

GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln

- Michael Peters, Hannover und Norbert Hecker, Wilhelmshaven -

1. Einleitung

Das Projekt „GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln“ erarbeitet die Grundlagen für Geographische Informationssysteme (GIS) und wird vom Institut für Geobotanik der Universität Hannover in enger Zusammenarbeit mit der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer durchgeführt. Es ist bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. In Großschutzgebieten wie dem Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, zu dem auch die Ostfriesischen Inseln gehören, sind aktuelle Kenntnisse über den Zustand der Natur und die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur unverzichtbare Voraussetzungen für einen modernen und wissenschaftlich fundierten Naturschutz.

Auf der Basis wissenschaftlicher Untersuchungen und der Biotoptypenkartierung der Nationalparkverwaltung werden auf der Grundlage von CIR (Color-Infrarot)-Luftbildern für die Ostfriesischen Inseln detaillierte und vor allem einheitliche Vegetationskarten auf pflanzensoziologischer Ebene erstellt, die als Basis für zukünftige vegetationskundliche Untersuchungen dienen (Abb. 1). Darüber hinaus erfolgt eine Auswertung der entsprechenden Arbeiten unter verschiedenen thematischen Gesichtspunkten. Die Ergebnisse der Analysen dienen zukünftig als Grundlage bei der Beantwortung naturschutzfachlicher Fragestellungen, zeigen forschungsrelevante Bereiche auf, helfen bei der Koordinierung von Forschung und ermöglichen durch die Kenntnis sensibler Bereiche Maßnahmenplanungen des Naturschutzes.

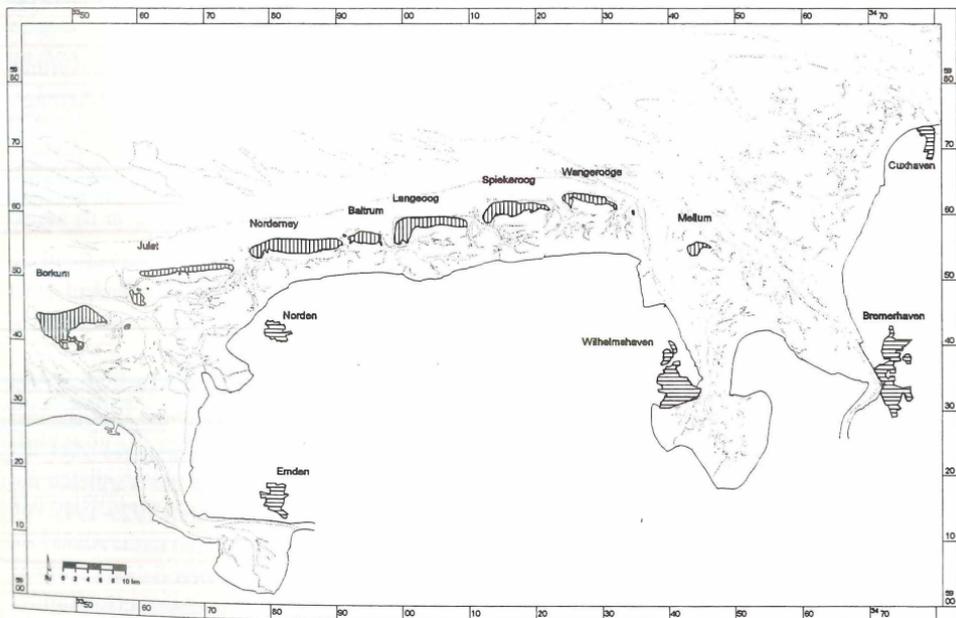


Abb. 1: Lage der Ostfriesischen Inseln.

Die Ergebnisse sowohl der vegetationskundlichen Kartierung als auch der thematischen Analysen werden über ein Geographisches Informationssystem (GIS) verfügbar gemacht. Damit ist gewährleistet, daß Daten schnell und vor allem raumbezogen abrufbar und logische Verknüpfungen von Daten unterschiedlicher Themenkomplexe möglich sind (BILL & FRITSCH 1991, HASLETT 1991).

2. Kartographische Arbeiten

Grundlage für eine detaillierte und einheitliche Kartierung der Vegetation auf den Ostfriesischen Inseln ist die Biotoptypenkartierung der Nationalparkverwaltung. Im Rahmen des Projektes „GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln“ werden die Ergebnisse der Biotoptypenkartierung und die kartographischen Arbeiten aus den pflanzensoziologischen Grundlagenerhebungen am Institut für Geobotanik der Universität Hannover miteinander verglichen und ergänzt und Untersuchungslücken durch Geländeerhebungen geschlossen. Darüber hinaus soll in Zukunft ein einheitlicher Kartierschlüssel auf pflanzensoziologischer Basis für zukünftige Untersuchungen entworfen werden.

2.1 Vegetationskartierung des Institutes für Geobotanik als Grundlage für die kartographischen Arbeiten

Die Untersuchungen des Institutes für Geobotanik auf den Ostfriesischen Inseln zwischen 1988 und 1996 hatten zwar recht unterschiedliche thematische Schwerpunkte, in jedem Fall aber wurde die aktuelle Verbreitung der Pflanzengesellschaften auf allen Inseln dokumentiert. Grundlage hierfür war eine Serie von entzerrten Schwarz-Weiß- bzw. CIR-Luftbildern im Maßstab von 1:5000. Es galt von vornherein als zentrales Ziel der Untersuchungen, Vegetationskarten anzufertigen, welche eine Maximum an flächentreu kartierten Einheiten aufweisen. Um diese Vorgabe zu erfüllen, mußten jeweils zwei Arbeitsschritte erfolgen:

- Eintragung sämtlicher Grenzen, die in den Luftbildern erkennbar sind (Referenz-Flächen).
- Pflanzensoziologische Typisierung der abgegrenzten Flächen im Rahmen von Geländebegehungen.

Die entzerrten Luftbilder dienten also lediglich als Orientierungs- und Kartierungsgrundlage; d.h., alle Flächen wurden im Gelände aufgesucht, um einen optimalen Verifizierungsgrad zu gewährleisten.

Die Differenzierbarkeit von Flächen war ein begrenzender Faktor hinsichtlich der Unterscheidung verschiedener Vegetationseinheiten. So erwies es sich als nahezu unmöglich, Graudünengesellschaften im Luftbild voneinander zu trennen. Dies hat zur Folge, daß eine Vielzahl der in den Vegetationstabellen verarbeiteten Phytozönosen nicht als eigenständige Einheiten in der Vegetationskarte vertreten sind. Die betreffenden Bestände wurden auf einer höheren syntaxonomischen Ebene bis zu einem Grad zusammengefaßt, der einer ausreichenden Differenzierbarkeit genügte.

Neben der kompletten floristisch-pflanzensoziologischen Erfassung der Vegetation und der Analyse verschiedener thematischer Aspekte war die Rekonstruktion der Vegetations- und Landschaftsentwicklung auf den Ostfriesischen Inseln ein weiteres vorrangiges Ziel der Untersuchungen. Als Basis hierfür diente neben der aktuellen Kartierung der Vergleich mit pflanzensoziologischen Aufnahmen und Vegetationskarten, die in den Jahren 1929-1949 von TÜXEN und Mitarbeitern angefertigt wurden. Diese Karten befinden sich im TÜXEN-Archiv im Institut für Geobotanik der Universität Hannover. Als Problem erwies sich dabei allerdings neben nomenklatorischen Unklarheiten vor allem die Verwendung unterschiedlicher Kartiereinheiten.

2.2 Biotoptypenkartierung der Nationalparkverwaltung

Die Nationalparkverwaltung führte in den Jahren 1991-1995 für den terrestrischen Teil des Nationalparks, also für die Bereiche oberhalb der Mitteltidehochwasser-Linie (MTHW) eine flächendeckende Biotoptypenkartierung auf der Basis von Color-Infrarot-(CIR)-Luftbildern durch. Dabei ergaben sich folgende Befliegungsmodalitäten:

- Der Flug mußte möglichst innerhalb eines Tages unter weitgehend gleichen Bedingungen im Juli oder August erfolgen.
- Die Vegetation der Initialgesellschaften des Queller- und Schlickgraswattes zwischen Salzwiese und Watt (ca. MTHW-Linie) mußte optimal entwickelt und somit gut kartierbar sein.
- Das Befliegungsgebiet mußte frei von Wasserbedeckung sein, d.h., der Bildflug mußte innerhalb einer Zeitspanne von 2 Stunden nach MTNW durchgeführt werden.

Für den Interpretationsschlüssel wurden im gesamten terrestrischen Bereich des Nationalparks Referenzflächen aufgesucht und bestimmt. Aus den Farbwerten und Strukturmerkmalen der Landschaftselemente bzw. Objekte in den Luftbildern ergab sich der Interpretationsschlüssel.

Jede Referenzfläche wurde folgendermaßen dargestellt:

- nummeriert auf einer Deckfolie zum CIR-Luftbild
- durch einen vergrößerten Luftbildausschnitt
- mit Farbfoto des Landschaftselementes bzw. des Biotoptyps
- textlich durch die Beschreibung der zum Befliegungszeitpunkt dominanten Pflanzengesellschaften und sonstiger Merkmale

Biotoptypen, die zwar im Luftbild differenzierbar, jedoch aufgrund des Maßstabes der Kartengrundlage nicht einzeln darstellbar sind, wurden gemeinsam in einer Fläche abgegrenzt. In die abgegrenzte Fläche eines solchen Biotoptypenmosaiks wurden bis zu drei Biotoptypen eingetragen.

Die durchgeführten Korrekturen wurden im nächsten Schritt in den digitalen Datenbestand eingearbeitet. Das fertige digitale Werk hat ein Raster- bzw. Vektordaten-Format (Rasterdaten im ARC/Info-Format GRID).

Die Ergebnisse liegen seit Januar 1995 digital im Geographischen Informationssystem (GIS) der Nationalparkverwaltung vor. Die gewonnenen Erkenntnisse sind einerseits Grundlage für zukünftige Arbeiten der Nationalparkverwaltung und anderer Institutionen, andererseits stehen sie der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung. Eine Wiederholung des Bildfluges ist im Intervall von ca. 7-10 Jahren vorgesehen.

3. Das GIS als Grundlage für den Bereich Küstenforschung

Neben den Ergebnissen vegetationskundlicher Kartierungen werden im Rahmen des Projektes „GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln“ auch Ergebnisse thematischer Analysen verfügbar gemacht. Da die wissenschaftlichen Untersuchungen, die im Institut für Geobotanik durchgeführt wurden, hier ebenfalls einen Schwerpunkt bilden, sollen die Inhalte und Ergebnisse dieser Arbeiten kurz zusammengefaßt werden, so wie sie auch bei POTT (1995) dargestellt sind.

Pionierarbeit leistete HOBHOM mit einer Vegetationskartierung auf der Insel Norderney (1989-1991). Schwerpunkt dieser Arbeit waren die Veränderungen in der Vegetation in Abhängigkeit ökologischer Parameter: schleichende und plötzliche, natürliche und anthropogene, nur Norderney betreffende oder überregional wirksame Einflüsse wurden vor dem Hin-

tergrund sich wandelnder wissenschaftlicher Methoden und Betrachtungen gegliedert und ihre Beziehung zur Vegetation untersucht. Bodenkundliche Untersuchungen, eine Nutzungskartierung, eine komplette floristische Aufnahme und eine vollständige pflanzensoziologische Erfassung der Bestände nach der verfeinerten BRAUN-BLANQUET-Methode dienten diesem Zweck. Daneben wurden hydrochemische und hydrophysikalische Analysen durchgeführt und eine Vegetationskarte angefertigt. Mehrere Exkursionen an die Festlandsküste und zu den anderen Inseln bildeten die Grundlage für einen regionalen und überregionalen Vergleich. Mit Hilfe der Karte von WALTHER und NEUMANN (1949) aus dem TÜXEN-Archiv wurden unter entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen bei der Interpretation sehr genaue Schlußfolgerungen, die das Sukzessionsgeschehen betreffen, abgeleitet, mit bereits publizierten Sukzessionsgeschehen verglichen und als Struktur-Zeit-Diagramme dargestellt (HOBOMH 1993).

Später folgte eine Untersuchung und Kartierung der Dünenvegetation auf der Insel Wangerooge von RIECK (1992). Dabei wurden in einigen Gesellschaften Messungen der Boden-pH-Werte vorgenommen. Im Rahmen der Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen der Abfolge der Dünen Gesellschaften im Randdünenbereich und den Maßnahmen des Küstenschutzes nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der Vegetationskartierung unterstreichen, daß ein Großteil des inseltypischen Bildes aus Übergängen zwischen den einzelnen Gesellschaften besteht. Zusammensetzung und Verbreitung der Gesellschaften der Xeroserie wurden anhand einer Vegetationskarte und Vegetationsveränderungen unter Zuhilfenahme der von WALTHER und NEUMANN im Jahre 1949 (Archiv TÜXEN, Institut für Geobotanik) durchgeführten Erhebungen belegt.

Thematisch vergleichbar arbeitete fertigte WILLKOMM (1993) auf der Insel Juist. Eine Vegetationskarte und die schematische Darstellung dreier Transekte dokumentieren die Verbreitung und Abfolge der Pflanzengesellschaften. Während im Westen infolge der in den letzten drei Jahrzehnten erfolgten Dünenabbrüche die Gesellschaften der Klasse *Elymo-Ammophiletea* gegenüber den Gesellschaften der Graudünen zurücktreten, sind im Osten der Insel Weißdünen-Gesellschaften gut ausgebildet. Typisch für Juist ist das Vorhandensein von *Rubus caesius* in nahezu allen Pflanzengesellschaften der Dünen. Die Kratzbeere ist besonders im Ostteil sehr verbreitet und hat dort die Graudünen-Rasengesellschaften stellenweise fast völlig überwachsen. Insgesamt ist die Überformung der Dünenvegetation durch Wild und menschliche Nutzung im östlichen Teil der Insel ausgeprägter als im westlichen.

Die Diplomarbeit von LÖWE (1993) dokumentiert den aktuellen Zustand der Xeroserie auf der Insel Spiekeroog. Auch hier wurde die Verbreitung der entsprechenden Vegetationstypen durch eine Vegetationskarte belegt. Weiterhin ist versucht worden, das Sukzessionsgeschehen im Dünenbereich zu erfassen. Die Entwicklungen der einzelnen Gesellschaften werden im Text ausführlich geschildert und schematisch dargestellt. Vegetationsveränderungen konnten aus einem Vergleich mit den Karten von JAHN und NEUMANN aus dem Jahre 1949 (Archiv TÜXEN, Institut f. Geobotanik) abgeleitet werden.

PETERSEN (1993) widmete sich einer pflanzensoziologischen Untersuchung der Dünenvegetation auf der Insel Langeoog. Hauptuntersuchungsgebiet war das Große Dünenal Ostende, wobei außer der Hygroserie noch die entsprechenden Kontaktgesellschaften bearbeitet wurden. In diesem Gebiet erfolgte außerdem eine gesonderte Betrachtung der Vegetation ehemals genutzter Feuchtwiesen (Gesellschaft von *Ophioglossum vulgatum* & *Dactylorhiza majalis* u.a.) und der seltenen Pflanzengesellschaft *Botrychio-Polygaletum*. Das Dünenal bzw. seine eigentümlichen Pflanzengesellschaften stehen in einem engen Zusammenhang mit den über lange Zeit prägenden anthropogenen Nutzungen. Im Gegensatz zu Angaben von WESTHOFF & VAN OOSTEN (1991) und HOBOMH (1993) nehmen die Pflanzengesellschaften des *Caricion nigrae*-Verbandes und das *Pyrolo-Salicetum* auf Langeoog eine zentrale Rolle im Sukzessionsverlauf ein. Das sogenannte Flugfeld im Südwesten der Insel zeichnet sich vor

allem durch das *Junco baltici-Schoenetum nigricantis* und Vorkommen der sehr seltenen *Carex punctata* aus. Eine Besonderheit ist auf Langeoog die auf anderen Inseln scheinbar fehlende *Limosella aquatica*-Gesellschaft. Die Bearbeitung der Hygroserie von Langeoog machte deutlich, daß jedes Dünenal in gewisser Hinsicht ein Unikat darstellt, wodurch der hohe Grad der Gefährdung, aber auch die Besonderheit der grundwasserabhängigen Pflanzengesellschaften sowie der gesamten Dünenal zum Ausdruck kommt.

PETERS hat zwischen 1991 und 1995 Landschafts- und Vegetationsveränderungen auf Borkum untersucht und in diesem Zusammenhang auch eine komplette Kartierung der Insel durchgeführt (PETERS 1996). Auf der Grundlage floristisch-pflanzensoziologischer und paläoökologischer Untersuchungen und vor dem Hintergrund älterer Kartierungsarbeiten sowie landschafts- und siedlungsgeschichtlicher Aspekte wurden die Grundzüge und Abhängigkeiten der Landschafts- bzw. Vegetationsentwicklung auf der Nordseeinsel Borkum erarbeitet und dargestellt. Im Rahmen der vegetationskundlichen Untersuchungen erfolgte eine Erfassung sämtlicher syntaxonomischer Einheiten bis auf die Ebene von Assoziationen und Subassoziationen. Damit verbunden war eine Diskussion aller Pflanzengesellschaften besonders hinsichtlich ihres floristischen Aufbaus, standörtlicher Charakteristika bzw. ihrer Verbreitung. Es zeigte sich, daß im Bereich der Dünenal und Salzwiesen im Vergleich zu anderen Watteninseln ein weitgehend vollständiges Bild entsprechender Phytozönosen vorliegt. Die Vegetation der trockenen Dünen ist, vor allem im Inselzentrum und im Ostland, in hohem Maße durch anthropo-zoogene Einflüsse (Kaninchenbeweidung) gestört. Hier sind verschiedene inseltypische Gesellschaften nur noch als Fragmente nachweisbar. Vor allem im Salzwiesenbereich besteht ein enger Zusammenhang zwischen der standörtlichen und der vegetationsökologischen Diversität. So konnte im Bereich der Ronden Plate und in den Grüpbeeten unter Hinzunahme von Feinstkartierungen und Frequenzanalysen eine „Zentimeter-Zonierung“ verschiedener Pflanzengesellschaften nachgewiesen werden. Die vegetationskundlichen Untersuchungen wurden durch die Erstellung einer aktuellen Florenliste (> 700 Gefäßpflanzen) und die Durchführung hydrologischer Untersuchungen ergänzt. Der Vergleich aktueller Ergebnisse mit der Kartierung von TÜXEN et al. vor etwa 50 Jahren zeigte, daß sich vor allem im Bereich feuchter Dünenal tiefgreifende syndynamische Entwicklungen vollzogen haben, die überwiegend als Folge natürlicher, speziell morphodynamischer Prozesse, zu betrachten sind. Lokal konnten allerdings auch synanthrope bzw. zoogene Einflußfaktoren nachgewiesen werden, so in der Kielstückdelle, den Bantjedünen und der Greunen Stee. Eine zentrale Stellung nahm die Untersuchung kleiner Inselwälder ein, welche vor allem am Rand von Dünenalern mehr und mehr aufkommen. Auch die Veränderungen im Dünen- und Salzwiesenbereich treten als Folge raumwirksamer Prozesse im Rahmen der Sandplattenwanderung auf. Die betreffenden Flächen befinden sich überwiegend im Bereich der jungen Dünenlandschaft im Ostland sowie auf der Ronden Plate. Mit Hilfe der paläoökologischen Untersuchungen konnte beispielhaft Einblick in bestimmte Phasen des Sukzessionsgeschehens weiter Bereiche der Inselandschaft gewonnen werden. Dabei bilden die letzten vier Jahrhunderte den zeitlichen Rahmen. Es war möglich, generelle Züge der Vegetationsentwicklung in primären Dünenalern (Dünenal nördlich der Ortschaft, Kielstückdelle, Greune Stee) und ehemaligen Salzwiesen (Westland, Tüskendör, Ostland) vor dem Hintergrund natürlicher und synanthroper Prozesse zu rekonstruieren. Hierbei leistete die Analyse von Oberflächenproben wertvolle Hilfe. Sie wurde im Bereich der Watteninseln zum ersten Male durchgeführt und erlaubte wertvolle Rückschlüsse hinsichtlich der ökologischen Interpretation von Pollendiagrammen. Bereits vorhandene Ergebnisse zur Landschafts- und Siedlungsgeschichte der Insel Borkum wurden mit wichtigen Details archivarischer Quellen verknüpft und in einem Gesamtbild zusammengefaßt. Besonderer Wert wurde auf die Darstellung morphodynamisch wirksamer Kräfte gelegt, welche in regelhafter Weise zu Regenerations- aber auch Abbauerscheinungen im Dünen- und z.T. auch im Salzwiesenbereich führen.

Abschließend erfolgte eine synthetische Betrachtung sämtlicher landschaftsökologisch relevanter Ergebnisse syntaxonomischer, syndynamischer, paläoökologischer und landschaftshistorischer Untersuchungen. Es zeigte sich, daß der Zusammenhang zwischen der Natürlichkeit landschaftlicher Prozesse und der Natürlichkeit der Vegetation im Bereich des Ökosystems Wattenmeer besonders eng, aber auch besonders transparent ist (PETERS 1996).

Zwei folgende Beispiele sollen, etwas ausführlicher dargestellt, die thematische Breite der Forschungsergebnissen unterstreichen, die in das GIS einfließen und in entsprechender Weise für zukünftige Forschungsarbeiten verfügbar werden.

Das erste Beispiel berührt den Zusammenhang zwischen den morphodynamischen Kräften und der Vegetation. Auf den Ostfriesischen Inseln ist das Vegetations- und Landschaftsbild in besonders enger Weise mit den Folgen interner Prozesse verbunden. Morphodynamische Kräfte führen in regelhafter Weise zu Regenerations- aber auch Abbauerscheinungen im Dünen- und z.T. auch im Salzwiesenbereich. Es zeigt sich, daß die überaus intensiven dynamischen Vorgänge im Lebensraum Watteninsel Garant für die hohe zeitliche und räumliche Diversität des Vegetationsbildes sind. Typische Sukzessionsvorgänge in Dünen-, Dünenal- und Salzwiesenbereichen können nur auf der Basis landschaftlicher Veränderungen ablaufen. Auf der Insel Borkum stellt die periodische Zufuhr von Sand aus dem Ems-Ästuar ein in naturräumlicher Hinsicht entscheidendes Phänomen dar. Beim Auftreffen der Sandplate am Westkopf des Dünenbogens wird der Strand sprunghaft verbreitert. Später teilt sich die Sandplate in zwei Hälften, welche getrennt voneinander entlang des West- und Nordstrandes in Richtung Osten bzw. Südosten geführt werden. Im Abstand von ca. 3,5 km im Norden und 2,5 km im Südwesten folgen den Strandmaxima Strandminima mit sehr geringer Strandbreite nach. Als Folge der Sandbewegungen kommt es auf der Insel regelmäßig zu einschneidenden morphologischen Veränderungen. So werden im Bereich der Strandmaxima infolge der positiven Sandbilanz neue Dünenketten gebildet. Leeseitig entsteht in der Regel ein neues, primäres Dünenal, welches bei Hochwasser zunächst noch Kontakt zum Meer hat, aber später vollständig abgeriegelt wird. Im Bereich der Strandminima stößt das Meer unmittelbar an die Dünenzüge und kann sie direkt durch Abrasion und Kliffbildung oder indirekt durch Parabolisierung abbauen (Abb. 2).

Die Parabolisierung wird ferner durch eine lokale Zerstörung der Vegetationsdecke eingeleitet, welche infolge der schütterten Vegetationsbedeckung auf den vergleichsweise kalkarmen Watteninseln sowohl natürliche (Wellenschlag), als auch anthropozoogene Ursachen (Tritt, Wühltätigkeit) haben kann. Danach greift der Wind an der zerstörten Stelle an und legt

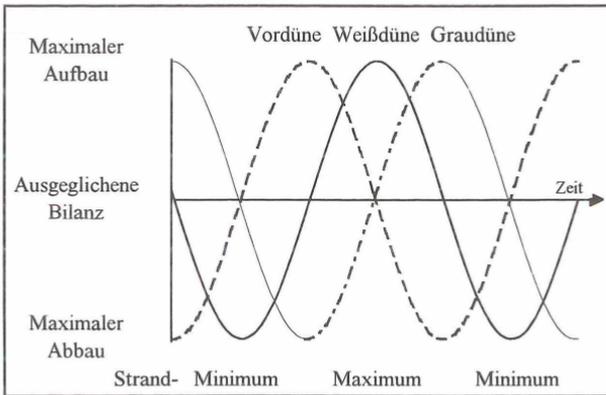


Abb. 2: Räumlich-zeitliches Beziehungsmuster zwischen Strandplatten Ab- und Zuwanderung und Dünen Ab- bzw. Aufbau (aus PETERS 1996).

den Sand in Form eines Hufeisens mit der Öffnung gegen die herrschende Windrichtung frei. In der ausgewehten Wanderbahn der Düne, der sogenannten Parabolbahn, entsteht ein sekundäres Dünental. Kennzeichnend für sekundäre Dünentäler ist, daß sie in Richtung des herrschenden Windes streichen, während primäre Dünentäler parallel zur Küste verlaufen (Abb. 3).

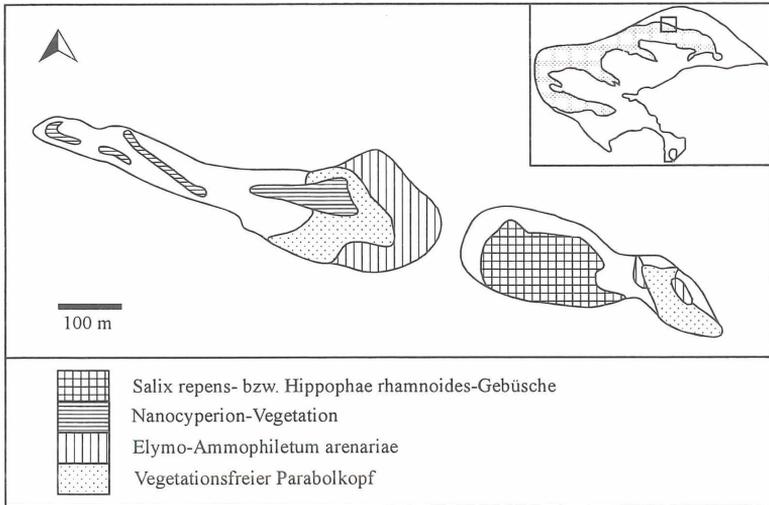


Abb. 3: Parabolbahn und -kopf auf der Insel Borkum (aus PETERS 1996).

Es zeigt sich also, daß Angaben zu den topographischen Verhältnissen und der Vegetation in dieser sehr dynamischen Landschaft ständig aktualisiert und in entsprechender Weise dokumentiert werden müssen. Das GIS bietet sich hier als geeignete Grundlage an (MILLAT 1992).

Das zweite Beispiel unterstreicht die Bedeutung einer genauen Beobachtung und Dokumentation synepiontologischer Phänomene auf der Basis eines GIS. Die Ergebnisse der vegetationsökologischen Untersuchung auf den Ostfriesischen Inseln stützen die Annahme, daß menschliches Wirken der Entwicklung von Inselwäldern in der Vergangenheit vorgebeugt bzw. entgegengewirkt hat. Dieser bis in die jüngste Zeit gültige kausale Zusammenhang kehrt sich infolge anthropogen geförderter Stabilisierungsprozesse auf den Watteninseln gegenwärtig um. Fast überall wird seit einigen Jahrzehnten ein spontanes Aufkommen von Gehölzstrukturen beobachtet. Ein Vergleich der Verbreitung initialer Waldbestände auf der Insel Spiekeroog 1949 und 1995 unterstreicht diese Tendenz (Abb. 4). Es entspricht der allgemei-

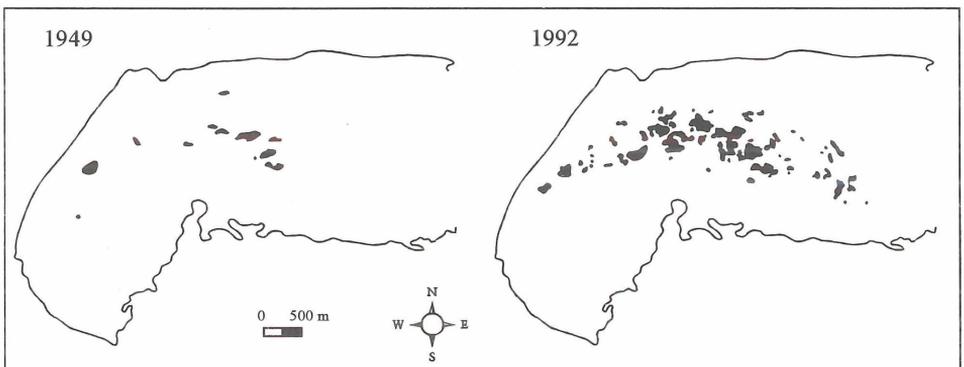


Abb. 4: Waldbestände auf Spiekeroog 1949 und 1992.

nen Auffassung, daß einige Phytozönosen erst im Zuge der zunehmenden Stabilisierung des Dünenbereichs in der jüngsten Vergangenheit genügend Zeit erhielten, sich im floristischen und phänologischen Sinn zu formieren. Insgesamt lassen sich folgende Hypothesen zum Problem der Natürlichkeit von Inselwäldern im Bereich der Deutschen Bucht aufstellen:

1. In Bereichen mit einer fortgeschrittenen Bodenbildung, ausreichenden Nährstoffbedingungen und einem genügenden Windschutz ist die Ausbildung von Dünenwäldern grundsätzlich möglich. Entscheidender Faktor ist eine längerfristige räumliche Stabilität (vgl. auch POTT 1995).
2. In gleichem Maße, wie sich die räumliche Stabilität und das Alter der Inseln von peripheren zu zentralen Bereichen der Deutschen Bucht verringert, nimmt auch die Voraussetzung zur Waldbildung ab. Dies gilt auch für die Komplexität der potentiellen natürlichen Waldbestände.

4. Das GIS als Grundlage im Bereich Ökologie und Naturschutz

Wie bereits erwähnt, sind aktuelle Kenntnisse über den Zustand der Natur und die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur unverzichtbare Voraussetzungen für einen modernen und wissenschaftlich fundierten Naturschutz. Die Vorteile, die ein GIS vor diesem Hintergrund bietet, soll anhand einiger Beispiele unterstrichen werden.

1. Beispiel (fiktiv): Befreiungsverfahren von den Verboten des § 5 Abs. 1 der NLP-Verordnung für den Bereich der Ruhezone

Im Rahmen einer Diplom- oder Doktorarbeit sollen alle Sanddorngebüsche und Küstendünen-Heidebestände auf den Ostfriesischen Inseln vegetationskundlich erfaßt werden. Da dem Antragsteller nicht bekannt ist,

- ob die betroffenen Biotoptypen auf allen Inseln vorkommen und
 - ob genügend repräsentative Einzelflächen von ausreichender Größe
 - in räumlicher Zuordnung zueinander vorhanden sind,
- wird der Antrag pauschal für alle Inseln und Ruhezonen gestellt.

In vergleichbaren Fällen kann die Nationalpark-Verwaltung auf der Basis eines GIS folgende Dienstleistungen anbieten:

Bereitstellung von

- Karten in beliebigen Maßstäben, in denen die zu untersuchenden ökologischen Einheiten besonders hervorgehoben sind
- projektbezogenen Statistiken

Die bereitgestellten Karten bieten eine Orientierungshilfe im Gelände und ermöglichen ein korrektes Abgrenzen der fachlichen Aussage des externen Nutzers. Dieses Angebot hat nicht nur für den Nutzer Vorteile, sondern erleichtert auch die Arbeit der Nationalpark-Verwaltung und hilft, Störungen im Gelände zu minimieren oder ganz zu vermeiden. Ferner wird auf diese Weise sichergestellt, daß naturschutzrelevante Daten mit Raumbezug aus Diplom- und Doktorarbeiten direkt an die Nationalparkverwaltung zurückfließen.

2. Beispiel: Artenhilfprogramm Zwergseeschwalbe und Seeregenpfeifer

Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) - Abteilung Naturschutz - hat in den Jahren 1993 und 1994 Grundlagen für ein Artenhilfsprogramm für Zwergseeschwalbe und Seeregenpfeifer auf Juist erarbeiten lassen. Die bevorzugten potentiellen Bruthabitate (schütterte Salzwiesen und Embryonaldünen in bestimmten Bereichen der Inseln) sind somit bekannt. Auf der Basis dieser Kenntnis können aus der Biotoptypenkarte die potentiellen Bruthabitate für das gesamte niedersächsische Wattenmeer selektiert und Arbeitskarten für weitere Planungsschritte (Datenerhebung und Managementplanung) ausgegeben werden.

3. Beispiel: Internationale Kontakte

Für einen internationalen Managementplan Wattenmeer wurde die Biotoptypenkarte in den Obereinheiten Salzwiese, Düne und Strand zur analogen Verwendung im Maßstab 1:100.000 bis 1:400.000 generalisiert.

5. Zusammenfassung

Mit dem Projekt „GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln“ wird der Versuch unternommen, Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen und anderer Projekte in einem einheitlichen System zu integrieren. Eine Reihe von Beispielen verdeutlicht, daß damit eine Basis für verschiedene Aufgabenbereiche geschaffen wird. Der Einsatz eines GIS stellt eine wesentliche Arbeitserleichterung dar und trägt sowohl in der wissenschaftlichen Forschung als auch bei naturschutzfachlichen Entscheidungen zu einer höheren Effektivität bei. Geplant ist die Wiederholung der Vegetationsanalysen in einem Rhythmus von 7-10 Jahren. Offen ist noch, ob dabei die Kartierung nach klassischer Methode (Interpretation von CIR-Luftbildern am Spiegelstereoskop) erfolgen wird, oder ob Farbstufen digital auf der Basis von Multispectralscannerdaten, von gescannten CIR-Bildern oder von Satellitendaten zu interpretieren sein werden.

6. Literatur

- BILL, R. & D. FRITSCH (1991): Grundlagen der Geoinformationssysteme 1.- Hardware, Software und Daten. Karlsruhe. 414 S..
- HASLETT, J.R. (1991): Geographische Informationssysteme und die künftige Entwicklung ökologischer Theorien.- Verh. Ges. f. Ökol. **20**: 721-724.
- HOBOMM, C. (1993): Die Pflanzengesellschaften von Norderney.- Arbeiten aus der Forschungsstelle Küste **12**, 202 S..
- LÖWE, S. (1993): Die Xeroserie der Insel Spiekeroog unter Berücksichtigung der Gebüschformationen.- Dipl. Arbeit aus dem Institut für Geobotanik der Universität Hannover, 114 S., unveröffentlicht.
- MILLAT, G. (1992): Digitale Erfassung und kartographische Darstellung von geomorphologischen und ökologischen Parametern vom Westteil der Insel Spiekeroog.- Dipl. Arbeit an der Universität Hannover, unveröffentlicht.
- PETERS, M. (1996): Vergleichende Vegetationskartierung der Insel Borkum und beispielhafte Erfassung der Veränderung von Landschaft und Vegetation einer Nordseeinsel.- Diss. Bot. **257**. Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 208 S..
- PETERSEN, J. (1993): Die Hygroserie und Kontaktgesellschaften der Insel Langeoog.- Dipl. Arbeit aus dem Institut für Geobotanik der Universität Hannover, 105 S., unveröffentlicht.
- POTT, R. (1995): Farbatlas Nordseeküste und Nordseeinseln. Ausgewählte Beispiele aus dem südlichen Nordseebereich in geobotanischer Sicht.- 288 S., Stuttgart.
- RIECK, K. (1992): Die Xeroserie der Dünenkomplexe von Wangerooge.- Dipl. Arbeit aus dem Institut für Geobotanik der Universität Hannover, 117 S., unveröffentlicht.
- WESTHOFF, V. & M.F. VAN OOSTEN (1991): De Plantengroei van de Waddeneilanden.- Sticht. koningl. Nederl. Naturhist. Ver. **53**: 416 S., 1. Aufl., Den Haag.
- WILKOMM, K. (1993): Die Dünenvegetation der Insel Juist.- Dipl. Arbeit aus dem Institut für Geobotanik der Universität Hannover, 91 S., unveröffentlicht.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Michael Peters, Institut für Geobotanik der Universität Hannover, Nienburger Str. 17, D-30167 Hannover

Dipl. Ing. Norbert Hecker, Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“, Virchowstraße 1, D-26382 Wilhelmshaven

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Peters Michael, Hecker Norbert

Artikel/Article: [GIS-gestützte Vegetationsanalysen auf den Ostfriesischen Inseln 69-77](#)