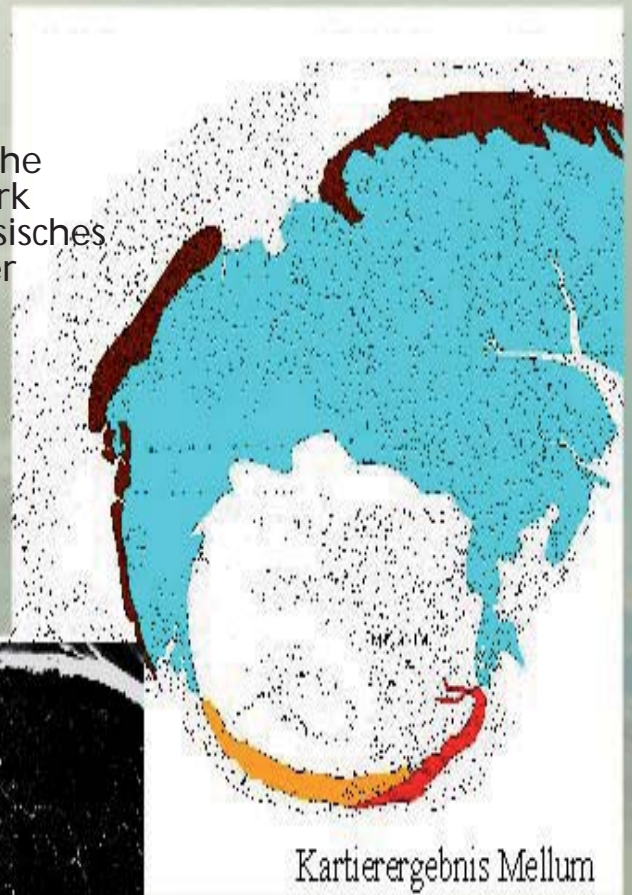


Schriftenreihe
Nationalpark
Niedersächsisches
Wattenmeer
Band 7



Mellum, Kartierergebnis



Mellum, Juli 1997



Mellum, Juli 1968

Abschlussbericht: J. Bunje und Dr. J. L. Ringot

Lebensräume im Wandel

Flächenbilanz von Salzwiesen und Dünen
im niedersächsischen Wattenmeer
zwischen den Jahren 1966 und 1997
- eine Luftbilddauswertung -

**Herausgeber:**

Bezirksregierung Weser-Ems
Nationalparkverwaltung
„Niedersächsisches Wattenmeer“

Wissenschaftliche Bearbeitung:

Luftbildinterpretation und Diachronische Kartierung: Dr. Jean Loup Ringot, 1998/1999
Digitale Projektbegleitung: GISCON
Kartographische Bearbeitung bei der Nationalparkverwaltung: Norbert Hecker
Thematische Bearbeitung bei der Nationalparkverwaltung: Jörn Bunje
Abschlußbericht: J. Bunje, Dr. J. L. Ringot

Redaktion dieses Heftes:

Jörn Bunje, Imke Zwoch

Layout:

Imke Zwoch

Druck:

Rautenberg, Leer

Bezug:

Bezirksregierung Weser-Ems
Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“
Virchowstr. 1
26382 Wilhelmshaven

1. Auflage, 2003

ISSN 1432-7937

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier
Schutzgebühr zzgl. Versandkostenpauschale

Projekt 18/96
Gefördert durch die

**Zitiervorschlag:**

Lebensräume im Wandel
Flächenbilanz von Salzwiesen und Dünen im niedersächsischen Wattenmeer
zwischen den Jahren 1966 und 1997
- eine Luftbildauswertung -

Schriftenreihe
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

Band 7

1-48

Wilhelmshaven

September 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Veranlassung	7
2. Ziele und Inhalte des Projektes.....	7
3. Methodik und Datengrundlagen	8
3.1 Vorstudie.....	8
3.2 Datengrundlage	8
Zustand in den 60er Jahren:	8
Zustand in den 90er Jahren:	10
3.3 Methodik	10
Kartierschlüssel.....	10
Zustandskartierungen.....	10
Änderungskartierung	11
3.4 Möglichkeiten und Grenzen der Methodik.....	11
4. Kartierung	12
4.1 Zustandskartierung.....	12
4.2 Änderungskarten.....	12
4.3 Kartographische Darstellung.....	14
4.4 Farbkodierung der Veränderungen.....	14
5. Gesamtanalyse der Veränderungen	15
5.1 Natürliche Veränderungen	15
5.2 Anthropogene Veränderungen	16
5.3 Gesamtergebnis der Kartierung.....	17
6. Die Veränderungen im Einzelnen	19
6.1 Küstenbereich.....	19
6.1.1 Cuxhaven bis Dorumer Neufeld	19
6.1.2 Wremen	20
6.1.3 Butjadinger Küste.....	21
6.1.4 Jadebusen	22
6.1.5 Wangerland	25
6.1.6 Harlingerland	27
6.1.7 Norderland	28
6.1.8 Leybucht	29
6.1.9 Krummhörn	30
6.2 Inseln.....	32
6.2.1 Borkum	32
6.2.2 Memmert	33
6.2.3 Juist.....	34
6.2.4 Norderney	35
6.2.5 Baltrum	36
6.2.6 Langeoog.....	37
6.2.7 Spiekeroog	38
6.2.8 Wangerooge	39
6.2.9 Mellum	40
7. Zusammenfassung.....	41
8. Anlagen.....	42
8.1 Flächengrößen und Häufigkeiten der einzelnen Veränderungen.....	42
8.2 Vorkommen und Flächenanteile der Veränderungen in den einzelnen Teilgebieten.....	43
8.3 Ergebnisse der Kartierung auf CD-ROM	46
8.4 Herausnehmbare Legende zur besseren Lesbarkeit der Tabellen und Karten.....	46

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bildbeispiel SW-Bildflug 1966 Leybucht Mittelplate	9
Abb. 2: Bildbeispiel CIR Bildflug 1997 Leybucht Mittelplate	9
Abb. 3a: Schematische Darstellung der Methodik am Beispiel Leybucht	10
Abb. 3b: Schematische Darstellung der Methodik am Beispiel Mellum	11
Abb. 4: Beispiel für eine Änderungskarte, 1997 (Leybucht)	13
Abb. 5: Farbkategorien der Änderungskarten	14
Abb. 6: Gesamtergebnis	18
Abb. 7: Kartenausschnitt Dorumer Neufeld	19
Abb. 8: Kartenausschnitt Wremen	20
Abb. 9: Kartenausschnitt Langwarder Groden	21
Abb. 10: Kartenausschnitt Östlicher Jadebusen	22
Abb. 11: Kartenausschnitt Südlicher Jadebusen	23
Abb. 12: Kartenausschnitt westl. Jadebusen	24
Abb. 13: Kartenausschnitt Schillig	25
Abb. 14: Kartenausschnitt Elisabeth-Außengroden	26
Abb. 14a: Kartenausschnitt Elisabeth-Außengroden Ost	26
Abb. 15: Kartenausschnitt Harlesiel	27
Abb. 16: Kartenausschnitt Hilgenriedersiel	28
Abb. 17: Kartenausschnitt Leybucht	29
Abb. 18: Kartenausschnitt Manslagter Nacken	30
Abb. 19: Kartenausschnitt Bohrplattform bei Dyksterhusen	31
Abb. 20: Kartenausschnitt Ostende Borkum	32
Abb. 21: Kartenausschnitt Memmert	33
Abb. 22: Kartenausschnitte Westkopf und Ostende Juist	34
Abb. 23: Kartenausschnitt Ostende Norderney	35
Abb. 24: Karte von Baltrum	36
Abb. 25: Kartenausschnitt Langeoog	37
Abb. 26: Kartenausschnitt Ostplate Spiekeroog	38
Abb. 27: Kartenausschnitt Wangerooge West	39
Abb. 28: Kartenausschnitt Mellum	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: In den Änderungskarten kartierte Entwicklungen	12
Tab. 2: Veränderungen durch Dynamik, Sukzession oder menschlichen Einfluss	15
Tab. 3: Direkte anthropogene Veränderungen	16
Tab. 4: Gesamtergebnis	17
Tab. 5: Flächenbilanz für den Bereich Cuxhaven bis	19
Tab. 6: Flächenbilanz an der Butjadinger Küste	21
Tab. 7: Flächenbilanz an der Butjadinger Küste	21
Tab. 8: Flächenbilanz im Östlichen Jadebusen	22
Tab. 9: Flächenbilanz im Südlichen Jadebusen	23
Tab. 10: Flächenbilanz im Westlichen Jadebusen	24
Tab. 11: Flächenbilanz im Wangerland	25
Tab. 12: Flächenbilanz im Harlingerland	27
Tab. 13: Flächenbilanz im Norderland	28
Tab. 14: Flächenbilanz in der Leybucht	29
Tab. 15: Flächenbilanz in der Krummhörn	30
Tab. 16: Flächenbilanz am Dollart	31
Tab. 17: Flächenbilanz der Insel Borkum	32
Tab. 18: Flächenbilanz der Insel Memmert	33
Tab. 19: Flächenbilanz der Insel Juist	34
Tab. 20: Flächenbilanz der Insel Norderney	35
Tab. 21: Flächenbilanz der Insel Baltrum	36
Tab. 22: Flächenbilanz der Insel Langeoog	37
Tab. 23: Flächenbilanz der Insel Spiekeroog	38
Tab. 24: Flächenbilanz der Insel Wangerooge	39
Tab. 25: Flächenbilanz der Insel Mellum	40

Zu diesem Band

Das einzig Beständige im Wattenmeer ist sein Wandel. Dies betrifft nicht nur das dynamische System der Watten und Priele, sondern auch die Lebensräume Düne und Salzwiese.

In welchem Umfang hier Veränderungen stattfinden, ist meist erst auf den zweiten Blick erkennbar. Das vorliegende Projekt, das von der Nationalparkverwaltung in Auftrag gegeben wurde und dessen Abschlußbericht hiermit vorliegt, hat diesen zweiten Blick geworfen.

Über die vergleichsweise einfache, aber effektive Methode des Vergleichs von Luftbildern aus unterschiedlichen Jahren wurde die Flächenentwicklung ausgewählter Lebensräume erfasst und kartographisch dargestellt - mit zum Teil erstaunlichen Ergebnissen.

So hat z.B. die Insel Spiekeroog als "das" Paradebeispiel für die Neuentwicklung großflächiger Dünen- und Salzwiesenräume auf der Ostplate ernsthafte Konkurrenz bekommen: die Inseln Borkum, Norderney und Mellum. Auch hier gab es riesige Salzwiesenzuwächse. In Sachen Dünenentwicklung liegen Borkum und Norderney sogar deutlich vor Spiekeroog.

Und noch ein weiteres wichtiges Ergebnis hat das Projekt gebracht: eine Bilanz der Inanspruchnahme von Flächen der Wattenmeerlebensräume durch den Menschen in den letzten 30 Jahren. Neben den Großprojekten, die bekanntermaßen zu einem erheblichen Verlust an Lebensräumen führten, ist es auch die Summe der vielen kleinflächigen Baumaßnahmen, die über die Jahre einen schleichenden Lebensraumverlust bewirkt hat.

Hier zeigt sich, dass auch kleine Eingriffe, die für sich betrachtet häufig als unproblematisch angesehen werden, bei einer längerfristigen Betrachtung der Gesamtfläche durchaus zu einem erheblichen Flächenverbrauch führen können. Ein Ergebnis, das in eindrucksvoller Weise auch die Notwendigkeit der Einrichtung eines Nationalparks zum Schutze dieses einmaligen Lebensraumes vor Augen führt.

Das Projekt macht wieder einmal deutlich, dass

es gerade in einem solch dynamischen Lebensraum wie dem Wattenmeer erforderlich ist, Entwicklungen über längere Zeiträume zu betrachten. Der subjektive Blick des Betrachters ist hier häufig zu kurzfristig.

Das Projekt hat auch gezeigt, dass es aus Küsten- und Inselfchutzgründen nach wie vor viele Brennpunkte gibt und es in Teilbereichen ohne Küstenschutzmaßnahmen zu Verlusten bestimmter Lebensräume kommen würde.

Angesichts der massiven Zuwächse in vielen Bereichen kann die Gesamtsituation der untersuchten Lebensräume aber durchaus optimistischer betrachtet werden, als dies manchmal in der Vergangenheit der Fall war.

Irmgard Remmers



Leiterin der Nationalparkverwaltung
„Niedersächsisches Wattenmeer“

Zur Schriftenreihe der Nationalparkverwaltung

Der Gesetzgeber hat der Nationalparkverwaltung im Nationalparkgesetz klar umrissene Aufgaben zugewiesen. Hierzu zählt insbesondere, neben der Durchführung eigener wissenschaftlicher Untersuchungen, externe Forschungsvorhaben zu koordinieren.

Ziel der Koordination ist es dabei nicht nur, Störungen durch Forschungsarbeiten im Gelände zu begrenzen und Mehrfach-Untersuchungen zu vermeiden. Die Nationalparkverwaltung initiiert und unterstützt aus ihrer Kenntnis des Gebietes und offener Fragen darüber hinausgehend Forschungsvorhaben, die das Verständnis ökosystemarer Prozesse verbessern oder Grundlagen für ein langfristig erfolgreiches Naturschutz-Management liefern.

Damit angewandte Forschung, die häufig kostenintensiv ist, auch Wirkung entfalten kann, muß sie möglichst allen, die sich mit einem Thema befassen, zugänglich gemacht werden. Leider bleibt jedoch die Verbreitung der Ergebnisse von Untersuchungen oft auf einen kleinen Kreis beschränkt. Viele Untersuchungen werden erst gar nicht veröffentlicht, wie Diplom-, Magister-, und Studienarbeiten oder Gutachten. Andere, wie Doktorarbeiten oder Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, erreichen nur einen kleinen, ausgewählten Kreis. Bei der Veröffentlichung in Fachzeitschriften kommt hinzu, dass in der Regel nur Ausschnitte umfassender Untersuchungen dargestellt werden können.

Um diesem Problem zu begegnen und Arbeiten

vielfältiger Art zum Nationalpark einer interessierten Öffentlichkeit und Entscheidungsträgern vor Ort zugänglich zu machen, hat sich die Nationalparkverwaltung entschlossen, eine eigene Schriftenreihe herauszugeben.

Neben Ergebnissen von Forschungsarbeiten erscheinen hier u.a. Berichte von Workshops, Tagungsberichte und Berichte zur Arbeit der Nationalparkverwaltung.

Um Informationsverluste zu vermeiden, den Bearbeitungsaufwand zu minimieren und die Hemmschwelle für eine Veröffentlichung zu senken, erscheinen geeignete Arbeiten im wesentlichen ungekürzt und inhaltlich unbearbeitet. Daher kann die Nationalparkverwaltung, soweit es sich nicht um eigene Beiträge handelt, keine Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichungen übernehmen.

Wir hoffen, daß es uns mit dieser Schriftenreihe gelingt, allen Interessierten den Zugang zu aktuellen wissenschaftlichen Informationen zu erleichtern und damit einen weiteren Beitrag zum Schutz des Wattenmeeres zu leisten.

Der Herausgeber

1. Einleitung und Veranlassung

Im Wattenmeer finden natürliche und anthropogene Veränderungen statt, mit bedeutsamem Einfluss für Mensch und Natur. Während rasche Veränderungen in ihren Auswirkungen sofort bemerkbar sind, sind zur Dokumentation längerfristiger Veränderungen häufig langjährige Untersuchungen notwendig.

Aber gerade die Kenntnisse über langfristige natürliche und anthropogene Veränderungen sind sowohl für die Naturschutz- als auch für die Küstenschutzverwaltung von Interesse.

Daten zu anthropogenen Veränderungen können z.T. aus Fachkarten oder Bebauungsplänen gewonnen werden.

Natürliche Veränderungen sind dagegen nur für

Teilbereiche, für unterschiedliche Zeiträume und/oder häufig nur dann dokumentiert, wenn sie von wirtschaftlichem Interesse sind oder Belange des Küstenschutzes berührt werden.

Für die tägliche Arbeit der Nationalparkverwaltung ist es erforderlich, die Veränderungen und Entwicklungstendenzen der Lebensräume für das gesamte Nationalparkgebiet zu kennen.

Untersuchungen nach einheitlichen Kriterien und über einen längeren Zeitraum, die einen Überblick über die mittelfristigen Entwicklungen im Gesamtgebiet geben, lagen bisher aber nicht vor.

Anlass genug für die Nationalparkverwaltung, ein solches Projekt zu initiieren, dessen Ergebnisse hiermit vorgestellt werden sollen.

2. Ziele und Inhalte des Projektes

Hauptziel dieses Projektes ist es, einen Überblick über die quantitativen Entwicklungen ausgewählter Lebensräume im Nationalparkgebiet zu bekommen, und zwar nach einheitlicher Methodik und über einen längeren Zeitraum.

Über den Vergleich von Luftbildserien der sechziger und neunziger Jahre sollten die natürlichen und anthropogenen Veränderungen, die im Bereich der Vorländer, Inselsalzwiesen, Randdünen und Strandbereiche innerhalb des Niedersächsischen Wattenmeeres und des Dollarts eingetreten sind, dokumentiert und Entwicklungstendenzen im Gesamtgebiet deutlich gemacht werden.

Untersuchungszeitraum war der Zeitraum zwischen den sechziger und den neunziger Jahren.

Dabei wurden sowohl die Erosions- und Sedimentationsverhältnisse als auch anthropogene Veränderungen wie Eindeichungen oder der Bau von Häfen, Park- und Campingplätzen erfasst.

Ein solcher Überblick der Anlandungs- und Abtragungsprozesse und der menschlichen Einflussnahme ist eine wichtige Grundlage für Planungen der Nationalparkverwaltung zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung des Gebietes. Darüber hinaus ist er hilfreich bei der Bewertung von Küstenschutzmaßnahmen und um Prognosen über die Biotopentwicklung zu stellen.

Die gewählte Methodik macht deutlich, dass das Projekt nicht in Konkurrenz zu den Messreihen und Forschungsprojekten der Institutionen, die sich mit der Untersuchung und Vermessung der Küste befassen, stehen kann und soll. Es liegt auf der Hand, dass eine Gesamtbetrachtung eines so großen Gebietes nie die Genauigkeit einer Detailuntersuchung haben kann.

Das Projekt versteht sich als Ergänzung und will die Lücke der fehlenden Gesamtübersicht schließen.

2.1 Inhalt der Kartierung

Zum Untersuchungsgebiet zählen

- Randdünen
- trockene Strandbereiche und Platen der ostfriesischen Inseln (sofern sie im Zusammenhang mit Dünen- und Salzwiesenentwicklung stehen)
- Salzwiesenbereiche der ostfriesischen Inseln
- Deichvorlandflächen (Salzwiesen und Sommerpolder) der Küste einschließlich des Dollarts
- Verlandungszonen

Die zu dokumentierenden Veränderungen umfassen:

- Salzwiesen
- Anlandungsbereiche
- Dünen
- Teilflächen der Strände
- Priele
- Teiche und Tümpel
- Moor
- Wald, Heiden
- Landwirtschaftliche Nutzflächen
- Pütten
- Deiche
- Fahrrinnen
- Küstenschutzeinrichtungen
- Hafenbecken / Hafenanlagen
- sonstige bebaute Bereiche (Camping-, Parkplätze etc.)

Folgende Inhalte wurden kartiert:

- Salzwiesenzunahme und -verluste
- Dünenzuwächse und -verluste
- Flächenversiegelungen
- Veränderungen der Infrastruktur im Außen-deichsbereich (Parkplätze, Campingplätze, Hafenanlagen, Leitdämme etc.)
- Kleientnahmen im Außendeichsbereich (Pütten)
- Spülfelder

- Maßnahmen des Küstenschutzes (Lahnungsfelder, Deichbau usw.)
- Renaturierungen

Untersucht wurde der Zustand der Jahre 1966/68 und 1997.

Das Projekt wurde von der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung finanziert.

3. Methodik und Datengrundlagen

Eine effektive und kostengünstige Möglichkeit, die Entwicklung des Vorlandes, der Inselheller und Strände für das gesamte Nationalparkgebiet zu dokumentieren, bietet die Kartierung mit Hilfe von Luftbildern. Dabei werden vorhandene Luftbilder gleicher Gebietsabschnitte aus unterschiedlichen Jahren verglichen und Zustände und Veränderungen kartografisch dargestellt. Die daraus resultierende Kartierung entspricht nicht dem Zustand einer bestimmten Zeit, sondern "geht durch diesen Zeitabschnitt"; deswegen wird auch von "*diachronischer Kartierung*" gesprochen.

Die Auswertung erfolgte nach der Digitalisierung mit dem Geographischen Informationssystem.

3.1 Vorstudie

Um eine aussagekräftige Dokumentation zu erhalten, war zunächst eine sorgfältige Auswahl der Bildflüge erforderlich. Verschiedene Faktoren spielen bei dieser Auswahl eine entscheidende Rolle:

Die Bildflüge müssen

- möglichst das ganze Untersuchungsgebiet abdecken,
- von guter fototechnischer Qualität sein,
- den Zustand zur ausgesuchten Zeit dokumentieren.

Zur Erfassung des verfügbaren Luftbildmaterials wurden in einer Vorstudie 1995 im Auftrag der Nationalparkverwaltung bei insgesamt 25 Bundes-, Landes-, und Kommunalbehörden sowie weiteren Institutionen vorhandene Bildflüge hinsichtlich ihrer Qualität und Brauchbarkeit für das Projekt gesichtet (Dr. RINGOT 1997: „Luftbildinventar des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer“). Für jede einzelne Befliegung wurden die technischen Daten und die Eignung für das Projekt überprüft und in Form von Datenbögen katalogisiert. Dabei

sind die Bildflüge bezüglich des beflogenen Bereiches, des Flugdatums, der Emulsion (Qualität der Bildentwicklung), des Maßstabes, des Bildträgers (Negativ, Diapositiv, Papier), des Tidezustandes, der Flugrichtung und der fototechnischen Qualität begutachtet worden.

Im Rahmen der Vorstudie konnten 120 verschiedene Teilbereichsbefliegungen katalogisiert werden und die Fülle der bisherigen Befliegungen und die Realisierbarkeit des Projektes deutlich machen.

3.2 Datengrundlage

Grundlage für die Kartierung bilden die Schwarz-Weiß-Bildflüge der Niedersächsischen Landesvermessung aus den Jahren 1966/68 und der Color Infrarot (CIR) -Bildflug der Nationalparkverwaltung aus dem Jahre 1997. Beide Bildflüge liegen flächendeckend für den gesamten Untersuchungsraum vor.

Zustand in den 60er Jahren:

Zur Erfassung des Zustandes der 60er Jahre wurden folgende Schwarz-Weiß-Bildflüge der Niedersächsischen Landesvermessung ausgewertet (s. Abb.1):

- Bildflug "Wilhelmshaven-Jever -328-"; April 1965 im Maßstab 1:20.000 für den Jadebusen,
- Bildflug "ostfriesische Küste -419-"; Juni 1966 im Maßstab 1:25.000 für das Gebiet zwischen Dollart und Wilhelmshaven inklusive der ostfriesischen Inseln,
- Bildflug "Butjadingen -412-"; April 1966 im Maßstab 1:20.000 für die Butjadinger Küste,
- Bildflug "Cuxhaven -529-"; April 1968 im Maßstab 1:22.000 für die Wurster Küste
- Bildflug "Jade -Weser -0552-"; Juni 1968 im Maßstab 1:25.000 für Mellum.

Die Bilder wurden gescannt und digital bearbeitet, um einen möglichst guten Kontrast zu er-



Abb. 1:
Bildbeispiel SW-Bildflug 1966
Leybucht Mittelplate

Quelle:
Schwarz-Weiß - Bildflug
"Ostfriesische Küste-419-" vom Juni
1966,
Nds.Landesverwaltungsamt, 1966,
geänderter Maßstab, Maßstab im
Original 1:25.000

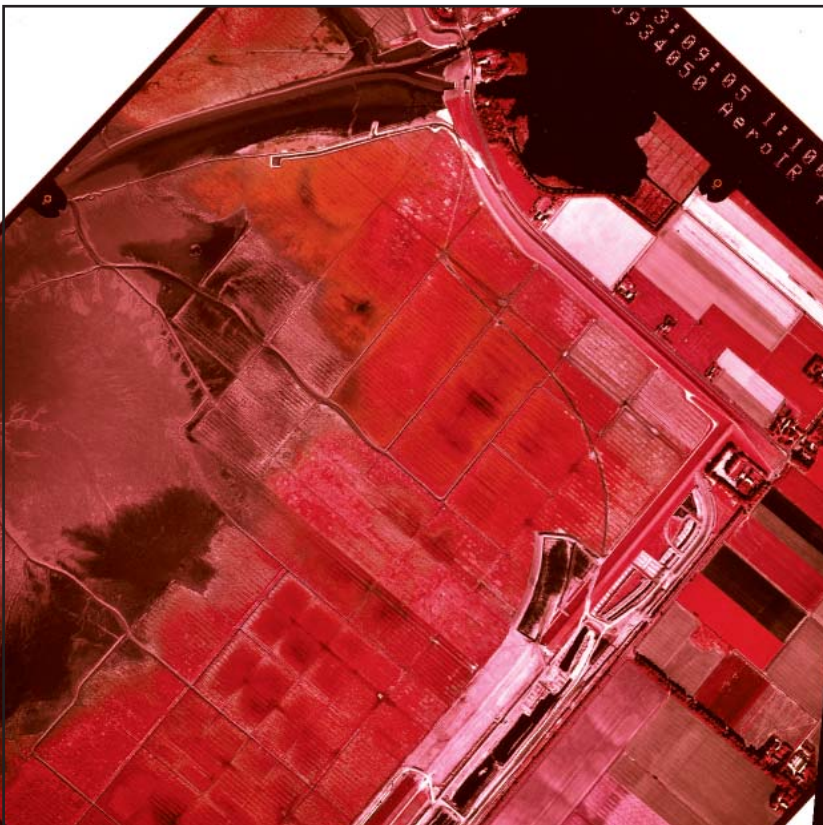


Abb. 2:
Bildbeispiel CIR Bildflug 1997
Leybucht Mittelplate

Quelle:
CIR - Bildflug "Nationalpark
"Niedersächsisches Wattenmeer" vom
August 1997
NLP-Verwaltung "Nds. Wattenmeer",
1997,
geänderter Maßstab, Maßstab im
Original 1:10.000

reichen und um sie auf den Maßstab 1:10.000 zu vergrößern.

Bei den vergrößerten Bildern ergaben sich im Detail Schwierigkeiten bei der Interpretation. So war die Grenze zwischen oberer und unterer Salzwiese, sowie die äußere Grenze in Richtung Wattenmeer (Übergang Andel-Queller Zone -Schlickwatt), manchmal nicht eindeutig festzulegen. Diese örtlich begrenzten Schwierigkeiten hatten aber wenig Einfluss auf das Gesamtergebnis der Studie; wo die Unterscheidung zwischen oberer und unterer Salzwiese nicht eindeutig war, wurde der Bereich als «gemischte Salzwiese» kartiert (in der Legende als «U» codiert). Die Unsicherheit der Außengrenze der unteren Salzwiese betraf hauptsächlich den Ostteil von Mellum und einige kleine Bereiche der Küste bei Neßmersiel.

Zustand in den 90er Jahren:

Für den aktuellen Zustand stehen Color-Infrarot Luftbilder der Nationalparkverwaltung aus den Jahren 1991 und 1997 im Maßstab 1:10.000 für den gesamten terrestrischen Bereich des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer und des Dollarts zur Verfügung (s. Abb.2). Für diese Bilder sind umfangreiche Interpretationsschlüssel erstellt worden, anhand derer die Nutzungs- und Biotoptypen kartiert wurden. Auf diese detaillierten Biotoptypen- und Nutzungskartierungen der Jahre 92 und 99 konnte für das Projekt zurückgegriffen werden. (Dr. RINGOT 1992 und 1999: "Interpretationsschlüssel der CIR- Bildflüge Niedersächsisches Wattenmeer 1991

und 1997" sowie "Nutzungs- und Biotopkartierung des Nationalparks niedersächsisches Wattenmeer und des Dollarts")

3.3 Methodik

Kartierschlüssel

Zur kartographischen Darstellung der zu erfassenden Parameter wurde ein zweiteiliger Kartierschlüssel erstellt (s. Kap. 4). Er bildet die Grundlage für die Darstellung

- der oben genannten Parameter in den verschiedenen Luftbildserien (Zustandsschlüssel)
- der erfolgten Veränderungen (Änderungsschlüssel).

Zustandskartierungen

Auf Basis der beiden Bildflüge wurde der Zustand der genannten Biotoptypen und Nutzungen für die 60er und die 90er Jahre erfasst.

Die relevanten Landschaftselemente (Abbruchkante, Priele, Grenze obere / untere Salzwiese etc.) wurden entsprechend dem Zustandsschlüssel für beide Jahrgänge kartiert. (s. Kap. 4.1)

Änderungskartierung

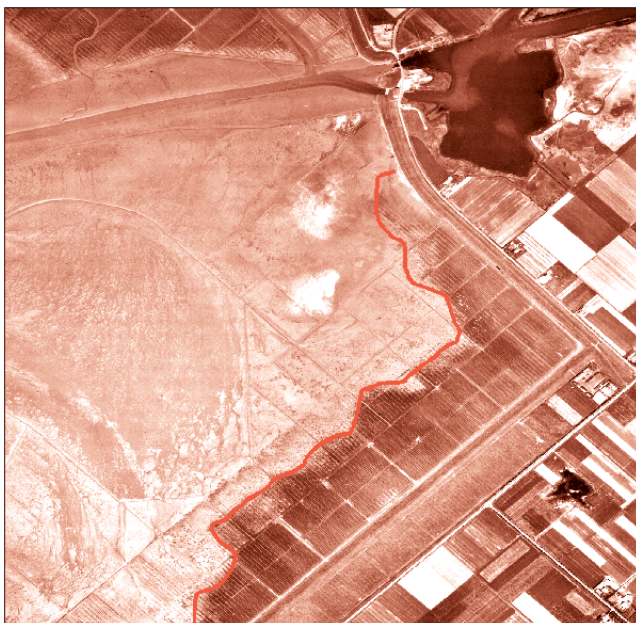


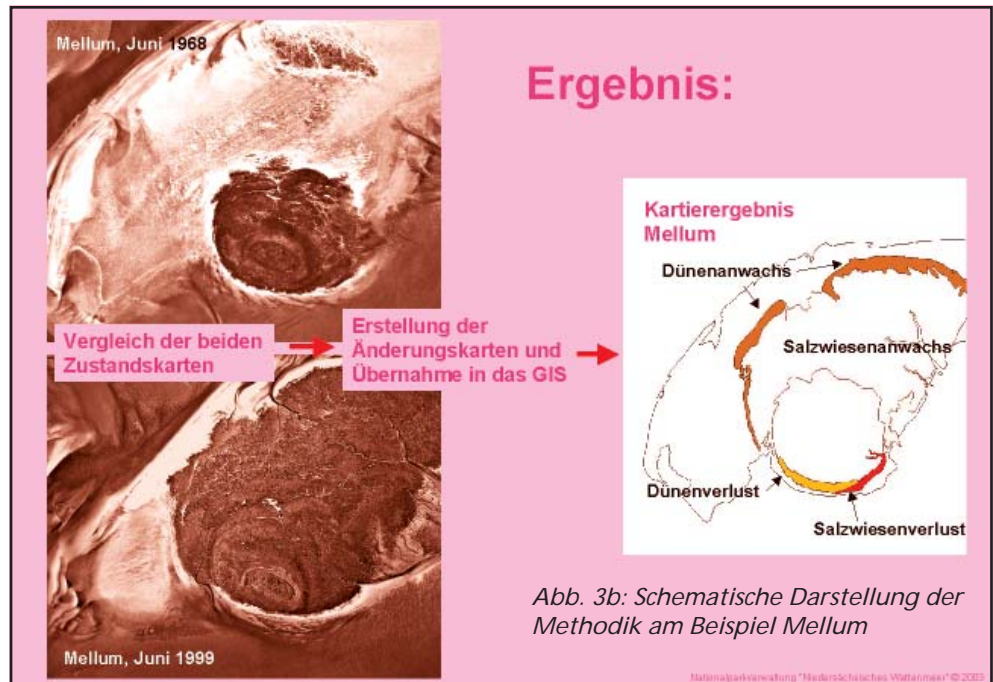
Abb. 3a: Schematische Darstellung der Methodik am Beispiel Leybucht (links: 1966, rechts: 1997)

Durch den Vergleich der beiden 'Zustandskartierungen' konnten Veränderungen erkannt und entsprechend dem Änderungschlüssel kartiert werden. (s. Kap. 4.2)

Die Ergebnisse wurden digitalisiert, um Flächenbilanzen ziehen zu können.

Die festgestellten Veränderungen wurden für den Gesamtbereich und für jede einzelne Insel und jeden einzelnen Küstenabschnitt analysiert.

Diese Änderungskarten stellen das eigentliche Ergebnis der Arbeit dar. Sie sind dem Projektbericht in digitaler Form auf einer CD in der Anlage beigelegt.



3.4 Möglichkeiten und Grenzen der Methodik

Hauptvorteil der Methodik ist es, dass es möglich wird,

- mit relativ einfachen Mitteln,
- für ein großflächiges Untersuchungsgebiet
- über einen längeren Zeitraum

Entwicklungen zu erfassen und zu dokumentieren und damit einen Überblick über die Situation der untersuchten Bereiche an der gesamten Niedersächsischen Nordseeküste zu einem einheitlichen Zeitpunkt zu bekommen.

Darüber hinaus können grobe Aussagen über mögliche Entwicklungstendenzen getroffen und Schwerpunkträume für detaillierte Zusatzuntersuchungen aufgezeigt werden.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil ist die Tatsache, dass die Methode für eine solche Gesamtbetrachtung nicht nur besonders effektiv, sondern auch relativ kostengünstig ist.

Grenzen der Methodik liegen darin, dass

- die Genauigkeit der Abgrenzung der Kartiereinheiten abhängig ist vom Maßstab und der Schärfe des Bildmaterials,
- die Festlegung der Kartiergrenzen das Ergebnis einer Luftbildinterpretation und keiner "geeichten" Messungen ist,
- auf Grund des Maßstabes des Bildmaterials die Flächenabgrenzung nur metergenau festgelegt werden kann: so bedeckt ein 1 Millimeter brei-

ter Strich zur Kartierung einer Flächenabgrenzung in einer 1:10.000 Karte einen 10m breiten Geländestreifen. Damit ergeben sich bei der Kartierung zwangsläufig Lageungenauigkeiten, die ca. zwischen 10 und 20m liegen,

- die Möglichkeit, zu differenzieren, inwieweit eine Entwicklung naturbedingt ist, oder durch anthropogene Veränderungen initiiert oder beeinflusst wurde, durch die alleinige Betrachtung der Luftbildserien zweier Zeiträume nur begrenzt möglich ist,
- Veränderungen in der Höhenlage nur eingeschränkt über die Veränderung des Biototyps (z.B. Salzwiese zu Watt) oder die Vegetation (z.B. untere Salzwiese zu obere Salzwiese) festgestellt werden können.

Auf einen wichtigen Aspekt, der beim Umgang mit den Ergebnissen zu beachten ist, sei abschließend hingewiesen: Es können keine Aussagen über eventuelle, abweichende Entwicklungen gemacht werden, die zwischen den kartierten Zuständen der beiden Bildflüge stattgefunden haben. Das bedeutet, unter Umständen können z. B. Bereiche mit aktuellem Salzwiesenabbruch in den Karten als Anwachsgebiete dargestellt werden, da die heutige Ausdehnung der betroffenen Salzwiesenfläche immer noch über der von 1966/68 liegt.

4. Kartierung

4.1 Zustandskartierung

Folgende Flächeneinheiten wurden bei Erstellung der Zustandskartierung erfasst und wie folgt codiert:

	Code
• Untere Salzwiesen	A
• Obere Salzwiesen	B
• Mischung von Oberer und Unterer Salzwiese (oder Trennung von Oberer und Unterer Salzw. unmöglich)	U
• Dünen	G
• Strände	S
• Priele	R
• Wattflächen	W
• Freie Meeresfläche	Z
• Wald	F
• Moorflächen	M
• Tümpel/Teiche	C
• Landwirtschaftl. Nutzflächen	L
• Hafen- & Küstenschutzanlagen	H
• Hafenbecken	Hb
• Spülflächen	Sp
• Siedlungen, Campingplätze o.ä.	X
• Pütten	P
• Deiche/ Eindeichungen/ Sommerbedeichungen	D

Hinweis: Zur besseren Lesbarkeit der nachfolgenden Tabellen liegt die Liste mit den Codierungen

dem Projektbericht als herausnehmbare Anlage 4 bei!

Die Zustandskartierung erfasst die Außengrenzen der betroffenen Biotoptypen; das heißt, auf den Karten sind nur Linien eingetragen. Bei der Kartierung des Salzwiesenbewuchses wurden nur die dauerhaften Bestände berücksichtigt; das bedeutet, die Quellerbestände im Außenbereich der Salzwiesen wurden außer Acht gelassen.

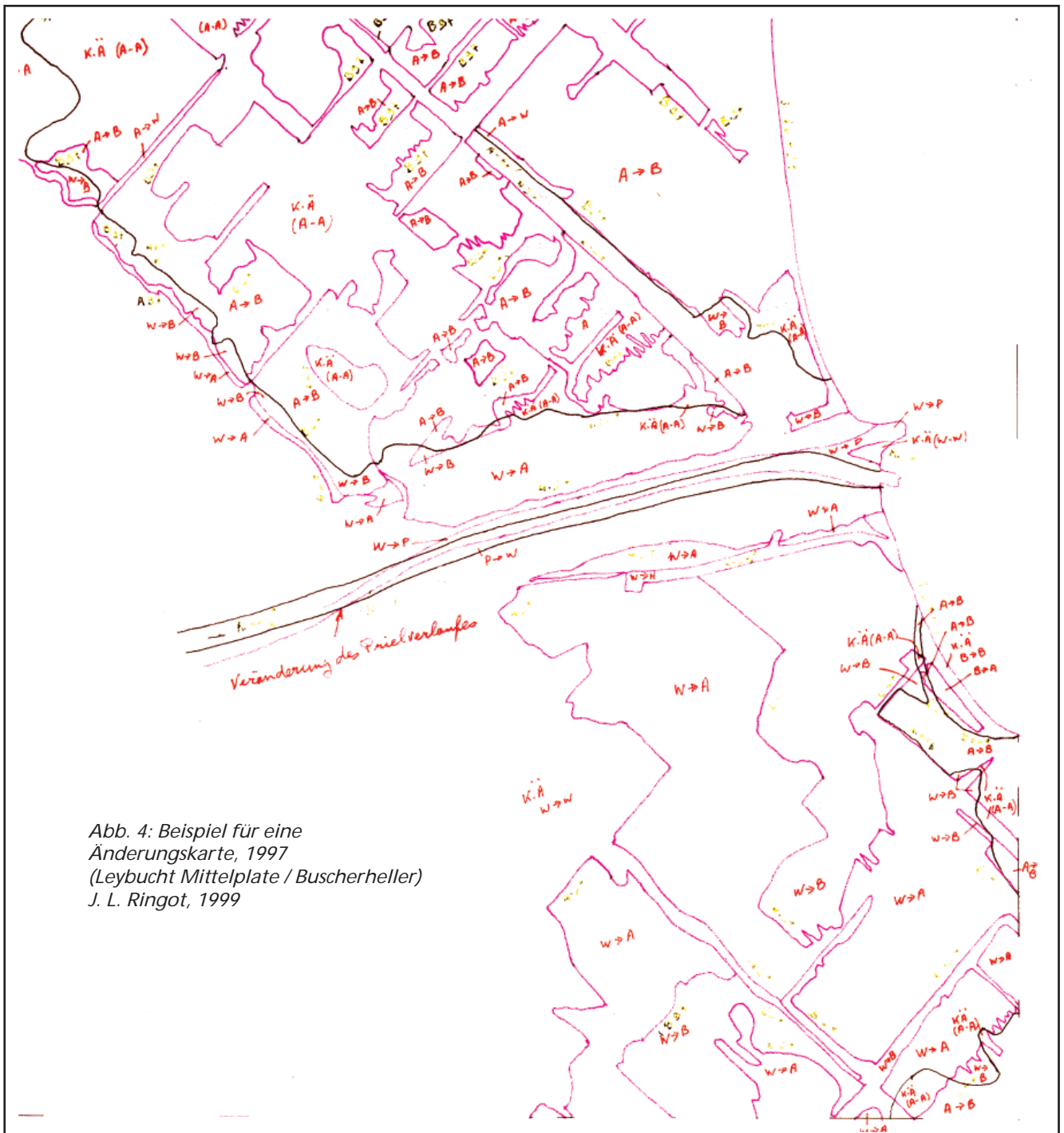
4.2 Änderungskarten

Die Änderungskarten (Beispiel s. Abb.4) stellen durch Vergleich der beiden Zustandskartierungen die festgestellten Veränderungen im Untersuchungsraum während der letzten 30 Jahre dar. Die in Tabelle 1 aufgelisteten Entwicklungen konnten festgestellt und flächig kartiert werden. Erläuterung: "W->A" bedeutet beispielsweise, dass eine in den 60er Jahren noch als Watt kartierte Fläche weiter aufgelandet ist und sich im Bildflug von 1997 als untere Salzwiese darstellt.

Die schwarzen Linien geben den Verlauf der Kartiereinheiten wieder, wie sie sich im Jahre 1965 bzw. 1966 darstellten, die blauen Linien den Verlauf aus dem Jahre 1997. Die Buchstaben- /Zahlen-

Tab. 1: In den Änderungskarten kartierte Entwicklungen

Salzwiesenverluste					Salzwiesenzunahme				
A->W	B->C	L->W	C->A		R->A	S->A	W->A		
A->S	B->S		C->B		R->B	S->B	W->B		
A->Z	B->W		C->U		R->L	S->U	W->G+B		
			C->L		R->U		W->U		
Dünen-Strandverluste					Dünen-Strandzuwächse				
G->B	G->S	G->U	G->W	S->W	A->G	S->G	U->G	W->G	W->S
Flächenbeanspruchung					Renaturierung				
A+B->D	C->D	R->D	W->D		D->A	H->A	L->A	Sp->A	
A->D	F->D	R->H	W->H		D->B	H->B	L->B	Sp->B	
A->H	M->D	S->H	W->D+H		D->L	H->G	L->W	X->B	
A->Hb	G->H	S->X	W->Hb		D->U	H->S		X->S	
A->L	G+U->D	Sp->X	W->L		D->W	H->W		X->W	
A->X	L->D	U->D	W+S->H		D->R				
B->D	L->H	U->L	W->X		Keine Veränderungen/ Veränderung innerhalb eines Lebensraumes				
B->H	L->X	U->H	Z->D		A->B	W->C	D->X	Sp->D	
B->L		U->Hb			A->U	W->R	H->D	X->H	
B->X		U->X			B->A	W->Z	H->X	X->D	
Auspüttungen bzw. Entwicklungen auf Püttflächen					U->A	R->C	H->Hb	X->W	
P->A	P->L	A->P->A	U->P->C		U->B	R->W	Hb->D	Z->W	
P->B	P->U	A->P->U	U->P->U		M->A+C		Hb->H		
P->C	P->W	B->P->A	U->P->W		M->C	M->U	Hb->X		
P->D	P->X	U->P->A	W->P->A						
P->Hb		U->P->B	W->P						



codes (z.B. "B 97" oder "A 66") geben die Kartiereinheit der Zustandskartierung des jeweiligen Jahres an.

Die roten Buchstaben (z.B. "A -> B") beschreiben die kartierte Entwicklung zwischen den beiden Vergleichsjahren und stellen das eigentliche Ergebnis dar.

4.3 Kartografische Darstellung

Die Änderungskarten wurden digitalisiert und stehen somit sowohl im "Geografischen Informa-

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

tionssystem (GIS)" als auch für die Arv View – Anwendung zur Verfügung. Damit ist eine Ausgabe sowohl digital als auch analog prinzipiell in jedem Maßstab möglich.

Die Kartierungsergebnisse sind dem Abschlussbericht auf einer CD in der Anlage als "pdf-file" beigelegt, der mit Hilfe des acrobat reader" durch einfaches Anklicken geöffnet werden kann. (Sollte das Programm "acrobat reader" noch nicht zur Verfügung stehen, kann dies kostenlos aus dem internet herunter geladen werden.) Die digitale Darstellungsform ermöglicht es, dass stufenlos in die Karte "hineingezoomt" werden kann, je nach Intention des Betrachters.

Hintergrund der kartografischen Darstellung bilden die TK 25 –Rasterdaten der LGN – Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen.

In diesem Zusammenhang sei auf ein Problem in der kartografischen Darstellung hingewiesen: In kleineren Teilabschnitten decken sich die in der Kartengrundlage der TK 25 dargestellten Lebensräume, wie z.B. "Wiese", "Sand", "Strandhafer" oder "Watt" nicht mit den Inhalten und Grenzen der kartierten Einheiten. Dies liegt überwiegend in der größeren Lebensraumkartierung der TK 25 begründet, z.T. aber auch im unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkt der verschiedenen Kartierungen.

4.4 Farbkodierung der Veränderungen

In der kartografischen Darstellung sind die Veränderungen in sieben Farbkategorien eingeteilt:

5. Gesamtanalyse der Veränderungen

Die kartierten Veränderungen im Bereich des Nationalparks "Niedersächsisches Wattenmeer" sind

Abb. 5: Farbkategorien der Änderungskarten

	Salzwiesenverluste Entwicklung von Salzwiesen und landw. Nutzflächen zu Watt, Strand oder Wasserflächen, Priel		Renaturierung Entwicklung von landwirtschaftlicher Nutzfläche oder Pütte zu Salzwiese, Düne Renaturierung von versiegelten Bereichen und Bebauung zu Salzwiese, Watt, Strand, Düne
	Salzwiesenzunahme* Entwicklung von Watt, Strand, Tümpel, Wasserflächen, Priel zu Salzwiesen und landw. Nutzflächen		Flächenbeanspruchung Umwandlung von Salzwiesen, Watt in landw. Nutzfläche Versiegelung von Salzwiesen, Watt oder landwirtschaftl. Nutzfläche
	Dünen-/ Strandverluste Entwicklung von Düne zu Salzwiese, Watt oder Strand Entwicklung von Strand zu Watt		Keine Veränderungen oder Veränderung innerhalb eines Lebensraumes
	Dünen-/ Strandzuwächse Entwicklung von Watt zu Strand Entwicklung von Watt, Salzwiese, Strand zu Düne		Püttflächen

* Da gerade im Bereich der Salzwiese die Ursachen für eine Salzwiesenentwicklung anhand der gewählten Methodik nicht immer eindeutig festzumachen sind, wurde bewußt der neutrale Begriff der "Salzwiesenzunahme" gewählt

unterschiedlichen Ursprungs. Neben den, das gesamte Gebiet betreffenden, natürlichen Veränderungen, sind es auch menschliche Aktivitäten, die zu massiven Veränderungen der Küstenlebensräume geführt haben.

5.1 Natürliche Veränderungen

- **Natürliche Dynamik**

Natürliche Veränderungen entstehen infolge von Abtragungs- und Anlandungsprozessen. Hauptgestaltungskräfte sind hier Wind, Wellen, Strömungen und die Tide.

Beispielhaft hierfür sind die Wanderungstendenzen der Inseln, verbunden mit Strand- und Dünenabbrüchen im Westen und den Platen- und Dünenzuwachsen im Osten. In der Regel gefolgt von einer Salzwiesenzunahme an der Wattseite der Inseln.

- **Natürliche Sukzession**

Infolge des Zusammenwirkens von Vegetationsentwicklung und Sedimentations- und Bodenbildungsprozesses kommt es zur natürlichen Sukzession von Lebensräumen. Beispiele sind die Entwicklung von Wattbereichen über die untere Salzwiese hin zur oberen Salzwiese oder vom Strand zur Düne.

- **Naturnahe Entwicklungen initiiert oder unterstützt durch menschliche Aktivitäten**

Menschliche Eingriffe können auch die natürlichen Strömungsverhältnisse und damit die

Entwicklung der Salzwiesen und Wattflächen beeinflussen. Solche Veränderungen sind aber nur schwer zu quantifizieren. So können Veränderungen in einem System von Lahnungen, Leitdämmen und die daraus resultierenden möglichen Umleitungen von Tidenströmen und Prielverläufen sowohl Erosionen als auch Ablagerungen und damit die Abnahme oder Zunahme der verschiedenen Lebensräume verursachen.

Die Methodik "Kartierung anhand von Luftbildern" ist nicht geeignet zwischen naturbedingten und solchen durch anthropogene Veränderungen initiierte oder beeinflusste Entwicklungen zu differenzieren.

Ein Beispiel soll das Problem verdeutlichen: Im Bereich von Lahnungsfeldern kann die Sedimentation sowohl natürlichen Ursprungs sein und durch den Lahnungsbau gefördert werden, als auch durch Lahnungsbau dort überhaupt erst möglich gemacht worden sein. Die tatsächlichen Ursachen für eine Sedimentation sind mit Hilfe der Luftbildinterpretation hier nicht feststellbar.

Die Tabelle umfasst alle Veränderungen, die infolge der drei oben beschriebenen Entwicklungen stattgefunden haben:

5.2 Anthropogene Veränderungen

Bestimmte Veränderungen können eindeutig menschlichen Aktivitäten zugeordnet werden. Sie

Tab. 2: Veränderungen durch Dynamik, Sukzession oder ausgelöst durch menschlichen Einfluss

Salzwiesenzunahme		Salzwiesenverlust		Dünenzuwachs	
C->A	0,6 ha	A->S	0,2 ha	A->G	2,0 ha
C->B	0,9 ha	A->W	163,3 ha	S->G	709,2 ha
C->U	0,4 ha	A->Z	0,4 ha	U->G	17,4 ha
R->A	2,6 ha	B->S	1,0 ha	W->G	116,9 ha
R->B	0,6 ha	B->W	24,3 ha	W->S	27,2 ha
R->L	2,2 ha	U->C	17,3 ha	Summe	872,8 ha
R->U	0,4 ha	U->R	1,3 ha		
S->A	133,3 ha	U->W	24,9 ha	Dünenverluste	
S->B	76,3 ha	Summe	232,7 ha	G->B	0,3 ha
S->U	43,3 ha			G->S	78,1 ha
W->A	1.563,2 ha			G->U	1,5 ha
W->B	567,2 ha			G->W	33,4 ha
W->G+B	33,5 ha			S->W	1,4 ha
W->U	322,3 ha			Summe	114,7 ha
Summe	2.746,8 ha				

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

werden in der kartografischen Darstellung in der Rubrik "Flächenbeanspruchung" zusammengefasst.

- **Flächenbeanspruchung**

- Bau von Park- und Campingplätzen im Salzwiesenbereich (Wurster Küste, Butjadinger Küste, Jadebusen, nördlich Wilhelmshaven, Schillig,...)
- Umwandlung von Watt- und Salzwiesenflächen in Hafenanlagen
- Bau oder Erweiterung von Häfen (Insel- und Küstenhäfen)
- Verlagerung von Häfen oder Sielen (Pogum am Dollart, Borkum, Greetsiel)
- Umwandlung von Salzwiesenflächen in landwirtschaftliche Nutzflächen (Bereich östliches Norderland)
- Neu- und Ausbau von Deichen (gesamte Küste)
- Eindeichungen in der Leybucht, im Harlingerland, im Wangerland oder im Jadebusen
- Anlage von Pütten zur Kleientnahme

Einige Pütten sind vor, andere erst nach der Befliegung von 1966/ 68 angelegt worden. Je nach ihrem damaligen und jetzigen Zustand sind sie in den Karten als "Flächenbeanspruchung" (Salzwiese zu Pütte), als "Salzwiesenzunahme" (Pütte zu Salzwiese) oder als keine Veränderung (schon vor 1966 wieder mit Salzwiese aufgewachsene Pütte) in den entsprechenden Farben dargestellt. Alle Püttflächen sind in den jeweiligen Tabellen gesondert aufgeführt und fließen nicht in die Berechnung der Salzwiesenzunahme mit ein. Zur besseren Kenntlichmachung sind alle Püttflächen in der kartografischen Darstellung zusätzlich zur jeweilige Grundfarbe blau schraffiert.

- **Renaturierung/ Reduzierung menschlicher Nutzung**

Als kartierte Beispiele sind zu nennen:

- Renaturierung von Flächen (Entsiegelung, Öffnung von Sommerpoldern)
- Reduzierung oder Einstellung der landwirt-

Tab. 3: Direkte anthropogene Veränderungen von ...

Unterer Salzwiese zu...		Entwicklung vorh. Pütten		sonstigen Lebensräumen zu	
A->D	234,5 ha	P->A	119,0 ha	C->D	0,2 ha
A+B->D	8,8 ha	P->B	60,6 ha	C->L	0,1 ha
A->H	15,9 ha	P->U	41,7 ha	F->D	0,4 ha
A->Hb	6,1 ha	P->L	4,7 ha	L->X	13,8 ha
A->L	2,1 ha	Summe	226 ha	L->D	117,9 ha
A->X	12,3 ha			L->H	0,9 ha
Summe	279,8 ha	Überbauung vorh. Pütten		M->D	0,2 ha
		P->D	8,3 ha	R->D	6,4 ha
Mischung von oberer		P->X	26,6 ha	R->H	0,1 ha
& unterer Salzwiese zu		Summe	34,9 ha	Z->D	0,7 ha
U->D	288,2 ha			Summe	140,7 ha
U->H	6,7 ha	Neuauspüttungen		Renaturierung	
U->Hb	5,3 ha	A->P->A	1,0 ha	D->A	2,0 ha
U->L	459,3 ha	A->P->U	0,1 ha	D->B	13,4 ha
U->X	126,5 ha	B->P->A	1,1 ha	D->L	4,6 ha
Summe	886,0 ha	U->P->A	48,0 ha	D->R	0,8 ha
		U->P->B	4,4 ha	D->U	10,1 ha
Oberer Salzwiese zu...		U->P->C	4,6 ha	D->W	1,0 ha
B->D	53,7 ha	U->P->W	4,2 ha	H->A	0,1 ha
B->H	1,1 ha	U->P->U	67,2 ha	H->B	0,4 ha
B->L	3,1 ha	W->P	2,6 ha	H->G	0,2 ha
B->X	7,2 ha	W->P->A	5,1 ha	H->S	0,1 ha
Summe	65,1 ha	Summe	138,2 ha	H->W	0,6 ha
				L->A	39,4 ha
Watt zu ...		Düne/ Strand zu...		L->B	39,4 ha
W->H	106,2 ha	G->H	1,9 ha	L->W	2,2 ha
W->Hb	21,9 ha	G+U->D	2,5 ha	Sp->A	0,5 ha
W->D	513,6 ha	S->H	1,2 ha	Sp->B	3,5 ha
W->D+H	16,3 ha	S->X	2,0 ha	X=B	2,7 ha
W->L	3,7 ha	Summe	7,6 ha	X=S	0,1 ha
W->X	49,1 ha			X=W	0,2 ha
W+S->H	0,3 ha			Summe	121,3 ha
Summe	711,1 ha				

schaftlichen Nutzung

Die Einstellung oder Reduzierung der landwirtschaftlichen Nutzung wurde häufig überlagert von geomorphologischen Veränderungen oder Veränderungen innerhalb eines Lebensraumes. Der Kartierung solcher Entwicklungen wurde in der Interpretation und kartografischen Darstellung Vorrang gegeben vor den Änderungen der landwirtschaftlichen Nutzung. So sind z.B. große Salzwiesenbereiche in der Leybucht erst seit 1966 entstanden, wurden dann intensiv genutzt und sind inzwischen vollständig aus der Nutzung genommen. In der Karte sind diese Bereiche "blau" für "Salzwiesenzunahme" und nicht "grün" für "Nutzungsaufgaben" dargestellt.

Die kartografische Darstellung einer Nutzungsaufgabe erfolgte daher in erster Linie bei Flächenentsiegelung oder Renaturierung von Lebensräumen wie z.B. durch Öffnung eines Sommerpolders.

5.3 Gesamtergebnis der Kartierung

Damit stellt sich das Gesamtergebnis der diachronischen Kartierung der Entwicklung der Vorländer, Inselfalzwiesen, Randdünen und Strandbereiche im Zeitraum zwischen den Jahren 1966/68 und 1997 wie folgt dar:

Insgesamt wurden ca. 12.000 ha kartiert. Davon sind 3.500 ha im Betrachtungszeitraum unverändert geblieben. Dies sind in erster Linie die höher gelegenen, stabilen Salzwiesen an der Küste und auf den Inseln, sowie die schon vor 1966/68 existierenden Sommerpolder u.a. an der Wurster Küste. Die stabilen Dünenbereiche der Inseln sind nicht kartiert worden und fließen daher auch nicht in die Statistik ein.

Auf 1.907 ha hat es Veränderungen innerhalb eines Lebensraumes gegeben. Dies sind z.B. Entwicklungen von Unterer zur Oberer Salzwiese, vom Watt zum Priel oder aber auch vom bebauten Bereich zum Deich. Da aber auch die Veränderungen innerhalb eines Lebensraumes Hinweise über Entwicklungstendenzen geben können, werden sie in Kapitel 6 in den Tabellen zu den einzelnen Gebieten ebenfalls aufgeführt.

Auffälligstes Ergebnis der Betrachtung der Veränderungen stellt die enorme Salzwiesenzunahme mit mehr als 2.700 ha in den letzten 30 Jahren dar. Demgegenüber steht ein Salzwiesenverlust von ca. 230 ha, also weniger als 1/10 des Zuwachses.

Der großflächige Salzwiesenzuwachs resultiert zum einen aus den natürlichen Salzwiesenanwäch-

sen im Bereich der Buchten und der Wattseite der Inseln, zum anderen aus der - initiierten oder geförderten - Salzwiesenzunahme in den großflächigen Lahnungsfeldern.

Die Salzwiesenzunahme in den Pütten oder der Salzwiesenverlust durch Auspüttung ist nicht in die oben genannten Zahlen eingeflossen.

Bei den Dünen stellt sich die Situation der Flächenentwicklung ähnlich dar. Der hauptsächlich an den Ostenden der Inseln stattgefundenen Dünenzuwachs beträgt ca. 870 ha, die Dünenverluste, die sich überwiegend auf die West- und Nordseite der Inseln beschränken, ca. 110 ha.

Die Kartierung macht weiter deutlich, dass auch seit den 60er Jahren große Flächen durch den Menschen in Anspruch genommen wurden.

So sind allein ca. 580 ha Salzwiesen und ca. 510 ha Watt durch Eindeichungen oder Sommerbedeckungen (z.B. beim Bau des Leyhörndeiches oder bei der Sommerbedeckung im Bereich Wester- und Osterneßmersommerpolder) einer regelmäßigen

Salzwiesenzunahme	2.747 ha
Salzwiesenverlust	233 ha
Dünenzuwachs	873 ha
Dünenverluste	115 ha
Renaturierung	121 ha
Flächeninanspruchnahme davon durch	2.263 ha
Deichbau	1.253 ha
Landwirtschaft	468 ha
Auspüttung	138 ha

Tab. 4: Gesamtergebnis

Salzwasserüberflutung mehr oder weniger vollständig entzogen worden. Knapp 470 ha Salzwiesen sind zusätzlich seit den 60er Jahren in landwirtschaftliche Nutzung genommen worden.

Für den Neu- oder Ausbau von Hafenanlagen wurden insgesamt ca. 170 ha Watt, Dünen und Salzwiesenareale beansprucht. Durch Bebauung und die Anlage von Park- und Campingplätzen wurden weitere ca. 240 ha Fläche mehr oder weniger stark versiegelt. Ca. 140 ha wurden seit 1966 für die Kleinentnahme in Anspruch genommen (A->P->A, A->P-

>U, B->P->A usw.).

Als Folge der Einrichtung des Nationalparks "Niedersächsisches Wattenmeer" im Jahr 1986 und im Zuge von Kompensationsmaßnahmen ist es zunehmend auch zur Aufgabe menschlicher Nutzung und Renaturierung von Flächen gekommen. Ca. 120 ha solcher renaturierten Bereiche konnten kartiert werden.

Die Veränderungen werden in den weiteren Kapiteln im Detail erörtert.

6. Die Veränderungen im Einzelnen

In den nachfolgenden Kapiteln werden die wichtigsten Änderungen für die einzelnen Inseln und die Teilabschnitte der Küste kurz beschrieben.

Die jeweiligen Kapitel sind um Kartenausschnitt-

Die kartografische Darstellung des Gesamtergebnisses finden Sie als PDF-File auf der CD in der Anlage.

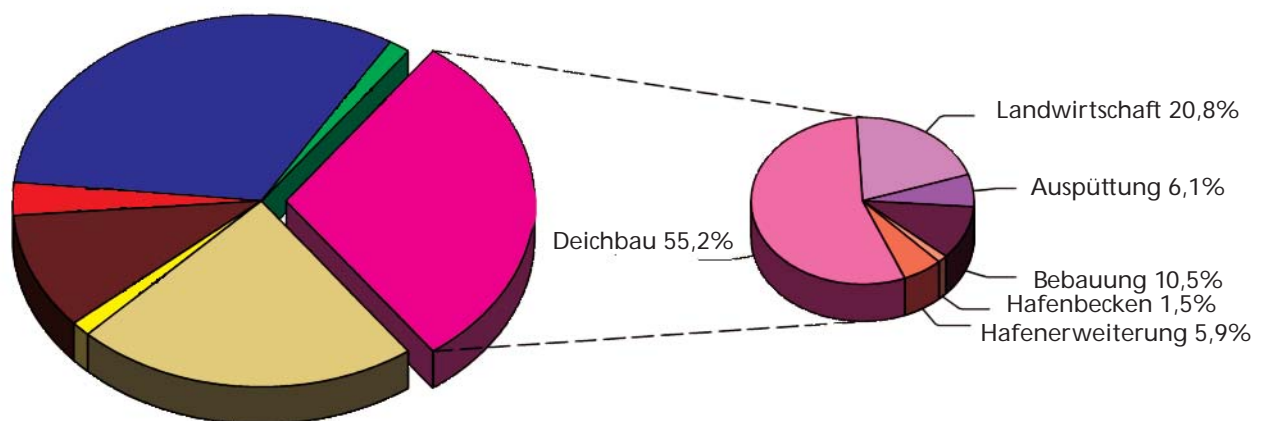
Zum Lesen des PDF.* benötigen Sie das Programm „Acrobat Reader“ in der neuesten Version. Eine aktuelle, kostenlose Version des Programms finden Sie u. a. im Internet unter <http://www.adobe.de>.

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Abb. 6: Gesamtergebnis

Veränderungen in %
(von ca. 8.500 kartierten Veränderungen)

davon
Flächeninanspruchnahme durch



te (Abb. 7-29) ergänzt, die einen besonders charakteristischen Aspekt des Teilgebietes zeigen.

6.1 Küstenbereich

6.1.1 Cuxhaven bis Dorumer Neufeld

Auffallendstes Karti­er­er­ge­b­nis für die­sen Be­reich ist die star­ke Salz­wie­sen­zu­nah­me im Schut­ze der Lahn­ungs­fel­der.

So sind ca. 129 ha Wattfläche zur unteren Salzwiese aufgewachsen (W->A). Durch Erosion (B->W; U->W; L->W) sind ca. 17 ha der oberen- und gemischten Salzwiesen sowie landwirtschaftlicher Nutzflächen verloren gegangen. Insgesamt sind aber die Anwüchse (136 ha) deutlich größer als die Abbrüche.

Die Bereiche, in denen unsere Salzwiesen entstanden sind, befinden sich hauptsächlich bei Duhnen und Spieka-, Cappel- und nördlich Dorumer- Neufeld. Hier ermöglichen geschlossene Lahnungssysteme diese Entwicklung oder verstärken sie zumindest.

Durch den Ausbau von Deichen, von Fremdenverkehrseinrichtungen, die Neuanlage von Campingplätzen und den Ausbau von Häfen wurden insgesamt ca. 40 ha in Anspruch genommen.

Die Sommerpolder sind hier anders als an der Ostfriesischen Küste "beige" für "keine Veränderung" dargestellt, da sie schon vor 1968 existierten. Daraus resultiert auch die mit über 1200 ha verhältnismäßig große Fläche der unveränderten Bereiche.

Tab. 5: Flächenbilanz
Salzwiesenverlust
1968-2018

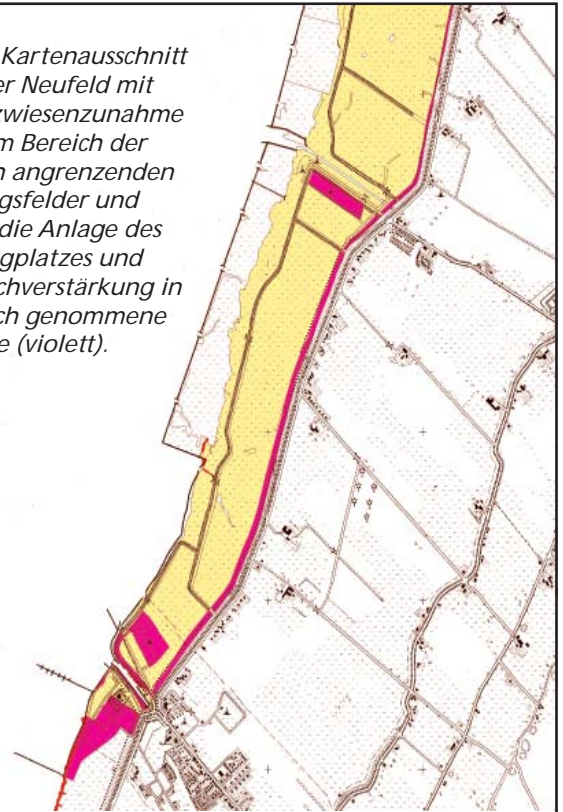
6.1.2 Wremen

Im Bereich südlich von Dorumer Neufeld bis Weddewarden überwiegt - anders als im nördlichen Küstenabschnitt - der Salzwiesenabbruch.

Durch Erosion (A->W; B->W ; U->W ; L->W) sind ca. 38 ha der oberen, unteren und gemischten Salzwiesen sowie landwirtschaftliche Nutzflächen verloren gegangen, während die Salzwiesenzunahme ca. 5

*Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14*

Abb. 7: Kartenausschnitt Dorumer Neufeld mit der Salzwiesenzunahme (blau) im Bereich der nördlich angrenzenden Lahnungsfelder und der für die Anlage des Campingplatzes und der Deichverstärkung in Anspruch genommene Bereiche (violett).



Tab. 5: Flächenbilanz für den Bereich Cuxhaven bis Dorumer Neufeld

Salzwiesenverluste		Dünen- Strandverluste		Renaturierung	
A->W	12,8 ha	S->W	1,2 ha	D->R	0,2 ha
A->S	0,3 ha	Dünen- Strandzuwächse	D->U	0,1 ha	
B->C	0,1 ha	W->S	0,2 ha	D->L	2,6 ha
B->S	0,3 ha			Summe	2,9 ha
B->W	0,1 ha	Flächenbeanspruchung			
U->C	2,4 ha	A->L	0,1 ha		
U->R	0,8 ha	A->D	4,8 ha		
U->W	0,1 ha	B->X	1,3 ha	Veränderung innerh. eines Lebensraums	
Summe	16,9 ha	F->D	0,4 ha	A->B	4,7 ha
		L->X	4,4 ha	A->U	9,4 ha
Salzwiesenzunahme		R->H	0,1 ha	B->A	0,4 ha
W->A	128,8 ha	S->H	0,3 ha	P->D	0,4 ha
W->B	0,6 ha	S->X	1,0 ha	R->C	0,2 ha
W->U	0,7 ha	U->D	19,6 ha	S->G	1,9 ha
S->B	1,7 ha	U->H	0,2 ha	U->A	0,9 ha
S->U	0,2 ha	U->L	1,2 ha	U->B	13,8 ha
C->A	0,6 ha	U->X	8,2 ha	Summe	31,7 ha
C->B	0,8 ha	W->D	0,1 ha		
C->U	0,3 ha	Summe	41,7 ha	Keine Veränderung k.A 1215,9 ha	
C->L	0,1 ha				
R->U	0,4 ha				
R->L	2,2 ha				
Summe	136,4 ha				

ha betrug.

Die Erosion findet an höher gelegenen Flächen in Form von Abbruchkanten hauptsächlich im Nahbereich des Weser-Fahrwassers statt.

Im Bereich Padingbütteler Altendeich und Wremen erfolgte ein Neubau von Lahnungen, um einen weiteren Abbruch zu verhindern. Nordwestlich von Misselwarden ist das Ufer seit langem durch Deckwerk festgelegt.

Im gesamten Küstenabschnitt wurden durch den Ausbau von Fremdenverkehrseinrichtungen, die Neuanlage von Campingplätzen und den Ausbau von Häfen insgesamt ca. 13 ha in Anspruch genommen.

6.1.3 Butjadinger Küste

Insgesamt gesehen ist auch hier die Salzwiesenzunahme größer als die Erosion. So beträgt der Zuwachs von Salzwiesen und landwirtschaftlich genutzten Flächen (W+C-> A+B+U+L) ca. 120 ha, die Erosion ca. 7 ha. Schwerpunkt der Erosion sind obere Salzwiesen und Röhrichtflächen im Osten des Teilgebietes und eine kleinere Fläche im Westen des Langwardergrodens.

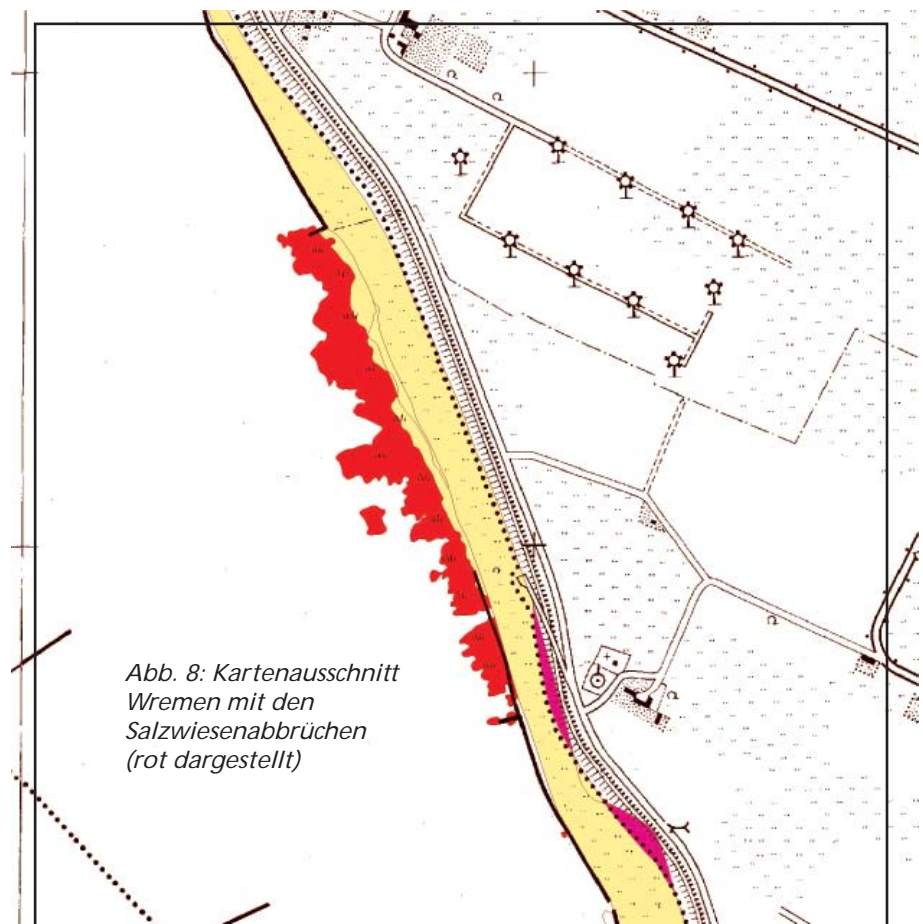


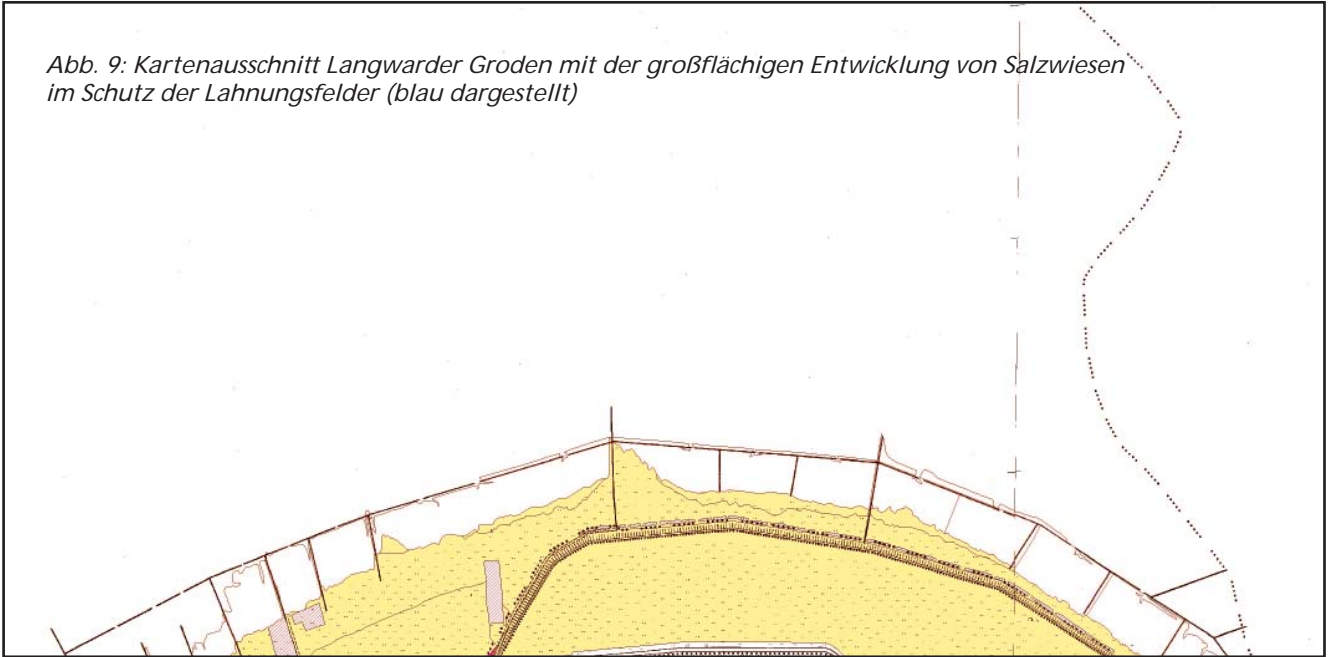
Abb. 8: Kartenausschnitt Wremen mit den Salzwiesenabbrüchen (rot dargestellt)

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 6: Flächenbilanz für den Bereich Wremen

Salzwiesenverluste		Renaturierung		Veränderung innerhalb		eines
A->W		6,5 ha	D->L	0,3 ha		
Lebensraums						
B->W	16, 4 ha	L-> A	0,2 ha	B->A	0,1 ha	
L->W	2,2 ha	L-> B	1,5 ha	L-> D	1,3 ha	
	12,7 ha	Summe	2,0 ha	U->A	0,6 ha	
Summe	37,8 ha			U->B	1,9 ha	
		Flächenbeanspruchung		X->D	0,2 ha	
SalzwiesenzunahmeB->H		0,2 ha	X->H	0,2 ha		
W->B	5,0 ha	B->L	3,1 ha	X->W	0,2 ha	
W->L	0,2 ha	B->X	0,1 ha	Summe	4,5 ha	
Summe	5,2 ha	U->H	3,7 ha			
		U->L	1,2 ha	Keine Veränderung		
		U->X	8,0 ha	k.A	192 ha	
Püttflächen		L->H	0,9 ha			
P->A	0,1 ha	W->H	0,5 ha			

Abb. 9: Kartenausschnitt Langwarder Groden mit der großflächigen Entwicklung von Salzwiesen im Schutz der Lahnungsfelder (blau dargestellt)



Der Zuwachs findet hauptsächlich im Schutz der neuen Lahnungsfelder statt, die dem Langwarder Groden vorgelagert sind. Die anderen Bereiche weisen eine ausgeglichene Zuwachs-Erosions-Bilanz auf.

Die Umwandlung von "natürlichen" Flächen (Watt, Salzwiesen u.a.) in bebaute Bereiche (Deich, Hafen, Camping o.ä.) beträgt etwas mehr als 69 ha, der Anteil des Deichbaus daran beträgt allein ca. 40 ha.

Die Neubesiedlung aufgegebener Püttstellen mit Salzwiesenvegetation (P->A, P->B, U->P->A, U->P->B) beträgt mehr als 40 ha.

6.1.4 Jadebusen

Die Zuwachs-Erosions-Bilanz der Salzwiesenflächen ist - für den gesamten Jadebusen betrachtet - mit 121 ha Zunahme gegenüber 30 ha Erosion auch hier positiv (Werte ohne Entwicklungen in den Püttflächen).

Besonders auffällig im

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 7: Flächenbilanz an der Butjadinger Küste

Salzwiesenverluste		Flächenbeanspruchung		Püttflächen	
A->W	0,1 ha	A->L	2,0 ha	P->A	2,5 ha
B->W	4,2 ha	A->X	1,6 ha	P->B	29,8 ha
U->W	1,5 ha	C->D	0,2 ha	P->D	4,5 ha
U->R	0,5 ha	U->L	7,8 ha	P->X	18,2 ha
U->C	0,9 ha	U->D	38,1 ha	P->Hb	2,1 ha
Summe	7,2 ha	U->H	0,5 ha	U->P->A	6,1 ha
		U->X	15,9 ha	U->P->B	2,0 ha
		W->D	0,3 ha	U->P->C	2,5 ha
Salzwiesenzunahme		W->H	1,0 ha	U->P->W	1,8 ha
W->A	85,9 ha	Summe	67,4 ha	Summe	32,7 ha
W->B	14,7 ha				
W->U	20,5 ha	Veränderungen innerh. eines Lebensraums	Keine Veränderungen		
W->L		0,2 ha		K.A.	65,8ha
C->B+U	0,2 ha	A->U	8,7 ha		
Summe	121,5 ha	U->A	1,0 ha		

sind die großen Kleientnahmestellen oder Pütten, die mehr als 220 ha Salzwiesen in Anspruch genommen haben. 200 ha Püttstellen sind inzwischen wieder soweit aufgelandet, dass sie sich mit Salzwiesenvegetation besiedelt haben. Knapp 20 ha ehemalige Salzwiesen, die als Püttstellen genutzt wurden, sind bis heute noch nicht wieder bewachsen.

Fast 96 ha Wattflächen und Salzwiesen sind überbaut worden, hauptsächlich für den Deichbau.

Bei den Salzwiesenverlusten und -anwachsen in den Teilbereichen des Jadebusens, die hier ebenfalls ohne die Püttflächen betrachtet werden sollen, ergibt sich folgendes Bild:

Östlicher Jadebusen

- Im östlichen Jadebusen macht sich die windexponiertere Lage bemerkbar. Hier betragen die Salzwiesenabbrüche an der Hellerkante ca. 23 ha gegenüber einer Salzwiesenzunahme von knapp 7ha.
- Die einzige außendeichs gelegene Hochmoorfläche des gesamten Niedersächsischen Wattens bei Sehestedt hat zwischen den zwei Bildflügen (1966 - 1997) fast 5 ha verloren. Anstelle der im Abbruch befindlichen Moorrandbereiche konnte sich eine Salzwiesen-Röhricht-Vegetation ansiedeln.

Südlicher Jadebusen

- Im südlichen Jadebusen vom Vareler Hafen bis Schweiburg findet, auf Grund der geschützten Lage, eine großflächige natürliche Salzwiesenzunahme auch ohne den Schutz von Lahnungsfeldern statt. Den 40 ha Salzwiesenzunahme stehen hier punktuelle Abbrüche von insge-



Abb. 10: Kartenausschnitt Östlicher Jadebusen mit den Salzwiesenabbrüchen im Bereich Augustgroden (rot dargestellt)

Tab. 8: Flächenbilanz im Östlichen Jadebusen

Salzwiesenverluste		Renaturierung		Flächen Beanspruchung		Veränderungen innerh. eines Lebensraums	
A->W	21,3 ha	H->A	0,1 ha	M->D	0,2 ha	M->C	0,9 ha
B->W	0,1 ha			U->D	19,6 ha	U->A	116,5 ha
U->W	0,2 ha			U->X	6,7 ha	U->B	17,4 ha
U->C	1,0 ha	Püttflächen		W->H	0,7 ha	Hb->D	0,2 ha
Summe	22,6 ha	P->A	58,4 ha	Summe	27,2 ha	Hb->H	0,1 ha
		P->B	0,2 ha			H->D	0,5 ha
		P->U	6,5 ha			Summe	135,6 ha
Salzwiesenzunahme		P->W	8,8 ha	Keine Veränderung			
W->A	6,5 ha	P->X	0,1 ha	k.A.	273,8 ha		
W->B	0,1 ha	U->P->A	13,3 ha			Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14	
M->A+C	1,4 ha	U->P->U	9,7 ha				
M->U	2,3 ha	U->P->W	2,4 ha				
Summe	10,3 ha	Summe	99,4 ha				

Abb. 11: Kartenausschnitt Südlicher Jadebusen mit natürlicher Salzwiesenzunahme (blau) infolge der Buchtenlage. Charakteristisch für den Jadebusen sind die großflächigen Kleientnahmestellen oder Pütten (blau schraffiert).



samt 2,5 ha gegenüber.

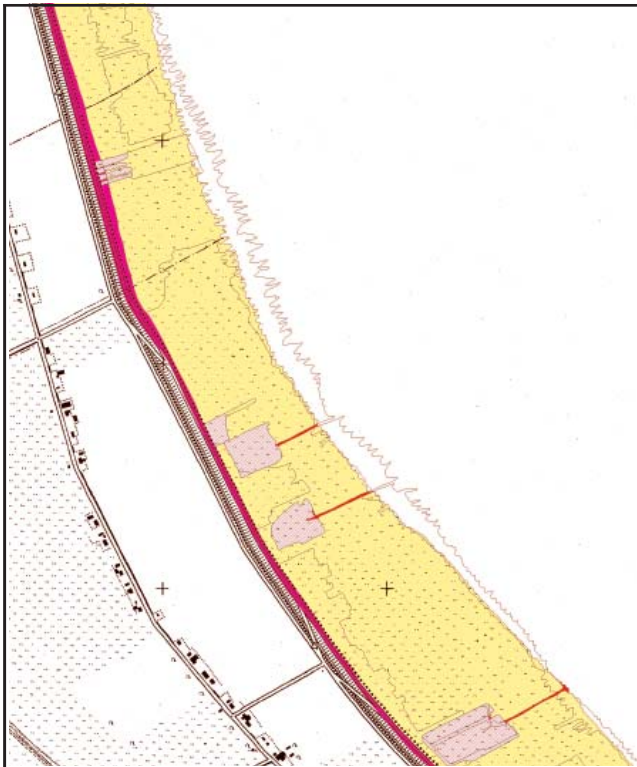
- Auffällig sind hier die großen Kleientnahmeflächen von ca. 75 ha, von denen ca. 70 ha inzwischen wieder soweit aufgewachsen sind, dass sie mit verschiedenen Salzwiesenstadien bewachsen sind. Sie sind in der Karte zwar als Salzwiesenzunahme dargestellt, wurden aber bei der Berechnung des Salzwiesenzuwachses nicht berücksichtig.

sichtig.

Westlicher Jadebusen

- Im westlichen Jadebusen liegen die Salzwiesen- anwächse mit knapp 80 ha um ein Vielfaches höher als die Salzwiesenverluste von 5,4 ha. Hauptgrund dafür dürfte die geschützte Lage im westlichen Jadebusen sein. Dabei handelt es sich um einen Küstenabschnitt mit natürlichen

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14



Salzwiesenanwachsen ohne den Schutz von Lahnungsfeldern.

- Für Deichverstärkungsmaßnahmen wurden mehr als 50 ha Salzwiesen- und Wattflächen in Anspruch genommen sowie mehr als 30 ha Püttflächen zur Kleigewinnung.

6.1.5 Wangerland

Dieser Bereich war in den letzten 30 Jahren zahlreichen und großflächigen Veränderungen unterworfen. Aufspülungen für Industrieansiedlungen, der Deichbau sowie die Innutzungnahme großer Bereiche u.a. für Industrie- und Freizeiteinrichtungen führten insbesondere nördlich von Wilhelmshaven und im Bereich Hooksiel, Horumersiel und Schillig zu großen Verlusten an Watt- und Sal-

Abb. 12: Kartenausschnitt westl. Jadebusen mit natürlicher Salzwiesenzunahme infolge der Buchtenlage (blau). Blau schraffiert, die großflächigen und inzwischen wieder zur Salzwiese aufgewachsenen Pütten, die Deichverstärkung ist violett gekennzeichnet.

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 10: Flächenbilanz im Westlichen Jadebusen

Salzwiesenverluste		Flächen-Beanspruchung		Püttflächen		Veränderungen innerh. eines Lebensraums	
U->W	5,4 ha	A->D	1,5 ha	P->A	6,3 ha	A->U	0,1 ha
Summe	5,4 ha	B->D	2,0 ha	P->U	13,2 ha	B->S	0,7 ha
Salzwiesenzunahme		B->X	4,7 ha	P->W	0,2 ha	U->A	229,6 ha
W->A	75,1 ha	U->D	43,4 ha	P->D	0,3 ha	U->B	169,4 ha
W->B	2,4 ha	U->Hb	4,0 ha	P->X	3,6 ha	W->R	2,1 ha
W->U	0,6 ha	U->X	1,9 ha	U->P->U	17,8 ha	D->X	0,6 ha
Summe	78,1 ha	U->L	1,1 ha	U->P->A	14,5 ha	S->X	0,8 ha
Strandverluste		W->D	5,9 ha	R->W	1,0 ha	Summe	403,5 ha
S->A	0,2 ha	Summe	65,3 ha	Summe		Keine Veränderung	
S->B	0,4 ha			Renaturierung		k.A.	
Summe	0,6 ha			D->B	0,2 ha	167,9 ha	
				D->R	0,6 ha		
				Summe	0,8 ha		

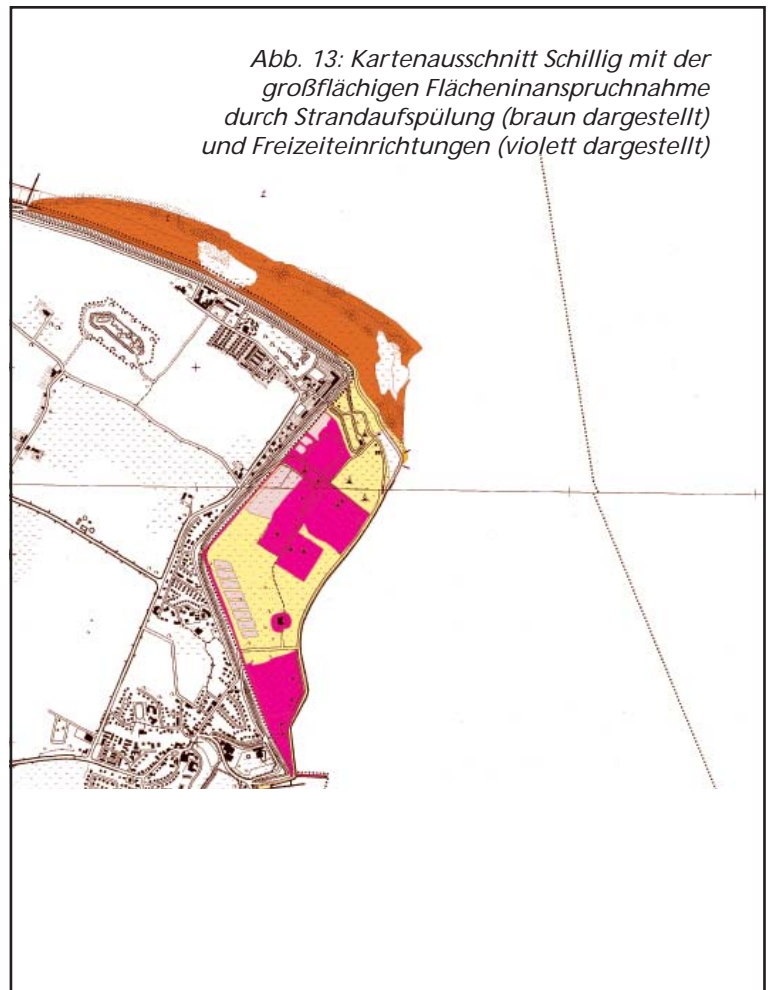
zwiesenflächen.

Die Ausmaße dieser Verluste wurden nur insoweit in der Tabelle berücksichtigt, als diese Flächen heute zum Nationalpark gehören.

Die Veränderungen stellen sich für die einzelnen im Nationalpark gelegenen Teilgebiete wie folgt dar:

Bereich Hooksiel/ Schillig:

- In diesem Bereich sind durch die Aufspülung von Strandbereichen ausgedehnte Salzwiesenflächen verlorengegangen.
- Ca. 70 ha sind heute mit touristischen Einrichtungen wie Campingplatz, Parkplätze u.ä. überbaut. Sie sind in der Tabelle unter "Flächenbeanspruchung" aufgeführt.
- Im Nordteil dieses Bereiches haben sich infolge von Aufspülungen ca. 64 ha Strand- und niedrige Dünenflächen auf ehemaligen Wattflächen ausgebreitet. Sie sind in der Tabelle unter "Strand-/Dünenzuwachs" aufgeführt, stellen aber im Grunde Watt- und Salzwiesenverluste bzw. Flächeninanspruchnahmen dar.
- Östlich dieses Dünengebietes ist eine leichte Zunahme der Salzwiesenflächen zu notieren.



Bereich Elisabeth- und Norderaußengroden

In diesem Küstenabschnitt hat es seit den 60er Jahren zwei verschiedene Entwicklungstendenzen

gegeben.

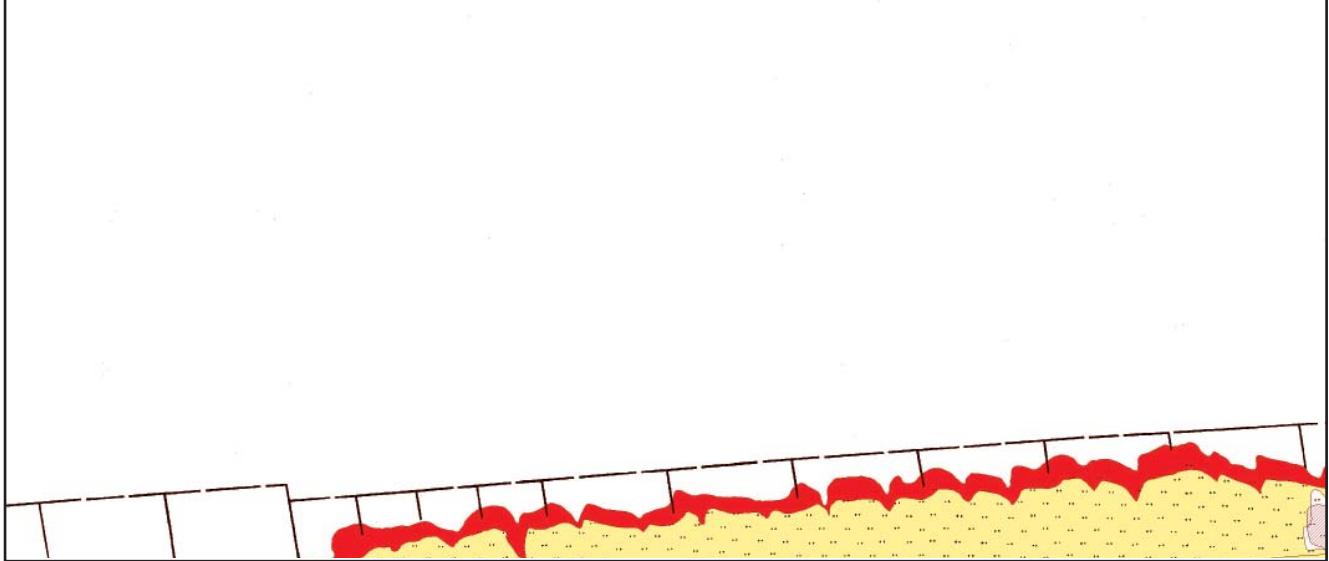
Im Bereich der ehemaligen Lahnungsfelder am Elisabeth-Außengroden hat eine deutliche Salzwiesenerosion stattgefunden. Hier hat sich die Salzwiesenkante an manchen Stellen um bis zu 70 m zurückverlagert.

Tab. 11: Flächenbilanz im Wangerland gesamt (Hooksiel bis Harlesiel)

Salzwiesenverluste		Strandverluste		Flächenbeanspruchung		Püttflächen	
A->W	35,6 ha	S->B	1,7 ha	A->D	0,6 ha	P->B	9,7 ha
U->W	2,3 ha	S->W	0,2 ha	A->X	10,3 ha	P->D	2,9 ha
Summe	37,9 ha	Summe	1,9 ha	U->D	41,6 ha	P->U	12,9 ha
Salzwiesenzunahme		Strand-/Dünenzuwachs		U->Hb	0,5 ha	P->X	5,2 ha
W->A	34,4 ha	W->G	42,8 ha	U->X	57,1 ha	A->P->A	1,0 ha
W->B	29,1 ha	W->S	20,9 ha	W->D	24,4 ha	A->P->U	0,1 ha
W->U	7,8 ha	Summe	63,7 ha	W->H	9,3 ha	U->P->A	14,1 ha
Summe	71,3 ha			W->Hb	4,4 ha	U->P->B	2,3 ha
Veränderung innerh. eines Lebensraumes		Renaturierung		W->X	0,5 ha	U->P->U	39,8 ha
A->B	11,6 ha	D->U	0,2 ha	Summe	153,9 ha	W->P->A	5,1 ha
A->U	134,0 ha	X->B	2,7 ha	Keine Veränderung		Summe	93,1 ha
U->A	11,2 ha	X->S	0,1 ha	k.A.	64,8 ha		
U->B	149,4 ha	Summe	3,0 ha				
Summe	306,2 ha						

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Abb. 14: Kartenausschnitt mit den Salzwiesenabbrüchen (rot) im Bereich der ehemaligen Lahnungsfelder am Elisabeth- Außengroden West.



Im Bereich des Norderaußengroden ist es dagegen zu einer starken Salzwiesenzunahme gekommen, so dass die Gesamtbilanz für das Wangerland –auch hier unter Nichtberücksichtigung der Salzwiesenzunahme im Bereich der Pütten- mit 38ha Verlust gegenüber 71 ha Zuwachs deutlich positiv ist.

6.1.6 Harlingerland

Harlesiel- Neuharlingersiel

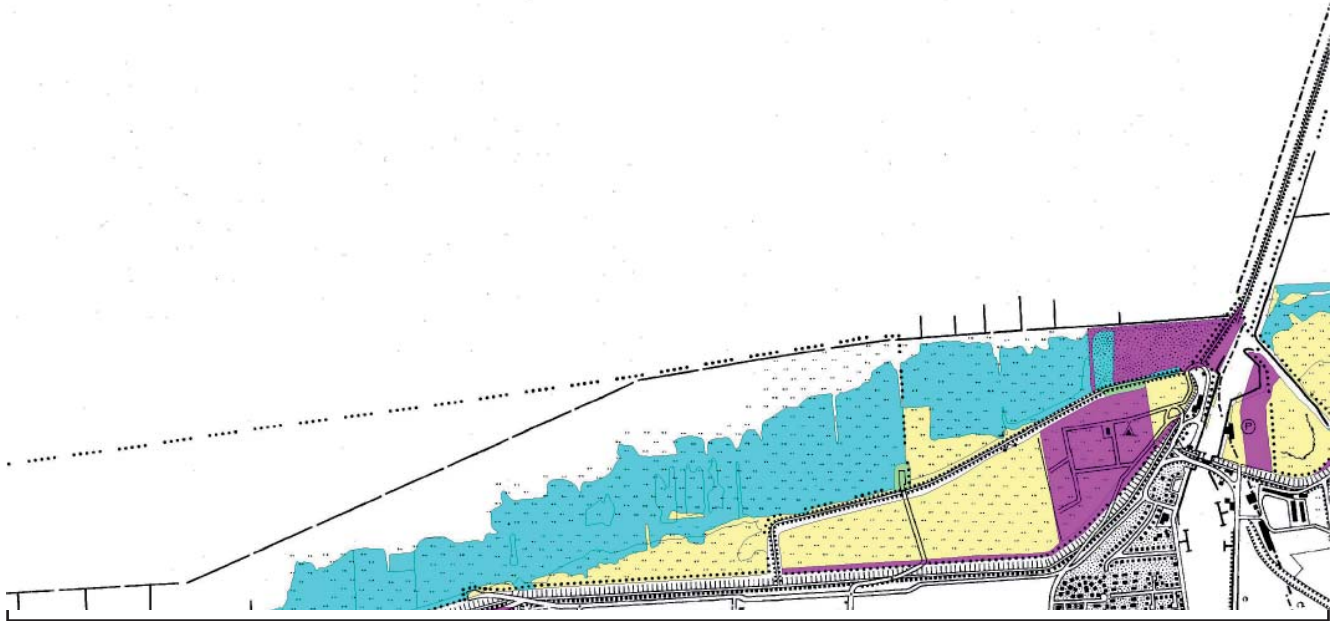
Hier haben sich die Salzwiesenflächen im Schutz der Lahnungen kräftig entwickelt (ca. 92 ha Zuwachs). An manchen Stellen kann eine Zunahme bis zu 400 m verzeichnet werden.

Neuharlingersiel-Damsum

Mit Ausnahme der kleinen Flächen östlich des Hafens von Bensorsiel hat an diesem Küstenab-

Abb. 14a: Kartenausschnitt mit den Salzwiesenzunahme und der Verlandung der Pütten (blau) im Elisabeth-Außengroden Ost.





schnitt keine Sedimentation stattgefunden. Dem-
entsprechend gab und gibt es am Fuß der beto-
nierten Böschungen keine Vegetation.

Flächenbeanspruchung

Durch Deichbau und Eindeichung sind mehr
als 100 ha Salzwiesenfläche, durch die Anlage von
Campingplätzen und diverse Bebauung weitere 40
ha beansprucht worden.

6.1.7 Norderland

Für das Gebiet Dornumersiel bis Norddeich sind
folgende sehr unterschiedliche Entwicklungen fest-
zuhalten:

- Durch den Bau von Sommerdeichen in den
60er Jahren und die Veränderung der Haupt-
deichlinie ist es zu großen Verlusten an Sal-
zwiesenlebensräumen von ca. 450 ha (U->L)

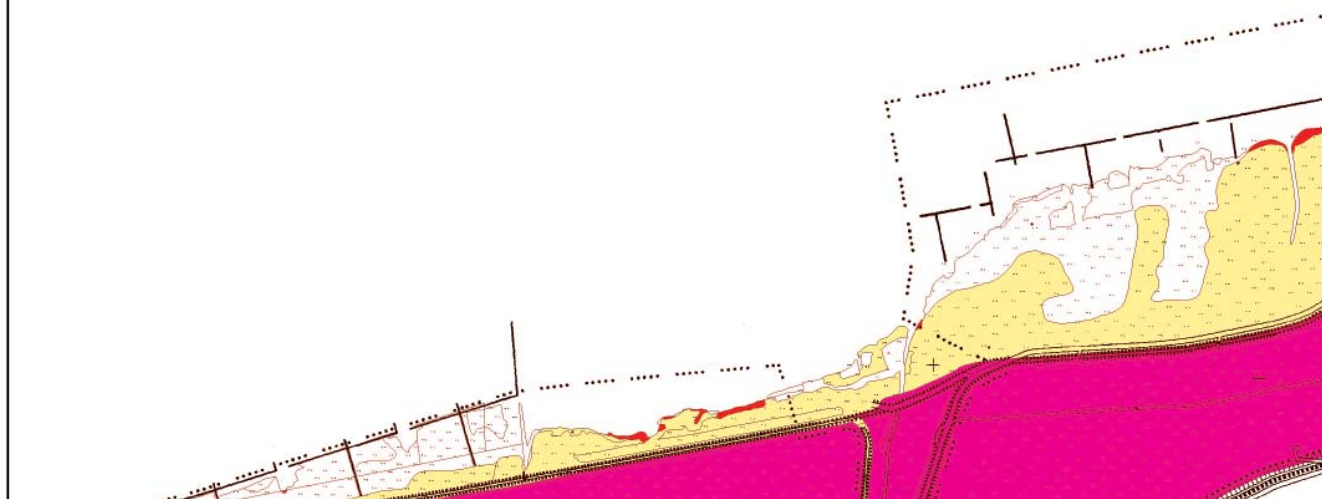
Tab. 12: Flächenbilanz im Harlingerland

Salzwiesenverluste		Renaturierungsflächen		Veränderung innerh. beanspruchung		eines Lebensraums	
A->W	1,0 ha	D->A	0,1 ha	A->H	0,2 ha	Sp->D	16,6 ha
U->W	0,8 ha	D->B	0,8 ha	A->Hb	0,3 ha	Sp->X	0,3 ha
Summe	1,8 ha	D->L	0,5 ha	A->X	0,1 ha	U->A	6,0 ha
		D->U	4,0 ha	B->H	0,5 ha	U->B	9,1 ha
		D->W	0,8 ha	B->X	1,2 ha	A->B	2,2 ha
		Sp->A	0,5 ha	L->D	100,0 ha	Hb->H	0,1 ha
		Sp->B	3,5 ha	L->X	9,4 ha	H->Hb	0,2 ha
		H->B	0,4 ha	U->D	0,2 ha	H->X	0,2 ha
		Summe	10,6 ha	U->X	14,6 ha	Z->D	0,6 ha
				S->X	0,2 ha	Summe	35,3 ha
				W->D	2,0 ha		
				W->H	4,2 ha		
						W->X	11,3
							Keine
							11,3

Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14

0,6 ha

Abb. 16: Der Kartenausschnitt Hilgenriedersiel zeigt den großflächigen Verlust von Salzwiesen durch den Bau von Sommerdeichen (violett) sowie die Salzwiesenzunahme (blau) im Schutze der Lahnungen.



gekommen. Sie sind in Tabelle und Karte als "Flächeninanspruchnahme" dargestellt, da sie durch die Sommerbedeichung und anschließende intensive landwirtschaftliche Nutzung, stark verändert wurden.

- Im Schutze von Lahnungsfeldern ist es im Bereich des westlichen Lütetsburger Hellers sowie des Wester- und Osterneßmerhellers zu einer Salzwiesenentwicklung von knapp 130 ha gekommen. Die Salzwiesenabbrüche, die insbesondere den Bereich des 'von Vincke-Hellers' betrafen, betrugen ca. 18 ha. Damit ist die Verlust- Anwachs- Bilanz mit ca. 110 ha positiv.
- Durch Hafenausbauten, Aufspülungen für

Strand-, Park- und Campingplatzbereiche, sind ca. 80 ha Watt und Salzwiesenflächen verloren gegangen.

6.1.8 Leybucht

Die heutige Leybucht hat wenig mit der Leybucht aus den 60er Jahren gemeinsam. Umfangreiche Bautätigkeiten am Leyhörndeich während der letzten Jahre haben sie stark verändert.

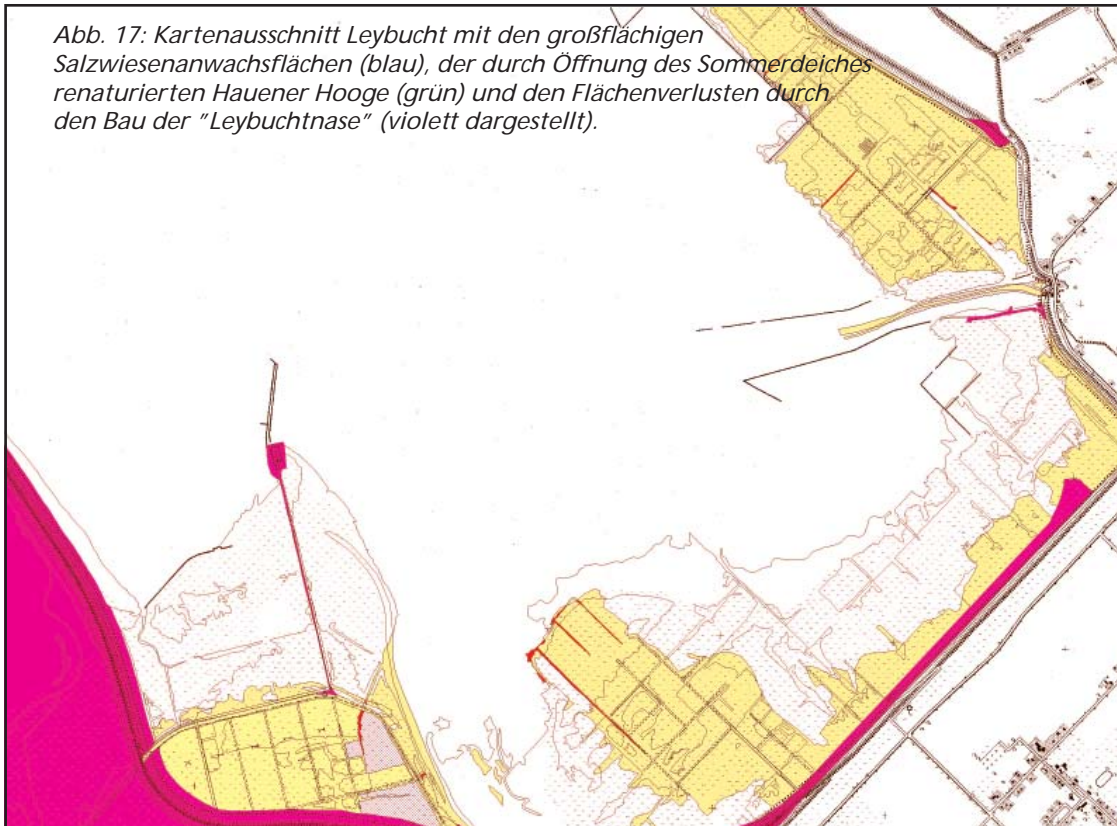
- Für die gesamte Leybuchtbaumaßnahme wurden mehr als 700 ha Watt- und Salzwiesenflächen in Anspruch genommen.
- Aufgrund der Buchtenlage hat die Aufsedimen-

Tab. 13: Flächenbilanz im Norderland

Salzwiesenverluste		Renaturierung		Flächenbeanspruchung		Veränderung innerh. eines Lebensraums	
A->W	3,7 ha	D->B	2,8 ha	A->D	0,1 ha	A->B	17,6 ha
B->W	1,1 ha	D->L	1,2 ha	A->H+Hb	0,1 ha	B->A	0,3 ha
U->W	0,8 ha	D->U	3,9 ha	A->X	0,3 ha	D->X	0,9 ha
U->C	13,0 ha	Summe	7,9 ha	B->D	3,1 ha	Hb->H	1,0 ha
Summe	18,6 ha			L->D	2,7 ha	H->Hb	1,3 ha
		Keine		U->D	114,9 ha	H->X	0,3 ha
		Veränderung		U->H/Hb	3,1 ha	P->D	2,9 ha
Salzwiesenzunahme		k.A.	255,5 ha	U->L	447,9 ha	U->B	66,2 ha
W->A	77,7 ha			U->X	14,1 ha	U->A	16,9 ha
W->B	36,8 ha			W->D	3,4 ha	W->C	0,6 ha
W->U	12,5 ha			W->H/Hb	23,0 ha	Summe	108,0 ha
Summe	127,0 ha			W->X	37,2 ha		
				W->L	2,2 ha		

Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14

Abb. 17: Kartenausschnitt Leybucht mit den großflächigen Salzwiesenanwachsflächen (blau), der durch Öffnung des Sommerdeiches renaturierten Hauener Hooge (grün) und den Flächenverlusten durch den Bau der "Leybuchtnase" (violett dargestellt).



tation und der Zuwachs der Salzwiesenflächen schon vor den umfangreichen Baumaßnahmen angefangen, war auf dem CIR-Bildflug 1991 schon sehr weit fortgeschritten und hatte das jetzige Ausmaß fast erreicht.

Die Zunahme an Salzwiesen durch die Entwicklung von in den 60er Jahren vegetationslosen Wattflächen zur oberen-, unteren- oder gemischten Salzwiese beträgt ca. 700 ha (W->A, W->B, z.T. W->D, A->D). Davon sind aber ca. 200 ha (A->D und W->D) durch die Baumaßnahmen inzwischen wieder beansprucht worden.

- Die starken Sedimentationstendenzen in der Leybucht werden zusätzlich durch die großflächige Entwicklung von unterer zu oberer Salzwiese deutlich. Über 320 ha, die in den

60er Jahren als untere Salzwiesen eingeschätzt waren, sind heute als obere Salzwiesen kartiert (180 ha) bzw. hatten sich zu oberer Salzwiese (140 ha) entwickelt, bevor sie durch die Baumaßnahme beansprucht wurden.

6.1.9 Krummhörn

Für den Bereich Krummhörn ist von der Südekke Leyhörn bis Rysum mit insgesamt 365 ha eine durchgehend starke Zunahme der Salzwiesenflächen im Schutze der Lahnungen festzustellen.

Bereiche mit Salzwiesenverlusten konnten gegenüber dem Zustand von 1966 im gesamten Küstenabschnitt so gut wie nicht (ca. 0,8 ha) festgestellt werden.

6.1.10 Dollart

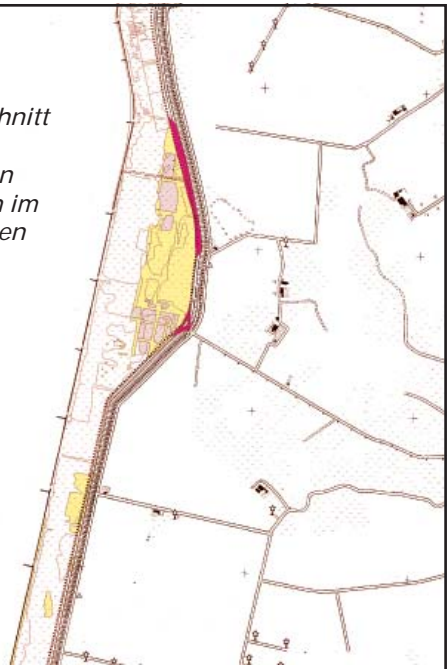
Tab. 14: Flächenbilanz in der Leybucht

Salzwiesenverluste		Renaturierung		Flächenbeanspruchung		Veränderung innerh. eines Lebensraums	
A->W	3,0 ha	D->A	1,6 ha	A->D	217,2 ha	A->B	179,2 ha
		D->B	3,1 ha	A->H	10,5 ha	B->A	0,3 ha
Salzwiesenzunahme		L->A	39,2 ha	B->D	2,8 ha	R->W	6,6 ha
W->A	386,4 ha	L->B	38,0 ha	W->D	448,8 ha	W->R	0,3 ha
W->B	106,4 ha	Summe	81,9 ha	W->H	34,4 ha	Summe	186,4 ha
R->A	2,5 ha	Püttflächen		L->D	6,2 ha		
R->B	0,1 ha	W->P	1,3 ha	R->D	6,3 ha	Keine Änderung	
Summe	495,4 ha	P->W	1,3 ha	Summe	727,5 ha	k.A.	154,4 ha
Strandzuwachs		Summe	2,6 ha				
W->S	1,5 ha						

Die Wachstumsbilanz der Salzwiesenflächen ist hier zwar ausgeglichen (28 ha Zuwachs und 23 ha Abbruch), beruht aber auf zwei gegenläufigen Entwicklungen. So findet nördlich von Dyksterhusen im Schutz des Lahnungssystems eine Salzwiesenzunahme statt, während es im Südteil des Gebietes zur Erosion kommt.

Die Erosion der oberen Salzwiesen findet im Bereich von Dyksterhusen statt und ist

Abb. 18: Kartenausschnitt
Manslagter Nacken
mit den großflächigen
Salzwiesenzunahmen im
Schutze der Lahnungen
(blau)



Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 15: Flächenbilanz in der Krummhörn

Salzwiesenverluste		Strand-		Flächenbeanspruchung	
A->W	0,8 ha	Dünenzuwächse		A->D	3,0 ha
B->W	0,1 ha	W->G	7,8 ha	B->D	2,1 ha
Summe	0,9 ha	W->S	4,6 ha	W->D	3,0 ha
		Summe	12,4 ha	W->H	5,1 ha
				Summe	13,1 ha
Salzwiesenzunahme		Püttflächen			
W->A	185,3 ha	P->S	0,1 ha	Veränderungen innerhalb	
W->B	218,9 ha	P->A	5,7 ha	eines Lebensraums	
Summe	404,2 ha	P->B	1,6 ha	A->B	20,1 ha
		P->C	0,1 ha	B->A	0,4 ha
Keine Veränderung		P->W	6,3 ha	Summe	20,6 ha
k.A.	72,3 ha	Summe	13,8 ha		

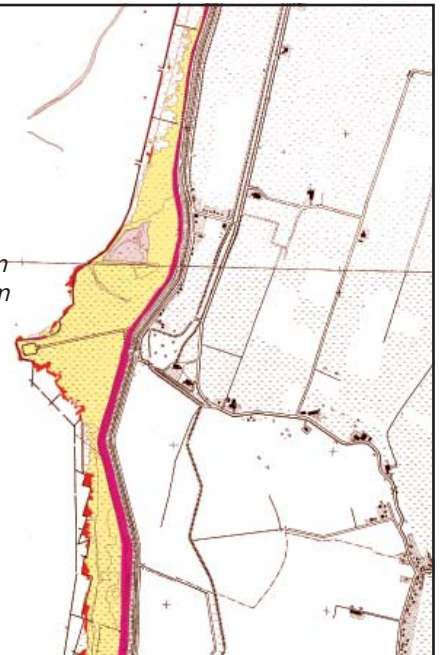
immer noch aktiv, wie der Vergleich der Biotoptypen-Kartierungen aus den Jahren 1991 und 1997 zeigt.

Abgesehen vom Lahnungsbau an der Hellerkante beschränkt sich der direkte anthropogene Einfluss auf die Verlegung eines Sieles bei Pogum im Norden des Gebietes.

6.2 Inseln

Die natürliche Dynamik mit Sedimentation, Erosion und die damit verbundene Vegetationsentwicklung auf den Inseln sind mit denen des Küstenbereiches nicht vergleichbar. Die Sedimentdynamik unterliegt hier zwei unterschiedlichen Kräften: Zum einen erfolgt ein Sedimenttransport von Westen nach Osten entlang der Inselstrände als Folge der Strömungsdynamik in der deutschen Bucht. Zum

Abb. 19: Der Kartenausschnitt Bohrplattform bei Dyksterhusen zeigt die gegensätzliche Entwicklung mit der Salzwiesenzunahme im Norden (blau) und dem Salzwiesenabbruch im Süden (rot).



Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 16: Flächenbilanz am Dollart

Salzwiesenverluste		Püttflächen		Veränderung innerh. eines Lebensraums	Flächenbeanspruchung		
A->W	20,2 ha	P->A	3,0 ha	A->B	55,3 ha	A->D	5,9 ha
A->Z	0,4 ha	P->B	0,3 ha	B->A	11,0 ha	A->H	0,2 ha
B->W	2,4 ha	W->P	1,3 ha	W->Z	0,2 ha	B->D	43,7 ha
Summe	23,0 ha	P->W	4,0 ha	Z->W	1,0 ha	B->H	0,4 ha
		B->P->A	1,1 ha	Summe	67,5 ha	W->D	1,3 ha
		Summe	9,7 ha			W->H	2,7 ha
Salzwiesenzunahme						Z->D	0,1 ha
W->A	28,4 ha					Summe	53,3 ha
W->B	0,1 ha						
Summe	28,5 ha						
		Keine Veränderung					
		k.A.	309,2 ha				

anderen findet eine Unterbrechung des Sedimenttransportes durch die zwischen den Inseln verlaufende Tidenströmung statt. Die Kombination dieser beiden Strömungsverhältnisse führt zu verstärkter Erosion im Westteil und zur Sedimentation im Osten der Inseln. So konnten sich im Ostteil der Inseln ausge dehnte Dünenformationen entwickeln, wo in den 60er Jahren lediglich Sandplatten existierten. Im Südostteil der Inseln haben sich -im Schutze der neuentstandenen Dünen- aus vegetationslosen Wattflächen Salzwiesen entwickelt.

6.2.1 Borkum

Die natürliche Wanderungsbewegung der Insel wurde durch massive Befestigung im Südwesten unterbrochen. Im Nordwesten der Insel konnte sich eine große Sandplate, das "Borkumriff" entwickeln. Dementsprechend findet auf Borkum am Westkopf keine Dünenerosion statt, sondern nur in einem schmalen Streifen entlang der Nordseite der Insel. Auf einem Randdünenstreifen von ca. 4 km sind seit den 60-er Jahren ca. 24 ha erodiert. Die Dünenzuwächse weiter im Osten betragen dagegen insgesamt ca. 180 ha. Sogar die Entwicklung von Primärdünen im West-Nordwesten der Insel kann, einmalig für die ostfriesischen Inseln, beobachtet werden. Der Hauptzuwachs an Dünenbereichen ist im Ostteil der Insel mit ca. 145 ha zu verzeichnen.

Die Zunahme der Salzwiesenflächen ist mit ca. 140 ha ebenso deutlich, besonders südlich der Straße zum Hafen, im Osten der Insel und in geringerem Maße auch nördlich der Hafenstraße.

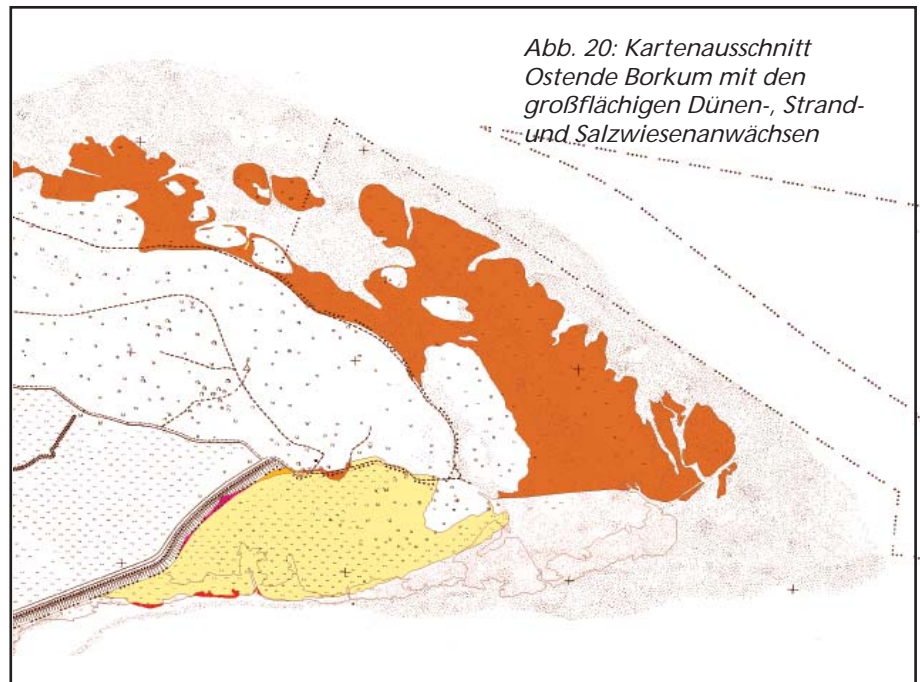


Abb. 20: Kartenausschnitt Ostende Borkum mit den großflächigen Dünen-, Strand- und Salzwiesenanwachsen

Die Erosion von Salzwiesen (A->W) beträgt ca. 10 ha, die Überlagerung von Salzwiesen mit Dünen (A->G, U->G) beträgt ca. 17 ha.

Die bedeutensten menschlichen Eingriffe stellen die Anlagen des Küstenschutzes im Südwesten der Insel (südlich des Stadtgebietes) dar, in deren rückwärtigem Bereich sich Dünen und Salzwiesenflächen entwickeln konnten.

6.2.2 Memmert

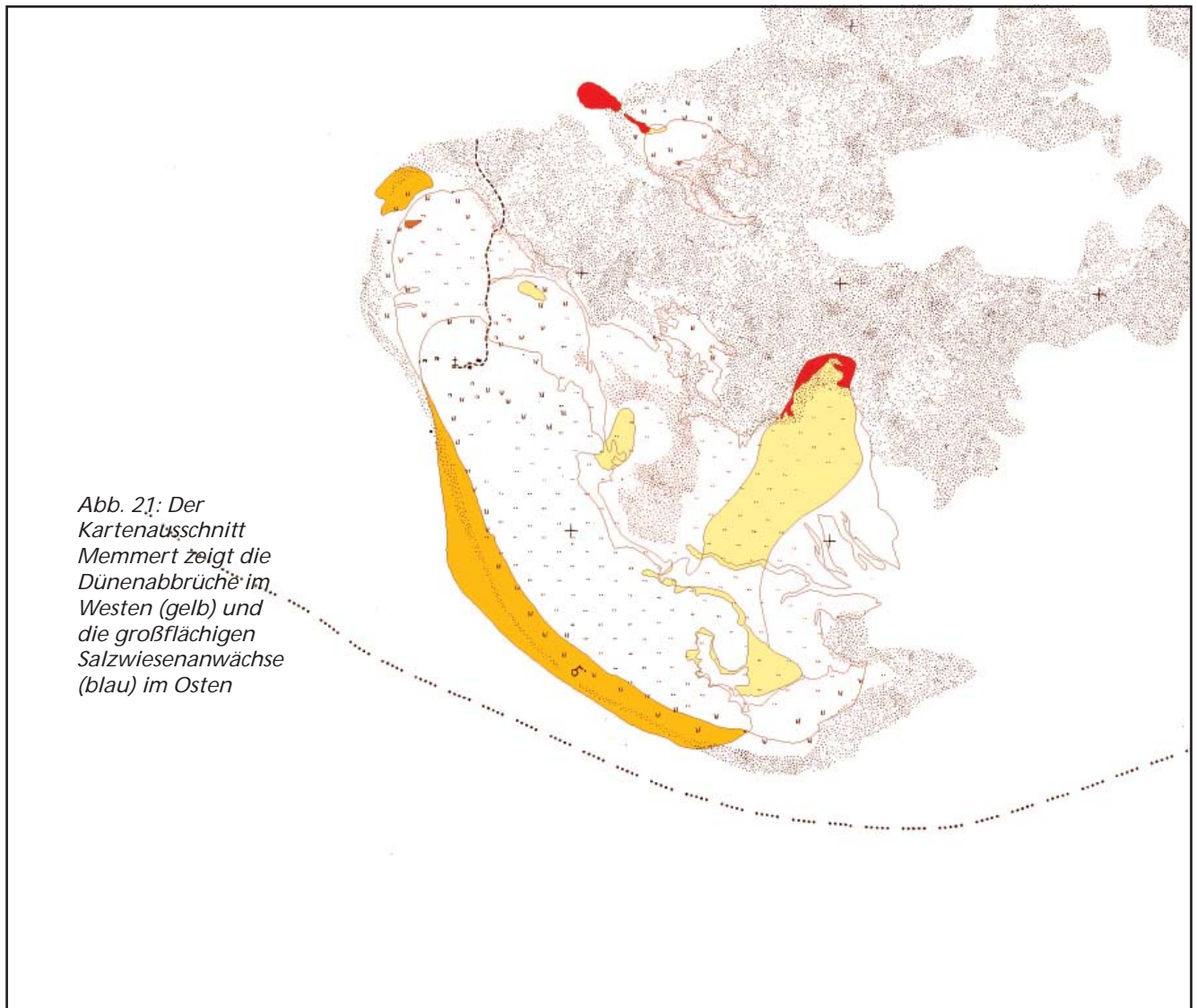
Beim Vergleich der beiden Luftbildserien kann eine Verlagerung und eine Vergrößerung der Insel in Richtung Norden und Osten beobachtet werden: Während im Südwesten ca. 26 ha hohe Dünen verloren gingen, konnte sich im Norden der Insel auf mehr als 33 ha eine Mischung niedriger Dünen-Obere Salzwiesen-Vegetation entwickeln (in der Tabelle "W->B+G" notiert).

Hinzu kommt ein starker Zuwachs an Salzwie-

Tab. 17: Flächenbilanz der Insel Borkum

Salzwiesenverluste		Dünenzuwachs		Flächen- Beanspruchung	Veränderung innerh. eines Lebensraums
A->W	10,4 ha	S->G	144,9 ha		
		A->G	0,4 ha	A->D	0,6 ha
		U->G	17,0 ha	A+B->H	0,1 ha
Salzwiesenzunahme		W->G	18,0 ha	A+B->D	8,9 ha
W->A	107,2 ha	Summe	180,3 ha	G->H	1,9 ha
W->B	36,5 ha			R->D	0,1 ha
R->A	0,1 ha	Renaturierung		U->D	4,4 ha
Summe	143,8 ha	H->G	0,2 ha	U->L	1,4 ha
				W->D	9,4 ha
Dünenverluste				W->H	23,6 ha
G->B	0,3 ha			W->Hb	4,6 ha
G->S	24,2 ha			W->L	1,1 ha
Summe	24,5 ha			Summe	56,3 ha
					Keine Veränderung k.A.
					151,1 ha

Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14



sen im Osten der Insel, wo sich mindestens 87 ha Wattfläche zu Salzwiesen entwickelt haben. Dies ist allerdings der Minimalwert, da die Ausdehnung der unteren Salzwiesen in diesem Bereich auf den Luftbildern der 60er Jahre nicht eindeutig erkennbar ist.

6.2.3 Juist

Auffälligste Entwicklung auf Juist ist die starke

Erosion der Randdünen an der Westspitze. Seit den 60er Jahren sind hier bis zu 170 m Dünen abgetragen worden (26 ha). Zwischen 1991 und 1997 waren es in Teilbereichen bis zu 50 m.

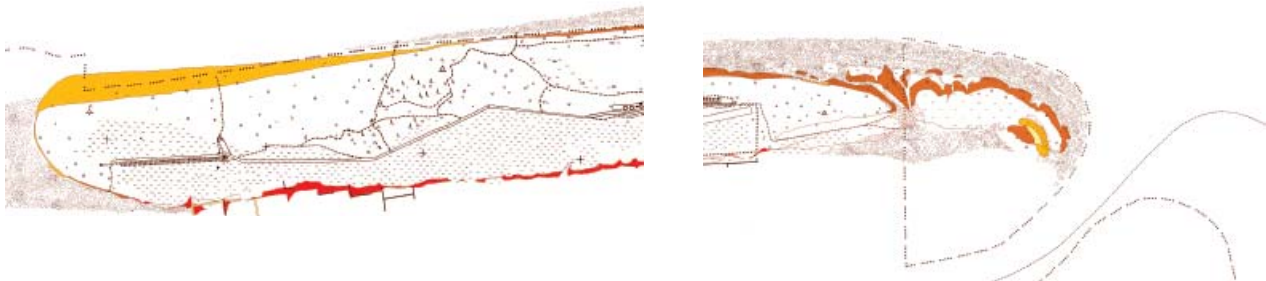
Die Erosion wirkt sich auf eine räumlich begrenzte Fläche bis westlich des Hammersees aus. Bei der östlichen Inselhälfte hat es an der gesamten

Tab. 18: Flächenbilanz der Insel Memmert

Salzwiesenverluste				Veränderung innerh.	
Salzwiesenzunahme				eines Lebensraums	
A->W	3,0 ha	W->A	79,7 ha	G->W	26,4 ha
		W->B	8,0 ha		
Keine Veränderung		W->B+G	33,5 ha	Dünenzuwachs	0,8 ha

Bedeutung der Kürzel siehe A. herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Abb. 22: Kartenausschnitte Westkopf und Ostende Juist mit den in Abbruch bzw. Anwachs befindlichen Randdünen (gelb bzw. braun) und Salzwiesen (rot bzw. blau).



Nordseite und insbesondere im Bereich des Kalfarmers dagegen mit ca. 40 ha Gesamtfläche großflächige Dünenzuwächse gegeben.

Die Südküste der Insel zeigt in Teilbereichen -auch aktuell - eine Erosion von Salzwiesenflächen (A->W, ca. 19 ha), während sich westlich und östlich des neuen Hafens und insbesondere am Ostende der Insel großflächig Salzwiesen entwickeln konnten. (W ->A,B,U, ca. 65 ha).

Die Neuentwicklung ausgedehnter Salzwiesenflächen im Schutze des Lahnungssystems ist immer noch aktiv. Seit 1991 hat sich die Vegetation in diesem Bereich weiter ausgedehnt und verfestigt.

Als größere anthropogene Eingriffe auf der Insel sind der Bau eines Deiches, die Anlage des Hafens und eines Spülfeldes mit Lahnungssystem östlich davon zu nennen.

Durch ein massives Buhnen- und Deckwerkssystem ist die Westspitze der Insel so gesichert, dass hier kaum Veränderungen zu verzeichnen sind. Im Betrachtungszeitraum hat daher auch nur eine sehr begrenzte Erosion von Dünen im Nordwesten der Insel stattgefunden.

Anders im Osten der Insel. Hier gab es seit den 60er Jahren großflächige Veränderungen: Auf knapp 380 ha Watt- und Strandfläche haben sich

6.2.4 Norderney

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 19: Flächenbilanz der Insel Juist

Salzwiesenverluste		Dünenverluste		Renaturierung	Veränderung innerh. eines Lebensraums
A->W	19,3 ha	G->W	0,6 ha	H->W	
		G->U	1,5 ha		U->B
		G->S	26,7 ha	Flächen-	
Salzwiesenzunahme		Summe	28,8 ha	Beanspruchung	
W->A	9,4 ha			W->D	1,5 ha
W->B	17,8 ha	Dünenzuwächse		W->D+H	16,3 ha
W->U	38,2 ha	W->G	1,5 ha	W->H	0,5 ha
Summe	65,4 ha	S->G	40,5 ha	Summe	18,3 ha
		Summe	42,0 ha		

Dünen und Salzwiesen neu entwickeln können.

Die Dünen- und Strandzuwächse an der Nordseite der Insel beginnen ab der "Weißen Düne" und umfassen bis zum Ostende der Insel über 190 ha. Der Zuwachs an Salzwiesen findet insbesondere ab dem Grodepolder statt. Hier sind im Schutze der neu entstandenen Dünen mit 190 ha, großflächige Salzwiesenzuwächse zu verzeichnen. Der Salzwiesenverlust von ca. 6 ha beschränkt sich auf die Südseite der Insel im Bereich der Lahnungsfelder am Grodepolder und östlich davon.

Der Ausbau des Hafens, die Anlage einer Mülldeponie, der Bau des Deiches westlich des Südstrandpolders und die damit verbundene Eindeichung von Wattflächen sowie die Anlage von Lahnungen stellen großflächige anthropogene Eingriffe auf Norderney dar.

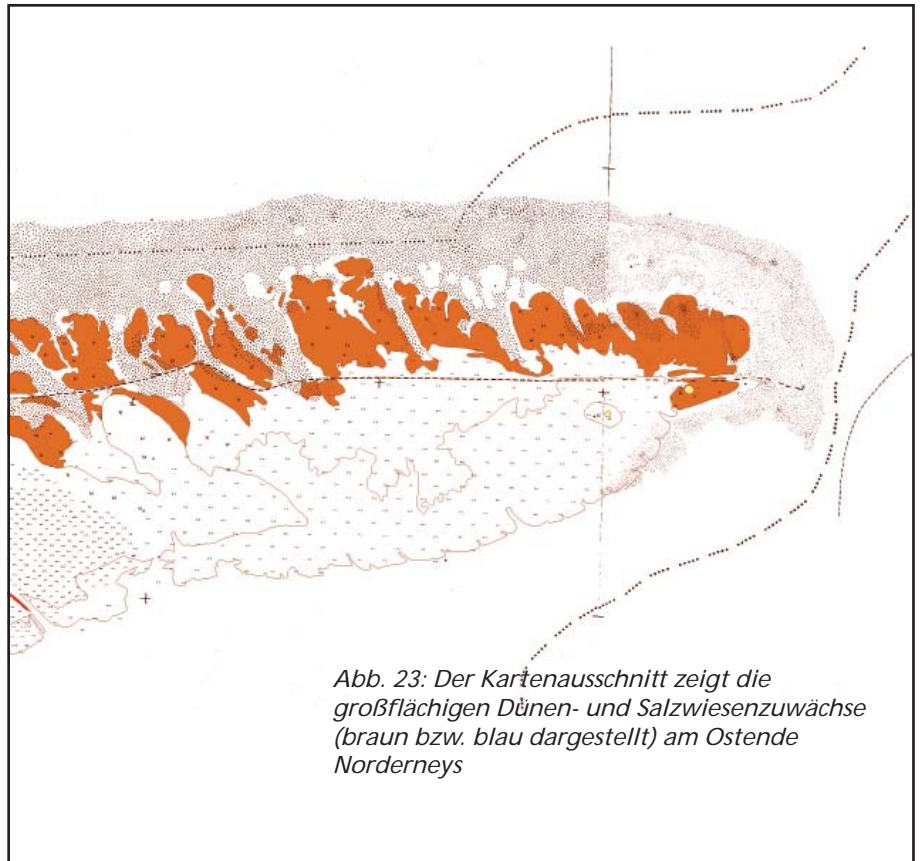


Abb. 23: Der Kartenausschnitt zeigt die großflächigen Dünen- und Salzwiesenzuwächse (braun bzw. blau dargestellt) am Ostende Norderneys

6.2.5 Baltrum

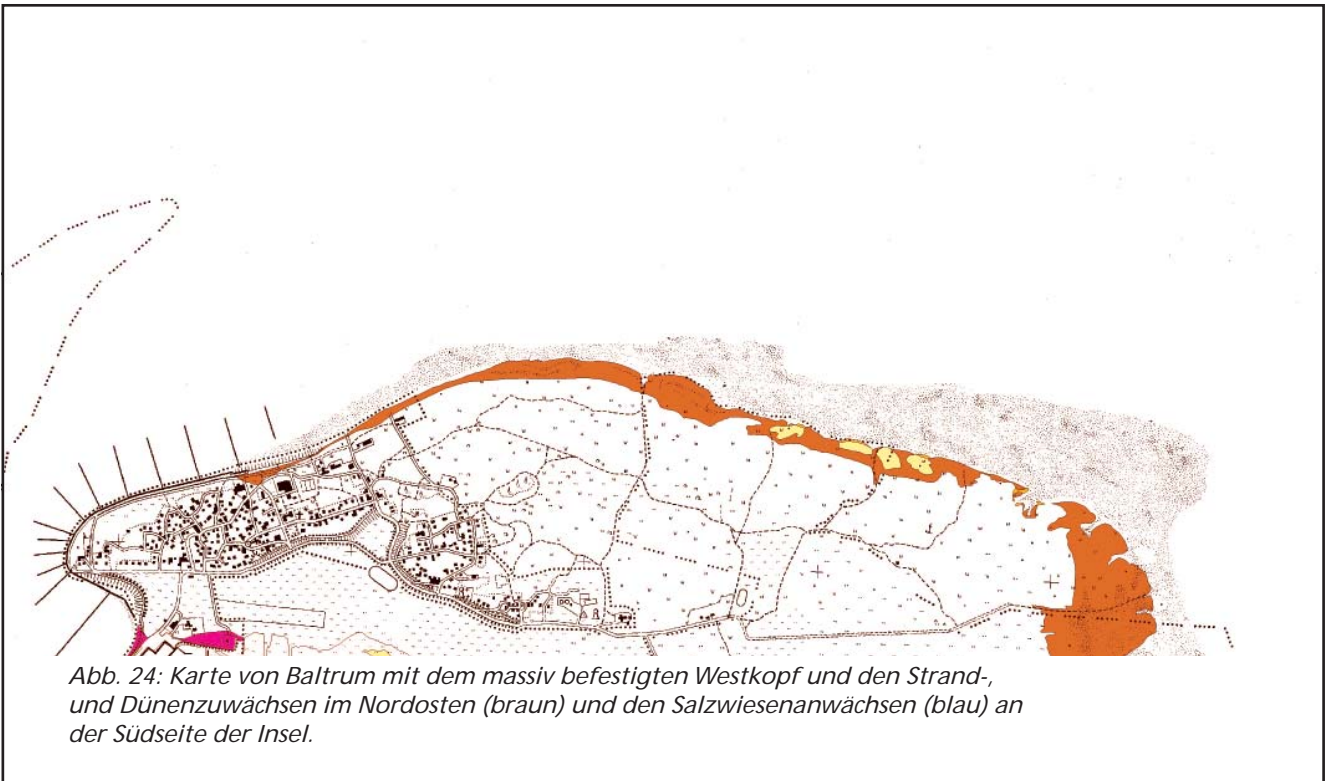
Auf Baltrum ist die Dynamik an der Westspitze der Insel durch massiven Verbau zum Schutze des Ortes unterbunden. Die Dünenerosion ist auf wenige Flächen im Nordosten der Insel begrenzt. Ein Zuwachs an Dünen ist dagegen mit ca. 43 ha entlang der gesamten Nord- und Ostseite der Insel zu verzeichnen.

Anders als auf Norderney, Juist und Borkum fand auf Baltrum am Ostende keine Salzwiesenzu-

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 20: Flächenbilanz der Insel Norderney

Salzwiesenverluste	Dünen- Strandverluste			Flächenbeanspruchung	
A->W	6,2 ha	G->S	8,0 ha	W->H	12,2 ha
		S->B	12,8 ha	W->L	0,1 ha
Salzwiesenzunahme		Summe	20,8 ha	W->D	13,4 ha
W->A	121,3 ha			Summe	25,7 ha
W->B	66,6 ha	Dünenzuwächse			
Summe	187,9 ha	S->G	191,1 ha		



nahme statt. Diese konzentriert sich mit ca. 25 ha auf die Südseite der Insel.

Wichtigster menschlicher Eingriff auf Baltrum ist die Flächenbeanspruchung durch den Bau des Hafens und die Bebauung angrenzender Bereiche.

6.2.6 Langeoog

Mit insgesamt 125 ha stellt die großflächige

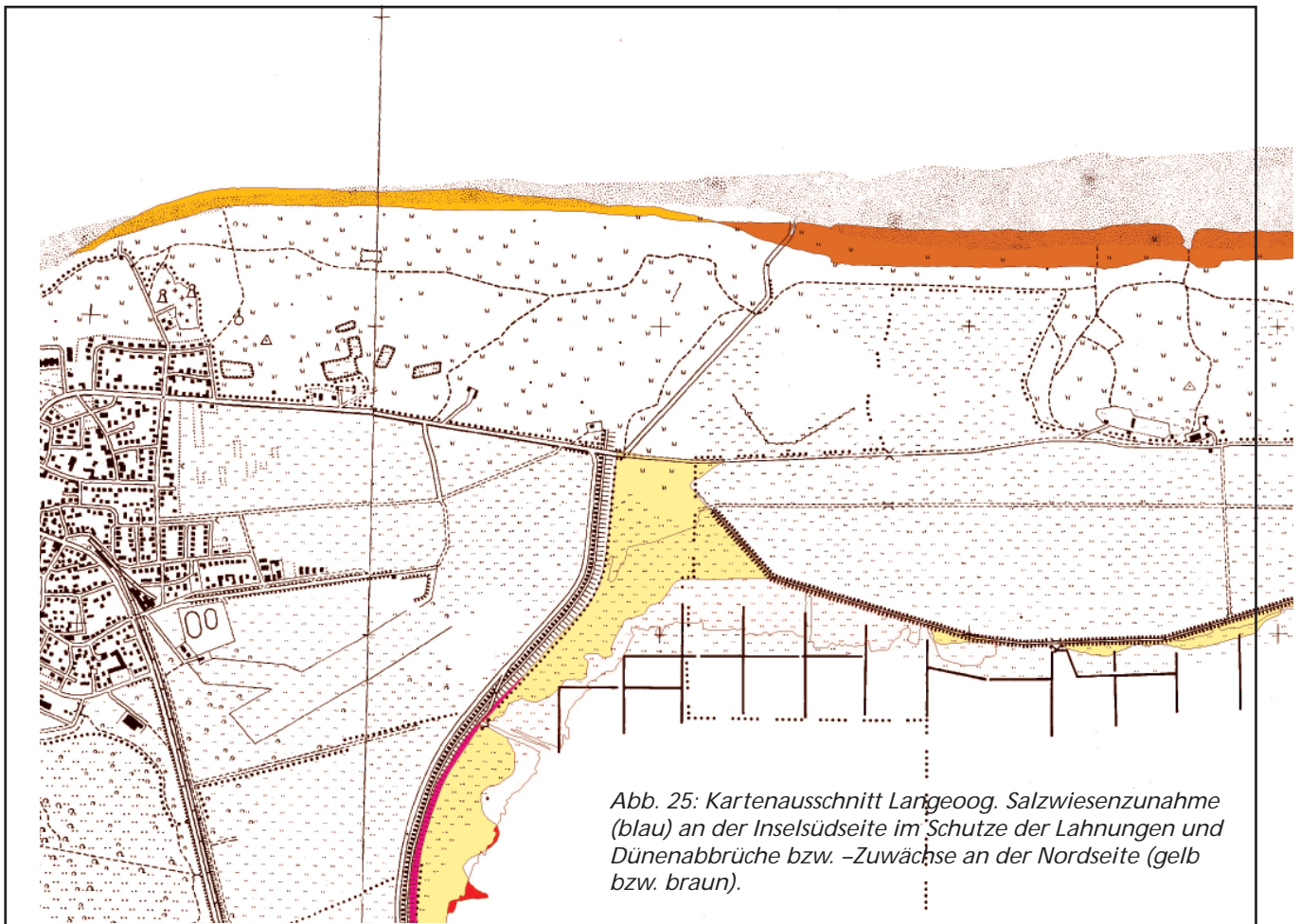
Zunahme an Dünen die wichtigste Veränderung auf Langeoog dar. Der Dünenzuwachs findet im Westen, Südwesten, Nordosten und Osten statt. Die Dünenerosion beschränkt sich mit ca. 11 ha auf den Norden der Insel.

Die Erosion der Salzwiesenflächen ist mit 3 ha ebenfalls deutlich geringer als der Zuwachs von 52 ha. Dieser Zuwachs findet im Südwesten im Schutz

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 21: Flächenbilanz der Insel Baltrum

Salzwiesenverluste		Flächenbeanspruchung		Dünenverluste	
A->W	1,1 ha	S->H	0,6 ha	G->S	0,4 ha
		W+S->H	0,3 ha		
Salzwiesenzunahme		W->H	0,4 ha	Dünenzuwachs	
W->A	24,6 ha	W->L	0,9 ha	S->G	43,0 ha
		Summe	2,2 ha		



der neugebildeten Dünen und im Süden hinter den neuen Lahnungen statt.

Der Bau von Lahnungen, der Bau des Seedeiches und Dünenverstärkungen stellen die menschliche Eingriffe im Untersuchungsbereich dar.

6.2.7 Spiekeroog

Von herausragender Bedeutung für Spiekeroog, aber auch für den gesamten Nationalpark, ist die Entwicklung der Ostplate Spiekeroogs zu sehen. Aus einer reinen Sandplate in den 60er Jahren ha-

ben sich dort als Folge natürlicher Sedimentationsprozesse große Dünenkomplexe entwickeln können, an deren Rückseite große Salzwiesenareale entstanden sind.

So beträgt der Zuwachs an Dünen, der insbesondere im Osten, aber auch im Norden und Süden

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Tab. 22: Flächenbilanz der Insel Langeoog

Salzwiesenverluste		Dünenverluste		Flächenbeanspruchung	
A->W	3,3 ha	G->S	10,9 ha	W->H	0,1 ha
Salzwiesenzunahme		Dünenzuwachs		U->D	1,9 ha
W->A	23,8 ha	S->G	110,0 ha	G+U->D	2,5 ha
W->U	28,4 ha	W->G	14,9 ha	Summe	4,5 ha
Summe	52,2 ha	A->G	0,5 ha		
		U->G	0,4 ha	Veränderung innerh. eines	
		Summe	125,8 ha	Lebensraums	
Keine Veränderung				A->B	8,2 ha
k.A	47,0 ha				

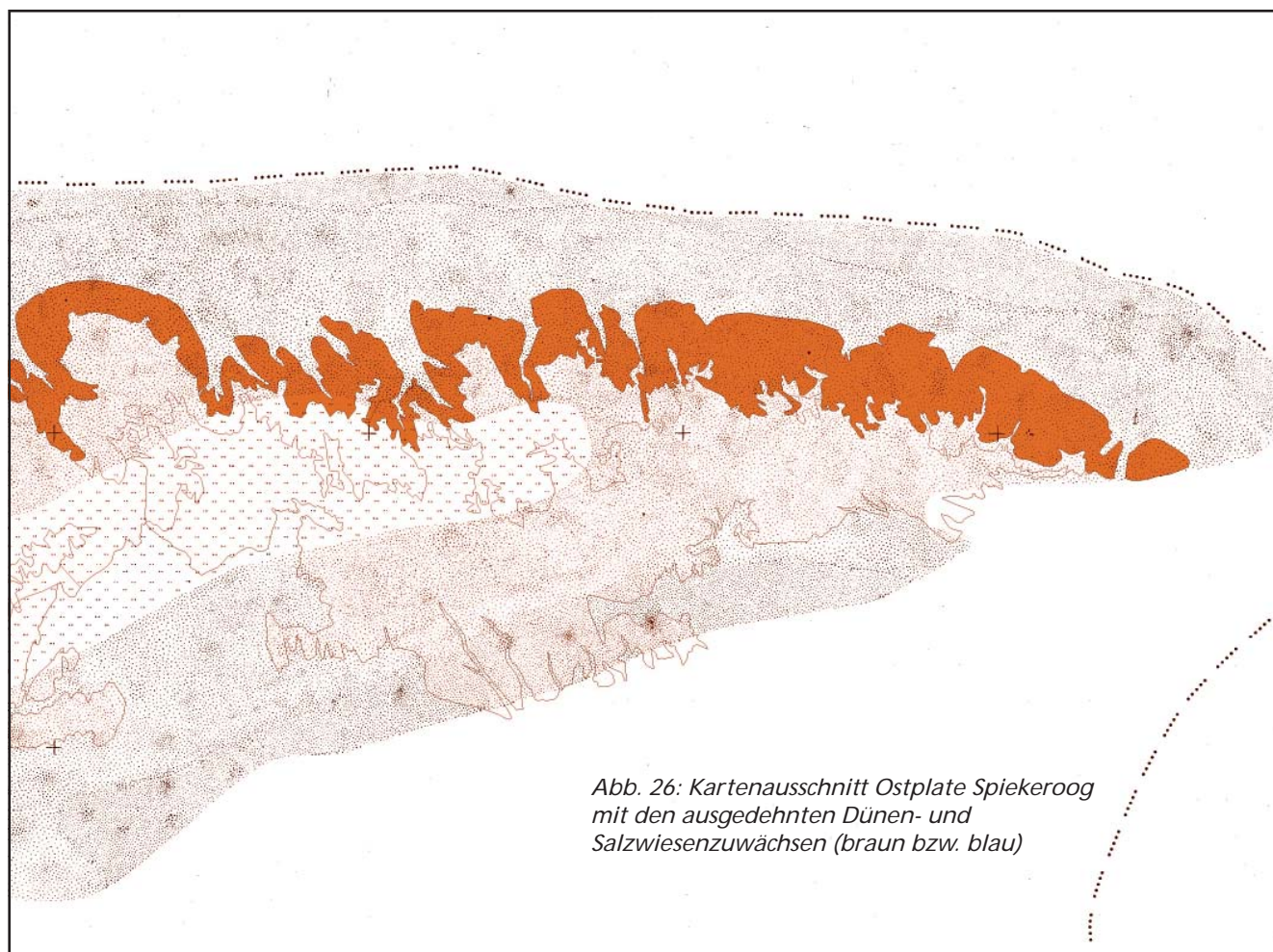


Abb. 26: Kartenausschnitt Ostplate Spiekeroog mit den ausgedehnten Dünen- und Salzwiesenzuwächsen (braun bzw. blau)

der Insel stattgefunden hat, ca. 133 ha. Die Erosion von Dünen im Inselnorden dagegen ca. 5 ha.

An der Südseite haben sich mit ca. 290 ha ausgedehnte Salzwiesenflächen neu entwickelt.

Wie bei den anderen Inseln auch, haben hier im Hafenbereich menschliche Eingriffe stattgefunden, die zum Verlust von Salzwiesen- und Wattflächen geführt haben.

6.2.8 Wangerooge

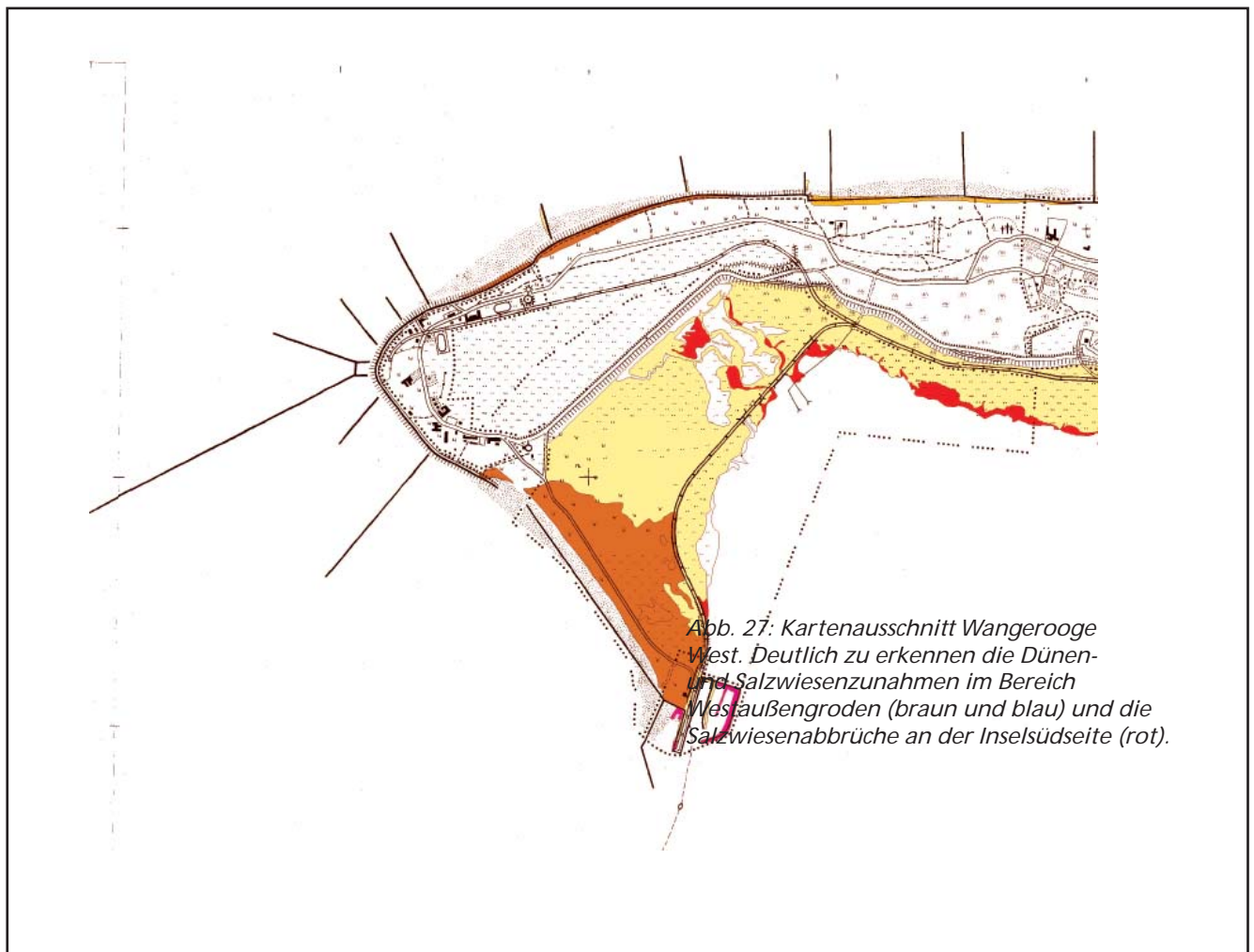
Auch hier stellt das Wachstum der Dünenflächen die wichtigste Veränderung dar; die Erosion macht ca. 5% des Zuwachses (2,5 ha Verlust gegenüber ca. 46 ha Zuwachs) aus. Dieser Zuwachs findet im Südwesten und im Nordosten der Insel statt. Die Südküste der Insel zeigt eine deutliche Erosion von Salzwiesenflächen, abgesehen von den Stellen, wo Lahnungen diese Flächen schützen. Dort wachsen die Salzwiesen weiter.

Salzwiesenwachstum beobachtet man auch im Südosten und zwischen Deichfuß und Eisenbahn-

Tab. 23: Flächenbilanz der Insel Spiekeroog

Salzwiesenverluste		Dünenverluste		Flächenbeanspruchung	
A->W	0,5 ha	G->S	5,5 ha	A->H	4,9 ha
Salzwiesenzunahme		Dünenzuwächse		A->Hb	5,8 ha
S->A	133,0 ha	S->G	132,7 ha	S->H	0,2 ha
S->B	59,7 ha			W->H	0,7 ha
S->U	43,1 ha			Summe	11,6 ha
W->A	55,9 ha				
W->B	0,3 ha				
Summe	292,0 ha				

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14



gleisen im Westen der Insel. In der Gesamtbilanz ist aber auch auf Wangerooge der Salzwiesenzuwachs mit ca. 29 ha deutlich größer als der Abbruch von ca. 10 ha.

Als großflächiger menschlicher Eingriff seit den 60er Jahren ist der Deichausbau im Osten der Insel zu nennen.

6.2.9 Mellum

Seit den 60er Jahren hat sich Mellum sehr stark verändert. Die Inselfläche hat sich durch den Zu-

wachs von über 230 ha mehr als verdoppelt.

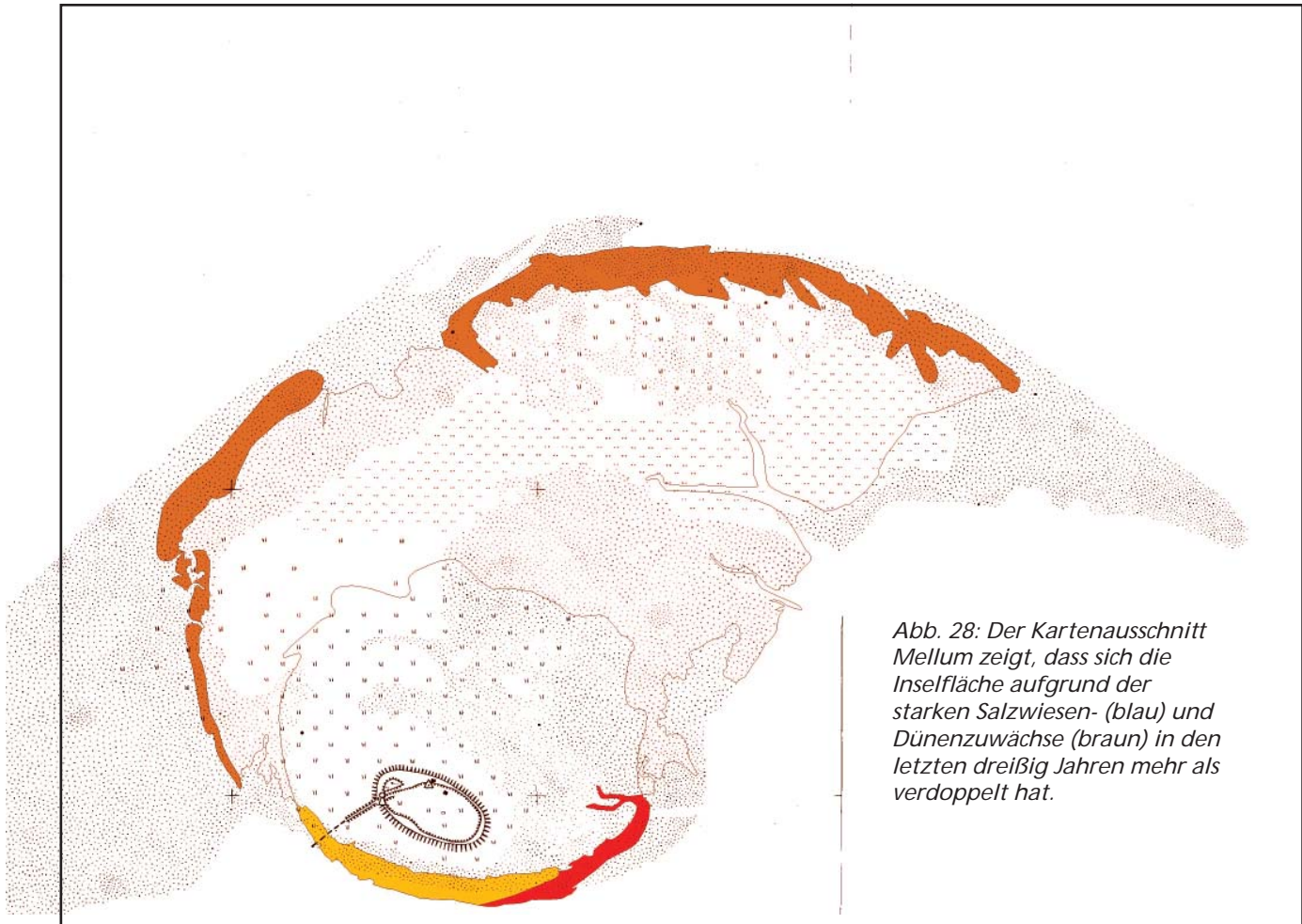
Neue Dünen im Westen und im Norden der Insel haben ermöglicht, dass sich in deren Schutz sehr große Salzwiesenflächen entwickeln konnten.

Die Erosion der Dünen und Salzwiesen im Süden der Insel ist dagegen flächenmäßig gering.

7. Zusammenfassung

Tab. 24: Flächenbilanz der Insel Wangerooge

Salzwiesenverluste		Dünenverluste		Flächenbeanspruchung		A->W
9,7 ha	G->S	2,5 ha	A->D	0,9 ha		
U->W	0,2 ha			W->H	0,8 ha	
Summe	9,9 ha			S->H	0,1 ha	
		Dünenzuwächse		S->W+H	0,1 ha	
Salzwiesenzunahme		S->G	45,2 ha	Summe	1,9 ha	
W->A	27,0 ha	A->G	0,9 ha			
W->U	1,6 ha	Summe	46,1 ha			
Summe	28,6 ha			Keine Veränderung		
				k.A.	89,4 ha	



In dem vorliegenden Projekt wurden über die Auswertung und den Vergleich zweier Luftbildserien aus den Jahren 1966/68 und 1997 die Veränderungen der letzten 30 Jahre im Bereich der Vorländer, Inselfalzwiesen, Randdünen und Strandbereiche des Nationalparks "Niedersächsisches Wattenmeer" kartiert.

Dabei sind sowohl die natürlichen Erosions- und Sedimentationsprozesse als auch anthropogene Veränderungen wie der Bau von Deichen, Lahnungen, Häfen oder Park- und Campingplätzen erfasst worden.

Tab. 25: Flächenbilanz der Insel Mellum

Salzwiesenverluste		Dünenverluste	
A->W	3,7 ha	G->W	6,4 ha
Salzwiesenzunahme		Dünenzuwachs	
W->U	209,8 ha	W->G	32,0 ha

Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14

Ziel des Projektes war es, einen Überblick darüber zu bekommen, wie es bei längerfristiger Betrachtung um die Entwicklung der untersuchten Lebensräume bestellt ist, und damit einen Beitrag zur Erfassung und Bewertung ihrer aktuellen Situation zu leisten.

Hauptergebnis der Studie ist, dass die Sedimentations - Erosionsbilanz in den untersuchten Bereichen des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer und des Dollarts im betrachteten Zeitraum in ihrer Gesamtbilanz positiv ist, d.h. der Zuwachs an Dünen und Salzwiesenbereichen liegt deutlich über dem Verlust an diesen Lebensräumen.

So liegt die Salzwiesenzunahme an der Küste mit 1.600ha um ein 10 faches höher als der Salzwiesenabbruch mit ca. 180 ha, auf den Insel sogar um ein 20 faches! (Salzwiesenzunahme 1100 ha gegenüber einem Salzwiesenabbruch von 60 ha).

Bei den Dünenzuwächsen ist das Ergebnis ebenfalls eindeutig positiv. Hier hat es einen Dünenzuwachs von ca. 870 ha gegeben, während der Dünenabbruch ca. 115 ha betragen hat.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Untersuchung stellt die Erfassung der menschlichen Aktivitäten in den untersuchten Lebensräumen während der letzten 30 Jahre dar. So konnten mehr als 2200 ha Watt-, Dünen und Salzwiesenlebensräume kartiert werden, die durch menschliche Inanspruchnahme verändert oder zerstört worden sind.

Folgende Aspekte sind beim Umgang mit diesem Ergebnis zu berücksichtigen:

- Bei den Dünen- und Strandbereichen ist die Sedimentations-Erosionsbilanz bezogen auf die Gesamtfläche der einzelnen Insel überwiegend positiv. Der Flächenzuwachs darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es Bereiche gibt, die sich im Abbruch befinden bzw. dass es sogar zu einer akuten Gefährdung einzelner Inselabschnitte kommen kann. Dünenzuwächse im Inselosten können einen Dünenabbruch in Ortsnähe, mit den daraus möglicherweise resultierenden Inselfschutzproblemen, nicht ausgleichen.
- Die quantitative Entwicklungsbilanz der Salzwiesenflächen ist ebenfalls überwiegend positiv. Natürliche Salzwiesenanwächse beschränken sich in erster Linie auf die Südseiten der Inseln und auf die Buchtenlagen an der Küste. In weiten Bereichen insbesondere an der Küste findet eine Bestandssicherung bzw. eine Salzwiesenzunahme nur im Schutze von Lahnungsfeldern statt.
- Allein durch die Auswertung von Luftbildern, ist eine Differenzierung ob die kartierten Ver-

änderungen natürlichen Ursprungs bzw. direkt oder indirekt Folge der menschlichen Eingriffe sind, nicht möglich. Dies wird insbesondere bei der Salzwiesenzunahme im Bereich von Lahnungsfeldern deutlich. Hier kann nicht differenziert werden inwieweit die Salzwiesenzunahme durch den Lahnungsbau nur gefördert oder erst möglich wurde.

- An manchen Stellen sind seit den 60er Jahren die menschlichen Eingriffe sehr massiv gewesen und haben die natürlichen Entwicklungstendenzen überlagert bzw. stark beeinflusst. (z.B. Deichbaumaßnahmen, Flächenaufspülungen für touristische Nutzungen, Bau des Leyhörn).
- Es können keine Aussagen über eventuelle, abweichende Entwicklungen gemacht werden, die zwischen den kartierten Zuständen der beiden Bildflüge stattgefunden haben. Das bedeutet, unter Umständen können Bereiche mit aktuellen Salzwiesenabbruch in den Karten als Anwachsgebiete dargestellt werden, da die heutige Ausdehnung der betroffenen Salzwiesenfläche immer noch über der von 1966/68 liegt.

Mit dem Abschluss dieses Projektes liegt erstmalig eine flächendeckende und nach einheitlichen Kriterien durchgeführte Flächenbilanz der beschriebenen Bereiche im gesamte Nationalparkgebiet über einen Zeitraum von 30 Jahren vor.

8. Anlagen



8. Anlagen

8.1 Flächengrößen und Häufigkeiten der einzelnen Veränderungen

Veränderung von - nach	Fläche / ha	Häufigkeit	Veränderung von - nach	Fläche / h	Häufigkeit
A=B	315,5	180	P=U	41,7	21
A=D	234,5	92	P=X	26,6	11
A=U	165,4	12	P=W	24,6	37
A=W	163,3	432	P=D	8,3	56
A=H	15,9	11	P=L	4,7	5
A=X	12,3	6	P=Hb	2,1	1
A+B=D	8,9	1	P=C	0,5	5
A=Hb	6,1	3	P=S	0,1	1
A=L	2,1	2	R=W	12,6	6
A=G	2,0	7	R=D	6,4	14
A=P=A	1,0	2	R=A	2,6	3
A=Z	0,4	1	R=L	2,2	3
A=S	0,2	1	R=B	0,6	3
A=P=U	0,1	1	R=U	0,4	3
B=D	53,7	10	R=C	0,2	1
B=W	24,3	99	R=H	0,1	1
B=A	12,6	31	S=G	709,2	104
B=X	7,2	5	S=A	133,3	12
B=L	3,1	3	S=B	76,3	22
B=H	1,1	12	S=U	43,3	2
B=P=A	1,1	1	S=X	2,0	3
B=S	1,0	8	S=W	1,4	5
B=C	0,1	2	S=H	1,2	10
C=B	0,9	2	S=W+H	0,1	1
C=A	0,6	5	Sp=D	16,6	2
C=U	0,4	6	Sp=B	3,5	1
C=D	0,2	2	Sp=A	0,5	1
C=L	0,1	1	Sp=X	0,3	1
D=B	13,4	15	U=B	915,3	67
D=U	10,1	7	U=L	459,2	15
D=L	4,6	14	U=A	426,5	104
D=A	2,0	4	U=D	288,2	69
D=X	1,5	3	U=X	126,5	27
D=W	1,0	6	U=P=U	67,2	11
D=R	0,8	4	U=P=A	48,0	18
F=D	0,4	2	U=W	24,9	65
G=S	78,1	50	U=G	17,4	6
G=W	33,4	4	U=C	17,3	16
G+U=D	2,5	1	U=H	6,7	9
G=H	1,9	2	U=Hb	5,3	4
G=U	1,5	1	U=P=C	4,6	3
G=B	0,3	1	U=P=B	4,4	5
H=Hb	1,5	4	U=P=W	4,2	3
Hb=H	1,2	4	U=R	1,3	7
H=W	0,6	2	W=A	1563,2	710
H=D	0,5	3	W=B	567,2	424
H=X	0,5	2	W=D	513,6	138
H=B	0,4	1	W=U	322,3	49
H=G	0,2	1	W=G	116,9	20
Hb=D	0,2	3	W=H	106,2	83
H=A	0,1	1	W=X	49,1	16
H=S	0,1	1	W=G+B	33,5	1
H=Z	0,0	1	W=S	27,2	21
Hb=X	0,0	1	W=Hb	21,9	8
K.A	3719,5	655	W=D+H	16,3	2
L=D	117,9	34	W=P=A	5,1	1
L=A	39,4	14	W=L	3,7	13
L=B	39,4	11	W=P	2,6	4
L=X	13,8	2	W=R	2,3	3
L=W	2,2	15	W=C	0,6	2
L=H	0,9	6	W+S=H	0,3	1
M=U	2,3	1	W=Z	0,2	2
M=A+C	1,4	1	X=B	2,7	1
M=C	0,9	1	X=D	0,2	1
M=D	0,2	2	X=H	0,2	2
P=A	119,0	87	X=W	0,2	2
P=B	60,6	91	X=S	0,1	1
			Z=W	1,0	2
			Z=D	0,7	2
			Summe	12.031,3	

8.2 Vorkommen und Flächenanteile der Veränderungen in den einzelnen Teilgebieten

Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha
Baltrum	S=G	43,0
	W=A	24,6
	K.A	3,6
	A=W	1,1
	W=L	0,9
	S=H	0,6
	G=S	0,4
	W=H	0,4
	W+S=H	0,3
Borkum	K.A	151,0
	S=G	144,9
	W=A	107,2
	U=B	54,8
	W=B	36,5
	G=S	24,2
	W=H	23,6
	W=G	18,0
	U=G	17,0
	A=B	14,0
	A=U	13,1
	A=W	10,4
	W=D	9,4
	A+B=D	8,9
	W=Hb	4,6
	U=D	4,4
	G=H	1,9
	A=D	0,6
	A=G	0,4
	G=B	0,3
	H=G	0,2
	R=W	0,2
	A=H	0,1
	B=H	0,1
	R=A	0,1
	R=D	0,1
Butjadingen	K.A	365,4
	U=B	213,8
	W=A	85,9
	U=D	38,1
	P=B	29,8
	W=U	20,5
	P=X	18,2
	U=X	15,9
	W=B	14,7
	A=U	8,7
	U=L	7,8
Butjadingen	U=P=A	6,1
	P=D	4,5
	B=W	4,2
	P=A	2,5
	U=P=C	2,5
	P=Hb	2,1
	A=L	2,0
	U=P=B	2,0
	U=P=W	1,8
	A=X	1,6
	U=W	1,5
	U=A	1,0
	W=H	1,0
	U=C	0,9
	U=H	0,5
	U=R	0,5
	P=C	0,4
	W=D	0,3
	C=B	0,2
	C=D	0,2
	W=L	0,2
	A=W	0,1
	C=U	0,1

Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha
Cuxhaven, Dorum	K.A	1215,9
	W=A	128,8
	U=D	19,7
	U=B	13,8
	A=W	12,8
	A=U	9,4
	U=X	8,2
	L=D	7,9
	A=D	4,8
	A=B	4,7
	L=X	4,4
	D=L	2,5
	U=C	2,4
	R=L	2,2
	S=G	1,9
	S=B	1,7
	B=X	1,3
	S=W	1,2
	U=L	1,2
	S=X	1,0
	U=A	0,9
	C=B	0,8
	U=R	0,8
	W=U	0,7
	C=A	0,6
	W=B	0,6
	B=A	0,4
	F=D	0,4
	P=D	0,4
	R=U	0,4
	B=S	0,3
	C=U	0,3
	S=H	0,3
	A=S	0,2
	D=R	0,2
	R=C	0,2
	S=U	0,2
	U=H	0,2
	W=S	0,2
	B=C	0,1
	B=W	0,1
	C=L	0,1
	D=U	0,1
	R=H	0,1
	U=W	0,1
	W=D	0,1
Dollart	K.A	309,2
	A=B	55,2
	B=D	43,7
	W=A	28,4
	A=W	20,2
	B=A	11,0
	A=D	5,9
	P=W	4,0
	P=A	3,0
	W=H	2,7
	B=W	2,4
	W=D	1,3
	W=P	1,3
	B=P=A	1,1
	Z=W	1,0
	A=Z	0,4
	B=H	0,4
	P=B	0,3
	A=H	0,2
	W=Z	0,2
	Z=D	0,1

Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14

Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha	Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha
Harlingerland	L=D	99,7	Leybucht	W=G	14,9
	W=A	70,4		G=S	10,9
	K.A	50,6		A=B	8,2
	W=B	21,9		A=W	3,3
	Sp=D	16,6		G+U=D	2,5
	U=X	14,6		U=D	1,9
	W=X	11,3		A=G	0,5
	L=X	9,4		U=G	0,4
	U=B	9,1		W=H	0,1
	U=A	6,0		W=D	448,8
	W=H	4,2		W=A	386,4
	D=U	4,0		A=D	217,2
	Sp=B	3,5		A=B	179,2
	A=B	2,2		K.A	154,4
	W=D	2,0		W=B	106,4
	B=X	1,2		L=A	39,2
	A=W	1,0		L=B	37,9
	D=B	0,8		W=H	34,4
	D=W	0,8		A=H	10,5
	U=W	0,8		L=D	6,2
	Z=D	0,6		R=D	6,2
	D=L	0,5		R=W	6,2
	Sp=A	0,5		D=B	3,1
	B=H	0,4		A=W	2,9
	H=B	0,4		B=D	2,8
	A=Hb	0,3		R=A	2,5
	Sp=X	0,3		D=A	1,6
	A=H	0,2		W=S	1,5
	H=Hb	0,2		W=P	1,3
	H=X	0,2		P=W	1,2
	S=X	0,2		B=A	0,3
	U=D	0,2		W=R	0,3
	A=X	0,1		R=B	0,1
	D=A	0,1	Mellum	W=U	209,8
	Hb=H	0,1		W=G	32,0
Juist	S=G	40,5		G=W	6,4
	W=U	38,2	Memmert	A=W	3,7
	G=S	26,7		W=A	79,7
	A=W	19,3		W=G+B	33,5
	W=B	17,8		K.A	30,7
	W=D+H	16,3		G=W	26,4
	W=A	9,4		W=B	8,0
	K.A	2,1		A=W	3,0
	U=B	1,7		A=B	0,8
	G=U	1,5	Norderland	A=G	0,1
	W=D	1,5		U=L	447,9
	W=G	1,5		K.A	255,5
	G=W	0,6		U=D	114,9
	H=W	0,6		W=A	77,7
	W=H	0,5		U=B	66,2
Krummhoern	W=B	218,9		W=X	37,2
	W=A	185,3		W=B	36,8
	K.A	72,3		A=B	17,6
	A=B	20,1		U=A	16,9
	W=G	7,8		U=X	14,1
	P=W	6,3		U=C	13,0
	P=A	5,7		W=Hb	13,0
	W=H	5,1		W=U	12,5
	W=S	4,6		W=H	10,0
	A=D	3,0		D=U	3,9
	W=D	3,0		A=W	3,6
	B=D	2,1		W=D	3,4
	P=B	1,6		B=D	3,1
	A=W	0,8		D=B	2,8
	B=A	0,4		L=D	2,7
	B=W	0,1		U=H	2,3
	P=C	0,1		W=L	2,2
	P=D	0,1	Langeoog	Bedeutung der Kürzel siehe herausnehmbare Legende als Anlage 4 oder Legende auf S. 12 bzw. S. 14	
	P=S	0,1			
	S=G	110,0			
	K.A	47,0			
Langeoog	W=U	28,4			
	W=A	23,8			

Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha	Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha
Norderland	H=Hb	1,3	Jadebusen	P=W	4,0
	D=L	1,2		W=B	2,3
	B=W	1,0		U=P=C	2,2
	Hb=H	1,0		W=U	2,0
	D=X	0,9		A=B	1,9
	U=Hb	0,8		D=U	1,9
	U=W	0,8		A=W	1,5
	W=C	0,6		U=W	1,0
	A=X	0,3		R=B	0,5
	B=A	0,3		D=A	0,2
	H=X	0,3		D=W	0,2
	A=D	0,1		R=D	0,1
	A=H	0,1	Wangerland	U=B	149,4
Norderney	S=G	191,1		A=U	134,0
	W=A	121,3		K.A	64,8
	W=B	66,6		U=X	57,1
	W=D	13,4		W=G	42,8
	S=B	12,8		U=D	41,5
	W=H	12,2		U=P=U	39,8
	G=S	8,0		A=W	35,6
	A=W	6,2		W=A	34,4
	K.A	1,0		W=B	29,0
	W=L	0,1		W=D	24,4
östl. Jadebusen	K.A	273,8		W=S	20,9
	U=A	116,5		U=P=A	14,1
	P=A	58,4		P=U	12,9
	A=W	21,3		A=B	11,6
	U=D	19,6		U=A	11,2
	U=B	17,4		A=X	10,3
	U=P=A	13,3		P=B	9,7
	U=P=U	9,7		W=H	9,3
	P=W	8,8		W=U	7,8
	U=X	6,7		P=X	5,2
	P=U	6,5		W=P=A	5,1
	W=A	6,5		W=Hb	4,3
	U=P=W	2,4		P=D	2,9
	M=U	2,3	Wangerrooge	X=B	2,7
Spiekeroog	M=A+C	1,4		U=P=B	2,3
	U=C	1,0		U=W	2,3
	M=C	0,9		S=B	1,7
	W=H	0,7		A=P=A	1,0
	H=D	0,5		A=D	0,6
	Hb=D	0,2		U=Hb	0,5
	M=D	0,2		W=X	0,5
	U=W	0,2		D=U	0,2
	B=W	0,1		S=W	0,2
	H=A	0,1		A=P=U	0,1
	P=B	0,1		X=S	0,1
	P=X	0,1		K.A	89,4
	W=B	0,1		S=G	45,2
	S=A	133,0		W=A	27,0
Südl. Jadebusen	S=G	132,7		A=W	9,7
	S=B	59,7		G=S	2,5
	W=A	55,9		W=U	1,6
	S=U	43,1		A=D	0,9
	A=Hb	5,8		A=G	0,9
	G=S	5,4		W=H	0,8
	A=H	4,9		U=W	0,2
	W=H	0,7		S=H	0,1
	A=W	0,4		S=W+H	0,1
	W=B	0,3	westl. Jadebusen	U=A	229,6
	S=H	0,2		U=B	169,4
	K.A	0,1		K.A	167,8
	U=B	217,7		W=A	75,1
	K.A	100,8		U=D	43,4
	U=A	43,8		U=P=U	17,8
	P=A	43,1		U=P=A	14,5
	W=A	35,5		P=U	13,2
	P=B	19,1		P=A	6,2
	P=U	9,1		W=D	5,9
	D=B	6,5		U=W	5,4
	R=W	5,3		B=X	4,7
	U=D	4,5		U=Hb	4,0
südlicher			westl. Jadebusen		

Gebiet	Veränderung von	Fläche in ha
	P=X	3,2
	W=B	2,4
	W=R	2,1
	B=D	1,9
	U=X	1,9
	A=D	1,5
	U=L	1,1
	R=W	1,0
	S=X	0,8
	B=S	0,6
	D=R	0,6
	D=X	0,6
	W=U	0,6
	S=B	0,4
	P=D	0,3
	D=B	0,2
	P=W	0,2
	S=A	0,2
	A=U	0,1
Wremen	K.A	191,5
	B=W	16,4
	U=W	12,7
	U=X	8,0
	A=W	6,5
	W=B	5,0
	P=L	4,7
	U=H	3,7
	B=L	3,1
	L=W	2,2
	U=B	1,9
	L=B	1,5
	L=D	1,3
	U=L	1,2
	L=H	0,9
	U=A	0,6
	W=H	0,5
	D=L	0,3
	B=H	0,2
	L=A	0,2
	W=L	0,2
	W=U	0,2
	X=D	0,2
	X=H	0,2
	X=W	0,2
	B=A	0,1
	B=X	0,1
	P=A	0,1
	W=X	0,1

*Bedeutung der Kürzel siehe
herausnehmbare Legende
als Anlage 4 oder Legende
auf S. 12 bzw. S. 14*

8.3 Ergebnisse der Kartierung auf CD-ROM

s. Umschlagtasche

Die kartografische Darstellung des Gesamtergebnisses finden Sie als PDF-File auf der CD in der Anlage.

Zum Lesen des PDF.* benötigen Sie das Programm „Acrobat Reader“ in der neuesten Version. Eine aktuelle, kostenlose Version des Programms finden Sie u. a. im Internet unter <http://www.adobe.de>.

8.4 Herausnehmbare Legende zur besseren Lesbarkeit der Tabellen und Karten

s. Umschlagtasche

