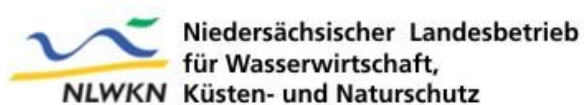


Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2019

Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie



Im Auftrag des



November 2020

Arbeitsgemeinschaft:

Jürgen Steuwer & Michael Köritz &



*Landschaftsökologische
und biologische Studien*

Bearbeitung

Bearbeitung

Rieke Winter (M.Sc.)

Jürgen Steuer (Dipl. Biol.)

Jörn Reichert (Dipl. Biol.)

Arnd Krumwiede (Dipl. Biol.)

Maike Fernandez Castro (M.Sc.)

Verena Kaiser (M.Sc.)

Projektleitung:

Dr. Marc Herlyn

NLWKN

Betriebsstelle Brake / Oldenburg

Am Sportplatz 23

26506 Norden

Kerstin Kolbe

NLWKN

Betriebsstelle Brake / Oldenburg

Am Sportplatz 23

26506 Norden

Titelbild

Lockere Bestände von *Zostera noltei* bei Hilgenriedersiel (Foto: Rieke Winter), Einzelvorkommen von *Zostera marina* auf dem Hund und Paapsand (Foto: Rieke Winter)

Dieser Bericht ist durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) beauftragt worden. Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autoren. Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder und muss nicht mit der Meinung des NLWKN übereinstimmen. Der NLWKN übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung der Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor, insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Dieses Werk ist wie folgt zu zitieren:

KÜFOG GMBH & STEUWER, J. (2020): Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2019. Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des NLWKN.

Das Projekt wurde kofinanziert durch die
Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
Virchowstr. 1

26382 Wilhelmshaven

**Nationalpark
Wattenmeer**



NIEDERSACHSEN

Arbeitsgemeinschaft:

Jürgen Steuwer & Michael Köritz



*Landschaftsökologische
und biologische Studien*

KÜFOG GmbH Hannoversche Str. 102 28309 Bremen
Tel. 0421-43500010 Fax 0421-43500013 E-mail info@kuefog.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiet und Methoden	2
3	Ergebnisse und Diskussion	5
3.1	Flächengröße	5
3.2	Besiedlungsdichte	8
3.3	Biomasse, Blattlängen und Epibionten	15
3.4	Darstellung der 2019 kartierten Seegrasbestände und der Daueruntersuchungsflächen	19
3.4.1	Emsmündung	20
3.4.2	Borkum	23
3.4.3	Juist	26
3.4.4	Norderney	30
3.4.5	Baltrum	35
3.4.6	Langeoog	37
3.4.7	Spiekeroog	43
3.4.8	Wangerooge	44
3.4.9	Horumersiel bis Hooksiel	46
3.4.10	Jadebusen	49
3.4.11	Mellumer Inselwatt und Hoher Weg	56
3.4.12	Butjadinger Küste	56
3.4.13	Wesermündung	59
3.4.14	Wurster Küste	63
3.4.15	Neuwerker Watt	70
4	Bewertung der Seegrasbestände 2019 nach Wasserrahmenrichtlinie	72
4.1	Fläche	72
4.2	Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung	75
4.3	Gesamtbewertung	78
5	Zusammenfassung	81
6	Literaturverzeichnis	83
7	Anhang	I

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Das Untersuchungsgebiet und die Wegpunkte der Seegraskartierung 2019	4
Abbildung 2:	Flächengrößen der Seegraswiesen (nach 5%-Linie) der Jahre 2013 und 2019	8
Abbildung 3:	Mittlere Gesamtbedeckung, Besatz und Bedeckung der Gebiete mit Vorkommen von Seegraswiesen 2019	10
Abbildung 4:	Vergleich der mittleren Bedeckung 2008, 2013 und 2019 in Gebieten mit vergleichbaren Datenquellen	11
Abbildung 5:	Vergleich des mittleren Besatzes 2008, 2013 und 2019 in Gebieten mit vergleichbaren Datenquellen	12
Abbildung 6:	Vergleich der mittleren Gesamtbedeckung 2008, 2013 und 2019 in Gebieten, die in mind. zwei Jahren Seegraswiesen aufwiesen (zu methodischen Unterschieden siehe Text)	13
Abbildung 7:	Mittlere Gesamtbedeckung der Seegrasbestände einiger Gebiete 2019 im Vergleich zu Werten aus früheren Untersuchungen von RITZMANN & HERLYN (2007 in ADOLPH 2010), VLEEMING et al. (2007), ADOLPH (2010) und KÜFOG et al. (2014)	15
Abbildung 8:	Unter- und oberirdische Biomasse der Daueruntersuchungsflächen 2019. Dargestellt wird die mittlere Aschefreie Trockenmasse (AFTM [g/m ²]) der von Seegras besiedelten Bereiche der Beete (gerundete Werte, Vgl. Tabelle 2).	17
Abbildung 9:	Biomasse ausgewählter Seegrassvorkommen der Jahre 2003 bis 2019. Daten 2003 bis 2008 aus Adolph (2010), Daten 2013 aus Küfog et al. (2014), Daten 2014 bis 2018 NLWKN. Dargestellt wird die mittlere Aschefreie Trockenmasse (g AFTM /m ²) der von Seegras besiedelten Bereiche der Beete. links: Biomasse-Probenahme auf dem Knechtsand 2019	18
Abbildung 10:	Blattlängen [mm] der Seegraspflanzen auf den Daueruntersuchungsflächen 2013 und 2019.	19
Abbildung 11:	Lockere Seegrassbestände (<5% Gesamtbedeckung) und Einzelvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2019	21
Abbildung 12:	Entwicklung der Seegrassvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2009 – 2019	22
Abbildung 13:	<i>Zostera marina</i> Pflanze auf dem Hund und Paapsand	23
Abbildung 14:	Seegrassbestand und Einzelvorkommen auf dem Randzel 2019	24
Abbildung 15:	Seegrassbestände und Einzelvorkommen im Borkumer Inselwatt 2019	26
Abbildung 16:	Lockerer Seegrassbestand und Einzelvorkommen im Juister Inselwatt 2019	27
Abbildung 17:	Seegrassbestände und Einzelvorkommen auf der Itzendorfplate, im Norder Watt und zwischen Norddeich und Ostermarsch 2019	30
Abbildung 18:	Seegrassbestände und Einzelvorkommen auf der Lütetsburger Plate 2019	31
Abbildung 19:	Entwicklung der Seegrassbestände auf der Lütetsburger Plate 2009 - 2019	33
Abbildung 20:	Seegrassbestände und Einzelvorkommen zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel sowie im Norderneyer Inselwatt 2019	35
Abbildung 21:	Lockerer Seegrassbestand und Einzelvorkommen zwischen Neßmersiel und Dornumersiel 2019	36

Abbildung 22:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Neiderplate / dem Damsuner Sand und zwischen Dornumersiel und Bensorsiel 2019	38
Abbildung 23:	Entwicklung der Seegrasbestände zwischen Dornumersiel und Bensorsiel 2009 - 2019	39
Abbildung 24:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Ruteplate und zwischen Bensorsiel und Neuharlingsiel 2019	42
Abbildung 25:	Lockere Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Langeooger Inselwatt 2019	43
Abbildung 26:	Einzelvorkommen zwischen Neuharlingsiel und Harlesiel 2019	44
Abbildung 27:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen zwischen Harlesiel und Schillig 2019	45
Abbildung 28:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen bei Horemersiel 2019	47
Abbildung 29:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen bei Hooksiel 2019	49
Abbildung 30:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen im Jadebusen 2019	50
Abbildung 31:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Arngast Sand/ im Vareler Watt 2019	52
Abbildung 32:	Entwicklung des Seegrasbestands im Seefelder und Stollhammer Watt 2009 - 2019	55
Abbildung 33:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen im Solthörner Watt 2019 - Süd ..	58
Abbildung 34:	Einzelvorkommen im Solthörner Watt 2019 – Nord	59
Abbildung 35:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Burhaver Plate und der Waddenser Plate 2019	60
Abbildung 36:	Entwicklung der Seegrasbestände auf der Burhaver Plate 2009 - 2019 ...	62
Abbildung 37:	Seegrasbestand und Einzelvorkommen im Wurster Watt 2019	64
Abbildung 38:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Eversand und im Wurster Watt 2019	65
Abbildung 39:	Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Knechtsand und im Wurster Watt 2019	65
Abbildung 40:	Entwicklung der Seegrasbestände auf dem Knechtsand 2009 - 2019	69
Abbildung 41:	Seegrasbestand und Einzelvorkommen im Neuwerker Watt 2019	71
Abbildung 42:	Bewertung der Fläche der Seegrasbestände 2019	74
Abbildung 43:	Bewertung von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung der Seegrasbestände 2019	77
Abbildung 44:	Gesamtbewertung der Seegrasbestände 2019 nach WRRL	79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Flächengrößen der Seegraswiesen in den Jahren 2008 (ADOLPH 2010), 2013 (KÜFOG et al. 2014) und 2019, ermittelt mit der 5 %- und der 20 %-Gesamtbedeckungslinie als Bestandsgrenze (n.k. = nicht kartiert)	6
Tabelle 2:	Ergebnisse der Biomasseuntersuchungen der Dauerflächen sowie mittlere Bedeckung und mittlerer Besatz der Biomassepunkte 2019.....	16
Tabelle 3:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2019	20
Tabelle 4:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Randzel 2019	24
Tabelle 5:	Übersicht Seegrasvorkommen im Borkumer Inselwatt und westl. Hafen 2019	25
Tabelle 6:	Übersicht Seegrasvorkommen im Juister Inselwatt 2019	26
Tabelle 7:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Itzendorplate 2019	28
Tabelle 8:	Übersicht Seegrasvorkommen im westlichen Teil des Norder Watts 2019	28
Tabelle 9:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Norddeich und Ostermarsch 2019	29
Tabelle 10:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Lütetsburger Plate 2019	31
Tabelle 11:	Entwicklung der Seegrasbestände auf der Lütetsburger Plate 2008 - 2019	32
Tabelle 12:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel 2019	34
Tabelle 13:	Übersicht Seegrasvorkommen im Norderneyer Inselwatt 2019	34
Tabelle 14:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Neßmersiel und Dornumersiel 2019	36
Tabelle 15:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Dornumersiel und Bensorsiel 2019	37
Tabelle 16:	Entwicklung der Seegrasbestände zwischen Dornumersiel und Bensorsiel 2008 - 2019	38
Tabelle 17:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Neiderplate / dem Damsuner Sand 2019	40
Tabelle 18:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Bensorsiel und Neuharlingersiel 2019	41
Tabelle 19:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Ruteplate 2019	41
Tabelle 20:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Langeooger Inselwatt 2019.....	42
Tabelle 21:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Neuharlingersiel und Harlesiel 2019	43
Tabelle 22:	Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Harlesiel und Schillig 2019.....	45
Tabelle 23:	Übersicht Seegrasvorkommen bei Horumersiel 2019	46
Tabelle 24:	Übersicht Seegrasvorkommen bei Hooksiel 2019.....	48
Tabelle 25:	Übersicht Seegrasvorkommen im Sander und Bockhorner Watt 2019.....	50
Tabelle 26:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Arngast Sand / im Vareler Watt 2019	51
Tabelle 27:	Übersicht Seegrasvorkommen im Schweiburger Watt 2019	52
Tabelle 28:	Übersicht Seegrasvorkommen im Seefelder und Stollhammer Watt 2019	54
Tabelle 29:	Entwicklung der Seegrasbestände im Seefelder und Stollhammer Watt 2008 - 2019.....	54

Tabelle 30:	Übersicht Seegrasvorkommen im Mellumer Inselwatt und auf dem Hohen Weg 2019.....	56
Tabelle 31:	Übersicht Seegrasvorkommen im Solthörner Watt 2019	57
Tabelle 32:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Burhaver Plate 2019	60
Tabelle 33:	Entwicklung der Seegrasbestände auf der Burhaver Plate 2008 - 2019 ...	61
Tabelle 34:	Übersicht Seegrasvorkommen auf der Waddenser Plate 2019	63
Tabelle 35:	Übersicht Seegrasvorkommen im Wurster Watt 2019	64
Tabelle 36:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Eversand 2019	66
Tabelle 37:	Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Knechtsand 2019	67
Tabelle 38:	Entwicklung der Seegrasbestände auf dem Knechtsand 2008 - 2019.....	68
Tabelle 39:	Übersicht Seegrasvorkommen im Sahlenburger Watt 2019	70
Tabelle 40:	Übersicht Seegrasvorkommen im Neuwerker Watt 2019	70
Tabelle 41:	Bewertungsgrundlage für die Flächenausdehnung der Seegrasbestände	72
Tabelle 42:	Fläche und Bewertung der eulitoralen Seegraswiesen 2013 und 2019 sowie Referenzwerte (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)	73
Tabelle 43:	Vergleich der EQR-Werte der Fläche 2008 (ADOLPH 2010), 2013 und 2019 (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht).....	74
Tabelle 44:	Matrix zur kombinierten Bewertung von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung der Seegrasbestände (blau=sehr gut, grün=gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)	75
Tabelle 45:	Kombinierte Bewertung der Wasserkörper nach Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2019 (rot=schlecht)	76
Tabelle 46:	Vergleich der EQR-Werte der Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2008 (ADOLPH 2010), 2013 und 2019 (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht).....	78
Tabelle 47:	Gesamtbewertung der Seegrasbestände aus EQR der Fläche und EQR von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2019 (rot=schlecht). 79	
Tabelle 48:	Vergleich der EQR-Werte 2008, 2013 und 2019 (blau=sehr gut, grün=gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)	80

1 Einleitung

Seegraswiesen gehören zur charakteristischen Vegetation des Wattenmeeres und erfüllen wichtige Funktionen in diesem Ökosystem. Sie stabilisieren das Sediment und bilden produktive Biotope aus, die Lebensraum und Nahrungsressourcen für zahlreiche Tierarten und Lebensgemeinschaften bieten (VAN DER GRAAF et al. 2009, ADOLPH 2010).

Seegrasbestände sind seit einigen Jahrzehnten an der niedersächsischen Küste nur auf den Wattflächen des Gezeitenbereichs anzutreffen (ADOLPH 2010). Hier kommen zwei Seegrasarten, das häufigere Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*) und das seltenere Echte Seegras (*Zostera marina*), vor (NLWKN 2013).

Für die Überwachung der Entwicklung der Seegrasbestände auf den Wattflächen der niedersächsischen Küste sehen das Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee und seit 1994 das Trilateral Monitoring and Assessment Programme (TMAP) eine regelmäßige Erfassung des gesamten Bestands vor. Das Monitoringkonzept des NLWKN umfasst eine flächendeckende Kartierung der Seegrasbestände an der niedersächsischen Küste alle sechs Jahre (ADOLPH 2010, NLWKN 2013, KÜFOG et al. 2014). Die letzte Gesamtbestandserfassung wurde 2013 durchgeführt. Außerdem erfolgten frühere Gesamtbestandserhebungen im Zeitraum von 1993-1995 (KASTLER & MICHAELIS 1997), von 2000-2003 und 2008 (ADOLPH et al. 2003, ADOLPH 2010).

Die Seegrasfläche und ihr Zustand werden als Parameter zur überblicksweisen Überwachung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG) verwendet, denn Seegräser reagieren sensibel auf Veränderungen ihrer Umwelt und eignen sich daher als Indikatoren zur Bewertung der Gewässerqualität (ADOLPH 2010). Im Rahmen der WRRL werden sechs ausgewählte Seegraswiesen an der niedersächsischen Küste seit 2006 jährlich kartiert.

Ebenfalls werden Seegrasbestände, als Teillebensraum des LRT 1140 (Watt; DRACHENFELS 2011), zu dessen alle sechs Jahre stattfindender Qualitätsbeurteilung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) herangezogen. Die Seegrasbestände befinden sich zum überwiegenden Teil im Gebiet des Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und werden im Gesetz zum Nationalpark als „besonderes Erhaltungsziel“ der Wattgebiete genannt¹.

Die vorliegende Untersuchung beinhaltet eine Darstellung der jährlichen Bestandserfassungen an sechs Standorten seit 2008, die Ergebnisse der 2019 durchgeführten Gesamtbestandserfassung der Seegrasbestände an der niedersächsischen Küste (Kapitel 3) und die Bewertung der Wasserkörper nach WRRL für diese Teilkomponente der Qualitätskomponente „Makrophyten“ (Kapitel 4; NLWKN 2010).

¹ Nationalparkgesetz (NWattNPG), Anlage 5, IV, 4.

2 Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Gesamtbestandserfassung von *Zostera noltei* und *Zostera marina* an der niedersächsischen Küste wurde im Zeitraum von Ende Juli bis Anfang September 2019 durchgeführt. Dabei wurden die Festlandküste, die Inselwatten, die Platen, der Jadebusen und die Mündungen von Ems und Weser entlang von Suchtransekten begangen und Bestände der beiden Seegrasarten (Wiesen mit $\geq 5\%$ Gesamtbedeckung; lockere Bestände mit $< 5\%$ Gesamtbedeckung sowie Einzelvorkommen) erfasst (Abbildung 1). Die Suchtransekte sollten Bereiche abdecken, in denen Seegrasvorkommen bekannt waren oder, z.B. aufgrund von Luftbildinterpretation (KOLBE 2011; aktuelle Auswertungen des NLWKN 2016) oder historischen Belegen (KASTLER & MICHAELIS 1997, MICHAELIS et al. 1971), vermutet wurden. Das Gebiet im Bereich der Lütetsburger Plate wurde von Mitarbeitern des NLWKN selbst bearbeitet. Die übrigen Geländearbeiten wurden von den Biologen Steuwer (Dipl.) und Winter (M.Sc.) durchgeführt.

Seegrasbestände werden ab einer Gesamtbedeckung von 5 % und einem Abstand von maximal 25 Metern zwischen den einzelnen Seegrasbulten als Seegraswiesen definiert (CWSS 2006). Zur Bestimmung der Ausdehnung der Seegraswiesen wurden diese im Gelände umrundet, wobei die Grenzpunkte mit einem GPS-Gerät aufgenommen wurden. Zusätzlich wurde auch die 20 %-Gesamtbedeckungsgrenze kartiert, um eine Vergleichbarkeit mit den Seegraserfassungen in Schleswig-Holstein zu ermöglichen, bei denen Seegrasbestände erst ab einer Gesamtbedeckung von 20 % nach WRRL bewertet werden (DOLCH et al. 2010). Außerdem wurden lockere Bestände mit unter 5 % Gesamtbedeckung sowie Einzelvorkommen erfasst.

In Seegraswiesen wurden entlang von Quer- und ggf. Längstransekten durch die Bestände Aufnahmepunkte verteilt, die durch Fotos dokumentiert wurden. An den Punkten wurden in einem Umkreis von 15 m die Anwesenheit und das Verhältnis der beiden Seegrasarten zueinander erfasst, sowie Bedeckung und Besatz in Prozent geschätzt² und der folgenden Klasseneinteilung zugeordnet:

Klasse	Flächenanteil (%)
1	< 1
2	1 - 4
3	5 - 20
4	21 - 40
5	41 - 60
6	61 - 100

Bedeckung und Besatz sind folgendermaßen definiert (NLWKN 2012):

Bedeckung:	Prozentualer Anteil der von Seegras besiedelten Bulte an der Gesamtfläche einer Seegraswiese
Besatz:	Prozentualer Anteil der von Seegrasblättern bedeckten Fläche innerhalb der von Seegras besiedelten Bulte (wenn vorhanden) oder innerhalb der Gesamtfläche der untersuchten Seegraswiese (wenn keine Bultenstruktur ausgeprägt ist)

² Schätzung in den Schritten: 1, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100 %

Aus diesen beiden Parametern wurde nach Vorgabe der Standardarbeitsanweisung Seegrasbeprobung und Seegraskartierung (NLWKN 2012) die Gesamtbedeckung berechnet:

Gesamtbedeckung: $\text{Besatz [\%]} \times \text{Bedeckung [\%]} / 100 = \text{Gesamtbedeckung [\%]}$

Zur Berechnung der mittleren Dichtewerte (mittlere Bedeckung, mittlerer Besatz, mittlere Gesamtbedeckung) wurden die jeweiligen prozentualen Anteile der abgegrenzten Flächen in einem Gebiet an der Gesamtfläche des entsprechenden Gebietes berücksichtigt.

Die im Gelände mit Hilfe des GPS-Gerätes aufgenommenen Weg-, Grenz-, Aufnahme- und Biomassepunkte wurden in ArcMap10 geladen. Mit diesem Programm wurden die Seegrasflächen anhand der Grenzpunkte abgegrenzt, ihre Flächengrößen berechnet und die Seegrasvorkommen auf Karten dargestellt.

Zur Ermittlung der Besiedlungsdichte der einzelnen Bestände wurden die Werte der Aufnahmepunkte entlang der Transekte gemittelt. Da die mittlere Besiedlungsdichte getrennt für Teilflächen mit 5-20 % und >20 % Bedeckung berechnet wurde, gab es Flächen, in denen keine Aufnahmepunkte lagen. In diesen Fällen wurden die Werte der Grenzpunkte verwendet. Für einige als Seegraswiesen eingeschätzte Bestände lagen außerdem die durch Mittelwertberechnung erhaltenen Werte für die Gesamtbedeckung unter 5 %. Hier wurden nicht die berechneten Werte, sondern die Gesamteinschätzung der Besiedlungsdichte im Gelände verwendet. Auf welcher Grundlage die mittlere Bedeckung der einzelnen Flächen ermittelt wurde, ist dem Anhang zu entnehmen.

In sechs Beständen (Hund und Paapsand, Lütetsburger Plate, Bensersiel, Seefelder und Stollhammer Watt, Burhaver Plate und Knechtsand) wurde die Biomasse der Seegraspflanzen bestimmt. Diese Flächen werden im Rahmen der WRRL jährlich kartiert. Die Ermittlung der Biomasse erfolgt jedoch mit Ausnahme der Lütetsburger Plate nur im Rahmen der Gesamtbestandserfassungen. Dazu werden an zehn zufällig über die Wiese verteilten Stationen mittels eines Stechzylinders mit einer Fläche von 181,5 cm² Proben bis in eine Tiefe von ca. 20 cm entnommen. Es werden nur in von Seegras besiedelten Bereichen Proben genommen. Von den Proben werden getrennt nach ober- und unterirdischen Pflanzenteilen die Feuchtmasse (FM), die Trockenmasse (TM) und die aschefreie Trockenmasse (AFTM) bestimmt. Dazu werden die Proben zunächst in einem Sieb mit 1,0 mm Maschenweite gespült und mit einer Pinzette von weiterem Fremdmaterial befreit. Nachdem die Pflanzenteile äußerlich abgetrocknet sind, werden sie zur Bestimmung der Feuchtmasse gewogen. Zur Bestimmung der Trockenmasse werden die Proben in einem Trockenschrank bei 60 °C mindestens 24 Stunden getrocknet. Zuletzt werden die Proben in einem Muffelofen bei 485 °C drei Stunden verascht, um die aschefreie Trockenmasse zu bestimmen. Die Biomasse wird in dieser Auswertung als aschefreie Trockenmasse pro Quadratmeter (g AFTM/m²) angegeben. Außerdem werden je Station die mittlere Länge von zehn Blättern, die maximale Blattlänge und der Bewuchs mit Epibionten ermittelt.

Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung nach WRRL werden die Fläche, die Besiedlungsdichte und die Artenzusammensetzung betrachtet. Nach der Methode der Interkalibrierung – Phase III („SG — Bewertungsinstrument für intertidales Seegras in Küsten- und Übergangsgewässern“ EU-Kommission 2018, ADOLPH 2010) wird zunächst der Parameter „Fläche“ einzeln und die Parameter „Besiedlungsdichte“ und „Artenzusammensetzung“ gemeinsam bewertet. Für jeden der acht Wasserkörper, die Wattflächen umfassen und somit von Seegras besiedelt werden können, wird dann die Gesamtbewertung ermittelt.

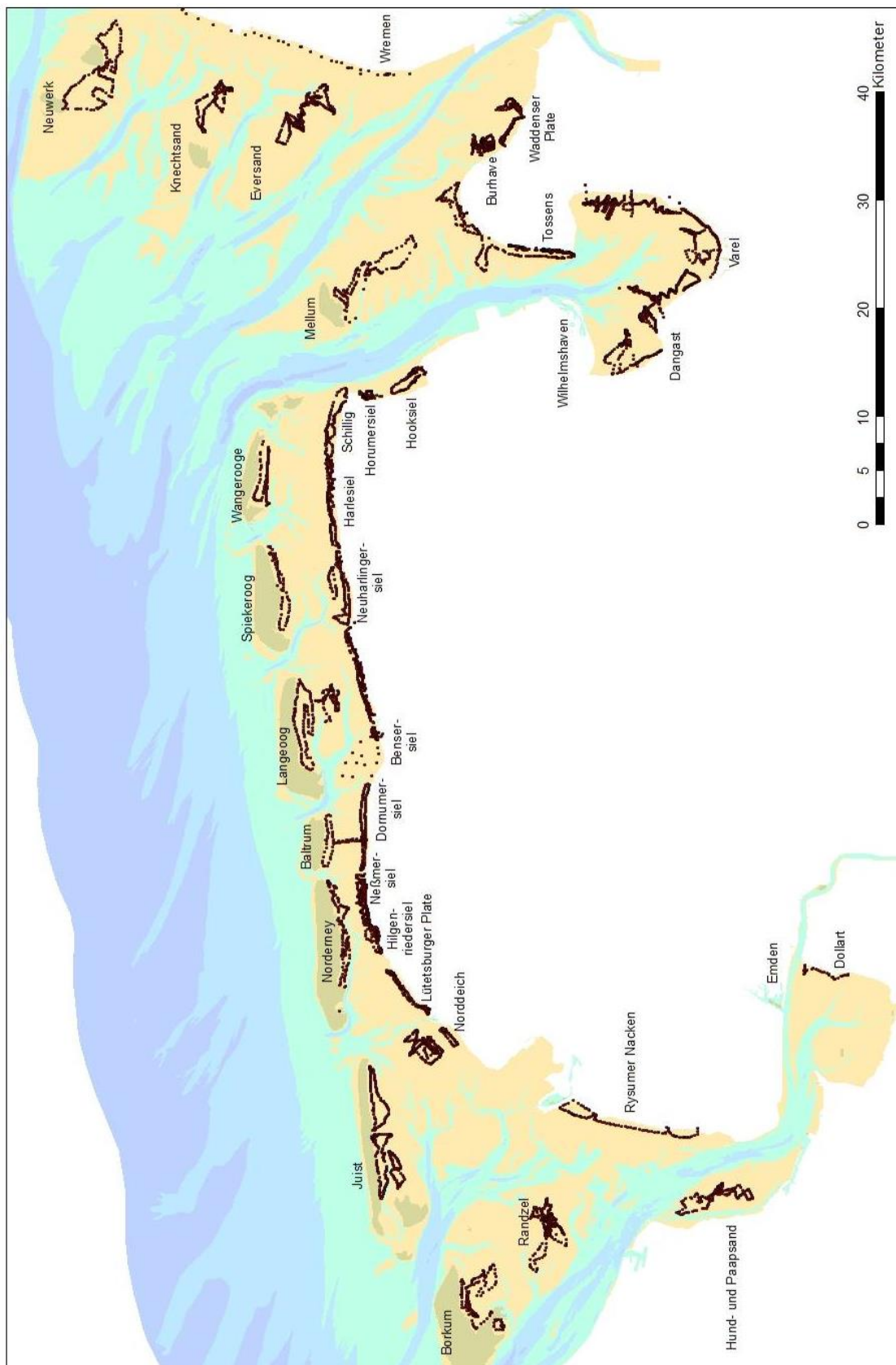


Abbildung 1: Das Untersuchungsgebiet und die Wegpunkte der Seegraskartierung 2019

3 Ergebnisse und Diskussion

Zunächst wird die Flächengröße, als zweites die Besiedlungsdichte und dann die Biomasse der Seegraswiesen an der niedersächsischen Küste im Jahr 2019 dargestellt und ihre jeweilige Entwicklung im Vergleich zu früheren Erfassungen aufgezeigt. Darauf folgt eine detaillierte Betrachtung der Seegrasbestände der einzelnen Gebiete.

3.1 Flächengröße

Die für das Jahr 2019 ermittelte Gesamtfläche der niedersächsischen Seegraswiesen betrug 8,6 km² (Tabelle 1). Im Jahr 2013 (KÜFOG 2014) wurden noch 37,6 km² und im Jahr 2008 18,8 km² ermittelt. Insgesamt sind im gesamten niedersächsischen Wattenmeer die Seegrasbestände zurückgegangen. Besonders auffällig ist der Rückgang im Jadebusen. Im Jahr 2013 lag hier noch ein Schwerpunkt des Seegrasvorkommens mit einem Drittel des Gesamtvorkommens. Den größten Anteil daran hatte 2013 die Seegraswiese im Seefelder und Stollhammer Watt, die mit 8,5 km² das größte zusammenhängende Seegrasvorkommen an der niedersächsischen Küste bildete (Abbildung 2). 2019 betrug die Fläche nur noch knapp 1 km². Eine zweite große Seegraswiese im Jadebusen wurde 2013 mit einer Fläche von 3,4 km² auf dem Arngast Sand und im Vareler Watt kartiert. 2019 wurden hier fünf kleine Wiesen mit einer Gesamtfläche von 0,5 km² vorgefunden. Weitere größere Seegrasbestände befanden sich auf dem Randzel (1,9 km²), zwischen Harlesiel und Schillig (1,4 km²) und zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel (1,4 km²).

Alle weiteren Seegrasvorkommen wiesen Ausdehnungen von weniger als einem Quadratkilometer auf. Alle Bestände haben gegenüber 2013 einen Flächenrückgang zu verzeichnen. Auf dem Hund und Paapsand, auf dem seit 2007 keine Seegraswiese mehr kartiert werden konnte (ADOLPH 2010; Geländeuntersuchungen des NLWKN von 2009 bis 2012, KÜFOG et al. 2014), trat auch 2019 kein geschlossener Bestand auf. Dort wurden wie 2013 wieder einzelne lockere Bestände gefunden. Einer der drei Bestände im Borkumer Inselwatt, die 2013 erstmalig abgegrenzt werden konnten, wurde auch 2019 bestätigt. Im Juister Inselwatt, auf der Neiderplate und dem Damsuner Sand, auf der Ruteplate, zwischen Neuharlingersiel und Harlesiel, sowie im Mellumer Inselwatt sind nur noch lockere Bestände oder Einzelvorkommen vorhanden oder die Vorkommen sind erloschen. Auffällige Flächenverluste mussten auch die Seegrasbestände auf Randzel, Eversand und Knechtsand hinnehmen (Tabelle 1, Abbildung 2).

Der 2008 nachgewiesene positive Trend, der eine Flächenzunahme der Seegraswiesen im niedersächsischen Wattenmeer zeigte und sich auch bis 2013 fortgesetzt hatte, ist 2019 nicht mehr festzustellen (Tabelle 1). Nach dem drastischen Rückgang der Seegraswiesen nach 1970, der sich auch in der Kartierung von 1993-95 deutlich zeigte (KASTLER & MICHAELIS 1997, ADOLPH 2010), war die Seegrasfläche 2013 größer als vor 1970, als sie rund 35 km² umfasste (KASTLER & MICHAELIS 1997, MICHAELIS et al. 1971, ADOLPH 2010). 2019 sind die Seegrasvorkommen wieder drastisch zurückgegangen.

Bei Betrachtung der Bereiche der Seegraswiesen innerhalb der 20 %-Linie der Gesamtbedeckung ergibt sich für die niedersächsische Küste ein Gesamtbestand von rund 0,87 km². Das ist ein Rückgang gegenüber 2013 von rund 5,2 km². 2013 maß der Bereich > 20 % noch 6,05 km². 2008 waren es noch 7,14 km² (Tabelle 1).

Auffällig ist auch der Rückgang vom Echten Seegras (*Zostera marina*). In vielen Gebieten (Norderneyer Inselwatt, Neiderplate, Neßmersiel, Hilgenriedersiel) fehlt es vollständig oder ist es nur noch mit wenigen Einzelvorkommen (Hooksiel) vorhanden.

Der Schwerpunkt der Vorkommen des Echten Seegrases lag 2019 wie schon 2008 auf dem Eversand und dem Knechtsand. Auf dem Hund und Paapsand kam ausschließlich das Echte Seegras vor.

Tabelle 1: Flächengrößen der Seegraswiesen in den Jahren 2008 (ADOLPH 2010), 2013 (KÜFOG et al. 2014) und 2019, ermittelt mit der 5 %- und der 20 %- Gesamtbedeckungslinie als Bestandsgrenze (n.k. = nicht kartiert)

Standort	Fläche (km²) 5 %- Linie 2008	Fläche (km²) 5 %- Linie 2013	Fläche (km²) 5 %-Linie 2019	Fläche (km²) 20 %- Linie 2008	Fläche (km²) 20 %- Linie 2013	Fläche (km²) 20 %- Linie 2019
Hund und Paapsand	0	0	0	0	0	0
Randzel	1,528	5,046	1,9381	0,043	2,485	0,3968
Borkumer Inselwatt	0	0,263	0,0066	0	0	0,0005
Juister Inselwatt	0	0,013	0	0	0	0
Itzendorfplate	0,001	1,728	0,0874	0	0,040	0,0020
Norddeich - Ostermarsch	0,017	0,554	0,0273	0,001	0	0
Lütetsburger Plate	0,231	0,237	0,1275	0,200	0,220	0,1155
Hilgenriedersiel - Neßmersiel	0,033	1,914	1,4078	0	0	0,0167
Dornumersiel - Bensorsiel	0,269	0,454	0,1709	0	0	0
Neiderplate / Damsuner Sand	n. k.	< 0,001	0	n. k.	0	0
Bensorsiel - Neuharlingersiel	0	0,526	0,1096	0	0,004	0,0476
Ruteplate	0	0,293	0	0	0	0
Neuharlingersiel - Harlesiel	0	0,225	0	0	0	0
Harlesiel - Schillig	0,157	0,880	1,3633	0	0	0,0125
Horumersiel	0,145	0,203	0,0806	0,082	0,102	0,0212
Hooksiel	0,015	0,309	0,1164	< 0,001	0,015	0,0222
Sander / Bockhorner Watt	0	0,661	0,1915	0	0	0
Arngast Sand / Vareler Watt	2,603	3,434	0,5488	1,459	0,215	0,0423
Schweiburger Watt	0,374	0,557	0	0	0	0
Seefelder / Stollhammer Watt	7,920	8,497	0,9939	4,069	0,283	0
Solthörner Watt	0,583	2,121	0,2005	0	0,524	0,0045
Mellumer Inselwatt	0	0,052	0	0	0	0

Standort	Fläche (km²) 5 %- Linie 2008	Fläche (km²) 5 %- Linie 2013	Fläche (km²) 5 %-Linie 2019	Fläche (km²) 20 %- Linie 2008	Fläche (km²) 20 %- Linie 2013	Fläche (km²) 20 %- Linie 2019
Burhaver Plate	0,553	0,550	0,377	0,437	0,189	0,1261
Waddenser Plate	0,108	0,322	0	0	0	0
Wurster Watt	0	< 0,001	0,0046	0	0	0
Eversand	3,121	6,157	0,7253	0,618	0,864	0,0430
Knechtsand	1,121	2,574	0,1239	0,231	1,105	0,0168
Gesamt	18,778	37,570	8,5976	7,141	6,047	0,8677

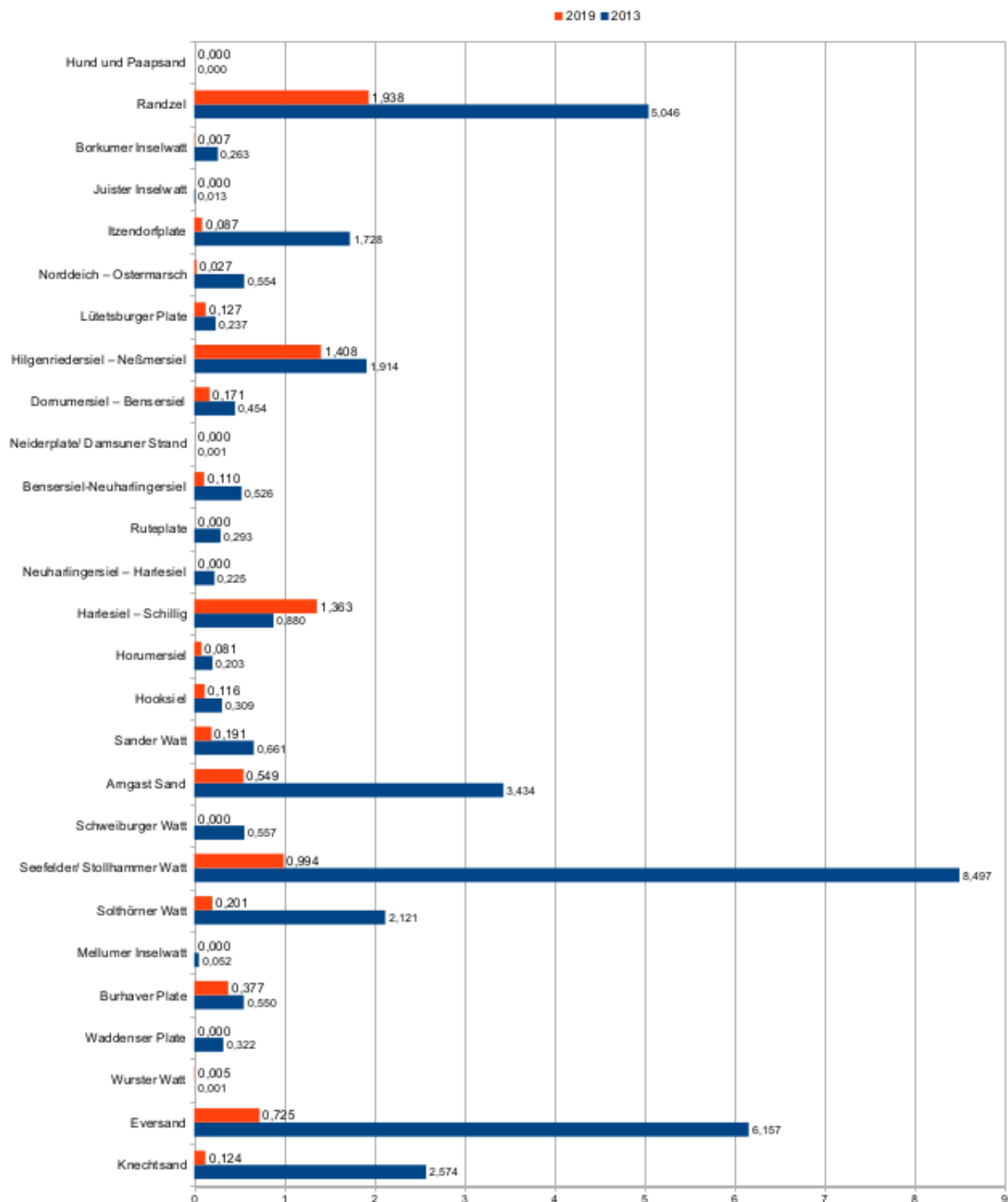


Abbildung 2: Flächengrößen der Seegraswiesen (nach 5%-Linie) der Jahre 2013 und 2019

3.2 Besiedlungsdichte

Die Besiedlungsdichte wird beschrieben durch die im Gelände an den Aufnahmepunkten entlang der Transekte durch die Seegraswiesen erhobenen Daten zu Bedeckung und Besatz sowie die daraus berechnete mittlere Gesamtbedeckung (s. Anhang).

Die Werte für die mittlere Bedeckung, den mittleren Besatz und die mittlere Gesamtbedeckung waren in 2008 für die Gebiete mit Biomassebestimmung (Randzel, Lütetsburger Plate, Dornumersiel bis

Bensersiel, Arngast Sand, Seefelder und Stollhammer Watt, Burhaver Plate, Knechtsand) aus den Werten der Probenahmepunkte gemittelt worden. Für die übrigen Gebiete wurden die Daten aller Aufnahmepunkte verwendet (ADOLPH 2010). In 2019 wurden, wie auch bereits in 2013, die mittlere Bedeckung, der mittlere Besatz und die mittlere Gesamtbedeckung für alle Gebiete aus den Daten aller Aufnahmepunkte ermittelt, da in einigen Gebieten die Biomassepunkte auf eine Seegraswiese konzentriert waren, während andere Bestände nicht abgedeckt waren.

In Abbildung 3 sind die mittlere Bedeckung, der mittlere Besatz und die mittlere Gesamtbedeckung der Aufnahmepunkte in den einzelnen Gebieten dargestellt. Die Bedeckung lag zwischen 12 % und 74 %. Die höchsten Bedeckungsgrade mit Werten von über 55 % traten in Horumersiel, auf der Lütetsburger Plate, in Hooksiel, von Bensersiel bis Neuharlingersiel und auf dem Randzel auf. Die Werte zum Besatz reichten von 20 % bis 78 %. Dabei zeigten die Bestände im Borkumer Inselwatt, im Wurster Watt und auf der Burhaver Plate die höchsten Werte. Die Werte für den Besatz lagen in ca. zwei Drittel der Gebiete unter denen der Bedeckung. 2013 dagegen waren die Besatzwerte ausnahmslos größer als die Bedeckungswerte. Besonders große Unterschiede zwischen Bedeckung und Besatz fanden sich mit mindestens 50 Prozentpunkten im Borkumer Inselwatt und Wurster Watt. Diese Bestände wiesen bei geringer Bedeckung die insgesamt höchsten Besatzwerte auf. Die Seegraswiesen zwischen Harlesiel und Schillig und auf dem Knechtsand zeigten hingegen relativ nah beieinanderliegende Werte für Bedeckung und Besatz.

Im zeitlichen Vergleich zu 2008 und 2013 hat die mittlere Bedeckung der Seegrasflächen 2019 in den meisten Regionen zugenommen. Auf der Lütetsburger Plate, im Seefelder und Stollhammer Watt und auf der Burhaver Plate wurden die Werte aus 2008 trotz Zunahme im Jahr 2019 noch nicht wieder erreicht (Abbildung 4). In Hooksiel waren die mittleren Bedeckungsgrade im Jahr 2019 mehr als doppelt so hoch wie in 2008 und über dreifach so hoch wie 2013.

Der mittlere Besatz hat im Vergleich zu 2008 und 2013 in nahezu allen Gebieten abgenommen oder ist nach Zunahmen in 2013 wieder ungefähr auf das Niveau von 2008 gefallen. Gegenüber 2013 ist nur im Borkumer Inselwatt, auf der Strecke Harlesiel bis Schillig sowie im Wurster Watt ein Zuwachs zu verzeichnen (Abbildung 5).

Die mittlere Gesamtbedeckung der Seegraswiesen erreichte 2019 Werte zwischen 5 % und 27 %. Bestände mit weniger als 5 % Gesamtbedeckung sind definitionsgemäß keine Seegraswiesen, sondern lockere Bestände oder Einzelvorkommen. Die höchsten Gesamtbedeckungen wiesen die Bestände auf der Lütetsburger Plate (27 %), dem Randzel (21 %), Horumersiel (19 %) und Hooksiel (19 %) auf (Abbildung 6). Der Knechtsand zählte 2013 noch zu den Gebieten mit der größten Gesamtbedeckung, 2019 war jedoch ein Einbruch zu verzeichnen. Hier hatte 2013 die Gesamtbedeckung noch 32 % betragen, 2019 waren es nur noch 15 %. Die Gebiete mit der größten Gesamtbedeckung decken sich somit nur noch in Teilen mit den Ergebnissen aus 2013, wobei die Gesamtbedeckung insgesamt im Jahr 2019 im Vergleich zu 2013 deutlich abgenommen hat.

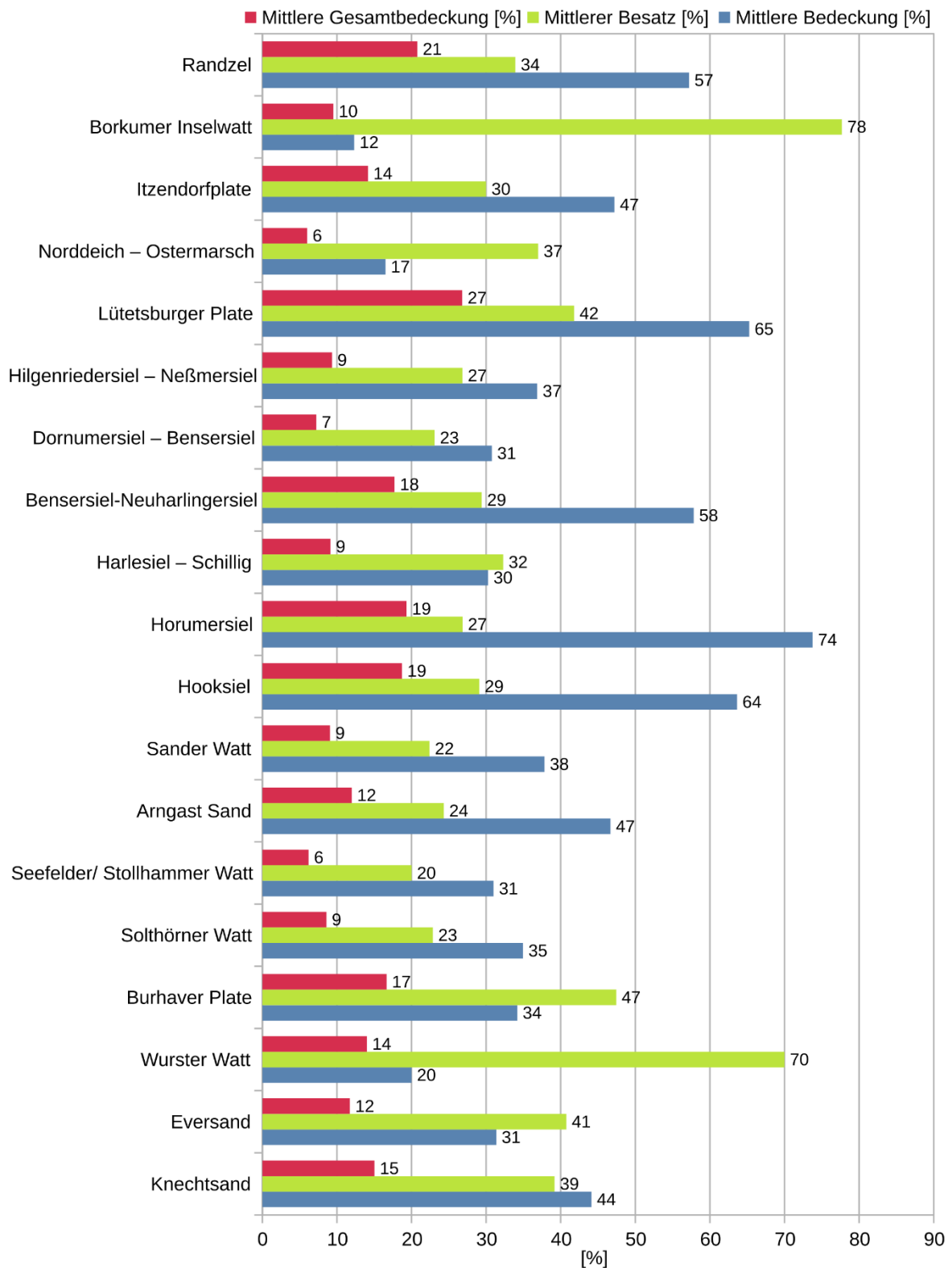


Abbildung 3: Mittlere Gesamtbedeckung, Besatz und Bedeckung der Gebiete mit Vorkommen von Seegraswiesen 2019.

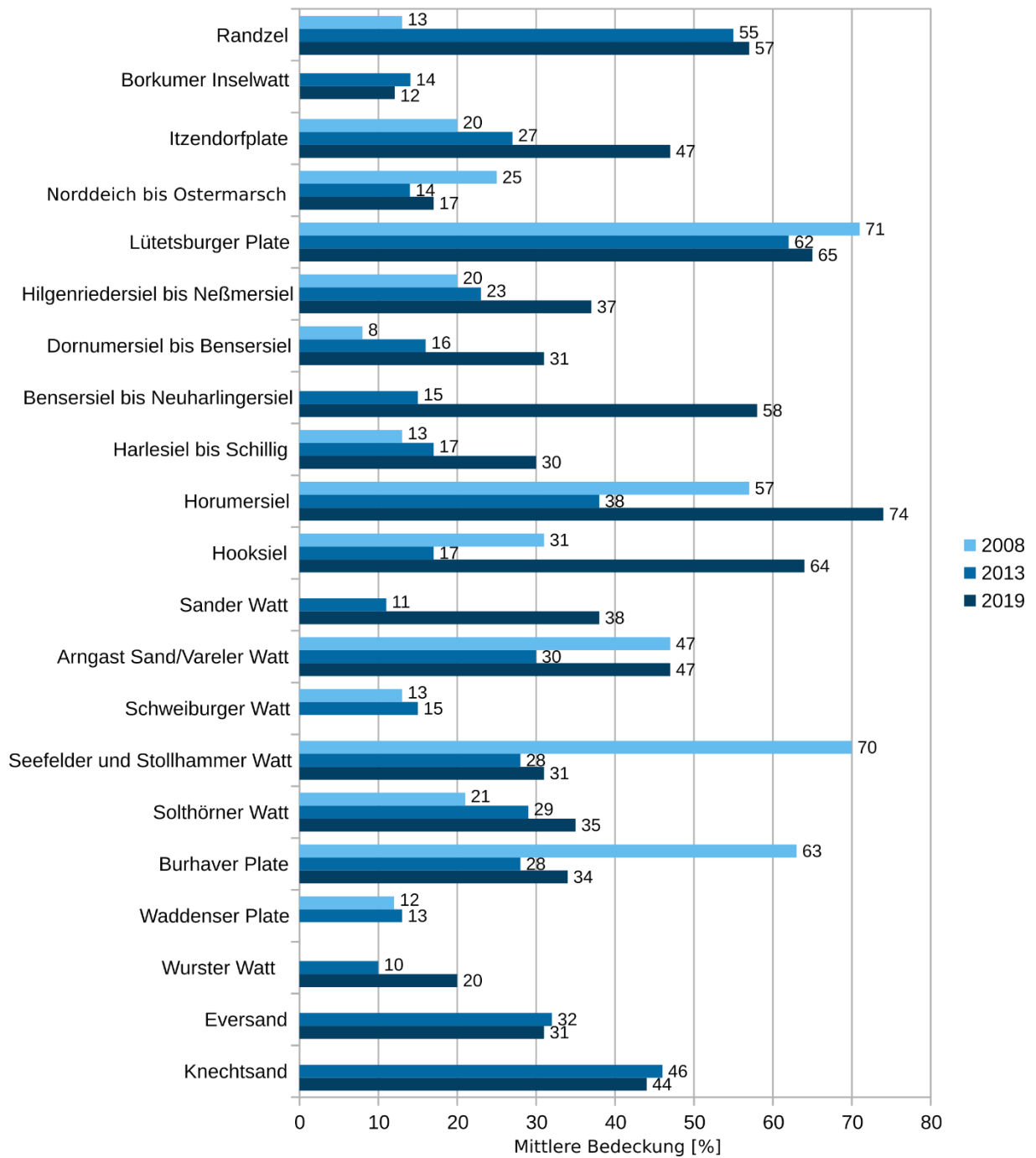


Abbildung 4: Vergleich der mittleren Bedeckung 2008, 2013 und 2019 in Gebieten mit vergleichbaren Datenquellen

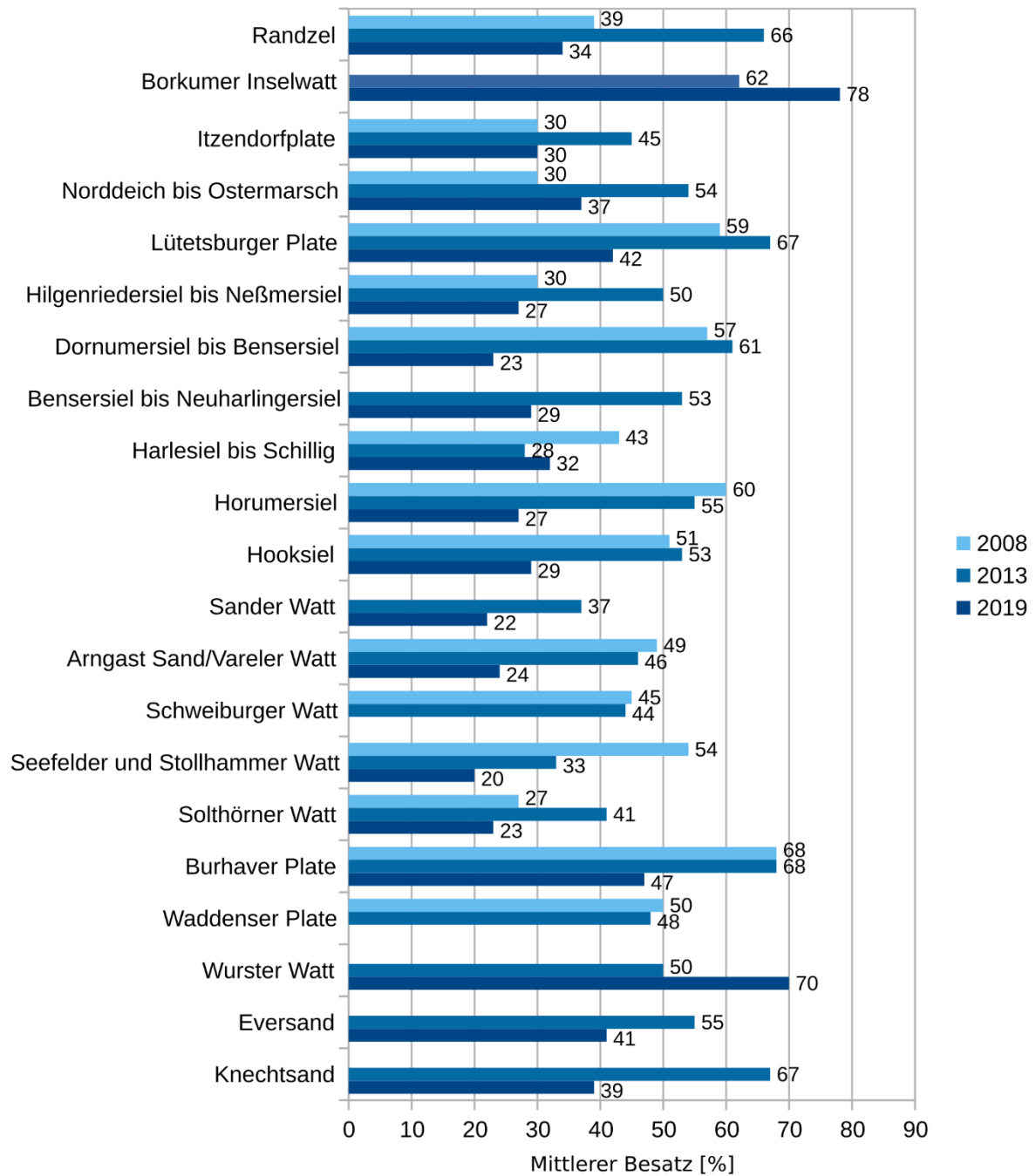


Abbildung 5: Vergleich des mittleren Besatzes 2008, 2013 und 2019 in Gebieten mit vergleichbaren Datenquellen

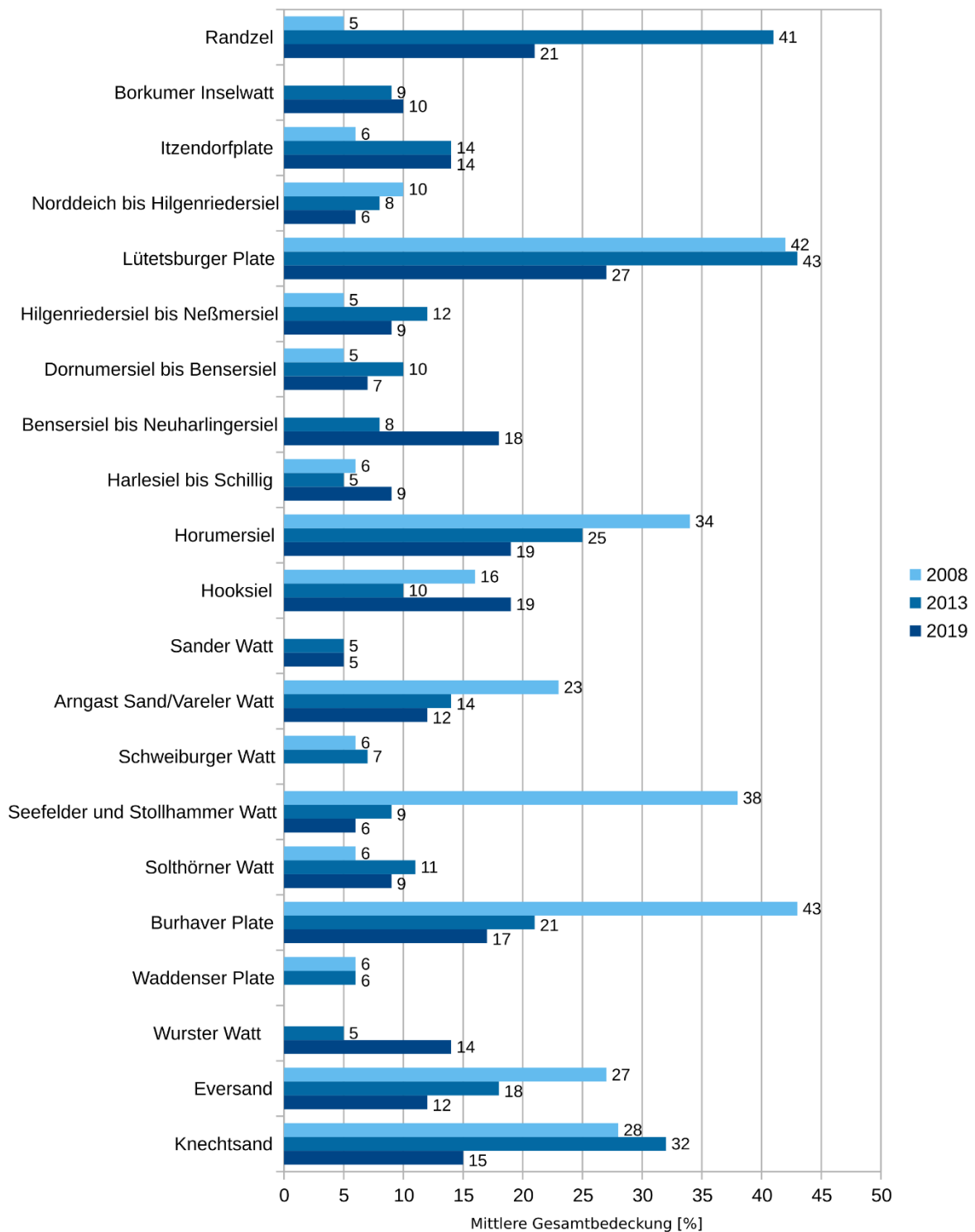


Abbildung 6: Vergleich der mittleren Gesamtbedeckung 2008, 2013 und 2019 in Gebieten, die in mind. zwei Jahren Seegraswiesen aufwiesen (zu methodischen Unterschieden siehe Text)

Bei der Gesamtbedeckung ist 2013 auf dem Randzel noch ein besonders starker Anstieg von 5 % in 2008 auf 41 % zu vermerken gewesen. Dieser Wert sank wieder auf 21 % in 2019 ab. Weiterhin nahm auch der Wert auf der Lütetsburger Plate von 43 % auf 27 % ab. Auf dem Knechtsand sank die Gesamtbedeckung von 32 % auf 15 %. Die Gesamtbedeckung stieg auf dem Borkumer Inselwatt,

zwischen Bensorsiel bis Neuharlingersiel, zwischen Harlesiel und Schillig, auf Hooksiel und im Wurster Watt (Abbildung 6).

Bei der Betrachtung früherer Erfassungen zeigte sich 2013 auf der Lütetsburger Plate seit 2000 ein weniger starker, aber kontinuierlicher Anstieg der Gesamtbedeckung. Hier ging die Gesamtbedeckung 2019 wieder zurück auf einen Wert zwischen 2006 und 2007. Auf der Burhaver Plate ist die Gesamtbedeckung seit dem Höchstwert von 43 % in 2008 weiter von 21 % in 2013 auf 17 % in 2019 gesunken. Auf dem Arngast Sand / Vareler Watt ist die Gesamtbedeckung 2019 mit 12 % im Vergleich zu 14 % in 2013 nahezu gleichgeblieben. Auf dem Hund und Paapsand konnte seit der Erfassung 2007 kein geschlossener Seegrasbestand mehr kartiert werden (ADOLPH 2010; Abbildung 7).

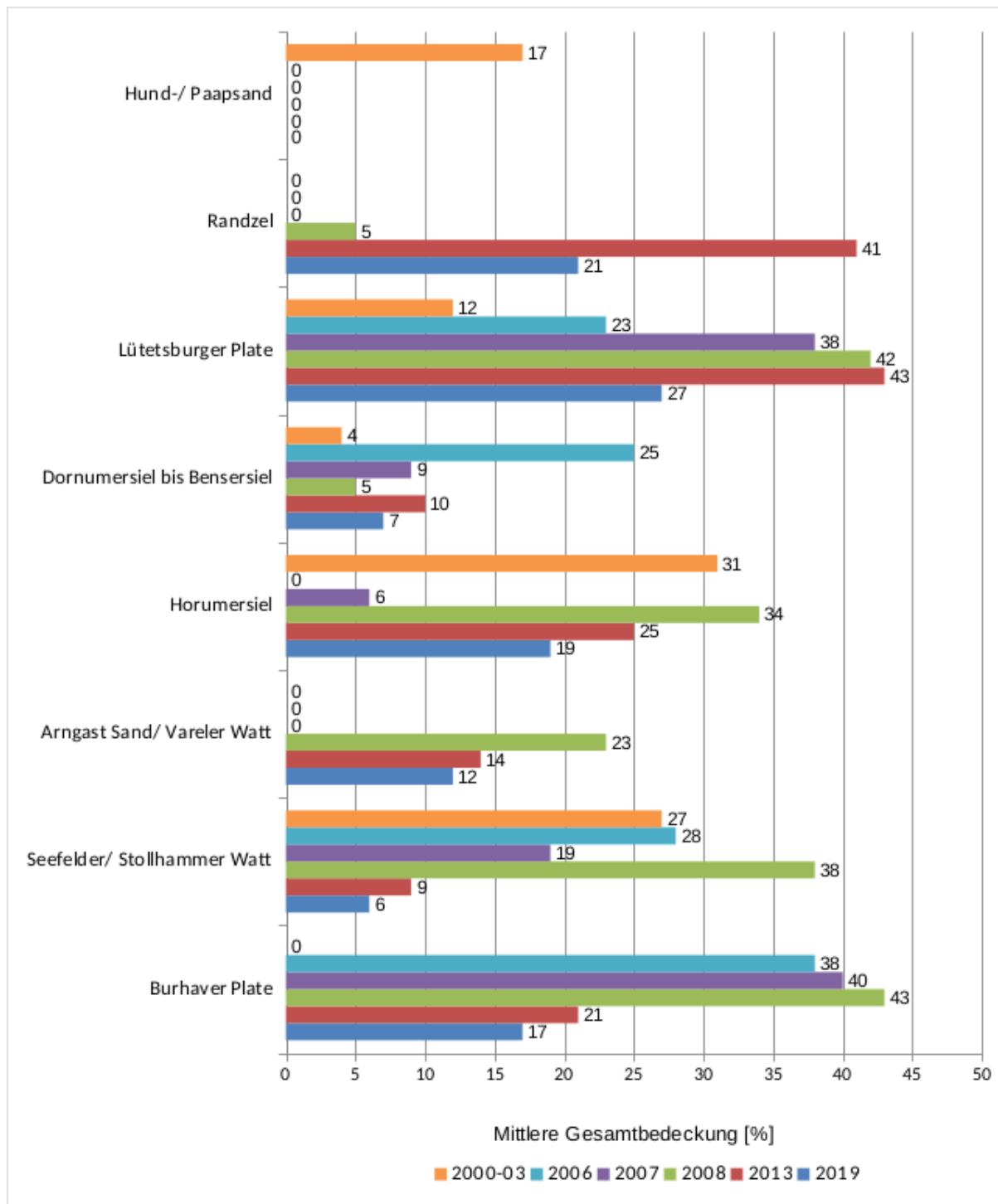


Abbildung 7: Mittlere Gesamtbedeckung der Seegrasbestände einiger Gebiete 2019 im Vergleich zu Werten aus früheren Untersuchungen von RITZMANN & HERLYN (2007 in ADOLPH 2010), VLEEMING et al. (2007), ADOLPH (2010) und KÜFOG et al. (2014)

3.3 Biomasse, Blattlängen und Epibionten

An den Daueruntersuchungsflächen auf dem Hund und Paapsand, auf der Lütetsburger Plate, Bengersiel (zwischen Dornumersiel und Bengersiel), im Seefelder und Stollhammer Watt, auf der Burhaver Plate und auf dem Knechtsand wurde die Biomasse der Seegrasbestände untersucht. Dafür wurden auf den Untersuchungsflächen auf bewachsenen Stellen je zehn Zufallsproben der unter- und

oberirdischen Pflanzenteile genommen (s. Tabelle 2 und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Auf dem Hund und Paapsand wurden 2019 neun Proben aus Einzelvorkommen entnommen und eine aus einem lockeren Bestand. Außerdem wurde an den Probenahmepunkten jeweils die mittlere und maximale Blattlänge gemessen und der Bewuchs mit Epibionten erfasst.

Biomasse

Die ermittelten mittleren Werte für die Biomasse (Mittel AFTM gesamt) liegen zwischen 18,02 g AFTM/m² auf dem Bestand Burhaver Plate und 51,41 g AFTM/m² auf der Lütetsburger Plate. Der Mittelwert der Biomasse aller sechs Probenahmestationen liegt bei 35,54 g AFTM/ m². Das Verhältnis von oberirdischer zu unterirdischer Biomasse reicht von 0,9:1 auf dem Knechtsand bis 3,9:1 auf dem Seefelder und Stollhammer Watt (Tabelle 2 und Abbildung 8).

Trotz größerer Blattlängen der Proben, werden auf der Burhaver Plate geringere Biomassewerte ermittelt als auf der Lütetsburger Plate, dem Gebiet mit den höchsten Biomassewerten. Dies lässt sich durch viele dicht besiedelte Bereiche auf der Lütetsburger Plate erklären. Die an den einzelnen Probenahmestationen ermittelten Werte sind Tabelle A 2 im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Biomasseuntersuchungen der Dauerflächen sowie mittlere Bedeckung und mittlerer Besatz der Biomassepunkte 2019

Standort	Mittl. Bedeckung (%)	Mittl. Besatz (%)	Mittel AFTM (g/m ²) oben	Mittel AFTM (g/m ²) unten	Verhältnis oben:unten	Mittel AFTM (g/m ²) gesamt
Hund/Paapsand	-	-	20,31	15,27	1,3:1	35,59
Lütetsburger Plate	71,50	39,50	25,29	26,11	1:1	51,41
Bensersiel	31,00	24,00	32,26	9,38	3,4:1	41,64
Seefelder und Stollhammer Watt	31,00	20,00	22,34	5,79	3,9:1	28,13
Burhaver Plate	47,50	52,00	9,05	8,97	1:1	18,02
Knechtsand	68,00	34,00	17,78	20,69	0,9:1	38,47

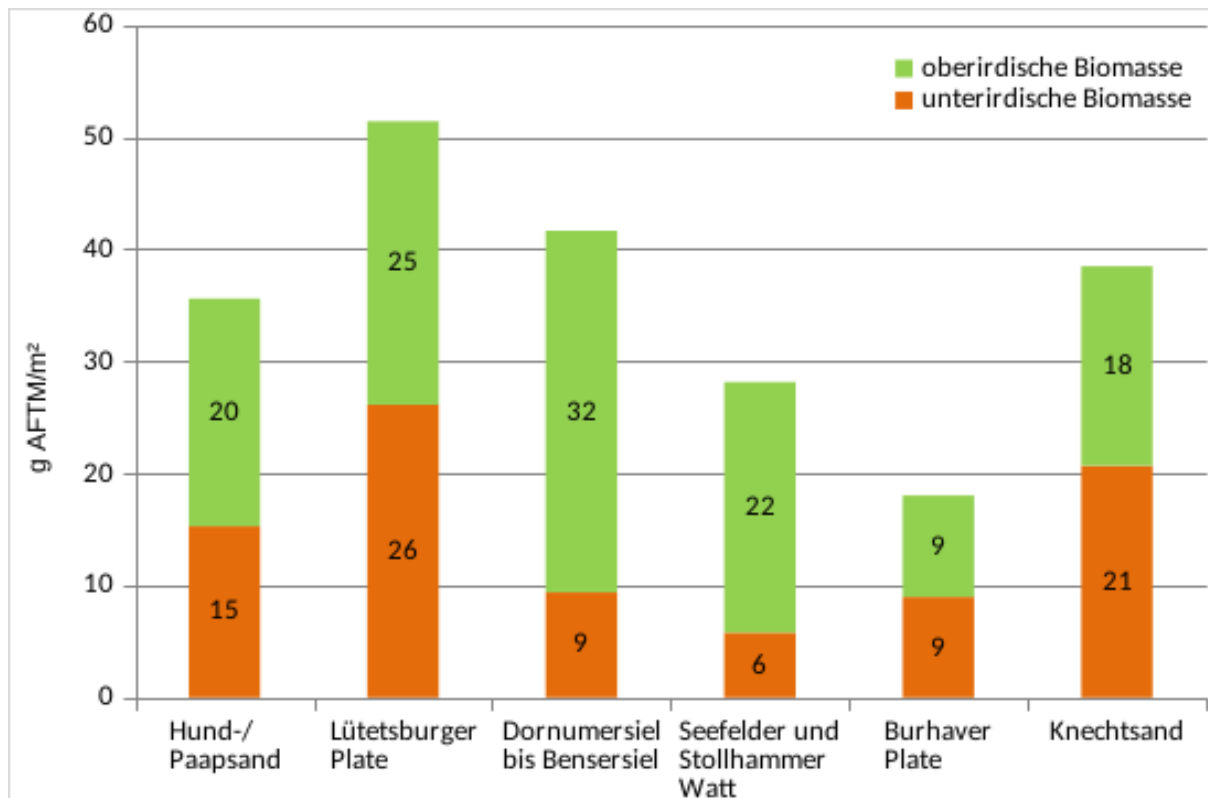


Abbildung 8: Unter- und oberirdische Biomasse der Daueruntersuchungsflächen 2019. Dargestellt wird die mittlere Aschefreie Trockenmasse (AFTM [g/m²]) der von Seegras besiedelten Bereiche der Beete (gerundete Werte, Vgl. Tabelle 2).

Abbildung 9 zeigt die Biomasse der Jahre 2003 bis 2013 und 2019. In fast allen Gebieten ist die Biomasse 2019 im Vergleich zu 2013 angestiegen. Den höchsten Anstieg verzeichnet das Gebiet Hund und Paapsand. Einen Rückgang verzeichnete hingegen das Gebiet Lütetsburger Plate.

Auf dem Hund und Paapsand war zwischen den beiden gemessenen Jahren 2006 und 2013 ein Einbruch der Biomasse um 65 g AFTM/m² zu erkennen. Seit 2013 haben sich die Biomassewerte jedoch wieder erhöht (von 7 auf 36 g AFTM/m²).

Für die Lütetsburger Plate liegen Werte aller Jahre von 2003 bis 2019 vor. Bis 2007 war ein Anstieg der Biomasse zu verzeichnen, mit einem Höchstwert von 96 g AFTM/m² im Jahr 2007. Nach einem ersten Einbruch 2008 auf den bisherigen Tiefstwert von 34 g AFTM/m² und einer darauffolgenden Erholung im Jahr 2009, brachen die Werte 2010 erneut auf dann 39 g AFTM/m² ein. Von 2011 bis 2013 erholten sich die Biomassewerte auf bis zu 60 g AFTM/m², während von 2014 bis 2016 lediglich Werte von 40 bis 46 g AFTM/m² erreicht wurden. Daraufhin erfolgte ein erneuter Anstieg auf ca. 60 g AFTM/m² in den Jahren 2017 und 2018. 2019 wurde ein leichter Rückgang auf 51 g AFTM/m² festgestellt.

Im Bestand zwischen Dornumersiel und Bensorsiel traten 2003 mit 28 g AFTM/m² die bis heute geringsten gemessenen Biomassewerte auf, bei der darauffolgenden Untersuchung 2006 die höchsten. Zwischen 2006 und 2013 sind die Werte jedoch deutlich von 92 g AFTM/m² im Jahr 2006 auf 33 g AFTM/m² im Jahr 2013 gesunken. 2013 erholte sich dieser Wert wieder auf 42 g AFTM/m².

Auf dem Seefelder und Stollhammer Watt und der Burhaver Plate wurden bei den vorliegenden Werten in den Jahren 2006 bis 2008 Einbrüche der Biomassewerte von 64 auf 23 g AFTM/m² bzw. 86 auf 45 g AFTM/m² verzeichnet. Von 2013 auf 2019 stiegen die Biomassewerte in beiden Gebieten von 8 g AFTM/m² auf 28 g AFTM/m² auf dem Seefelder und Stollhammer Watt, bzw. von 14 auf 18 g AFTM/m² auf der Burhaver Plate.

Auf dem Knechtsand liegen nur Daten aus den Jahren 2013 und 2019 vor. Hier nahm die Biomasse um rund 10 g AFTM/m² zu.

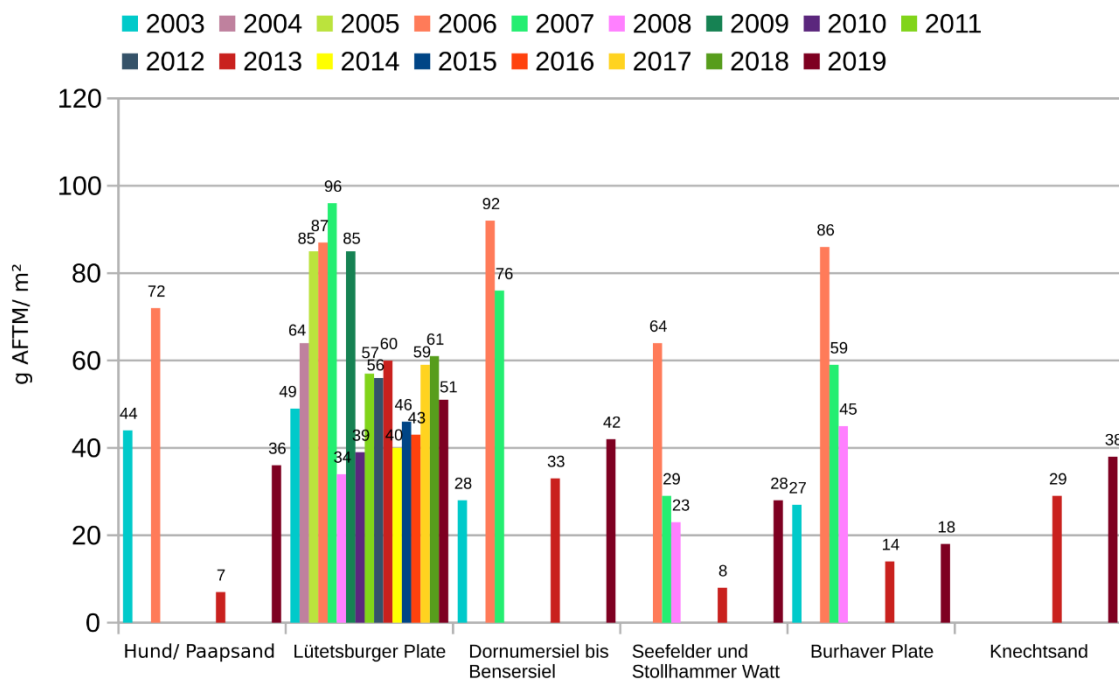


Abbildung 9: Biomasse ausgewählter Seegrasvorkommen der Jahre 2003 bis 2019. Daten 2003 bis 2008 aus Adolph (2010), Daten 2013 aus Küfog et al. (2014), Daten 2014 bis 2018 NLWKN. Dargestellt wird die mittlere Aschefreie Trockenmasse (g AFTM /m²) der von Seegras besiedelten Bereiche der Beete.

links: Biomasse-Probenahme auf dem Knechtsand 2019

Blattlängen

Das Echte Seegras (*Zostera marina*) erreicht typischerweise eine Gesamtlänge von 30 cm bis zu 100 cm (ohne Wurzeln; JÄGER et al. 2013). Im Jahr 2019 wurden nur auf dem Hund und Paapsand Proben von *Z. marina* genommen, hier wurde ein Mittelwert von 19,4 cm und ein Maximum von 32 cm ermittelt. Auf dem Knechtsand ist das Echte Seegras 2019 stark zurückgegangen, so dass hier vor allem Proben des Zwerg-Seegrases (*Zostera noltei*) genommen wurden.

Die Pflanzen des Zwerg-Seegrases (*Zostera noltei*) werden im Allgemeinen 20 cm bis maximal 40 cm lang (JÄGER et al. 2013). Gemessen an dieser Angabe wiesen die Pflanzen auf den *Zostera noltei*-Flächen 2019 kürzere Blätter auf. Die mittleren Blattlängen an diesen Untersuchungsstandorten lagen nur zwischen 8,4 und 13,8 cm. Die längsten vermessenen Blätter von *Zostera noltei* maßen 2019 zwischen 20 cm und 21 cm. Die niedrigsten mittleren Werte für Blattlängen wurden in den *Zostera noltei*-Wiesen auf der Lütetsburger Plate ermittelt (Abbildung 10).

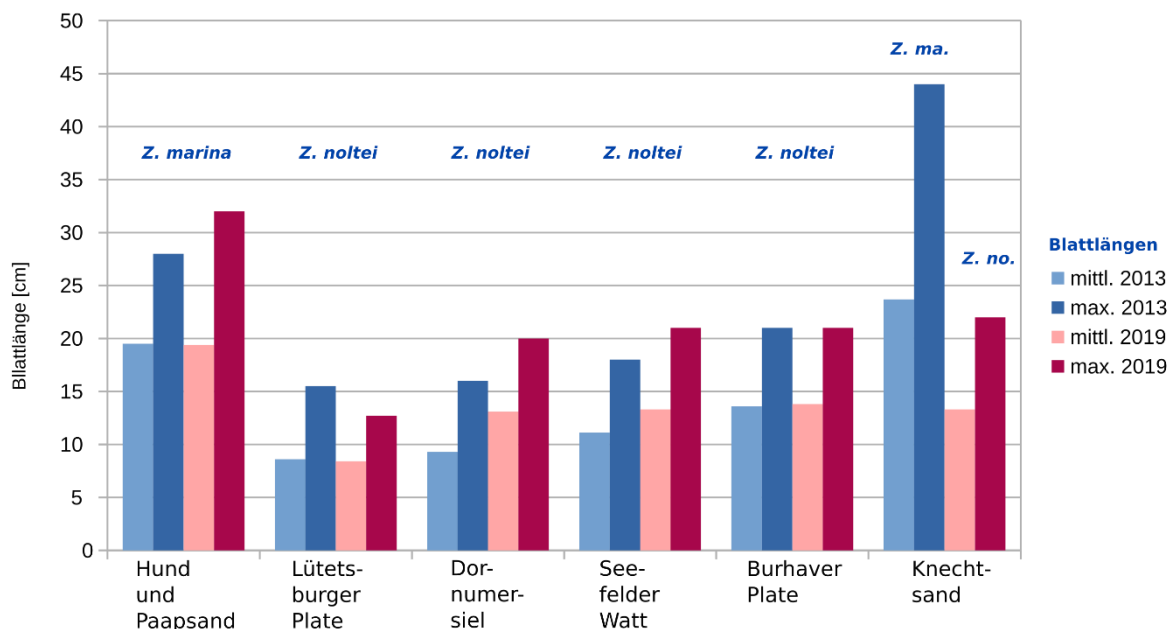


Abbildung 10: Blattlängen [mm] der Seegraspflanzen auf den Daueruntersuchungsflächen 2013 und 2019.

Epibionten

Die Pflanzen wiesen überwiegend keinen makroskopisch erkennbaren Bewuchs auf. Nur auf dem Knechtsand kam es an einigen Stellen zu deutlicherem/stärkerem Bewuchs.

3.4 Darstellung der 2019 kartierten Seegrasbestände und der Daueruntersuchungsflächen

Im Folgenden werden die Seegrasbestände in den einzelnen Gebieten von der Emsmündung im Westen bis Neuwerk im Osten beschrieben und es wird ihre Entwicklung nachvollzogen. Vergleiche zur Erfassung von 2013 und zu älteren Erfassungen beziehen sich dabei auf die Angaben in ADOLPH (2010) und KÜFOG et al. (2014).

Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung nach WRRL werden sechs Daueruntersuchungsflächen jährlich untersucht. Für diese wird die Entwicklung ihrer Seegraswiesen seit 2008 detaillierter dargestellt.

3.4.1 Emsmündung

Hund und Paapsand

Die Seegrasvorkommen auf dem Hund und Paapsand werden im Rahmen der WRRL jährlich kartiert. Nachdem 2007 die vormals kartierte ausgedehnte Seegraswiese bestandsbildend war, ist *Zostera marina* (Abbildung) auf dem Hund und Paapsand auf Einzelvorkommen zurückgegangen (RITZMANN & HERLYN 2007). Auch in den folgenden Jahren 2008 bis 2012 konnten nur Einzelvorkommen von Seegräsern nachgewiesen werden. Diese haben sich 2013 besonders in den nördlichen Bereich ausgebreitet. 2013 wurden erstmalig wieder zwei lockere Bestände von *Zostera marina* mit unter 5% Gesamtbedeckung auf dem Hund und Paapsand eingemessen (Tabelle 3, Abbildung 11, Abbildung 12). 2014 und 2015 waren diese Vorkommen auf Einzelvorkommen zurückgegangen. 2016 und 2017 wurde jeweils wieder eine Fläche mit lockeren Beständen kartiert, die 2018 so nicht wieder angetroffen worden war. 2019 wurde neben vielen Einzelvorkommen drei kleine Bereiche mit lockeren Beständen (< 5 % Gesamtbedeckung) *Zostera marina* aufgenommen.

Die lockeren Bestände standen im Sand- und Mischwatt und wurden vor allem durch kleine Pflanzen mit spärlichem Wuchs gebildet. Nur in den Prielen fanden sich auch große, kräftige Pflanzen (Abbildung 13).

Tabelle 3: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2019

Hund und Paapsand 2019	
Art:	<i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,0316 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen <i>Z. marina</i>
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003, VLEEMING et al. 2007 und KÜFOG et al. 2014)²:	1994/95: 1,2 km ² 2002/03: 2,1 km ² <i>Z. marina</i> 2006 ³ : 0,01 km ² 2007: 0 km ² 2008: Einzelvorkommen <i>Z. marina</i> 2013: 0,3151 km ² < 5 % <i>Z. marina</i>

³ In ADOLPH (2010) wurde für den Hund/ Paapsand 2006 eine Seegrasfläche von 1,4 km² angegeben. Nach jüngsten Überprüfungen des NLWKN muss dieser Wert korrigiert werden. Es wird jetzt die Angabe aus den Niederlanden (Data-ICT Dienst, Rijkswaterstaat, Delft; VLEEMING et al. 2007) herangezogen.

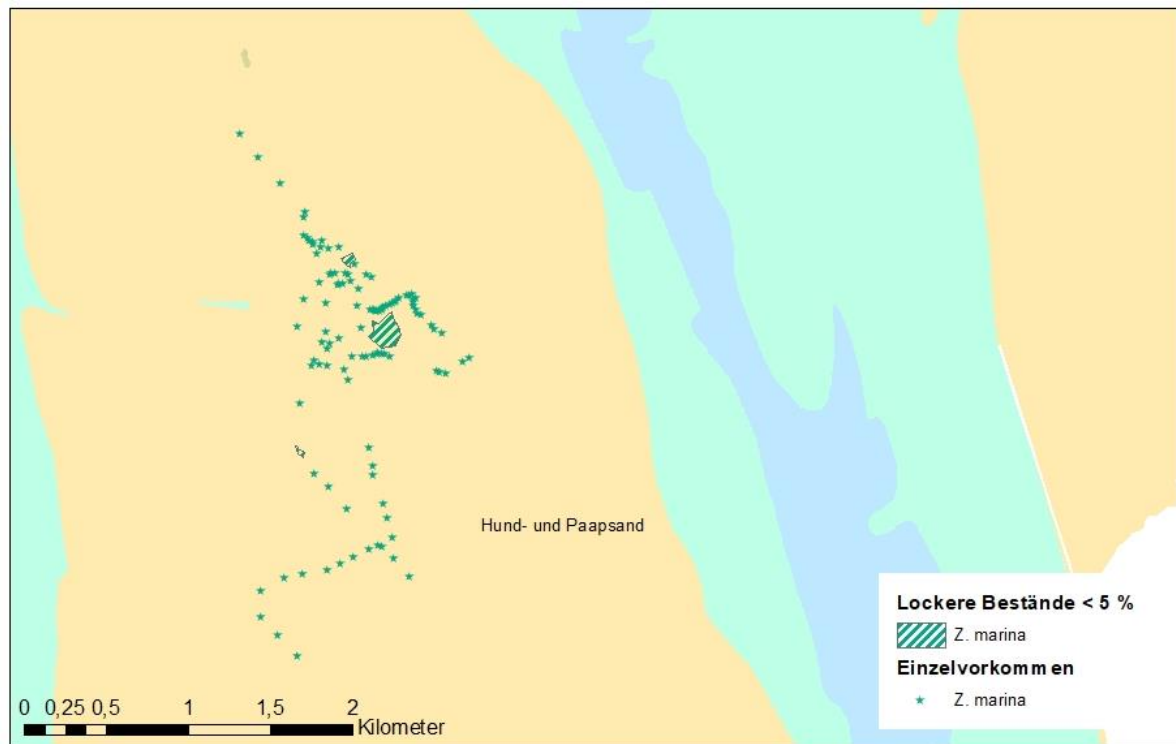


Abbildung 11: Lockere Seegrasbestände (<5% Gesamtbedeckung) und Einzelvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2019

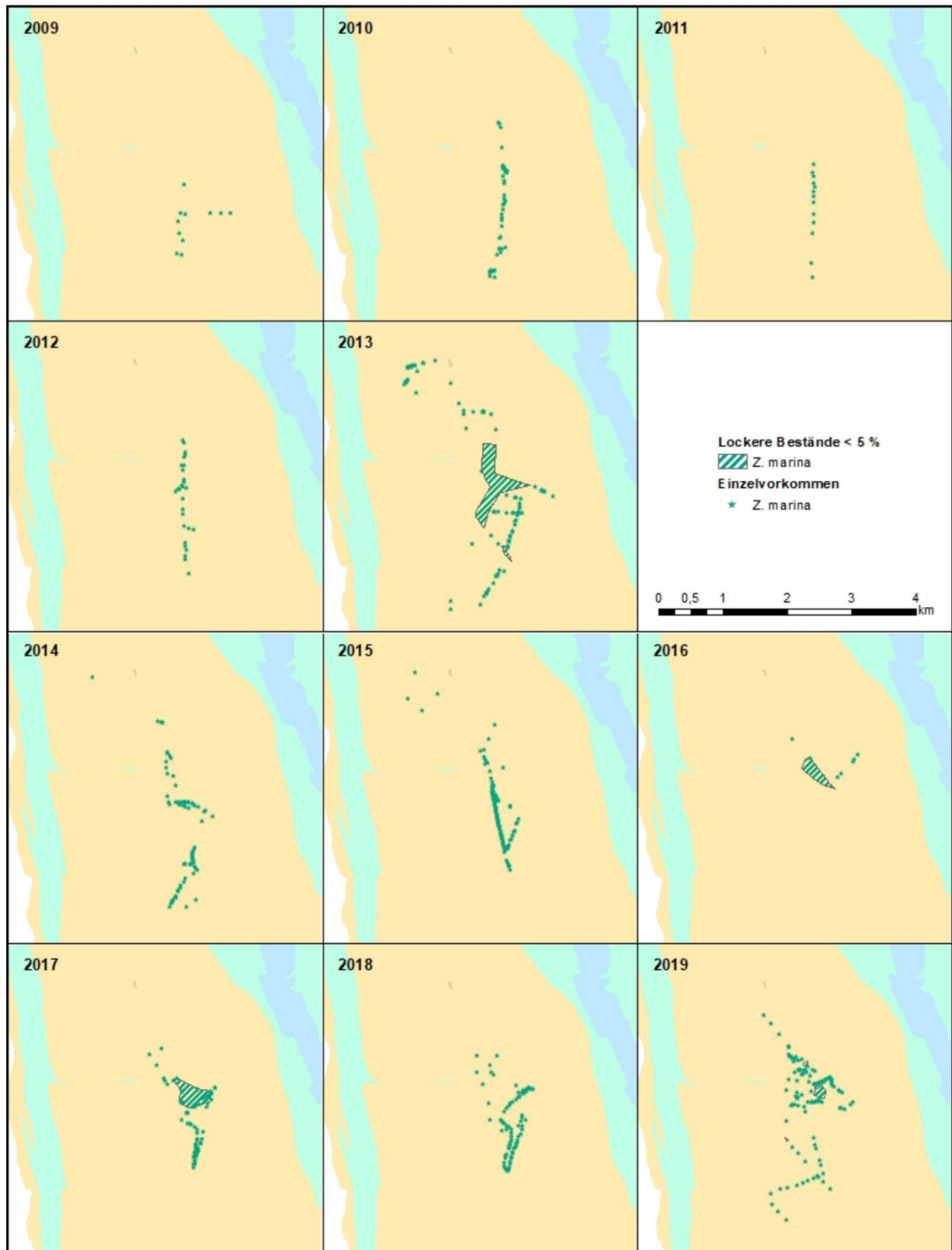


Abbildung 12: Entwicklung der Seegrasvorkommen auf dem Hund und Paapsand 2009 – 2019



Abbildung 13: *Zostera marina* Pflanze auf dem Hund und Paapsand

Dollart und Rysumer Nacken

Im Dollart wurde 2019 wie auch schon 2013 kein Seegras festgestellt. 2008 wurde ein Einzelvorkommen von *Zostera noltei* auf dem Rysumer Nacken kartiert. 2013 wurde dieses Einzelvorkommen nicht wiedergefunden. 2019 wurden 19 Einzelvorkommen kartiert.

3.4.2 Borkum

Randzel

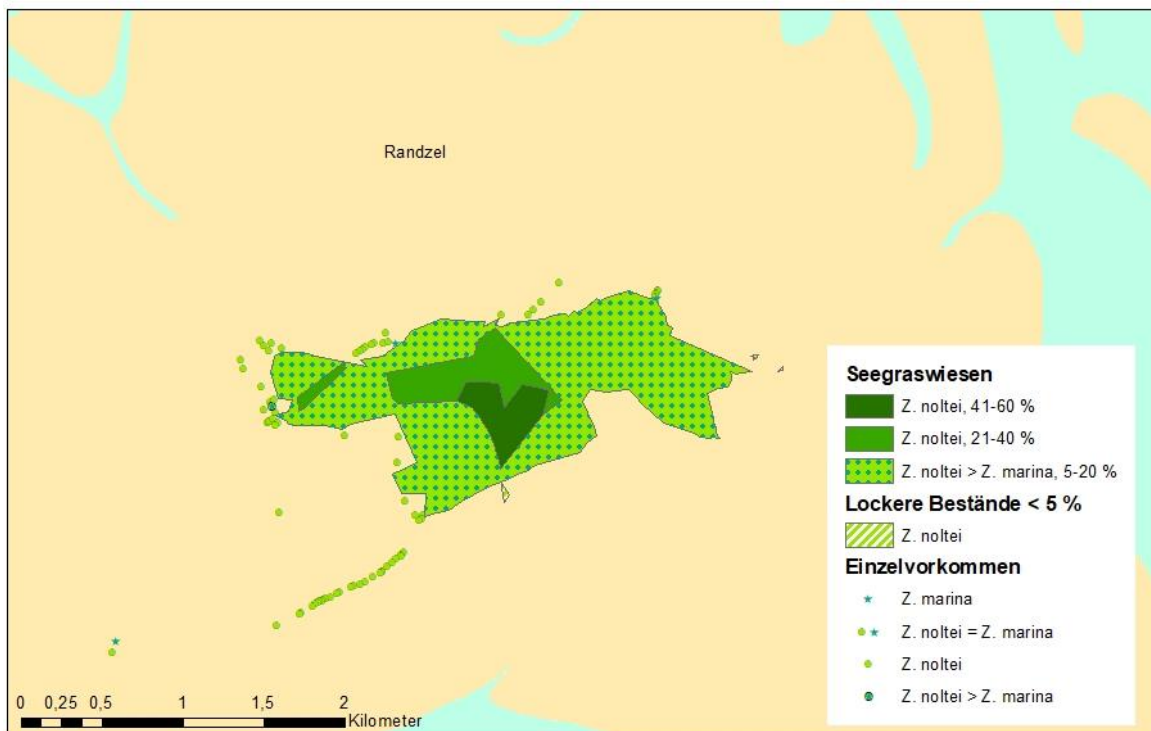
Auf dem Randzel befand sich 2019 eine ca. 1,9381 km² große vitale Seegraswiese im Misch- und Sandwatt. Den Hauptanteil an ihr machte *Zostera noltei* aus. *Zostera marina* kam nur vereinzelt am Rand der Wiese bzw. als Einzelvorkommen vor. Im zentralen Bereich lag die Gesamtbedeckung 2019 über 20-60 % (Tabelle 4, Abbildung 14).

2019 hatte sich die Fläche der Seegraswiese im Vergleich zu 2013 um mehr als die Hälfte verringert. 2013 war noch eine ca. 5 km² große Seegraswiese kartiert worden, was im Vergleich zu 2008 mehr als der dreifachen Fläche entspricht. Sehr stark angestiegen war 2013 außerdem die Fläche mit über 20 % Gesamtbedeckung. 2008 umfasste sie nur 0,04 km², 2013 waren es 2,5 km² und 2019 ist der Bereich auf 0,3968 km² geschrumpft. Weiterhin hat sich die mittlere Gesamtbedeckung von 41 % auf 21 % verringert (Tabelle 4).

Südwestlich der Wiese wurden, wie auch schon 2013, zahlreiche Einzelvorkommen von *Zostera noltei* und ein Einzelvorkommen von *Zostera marina* kartiert. Einige wenige Einzelvorkommen von *Zostera noltei* und *Zostera marina* befanden sich außerdem nördlich und nordwestlich der Wiese. Die Anzahl der nachgewiesenen Einzelvorkommen ist seit 2013 zurückgegangen (Abbildung 14).

Tabelle 4: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Randzel 2019

Randzel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i> > <i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	1,9381 km ²
Fläche nach 20%-Linie:	0,3968 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	21-40 % (21 %)
Mittl. Bedeckung:	41-60 % (57 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (34 %)
Bestand < 5%:	0,0038 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i>
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	1993-95: 0,97 km ² 2002: 0,04 km ² <i>Z.n.</i> , vereinzelt <i>Z.m.</i> 2006: 0,08 km ² 2008: 1,528 km ² <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i> 2013: 5,0457 km ² (5%-Linie) 2013: 2,4853 km ² (20%-Linie)

**Abbildung 14: Seegrasbestand und Einzelvorkommen auf dem Randzel 2019**

Borkumer Inselwatt

2019 wurden im Borkumer Inselwatt nur eine Seegraswiese sowie zwei lockere Seegrasbestände kartiert. Die Fläche hat sich im Vergleich zu 2013 deutlich verringert. 2013 konnten drei Seegraswiesen abgegrenzt werden. In der westlich des Hafens gelegenen Seegraswiese von 0,0066 km² Größe kam ausschließlich *Zostera marina* vor. Der lockere Bestand nordöstlich des Hafens, mit einer Fläche von 0,1436 km², wurde ebenfalls von *Zostera marina* gebildet und kam nicht über eine Gesamtbedeckung von 1-4 %. In wenigen Einzelvorkommen trat hier auch *Zostera noltei* auf. Des Weiteren wurden besonders im Umfeld der eingemessenen Vorkommen zahlreiche Einzelvorkommen und im westlichen Bereich ein lockerer Bestand von *Z. marina* erfasst. Am Standort der 2013 am östlichsten gelegenen Fläche wurden 2019 nur noch wenige Einzelvorkommen nachgewiesen (Abbildung 15). Dort hat sich ein großer Austernbestand angesiedelt.

Die Bestände im Borkumer Inselwatt befanden sich vorwiegend im Mischwatt und zeigten eine mittlere bis gute Vitalität. Die mittlere Gesamtbedeckung der Seegraswiese betrug 10 % und ist im Vergleich zu 2013 gestiegen. 2019 wurde erstmalig ein Bereich über 20 % kartiert. 2008 wurden im gesamten Bereich des Borkumer Inselwatts noch kein Seegras nachgewiesen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht Seegrasvorkommen im Borkumer Inselwatt und westl. Hafen 2019

Borkumer Inselwatt 2019	
Art:	<i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,0066 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0005 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (10 %)
Mittl. Bedeckung:	5-20 % (12 %)
Mittl. Besatz:	61-100 % (78 %)
Bestand < 5%:	0,1436 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> < <i>Z.m.</i>
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: kein Seegras gefunden 2013: 0,2627 km ² (5 %-Linie) <i>Z. m.</i> > <i>Z. n.</i>

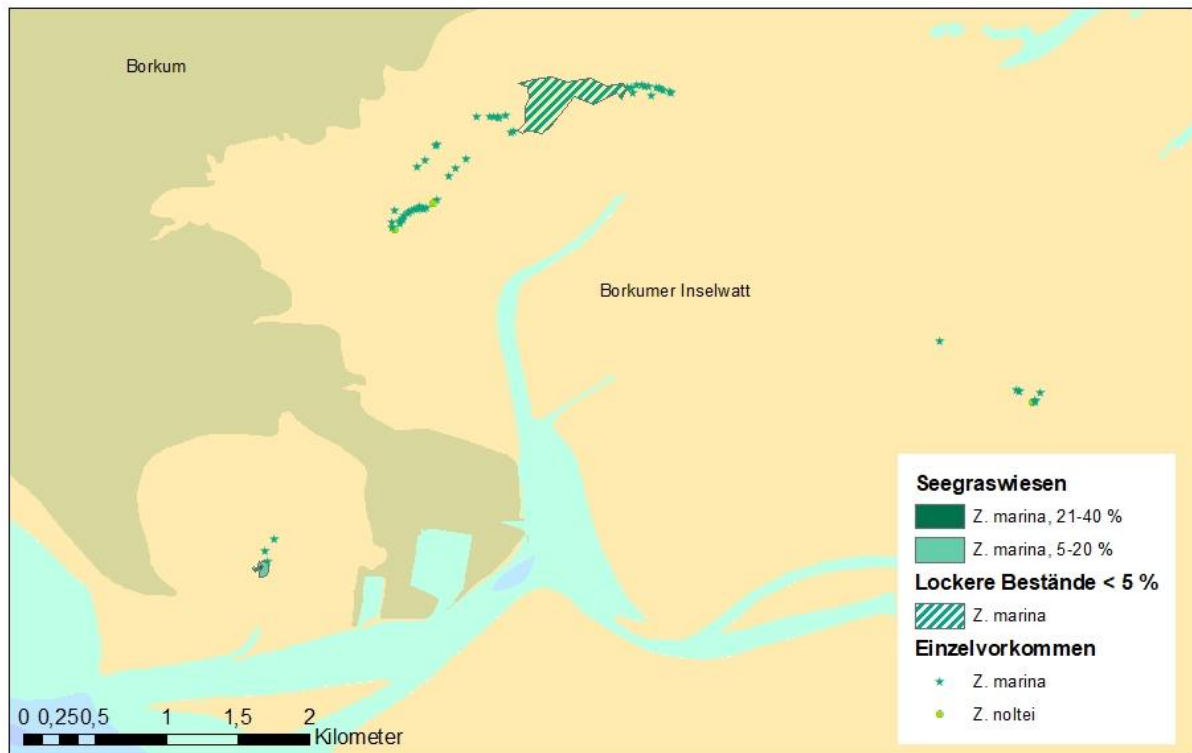


Abbildung 15: Seegrasbestände und Einzelvorkommen im Borkumer Inselwatt 2019

3.4.3 Juist

Juister Inselwatt

Westlich des Juister Hafens wurde 2019 ein lockerer Bestand von *Z. noltei* kartiert. 2013 wurde hier noch eine kleine Wiese von 0,01 km² aufgenommen. 2008 wurden in dem Bereich nur Einzelvorkommen nachgewiesen. Der lockere Bestand im Jahr 2019 wies eine Fläche von 0,0124 km² und eine Gesamtbedeckung von unter 5 % auf. In seiner Nähe fanden sich Einzelvorkommen. Das 2013 noch auftretende *Z. marina* kam nicht mehr vor (Tabelle 6, Abbildung 16).

Tabelle 6: Übersicht Seegrasvorkommen im Juister Inselwatt 2019

Juister Inselwatt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,0124 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2002: kein Seegras gefunden 2008: Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i> 2013: 0,0126 km ² (5%-Linie) <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i>

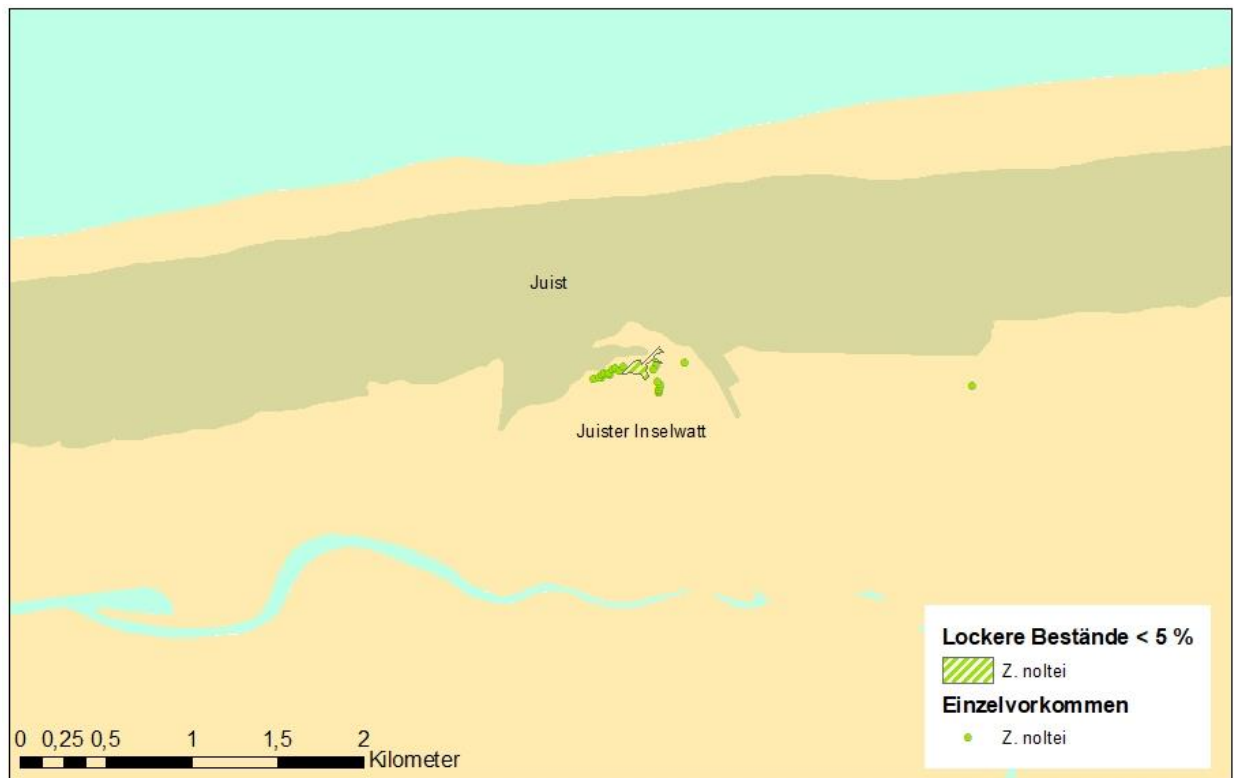


Abbildung 16: Lockerer Seegrasbestand und Einzelvorkommen im Juister Inselwatt 2019

Itzendorfplate

Die im Jahr 2013 auf 1,57 km² kartierte Seegraswiese hat sich 2019 auf eine Fläche von 0,0874 km² verkleinert. Direkt nordöstlich grenzt ein lockerer Bestand von zusätzlich 0,2494 km² an. Ein weiterer lockerer Bestand hatte eine Fläche von 0,0069 km². Die mittlere Gesamtbedeckung der Wiese betrug 14 %. Zwei kleinere Bereiche von 0,0013 km² und 0,0007 km² wiesen Gesamtbedeckungen über 20 % auf. In den Seegrasbeständen der Itzendorfplate kam wie bereits 2013 ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) vor. Es wies eine mäßige bis gute Vitalität auf. Im küstennahen Bereich fanden sich 2013 noch ein lockerer Bestand und einige Einzelvorkommen des Echten Seegrases (*Zostera marina*). Dieses konnte 2019 nicht mehr nachgewiesen werden (Tabelle 7, Abbildung 17). Die Seegraswiesen der Itzendorfplate wuchsen im Sand- und Mischwatt.

Tabelle 7: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Itzendorfplate 2019

Itzendorfplate 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,0874 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0020 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (14 %)
Mittl. Bedeckung:	41-60 % (47 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (30 %)
Bestand < 5%:	0,2563 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,87 km ² <i>Z.n.</i> , vereinzelt <i>Z.m.</i> 2008: 0,0007 km ² <i>Z.n.</i> , EV <i>Z.m.</i> 2013: 1,7282 km ² (5%-Linie) <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i> 2013: 0,0403 km ² (20%-Linie)

Norder Watt West

Im Norder Watt westlich des Hafens Norddeich wurden 2019 Einzelvorkommen und ein lockerer Bestand von *Z. noltei* gefunden. Das Echte Seegras (*Zostera marina*), welches 2013 hier dominierte, wurde nicht mehr nachgewiesen (Tabelle 8, Abbildung 17).

Tabelle 8: Übersicht Seegrasvorkommen im westlichen Teil des Norder Watts 2019

Norder Watt West 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,0009 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2002: vereinzelt <i>Z.m.</i> 2008: 0,009 km ² lockerer Bestand <i>Z.m.</i> <1 %, Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i> 2013: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i>

Norddeich bis Ostermarsch

Direkt östlich des Hafens Norddeich wurden 2019 wie auch 2013 und 2008 eine kleine Seegraswiese und ein lockerer Seegrasbestand kartiert, die ausschließlich von *Zostera noltei* gebildet wurden. Die Seegraswiese hatte sich von vormals 0,04 auf 0,0191 km² im Jahr 2019 verkleinert, während die lockeren Bestände im umliegenden Bereich zugenommen haben (Abbildung 17).

Weiter nordöstlich, in einem Bereich, der 2008 nicht von Seegras besiedelt war, befand sich wie auch schon 2013 eine zweite Seegraswiese. 2019 hat sie sich verkleinert und umfasste noch ca. 0,0082 km². Sie wurde von ausschließlich von *Zostera noltei* gebildet. Ein großer Bereich der Wiese aus 2013 hat sich 2019 zu lockeren Beständen entwickelt (Abbildung 17).

Mit einer Gesamtbedeckung von 6 % waren die Seegraswiesen zwischen Norddeich und Ostermarsch nicht sehr dicht besiedelt (Tabelle 9). Die Pflanzen wiesen eine mäßige bis gute Vitalität auf und lagen vorwiegend im Mischwatt. Das Echte Seegras *Z. marina* wurde 2019 nicht mehr nachgewiesen.

Tabelle 9: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Norddeich und Ostermarsch 2019

Norddeich bis Ostermarsch 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,0273 km ²
Fläche 20%-Linie:	0 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (6 %)
Mittl. Bedeckung:	5-20 % (17 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (37 %)
Bestand < 5%:	0,2509 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2002: Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i> 2008: 0,017 km ² 2013: 0,5545 km ² <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i>

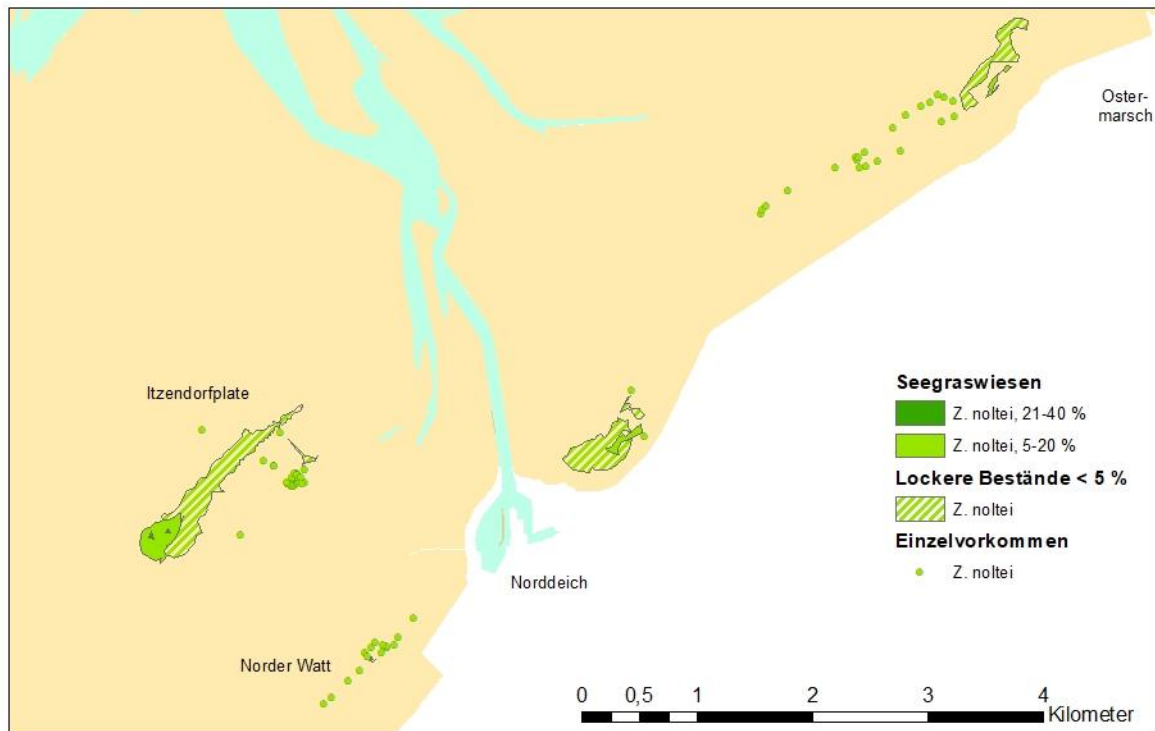


Abbildung 17: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Itzendorfplate, im Norder Watt und zwischen Norddeich und Ostermarsch 2019

3.4.4 Norderney

Lütetsburger Plate

Die Fläche der Seegrasbestände ($\geq 5\%$ Gesamtbedeckung) auf der Lütetsburger Plate ist 2019 mit rund $0,1275\text{ km}^2$ gegenüber 2013 mit damals $0,2373\text{ km}^2$ kleiner geworden. Die lockeren Bestände unter 5% Gesamtbedeckung und weitere abgrenzbare Bereiche mit Einzelvorkommen unter 1% Gesamtbedeckung haben sich vergrößert. Die Wiesen verteilten sich auf drei größere ($0,0695\text{ km}^2$, $0,0279\text{ km}^2$ und $0,0116\text{ km}^2$) Bestände mit einer Gesamtbedeckung über 20% und mehrere kleine Seegraswiesen ($0,006\text{ km}^2$ und kleiner) mit Gesamtbedeckungen von 6% bis 50% . 2013 wies der größte Teil der Bestände eine Gesamtbedeckung von über 20% auf. Die mittlere Gesamtbedeckung ist von 42% (2008) und 43% (2013) auf 27% (2019) gesunken. Auch 2019 wurden wie in anderen Jahren an die größten Seegraswiesen unmittelbar anschließende lockerere Bestände kartiert. Im Bereich der Lütetsburger Plate kam 2019 ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) vor. 2018 waren an zwei Positionen Einzelvorkommen von *Z. marina* sowie zwei kleinere Mischbestände (*Z.m.* < *Z.n.*) gefunden worden (Tabelle 10, Abbildung 18).

Die Seegrasbestände der Lütetsburger Plate werden im Rahmen der Überwachung nach WRRL jährlich kartiert. In den Jahren 2009 bis 2012 war der Bestand mit $0,27\text{ km}^2$ bis $0,29\text{ km}^2$ etwas größer als 2008 und 2013. Die größte Ausdehnung wurde 2009 erreicht. Ab 2014 gab es hier einen Rückgang. Die Werte lagen in den Jahren bis 2015 bei $0,03\text{ km}^2$ und nahmen bis 2019 auf $0,0121\text{ km}^2$ ab. Die Fläche mit über 20% Gesamtbedeckung lag mit leichten Schwankungen in allen Jahren (2008-2013) zwischen $0,20\text{ km}^2$ und $0,24\text{ km}^2$. Von 2014 bis 2019 lagen die Werte hier zwischen $0,11\text{ km}^2$ bis $0,16\text{ km}^2$. Von 2008 bis 2019 haben die lockeren Bestände stark zugenommen und haben in 2019 ihre höchste Ausdehnung mit $0,13\text{ km}^2$ (Tabelle 11, Abbildung 19).

Tabelle 10: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Lütetsburger Plate 2019

Lütetsburger Plate 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1275 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,1153 km ²
Fläche 40%-Linie	0,0054 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	21-40 % (27 %)
Mittl. Bedeckung:	61-100 % (65 %)
Mittl. Besatz:	41-60 % (42 %)
Bestand < 5%:	0,0017 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,2 km ² <i>Z.n.</i> , vereinzelt <i>Z.m.</i> 2006: 0,39 km ² 2007: 0,25 km ² 2008: 0,232 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,2373 km ² <i>Z.n.</i> , vereinzelt <i>Z.m.</i>

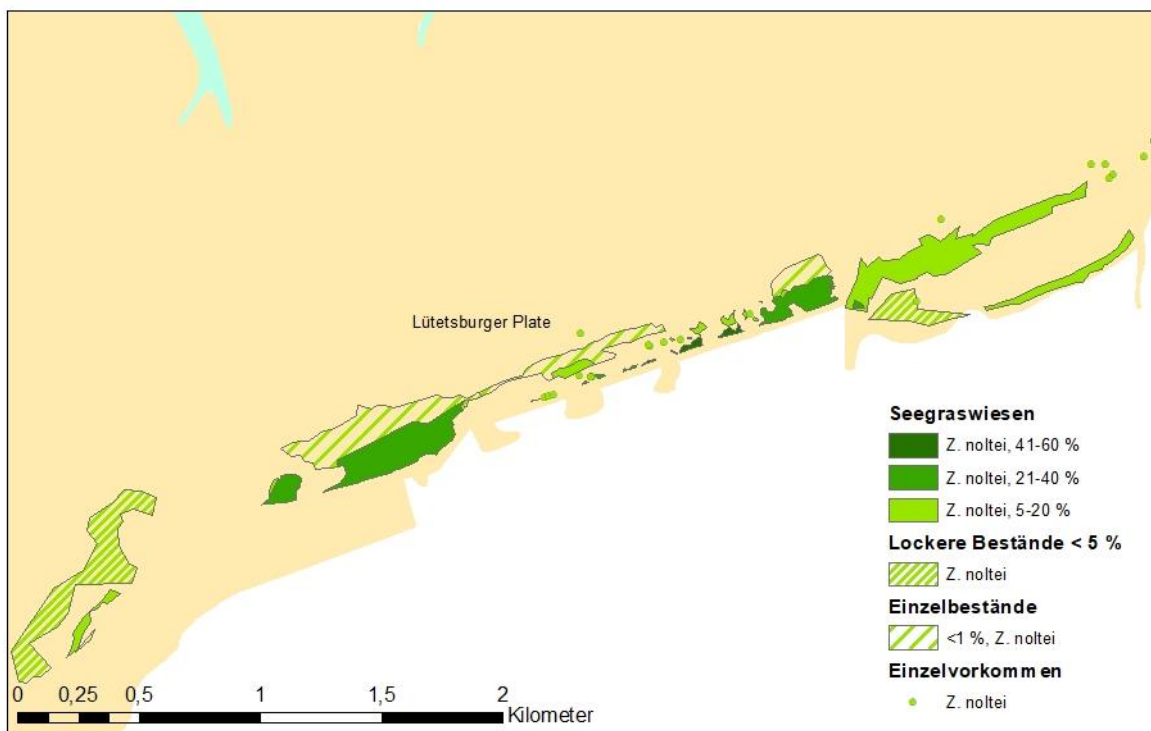
**Abbildung 18: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Lütetsburger Plate 2019**

Tabelle 11: Entwicklung der Seegrasbestände auf der Lütetsburger Plate 2008 - 2019

Lütetsburger Plate	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,23	0,29	0,27	0,27	0,28	0,24
Fläche 20%-Linie (km²):	0,20	0,21	0,23	0,23	0,24	0,22
Bestand < 5% (km²):	-	-	0,0003	0,03	0,03	0,04
Lütetsburger Plate	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,1963	0,2122	0,2043	0,1460	0,1224	0,1275
Fläche 20%-Linie (km²):	0,1641	0,1876	0,1688	0,1318	0,1177	0,1153
Bestand 1-4 % (km²):	0,0093	0,0174	0,0125	0,0021	0,1340	0,0017

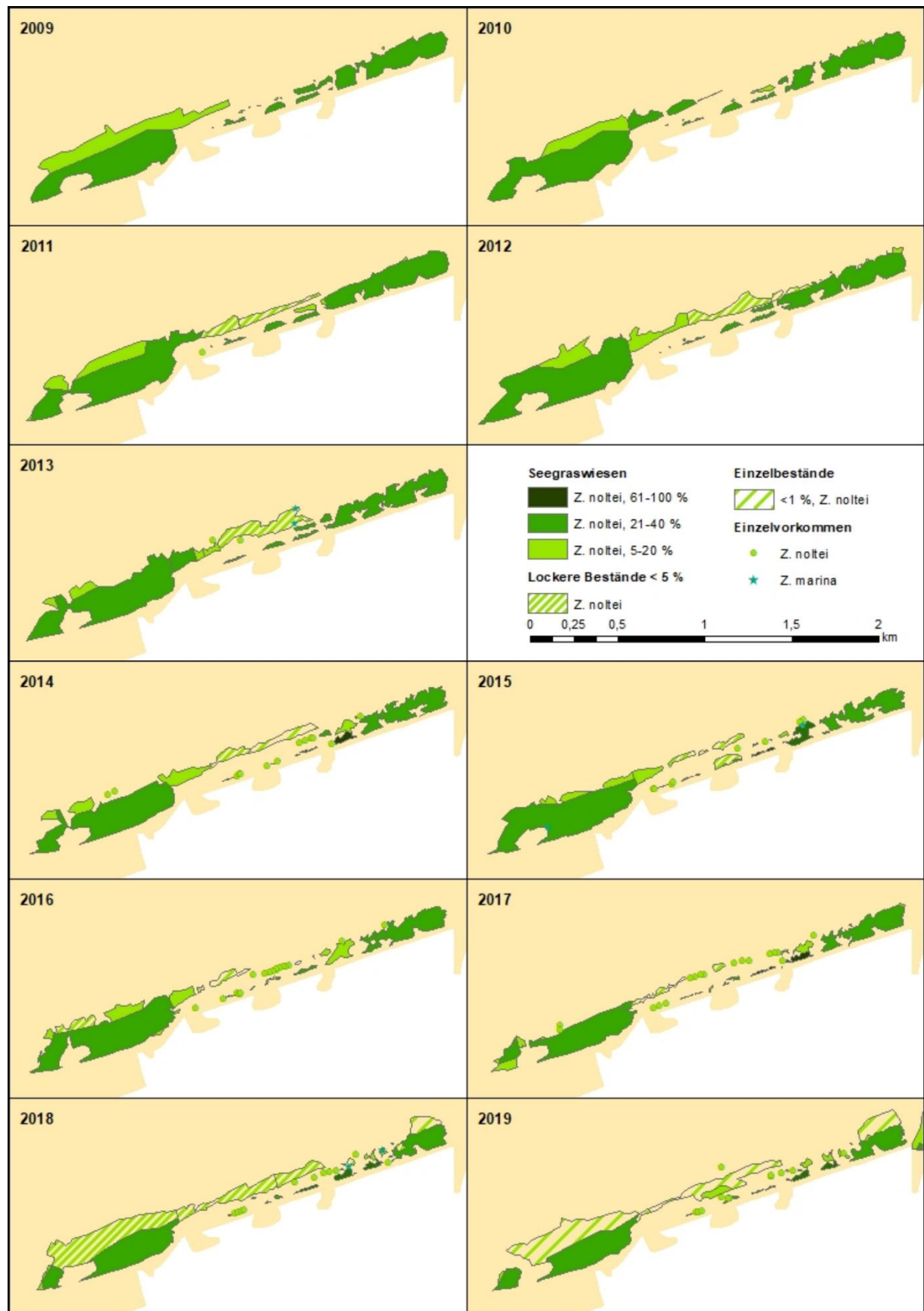


Abbildung 19: Entwicklung der Seegrasbestände auf der Lütetsburger Plate 2009 - 2019

Hilgenriedersiel bis Neßmersiel

Westlich von Hilgenriedersiel wurden zwei kleine Seegraswiesen mit einer Gesamtgröße von 0,1158 km² sowie ein kleinerer lockerer Bestand aufgenommen. Es wurde ausschließlich *Zostera noltei* nachgewiesen. Auch in den größeren Wiesen (1,2900 km²) östlich von Hilgenriedersiel kam nur *Zostera noltei* vor. 2013 wurde in beiden Bereichen noch *Zostera marina* nachgewiesen. 2008 war es auch nicht nachgewiesen worden (Tabelle 12, Abbildung 20).

Die Fläche der Seegraswiesen zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel hat sich im Vergleich zu 2013 verkleinert. 2008 kamen hier vor allem lockere Bestände vor, die eine geringere Fläche umfassten. Auch die mittlere Gesamtbedeckung ist in 2019 gegenüber 2013 leicht von 12 % auf 9 % gesunken.

Tabelle 12: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel 2019

Hilgenriedersiel bis Neßmersiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	1,4078km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0167 km ²
Fläche 40%-Linie	0,0010 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (9 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (37 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (27 %)
Bestand < 5%:	0,0643 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2003: Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i> 2008: 0,033 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 1,9136 km ² (5%-Linie) <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i>

Norderneyer Inselwatt

2019 wurde kein Seegrasvorkommen gefunden. 2013 fanden sich im Norderneyer Inselwatt fünf Einzelvorkommen des Echten Seegrases (*Zostera marina*) in Mischwattbereichen. Auch 2008 war hier kein Seegras gefunden worden (Tabelle 13, Abbildung 20).

Tabelle 13: Übersicht Seegrasvorkommen im Norderneyer Inselwatt 2019

Norderneyer Inselwatt 2019	
Art:	Keine Funde
Bestand < 5%:	Keine Funde
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: Keine Funde 2013: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i>

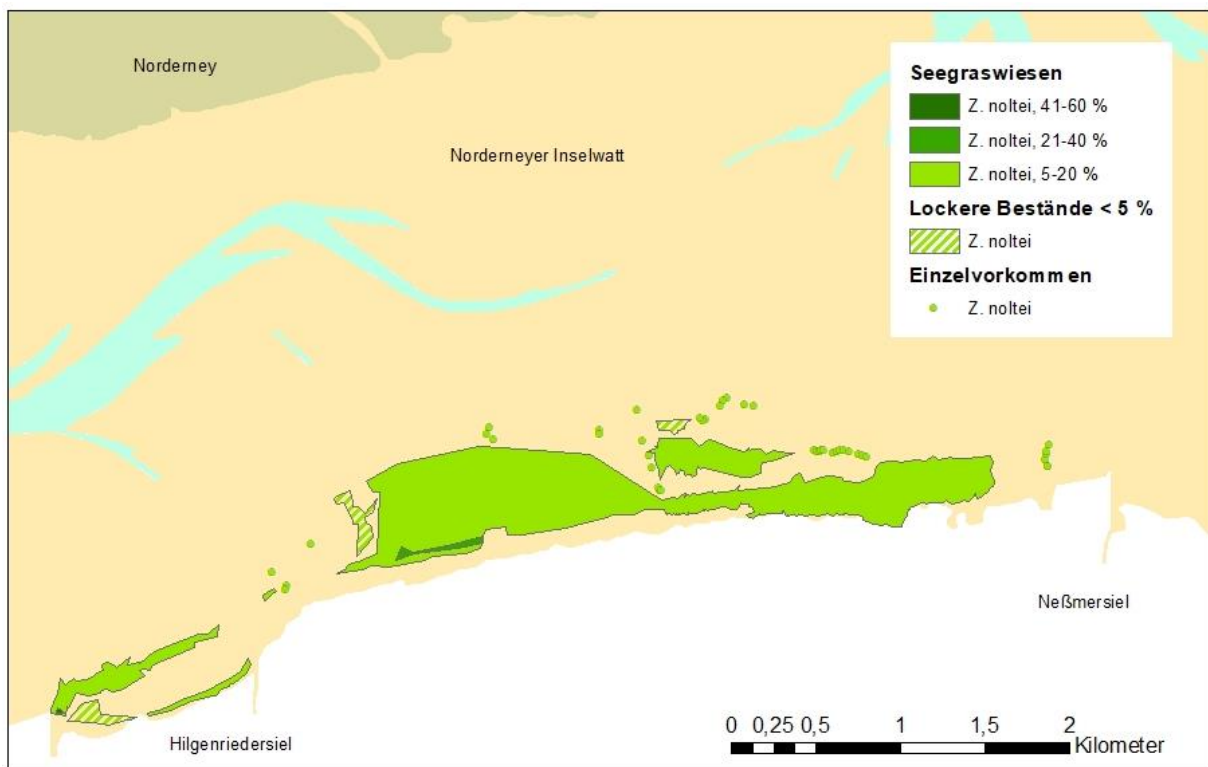


Abbildung 20: Seegrasbestände und Einzelvorkommen zwischen Hilgenriedersiel und Neßmersiel sowie im Nordemeyer Inselwatt 2019

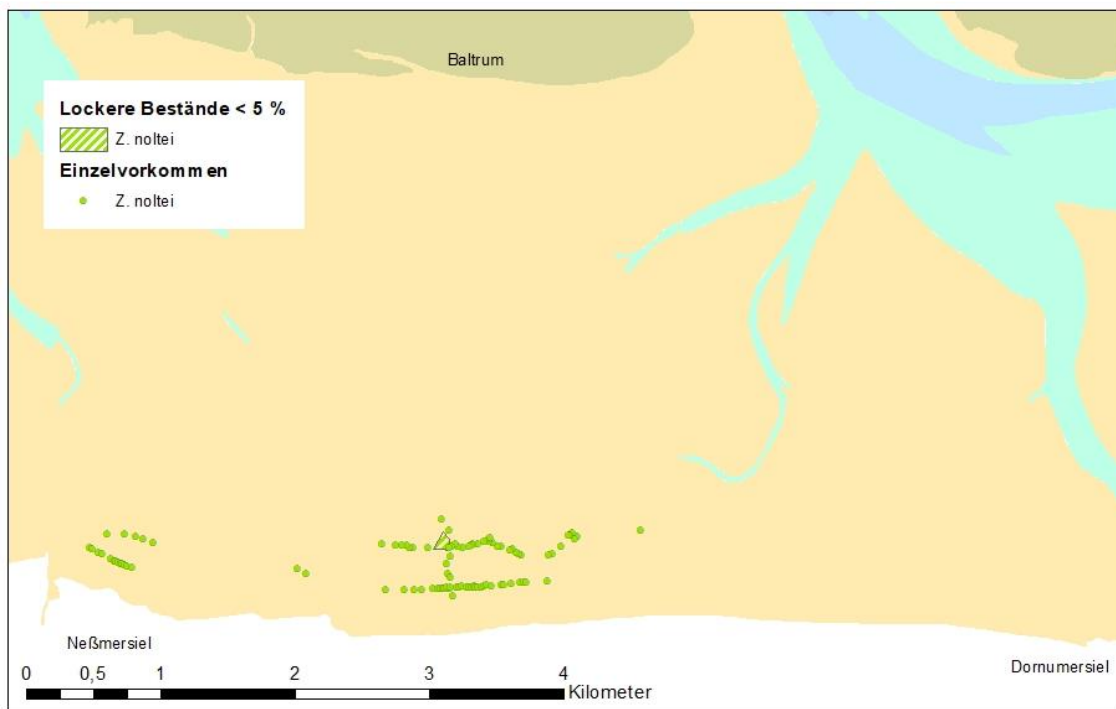
3.4.5 Baltrum

Neßmersiel bis Dornumersiel

2019 konnte wieder ein lockerer Bestand von *Zostera noltei* kartiert werden. Der lockere Bestand von *Zostera noltei*, der 2008 kartiert wurde, konnte 2013 nicht abgegrenzt werden. Im Mischwatt zwischen Neßmersiel und Dornumersiel wurden ansonsten nur Einzelvorkommen von *Zostera noltei* erfasst. Im östlichen Bereich Richtung Dornumersiel wurden 2013 in geringem Umfang zum ersten Mal seit der Erfassung von 1994/95 Einzelvorkommen von *Zostera marina* gefunden. 2019 konnte diese Art nicht bestätigt werden (Tabelle 14, Abbildung 21).

Tabelle 14: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Neßmersiel und Dornumersiel 2019

Neßmersiel bis Dornumersiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,0096 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	1994/95: Einzelvorkommen <i>Z. marina</i> 2002/03: Einzelvorkommen <i>Z. noltei</i> 2008: 0,46 km ² lockerer Bestand <i>Z. noltei</i> , Einzelvorkommen <i>Z. noltei</i> 2013: Einzelvorkommen <i>Z.n. > Z.m.</i>

**Abbildung 21: Lockerer Seegrasbestand und Einzelvorkommen zwischen Neßmersiel und Dornumersiel 2019****Baltrumer Inselwatt**

Im Baltrumer Inselwatt wurde 2019 wie schon 2013 und 2008 kein Seegras nachgewiesen.

3.4.6 Langeoog

Dornumersiel bis Bengersiel

Westlich von Bengersiel wurden 2019 zwei Seegraswiesen kartiert. Das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) wies einen 0,1709 km² großen Seegrasbestand mit einer Gesamtbedeckung von 7 % auf (Tabelle 15, Abbildung 22). Gegenüber der Kartierung von 2013 hat sich die Fläche deutlich verkleinert. Auch die Gesamtbedeckung hat von 10 % auf 7 % abgenommen.

Die Seegrasbestände zwischen Dornumersiel und Bengersiel werden als Dauerflächen für die überblicksweise Überwachung nach WRRL jährlich kartiert. 2009 hatte sich die Seegrasfläche gegenüber dem Vorjahr stark verkleinert und ging 2010 noch weiter zurück. 2011 und 2012 nahm sie geringfügig zu. 2013 ist der Bestand stark, auf das Anderthalbfache der Fläche von 2008, angewachsen und hat sich dabei insbesondere nach Westen ausgedehnt. Ab 2014 nahm die Fläche wieder deutlich ab, jedoch wurden in dem Jahr Bedeckungen über 20 % auf der gesamten Fläche ermittelt. Dieser Trend setzte sich auch 2015 fort. Ab 2016 nahm die Gesamtbedeckung wieder ab und lockere Bestände vermehrten sich (Tabelle 16, Abbildung 23).

Tabelle 15: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Dornumersiel und Bengersiel 2019

Dornumersiel bis Bengersiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1709 km ²
Fläche 20%-Linie:	0 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (7 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (31 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (23 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,14 km ² 2006: 0,08 km ² 2007: 0,32 km ² 2008: 0,269 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,4537 km ² <i>Z. n.</i>

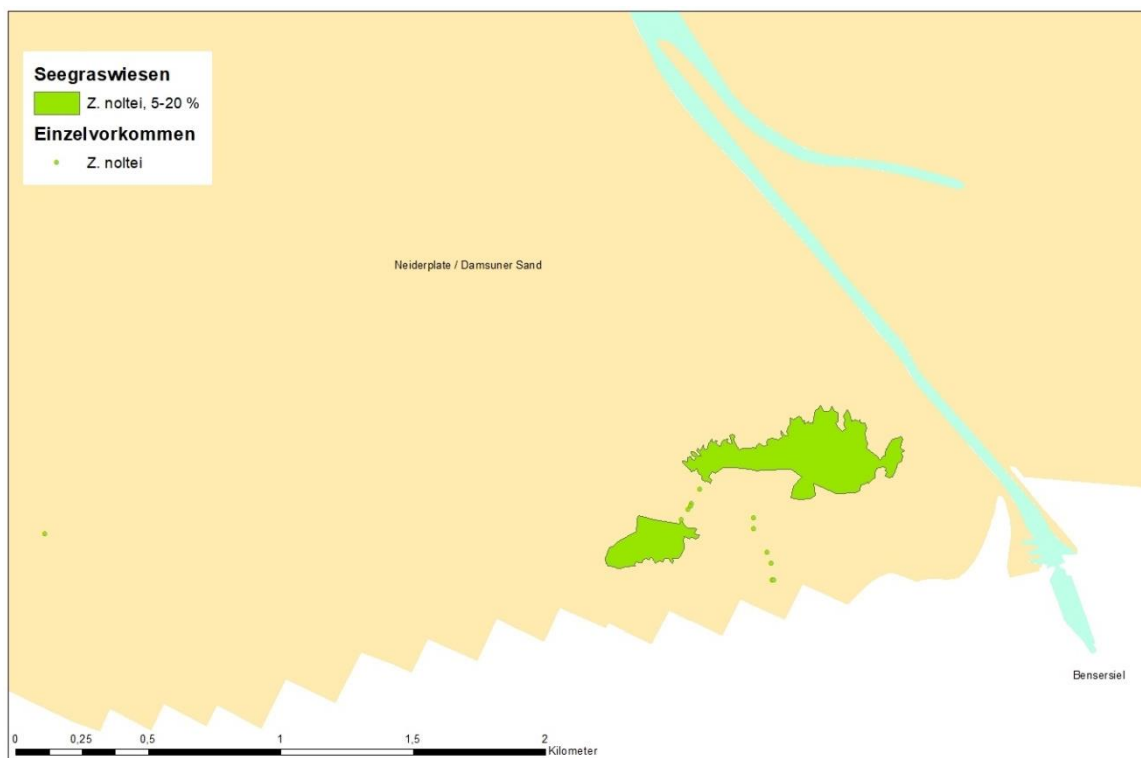


Abbildung 22: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Neiderplate / dem Damsuner Sand und zwischen Dornumersiel und Bensen-siel 2019

Tabelle 16: Entwicklung der Seegrasbestände zwischen Dornumersiel und Bensen-siel 2008 - 2019

Dornumersiel - Bensen-siel	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,27	0,05	0,004	0,01	0,01	0,45
Fläche 20%-Linie (km²):	-	-	-	-	0,001	-
Bestand < 5% (km²):	-	0,006	0,006	0,10	0,04	-
Dornumersiel - Bensen-siel	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,0947	0,1194	0,1237	0,1009	0,3419	0,1709
Fläche 20%-Linie (km²):	-	-	-	-	-	-
Bestand 1-4% (km²):	0,0567	0,0530	0,0431	0,1372	0,1031	-

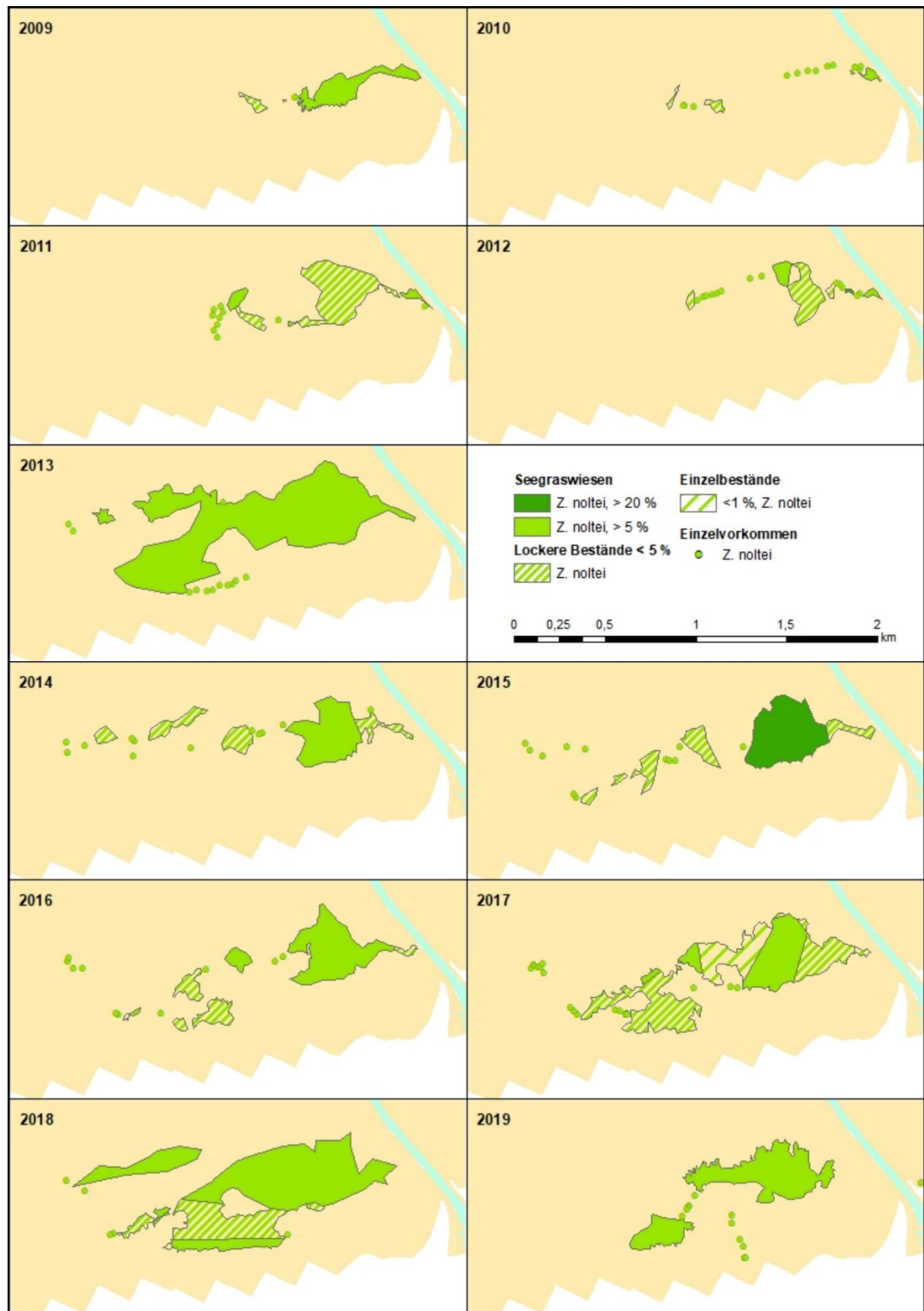


Abbildung 23: Entwicklung der Seegrasbestände zwischen Dornumersiel und Bengersiel 2009 - 2019

Neiderplate / Damsuner Sand

Der 2013 auf der Neiderplate / dem Damsuner Sand befindliche kleine, mäßig vitale Seegrasbestand (0,0004 km²) im Mischwatt konnte 2019 nicht wiederentdeckt werden. Es wurden 2019 auch keine Einzelvorkommen gefunden. 2013 wurden Einzelvorkommen von *Z. noltei* und *Z. marina* nachgewiesen (Tabelle 17, Abbildung 22).

Tabelle 17: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Neiderplate / dem Damsuner Sand 2019

Neiderplate / Damsuner Sand 2019	
Art:	Keine Funde
Bestand < 5%:	Keine Funde
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: kein Seegras gefunden 2013: 0,0004 km ² <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i> ; Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i>

Bensersiel bis Neuharlingersiel

Die Seegraswiesen zwischen Bensersiel und Neuharlingersiel wurden 2019 überwiegend aus Mischbeständen vom Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) und Echtem Seegras (*Zostera marina*) (*Z.n.* > *Z.m.*) gebildet. Sie befanden sich auf Mischwattflächen. Insgesamt wurde eine Fläche von 0,1096 km² als Wiese abgegrenzt. Es gab in der größten Wiese einen 0,0476 km² großen Bereich über 20 % Gesamtbedeckung. Zusätzlich wurden noch drei Bereiche mit lockeren Mischbeständen von *Zostera noltei* und *Zostera marina* kartiert. Die Seegraswiesen zeigten eine mittlere Gesamtbedeckung von 18 % und eine mäßige bis mittlere Vitalität (Tabelle 18, Abbildung 24).

2008 wurden zwischen Bensersiel und Neuharlingersiel noch lediglich Einzelvorkommen erfasst (Tabelle 18).

Tabelle 18: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Bensorsiel und Neuharlingersiel 2019

Bensorsiel bis Neuharlingersiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i> > <i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1096 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0476 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (18 %)
Mittl. Bedeckung:	41-60 % (58 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (29 %)
Bestand < 5%:	0,1784 km ² lockerer Bestand <i>Z.n.</i> = <i>Z.m.</i> Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i>
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	1994/95: Einzelvorkommen <i>Z. marina</i> 2008: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> , <i>Z.n.</i> 2013: 0,5261 km ² (5%-Linie) <i>Z.m.</i> , <i>Z.n.</i> 2013: 0,0044 km ² (20%-Linie) <i>Z.m.</i> , <i>Z.n.</i>

Ruteplate

Auf der Ruteplate wurde 2019 kein Seegras nachgewiesen. 2013 trat ausschließlich das Echte Seegras (*Zostera marina*) auf. 2013 hatte hier der Bestand zugenommen, nachdem 2002 kein Seegras und 2008 lediglich ein Einzelvorkommen (*Zostera noltei*) nachgewiesen wurde (Tabelle 19, Abbildung 24).

Tabelle 19: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Ruteplate 2019

Ruteplate (östlicher Bereich) 2019	
Art:	Keine Funde
Bestand < 5%:	Keine Funde
Trend (s. ADOLPH 2010, und KÜFOG et al. 2014):	2002: kein Seegras gefunden 2008: Einzelvorkommen <i>Z. noltei</i> 2013: 0,2927 km ² <i>Z.m.</i>

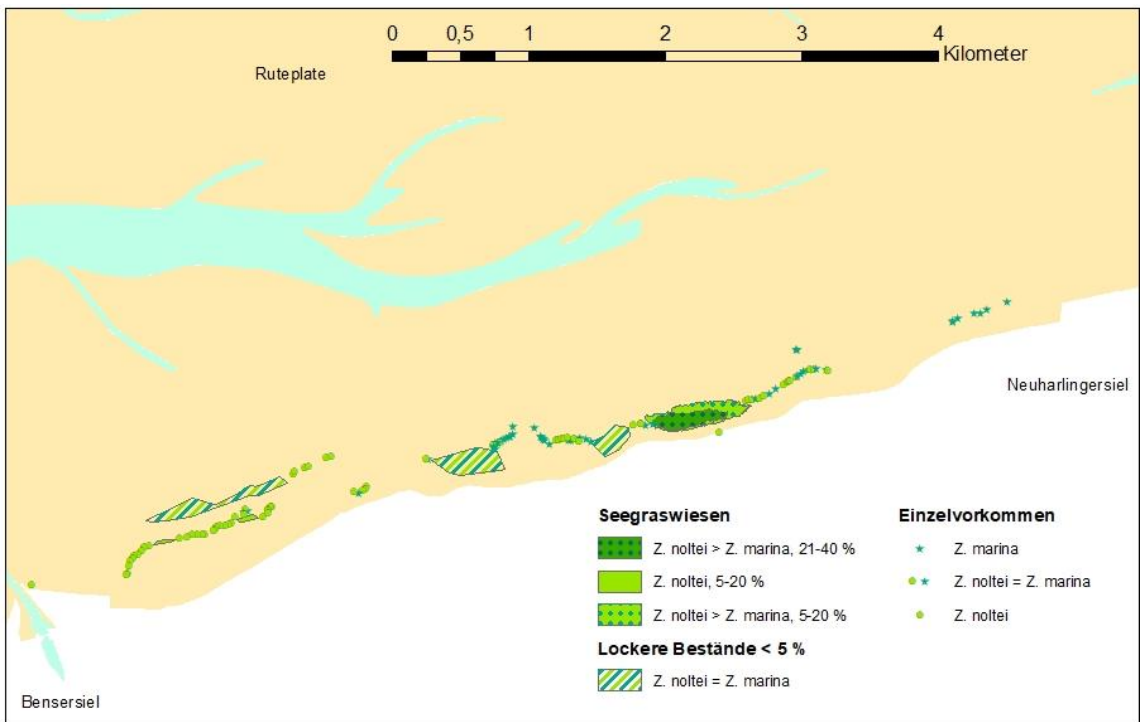


Abbildung 24: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Ruteplate und zwischen Benersiel und Neuharlingsiel 2019

Langeooger Inselwatt

Im Langeooger Inselwatt konnte 2019 erstmalig Seegras nachgewiesen werden. Es wurden zwei kleine Bereiche lockerer Bestände von *Zostera noltei* abgegrenzt und einige Einzelvorkommen kartiert. Bei der Erfassung 2013 und 2008 kam hier kein Seegras vor (Tabelle 20, Abbildung 25).

Tabelle 20: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Langeooger Inselwatt 2019

Langeooger Inselwatt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km²
Bestand < 5%:	0,0038 km² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, und KÜFOG et al. 2014):	2008: kein Vorkommen 2013: kein Vorkommen

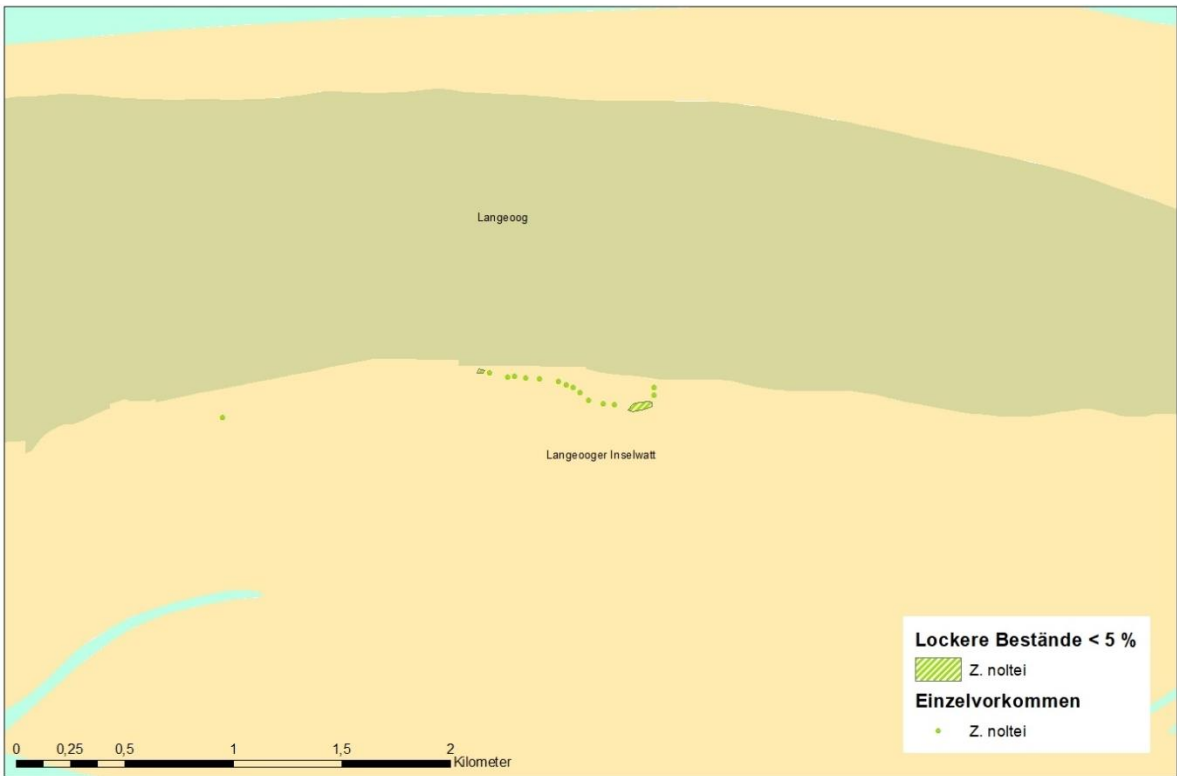


Abbildung 25: Lockere Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Langeooger Inselwatt 2019

3.4.7 Spiekeroog

Neuharlingersiel bis Harlesiel

Die im Jahr 2013 östlich des Hafens von Neuharlingersiel kartierte *Zostera marina*-Wiese von 0,23 km² Größe war 2019 nicht mehr vorhanden. Es wurden nur vier Einzelfunde von *Zostera noltei* ermittelt. 2013 gab es Einzelvorkommen von *Zostera marina* und *Zostera noltei*. In den Kartierungen der letzten 25 Jahre konnten hier bis 2013 nur Einzelvorkommen kartiert werden (KASTLER & MICHAELIS 1997, ADOLPH et al. 2003, ADOLPH 2010) (Tabelle 21, Abbildung 26).

Tabelle 21: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Neuharlingersiel und Harlesiel 2019

Neuharlingersiel bis Harlesiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	1994/95: Einzelvorkommen <i>Z. marina</i> 2003: Einzelvorkommen <i>Z.m</i> , <i>Z.n</i> . 2008: Einzelvorkommen <i>Z. marina</i> 2013: 0,2252 km ² <i>Z.m</i> . > <i>Z.n</i> . Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> , <i>Z.m</i> .

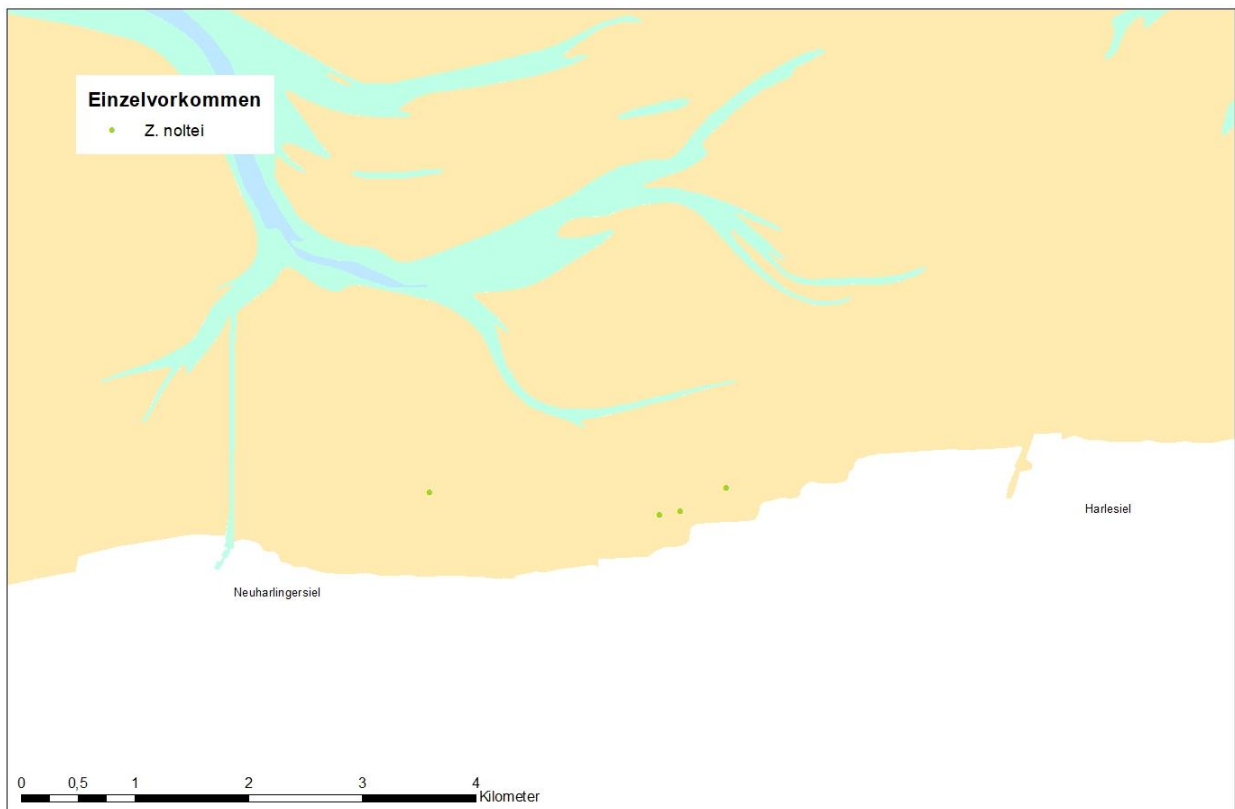


Abbildung 26: Einzelvorkommen zwischen Neuharlingersiel und Harlesiel 2019

Spiekerooger Inselwatt

Im Spiekerooger Inselwatt trat 2019 wie schon 2008 und 2013 kein Seegras auf.

3.4.8 Wangerooge

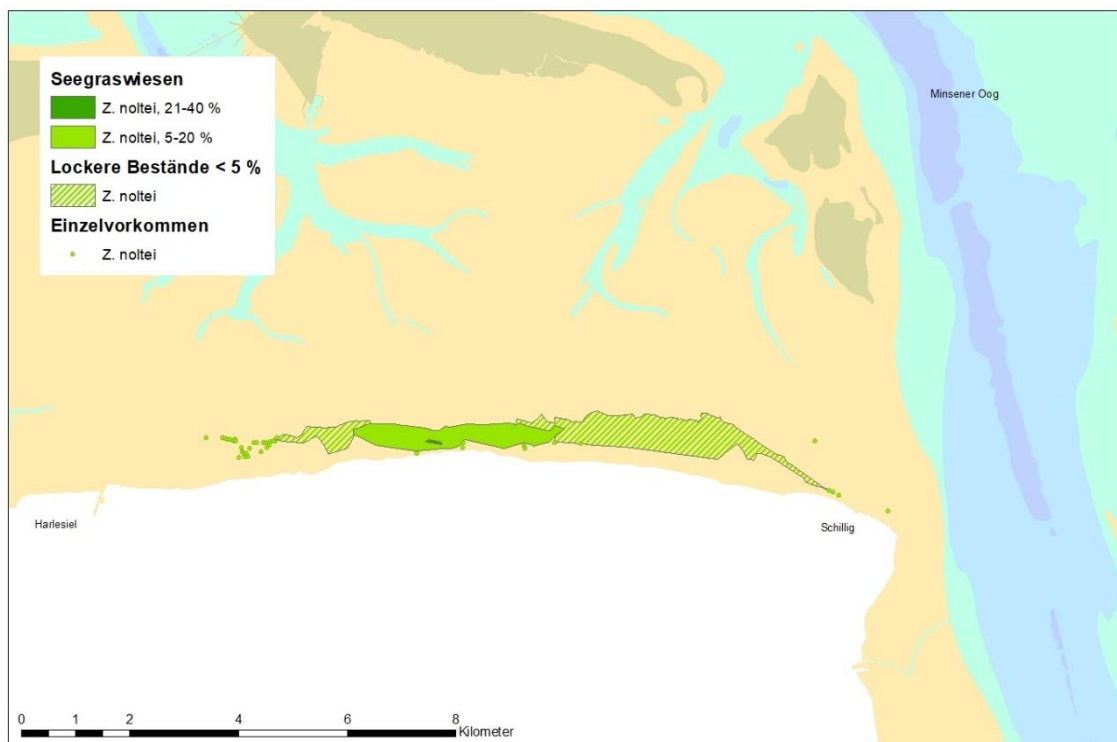
Harlesiel bis Schillig

Zwischen Harlesiel und Schillig kam 2019 ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) vor. Es bildete hier im Mischwatt eine Wiese von 1,3633 km² sowie zwei westlich und östlich daran anschließende lockere Bestände von insgesamt 2,7398 km². Östlich und westlich der Bestände sowie im Bereich der Küste fanden sich an diesem Abschnitt auch einige Einzelvorkommen von *Zostera noltei* (Tabelle 22, Abbildung 27).

Sowohl der Seegrasbestand mit über 5 % Gesamtbedeckung als auch die locker bewachsenen Bestände haben sich in diesem Bereich gegenüber 2013 ausgedehnt. Auch die mittlere Gesamtbedeckung stieg von ehemals 5 % auf 9 % an (Tabelle 22).

Tabelle 22: Übersicht Seegrasvorkommen zwischen Harlesiel und Schillig 2019

Harlesiel bis Schillig 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	1,3633 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0125 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (9 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (30 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (32 %)
Bestand < 5%:	2,7398 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	1994: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> (<i>Z.n.</i>) 2003: 0,01 km ² EV <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i> 2008: 0,157 km ² <i>Z.n.</i> , EV <i>Z.m.</i> 2013: 0,8801 km ² <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i>

**Abbildung 27: Seegrasbestände und Einzelvorkommen zwischen Harlesiel und Schillig 2019****Wangerooger Inselwatt**

Im Wangerooger Inselwatt wurde weder 2019 noch 2013 oder 2008 Seegras nachgewiesen.

3.4.9 Horumersiel bis Hooksiel

Horumersiel

Bei Horumersiel wurde 2019 auf Mischwattflächen eine Seegraswiese nördlich des Hafens kartiert. Sie umfasste eine Fläche von 0,0806 km², war von guter Vitalität und wies im zentralen Bereich Bedeckungen von über 20 % auf. Im Vergleich zu 2013 hat die Flächengröße abgenommen, die mittlere Bedeckung hat sich fast verdoppelt, während der mittlere Besatz von 55 % auf 27 % gesunken ist (Tabelle 23, Abbildung 28).

Bei Horumersiel trat ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) auf. Das Echte Seegras (*Zostera marina*) wurde 2013 erstmalig erfasst, konnte 2019 jedoch nicht wieder bestätigt werden (Tabelle 23, Abbildung 28). Die im Jahr 2013 südlich des Hafens erfasste Wiese sowie eine kleine Wiese und ein lockerer Bestand im Norden waren verschwunden.

2013 hatte sich im Vergleich zu 2008 die Fläche der Seegrasbestände deutlich vergrößert und 2019 wieder verkleinert (Tabelle 23).

Tabelle 23: Übersicht Seegrasvorkommen bei Horumersiel 2019

Horumersiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,0806 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0212 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (19 %)
Mittl. Bedeckung:	61-100 % (74 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (27 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2001: 0,07 km ² <i>Z. noltei</i> 2007: 0,13 km ² 2008: 0,1448 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,2025 km ² (5%-Linie) 2013: 0,1017 km ² (20%-Linie)

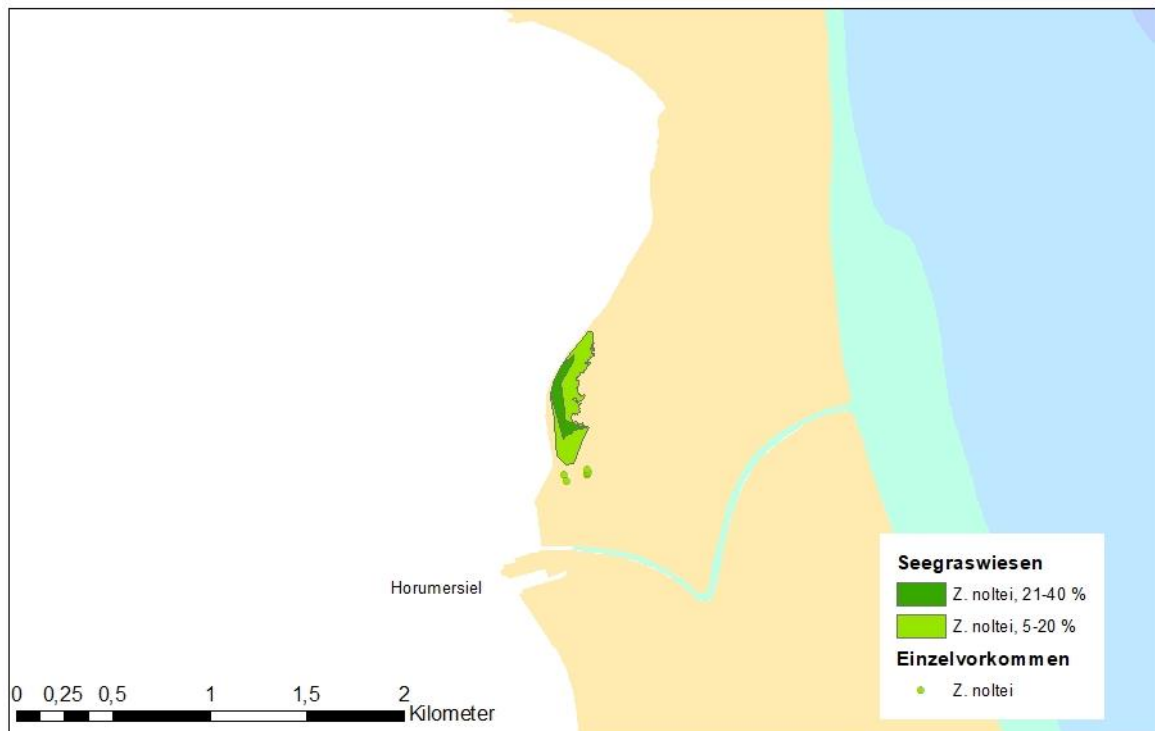


Abbildung 28: Seegrasbestände und Einzelvorkommen bei Horumersiel 2019

Hooksiel

Bei Hooksiel wurden eine größere und eine kleine Seegraswiese mit Flächen von 0,1076 km² und 0,0088 km² im Mischwatt kartiert. Sie wiesen eine mittlere bis gute Vitalität und eine mittlere Gesamtbedeckung von 19 % auf. Damit hat sich gegenüber 2013 die Fläche der Seegrasbestände verkleinert, während ihre Bedeckung zunahm. 2013 hatte sich die Fläche im Vergleich zu 2008 noch vergrößert, während die Bedeckung abgenommen hatte. Die größere der Wiesen zeigte auf 0,0222 km² eine Gesamtbedeckung von über 20 %. Bei beiden Wiesen handelte es sich um reine *Zostera noltei*-Bestände. Nördlich der Wiesen wurden fünf Einzelvorkommen von *Zostera marina* und einige von *Zostera noltei* kartiert. Der lockere Bestand von *Z. marina* welcher hier noch 2013 aufgenommen wurde, war verschwunden. Bei der Kartierung 2008 war *Zostera marina* nicht vorhanden gewesen (Tabelle 24, Abbildung 29).

Tabelle 24: Übersicht Seegrasvorkommen bei Hooksiel 2019

Hooksiel 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1164 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0222 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (19 %)
Mittl. Bedeckung:	61-100 % (64 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (29 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> > <i>Z.m.</i>
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	1993: kleiner Bestand <i>Z. noltei</i> 2001: Einzelvorkommen <i>Z. noltei</i> 2008: 0,015 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,3093 km ² (5%-Linie) <i>Z.n.</i> 2013: 0,0153 km ² (20%-Linie) <i>Z.n.</i> 2013: 0,0967 km ² lockerer Bestand <i>Z.m.</i>

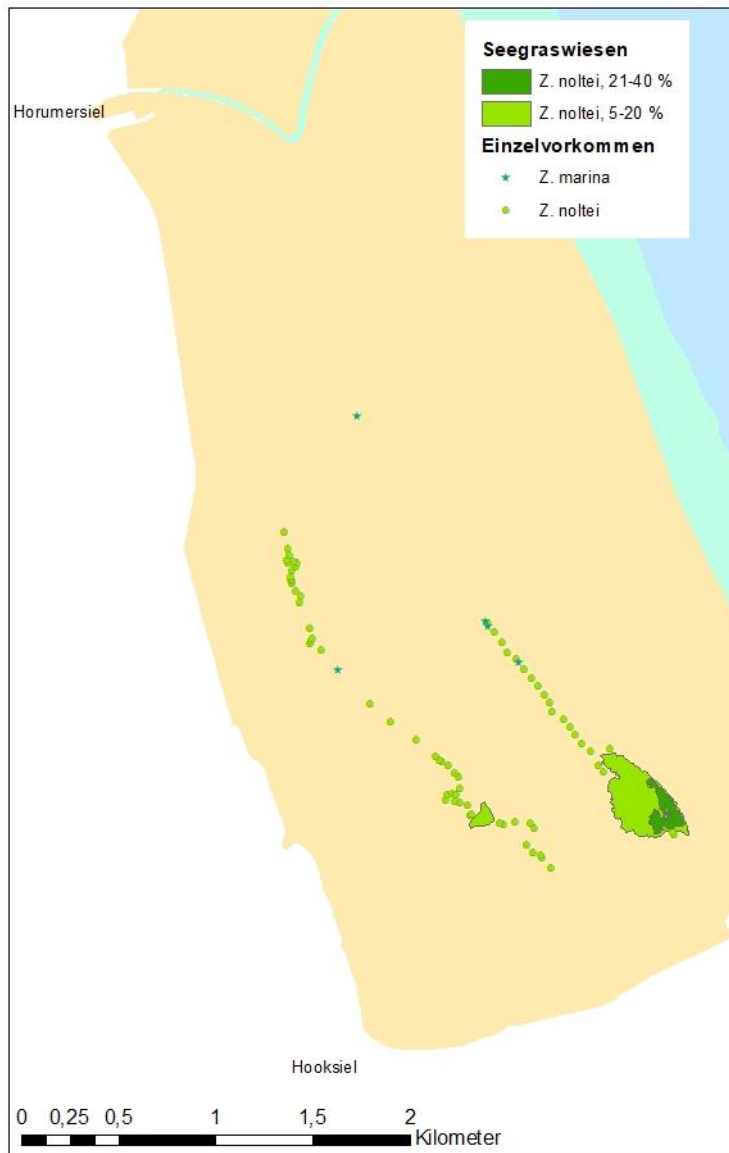


Abbildung 29: Seegrasbestände und Einzelvorkommen bei Hooksiel 2019

3.4.10 Jadebusen

Im gesamten Jadebusen kam 2019 wie auch schon 2013 und 2008 ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) vor, während 2000 / 2002 noch Einzelvorkommen von *Zostera marina* nachgewiesen wurden (ADOLPH et al. 2003, ADOLPH 2010). Dichtere Bestände von *Zostera marina* im Jadebusen konnten sowohl 1993 als auch in den 1970er Jahren kartiert werden (KASTLER & MICHAELIS 1997).

Sander und Bockhorner Watt

Im Sander und Bockhorner Watt wurden 2019 drei kleinere Seegraswiesen mit einer Gesamtgröße von 0,1915 km² kartiert. 2013 gab es hier noch einen 0,66 km² großen Seegrasbestand. 2008 war in diesem Gebiet kein Seegras gefunden worden (Tabelle 25, Abbildung 30).

Die Mittlere Bedeckung ist im Vergleich mit 2013 von 11 % auf 38 % gestiegen, während der mittlere Besatz von 37 % auf 22 % gesunken ist. Die mittlere Gesamtbedeckung von 5-20 % ist mit 9 % im Jahr 2019 gegenüber 5 % in 2013 leicht gestiegen.

Tabelle 25: Übersicht Seegrasvorkommen im Sander und Bockhorner Watt 2019

Sander und Bockhorner Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1915 km ²
Fläche 20%-Linie:	0 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (9 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (38 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (22 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: kein Seegras gefunden 2013: 0,6606 km ²

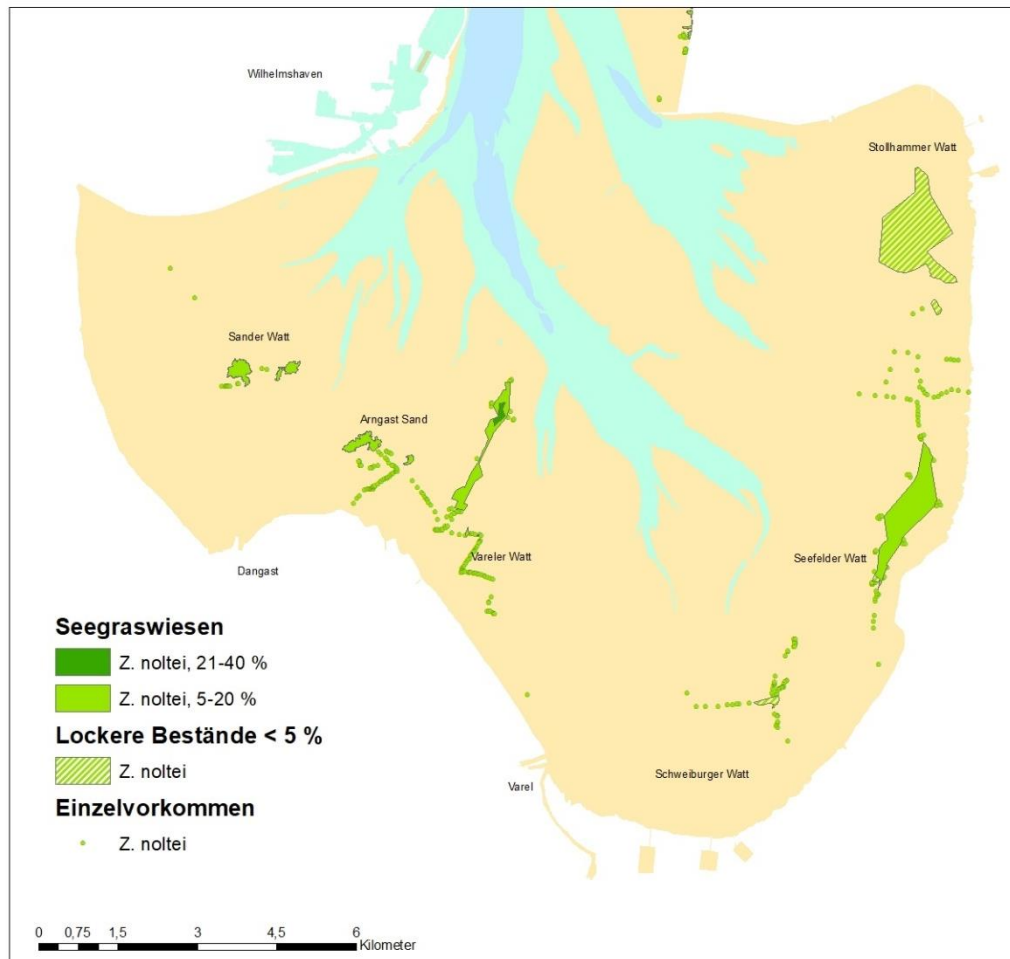


Abbildung 30: Seegrasbestände und Einzelvorkommen im Jadebusen 2019

Arngast Sand / Vareler Watt

Die auf dem Arngast Sand und im Vareler Watt 2013 bestehende 3,43 km² große Seegraswiese hatte sich 2019 stark verkleinert. Dort sind nun eine größere und vier kleine Wiesen mit einer Gesamtfläche von nur 0,5488 km² vorhanden. In einem Bereich von 0,0423 km² lag die Gesamtbedeckung über 20 %. Die mittlere Gesamtbedeckung aller Seegrasbestände auf dem Arngast Sand und im Vareler Watt betrug 12 %. Das ist in etwa mit 2013 (14% Gesamtbedeckung) gleichgeblieben. Die Wiesen wurden von vitalen Pflanzen gebildet (Tabelle 26, Abbildung 31).

Tabelle 26: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Arngast Sand / im Vareler Watt 2019

Arngast Sand / Vareler Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,5488 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0423 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (12 %)
Mittl. Bedeckung:	41-60 % (47 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (24 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,847 km ² <i>Z. noltei</i> 2008: 2,603 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 3,4338 km ² (5%-Linie) 2013: 0,2148 km ² (20%-Linie)

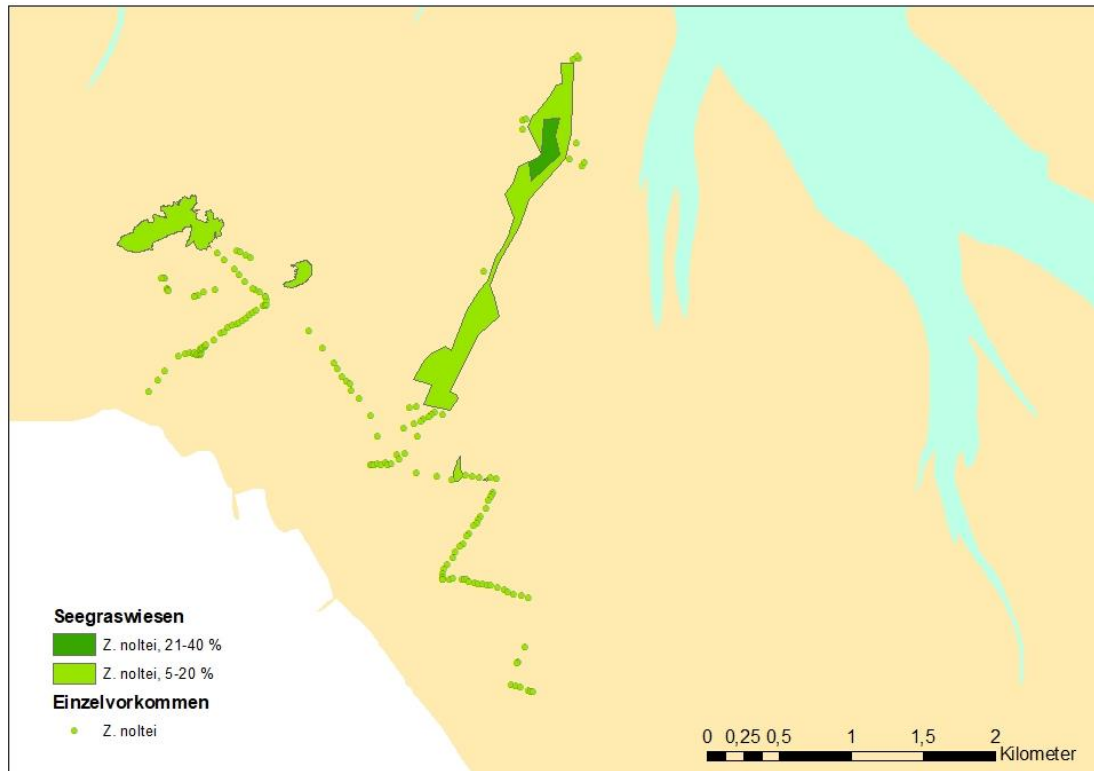


Abbildung 31: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Arngast Sand/ im Varelse Watt 2019

Schweiburger Watt

Im Schweiburger Watt wurde 2019 ein kleiner Bereich mit lockeren Beständen abgegrenzt sowie einige Einzelvorkommen kartiert (Tabelle 27, Abbildung 30). Somit haben auch hier die Seegrasflächen abgenommen. 2013 wurden drei Seegraswiesen mit Flächen von 0,24 km², 0,21 km² bzw. 0,10 km² kartiert. Die Flächengröße, die Bedeckung, der Besatz und die Gesamtbedeckung waren 2013 im Vergleich zu 2008 gestiegen.

Tabelle 27: Übersicht Seegrasvorkommen im Schweiburger Watt 2019

Schweiburger Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,0488 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,43 km ² <i>Z. noltei</i> 2008: 0,374 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,5567 km ² <i>Z. noltei</i>

Seefelder und Stollhammer Watt

Im Seefelder Watt konnte 2019 eine Seegraswiese mit der Fläche von 0,9939 km² mit einer Gesamtbedeckung von 6 % abgegrenzt werden. Weiter nördlich dieser Fläche wurden zwei Flächen mit

lockeren Beständen eingemessen. Die Größere hatte eine Fläche von 1,6259 km² und die Kleinere eine Fläche von 0,0321 km². 2013 war die Seegraswiese hier noch 8,50 km² groß und zeigte eine Gesamtbedeckung von 9 % (Tabelle 28, Abbildung 30).

Die Seegrasbestände im Seefelder und Stollhammer Watt werden als Dauerflächen für die überblicksweise Überwachung nach WRRL jährlich kartiert. In den Jahren von 2014 bis 2019 ist die Seegrasfläche kontinuierlich kleiner geworden und die Bereiche mit Bedeckungen über 20 % haben stark abgenommen. Während die Gesamtfläche 2013 gegenüber 2008 noch zugenommen hat, hatte die Fläche mit über 20 % Gesamtbedeckung in den Jahren von 2008 bis 2013 stark abgenommen (Tabelle 29, Abbildung 32). Auch die mittlere Gesamtbedeckung der Wiese hat sich stark verringert von 38 % im Jahr 2008 auf 9 % in 2013 auf 6% in 2019.

Tabelle 28: Übersicht Seegrasvorkommen im Seefelder und Stollhammer Watt 2019

Seefelder und Stollhammer Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,9939 km ²
Fläche 20%-Linie:	0 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (6 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (31 %)
Mittl. Besatz:	5-20 % (20 %)
Bestand < 5%:	1,6683 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2000: 4,53 km ² <i>Z.n.</i> , vereinzelt <i>Z.m.</i> 2006: 4,6 km ² 2007: 6,06 km ² 2008: 7,920 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 8,4973 km ² (5%-Linie) 2013: 0,2830 km ² (20%-Linie)

Tabelle 29: Entwicklung der Seegrasbestände im Seefelder und Stollhammer Watt 2008 - 2019

Seefelder/ Stollhammer Watt	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km ²):	7,92	9,48	8,78	8,49	8,95	8,50
Fläche 20%-Linie (km ²):	4,07	5,31	4,32	4,15	4,81	0,28
Bestand < 5% (km ²):	0,529	-	-	-	-	-
Seefelder/ Stollhammer Watt	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km ²):	2,8439	2,4016	1,6900	1,6478	0,9778	0,9939
Fläche 20%-Linie (km ²):	0,0804	0,7412	0,6069	0,8071	0,0070	-
Bestand < 5% (km ²):	2,3404	2,6017	1,3219	0,3912	1,3434	1,6683

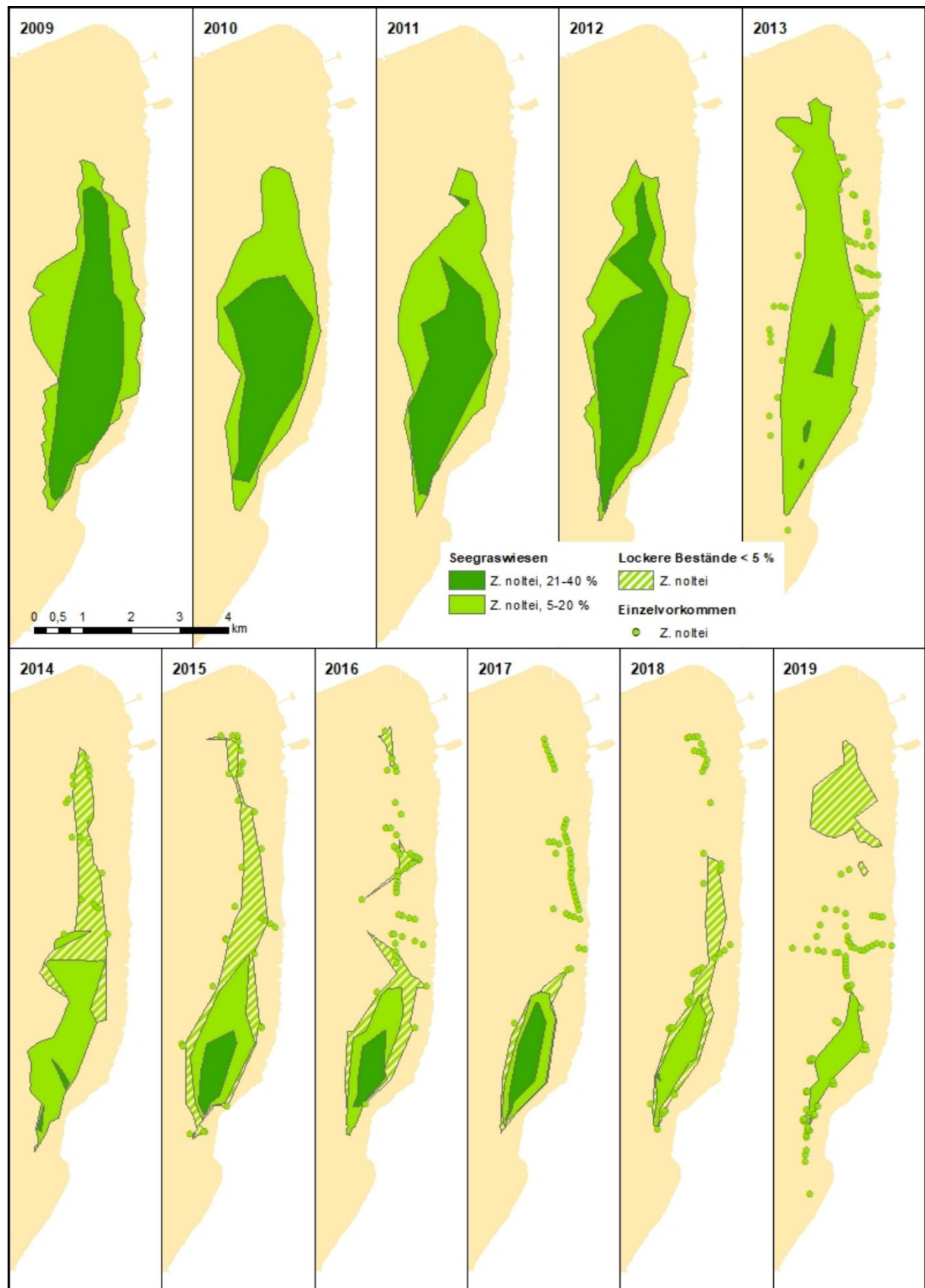


Abbildung 32: Entwicklung des Seegrasbestands im Seefelder und Stollhammer Watt
2009 - 2019

3.4.11 Mellumer Inselwatt und Hoher Weg

Im Mellumer Inselwatt wurde 2019 kein Seegras gefunden. 2013 bildete das Echte Seegras (*Zostera marina*) einen vitalen geschlossenen Bestand von 0,05 km² mit einer Gesamtbedeckung von 6 % im Mischwatt. Darüber hinaus waren zwei Einzelvorkommen des Großen Seegrases (*Zostera marina*) und ein Einzelvorkommen des Zwerg-Seegrases (*Zostera noltei*) vorhanden. Auch ca. 6,5 km südöstlich auf dem Hohen Weg wurde 2019 kein Seegras gefunden. Dort waren 2013 einige Einzelvorkommen vor allem des Echten Seegrases (*Zostera marina*) erfasst worden. 2008 war in diesem Gebiet kein Seegras gefunden worden (Tabelle 30).

Tabelle 30: Übersicht Seegrasvorkommen im Mellumer Inselwatt und auf dem Hohen Weg 2019

Mellumer Inselwatt und Hoher Weg 2019	
Art:	Keine Funde
Bestand < 5%:	Keine Funde
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: kein Seegras gefunden 2013: 0,0525 km ² <i>Z. marina</i> Einzelvorkommen

3.4.12 Butjadinger Küste

Im Solthörner Watt entlang der Butjadinger Küste fanden sich 2019 mehrere kleine Seegraswiesen mit einer Gesamtfläche von 0,2005 km². 2013 war hier ein großer Seegrasbestand von 1,41 km² sowie zahlreiche kleinere Seegrasbestände. Ein Bereich von 0,0045 km² innerhalb einer kleinen Seegraswiese zeigte 2019 eine Gesamtbedeckung von über 20 %. Im nördlichen Gebiet bei Langwarden waren wie auch schon 2013 ausschließlich Einzelvorkommen aufgefunden worden. Es war ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) vorhanden. 2013 war das Echte Seegras (*Zostera marina*) in den meisten Beständen eingemischt (Tabelle 31, Abbildung 33, Abbildung 34).

Die Seegrasbestände im Solthörner Watt hatten sich von 2008 nach 2013 noch positiv entwickelt. Die Gesamtfläche als auch die Fläche mit über 20 % Gesamtbedeckung hatten sich vergrößert und die mittlere Gesamtbedeckung war angestiegen. 2019 hat sich die Gesamtfläche um 1,92 km² sehr stark verringert. Die mittlere Bedeckung ist von 29 % auf 35 % leicht gestiegen, während der mittlere Besatz von 41 % auf 23 % deutlich gesunken ist. Im Resultat ist die mittlere Gesamtbedeckung von 11 % auf 9 % leicht gesunken (Tabelle 31).

Tabelle 31: Übersicht Seegrasvorkommen im Solthörner Watt 2019

Solthörner Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,2005 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0045 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (9 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (35 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (23 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,01 km ² <i>Z. noltei</i> 2008: 0,583 km ² <i>Z.n.</i> , EV <i>Z.m.</i> 2013: 2,1213 km ² (5%-Linie) <i>Z.n</i> 2013: 0,5239 km ² (20%-Linie) <i>Z.n.</i>



Abbildung 33: Seegrasbestände und Einzelvorkommen im Solthörner Watt 2019 - Süd

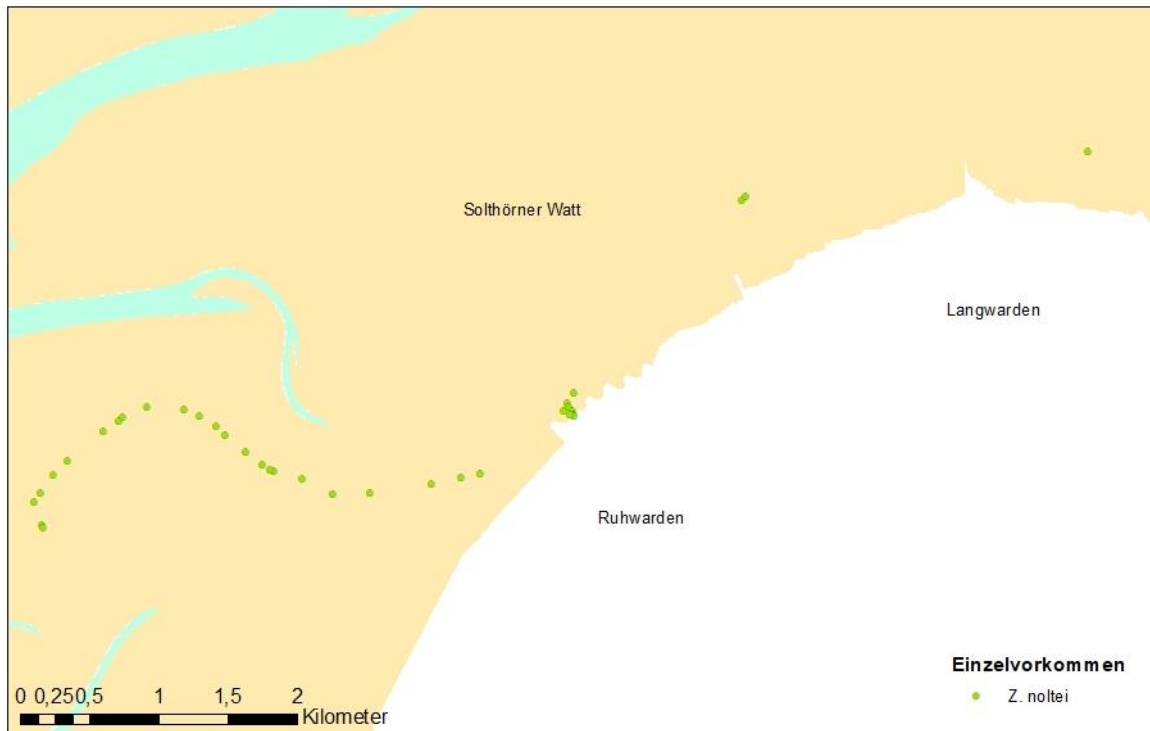


Abbildung 34: Einzelvorkommen im Solthörner Watt 2019 – Nord

3.4.13 Wesermündung

In der Wesermündung kam 2019 wie in den Jahren 2013 und 2008 ausschließlich das Zwerg-Seegegras (*Zostera noltei*) vor.

Burhaver Plate

Das Zwerg-Seegegras (*Zostera noltei*) bildete 2019 im Mischwatt der Burhaver Plate ein große (0,3188 km²) und vier kleine Seegraswiesen mit einer Gesamtfläche von 0,0578 km². Der größte Seegrasbestand wies dabei in einem Bereich von 0,1105 km² eine Gesamtbedeckung von mehr als 20 % auf (Tabelle 32, Abbildung 35). Auch auf einem der kleinen Bestände lag die Gesamtbedeckung mit 20,5 % knapp über 20 %. Nördlich der Seegraswiese befanden sich noch zwei lockere Vorkommen von insgesamt 0,1089 km². Die mittlere Gesamtbedeckung der Bestände auf der Burhaver Plate betrug 17 %. Sie hat sich, wie schon von 2008 zu 2013, erneut verringert.

Die Burhaver Plate wird als Teil der Überwachung nach WRRL jährlich untersucht. Die Gesamtfläche der Seegrasbestände bewegte sich in den Jahren 2008 bis 2013 meist zwischen 0,54 km² und 0,58 km². Ab 2014 bis 2019 liegt die Größe des Bestandes > 5 % Gesamtbedeckung zwischen 0,30 km² und 0,40 km². Der Wert unterliegt Schwankungen, bleibt jedoch relativ stabil. In den Jahren 2017 und 2018 nahm die Größe der Flächen nach 20 %-Linie stark ab, ist jedoch im Jahr 2019 wieder gestiegen (Tabelle 33, Abbildung 36).

Tabelle 32: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Burhaver Plate 2019

Burhaver Plate 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,3766 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,1261km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (17 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (34 %)
Mittl. Besatz:	41-60 % (47 %)
Bestand < 5%:	0,1089 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010, ADOLPH et al. 2003 und KÜFOG et al. 2014):	2002: 0,18 km ² <i>Z. noltei</i> 2006: 0,49 km ² 2007: 0,37 km ² 2008: 0,553 km ² <i>Z. noltei</i> 2013: 0,5495 km ² (5%-Linie) 2013: 0,1894 km ² (20%-Linie)

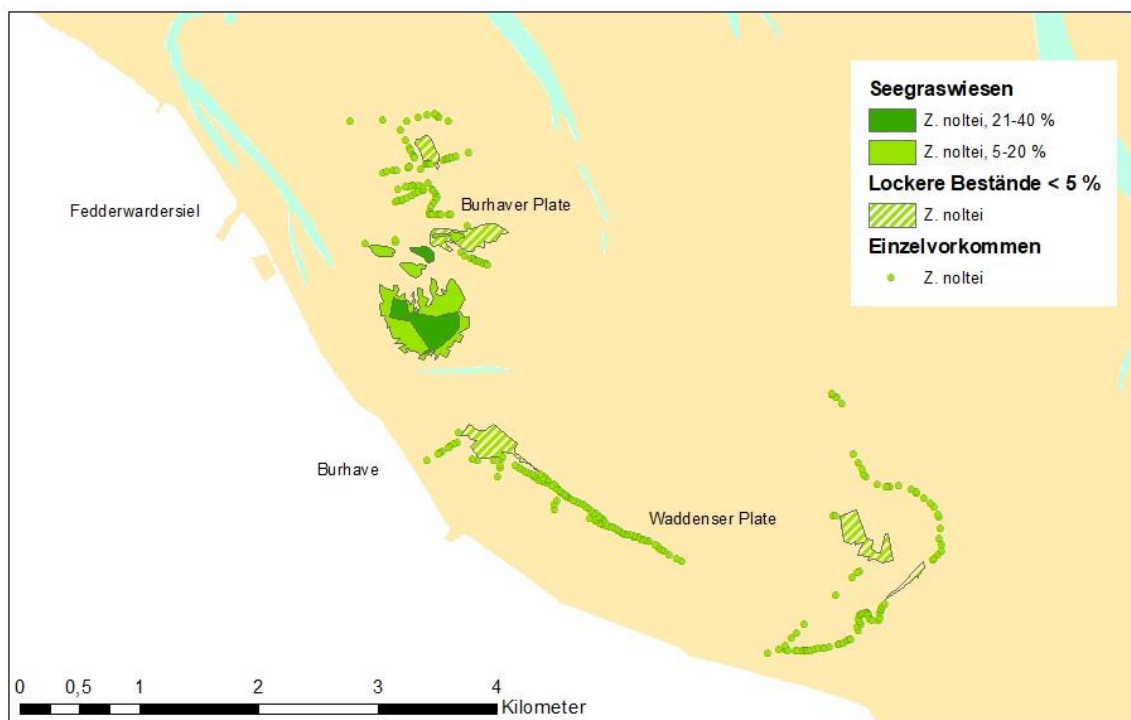
**Abbildung 35: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf der Burhaver Plate und der Waddenser Plate 2019**

Tabelle 33: Entwicklung der Seegrasbestände auf der Burhaver Plate 2008 - 2019

Burhaver Plate	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,55	0,69	0,58	1,00	0,54	0,55
Fläche 20%-Linie (km²):	0,44	0,37	0,18	0,23	0,22	0,19
Bestand < 5% (km²):	-	-	-	-	-	-
Burhaver Plate	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Art:	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,4053	0,3865	0,4064	0,3550	0,2939	0,3766
Fläche 20%-Linie (km²):	0,1965	0,1249	0,1795	0,0992	0,0415	0,1261
Bestand < 5% (km²):	0,0053	0,0429	0,0048	0,0458	0,0908	0,1089

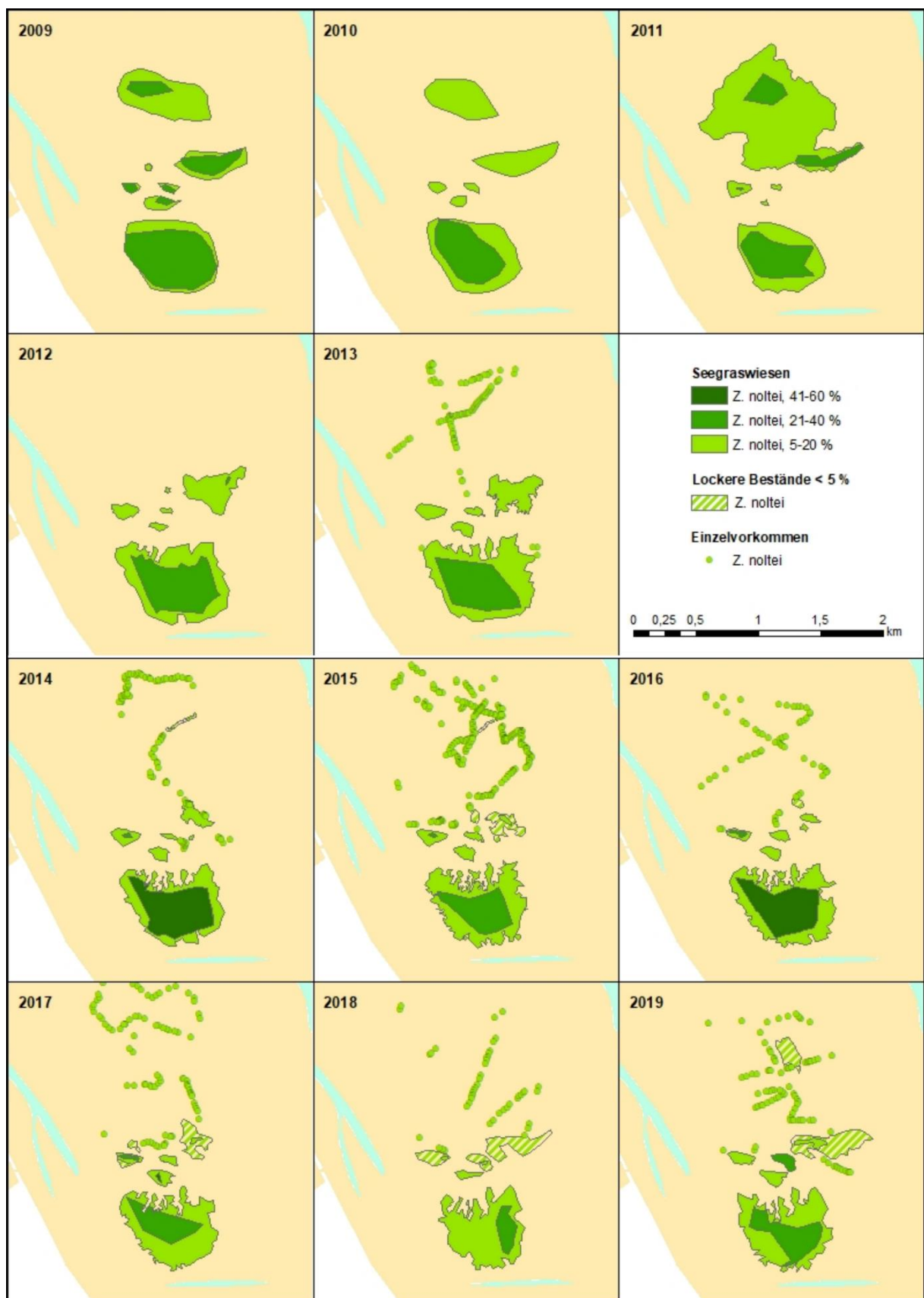


Abbildung 36: Entwicklung der Seegrasbestände auf der Burhaver Plate 2009 - 2019

Waddenser Plate

2019 konnten auf der Waddenser Plate nur noch drei lockere Bestände abgegrenzt werden. 2013 konnten hier noch vier Bestände des Zwerg-Seegrases (*Zostera noltei*) mit mittlerer Gesamtbedeckung von 6 % eingemessen werden. Die Gesamtbedeckung 2013 von 6 % war im Vergleich zu 2008 unverändert, während sich die Fläche etwa verdreifacht hatte (Tabelle 34, Abbildung 35).

Tabelle 34: Übersicht Seegrasvorkommen auf der Waddenser Plate 2019

Waddenser Plate 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	0,1791 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2002: nicht erfasst 2008: 0,108 km ² 2013: 0,3220 km ²

3.4.14 Wurster Küste

Wurster Watt

Im Wurster Watt hat sich der in 2013 kartierte Bestand einer *Zostera noltei*-Wiese auch 2019 gehalten. 2008 handelte es sich dabei noch um einen lockeren Bestand. Die Fläche im Sandwatt ist von 0,0005 auf 0,0046 km² gewachsen. Des Weiteren wurden im südlichen Bereich der Wurster Küste und im nördlichen Bereich in Höhe Dorumer Neufeld Einzelvorkommen des Zwerg-Seegrases (*Zostera noltei*) kartiert. 2008 und 2013 waren zudem Einzelvorkommen von *Zostera marina* erfasst worden (Tabelle 35, Abbildung 37).

Tabelle 35: Übersicht Seegrasvorkommen im Wurster Watt 2019

Wurster Watt 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,0046 km ²
Fläche 20%-Linie:	0 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (14 %)
Mittl. Bedeckung:	5-20 % (20 %)
Mittl. Besatz:	61-100 % (70 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	1993: 0,141 km ² 2002: nicht erfasst 2008: 0,119 km ² lockerer Bestand <i>Z. noltei</i> , Einzelvorkommen <i>Z.n.</i> , <i>Z.m.</i> 2013: 0,0005 km ² <i>Z.n.</i>

**Abbildung 37: Seegrasbestand und Einzelvorkommen im Wurster Watt 2019**

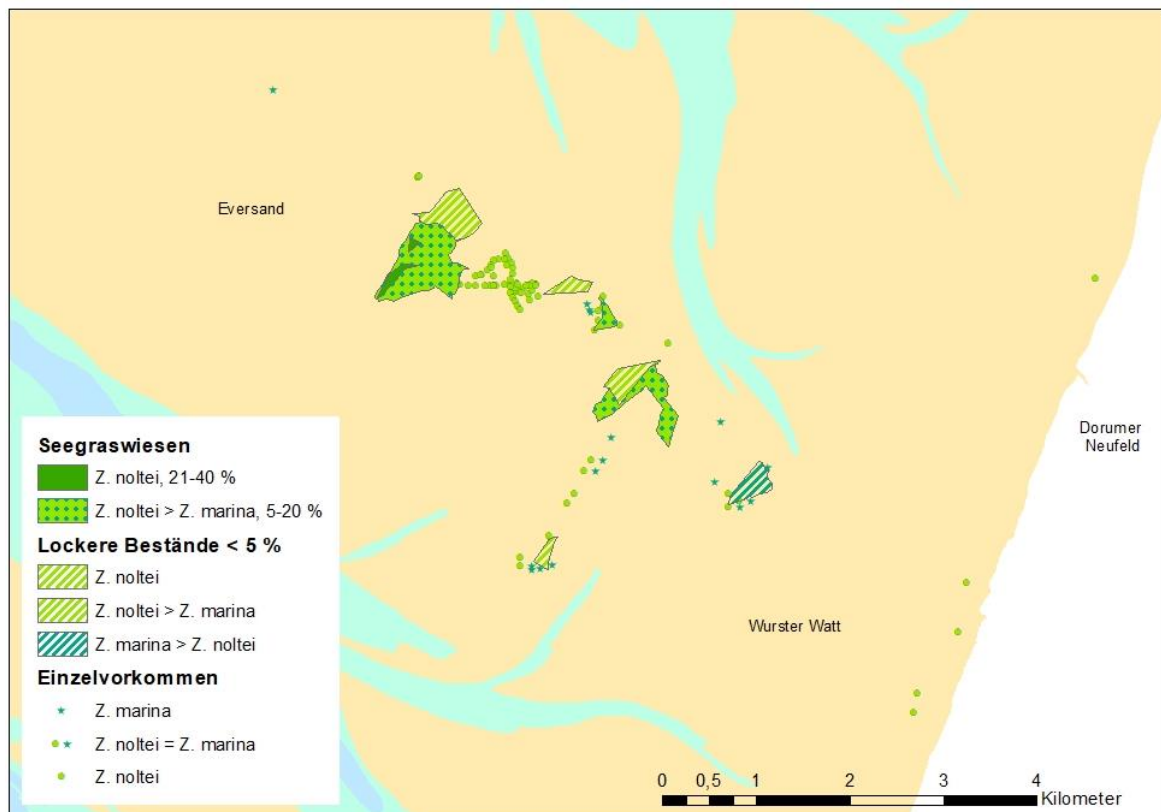


Abbildung 38: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Eversand und im Wurster Watt 2019

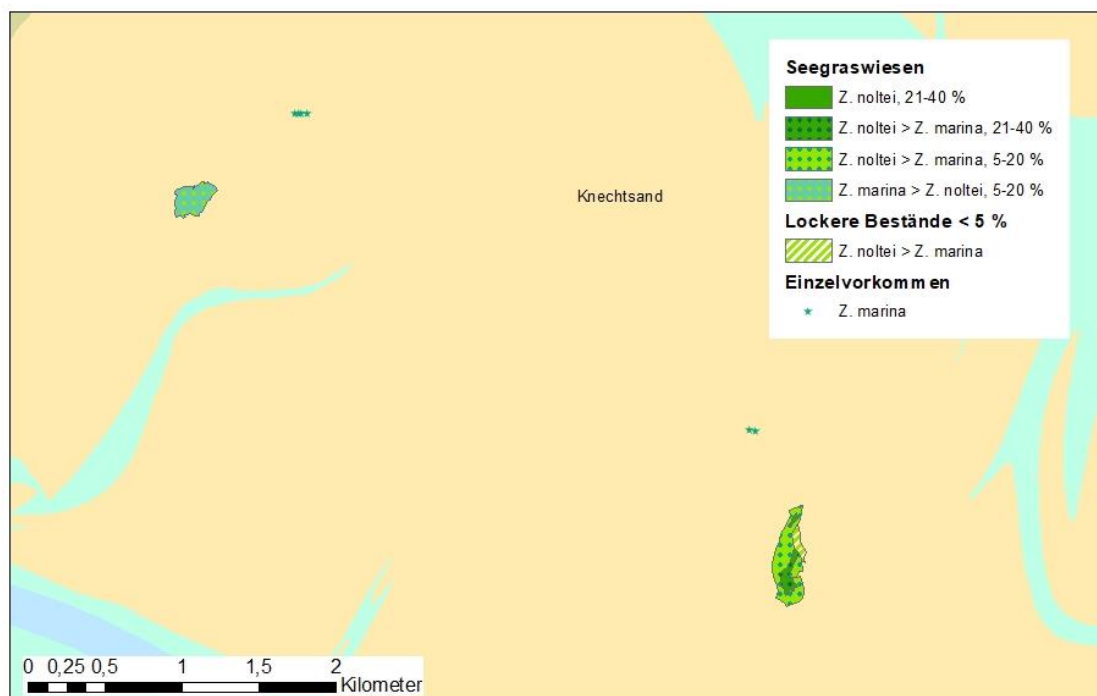


Abbildung 39: Seegrasbestände und Einzelvorkommen auf dem Knechtsand und im Wurster Watt 2019

Eversand

Auf dem Eversand wurde 2019 eine Seegrasfläche von insgesamt 0,7253 km² abgegrenzt. Davon waren 0,0430 km² mit einer Gesamtbedeckung von mehr als 20 %. Zusätzlich wurden lockere Bestände von 0,4881 km² kartiert. 2013 befand sich hier noch mit 6,16 km² die zweitgrößte Seegraswiese an der niedersächsischen Küste. Von 2008 bis 2013 hatte sich die Fläche vergrößert. Die mittlere Gesamtbedeckung ist hingegen von 27 % in 2008 auf 18 % in 2013 und 12 % in 2019 gesunken (Tabelle 36, Abbildung 38). Die Wiesen wuchsen auf Misch- und Sandwatt.

2019 überwog auf dem Eversand das Kleine Seegras (*Zostera noltei*). 2013 überwog das Echte Seegras (*Zostera marina*) (Tabelle 36, Abbildung 38). Auch 2008 kam auf dem Eversand vorwiegend *Zostera marina* vor. Somit ist, wie bereits bei den anderen Flächen der niedersächsischen Nordseeküste, das echte Seegras auch auf dem Eversand zurückgegangen. Die mittlere Bedeckung ist mit 32 % im Jahr 2013 und 31 % im Jahr 2019 annähernd konstant geblieben. Beim mittleren Besatz gab es einen Rückgang von 55 % im Jahr 2013 auf 41 % im Jahr 2019.

Tabelle 36: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Eversand 2019

Eversand 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i> > <i>Zostera marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,7253 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0430 km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (12 %)
Mittl. Bedeckung:	21-40 % (31 %)
Mittl. Besatz:	41-60 % (41 %)
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen 0,4881 km ² lockerer Bestand
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2003: 0,011 km ² 2008: 3,121 km ² 3,770 km ² lockerer Bestand <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i> 2013: 6,1570 km ² (5%-Linie) 0,8635 km ² (20%-Linie)

Knechtsand

Auf dem Knechtsand wurden 2019 wie schon bei den Erfassungen 2013 und 2008 zwei Seegrasvorkommen kartiert. Sie lagen größtenteils im Sand- und Mischwatt. Im größeren Bestand gab es einen Bereich von 0,0168 km², der eine Bedeckung von über 20 % aufwies. In dieser Wiese kamen beide Arten des Seegrases vor, jedoch war *Z. noltei* dominierend. Der kleinere Bestand im Nordwesten umfasste 0,0418 km² in einem Bereich, in dem bei der Kartierung 2008 ein ausgedehnterer lockerer Bestand erfasst worden war und 2013 bereits eine Wiese von 0,07 km² kartiert wurde. Das Zwerg-Seegras (*Zostera noltei*) kam hier 2019 wie auch 2013 und 2008 nur vereinzelt vor (Tabelle 37, Abbildung 39).

Die Fläche der geschlossenen Seegrasbestände hat sich auf dem Knechtsand seit 2008 nach 2013 mehr als verdoppelt. Diese Entwicklung verlief jedoch mit Schwankungen, wie die jährlichen Aufnahmen der überblicksweisen Überwachung nach WRRL zeigen. Ab 2014 gab es einen Einbruch und die Fläche nahm bis 2018 jedes Jahr ab. 2019 hingegen gab es im Vergleich zum Vorjahr einen leichten Anstieg von 0,0058 km². Auch ist in 2019 auffällig, dass sich *Zostera marina* sehr verringert hat (Abbildung 40). Die mittlere Gesamtbedeckung der Seegraswiesen auf dem Knechtsand ist von 27,5 % in 2008 (ADOLPH 2010) auf 15 % gesunken.

Tabelle 37: Übersicht Seegrasvorkommen auf dem Knechtsand 2019

Knechtsand 2019	
Art:	<i>Z. noltei</i> > <i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0,1239 km ²
Fläche 20%-Linie:	0,0168km ²
Mittl. Gesamtbedeckung:	5-20 % (15 %)
Mittl. Bedeckung:	41-60 % (44 %)
Mittl. Besatz:	21-40 % (39 %)
Bestand < 5%:	0,0098 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen <i>Z. marina</i>
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2003 ⁴ : kein Seegras gefunden 2008: 1,121 km ² <i>Z. marina</i> 3,531 km ² lockerer Bestand <i>Z. marina</i> 0,527 km ² lockerer Bestand <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i> 2013: 2,5744 km ² (5%-Linie) <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i> 1,1049 km ² (20%-Linie) <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i>

4 Korrektur gegenüber Adolph 2010

Tabelle 38: Entwicklung der Seegrasbestände auf dem Knechtsand 2008 - 2019

Knechtsand	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Art:	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i> > <i>Z. noltei</i>	<i>Z. marina</i> > <i>Z. noltei</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	1,12	1,70	2,24	1,09	2,15	2,57
Fläche 20%-Linie (km²):	0,23	0,80	1,15	0,60	1,03	1,10
Bestand < 5% (km²):	4,06	-	-	-	-	-
Knechtsand	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Art:	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i>	<i>Z. marina</i> > <i>Z. noltei</i>	<i>Z. noltei</i> > <i>Z. marina</i>
Fläche nach 5%-Linie (km²):	0,3829	0,2282	0,1697	0,1341	0,1181	0,1239
Fläche 20%-Linie (km²):	0,0229	0,0397	0,0496	0,0577	0,0389	0,0168
Bestand < 5% (km²):	0,3152	-	-	0,1026	0,1366	0,0098

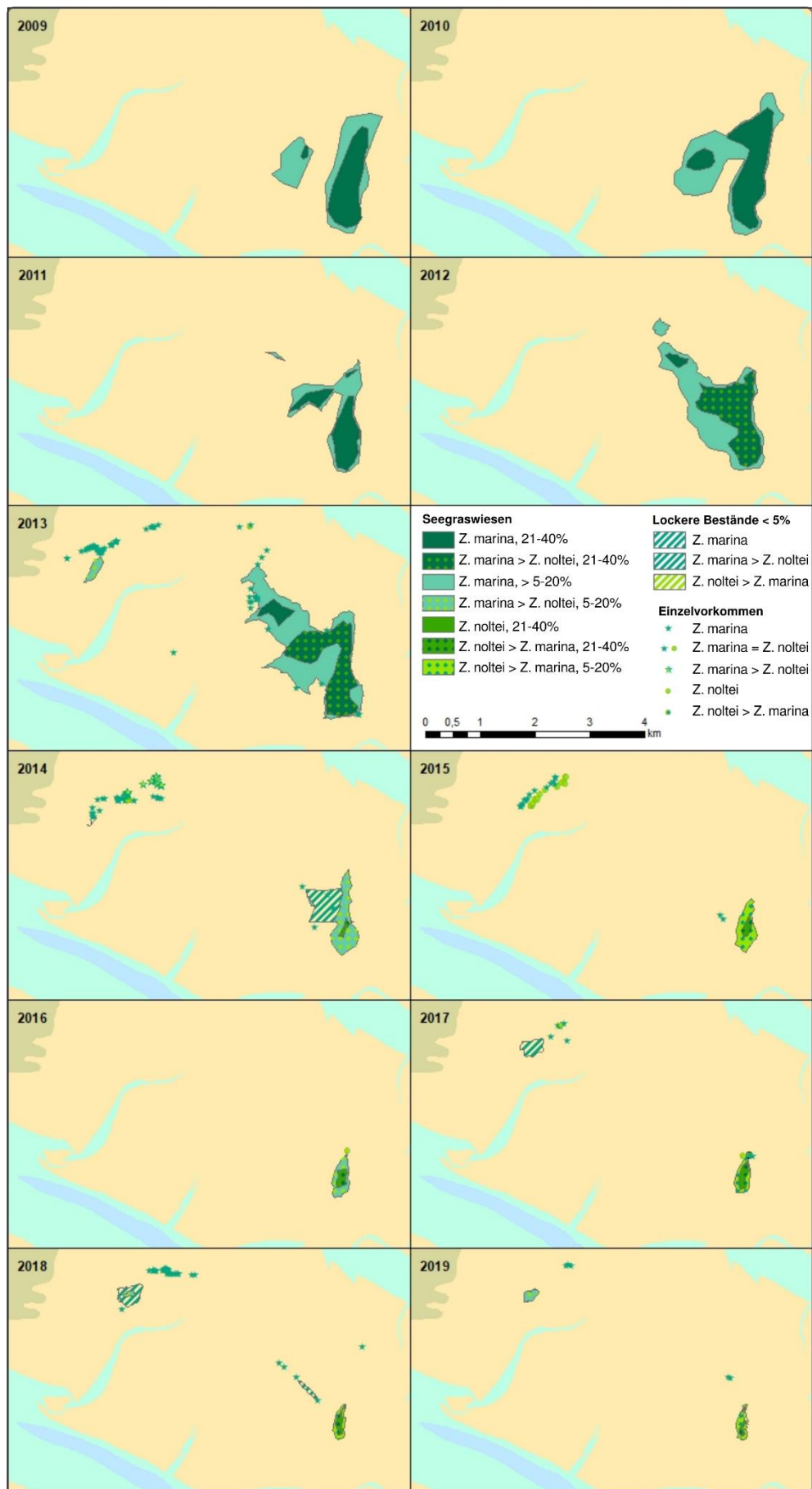


Abbildung 40: Entwicklung der Seegrasbestände auf dem Knechtsand 2009 - 2019

Sahlenburger Watt

2019 wurde wie 2008 kein Seegras im Sahlenburger Watt gefunden. 2013 wurden auf Mischwattflächen mehrere Einzelvorkommen nachgewiesen. Vorwiegend kam das Echte Seegras (*Zostera marina*) vor, während das Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*) in geringerem Umfang auftrat (Tabelle 39).

Tabelle 39: Übersicht Seegrasvorkommen im Sahlenburger Watt 2019

Sahlenburger Watt 2019	
Art:	Keine Funde
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	Keine Funde
Trend (s. Adolph 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: keine Funde 2013: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i>

3.4.15 Neuwerker Watt

Auch im Neuwerker Watt konnte der lockere Bestand, welcher in 2013 abgegrenzt wurde, nicht wieder bestätigt werden. 2019 kamen hier lediglich einige Einzelvorkommen von *Zostera marina* und *Zostera noltii* vor. (Tabelle 40, Abbildung 41).

Tabelle 40: Übersicht Seegrasvorkommen im Neuwerker Watt 2019

Neuwerker Watt 2019	
Art:	<i>Z. marina</i> > <i>Z. noltii</i>
Fläche nach 5%-Linie:	0 km ²
Bestand < 5%:	Einzelvorkommen
Trend (s. ADOLPH 2010 und KÜFOG et al. 2014):	2008: Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i> , 2013: 0,0378 km ² lockerer Bestand Einzelvorkommen <i>Z.m.</i> > <i>Z.n.</i>

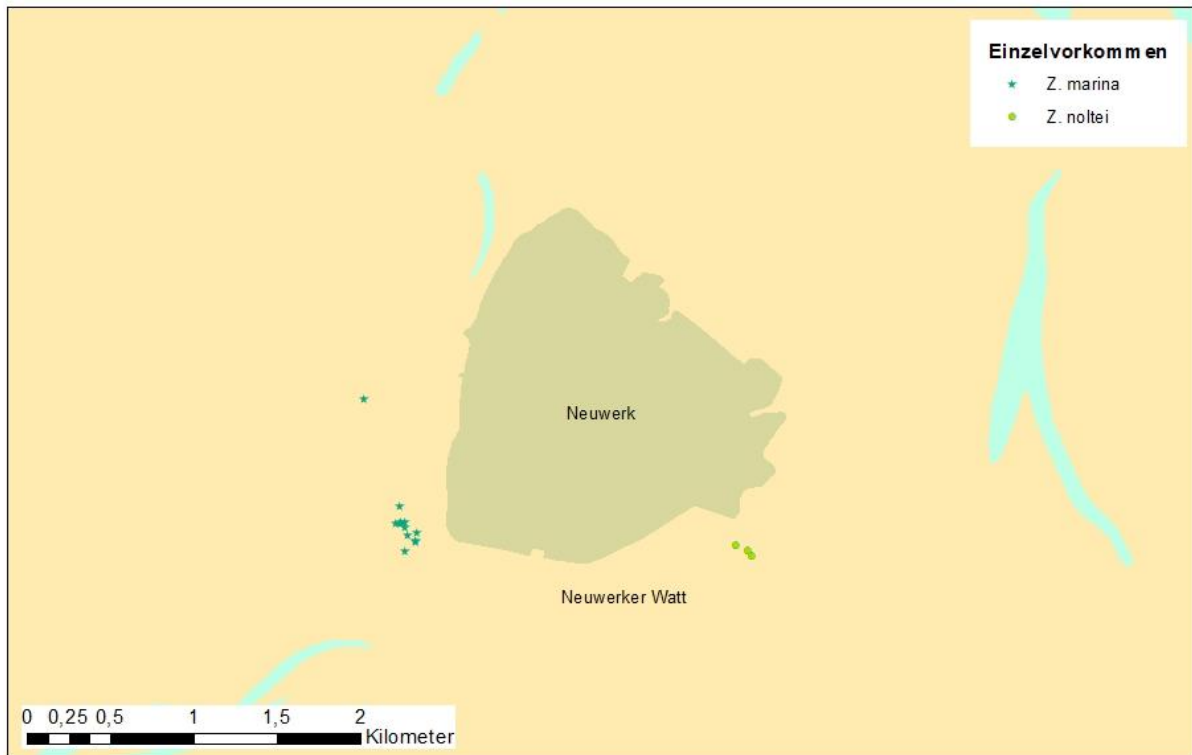


Abbildung 41: Seegrasbestand und Einzelvorkommen im Neuwerker Watt 2019

4 Bewertung der Seegrasbestände 2019 nach Wasserrahmenrichtlinie

Für die Bewertung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials der Küsten- und Übergangsgewässer nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird u.a. die Qualität von Angiospermen, und hierzu gehört das Seegras, anhand der taxonomischen Zusammensetzung und der Abundanz ermittelt (ADOLPH 2010). Sie wird ausgedrückt durch den EQR (Ecological Quality Ratio), der die Abweichung des Ist-Zustands von der historischen Referenz quantifiziert. Die Fläche der Seegrasbestände, ihre Besiedlungsdichte und ihre Artenzusammensetzung werden bei der Berechnung des EQR herangezogen. Dabei wird je Wasserkörper zunächst ein EQR für den Parameter „Fläche“ und ein gemeinsamer EQR für die Parameter „Besiedlungsdichte“ und „Artenzusammensetzung“ ermittelt. Für die Gesamtbewertung des Seegrases in einem Wasserkörper wird dann das arithmetische Mittel der beiden EQR-Werte herangezogen⁵. Der EQR wird in die folgenden Wertstufen unterteilt:

EQR	Zustandsklasse
1,00 – 0,80	sehr gut
0,79 – 0,60	gut
0,59 – 0,40	mäßig
0,39 – 0,20	unbefriedigend
< 0,20	schlecht

4.1 Fläche

Der EQR der Fläche wird aus der im Jahr 2019 erfassten Fläche der Seegrasbestände im Verhältnis zum größten jemals dokumentierten Seegrasbestand im jeweiligen Wasserkörper ermittelt. Ein Verlust von bis zu 10 % gilt dabei als natürliche Variabilität (ADOLPH 2010) innerhalb der sehr guten Bewertung. Die weiteren Abstufungen sind Tabelle 41 zu entnehmen. Die Referenzzustände, die Seegrasflächen im Jahr 2013 und 2019 sowie der EQR der Fläche der Seegrasbestände sind in Tabelle 42 dargestellt.

Tabelle 41: Bewertungsgrundlage für die Flächenausdehnung der Seegrasbestände

sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Referenz = größte dokumentierte Ausdehnung (Wasserkörperspezifisch)	>10 – 30%	>30 – 50%	>50 – 70%	>70%
0 - 10% Verlust	Verlust	Verlust	Verlust	Verlust

Insgesamt konnte 2019 ein starker Rückgang der Seegrasbestände beobachtet werden. 2013 hatte sich die Fläche gegenüber 2008 noch verdoppelt. 2019 wurde gegenüber 2013 jedoch ein Flächenverlust von knapp 29 km² verzeichnet. Bei der Bewertung der Seegrasfläche nach WRRL zeichnen sich diese Veränderungen besonders in fünf Wasserkörpern ab: Im Polyhalinen Wattenmeer

⁵ Die Berechnung der EQR-Werte erfolgte mit dem vom NLWKN bereitgestellten Bewertungstool (EQR_Seegras_2019.xlsx)

der Ems (N4_3100_01) führte der Rückgang der vorhandenen Seegrasbestände zu einem Fall über zwei Bewertungsklassen von „mäßig“ zu „schlecht“. Das Euhaline Wattenmeer der Ems (N2_3100_01) verschlechterte sich um eine Bewertungsklasse von „unbefriedigend“ zu „schlecht“. Eine deutliche Verschlechterung der Seegrasflächen fand auch in den 2008 und 2013 als „sehr gut“ bewerteten Wasserkörpern „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ sowie „Östliches Wattenmeer der Weser“ statt. Hier verschlechterten sich die Werte von „sehr gut“ zu „schlecht“. 2013 war dort noch die größte jemals dokumentierte Flächenausdehnung kartiert worden und die Referenzwerte für die nächste Bewertung entsprechend angepasst (ADOLPH 2010). Auch im Übergangsgewässer der Weser haben sich die Seegrasbestände verkleinert, sodass die Seegrasfläche in diesem Wasserkörper nun mit „schlecht“ zu bewerten ist. Das Übergangsgewässer Ems-Ästuar sowie das westliche Wattenmeer der Elbe wiesen wie schon 2013 und 2008 keine Seegraswiesen auf. Dies trifft auch auf das westliche Wattenmeer der Weser zu (Abbildung 42, Tabelle 43).

Tabelle 42: Fläche und Bewertung der eulitoralen Seegraswiesen 2013 und 2019 sowie Referenzwerte (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)

Wasserkörper	Referenz (km²)	Fläche (km²) 2013	EQR Fläche 2013	Fläche (km²) 2019	EQR Fläche 2019
1 Übergangsgewässer Ems-Ästuar	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	16,85	9,75	0,48	3,59	0,14
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	7,81	2,38	0,20	1,57	0,13
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	15,83	15,83	1,00	2,21	0,09
5 Westliches Wattenmeer der Weser	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	2,60	1,27	0,39	0,38	0,10
7 Östliches Wattenmeer der Weser	8,34	8,34	1,00	0,85	0,07
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00

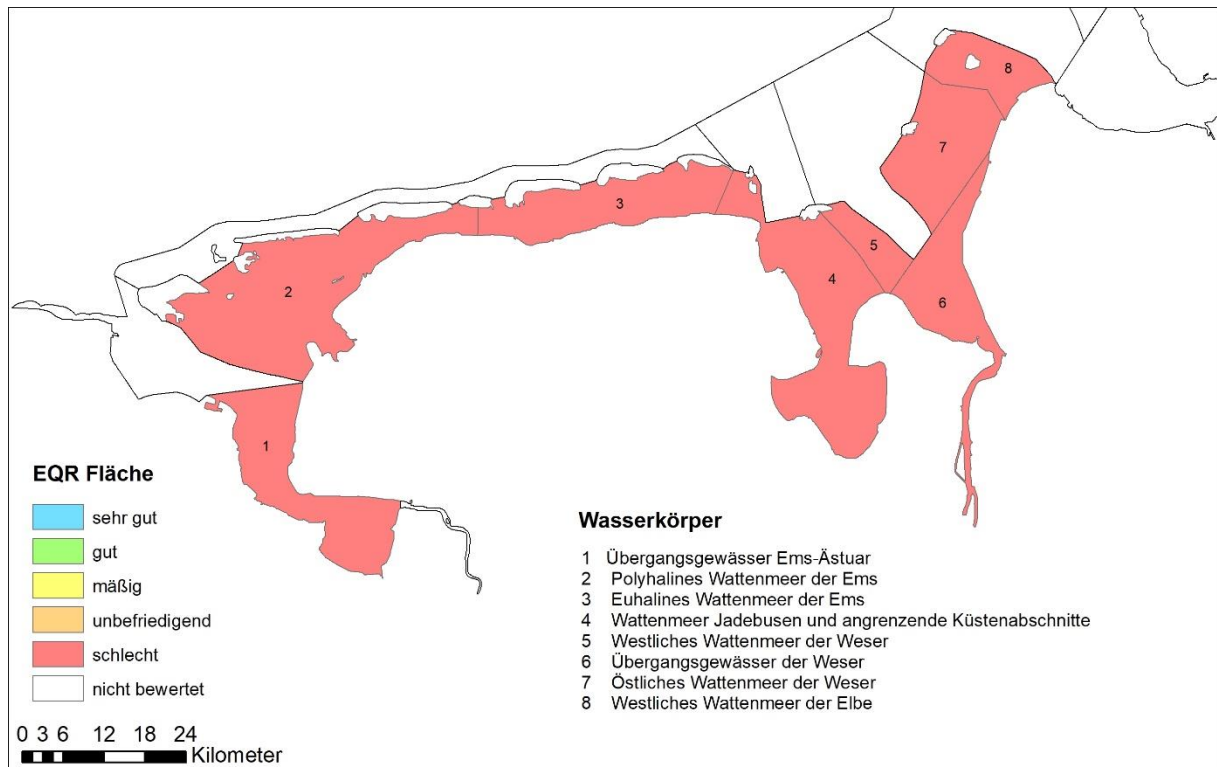


Abbildung 42: Bewertung der Fläche der Seegrasbestände 2019

Tabelle 43: Vergleich der EQR-Werte der Fläche 2008 (ADOLPH 2010), 2013 und 2019 (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)

Wasserkörper	Wasserkörper Kurzname	EQR Fläche		
		2008	2013	2019
1 Übergangsgewässer Ems Ästuar	Ems-Ästuar-T1	0,00	0,00	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	Ems-N4	0,07	0,48	0,14
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	Ems-N2	0,04	0,20	0,13
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	Weser-N2	1,00	1,00	0,09
5 Westliches Wattenmeer der Weser	Weser-N4 West	0,00*	0,00	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	Weser-T1	0,27	0,39	0,10
7 Östliches Wattenmeer der Weser	Weser-N4-Ost	0,97*	1,00	0,07
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	Elbe-N4-West	0,00	0,00	0,00

*) Neuberechnung des EQR, 2008 (ADOLPH 2010) waren die WK Westl. und Östl. Wattenmeer der Weser gemeinsam bewertet worden

4.2 Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung

Die kombinierte Klassifizierung von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung erfolgte nach der Bewertungsmatrix nach Stand der Interkalibrierung Phase III⁶ in Tabelle 44.

Aus den Besiedlungsdichten der einzelnen Seegraswiesen wurde nach Flächengröße gewichtet für jeden Wasserkörper eine durchschnittliche Besiedlungsdichte des Gesamtbestandes berechnet. Die so ermittelten Besiedlungsdichten wurden in Bezug zu Referenzwerten gesetzt. Der Referenzwert liegt für reine *Zostera marina*-Bestände bei 30 % und für *Zostera noltei*- und Mischbestände bei 60 % Gesamtbedeckung. Aufgrund der unterschiedlichen Referenz für reine *Zostera marina*-Bestände und für *Zostera noltei*- und Mischbestände muss für Wasserkörper, in denen beide Bestands-Arten vertreten sind, je ein EQR-Wert für jede Bestands-Art ermittelt werden. Diese beiden EQR-Werte werden wiederum nach dem prozentualen Flächenanteil gewichtet zu einem Gesamtwert für den Wasserkörper verrechnet. Dies trifft 2019 auf den Wasserkörper Polyhalines Wattenmeer der Ems zu.

Des Weiteren wird das Vorhandensein einer oder beider Seegrasarten (*Zostera noltei* und *Zostera marina*) bei der Bewertung berücksichtigt. Fehlt eine der beiden Arten in einem Wasserkörper, wird der EQR der Besiedlungsdichte um 0,2 herabgestuft (s. Tabelle 44). Eine Herabstufung des EQR aufgrund fehlender Arten in einem Wasserkörper hatte 2013 nicht stattgefunden, da in allen Wasserkörpern, die geschlossene Seegrasbestände aufwiesen, beide Arten auftraten. Zwar wurden 2019 im Übergangsgewässer Ems Ästuar nur *Zostera marina*-Vorkommen und im Westlichen Wattenmeer der Weser keine der beiden Arten gefunden. Jedoch hatte die Herabstufung der Wasserkörper um 0,2 aufgrund ihrer ohnehin schlechten Bewertung in diesem Jahr keinen weiteren Effekt auf den EQR-Wert.

In allen Wasserkörpern bis auf das Westliche Wattenmeer der Weser wurden 2019 sowohl *Zostera marina* als auch *Zostera noltei* dominierte Mischbestände oder zumindest Einzelvorkommen von *Zostera marina* gefunden.

Tabelle 44: Matrix zur kombinierten Bewertung von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung der Seegrasbestände

Besiedlungsdichte (% Gesamtbedeckung)		0 - 10% Verlust	>10 - 30% Verlust	>30 - 50% Verlust	>50 - 70% Verlust	>70% Verlust
Z. noltei- und Mischbest.		60 - 54 %	< 54 - 42 %	< 42 - 30 %	< 30 - 18 %	< 18 %
Z. marina- Bestände		30 - 27 %	< 27 - 21 %	< 21 - 15 %	< 15 - 9 %	< 9 %
Arten	beide Arten vorhanden	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
	eine Art vorhanden	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	schlecht
	keine Art vorhanden	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht

Die Werte für die Gesamtbedeckung der Seegraswiesen lagen 2019 in vielen Gebieten unter denen früherer Erfassungen (vgl. Kapitel 3.4). Es handelte sich fast ausschließlich um reine *Zostera noltei*-Bestände oder Mischbestände beider Arten. Für diese gelten 60 % Gesamtbedeckung als Referenz.

⁶ keine methodische Änderung gegenüber IC Phase I und II

Reine *Zostera marina* Bestände wurden 2019 nur im Wasserkörper Polyhalines Wattenmeer der Ems gefunden. Hier wurden 30% Gesamtbedeckung als Referenz herangezogen.

Die in 2019 festgestellten mittleren Gesamtbedeckungen waren in den meisten Wasserkörpern sehr niedrig und führten zu einer schlechten Bewertung (Tabelle 45, Abbildung 43). Im Polyhalinen Wattenmeer der Ems und Übergangsgewässer der Weser fand eine Verschlechterung von „unbefriedigend“ zu „schlecht“ statt. 2013 hatte im Übergangsgewässer der Weser bereits eine Verschlechterung um eine Stufe von „mäßig“ zu „unbefriedigend“ stattgefunden. Im Polyhalinen Wattenmeer der Ems hingegen war 2013 noch eine Verbesserung gegenüber 2008 verzeichnet worden. 2008 war der EQR dort ebenfalls „schlecht“. Im östlichen Wattenmeer der Weser hatte sich 2013 eine Verschlechterung um vier Stufen von „sehr gut“ in 2008 zu „schlecht“ in 2013 eingestellt. In 2019 wird dieser Wasserkörper weiterhin mit „schlecht“ bewertet. Im Wattenmeer des Jadebusens umfasste die Verschlechterung zwischen 2008 und 2013 zwei Stufen von „mäßig“ zu „schlecht“, wo er auch 2019 wieder eingeordnet wird. Auch die übrigen Wasserkörper wurden 2019 mit „schlecht“ bewertet (Tabelle 46).

Wie bereits hinsichtlich der geringen Biomassewerte im Sommer 2019 angemerkt (s. Kap. 3.3), stehen auch die geringen Werte für Besatz und Bedeckung möglicherweise im Zusammenhang mit den heißen, trockenen Jahren 2018/2019.

Tabelle 45: Kombinierte Bewertung der Wasserkörper nach Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2019 (rot=schlecht)

Wasserkörper	Mittlere Gesamtbedeckung (%)	Referenzbezug	Artenzahl	EQR Dichte und Arten
1 Übergangsgewässer Ems-Ästuar	< 5	-	1	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	16,23 9,48	99,82% <i>Z. noltei</i> /Mischbest. (3,5881 km ²) 0,18% % <i>Z. marina</i> (0,0066 km ²)	2	0,18
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	9,54	100% <i>Z. noltei</i> /Mischbest. (1,5701 km ²)	2	0,11
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	9,35	100% <i>Z. noltei</i> (2,2053 km ²)	2	0,10
5 Westliches Wattenmeer der Weser	< 5	-	0	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	16,62	100% <i>Z. noltei</i> (0,3809 km ²)	2	0,18
7 Östliches Wattenmeer der Weser	12,21	100% <i>Z. noltei</i> (0,8492) km ²	2	0,14
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	< 5	-	2	0,00

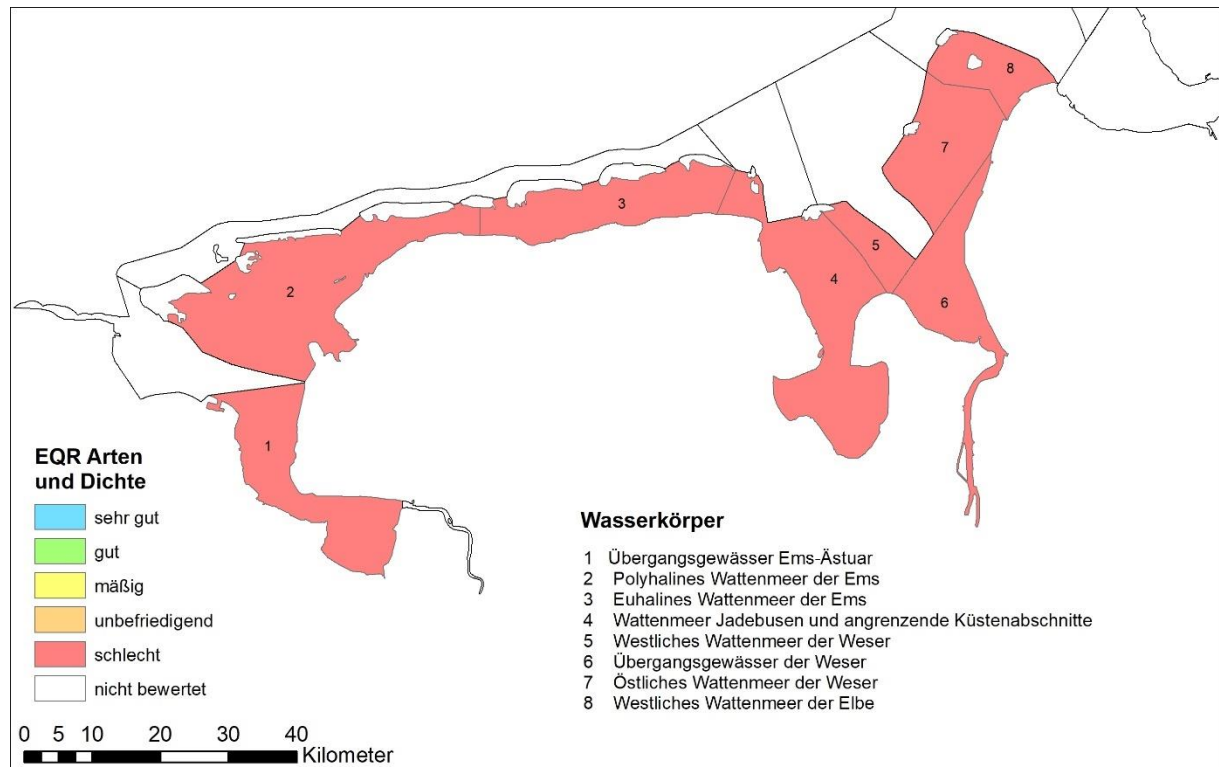


Abbildung 43: Bewertung von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung der Seegrasbestände 2019

Tabelle 46: Vergleich der EQR-Werte der Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2008 (ADOLPH 2010), 2013 und 2019 (blau=sehr gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)

Wasserkörper	EQR		
	Besiedlungsdichte und Arten		
	2008	2013	2019
1 Übergangsgewässer Ems-Ästuar	0,00	0,00	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	0,10	0,26	0,18
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	0,06	0,09	0,11
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	0,41	0,09	0,10
5 Westliches Wattenmeer der Weser	0,00*	0,00	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	0,57	0,22	0,18
7 Östliches Wattenmeer der Weser	0,80*	0,19	0,14
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	>0	0,00	0,00

*) Neuberechnung des EQR, 2008 (ADOLPH 2010) waren die WK Westl. und Östl. Wattenmeer der Weser gemeinsam bewertet worden

4.3 Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung der Seegrasbestände in den Wasserkörpern ergibt sich aus dem Mittelwert des EQR der Fläche und des EQR von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung (Tabelle 47). Es wurden ausschließlich „schlechte“ Zustandsklassen ermittelt. 2013 war im Polyhalinen Wattenmeer der Ems und Übergangsgewässer der Weser noch ein „unbefriedigender“ Zustand gefunden worden (Tabelle 47, Tabelle 48, Abbildung 44).

Ein großer Flächenverlust und damit einhergehender Verschlechterung der EQR Fläche, dem Fehlen einer bzw. beider Arten in je einem Wasserkörper und Abnahmen der Besiedlungsdichte führen zu einer Verschlechterung der Zustandsklassen der Seegrasflächen an der niedersächsischen Nordseeküste in 2019. Da bereits 2013 gegenüber 2008 eine Verschlechterung der Zustandsklassen fast aller Seegraswiesen zu verzeichnen war, setzt sich der Abwärtstrend fort.

Tabelle 47: Gesamtbewertung der Seegrasbestände aus EQR der Fläche und EQR von Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung 2019 (rot=schlecht)

Wasserkörper	EQR Fläche	EQR Besiedlungsdichte und Arten	EQR Gesamt
1 Übergangsgewässer Ems-Ästuar	0,00	0,00	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	0,14	0,18	0,16
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	0,13	0,11	0,12
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	0,09	0,10	0,10
5 Westliches Wattenmeer der Weser	0,00	0,00	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	0,10	0,18	0,14
7 Östliches Wattenmeer der Weser	0,07	0,14	0,10
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	0,00	0,00	0,00

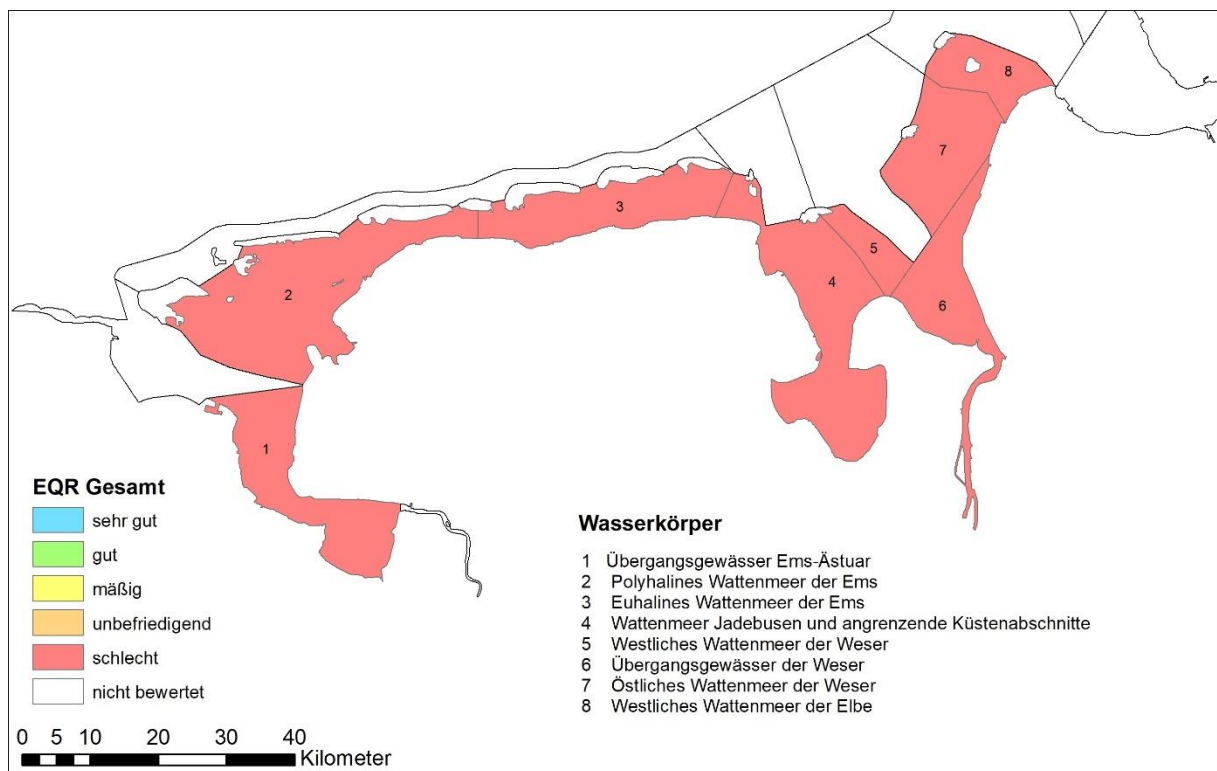
**Abbildung 44: Gesamtbewertung der Seegrasbestände 2019 nach WRRL**

Tabelle 48: Vergleich der EQR-Werte 2008, 2013 und 2019 (blau=sehr gut, grün=gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht)

Wasserkörper	EQR Fläche			EQR Besiedlungsdichte und Arten			EQR Gesamt		
	2008	2013	2019	2008	2013	2019	2008	2013	2019
1 Übergangsgewässer Ems-Ästuar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Polyhalines Wattenmeer der Ems	0,07	0,48	0,14	0,10	0,26	0,18	0,09	0,37	0,16
3 Euhalines Wattenmeer der Ems	0,04	0,20	0,13	0,06	0,09	0,11	0,05	0,15	0,12
4 Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte	1,00	1,00	0,09	0,41	0,09	0,10	0,71	0,55	0,10
5 Westliches Wattenmeer der Weser	0,00*	0,00	0,00	0,00*	0,00	0,00	0,00*	0,00	0,00
6 Übergangsgewässer der Weser	0,27	0,39	0,10	0,57	0,22	0,18	0,42	0,30	0,14
7 Östliches Wattenmeer der Weser	0,97*	1,00	0,07	0,80*	0,19	0,14	0,88*	0,59	0,10
8 Westliches Wattenmeer der Elbe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*) Neuberechnung des EQR, 2008 (ADOLPH 2010) waren die WK Westl. und Östl. Wattenmeer der Weser gemeinsam bewertet worden

5 Zusammenfassung und Ausblick

Gegenstand dieser Untersuchung war die Gesamtbestandserfassung der Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer im Jahr 2019, die im Rahmen des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee, des Trilateral Management and Assessment Programme (TMAP), der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Qualitätsbeurteilung des LRT 1140 „Watt“ (DRACHENFELS 2011) nach der FFH-RL durchgeführt wurde. Es wurden die Flächengröße, Arten und die Besiedlungsdichte der angetroffenen Seegraswiesen aufgenommen, sowie locker besiedelte Bereiche und Einzelvorkommen erfasst. Des Weiteren wurde an sechs Daueruntersuchungsflächen die Seegrasbiomasse bestimmt. Die Ergebnisse aller Untersuchungen wurden mit früheren Erfassungen verglichen.

Die Gesamtfläche der 2019 erfassten Seegraswiesen umfasste 8,6 km² und hat sich damit im Vergleich zur letzten Gesamtbestandserfassung im Jahr 2013 um knapp 29 km² verkleinert. Nur in drei Untersuchungsbereichen (Randzel, Hilgenriedersiel bis Neßmersiel und Harlesiel bis Schillig) konnten Seegrasbestände über 1 km² Größe abgegrenzt werden. Alle anderen Flächen waren kleiner als 1 km². Die Seegrasflächen, die über 20 % Gesamtbedeckung aufwiesen, nahmen insgesamt eine Fläche von rund 0,9 km² ein. Das ist ein Rückgang von 5,2 km² gegenüber 2013.

Der Großteil der Bestände wurde vom Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*) dominiert. Die Bestände in der Wesermündung und die Bestände im Jadebusen wurden sogar ausschließlich

Die Ursachen für die dokumentierte Entwicklung sind dabei nicht unmittelbar erkennbar. Als potenziell bestandsreduzierende Faktoren werden in erster Linie folgende Einflussgrößen diskutiert (u.a. NLWKN 2010, MELUR 2015, DOLCH et. al. 2017):

- Eutrophierung (z.B. Bewuchs durch Epiphyten (z.B. Kieselalgen der Gattung *Cocconeis*) und Überdeckung durch opportunistische Grünalgen)
- Verschlechterung des Lichtklimas (z.B. erhöhte Trübung durch Baggern und Verklappen von Sedimenten sowie Baumkurrenfischerei, verstärktes Auftreten dichter Phytoplanktonblüten, unmittelbare Sedimentation auf vorhandene Seegrasbestände)
- globale Erwärmung (z.B. Schwächung von Seegräsern gegenüber Krankheitserregern (z.B. *Phytophthora* spp.) und Austrocknung durch sommerliche Hitzewellen)
- Anstieg des Meeresspiegels bei festgelegter Küstenlinie („coastal squeezing“) und Habitatverlust durch Baumaßnahmen des Küstenschutzes
- zunehmende Erosion (z.B. im Emsästuar durch verstärkten Tideimpuls, der wiederum aufgrund der dort vorgenommenen Flussvertiefungen zugenommen hat)
- Schadstoffbelastung (z.B. durch Herbizide)

Die Auswirkungen der genannten Stressoren können zurzeit nicht genau eingegrenzt werden. Zum besseren Verständnis des Rückgangs und seiner Ursachen ist die Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen erforderlich.

6 Literaturverzeichnis

- ADOLPH, W. (2010). Praxistest Monitoring Küste 2008. Seegraskartierung - Gesamtbestandserfassung der eulitoralen Seegrasbestände im Niedersächsischen Wattenmeer und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. NLWKN Küstengewässer und Ästuar 2/2010, 52 S.
- ADOLPH, W., JAKLIN, S., MEEMKEN, M., MICHAELIS, H. (2003): Die Seegrasbestände der niedersächsischen Watten (2000 – 2002). Dienstber. Forschungsstelle Küste 1/2003, 1-19.
- CWSS (2006): Monitoring of Seagrass in the Wadden Sea. HARBASINS report of the TMAP ad hoc working group Seagrass. 28.8.2006, 19 S.
- DOLCH, T., BUSCHBAUM, C., REISE, K. (2010): Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2009 - Forschungsbericht zur Bodenkartierung ausgewählter Seegrasbestände, Abschlussbericht im Auftrag vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), 81 S.
- DOLCH T., FOLMER, E.O., FREDERIKSEN, M.S., HERLYN, M., van KATWIJK, M.M., KOLBE, K., KRAUSE-JENSEN, D., SCHMEDES, P., WESTERBEEK E.P. (2017): *Seagrass*. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Download:

- NLWKN (2012): Seegrasbeprobung und Seegraskartierung. Standardarbeitsanweisung, SOP-NLWKN-B34-Zos-01, NLWKN Bst. Brake-Oldenburg 1.7.2012, 23 S., unveröffentlicht.
- NLWKN (2013): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen. Gütemessnetz Übergangs- und Küstengewässer – 2013. Küstengewässer und Ästuare, 6/2013, 50 S.
- RITZMANN, A. & HERLYN, M. (2007): Praxistest Monitoring Küste 2007. Untersuchung eulitoraler Seegrasvorkommen des niedersächsischen Wattenmeeres. Abschlussbericht, NLWKN Brake/Oldenburg/Norderney 35. S., unveröffentlicht.
- VAN DER GRAAF, S., JONKER, I., HERLYN, M., KOHLUS, J., FOGH VINTER, H., REISE, K., DE JONG, D. (2009): Seagrass. Thematic Report No. 12. In: MARENCIC, H. & DE VLAS, J. (Eds.), Quality Status Report 2009. Wadden Sea Ecosystem. 25, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, 20 S.
- VLEEMING, S., JAPINK, M., BODDEKE, P. H. N., REITSMA, J. M. (2007): Zeegraskartering Waddenzee 2006 deels op basis van infrarood orthofoto 1:10.000 en 1:2500. Rapport AG 4653, Adviesdienst Geoinformatie en ICT, Rijkswaterstaat, Delft, 32 S.

7 Anhang

Tabelle A1: Flächengröße, Arten und Besiedlungsdichte der Seegraswiesen 2019A II

Tabelle A2: Biomasse und Besiedlungsdichte an den Probenahmestationen der
 Daueruntersuchungsflächen im Jahr 2019 A VI

Tabelle A1: Flächengröße, Arten und Besiedlungsdichte der Seegraswiesen 2019

Lfd Nr	Gebiet	Fläche [km²]	Art	mittl. Be- deckung [%]	mittl. Besatz [%]	mittl. Ge- samtbede- ckung [%]	Erhebung der Besiedlungsdichte
1	Arngast Sand / Vareler Watt	0,1326	<i>Z. noltei</i>	30,0	20,0	6,0	4 Aufnahmepunkte
2	Arngast Sand / Vareler Watt	0,0186	<i>Z. noltei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
3	Arngast Sand / Vareler Watt	0,3483	<i>Z. noltei</i>	50,0	25,0	12,8	8 Aufnahmepunkte
4	Arngast Sand / Vareler Watt	0,0423	<i>Z. noltei</i>	83,3	33,3	28,0	3 Aufnahmepunkte
5	Arngast Sand / Vareler Watt	0,0065	<i>Z. noltei</i>	20,0	30,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
6	Arngast Sand / Vareler Watt	0,0004	<i>Z. noltei</i>	20,0	30,0		

Lfd Nr	Gebiet	Fläche [km²]	Art	mittl. Be- deckung [%]	mittl. Besatz [%]	mittl. Ge- samtbede- ckung [%]	Erhebung der Besiedlungsdichte
13	Burhaver Plate	0,2084	Z. <i>noltei</i>	22,5	45,0	10,5	2 Aufnahmepunkte
14	Burhaver Plate	0,0166	Z. <i>noltei</i>	43,3	43,3	19,3	3 Aufnahmepunkte
15	Burhaver Plate	0,0156	Z. <i>noltei</i>	51,3	40,0	20,5	4 Aufnahmepunkte
16	Burhaver Plate	0,0151	Z. <i>noltei</i>	37,0	42,0	16,1	10 Aufnahmepunkte
17	Burhaver Plate	0,1105	Z. <i>noltei</i>	53,8	53,8	28,1	8 Aufnahmepunkte
17a	Burhaver Plate	0,0105	Z. <i>noltei</i>	15,8	55,0	8,8	6 Aufnahmepunkte
18	Dornumersiel bis Bengersiel	0,1315	Z. <i>noltei</i>	31,0	24,0	7,	

Lfd Nr	Gebiet	Fläche [km²]	Art	mittl. Be- deckung [%]	mittl. Be- satz [%]	mittl. Ge- samtbede- ckung [%]	Erhebung der Besiedlungsdichte
30	Hilgenriede rsiel bis Neßmersiel	0,0020	Z. <i>nottei</i>	20,0	30,0	6,0	2 Aufnahmepunkte
31	Hilgenriede rsiel bis Neßmersiel	1,1587	Z. <i>nottei</i>	36,1	26,7	9,0	23 Aufnahmepunkte
32	Hilgenriede rsiel bis Neßmersiel	0,1156	Z. <i>nottei</i>	42,5	21,3	8,9	4 Aufnahmepunkte
33	Hilgenriede rsiel bis Neßmersiel	0,0157	Z. <i>nottei</i>	75,0	30,0	22,5	2 Aufnahmepunkte
34	Hooksiel	0,0088	Z. <i>nottei</i>	30,0	23,3	7,0	3 Aufnahmepunkte
35	Hooksiel	0,0854	Z. <i>nottei</i>	62,9	28,6	17,9	7 Aufnahmepunkte
36	Hooksiel	0,0222	Z. <i></i>				

Lfd Nr	Gebiet	Fläche [km²]	Art	mittl. Be- deckung [%]	mittl. Besatz [%]	mittl. Ge- samtbede- ckung [%]	Erhebung der Besiedlungsdichte
49	Lütetsburg er Plate Ib	0,0001	Z. <i>nottei</i>	40,0	40,0	16,0	1 Aufnahmepunkt
50	Lütetsburg er Plate Ic	0,0008	Z. <i>nottei</i>	30,0	30,0	9,0	1 Aufnahmepunkt
51	Lütetsburg er Plate Ig	0,0061	Z. <i>nottei</i>	15,0	60,0	9,0	1 Aufnahmepunkt
52	Lütetsburg er Plate II	0,0000	Z. <i>nottei</i>	20,0	70,0	14,0	1 Aufnahmepunkt
53	Lütetsburg er Plate III	0,0001	Z. <i>nottei</i>	50,0	50,0	25,0	1 Aufnahmepunkt
54	Lütetsburg er Plate IV	0,0005	Z. <i>nottei</i>	70,0	50,0	35,0	1 Aufnahmepunkt
55	Lütetsburg er Plate V	0,0004	Z. <i>nottei</i>	70,0	50,0	35,0	1 Aufnahmepunkt
56	Lütetsburg er Plate VI	0,0004	Z. <i>nottei</i>	100,0	50,0	50,0	1 Aufnahmepunkt
57	Lütetsburg er Plate VII	0,0001	Z. <i>nottei</i>	40,0	50,0	20,0	1 Aufnahmepunkt
58	Lütetsburg er Plate VIII	0,0026	Z. <i>nottei</i>	100,0	50,0	50,0	1 Aufnahmepunkt
59	Lütetsburg er Plate IX	0,0017	Z. <i>nottei</i>	20,0	50,0	10,0	1 Aufnahmepunkt
60	Lütetsburg er Plate XI	0,0024	Z. <i>nottei</i>	80,0	60,0	48,0	1 Aufnahmepunkt
61	Lütetsburg er Plate XII	0,0020	Z. <i>nottei</i>	30,0	50,0	15,0	1 Aufnahmepunkt
62	Lütetsburg er Plate XIII	0,0004	Z. <i>nottei</i>	20,0	40,0	8,0	1 Aufnahmepunkt
63	Lütetsburg er Plate XIV	0,0002	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	1 Aufnahmepunkt
64	Lütetsburg er Plate XV	0,0279	Z. <i>nottei</i>	60,0	40,0	24,0	1 Aufnahmepunkt
65	Lütetsburg er Plate XVa	0,0007	Z. <i>nottei</i>	30,0	30,0	9,0	1 Aufnahmepunkt
66	Lütetsburg er Plate XVI	0,0001	Z. <i>nottei</i>	15,0	50,0	7,5	1 Aufnahmepunkt

Lfd Nr	Gebiet	Fläche [km²]	Art	mittl. Be- deckung [%]	mittl. Be- satz [%]	mittl. Ge- samtbede- ckung [%]	Erhebung der Besiedlungsdichte
67	Norddeich bis Ostermarsc h	0,0082	Z. <i>nottei</i>	20,0	30,0	6,0	4 Aufnahmepunkte
68	Norddeich bis Ostermarsc h	0,0191	Z. <i>nottei</i>	15,0	40,0	6,0	3 Aufnahmepunkte
69	Randzel	1,5413	Z.n. > Z.m.	52,5	30,0	16,5	4 Aufnahmepunkte
70	Randzel	0,2268	Z. <i>nottei</i>	74,0	42,0	31,2	5 Aufnahmepunkte
71	Randzel	0,1478	Z. <i>nottei</i>	80,0	60,0	48,0	1 Aufnahmepunkt
72	Randzel	0,0222	Z. <i>nottei</i>	60,0	50,0	30,0	2 Aufnahmepunkte
73	Sander Watt	0,1272	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	1 Aufnahmepunkt
74	Sander Watt	0,0182	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	4 Aufnahmepunkte
75	Sander Watt	0,0461	Z. <i>nottei</i>	62,5	30,0	18,8	4 Aufnahmepunkte
76	Seefelder Watt	0,9939	Z. <i>nottei</i>	31,0	20,0	6,2	10 Aufnahmepunkte
77	Solthörner Watt	0,0062	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
78	Solthörner Watt	0,0065	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
79	Solthörner Watt	0,0078	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
80	Solthörner Watt	0,0496	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
81	Solthörner Watt	0,0045	Z. <i>nottei</i>	90,0	40,0	36,0	Gesamteinschätzung im Gelände
82	Solthörner Watt	0,0072	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
83	Solthörner Watt	0,0422	Z. <i>nottei</i>	47,1	31,4	15,1	7 Aufnahmepunkte
84	Solthörner Watt	0,0765	Z. <i>nottei</i>	30,0	20,0	6,0	Gesamteinschätzung im Gelände
85	Wurster Watt	0,0046	Z. <i>nottei</i>	20	70	14,0	Gesamteinschätzung im Gelände

Tabelle A2: Biomasse und Besiedlungsdichte an den Probenahmestationen der Daueruntersuchungsflächen im Jahr 2019

Gebiet	Datum	Station	Biomasse Blätter (g AFTM/m ²)	Biomasse Rhizom (g AFTM/m ²)	Biomasse gesamt (g AFTM/m ²)	Bede- ckung (%)	Be- satz (%)
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_125	4,5344	4,8595	9,3939	20	30
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_128	14,705	12,4132	27,1185	60	40
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_137	10,5344	9,3444	19,8788	60	40
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_140	5,8457	9,8843	15,7300	60	50
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_143	6,2755	6,9697	13,2452	50	60
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_144	10,6722	9,7631	20,4353	50	60
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_146	11,1570	9,416	20,5730	60	60
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_150	10,0716	10,3471	20,4187	25	60
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_154	7,2893	12,7383	20,0275	60	50
Burhaver Plate	06.09.2019	BP_159	9,4215	4,0000	13,4215	30	70
Burhaver Plate, Mittel Biomassepunkte			9,0507	8,9736	18,0242	47,5	52,0
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_089	26,7438	7,6309	34,3747	20	30
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_091	50,4077	17,8182	68,2259	40	30
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_093	30,6171	7,4105	38,0275	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_094	16,8099	6,4408	23,2507	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_096	29,0634	5,9008	34,9642	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_097	39,0634	8,6612	47,7245	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_100	27,3223	6,3196	33,6419	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_101	36,9477	9,7135	46,6612	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_102	20,2755	9,1956	29,4711	30	20
Dornumersiel bis Bensersiel	05.09.2019	DB_103	45,3333	14,7383	60,0716	40	40
Dornumersiel bis Bensersiel, Mittel Biomassepunkte			32,2584	9,3829	41,6413	31,0	24,0

Gebiet	Datum	Station	Biomasse Blätter (g AFTM/m ²)	Biomasse Rhizom (g AFTM/m ²)	Biomasse gesamt (g AFTM/m ²)	Bede- ckung (%)	Be- satz (%)
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_181	39,4105	20,0606	59,4711	5	10
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_198	10,3912	14,2920	24,6832	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_213	38,7328	8,5014	47,2342	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_217	35,9229	20,7658	56,6887	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_243	11,2397	25,5096	36,7493	5	10
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_245	15,8623	10,1928	26,0551	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_249	10,8320	4,8044	15,6364	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_251	16,8044	20,7438	37,5482	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_252	11,6419	7,6529	19,2948	5	5
Hund-/Paapsand	26.08.2019	HP_253	12,2755	20,2259	32,5014	5	5
Hund-/Paapsand Mittel Biomassepunkte			20,3113	15,2749	35,5862	5	6
Knechtsand	19.07.2019	KS_212	8,9366	15,1570	24,0937	60	30
Knechtsand	19.07.2019	KS_214	30,1322	22,2645	52,3967	80	40
Knechtsand	19.07.2019	KS_229	21,6529	17,7741	39,4270	90	40
Knechtsand	19.07.2019	KS_232	16,3251	21,5978	37,9229	50	30
Knechtsand	19.07.2019	KS_234	26,6061	20,0000	46,6061	95	40
Knechtsand	19.07.2019	KS_245	12,1267	14,4518	26,5785	60	30
Knechtsand	19.07.2019	KS_252	17,0303	35,5262	52,5565	35	20
Knechtsand	19.07.2019	KS_262	12,8430	15,9394	28,7824	70	40
Knechtsand	19.07.2019	KS_263	11,2342	26,9697	38,2039	70	40
Knechtsand	19.07.2019	KS_267	20,9477	17,1846	38,1322	70	30
Knechtsand, Mittel Biomassepunkte			17,7835	20,6865	38,4700	68,0	34,0

Gebiet	Datum	Station	Biomasse Blätter (g AFTM/m ²)	Biomasse Rhizom (g AFTM/m ²)	Biomasse gesamt (g AFTM/m ²)	Bedeckung (%)	Be- satz (%)
Lütetsburger Plate	09.09.2019	1	15,9229	14,9752	30,8981	65	30
Lütetsburger Plate	09.09.2019	2	22,1047	18,6777	40,7824	50	35
Lütetsburger Plate	09.09.2019	3	21,1570	27,3278	48,4848	70	40
Lütetsburger Plate	09.09.2019	4	33,8292	27,31,4050	65,2342	80	40
Lütetsburger Plate	09.09.2019	5	26,9201	26,8320	53,7521	85	50
Lütetsburger Plate	09.09.2019	6	31,7906	31,2948	63,0854	70	50
Lütetsburger Plate	09.09.2019	7	21,6419	27,9890	49,6309	75	45
Lütetsburger Plate	09.09.2019	8	33,0028	30,1928	63,1956	80	50
Lütetsburger Plate	09.09.2019	9	9,8623	11,9008	21,7631	70	25
Lütetsburger Plate	09.09.2019	10	36,6942	40,5510	77,2452	70	30
Lütetsburger Plate, Mittel Biomassepunkte			25,2926	26,1146	51,4072	71,5	39,5
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_017	11,6309	4,3857	16,0165	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_026	26,9642	12,0331	38,9972	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_046	23,2397	5,7190	28,9587	40	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_062	25,5317	5,8457	31,3774	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_066	32,8430	6,4959	39,3388	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_086	19,2011	5,4711	24,6722	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_089	17,4656	5,3113	22,7769	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_098	19,8678	5,4711	25,3388	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_105	19,7300	1,4601	21,1901	30	20

Gebiet	Datum	Station	Biomasse Blätter (g AFTM/m ²)	Biomasse Rhizom (g AFTM/m ²)	Biomasse gesamt (g AFTM/m ²)	Bedeckung (%)	Besatz (%)
Seefelder und Stollhammer Watt	05.08.2019	SS_113	26,9146	5,7466	32,6612	30	20
Seefelder und Stollhammer Watt, Mittel Biomassepunkte			22,3388	5,7939	28,1328	31	20