktion, den Sand etwas festzuhalten. In flacheren Bereichen, in denen ab und an das Meer noch hinreichen kann, wachsen typischerweise Pflanzenarten wie der Europäische Meersenf ( <i>Cakile maritima</i> ) oder Kali-Salzkraut ( <i>Salsola kali</i> ). Interessant wird der Lebensraum für einige Vogelarten, die hier brüten: Seeregenpfeifer ( <i>Charadrius alexandrinus</i> ), Sandregenpfeifer ( <i>Charadrius hiaticula</i> ), Zwergseeschwalbe ( <i>Sterna albifrons</i> ).
<b>(Weiß) Düne</b>	Weiß-Dünen sind das zweite Stadium (Sekundärdüne) der Dünenentwicklung an der Nordseeküste und Weiterentwicklung aus den Embryodünen. Weiß-Dünen können mehrere Meter hoch werden und

	sind durch eine starke Morphodynamik, stetige Sandzufuhr, hohem Kalkgehalt, Humusarmut und einer zunehmenden Aussüßung des Bodens charakterisiert. Der Anteil an freiliegendem Sand auf Weiß-Dünen beträgt im Allgemeinen zwischen 20 und 50 %. Typische Pflanzen sind halophile Gräser.
<b>Strandwall</b>	Strandwälle sind Geröll- und Sandablagerungen. Das Material wird durch die Brandung an den Steilküsten abgetragen, von der Strömung wegtransportiert und hinter Landvorsprüngen oder in Buchten abgelagert. Die Brandung schüttet dort das Material wallartig auf.
<b>(Grau) Düne</b>	Grau-Dünen (Tertiärdünen) sind feste, stabile Sanddünen, die von einer durchgehenden Schicht krautiger Vegetation bedeckt sind. Grau-Dünen befinden sich normalerweise 50 bis 100 Meter von der Meeresküste entfernt und auf der Landseite von Weiß-Dünen (Vordünen).
<b>(Braun) Dünen</b>	Die Braun-Dünen (Tertiärdünen) sind die ältesten Dünen und entwickeln sich aus Grau-Dünen. Ihren Namen verdanken sie der deutlich dickeren, braunen Humusschicht auf dem Sanduntergrund (Podsolorierung). Braundünen bieten durch Nährstoff- und Kalkarmut, Trockenheit und starke Temperaturunterschiede vielen Spezialisten einen Lebensraum. Die Typische Vegetation sind atlantische Beerstrauchheiden.
<b>Transgression (Regression)</b>	Eine Transgression oder korrekt marine Transgression bezeichnet das landwärtige Vorrücken einer Küstenlinie sowie die dadurch ausgelösten Veränderungen in der Sedimentationsdynamik des davon betroffenen Sedimentbeckens. Dies kann Folge der tektonischen Absenkung einer Landmasse oder eines Anstieges des globalen (eustatischen) Meeresspiegels, z. B. durch die klimatisch bedingte Freisetzung von Wasser aus kontinentalen Eismassen sein.
<b>Deich</b>	Der Begriff Deich (von mittelniederdeutsch dīk „Deich“, „Teich“ (künstlich angelegtes Gewässer, ursprünglich = Ausgestochenes) bezeichnet wasserbauliche Anlagen zum Hochwasserschutz, die entlang von Küsten oder Flussmündungen errichtet werden. Es sind meist asymmetrisch profilierte Bauwerke, die als Damm längsseits eines Flusses oder des Meeresufers liegen und das niedrige und schwach reliefierte, unmittelbar daran anschließende Hinterland vor Überflutungen schützen soll. Im Inland werden sie an den Rändern von Flüssen zum Schutz von Flussauen vor Hochwasser angelegt und meistens einfach als Dämme bezeichnet. An der Nordseeküste wurden bereits seit einigen Jahrhunderten Deiche auch zur Neulandgewinnung errichtet. In diesem Zusammenhang wird daher auch heute noch vom Eindeichen des Watts gesprochen. Die in der Vergangenheit durch den Deichbau entstandenen Gebiete werden, regional differenziert, Koog, Polder oder Groden genannt. Die Böden dieser so geschützten Gebiete weisen vom Meeresspiegel herantransportierte Sedimentablagerungen auf und werden als Marsch(en) bezeichnet.
<b>Limikolen</b>	Die Regenpfeiferartigen (Charadriiformes) sind eine Ordnung der Vögel. Zu ihr gehören sehr verschiedene Familien und Gattungen. Im Deutschen werden zahlreiche Arten und Gattungen der Regenpfeiferartigen auch als Limikolen oder Watvögel bezeichnet. Bei allen Arten sind das Gaumendach und der Stimmapparat nahezu gleich, das Brustbein trägt keine nach innen weisenden Knochenfortsätze; außerdem gibt es Ähnlichkeiten im Aufbau des Fußes, genauer: Ähnlichkeiten bei den in Unterschenkel und Fuß liegenden Sehnen. Während die drei Vorderzehen normal gebaut sind, setzt die Hinterzehe weiter oben am

	<p>Fuß an, ist gewöhnlich kurz und berührt oft nicht den Boden; sie kann auch fehlen. Da der Großteil der Regenpfeiferartigen Zugvögel oder zumindest gelegentliche Langstreckenflieger sind, besitzen sie meist lange, dünne Flügel, die spitz zulaufen. Ausnahmen sind die Kiebitze mit ihren zur Spitze verbreiterten (engl. Lapwing) und die Alken mit stark verkürzten Flügeln als Anpassung an das Leben als Taucher auf offenem Meer.</p>
<p><b>Wattwurm, Pierwurm</b></p>	<p>Der Wattwurm (<i>Arenicola marina</i>), auch (Sand-)Pierwurm oder Prielwurm genannt, gehört zu einer Gruppe von festsitzenden und grabenden Linien innerhalb der Ringelwürmer, die als Sedentaria bezeichnet werden. Durch seine Lebensweise im Sand des Watts ist er ein wichtiger Bestandteil im Ökosystem des Wattenmeers im Osten des Atlantischen Ozeans. Er zählt zu den bekanntesten Tieren des Watts, was insbesondere an seinen allgegenwärtig scheinenden charakteristischen Kothaufen im Watt liegt. Die Larven des Wattwurms bewegen sich an die Oberfläche des Bodens, wenn es im Herbst weniger Fressfeinde gibt als den Sommer über. Bis zu einer Größe von sechs Millimetern siedeln sie in horizontalen Röhren knapp unter der Oberfläche in Gebieten des Schlickwatts und verbringen dort den Winter. Im nächsten Juli graben sie sich vertikale Röhren knapp unter der Hochwasserlinie und verbringen dort die Zeit bis zum Herbst. Vor dem Winter ziehen die Tiere dann in das Verbreitungsgebiet der erwachsenen Tiere. Dort gräbt das ausgewachsene Tier seine 20–30 cm tiefen Röhren in U-Form im Wattenmeer. Es frisst ständig den Sand des Wattes und filtert dort die organischen Stoffe heraus, welche es dann verwertet. Weiterhin bleibt es mobil und trägt so zur Destabilisierung und Umwälzung des Wattbodens bei. So fressen die Wattwürmer der Nordsee einmal im Jahr den gesamten Sand des Wattes oberhalb von 20 cm Tiefe. Dazu trägt der Umstand bei, dass die Tiere in einer Dichte von durchschnittlich 40 Exemplaren pro Quadratmeter vorkommen. Ein einzelner Wattwurm filtert dabei 25 kg Sand jährlich. Etwa alle 30 bis 40 Minuten kommt der Wattwurm an den Ausgang seiner Röhre und stößt den verspeisten Sand aus, der als spaghettiähnlicher Sandhaufen (Wurmhaufen) den Ausgangsbereich seiner Röhre markiert. Der Eingangsbereich ist mit einem Loch an der Oberfläche markiert, den man bei Niedrigwasser als kleine Vertiefung im Wattenmeer erkennen kann. Dieser Bereich wird „Fresstrichter“ genannt. Dort nimmt er den nährstoffreichen Sand auf, um ihn zu verwerten. Grobe Partikel werden nicht gefressen, sondern am Kopfende abgelagert. Es entsteht daher in 20 bis 25 Zentimetern Tiefe eine Schicht größeren Materials.</p>
<p><b>Pesel</b></p>	<p>Pesel (süddithmarsisch Pisel, altfriesisch pisel, dänisch Pisel, mittelhochdeutsch phiesel heizbares Frauengemach, Werkgaden, aus mittellateinisch pisales, französisch poêle, poile Ofen, Stube) ist die vor allem an der Westküste Schleswig-Holsteins und im Süden Dänemarks verbreitete Bezeichnung für die Gute Stube der Friesenhäuser; vor allem in Südschleswig im nördlichen Schleswig-Holstein verbreitet, im nordfriesischen Bereich, auf den Inseln und auf den Halligen. Der Pesel wurde nur zu besonderen Anlässen (Feste, Besuche) genutzt und daher gab es daneben noch die als täglichen Aufenthaltsraum genutzte Döns. Im Gegensatz zum Döns, der mit einem Bilegger beheizt werden konnte, galt der unbeheizte Pesel als 'kalte Pracht'.</p>
<p><b>Bilegger</b></p>	<p>Als Bilegger (Niederdeutsch: bileggen für dazulegen, nachheizen, Hochdeutsch: „Beilegerofen“) wurde ein Ofen in Bauernhäusern</p>

	<p>Norddeutschlands aus etwa dem 16. Jahrhundert bezeichnet. Der Bilegger wurde üblicherweise an der Wand zwischen Döns oder Pesel („Gute Stube“) und der Küche aufgestellt und stellt praktisch die Rückseite eines normalen Zimmerofens dar, der von der Küche aus befeuert werden konnte. Der Rauch zog durch den Küchenschornstein ab und der Wohnraum blieb auf diese Art rauchfrei. Als Brennmaterial diente unter anderem Strandholz, Torf oder auch getrockneter Kuhdung. Die im Wohnraum sichtbare Ofenplatte war meist mit Reliefs von biblischen Szenen verziert. Eine weitere Besonderheit der Bilegger galten die abschraubbaren Messingknöpfe, die so genannten „Tubben“, welche als Handwärmer genutzt wurden. Des Weiteren diente ein „Stulp“ (Messingglocke) dazu, Essen auf dem Ofen warm zu halten.</p>
<b>Pharisäer</b>	<p>Ein Pharisäer ist ein alkoholisches Heißgetränk aus gesüßtem Kaffee, braunem Rum und einer Haube aus Schlagsahne, das traditionell in einer Tasse, einem Becher oder Glas serviert wird. Von verwandten Kaffeegetränken wie Rüdeshheimer Kaffee und Irish Coffee unterscheidet sich ein Pharisäer unter anderem durch die andere Spirituose: Rüdeshheimer Kaffee wird mit Weinbrand, Irish Coffee mit Irish Whiskey zubereitet. Den Pharisäer trinkt man vor allem an der Nordseeküste. Grundlage eines Pharisäers ist starker, frisch gebrühter Kaffee, der mit Würfelzucker gesüßt und mit einem guten Schuss (etwa 4 cl) braunem Rum (Jamaika-Rum oder Jamaika-Verschnitt mit 54 % vol.) vermischt wird, anschließend wird geschlagene Sahne darüber gegeben. 1981 urteilte das Amtsgericht Flensburg im sogenannten „Pharisäer-Streit“, dass 2 cl Rum für einen Pharisäer nicht ausreichend seien. Der Pharisäer wird üblicherweise nicht gerührt, sondern durch die Sahne getrunken. Wer sich nicht daran hält und das Getränk dennoch umrührt, kann zum Ausgeben einer Lokalrunde aufgefordert werden. Serviert wird häufig in einem besonderen Pharisäer-Gedeck, einer hohen becherartigen Tasse mit Untertasse.</p>
<b>Tote Tante</b>	<p>Ein Pharisäer mit Kakao</p>
<b>Wattleuchten</b>	<p>Das Wattleuchten oder auch Meeresleuchten tritt besonders in lauen, windstillen Sommernächten auf und wird durch Ansammlungen von schwebenden Mikroorganismen erzeugt, die durch äußere Reize, wie Wellenschlag im seichten Wasser zum Leuchten angeregt werden. Man spricht vom Phänomen der Biolumineszenz. Zu den Organismen, die ein Meeresleuchten auslösen können, gehören unter anderem Dinoflagellaten, wie etwa Noctiluca scintillans, Pyrocystis fusiformis und Pyrocystis noctiluca. Dinoflagellaten sind Einzeller, die zu den Algen gerechnet werden.</p>