

Das Geographische Informationssystem „GIS-WEST“ und seine Anwendung zur Ermittlung der Naturraumbelastung durch den Fremdenverkehr

Dargestellt am Beispiel von St. Peter-Ording

A. KLUG (Büsum) und H. KLUG (Kiel)

Zusammenfassung:

Die Entwicklung des Fremdenverkehrs an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins führte in vielen Regionen zu erheblichen Belastungen der Naturräume. Das am Forschungs- und Technologiezentrum Westküste in Büsum aufgebaute Geographische Informationssystem GIS-WEST kann u.a. auch für Gefährdungsanalysen touristischer Raumwirksamkeit eingesetzt werden, denn es beinhaltet Dateninformationen über alle signifikanten Naturraumstrukturen und Flächennutzungsformen der Nordseeküste. Am Beispiel des Nordseebades St. Peter-Ording werden die Erfassung touristisch bedingter Nutzungskonflikte dargestellt und Maßnahmenvorschläge zur Entzerrung und Entflechtung bestehender Konfliktbereiche aufgezeigt.

1. Einleitung

Das hochwertige, in seiner ökologischen Qualität weitgehend einmalige Naturraumpotential der Nordseeküste Schleswig-Holsteins (Watt, Salzwiesen, Sände, Strände, Dünen, Feuchtbiotope) bildet die Attraktivitätsgrundlage für den in der Nachkriegszeit progressiv angestiegenen Tourismus. Als Innovationsfaktor brachte er zwar einen wirtschaftlichen Aufschwung für die gesamte Region, mit der Entwicklung des Fremdenverkehrs aber kam es zu immer bedrohlicher werdenden Eingriffen in den Naturhaushalt und zu erheblichen Belastungen der Küstenlandschaft, die sich teilweise in irreversiblen Schädigungen der Naturräume ausdrücken.

Mit Hilfe des Geographischen Informationssystem GIS-WEST können touristisch bedingte Nutzungskonflikte als eine Form der Naturraumbelastung erfaßt und beurteilt werden. Am Beispiel des Nordseebades St. Peter-Ording wird eine Gefährdungsanalyse der touristischen Raumwirksamkeit vorgestellt.

2. Das Geographische Informationssystem GIS-WEST

Seit Mitte 1988 wird in der Arbeitsgruppe Küstengeographie am Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Universität Kiel in Büsum ein raumbezogenes Geographisches Informationssystem (GIS-WEST) für die Nordseeküste Schleswig-Holsteins aufgebaut und weiterentwickelt. In das GIS werden alle signifikanten Naturraumstrukturen und Flächennutzungsinformationen des Küstengebietes als Basis sowohl zur Kennzeichnung und Bewertung bestehender Konfliktfelder, als auch zur Beurteilung der Landschaftsbelastung aufgenommen.

2.1 Bearbeitungsgebiet

Räumlich umfaßt das Untersuchungsgebiet (ca. 1300 km²) den küstennahen Festlandsbereich der Nordseeküste Schleswig-Holsteins sowie alle nordfriesischen Inseln und Halligen. Abbildung 1 stellt den Arbeitsstand im Februar 1994 dar. Das Bearbeitungsgebiet wird von ca. 400 Deutschen Grundkarten im Maßstab 1:5.000 (DGK) abgedeckt. Fast 3/4 der geplanten digitalen Erfassung ist bereits abgeschlossen. Diese Karten werden bei Bedarf aktualisiert. Von dem verbleibenden Viertel ist ein Teil bereits geometrisch eindigitalisiert, und für die restlichen Gebiete liegen zum großen Teil die Geländekartierungen vor.

2.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung basiert methodisch auf Kartierungen im Gelände und auf der Auswertung von Luftbildern, Befliegungen und Planungsvorgaben. Grundlage der Kartierung und Digitalisierung bildet die Deutsche Grundkarte 1:5.000. Sie wird nicht vollständig digital erfasst, da auf einige Basisinformationen, wie z.B. Isohypsen, zusätzliche Linien der Straßenführung, Grundstücksgrenzen von Flächen gleicher Nutzung, etc. verzichtet wird. Bei der verwendeten Software handelt es sich um PC ARC/INFO der Fa. ESRI / Redlands.

Geländekartierung

Nach dem unten vorgestellten Variablenschlüssel (vgl. 2.3) werden die Naturraumstrukturen und Flächennutzungsformen detailliert im Gelände aufgenommen.

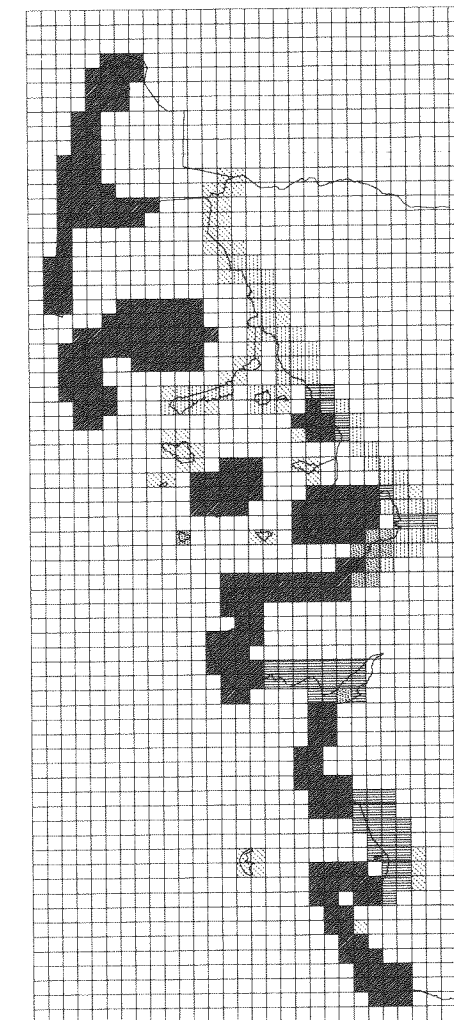
Luftbildauswertung

Die im Gelände erhobenen Daten werden mit Hilfe von Luftbildern ergänzt und verifiziert. Die Lokalisation bestimmter Flächen, z.B. die räumliche Lage unterschiedlicher Dünensukzessionen oder die Erfassung flächenintensiver Parameter (landwirtschaftliche Nutzung) kann so differenzierter erfolgen.

Hochzeichnung der Feldkartierung

Die durch Geländekartierung und Luftbildauswertung gewonnene „Feldreinkarte“ wird zur Vorbereitung der Digitalisierung auf verzerrungsfreiem Transpa-

Bearbeitungsgebiet GIS-WEST



Stand Februar 1994

Bearbeitungsstand

~ Küstenlinie

- Geometrie- und Attributdaten komplett
- ▨ Geometriedaten komplett
- ▤ Hochzeichnung komplett
- ▥ Geländearbeit komplett
- ▧ Geländearbeit geplant
- kein Untersuchungsgebiet

Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet des GIS-WEST, Arbeitsstand Februar 1994
[Ein Quadrat stellt 1 Deutsche Grundkarte 1:5.000 (DGK) dar.]

rentpapier hochgezeichnet. Die Anfertigung der Hochzeichnung stellt eine Generalisierung der Basisinformationen aus der DGK (s.o.) dar, um das Datenmaterial für die Verarbeitung übersichtlich zu halten. Das Hauptinteresse liegt bei der Darstellung der Flächeninhalte der Informationsebenen (s.u.).

Digitalisierung

Die Geometriedaten der verifizierten Hochzeichnung werden eindigitalisiert. In einem letzten Arbeitsschritt müssen die in der Hochzeichnung vorhandenen Flächennutzungsattribute für jede Informationsebene in den Computer eingegeben werden.

Die so erstellten digitalen Karten werden unter verschiedenen Fragestellungen be- und weiterverarbeitet.

2.3 Datenstruktur

Jeder Aufnahme liegt ein speziell für das GIS-WEST erstellter Variablen-schlüssel zugrunde. Er umfaßt alle zu kartierenden Variablen und gliedert sich in 7 Informationsebenen (Tab. 1).

Informationsebenen im GIS-WEST

Natürliche Landschaftselemente	Topische Einheiten von Watt, Sänden, Stränden, Dünen, Marsch, und Geest, die durch unterschiedliche Formen anthropogener Nutzungen überprägt werden.
Ökologisch wertvolles Potential	Landschaftselemente, die eine wichtige ökologische Funktion im Landschaftshaushalt haben oder übernehmen könnten, wenn sie nicht durch andere Nutzungsformen gefährdet werden. (siehe Abb. 3)
Touristische Nutzung	Touristische Infrastruktureinrichtungen und Aktivitäten (siehe Abb. 3).
Nicht-touristische Infrastruktur	Infrastrukturelle Einrichtungen, z.B. Wohnbebauung, Industrie- und Gewerbeflächen, Schulen, Straßen, Bahnhöfe, Flugplätze, etc.
Küstenschutz	Statische Küstenschutzanlagen, z.B. Lahnungen, Steinbuhnen, Sandfangzäune, Deiche, etc.
Landwirtschaft	Landwirtschaftliche Flächennutzungsformen, z.B. Grünland, Beweidungsflächen, Ackernutzungen, landwirtschaftliche Betriebsgebäude, etc.
Rechtlicher Status	Daten über den Schutzstatus der Landschaft: Nationalparkzonen, Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler, etc.

Tabelle 1: Informationsebenen im Geographischen Informationssystem GIS-WEST

VARIABLENVERGABE IM GIS-WEST

Touristische Nutzung

100 Kurhaus, Wellenbad
101 Hochhaus
102 Apartment, Pension, Ferienhaus
104 Geschäftszeile
105 Imbiß, Kiosk
106 Dienstleistung
107 Schutzstation
110 öffentl. Fernsprecher
111 öffentl. WC
119 Schwimmbad
120 Campingplatz
121 Sport-, Spielplatz
123 Yachthafen
124 Bootsliegendeplätze
125 Hotel, Restaurant
126 Museum
127 Wildgehege
130 Strandkörbe
132 Liegewiese
133 Strandkorb-Lagerhalle
134 Strandsauna
135 Strandkörbe und Surfen
140 Parkplatz
141 Parkplatz für Fahrräder
150 Surfstelle, Surfen
151 Badestelle, Baden
152 Angeln
153 Reiten
154 Buddeln im Watt
155 Wattlaufen
156 Strandsegler
160 Park, Promenade
170 Trampelpfade
171 Bohlenweg/Zuwegung
172 Strandhütten
173 Fahrspuren
180 Info-Gebäude, -tafel
190 Erholungsheime/DJH
196 Golfplatz

Ökologisches Potential

301 Brutplatz
302 Rastplatz
303 Mauserplatz
304 Sechsrundbank
310 Schlickwatt
311 Miesmuschelbank
320 Salzwiesenveg. allg.
321 Quellerzone
322 Anedelzone
323 Rotschwengelzone
324 Keilmeldengestrüpp
325 Schlenke
330 natürlicher Prielverlauf
331 natürliche Abbruchkante
341 Feuchtbiotop (§11 LPflG)
342 Feuchtgebüsch
343 ökolog. wertvoller Wasserlauf
344 Teich
345 Flächen entspr. § 8 (3) LPflG
346 Wehle
350 Gehölz, Wald
351 Baumreihe, Knick
352 Heidevegetation
353 Heideveg. degeneriert
354 Gärten mit wertv. Baumbestand
355 Straßenbegleitgrün
360 Dünenvegetation, Trockenrasen
361 feuchtes Düental
362 Ruderalfläche
363 Hochstaudenflur
364 Primärdüne
365 Weißdüne
366 Graudüne
367 Braundüne
368 Windanriß (Düne)
370 Weiß- und Graudüne gestört
390 Vogelkoje

Tabelle 2: Variablenvergabe im GIS-WEST

Als Beispiele für zwei Informationsebenen zeigt Tab. 2 den Kartierschlüssel „Ökologisch wertvolles Potential“ und „Touristische Nutzung“. Die Dünen werden z.B. in ihren Sukzessionsstadien kartiert, die Salzwiesenvegetation ist nach einzelnen Pflanzengesellschaften differenziert. Die Variablengruppe „Touristische Nutzung“ umfaßt Informationen zur touristischen Infrastruktur (Unterkunftsarten, Kurmittelhaus, Schwimmbad, Touristische Dienstleistungen) und zu raumwirksamen touristischen Aktivitäten (Reiten, Wattwandern, Strandsegeln, Baden, etc.). Jede Variablengruppe ist als separate Informationsschicht anzusehen, die entweder für sich betrachtet werden kann, z.B. die räumliche Verteilung von Freizeiteinrichtungen in der Küstenzone, oder in Kombination mit anderen Merkmalsausprägungen.

2.4 Anwendungsmöglichkeiten des GIS-WEST

Die so erstellte und ständig weiterentwickelte Datenbank des GIS-WEST kann für die unterschiedlichsten Fragestellungen ausgewertet werden. Sie wird sowohl bei geographischen Untersuchungen, vor allem im Spannungsbereich von Raum- und Erholungsplanung sowie Küstenmanagement, als auch in der interdisziplinären Forschung eingesetzt. Im Rahmen der Ökosystemforschung schleswig-holsteinisches Wattenmeer werden die digitalisierten Flächennutzungsdaten dem Nationalparkamt in Tönning zur Verfügung gestellt und in der WADABA (Wattenmeerdatenbank) bei der GKSS in Geesthacht gespeichert, um für alle Forschergruppen abrufbar zu sein.

Unter den Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe Küstengeographie stellen umweltbezogene Untersuchungen konkreter Konfliktfelder unter GIS-Einsatz eine Hauptaufgabe dar. Einen aktuellen Schwerpunkt bildet dabei die räumliche Analyse der Wechselwirkungen zwischen der Entwicklung des Fremdenverkehrs und der Funktionsweise der natürlichen Ökosysteme. Aus den Rückkoppelungseffekten zwischen menschlichen Aktivitäten und Naturraumdynamik können Erkenntnisse gewonnen werden, die für die Stabilität, Schutzmaßnahmen und Zukunftsplanung der Region an der Nordseeküste von großer Bedeutung sind.

3. Einsatz des GIS-WEST zur Erfassung touristisch bedingter Nutzungskonflikte am Beispiel des Nordseebades St. Peter-Ording

Zur Erfassung touristisch bedingter Nutzungskonflikte werden aus der Vielzahl der Einzeldaten spezifische thematische Karten erstellt. Mit Hilfe des Moduls „Overlay“ von ARC/INFO können Informationsebenen verschnitten werden, und es lassen sich auf diese Weise Interaktionen der verschiedenen Merkmalsausprägungen erfassen. Räumliche Konfliktbereiche können dort sichtbar gemacht werden, wo sich die unterschiedlichen Flächennutzungen überlagern.

Im folgenden wird am Raumbeispiel St. Peter-Ording die Ermittlung der Naturraumbelastung durch den Fremdenverkehr aufgezeigt.

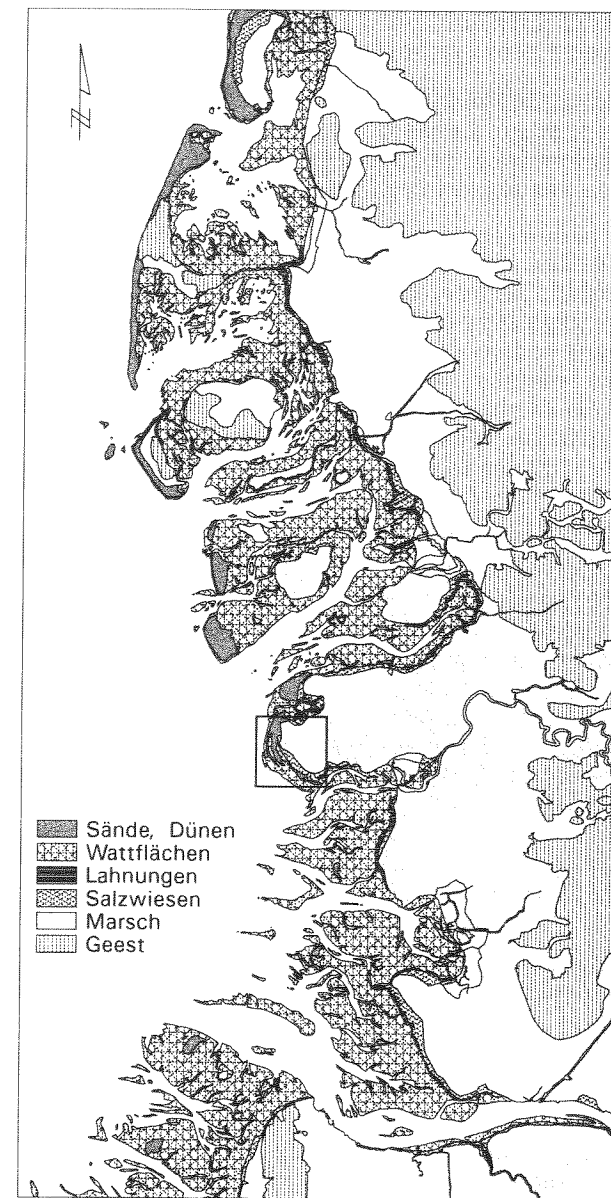


Abbildung 2: Morphologisch-ökologische Einheiten der Nordseeküste Schleswig-Holsteins
Erstellt im Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, AG Küstengeographie, Leitung: Prof. Dr. H. Klug
Quelle: Nationalparkamt Tönning,
Kartographie: Andrea Klug (1994)

3.1 Natürliche Landschaftseinheiten und ökologisch wertvolle Landschaftselemente

Das Nordseebad St. Peter-Ording liegt an der Westseite der Halbinsel Eiderstedt (Abb. 2), in der die Marsch so weit in die Nordsee vorragt, daß die hochmobilen Außensände, die sonst das schleswig-holsteinische Wattenmeer gegen die offene See abgrenzen, direkt am Festland anliegen.

Abbildung 3 zeigt eine mit dem GIS-WEST erstellte Karte der natürlichen Landschaftseinheiten. Die Quadrate sind als Abgrenzungen der einzelnen DGK eingezeichnet. Die morphologische Entwicklung der Landschaftseinheiten vollzog sich folgendermaßen: Durch die Verfügbarkeit von Liefermaterial auf der Sandbank konnte es zu Dünenbildungen in ihrem Lee, also auf den Marschenböden, kommen. Im Übergangsbereich dazwischen entstanden in tieferliegenden Bereichen des Vorlandes auf dem sandigen Substrat Salzwiesen und Feuchtbiopte. Infolge dieser Entwicklung ist für den Raum St. Peter-Ording die sonst nirgends an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins anzutreffende Abfolge der Landschaftseinheiten Außensand (Strand) – Salzwiese – Düngürtel – Feuchtniederung – Marsch charakteristisch.

Damit verbunden ist ein qualitativ hochwertiges ökologisches Potential. Der Außensand weist im Südosten ein unter Schutz stehendes Brutgebiet der Avifauna auf. Die Salzwiesen im Deichvorland stellen ein Ökosystem dar, das in einzelnen Biotopen noch artenreiche Varianten aufweist. Die Dünen treten in verschiedenen Sukzessionsstadien auf. Primär-, bzw. Weißdünen sind im Nordwesten, am landwärtigen Rand des Außensandes aufgeweht. Der Düngürtel besteht vorwiegend aus Braundünen, im zentralen Bereich von St. Peter-Bad treten die äolischen Formen auch als Graudünen auf, oder sie sind degradiert zu Weißdünen. Das Dünenareal ist größtenteils aufgeforstet und bildet den Lebensraum für eine spezifische Pflanzen- und Tierwelt. Das Ökotoptopgefüge weist am Nord- und Südrand von Prielen durchgezogene Wattflächen auf. Im ehemaligen Niederungsgebiet zwischen Dünenzug und Marsch sind heute noch reliktsche Feuchtbiopte vorhanden.

Das in der Karte differenziert dargestellte ökologische Potential bildet die Attraktivitätsgrundlagen für den in der Nachkriegszeit progressiv angestiegenen Tourismus.

3.2 Touristische Raumnutzung

Der Freizeit- und Fremdenverkehr stellt im Nordseebad St. Peter-Ording, wie fast an der gesamten Nordseeküste, den Hauptwirtschaftsfaktor dar. An schönen Sommertagen kann die Gesamtbesucherzahl an 20.000 heranreichen. Die touristische Erschließung setzte schon lange vor Beginn dieser Massenzuwanderungen in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein. Seit der Nachkriegszeit ist in der Fremdenverkehrswirtschaft ein stetiges Wachstum, unterbrochen von nur kleinen Stagnationen, zu verzeichnen (Abb. 4). Nach der Mitte der 60er Jahre beginnt eine stark progressive Entwicklung, die auch in

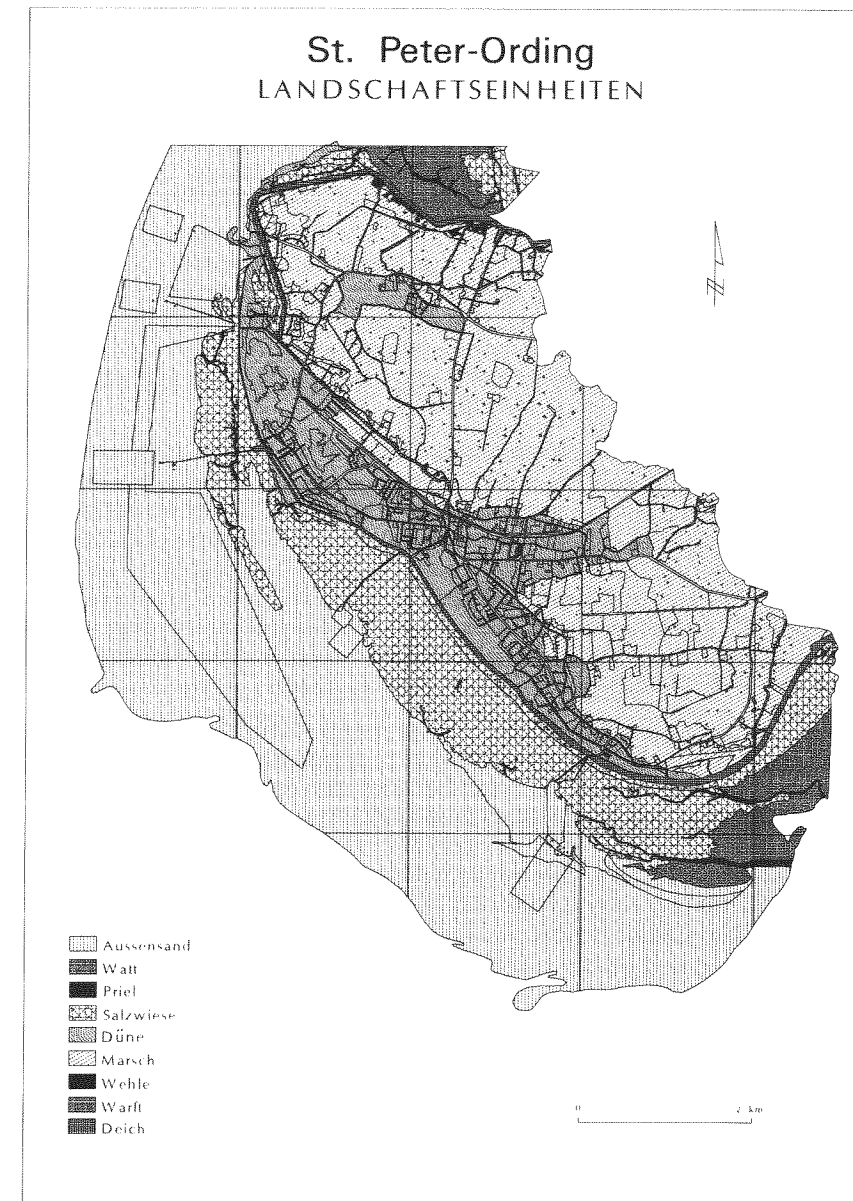


Abbildung 3: Landschaftseinheiten des Nordseebades St. Peter-Ording
Erstellt im Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, AG Küstengeographie
Quellen: Eigene Kartierungen; DGK 5 und Luftbilder des Landesvermessungsamtes S.-H.
Bearbeitung und Kartographie: Andrea Klug (1994)

den 70er Jahren anhält. Sie findet ihren Ausdruck in einem steilen Anstieg der Gäste- und Bettenzahlen. Etwa ab 1981 ist eine Verlangsamung der Kurgast- und Übernachtungszahlen festzustellen.

Im Diagramm fallen die Kurven der touristischen Kennwerte allerdings unverhältnismäßig steil ab. Der Entwicklungsknick in der Darstellung kommt dabei durch eine Änderung des Erhebungsverfahrens zustande. Denn seit 1981 werden in der amtlichen Statistik die Beherbergungsstätten mit weniger als 9 Betten nicht mehr erfasst. In St. Peter-Ording ist jedoch die Kapazität dieser kleinen Betriebe sehr groß. Berücksichtigt man diese Tatsache, dann zeigt sich für die touristische Entwicklung keineswegs ein steiler Einbruch, vielmehr eine relativ kurzfristige Verlangsamung des Anstiegs. Dies ist ebenfalls in Abb. 4 in Form korrigierter Betten- und Übernachtungszahlen ab 1981 berücksichtigt worden. Die Korrekturfaktoren resultieren aus Angaben des Instituts für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa, Kiel.

Die heutige touristische Nutzung des Raumes St. Peter-Ording umfaßt ein breitgefächertes Angebot, das sich über das gesamte Flächenareal des Nordseebades erstreckt. Bei den Infrastruktureinrichtungen haben touristische Unterkünfte (Hotels, Pensionen, Ferienwohnungen, Ferienheime, Jugendherbergen u.s.w.) die größte Flächenausdehnung. Die Campingplätze liegen, mit Ausnahme von St. Peter-Dorf, vorwiegend am Nord- und Südrand des Nordseebades. Einrichtungen für touristische Dienstleistungen und Bedarfsdeckung befinden sich vor allem in St. Peter-Bad entlang der Hauptgeschäftsstraße und in St. Peter-Dorf um den Marktplatz herum.

Für die Urlaubsgestaltung stehen neben bewachten Badestränden auf der Sandbank zahlreiche Sport- und Spielplätze, Promenaden, Parks und Liegewiesen zur Verfügung. Ein Golfplatz befindet sich im Ortsteil Süderhöft, und Reitmöglichkeiten sind ebenfalls gegeben. Mit Pkws können die Touristen über angelegte Fahrwege auf den Außensand fahren und auf Großparkplätzen ihre Autos abstellen. Befestigte Bohlenwege führen die Strandbesucher an die bewachten Strandabschnitte auf dem Außensand, von wo aus sie in verschiedene Richtungen diffundieren. Neben ausgebauten Wegen finden sich in den Naturökotopen, z.B. in den Dünen und Salzwiesen, ausgetretene Trampelpfade.

3.3 Gefährdungsanalyse der touristischen Raumwirksamkeit

In der Karte (Abb. 5) werden die touristisch bedingten Nutzungskonflikte durch Verschneiden (Overlay) der Informationsebenen „Ökologisch wertvolles Potential“ und „Touristische Nutzung“ deutlich gemacht. Da viele ökologische Flächen bereits versiegelt sind und deshalb im GIS-WEST in dieser Informationsebene nicht mehr erfasst werden konnten, wurde zusätzlich auf die Flächeninformationen der Variablengruppe „Natürliche Landschaftselemente“ zurückgegriffen. So konnten Konfliktbereiche erfasst werden, die landschaftsgenetisch als Naturraum zu bewerten sind, deren ökologisches Potential aber heute nicht mehr zu erkennen ist.

Touristische Kennwerte für St. Peter-Ording

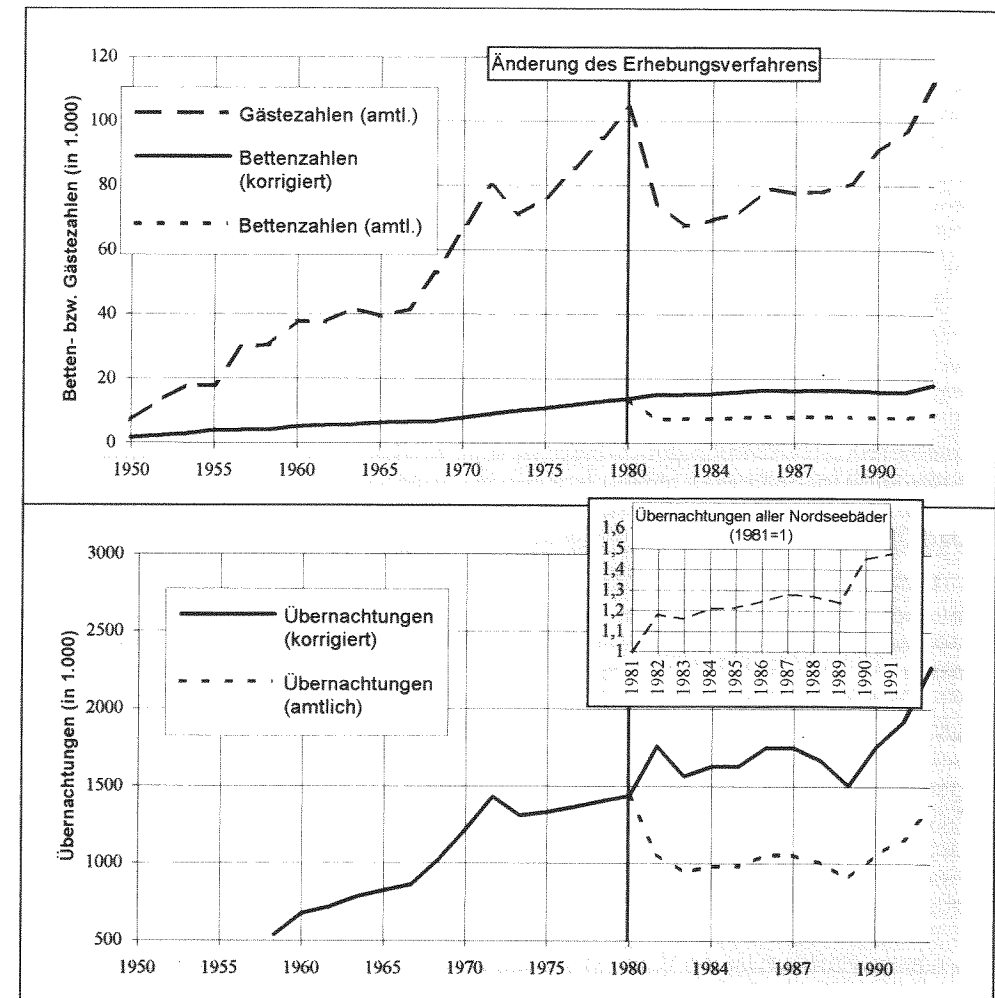


Abbildung 4: Touristische Kennwerte für St. Peter-Ording
 Quellen: Daten des Statistischen Landesamtes Schleswig-Holsteins, Institut für Tourismus und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH (N.I.T.).
 Bearbeitung: Heinz. Klug & Frank Spiegel (1994).

Als ökologische Auswirkungen des Fremdenverkehrs lassen sich im Raum St. Peter-Ording in allen Landschaftszonen starke Zerstörungen beobachten. Da die Bebauung, wie schon erwähnt, dem Dünenzug beidseitig in seiner Längserstreckung folgte, kam es zu ständig neuen Verlusten des Dünenareals. Dies wird in Abbildung 5 an den Flächen sichtbar, die Unterkünfte und touristische Bedarfsdeckung im Dünengelände als Konfliktbereiche ausweisen. Im südlichen Teil St. Peter-Ordings befinden sich die Campingplätze, deren Flächen ebenfalls in das ursprüngliche Dünengebiet planiert wurden. Auch verstreut im Ortsbereich liegende, teils versiegelte Parkflächen trugen zur Zerstörung des Dünenareals bei. „Naturnahe“ Anlagen wie der Golfplatz in Süderhöft führten durch die Flächenumwidmungen zu einem Verlust natürlicher Ökosysteme.

Mit der wachsenden Ausdehnung der touristischen Infrastruktur gingen von hier auch intensive Schädigungen der anderen Naturräume aus. Die Dünenkette selbst ist inzwischen so stark zerlegt, daß „eine ökologisch wie auch für den Tourismus abträgliche Verinselung eingetreten“ (WORTMANN 1989) und der Erholungswert der Dünen heute kaum mehr gegeben ist, zumal die verbliebenen „Restdünen“ vor allem in ihren Randbereichen durch touristische Aktivitäten belastet sind. Davon zeugen die zahlreichen Trampelpfade, die besonders im Ortsteil Bad sämtliche Weiß- und Graudünen durchziehen. In Süderhöft sind vor allem ökologisch sensible Trockenrasenflächen betroffen.

Problematisch ist auch die touristische Nutzung des Außensandes und der Salzwiesen, die eine wichtige Funktion im Ökosystem besitzen. In der Nähe des weitflächigen Strandsegelreviers auf dem Außensand ist die Besucherichte besonders bei Regattaveranstaltungen groß. Die Erbauung von hochwassergeschützten Cafés und Sanitäranlagen in der Kombination mit den großen Parkflächen für Pkw's auf dem Außensand ist einmalig an der nordfriesischen Nordseeküste. Durch das Befahren mit bis zu täglich 3.500 Fahrzeugen wird das Ökosystem Sandwatt mit seinen Lebensgemeinschaften gebzw. zerstört. Durch die Fahrzeugbelastung kommt es einerseits zu einer Bodenverdichtung und zu einem Absterben der Bodenorganismen in den oberen Schichten, andererseits zu Sandabtrag in der aufgerauhten Oberfläche, was zu einer Erniedrigung der Parkplätze führt. Am Ordinger Strand treten deshalb auch im Sommer Überflutungen auf und machen weite Teile unbenutzbar. Ein weiteres Problem ist die Verschmutzung des Sandes und des Wassers durch Ölrückstände der Pkws.

Als Folge der vielfältigen touristischen und sportlichen Aktivitäten kann der Außensand seine ökologischen Funktionen, u.a. als Standort einer Spülsaumvegetation, für die Avifauna oder als Seehundsliegebank nicht mehr erfüllen. Im Gegenteil, von hier ausgehend werden noch andere Ökotope, wie z.B. die Salzwiesen, in Mitleidenschaft gezogen. An den Strandüberfahrten liegt eine Totalschädigung der Pflanzendecke vor. Ein Netz von Trampelpfaden zeigt die Belastung der Salzwiesen an, von der neben der Vegetation vor allem rastende und brütende Vögel betroffen sind. Nicht selten werden die Salzwiesen als Liegeplätze benutzt, in denen Besucher ihre Windschirme aufstellen. Auch das

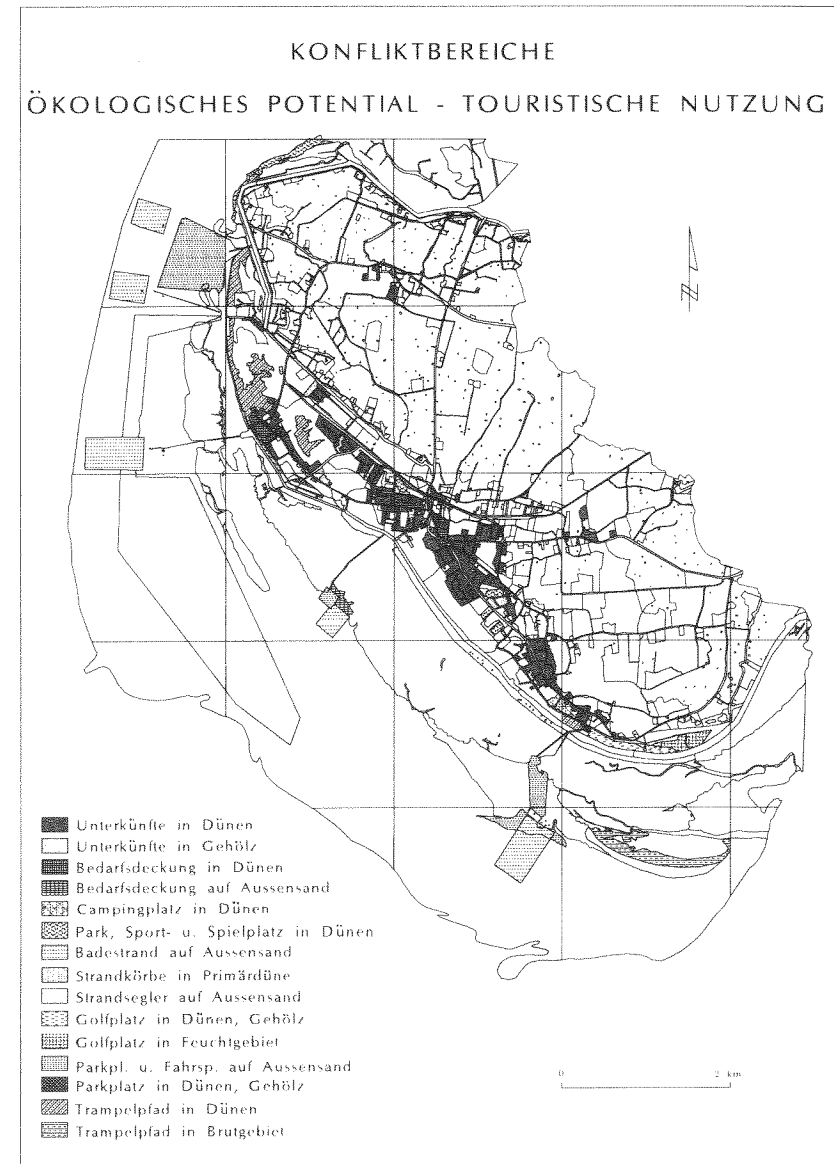


Abbildung 5: Konfliktbereiche Ökologisches Potential-Touristische Nutzung im Nordseebad St. Peter-Ording
Erstellt im Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, AG Küstengeographie
Quellen: Eigene Kartierungen; DGK 5 und Luftbilder des Landesvermessungsamtes S.-H.
Bearbeitung und Kartographie: Andrea Klug (1994)

„Blumenpflücken“, das Sammeln meist seltener und daher geschützter Pflanzen, kommt trotz Verbots immer wieder vor.

Insgesamt gesehen muß die ökologische Belastung St. Peter-Ordings, wie sich aus der Gefährdungsanalyse mit Hilfe des GIS-WEST ergibt, als gravierend bezeichnet werden. Für eine umfassende Beurteilung der Naturraumbelastung müssen selbstverständlich noch weitere Einflußgrößen wie z.B. Lärmbelastung, Luftverunreinigung durch den vor allem in der Saison zeitweise chaotischen Verkehr, Entsorgungsprobleme, sinkende Gewässerqualität, Strandverunreinigung u.v.m. berücksichtigt werden. Die Verarbeitung diesbezüglicher Daten kann natürlich auch mit dem GIS erfolgen, das dann nur um entsprechende Ebenen für deren Auswertung erweitert werden muß.

4. Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge

Im Bearbeitungsgebiet des GIS-WEST sind vor allem Dünen, Salzwiesen und Watt sehr sensible Ökosysteme, die nur in geringem Maße touristisch beansprucht werden dürfen, soll es nicht zu irreversiblen Schädigungen kommen. Bedroht sind in erster Linie Pflanzen und Tiere, aber auch die Landschaft und ihre Oberflächenformen, weil die einzelnen Kompartimente in ihr vernetzt sind.

In einer hochentwickelten, monostrukturierten Fremdenverkehrsgemeinde wie St. Peter-Ording besteht zwangsläufig nur noch ein sehr begrenzter Handlungsspielraum zur Abwendung oder wenigstens Minderung der touristisch bedingten Belastungszustände. Eine derzeit im Vordergrund der Diskussionen stehende Aufgabe ist in der Suche nach Alternativen für die Verlagerung der Parkplätze aus der Strandzone in das binnendeichs gelegene Hinterland zu sehen, wofür das GIS-WEST als Suchroutine bereits eingesetzt wurde.

Auch wenn planerische Maßnahmen sich eher auf eine „punktuelle Symptomtherapie“ beschränken müssen, so sollten sie auf jeden Fall darauf ausgerichtet sein, das verbliebene ökologische Potential des Raumes zu erhalten bzw. es nach Möglichkeit zu renaturieren. Bei den Besuchern müßte Verständnis erweckt und die Sensibilität erhöht werden für die Sicherung der schon gestreßten Naturräume. Grundsätzlich dürften keine baulichen Maßnahmen mehr in den Dünenraum hinein erfolgen. Touristische Aktivitäten in den Randdünen müßten kontrolliert unterbunden und die betroffenen Areale als Vorranggebiete behandelt werden. Die Waldflächen sollten geschont, Heideflächen in geeigneten Biotopen neu angelegt werden.

Die zur Zone 1 des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer gehörende Fläche in unmittelbarer Nähe des Böhler Badestrandes müßte nach SCHULZ und STOCK (1992) als Brutgebiet durch Absperrungen von Mitte März bis Ende August gesichert werden. Zum Schutz der Gelege und Jungvögel wäre die Errichtung einer Pufferzone sinnvoll. Um das Brutgeschehen für interessierte Besucher aber auch erlebbar zu halten, könnte an eine (transportable) Beobachtungsplattform oder an Führungen durch Vogelwarte gedacht werden. Auch eine Erweiterung des FKK-Gebietes nach Westen wür-

de zu einer Entlastung des Brutgebietes beitragen, weil dann Touristen, die einen Platz zum Sonnen suchen, nicht mehr die Vordüne oder die Küstenlinie direkt an der Grenze des Schutzgebietes benutzen müssen. Eine verbesserte, d.h. häufigere und informativere Beschilderung mit Hinweis auf den Sinn der Absperrung könnte gute Erfolge bringen.

Abschließend läßt sich feststellen, daß das GIS-WEST ein geeignetes Instrument zur Erfassung und Beurteilung touristisch bedingter Nutzungskonflikte und damit zur Ermittlung der Naturraumbelastung an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins ist. Durch die Verknüpfung der Geometriedaten und der Flächenattribute in der Datenbank können mit ARC/INFO Flächenberechnungen aufgestellt und so Landschaftsbelastungen quantifiziert werden. Am Raumbeispiel St. Peter-Ording wurde eine Gefährdungsanalyse touristischer Raumwirksamkeit vorgestellt. Es können aber auch Konfliktanalysen, die durch die Flächenkonkurrenzen anderer Nutzungsformen auftreten, z.B. Küstenschutz oder Landwirtschaft erstellt werden. Zur Entflechtung und Entzerrung vorhandener Konfliktfelder lassen sich die Suchroutinen der Software einsetzen.

5. Literatur

- KLUG, A.-CH. & KLUG, H. (1994): Küstentourismus in Schleswig-Holstein – ein Verfahren zur Ausgliederung von natürlichen Eignungsräumen für die Erholung. In: Greifswalder Geographische Arbeiten, Bd. 10, S. 172-183, Greifswald.
- KLUG, A.-CH. & KLUG, H. (1992): Das natürliche touristische Angebot in Schleswig-Holstein: Erfassung, Bewertung und Perspektiven. – In: Strukturanalyse der touristischen Angebote in Schleswig-Holstein, durchgeführt im Auftrag des Ministers für Wirtschaft, Technik und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein vom Institut für Tourismus und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH, Kiel.
- KLUG, A.-CH. & KLUG, H. (1992): Bewertung des Naturraumpotentials schleswig-holsteinischer Küsten für die Erholung. In: Schriften des Naturwissenschaftl. Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. 62, S. 7-24.
- KLUG, H. & KLUG, A. (1994): Tourismus als Belastungsfaktor an der Küste. In: LOZÁN, J. et al. (Hrsg.), Warnsignale aus dem Wattenmeer – Wissenschaftliche Fakten, S. 66-74, Berlin.
- KLUG, H. & KLUG, A.-CH. (1994): Der Fremdenverkehr als Belastungsfaktor an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste – Raumbeispiele aus Sylt und Eiderstedt. In: Greifswalder Geographische Arbeiten, Bd. 10, S. 157-171, Greifswald.
- KLUG, H. (1992): Jahresbericht der AG Küstengeographie. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Büsum.
- KLUG, H. (1991): Jahresbericht der AG Küstengeographie. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Büsum.
- RUHL, G. (1975): Ermittlung von überlasteten oder stark belasteten Regionen durch intensive Freizeitnutzung. In: Informationen zur Raumentwicklung, S. 623-629.
- SCHAUSER, U.H. (1993) Das Wattenmeer und sein Umfeld als Objekt einer übergreifenden Raumplanung in Schleswig-Holstein – eine anwendungsorientierte Studie

- unter Einsatz eines Geographischen Informationssystems. Berichte, Forsch.- u. Technologiezentrum Westküste d. Univ. Kiel, Nr. 3, 225 S., Büsum.
- SCHEMEL, H.J., SCHARPF, H. & HARFST, W. (1987): Landschaftserhaltung durch Tourismus (Touristisch motivierte Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Neuanlage naturnaher Landschaftsteile). In: BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (HRSG.): FORSCHUNGSBERICHT 84 HS 028 (Texte 12/87), Berlin.
- SCHULZ, R. & STOCK, M. (1992): Seeregenpfeifer und Touristen. Der Einfluß der touristischen Nutzung von Strandgebieten auf die Ansiedlung und den Bruterfolg des Seeregenpfeifers. WWF – Wattenmeerstelle, Husum.
- STOCK, M. (1992): Ungestörte Natur oder Freizeitnutzung? – Das Schicksal unserer Strände. In PROKOSCH, P. (Hrsg.): Ungestörte Natur – was haben wir davon? WWF Tagungsbericht 6, S. 289-293. Husum.
- UNGER, G. (1991): Fremdenverkehr und Freizeitverhalten im Küstengebiet von St. Peter-Ording und Westerhever. (Diplomarbeit); Kiel.
- WORTMANN, T. (1989): Belastungen der nordwestdeutschen Küste durch den Freizeit- und Fremdenverkehr (dargestellt am Beispiel von vier ausgewählten Gemeinden Schleswig-Holsteins). Grünwald.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Geographin A. Klug,
Forschungs- und Technologiezentrum Westküste
AG Küstengeographie
Hafentörn
25761 Büsum

Prof. Dr. H. Klug,
Geographisches Institut der Universität Kiel
Olshausenstr. 40
24098 Kiel