

# Ansatz der Naturschutzplanung für die Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“

Ulrich Bangert und Ingo Kowarik, Hannover

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	111
2. Ausgangssituation	112
2.1 Das Gebiet und seine Bedeutung für den Naturschutz	112
2.2 Veränderungen und mögliche innere und äußere Ursachen	114
3. Lösungsansatz der Naturschutzplanung	115
3.1 Bisherige Strategien	115
3.2 Grundsätze einer künftigen Naturschutzstrategie	115
3.3 Leitbildentwicklung	117
3.4 Leitbildorientierte Gebietssanalyse	119
3.5 Erhebung von Gebietssinformationen	122
4. Ausblick	124
Zusammenfassung	125
Literaturverzeichnis	125

## 1. Einleitung

Arten und Lebensgemeinschaften der Heiden, oligotrophen Gewässer und anderer produktionschwacher Ökosysteme sind allgemein stark vom Rückgang betroffen (WOLFF-STRAUB 1986, KORNECK & SUKOPP 1988, VERBÜCHELN et al. 1995). Die Ursachen liegen einerseits in der Einstellung traditioneller Nutzungsweisen, andererseits in der anhaltenden stofflichen Belastung der Umwelt, zu der auch die intensive Landwirtschaft beiträgt (SRU 1996). Ob und wie sich oligotrophe Ökosysteme auf Dauer in mitteleuropäischen Kulturlandschaften erhalten lassen, gehört zu den drängendsten Fragen des heutigen Naturschutzes. Dies gilt auch für die Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“, die zu den überregional bedeutsamen Naturschutzgebieten Deutschlands zählt. Auch hier haben die bisherigen Naturschutzbemühungen, wie in vielen anderen Schutzgebieten (vgl. HAARMANN & PRETSCHER 1993), den Artenrückgang nicht aufhalten können, so daß neue Wege zu beschreiten sind. In diesem Beitrag wird der methodische Ansatz einer Naturschutzplanung skizziert, die bisherige Lösungsansätze mit neuartigen zu verbinden sucht. Dies

bedeutet im wesentlichen das Einbeziehen der außerhalb des Schutzgebietes angrenzenden Landnutzungen im Rahmen eines kooperativen Planungsprozesses.

Dieser Ansatz ist Teil eines von der Volkswagen-Stiftung geförderten Forschungsvorhabens, in dem die Naturschutzplanung mit gewässerökologischen und hydrogeologischen Untersuchungen zur Schadstoffbelastung verbunden wird („Die Schadstoffbelastung der Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“ und die Möglichkeiten landschaftsplanerischer Gegensteuerung“). Hieran sind das Westfälische Landesmuseum für Naturkunde, Münster sowie die Universitäten Hannover (Institut für Geobotanik, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz), Osnabrück (Institut für Ökologie) und Münster (Geologisch-Paläontologisches Institut) beteiligt.

## 2. Ausgangssituation

### 2.1 Das Gebiet und seine Bedeutung für den Naturschutz

Die Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“ liegt in der Plantlünner Sandebene am südlichen Rand des Norddeutschen Tieflandes. Der nahegelegene Mittellandkanal markiert die Grenze zu den Nordwestdeutschen Mittelgebirgen. Das namensgebende „Große Heilige Meer“ befindet sich im Grenzgebiet der Gemeinden Hopsten, Recke und Ibbenbüren (Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen, Abb. 1). Es gehört zur Senkungslandschaft „Heiliges Feld“, die durch zahlreiche, unterschiedlich alte Stillgewässer und viele mit Niedermoortorf gefüllte Mulden charakterisiert ist (LOTZE 1956). Entstanden sind sie durch

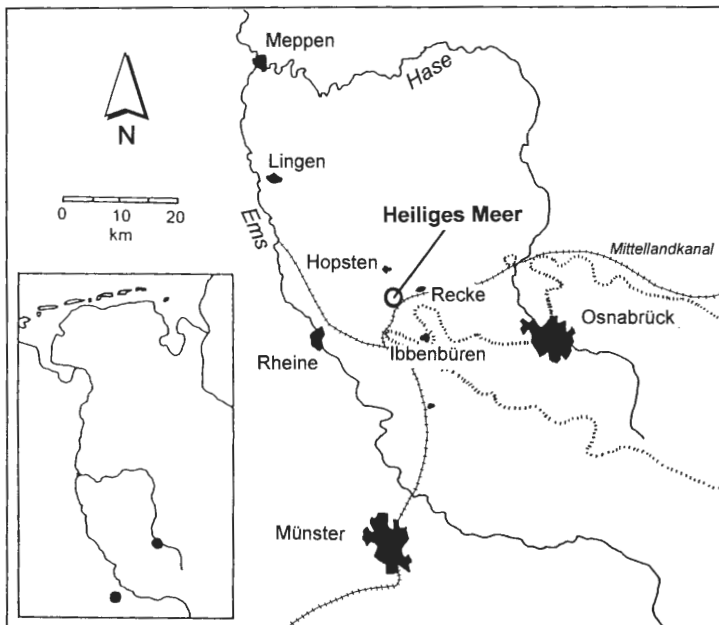


Abb. 1: Lageübersicht der Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“.

Bodensenkungen und Erdfälle infolge von Steinsalz-, Gips- und Anhydritauslaugungen des Münder-Mergels, der unter den in dieser Region mächtigen pleistozänen Sanden ansteht (THIERMANN 1975). Der letzte größere Erdfall führte 1913 zum heutigen Erdfall-

see. Dieser bildet zusammen mit dem wesentlich älteren Großen Heiligen Meer, dem flachen Heideweier und einigen kleineren Kolken das Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Abb. 2). Das unterschiedliche Alter der Gewässer bedingt natürliche Trophieunterschiede. So ist das Große Heilige Meer stärker eutroph als der wesentlich jüngere Erdfallsee, der noch oligo- bis mesotroph ist (POTT et al. 1996).

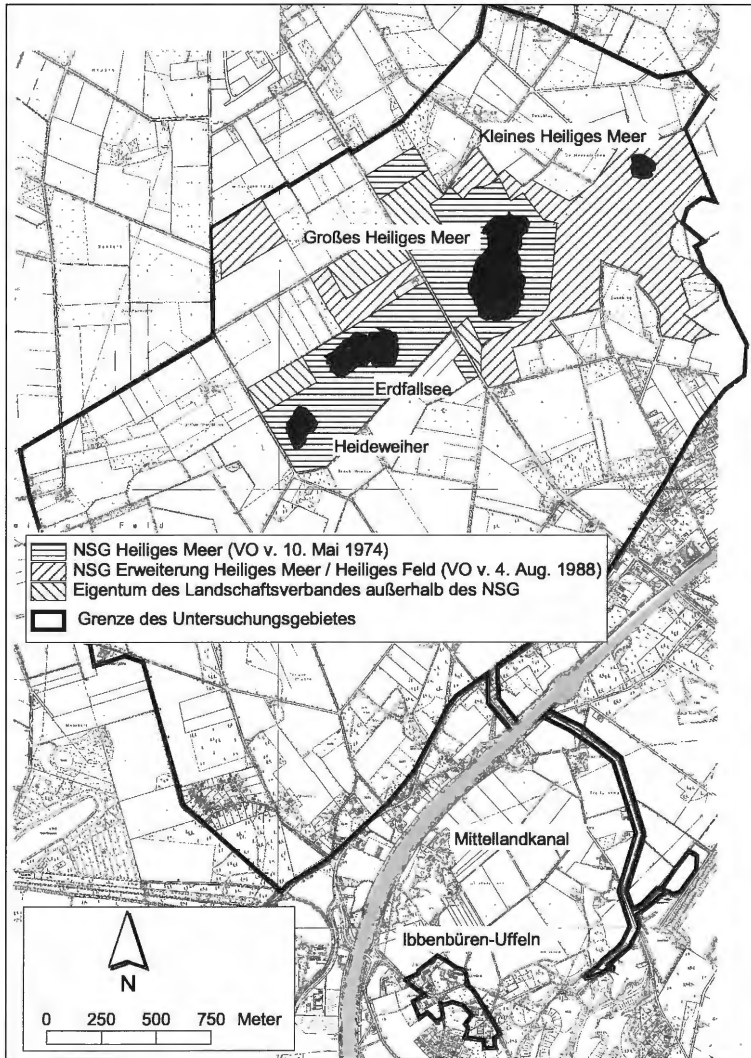


Abb. 2: Grenzen des Untersuchungsgebietes und der Naturschutzgebiete (NSG) (zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes siehe Kap. 3.5).

Das 1930 ausgewiesene Naturschutzgebiet schließt neben den Gewässern Teile der Heide-Kulturlandschaft des Heiligen Feldes sowie einige, inzwischen aufgewachsene naturnahe Waldfragmente ein. Diese Verknüpfung natürlicher und anthropogener Lebensräume führt auf engstem Raum zu einer großen Vielfalt aquatischer, semiterrestrischer und terrestrischer Biozönosen. RUNGE (1991) nennt 57 Pflanzengesellschaften (Assozia-

tionen und Subassoziationen) für den Zeitraum von 1949 bis 1990, darunter 27 Wasser- und Sumpfpflanzen- sowie 10 Heide- und Trockenrasengesellschaften. Die meisten Pflanzengesellschaften sind nach der Roten Liste Nordrhein-Westfalens (VERBÜCHELN et al. 1995) gefährdet. Gleiches gilt für die Biotoptypen (SCHULTE & WOLFF-STRAUB et al. 1986 zit. in TERLUTTER 1995). Die biologische Vielfalt, die gleichermaßen für die Tierwelt nachgewiesen ist, macht das Schutzgebiet zu einem landesweit einmaligen Objekt für Forschung und Lehre (vgl. Tab. 1, Kap. 3.5). Beide sind durch die seit 1961 betriebene Biologische Station wesentlich gefördert worden (TERLUTTER 1995).

## 2.2 Veränderungen und mögliche innere und äußere Ursachen

Seit der Unterschutzstellung hat sich das Gebiet stark gewandelt: Die Heiden haben an Fläche eingebüßt (BEYER 1968), und die verbliebenen Bestände sind einer zunehmenden Vergrasung durch *Molinia coerulea* im *Ericetum tetralicis* bzw. durch *Agrostis tenuis*, *Festuca ovina* und *Avenella flexuosa* im *Genisto-Callunetum* ausgesetzt (RUNGE 1991). Die noch in den 30er und 40er Jahren gut ausgebildete oligotraphente Verlandungsvegetation der Gewässer (GRAEBNER 1930, BUDDE 1942) ist inzwischen landesweit höchstgefährdet (VERBÜCHELN et al. 1995) und auch im Gebiet des Heiligen Meeres stark im Rückgang begriffen. *Lobelia dortmanna* und *Littorella uniflora* sind bis auf letzte Reste im Erdfallsee verschwunden (POTT et al. 1996). Wo GRAEBNER (1930) am Heideweiher noch sandige Uferabschnitte als geeignete Lebensräume dieser Arten beschrieb, finden sich heute mächtige Schlamm packungen und eine dichte *Sphagnum-Juncus bulbosus*-Vegetation (POTT et al. 1996). RUNGES (1991) Hoffnung auf ein neuerliches Auftauchen von *Littorelletea*-Arten infolge des Aufreißen und Auswehens des ausgetrockneten Torfschlammes, wie noch Anfang der 70er Jahre beobachtet, scheint sich nicht zu erfüllen.

Solchen Veränderungen, die auch in vergleichbaren Schutzgebieten auftreten, hat WESTHOFF (1976) „innere“ und „äußere“ Ursachen zugeordnet. Zu den „inneren“ zählt die natürliche Sukzession, die im Schutzgebiet zur Anreicherung organischer Substanz in Heiden und Gewässern und zur Gehölzeinwanderung in Heiden führt. Als „äußere“ Ursachen gelten anthropogene Einflüsse. Das Einstellen traditioneller Nutzungen wurde schon von BEYER (1968) als Problem bei der Erhaltung der Heideflächen erkannt. Für die Veränderung anderer Lebensgemeinschaften, z. B. der Verlandungsvegetation, werden Nutzungsveränderungen bisher kaum ursächlich in Betracht gezogen (VAHLE 1995), obwohl auch die Gewässer des Schutzgebietes in die traditionellen Landnutzungen einbezogen waren.

Die Wirkung anthropogener, sukzessionsbeschleunigender Stoffeinträge wird dagegen früh thematisiert: KRIEGSMANN (1938) und BUDDE (1942) nennen die eutrophierenden Einflüsse der ins Große Heilige Meer mündenden Meerbecke und der direkt an das Gewässer grenzenden Kulturlflächen. Seitdem Einträge über das Oberflächenwasser weitgehend ausgeschaltet sind, konzentriert sich die Ursachenforschung vermehrt auf das Grund- und Sickerwasser. In der Bruchwaldregion des Großen Heiligen Meeres konnten Phosphatgehalte von über 2 mg/l im Grundwasser verzeichnet werden. Deutlich erhöhte Nitratgehalte zeigen sich unter anderem in der Anströmungsrichtung des Erdfallsees. Im Schutzgebiet wurden Werte von über 200 mg NO<sub>3</sub>/l gemessen. Für die erhöhten Stickstoffgehalte im Grundwasser wird in erster Linie die Landwirtschaft verantwortlich gemacht, deren Ackerflächen vielerorts direkt an das Schutzgebiet angrenzen (vgl. PUST 1993, POTT et al. 1996, POTT et al. in diesem Heft, WEINERT et al. in diesem Heft). Zusätzlich ist mit luftbürtigen Nährstoffeinträgen zu rechnen, z.B. die Einwehung von Düngemitteln, auf die u.a. RUNGE (1991) als Ursache für die Veränderungen der Heidevegetation hinweist.

## 3. Lösungsansatz der Naturschutzplanung

### 3.1 Bisherige Strategien

Die Anfänge des Naturschutzes liegen im Jahr 1927, als die Gewässer und vereinzelte Heideparzellen vom Vorgänger des heutigen Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe aufgekauft und aus der Nutzung genommen wurden (VERHEYEN 1990). In den folgenden drei Jahrzehnten wurde im Gebiet ein rein konservierender Naturschutz ohne Nutzung und Pflege betrieben. Anfang der 60er Jahre wurde vermehrt auf restaurative Maßnahmen gesetzt: Auf ca. 15 ha wurden Bäume aus der Heide geschlagen und die Fläche dann später durch Heidschnucken offengehalten (BEYER 1968, VERHEYEN 1990). Bis in die 70er Jahre wurde kleinflächig versucht, Heide durch Brand und Plaggen zu regenerieren (RUNGE 1991). Bis heute werden Heiden und Grünland durch extensive Pflege offen gehalten. Die meisten Flächen werden von Heidschnucken und Mufflons beweidet. Eine 1990 erworbene Fläche im Norden des Schutzgebiets wird vertraglich von einem Landschaftsbaubetrieb gemäht. Restaurative Maßnahmen unterblieben in den letzten 20 Jahren weitgehend. Als Ausnahme wurde eine Mulde ausgebaggert, um ein dort verschüttet geglaubtes Gewässer wiederherzustellen. Statt dessen wurden natürliche Sukzessionen initiiert, z.B. auf einem 1985 vom Landschaftsverband erworbenen Acker nördlich des Heidewiehers. Der Oberboden wurde abgeschoben, und als Ergebnis der natürlichen Sukzession ist die Fläche heute fast vollständig von einem Pioniergehölz bedeckt (Rehage mdl.).

Auch gegen die stofflichen Einflüsse verfolgte der Naturschutz bislang eine stark segregative Strategie gegen die umgebende Kulturlandschaft: Im Zuge der Flurbereinigung wurden Anfang der 60er Jahre die zuvor durch das Große Heilige Meer fließende Meerbecke um dieses herumgeleitet, ein Hof aus dem Schutzgebiet ausgesiedelt, der Oberboden ehemaliger Äcker zu Wällen aufgeschoben, Verbindungen über Drainagegräben gekappt, ein Fanggraben für nährstoffreiches Oberflächenwasser um den Erdfallsee angelegt, Teile des Schutzgebietes gegen Besucher abgezäunt und Flächen ringsherum aufgekauft (VERHEYEN 1990).

### 3.2 Grundsätze einer künftigen Naturschutzstrategie

Die bisherigen Bemühungen haben den Rückgang von Arten und Lebensgemeinschaften nicht stoppen können. Offensichtlich wirken „innere“ und „äußere“ Rückgangsursachen fort, so daß zielführende Lösungen zu suchen sind. Hier steht das Schutzgebiet nicht allein da. Häufig ist die Bilanz unbefriedigend, wenn im Zuge einer segregativen Strategie kleine Flächen streng geschützt und die verbleibenden mit höchster Intensität genutzt werden (RIEDL 1991, HAARMANN & PRETSCHER 1993). Grundsätzlich kann auf eine segregative Strategie nicht verzichtet werden, um Arten und Lebensgemeinschaften zu erhalten, die auf eine nicht mehr zeitgemäße Landnutzung angewiesen sind oder durch anthropogene Stoffeinträge beeinträchtigt werden (vgl. HAMPICKE 1988). Ohne die Umleitung der Meerbecke würden Schwermetalle und Sulfate das Große Heilige Meer heute noch stärker belasten, als es ohnehin der Fall ist (POTT et al. in diesem Heft).

Auf lange Sicht ist es jedoch notwendig, die traditionellen Strategien um Elemente des „integrierten Naturschutzes“ zu ergänzen. Danach ist der Naturschutz vermehrt in das Nutzungssystem der gesamten Landschaft zu integrieren (RIEDL 1991, PFADENHAUER 1991, 1994). Hierfür sprechen verschiedene Gründe:

- Einer immer weiteren Vergrößerung des Schutzgebietes durch pflegebedürftige Filter- und Pufferzonen sind finanzielle Grenzen gesetzt.

- Bei anhaltend starken Emissionen vermögen einige Stoffe Barrieren von außen langfristig zu überwinden. Die Einträge aus der Meerbecke über das Sickerwasser sind ein Beispiel hierfür (vgl. POTT et al. 1996).
- Filter- und Pufferkapazität von Vegetation und Boden sind nicht unendlich (vgl. MUSCUTT et al. 1993). Dies gilt beispielsweise auch für den natürlichen Schutz vor Nitratreinträgen durch Denitrifikation während der Transportphase im Sicker- und Grundwasser, da sie mit einem „Verbrauch“ der reduzierenden Reaktionspartner (z.B. Pyrit) verbunden ist (vgl. WEINERT et al. in diesem Heft).

Diese Überlegungen führen zu drei Grundsätzen, mit denen die traditionellen Naturschutzstrategien ergänzt werden:

**1. Verstärkte Einbeziehung der Landnutzungen:** Schutzgebiet und umgebende Kulturlandschaft sind als funktional verbundene Einheit zu betrachten. Dies gilt zum einen für die stofflichen Austauschprozesse, indem nicht nur Immissionen im Schutzgebiet, sondern auch die Emissionen außerhalb betrachtet werden. Zum anderen ist bei der Konzipierung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen die Rolle anthropogener Störungen zu bedenken, die innerhalb der historischen Landnutzungen nicht nur die terrestrischen, sondern auch die limnischen Lebensräume beeinflusst haben.

**2. Orientierung an der Umsetzbarkeit und Kooperation mit Betroffenen und Beteiligten:** Naturschutzplanung soll Handeln vorbereiten. Sie ist dann erfolgreich, wenn ihre Maßnahmen nicht nur zielführend angelegt, sondern auch umsetzbar sind. Hierzu müssen Ziele und Maßnahmen in das sozio-ökonomische System vor Ort eingepaßt werden. Durch Akzeptanz bei den Betroffenen werden die Realisierungschancen entscheidend vergrößert. Akzeptanz kann am ehesten durch eine frühzeitige Beteiligung der Landnutzer bei der Entwicklung der Naturschutzziele erreicht werden (v. HAAREN 1988, 1993, JESSEL 1994b, PFADENHAUER 1994, WIEGLEB 1997). Ein integrativer Naturschutzansatz bedeutet in diesem Zusammenhang, das Vorsorge- und das Verursacherprinzip als klassische Naturschutzprinzipien um das Kooperationsprinzip zu ergänzen (JESSEL 1994a). Ziele sind um so eher umsetzbar, je besser sie auf bestehende Rechts- und Förderinstrumente bezogen sind (v. HAAREN 1993). Reichen diese nicht aus, ist zusammen mit den beteiligten Landnutzern und Verwaltungen nach innovativen Verbesserungen zu suchen.

**3. Prozeßhafte und damit flexible Naturschutzstrategie:** Die Naturschutzplanung muß alternative Entwicklungsrichtungen im Gebiet einbeziehen. Analyse- und Prognoseunsicherheiten liegen z.B. in ökologischen Wirkungszusammenhängen, die selten einen konkreten Verursacher von Schäden benennen lassen, in einem unsicheren finanziellen Spielraum des Naturschutzes oder in unbekanntem oder gewandelten Interessen der Landnutzer. Notwendig ist ein iteratives, prozeßhaftes Planungsverständnis, bei dem die Ziele des Naturschutzes mit zunehmender Präzision durch die schrittweise Hinzuziehung von ökologischen und sozio-ökonomischen Gebietsinformationen bis hin zur Umsetzungskonzeption erarbeitet werden und über Rückkopplungsschritte dem jeweils neuen Erkenntnisstand angepaßt werden können (JESSEL 1994a, 1996, WIEGLEB 1997).

Die Planung soll zu nachvollziehbar hergeleiteten Handlungsvorschlägen und -prioritäten unter Einschluß von Alternativen führen (v. HAAREN 1993). Eine für die Handlungsträger aus Politik, Verwaltung und Landwirtschaft transparente Verknüpfung ökologischer und sozio-ökonomischer Entscheidungsgrundlagen ist damit auch die Herausforderung und das allgemeine Ziel der Naturschutzplanung für die Gewässerlandschaft des Heiligen Meeres.

### 3.3 Leitbildentwicklung

Ökologische Informationen zur Vegetation oder Trophie der Gewässer sind unverzichtbare Grundinformationen des Naturschutzes. Welcher Zustand am konkreten Ort jedoch zu erhalten oder zu entwickeln sei, ergibt sich aus dem Bezug zu bestimmten Werten. Sie können schlüssig und nachvollziehbar nur aus allgemeinen Wertvorstellungen abgeleitet werden (WEICHART 1980). Dieser normative Hintergrund des Naturschutzes ist mittlerweile unstrittig (vgl. ERZ 1986, WIEGLEB & BRÖRING 1991, JESSEL 1996).

Die Naturschutzgesetze enthalten allgemeine Zielvorgaben zum Schutz und zur Entwicklung verschiedener Ressourcen. Hierzu gehören seltene und gefährdete Arten, aber auch ästhetische oder abiotische Schutzobjekte (vgl. §1 Abs. 1, §2 BNatSchG, LG NW). Diese übergeordneten Ziele müssen weiter präzisiert werden, um flächenkonkrete Handlungsziele („Umweltqualitätsziele“, FÜRST et al. 1989) zu erhalten, aus denen dann z.B. restaurative Maßnahmen im Schutzgebiet abgeleitet werden können. Die Präzisierung erfolgt parallel zur Gewinnung von Gebietsinformationen in einem diskursiven Prozeß, der auch Rückkopplungsschritte enthält. Er wird als „Leitbildentwicklung“ bezeichnet (JESSEL 1994B, 1996, WIEGLEB 1997). Das Leitbild ist die bildhafte Vorstellung des angestrebten Zustandes, der im weiteren Verlauf präzisiert werden muß (Abb. 3).

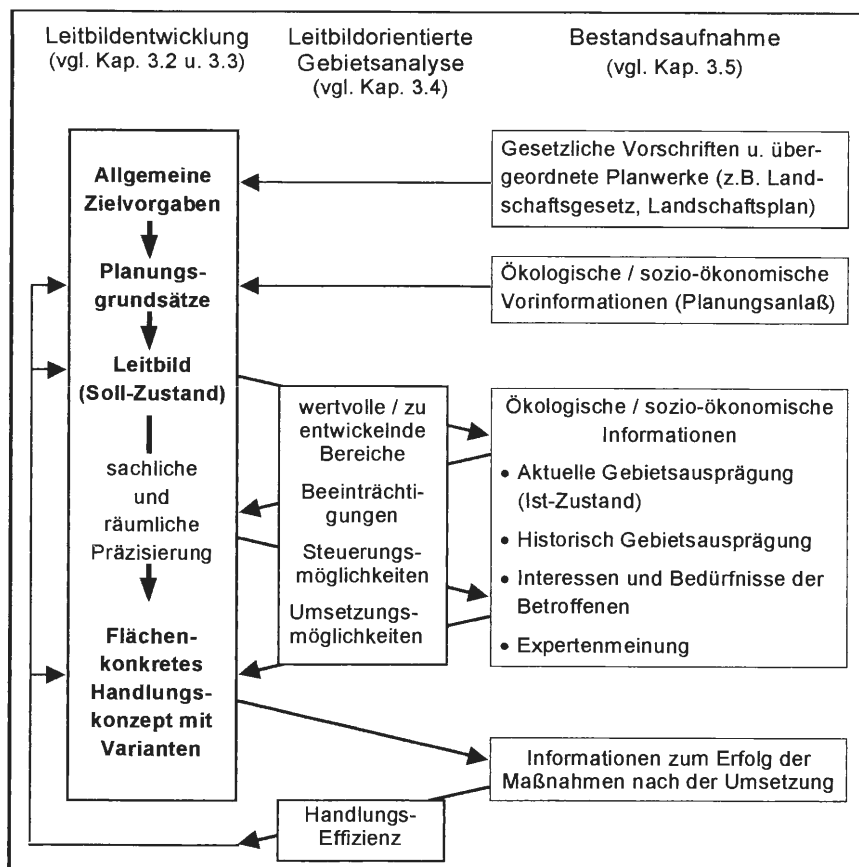


Abb. 3: Einordnung der Leitbildentwicklung in die Arbeitsschritte der Naturschutzplanung.

Abb. 4 veranschaulicht das Leitbild für die Landschaft des Heiligen Feldes (Stand: März 1998). Als Beispiel möglicher Alternativen sind drei Varianten für die Behandlung des Schutzgebietes aufgenommen worden, die aus unterschiedlichen Naturschutzstrategien resultieren (vgl. RODE 1998).

Für das NSG wird die **Variante C** bevorzugt, da sie am ehesten die Erhaltung und Regeneration oligotropher Arten aus Restpopulationen bzw. aus dem Diasporenpool zu ermöglichen verspricht. Dies kann durch temporäre Eingriffe erreicht werden, die so auszuführen sind, daß gefährdete Lebensgemeinschaften möglichst wenig beeinträchtigt werden und zusätzliche Stoffeinträge unterbleiben. Die notwendigen, in Variante B skizzierten Maßnahmen zur Abschirmung von Immissionen orientieren sich ebenfalls an historischen Vorbildern. Der Kulturlandschaftscharakter des Schutzgebietes wird aus landschaftsästhetischen Gründen bewahrt.

<b>Leitbild für die Landschaft des Heiligen Feldes</b>		
Die enge Verzahnung natürlicher Landschaftselemente mit solchen, die aus traditionellen Landnutzungen hervorgegangen sind, soll auf Dauer bewahrt werden. Hierzu müssen auch oligotrophe Lebensbedingungen als ein Charakteristikum der Sandlandschaft und wegen ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz und das Landschaftserleben gewährleistet sein. Landwirtschaftliche Nutzungen sollen weitergeführt, aber mit diesen Zielen vereinbar sein.		
<b>Varianten für das NSG Heiliges Meer</b>		
<b>Variante A</b> Abschirmender Prozeßschutz:	<b>Variante B</b> Status-quo-orientierter Naturschutz:	<b>Variante C</b> Status-quo-orientierter, temporär Prozeß-orientierter Naturschutz:
<b>Naturlandschaft</b>	<b>Komplex Naturlandschaft / Kulturlandschaft</b>	
Natürliche Prozesse laufen unter weitgehender Abschirmung menschlicher Einflüsse ab. Verschiedene Sukzessionsstadien folgen aufeinander, Biomasse reichert sich an. Eine Waldlandschaft entsteht, in die Gewässer mit langsam zunehmender Trophie eingebettet sind.	Alle gestalterischen Möglichkeiten werden genutzt, um den Bestand an oligotrophen Lebensräumen gegen Stoffeinträge abzuschirmen. Funktionalität hat dabei Vorrang vor kulturlandschaftlicher Authentizität (z. B. Pflanzen von Gehölzstreifen zum Filtern von Luftschadstoffen). Das Bild einer halboffenen Kulturlandschaft mit eingebetteten naturnahen Elementen bleibt erhalten	Zusätzlich zu den Maßnahmen der Variante B werden dynamische Prozesse initiiert, um der Ablagerung organischer Substanz entgegenzuwirken. So entsteht neuer Raum für oligotrophe Lebensgemeinschaften wie Sandheiden oder Strandlingsgesellschaften. Diese Prozesse werden aktiv oder passiv durch Eingriffe nach dem Vorbild früherer Kulturtätigkeiten gesteuert (z. B. Abplaggen von Heideboden). Das Bild einer halboffenen Kulturlandschaft mit eingebetteten naturnahen Elementen bleibt erhalten.
<b>Kulturlandschaft außerhalb des NSG</b>		
Die Umgebung bleibt als produktionsorientierte Kulturlandschaft erhalten. Die vorhandenen finanziellen Mittel werden vornehmlich eingesetzt, um die Landnutzung im Einvernehmen mit den Landwirten so weit wie nötig auf die Bewahrung oligotropher Lebensräume innerhalb des NSG auszurichten. Historische Landschaftselemente (z. B. Wallhecken) werden vom NSG in die Umgebung fortgeführt, um zusätzlich zu den stofflichen auch die landschaftsästhetischen Gegensätze zwischen NSG und Umgebung zu mildern.		

Abb. 4: Leitbild für die Landschaft des Heiligen Feldes mit Varianten für das Naturschutzgebiet.



### 3.4 Leitbildorientierte Gebietssanalyse

#### a) Landschaftsbewertung

Die Analyse der ökologischen und sozio-ökonomischen Gebietsinformationen dient der sachlichen und räumlichen Präzisierung des Leitbildes (vgl. Abb. 3). Im Planungsschritt Landschaftsbewertung wird der im Leitbild vorgegebene landschaftliche Soll-Zustand mit dem tatsächlichen Ist-Zustand verglichen. Das Ergebnis sind raumbezogene Wertausagen, die mit Attributen wie „zu erhalten“, „zu entwickeln“ Weichen für das Handeln stellen. Nach einer Biotopkartierung würden beispielsweise Heideflächen, da es sich um oligotrophe Lebensräume handelt, als „wertvolle Bereiche“ im Sinne des Leitbildes räumlich dargestellt. Gleichzeitig kann die Forderung des Leitbildes nach Schaffung von Pionierstandorten für Bestände überalterter Heidevegetation bedeuten, hier Entwicklungsbe- reiche festzulegen.

#### b) Beeinträchtigungsanalyse

In der Beeinträchtigungsanalyse werden aktuelle oder zukünftige unerwünschte Veränderungen ermittelt und eingeschätzt. Eine Beeinträchtigung liegt vor, wenn wertvolle Objekte/Bereiche betroffen sind, wobei das Leitbild bestimmt, wieviel Veränderung zu tolerieren ist. Die Beeinträchtigungsanalyse ist zugleich eine ökologische Wirkungsanalyse, bei der aus der Kette Wirkung am Objekt => Wirkfaktoren => Verursacher die Ansatzpunkte für Steuerungsmaßnahmen ermittelt werden. Die Analyseketten sind bei stofflichen Wirkfaktoren, die dem Transport unterliegen, um die Kettensequenz =>Transport zwischen Emissions- und Immissionsort zu erweitern (vgl. Abb. 5).

Häufig reichen die Informationen nicht aus, um Wirkungsanalysen und -prognosen sicher treffen und quantitativ ausdrücken zu können, wie „Landwirt x verursacht durch die Bewirtschaftung der Fläche y den Rückgang von z Lobelien pro Jahr“ (vgl. Abb. 5 Fall A). Nach dem Vorsorgeprinzip des Naturschutzes muß auch dann gehandelt werden, wenn eine Beeinträchtigung nur wahrscheinlich ist. Für solche Fälle wurde das Instrument der „ökologischen Risikoanalyse“ entwickelt (BACHFISCHER 1978, vgl. Abb. 5, Fall B). In ihr werden ordinal skalierte Aussagen zu Beeinträchtigungsintensitäten (z.B. hohe, mittlere, geringe Emissionsintensität) mit ordinalen Beeinträchtigungsempfindlichkeiten, die sich aus der naturschutzfachlichen Wertigkeit und der ökologischen Veränderungs-Empfindlichkeit eines Objektes ergeben, in einer Matrix zu einem Beeinträchtigungsrisiko verknüpft (vgl. Abb. 6).

Werden beeinträchtigende Stoffe außerhalb des Schutzgebietes emittiert, müssen neben der ökologischen Empfindlichkeit des Schutzobjektes weitere landschaftliche Empfindlichkeitsmerkmale analysiert werden, die den Transport dieser Stoffe und damit indirekt ihre Wirkung im Schutzgebiet bestimmen. Hierzu gehört z.B. die Nitratauswaschungsfährdung des Bodens. Diese Empfindlichkeitsmerkmale werden mit der Beeinträchtigungsintensität, in diesem Fall der bewirtschaftungsbedingten Nitratemission, überlagert (vgl. Abb. 5, Fall B). So würde die landwirtschaftliche Nutzung in der Nähe oligotropher Lebensgemeinschaften ein hohes Beeinträchtigungsrisiko bedeuten, wenn eine hohe Beeinträchtigungsintensität (ermittelt durch den Stickstoffsaldo der Bewirtschaftungsweise) mit einer hohen standortspezifischen Nitratauswaschungsfährdung zusammen- trifft und eine Verbindung über das Grundwasser besteht.

In der Beeinträchtigungsanalyse liegt eine wichtige interdisziplinäre Schnittstelle. Eine Reihe naturwissenschaftlich-analytischer Unsicherheiten wird durch die Untersuchungen zur stofflichen Gewässerbelastung behoben werden (vgl. POTT et al., WEINERT et al. in diesem Heft), so daß die Aussagen der Beeinträchtigungsanalyse zwischen den beiden in

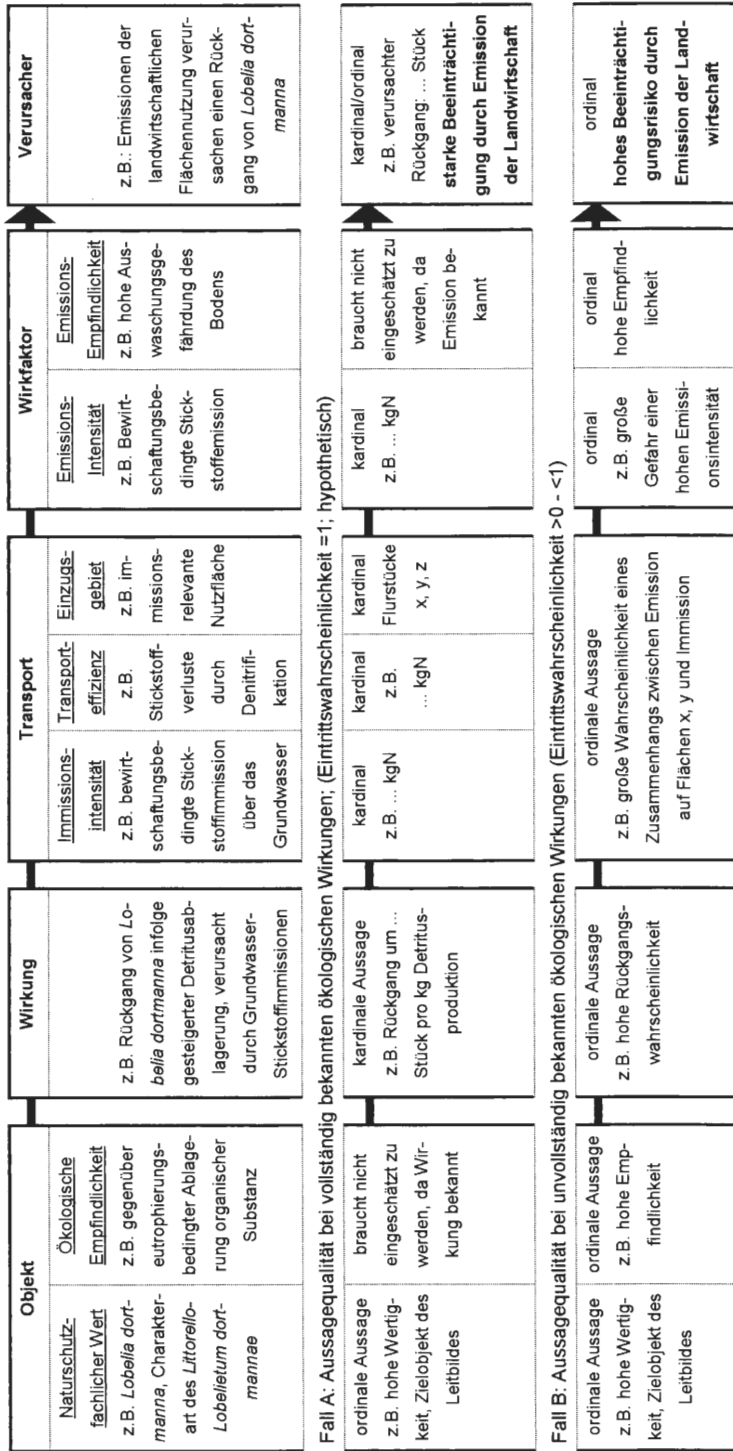


Abb. 5: Kette der Beeinträchtigungsanalyse am Beispiel des Rückgangs von *Lobelia dortmanna*.

Abb. 5 dargestellten Qualitäten liegen werden und die Maßnahmen effizienter auf der Verursacherseite angesetzt werden können.

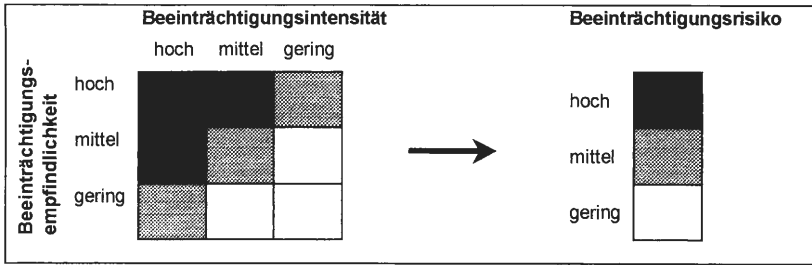


Abb. 6: Prinzip einer Matrix zur Bestimmung des Beeinträchtigungsrisikos (nach BACHFISCHER 1978, verändert).

#### c) Suche nach Steuerungsmöglichkeiten

Zur Minderung von Beeinträchtigungen werden zwei Untersuchungsziele verfolgt:

##### **Die Effektivität und ökologische Realisierbarkeit von Steuerungsmaßnahmen:**

Denkbare Maßnahmengruppen sind zum einen emissionsmindernde Maßnahmen, vornehmlich in der umgebenden Kulturlandschaft, z.B. der Anbau von Zwischenfrüchten als Schutz vor einer Nährstoffauswaschung. Zum anderen sind dies Eingriffe im oder am Schutzgebiet, z.B. Maßnahmen zum Immissionsschutz, wie das Anpflanzen von Gehölzstreifen oder, entgegengesetzt dazu, das Entfernen von Bäumen, um eine stärkere Winddynamik zu erreichen. Vor allem die Machbarkeit vegetationsverändernder Eingriffe ist zu untersuchen (z.B. lassen die Grundwasserstände das Aufkommen bestimmter Pflanzen zu, besteht die Möglichkeit einer Wiederbesiedlung aus dem Diasporenpool).

**Zielkonflikte und –synergismen zwischen den Steuerungsmaßnahmen:** Zu klären ist, wie die einzelnen Maßnahmen in den gesamten Zielrahmen des Leitbildes passen. Führt beispielsweise das Öffnen von Vegetationsbeständen zu einer erhöhten Mineralisierung und einem Nährstoffeintrag und werden gefährdete Arten beeinträchtigt?

In der Suche nach Steuerungsmaßnahmen durch biotopverändernde Maßnahmen im Schutzgebiet liegt die zweite wichtige Schnittstelle im Forschungsvorhaben: Aktuelle gewässerökologische und hydrogeologische Daten (vgl. POTT et al., WEINERT et al. in diesem Heft) erleichtern die Herleitung und Beurteilung von Maßnahmen.

#### d) Suche nach Umsetzungsmöglichkeiten

Um Steuerungsmaßnahmen umsetzen zu können, muß die **Effizienz des bestehenden planerisch-administrativen Instrumentariums** geprüft werden. Hierzu gehören z.B. Landesprogramme zur Förderung einer umweltschutzgerechten Landwirtschaft oder der Flächenankauf ggf. mit Weiterverpachtung unter Auflagen. Möglichkeiten, die Instrumente im vorgegebenen Rahmen zu optimieren, sind ausfindig zu machen.

Weiterhin ist der **Umsetzungsspielraum** im Untersuchungsgebiet zu ermitteln: An erster Stelle stehen dabei die Eigeninteressen und die Umsetzungsbereitschaft der betroffenen Landnutzer (vgl. Kooperationsgrundsatz, Kap. 3.2). In gleicher Weise gilt es, die Bereitschaft möglicher behördlicher oder privater Maßnahmenträger auszuloten. Bei beiden Zielgruppen ist eine persönliche Befragung die geeignete Erhebungsmethode, da hierdurch Meinungen direkt abgebildet werden, Kontakte hergestellt, Vorurteile abgebaut und Ziele diskutiert werden können.

### 3.5 Erhebung von Gebietssinformationen

#### a) Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Alle natürlich entstandenen Senken im „Heiligen Feld“ sind in Vergangenheit und Gegenwart anthropogen beeinflusst worden: direkt durch Nutzungen und indirekt durch Stofftransporte, zumeist in Verbindung mit benachbarten Nutzungen. Daher ist es unerlässlich, die Untersuchung auf die umgebende Kulturlandschaft als mögliche Quelle von Beeinträchtigungen auszudehnen.

Die Suche nach Immissionsquellen erfolgt nach dem Vorsorgeprinzip großräumig - im Vorgriff auf genauere Informationen zum Schadstofftransport. Luftgetragene Fern-Emissionen (z.B. Stickoxidemissionen) werden dabei ausgeklammert, da die Naturschutzplanung auf der regionalen Handlungsebene angesiedelt ist. Der von den Stillgewässern aus betrachtete asymmetrische Gebietszuschnitt ergibt sich aus der Kenntnis einer nördlichen Grundwasserströmung (vgl. WEINERT et al. in diesem Heft). Die Zuflüsse der Meerbecke werden auch jenseits des Mittellandkanals, der als Naturraumgrenze das Gebiet im Süden abschließt, in die Untersuchung einbezogen.

Die weitere Gebietsabgrenzung orientiert sich an den Bewirtschaftungseinheiten der landwirtschaftlichen Betriebe, um so die Umsetzung von Naturschutzzielen optimieren zu können. Auch Teile der Ortschaft Uffeln werden einbezogen, da von dort aus heute wie früher große Teile des Heiligen Feldes bewirtschaftet werden.

#### b) Erhebung empirischer Grundlagen für die Naturschutzplanung

„Zweifelsohne gehört das NSG „Heiliges Meer“(...) zu den am gründlichsten erforschten Schutzgebieten Westfalens, wenn nicht ganz Deutschlands“ (RUNGE 1991: 6, vgl. Tab.1).

Tab. 1: Themenbereiche der wissenschaftlichen Arbeiten im NSG „Heiliges Meer“ bis 1994 (ausgewertet nach der Literaturzusammenstellung von TERLUTTER 1995).

Publikationen, Diplom- und Examensarbeiten (1894-1994)	Anzahl
zu einzelnen Pflanzenarten und -gesellschaften	43
zu einzelnen Tierarten und -gruppen	38
zu limnologischen Themen	9
zur Vegetationsökologie von Teilen des Schutzgebietes	5
zum Bestand von Flora und Vegetation des gesamten Schutzgebietes	4
zu abiotischen Grundlagen (Geologie, Grundwasser)	4
zur Vegetations- und Kulturgeschichte	2
zu sozio-ökonomischen Grundlagen (Besucher des Schutzgebietes)	1
	Σ106

Trotz der über hundertjährigen Forschungstradition, die auch Tab. 1 nur unvollständig wiedergibt, ist für die Naturschutzplanung eine empirische Erweiterung der Gebietsdaten notwendig, da die meisten Erhebungen unter einer anderen Fragestellung standen. Tab. 2 gibt einen Überblick über die bislang im Rahmen des Teilprojektes Naturschutzplanung erhobenen Daten, die Erhebungsmethoden und den Anwendungsbezug im Rahmen der Landschaftsanalyse (Stand März 1998).

Vor allem sozio-ökonomische Grundlagen fehlten bislang. Hierzu gehören Betriebsdaten und Informationen zu den Interessen der einzelnen Landwirte. Ein weiterer offener Punkt

ist die Emissionsseite der stofflichen Belastungen. Um die Emissionsintensität landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen parzellenscharf darstellen zu können, werden auf der Grundlage von Befragungen schlagbezogene Input/Outputbilanzen der wichtigsten Nährstoffe erstellt.

Tab. 2: Datenerhebung im Rahmen der Naturschutzplanung

Datenbank	Erhebungsmethode	Zeitlicher Bezug	Räumlicher Bezug	Inhaltsüberblick	Bezug zur Landschaftsanalyse
Nutzungstypen	Befragung, Kartierung Auswertung Luftbilder, Bodenschätzungskarten, Topogr. Karte 1:25000, Katasterkarten, Landschaftsbeschriebe	1996-1992 1969, 1939 1936-1933 1939 1895/42 1872, 1826 1900, 1806 etc.	Flächen im gesamten Untersuchungsgebiet	z.B. Wiese, Weide, Heide, Nadelforst	Landschaftsbewertung (ästhetischer/ kulturhistorischer Wert) Suche nach Steuerungsmöglichkeiten (Anknüpfung an historische Zustände)
Biotoptypen	Kartierung, Auswertung Colorinfrarot-Luftbilder  Auswertung Schutzgebietsliteratur	1997 1995  1997-1994 1957, 1942 1930, 1900	selektierte Flächen (hauptsächlich Naturschutzgebiet)	z.B. Moorbirken-Erlen-Laubwald, Pfeifengras-Erica-Heide	Landschaftsbewertung (Lebensraumbedeutung) Suche nach Steuerungsmöglichkeiten (ökologische Realisierbarkeit)
Kleinflächige Gehölzbestände	Auswertung von Daten der Forstbehörde Überprüfungskartierung Auswertung TK25	1992  1997  1939, 1895/ 42	Liniendaten im gesamten Untersuchungsgebiet	z.B. Wallhecke, Baumreihe	Landschaftsbewertung (ästhetischer/ kulturhistorischer Wert)
Landschaftsteilräume	Kartierung	1997	Räume im gesamten Untersuchungsgebiet	z.B. Feuchtgrünlandbereich östlich des GHM	Landschaftsbewertung (ästhetischer Wert)
Betriebsdaten	Befragung	1997	Betriebe mit Flächen im Nutzungseinflussgebiet der Stillgewässer	u.a. Betriebstyp, -größe, Besitzverhältnisse, Güllelagerung, Sickergruben	Beeinträchtigungsanalyse (Emissionsintensität); Suche nach Steuerungsmöglichkeiten
Nutzungsweisen	Befragung  Befragung, Auswertung von Klassifizierungsprotokollen, Gemeindestatistiken und sonstigen Archivdaten	1996-1992  ca. 1950-1910 1872, 1826 1813, 1805 etc.	Agrarflächen im Nutzungseinflussgebiet der Stillgewässer  Flächen im gesamten Untersuchungsgebiet	u.a. Fruchtfolge, Ertrag, Düngung, Stickstoff-/ Phosphor-Saldo  Heidenutzungsweisen, Acker-/Grünlandnutzung: Fruchtfolge, Ertrag, Düngung, Stickstoff-/ Phosphor-Saldo	Beeinträchtigungsanalyse (Emissionsintensität); Suche nach Steuerungsmöglichkeiten (Anknüpfung an historische Nutzungsweisen)
Bodeneigenschaften	Auswertung Bohrlochbeschriebe, Karten der Bodenschätzung, Akten der Katastralabschätzung	1992-1985 1936-1933  1872, 1826	Agrarflächen im gesamten Untersuchungsgebiet	u.a. Humusgehalt, nutzbare Feldkapazität, Zeitpunkt der Neukultur	Landschaftsbewertung (Bodenfunktionen); Beeinträchtigungsanalyse (Emissionsempfindlichkeit);
Grundwasserstände	Auswertung hydrogeologischer Gutachten, Archivdaten	1994, (1971)  1850	Flächen im gesamten Untersuchungsgebiet  Punktdaten	Grundwasserstände  Angaben zu Quellen/ Brunnen	Suche nach Steuerungsmöglichkeiten (ökologische Realisierbarkeit, Anknüpfung an historische Zustände)
Fließgewässerdaten	Kartierung	1997	Abschnitte der an die Stillgewässer reichenden Fließgewässer	u.a. Einleitungstypen, Uferfälle, abschirmende Strukturen	Beeinträchtigungsanalyse (Emissionsintensität)
Landnutzerinteressen	Befragung, Diskussion	1997	Betriebe mit Flächen im Nutzungseinflussgebiet der Stillgewässer	Meinung zu Maßnahmen u. Umsetzungsvorschlägen (Bereitschaft/Anforderungen)	Suche nach Umsetzungsmöglichkeiten
Interessen sonstiger Handlungsträger	Befragung, Diskussion	1997	Organisationen auf Gemeinde- und Kreisebene	Meinung zu Umsetzungsvorschlägen (Bereitschaft/Anforderung)	Suche nach Umsetzungsmöglichkeiten
Expertenmeinung	Befragung, Diskussion	1998		Meinungen zu Maßnahmenvorschlägen	Suche nach Steuerungsmöglichkeiten

Auch in der Nutzungsgeschichtlichen Dimension besteht Untersuchungsbedarf. Eine historische Landschaftsanalyse anhand alter Karten, Archivdaten und Gesprächen mit Zeitzeugen gibt Aufschluß über den Wandel stofflicher und landschaftsgestaltender Einflüsse innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes.

Ergänzende Informationen zu abiotischen Grundlagen sind erforderlich, um Parameter zur Einschätzung von Emissionsempfindlichkeiten landwirtschaftlich genutzter Böden zu ermitteln, wie die Verlagerungsgefahr von Nitrat und Phosphat sowie die Winderosions- und Torfmineralisierungsempfindlichkeit. Wichtige Ausgangsdaten sind die Angaben aus Karten und Bohrlochprotokollen der Bodenschätzung, die in die Bodeneigenschaften moderner Terminologie (AG BODEN 1994) zu übersetzen sind.

Die Lebensräume des Schutzgebietes werden über Biotoptypen erfaßt. Vor allem die zahlreichen vegetationsökologischen Arbeiten mit Flächenbezug bilden eine wertvolle Informationsgrundlage. Jedoch auch sie müssen zusammengefaßt, aktualisiert und räumlich vervollständigt werden. Die Biotoptypen sind ausschließlich nach Vegetationsmerkmalen (Struktur und Artenzusammensetzung) differenziert, da die vorhandenen tierökologischen Daten meist nur punktuell oder ohne Raumbezug vorliegen. Zur pflanzensoziologischen Einordnung wurden Belegaufnahmen angefertigt. Darüber hinaus sind mit Blick auf das Potential der Biotope, bei Änderungen der Mineralisierungsbedingungen Nährstoffe freizusetzen oder zu akkumulieren, Informationen zur Humusform und –mächtigkeit von Interesse.

Die Anforderungen an eine flexible Naturschutzplanung, die mit variierenden Eingangsdaten und Planungsergebnissen (Handlungsalternativen) umzugehen hat, machen die Einbeziehung eines geographischen Informationssystems notwendig. Mit Ausnahme der Meinungsdaten werden die Gebietsinformationen als raumbezogene digitale Datenbanken in einem geographischen Informationssystem (ArcView3.0a) vorgehalten, das die Verwaltung, Auswertung und Visualisierung erleichtert.

## 4. Ausblick

Die eingangs gestellte Frage, ob sich oligotrophe Ökosysteme auf Dauer in mitteleuropäischen Kulturlandschaften erhalten lassen, kann nur beantwortet werden, wenn vor Ort alle Handlungsmöglichkeiten ausgeschöpft werden – auch wenn oder gerade weil die übergeordneten Bedingungen ungünstig sind: Die Fernverbreitung von Stickoxiden und Ammonium führt zu flächendeckenden Schadstoffdepositionen, und die Agrarpolitik wird auch in Zukunft Emissionen zulassen. Der beschriebene Planungsansatz zeigt einen Weg auf, wie zielführende und umsetzbare Maßnahmen schrittweise aus Ergebnissen der ökologischen Forschung und der Kenntnis sozio-ökonomischer Hintergründe abgeleitet werden können. Ansatzpunkte zum Handeln bestehen sowohl im Schutzgebiet als auch in der umgebenden Kulturlandschaft. Restaurative Eingriffe machen jedoch nur Sinn, wenn zugleich Stoffeinträge gemindert werden können. Andernfalls besteht die Gefahr, daß aus temporären Eingriffen eine Dauerpflege wird. Segregative Naturschutzstrategien, z.B. der Erwerb von Pufferflächen, sind genauso wichtig wie die Einflußnahme auf die Landnutzung. Kooperative Formen wie z.B. „Runde Tische“ mit Betroffenen und Beteiligten stellen hierfür neue Wege dar, die zukünftig im Heiligen Feld beschritten und wissenschaftlich begleitet werden sollten. Die Kooperationen zwischen Wasser- und Landwirtschaft in nordrhein-westfälischen Trinkwassergewinnungsgebieten können als Vorbilder dienen (vgl. MANTAU 1996).

Da oligotrophe Arten höchst sensible Indikatoren stofflicher Umweltbelastungen sind, haben Maßnahmen zu ihrem Schutz auch Relevanz für die abiotische Ressourcensiche-

rung (Wasser, Boden, Luft). So können Lösungspfade zur Immissionsminderung im Naturschutzgebiet durch den Ausgleich landwirtschaftlicher Stoffbilanzen in der umgebenden Kulturlandschaft modellhaft für nachhaltige Landwirtschaft in pleistozänen Sandlandschaften sein.

## 5. Zusammenfassung

Das überregional bedeutsame Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Nordrhein-Westfalen) ist Teil einer pleistozänen Senkungslandschaft, in dem die Dynamik und Nährstoffarmut der Naturlandschaft und die Nutzungseinflüsse der Kulturlandschaft eine einzigartige Verbindung eingegangen sind. Obwohl das Gebiet seit nunmehr fast 70 Jahren unter Naturschutz steht, sind viele gefährdete Arten und Lebensgemeinschaften zurückgegangen. Die Bedrohung von außen (durch Schadstoffeinträge) und von innen (durch Nutzungsänderungen und die natürliche Ökosystemdynamik) hält weiter an. Dies gab den Anstoß, die alten Wege des Naturschutzes, die sich z.T. bewährt haben, durch neue innerhalb eines Forschungsvorhabens zur Schadstoffbelastung der Gewässerlandschaft zu ergänzen. Grundsätze sind dabei die verstärkte Einbeziehung der Landnutzer und die Suche nach neuen, vor allem nach kooperativen Umsetzungsmöglichkeiten der Naturschutzziele. Als wichtigster Planungsschritt wird die Entwicklung naturschutzfachlicher Leitbilder als Ausdruck eines flexiblen, prozeßhaften Planungsverständnisses hervorgehoben. Ein Leitbildentwurf für die Senkungslandschaft um das „Heilige Meer“ wird zur Diskussion gestellt. Die Prinzipien der am Leitbild orientierten Gebietsanalyse (Landschaftsbewertung, Beeinträchtigungsanalyse, Suche nach Steuerungs- und Umsetzungsmöglichkeiten) werden genannt und die daraus abgeleiteten Untersuchungsgegenstände und Erhebungsmethoden dargestellt. Der Modellcharakter der beschriebenen Naturschutzstrategie für eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Landnutzung wird hervorgehoben.

## Danksagung

Unser Dank gilt dem Museum für Naturkunde, vor allem dem Leiter der Außenstelle „Heiliges Meer“, Herrn H.-O. Rehage, für die fachliche und organisatorische Unterstützung vor Ort, und allen Landwirten, die sich mit großer Offenheit an den Befragungen beteiligt haben.

## 6. Literaturverzeichnis

- AG BODEN (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 4. Aufl., Hannover, 392 S.
- BACHFISCHER, R. (1978): Die ökologische Risikoanalyse. - Diss., TU München, 276 S.
- BEYER, H. (1968): Versuche zur Erhaltung von Heideflächen durch Heidschnucken im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“. - *Natur und Heimat* **28**(4): 145-149.
- BUDE, H. (1942): Die benthale Algenflora, die Entwicklungsgeschichte der Gewässer und die Seentypen im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“. - *Archiv f. Hydrobiologie*: **39**: 189-293.
- ERZ, W. (1986): Ökologie oder Naturschutz. Überlegungen zur terminologischen Trennung und Zusammenführung. - *Berichte der Akademie für Naturschutz u. Landschaftspflege* **10**: 11-17.
- FÜRST, D., KIEMSTEDT, H., GUSTEDT, E., RATZBOR, G. & SCHOLLES, F. (1989): Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung. - UBA-FB 109 01 008, Berlin, 323 S.
- GRAEBNER, P. (1930): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ bei Hopsten. - *Abh. Westf. Provinzialmus. Naturkunde Münster* **1**: 137-150.

- HAAREN, C. VON (1988): Beitrag zu einer normativen Grundlage für praktische Zielentscheidungen im Arten- und Biotopschutz. - *Landschaft und Stadt* **20**: 97-106.
- HAAREN, C. VON (1993): Anforderungen des Naturschutzes an andere Landnutzungssysteme. Umsetzungsorientierte Ziele am Beispiel Landwirtschaft und Siedlung. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* **25**: 170-176.
- HAARMANN, K. & PRETSCHER, P. (1993): Zustand und Zukunft der Naturschutzgebiete in Deutschland. Die Situation im Süden und Ausblicke auf andere Landesteile. - *Schr.R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* **39**: 1-266.
- HAMPICKE, U. (1988): Extensivierung der Landwirtschaft für den Naturschutz – Ziele, Rahmenbedingungen und Maßnahmen. - *Schr.R. Bay. LA f. Umweltschutz* **84**: 9-35.
- JESSEL, B. (1994a): Instrumente einer ökologisch orientierten Planung – Stand und Perspektiven. - *Z. Angew. Umweltforsch.* **7**: 496-511.
- JESSEL, B. (1994b): Methodische Einbindung von Leitbildern und naturschutzfachlichen Zielvorstellungen im Rahmen planerischer Beurteilungen. - *Laufener Seminarbeitr.* **4/94**: 53-64.
- JESSEL, B. (1996): Leitbilder und Wertungsfragen in der Naturschutz- und Umweltplanung – Normen, Werte und Nachvollziehbarkeit von Planungen. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* **28(7)**: 211-216.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - *Schr.R. Vegetationskde* **19**.
- KRIEGSMANN, F. (1938): Produktionsbiologische Untersuchung des Pelagials des Großen Heiligen Meeres unter besonderer Berücksichtigung seines Eisenhaushaltes. - *Abh. Landesmus. Provinz Westf., Mus. f. Naturkunde* **9(2)**: 3-106.
- LOTZE, F. (1956): Zur Geologie der Senkungszone des Heiligen Meers (Kreis Tecklenburg). - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster* **18(1)**: 1-36.
- MANTAU, R. (Hrsg.) (1996): Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre. Ein Bericht über die Ergebnisse der Beratung in 1995. - Coesfeld, 79 S.
- MUSCUTT, A.D., HARRIS, G.L., BAILEY, S.W. & DAVIES, D.B. (1993): Buffer zones to improve water quality: a review of their potential use in UK agriculture. - *Agriculture, Ecosystems and Environment* **45**: 59-77.
- PFADENHAUER, J. (1991): Integrierter Naturschutz. - *Garten und Landschaft* **2/91**: 13-17.
- PFADENHAUER, J. (1994): Integration der Landnutzungen bei der Umsetzung von Naturschutzziele. - *Veröff. PAÖ* **8**: 45-72.
- POTT, R., PUST, J. & HOFMANN, K. (1996): Trophiedifferenzierung von Stillgewässern im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ und deren Auswirkungen auf die Vegetation – erste Ergebnisse. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster* **58(2)**: 1-60.
- POTT, R., PUST, J. & HAGEMANN, B. (1998): Methodische Standards bei der vegetationsökologischen Analyse von Stillgewässern – dargestellt am Großen Heiligen Meer in den Untersuchungsjahren von 1992-1997. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster* **60(2)**: 53-110.
- PUST, J. (1993): Erste Ergebnisse zur Untersuchung der Grundwasserverhältnisse im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt). - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster* **55(2)**: 1-80.
- RIEDL, U. (1991): Integrierter Naturschutz – Notwendigkeit des Umdenkens, normativer Begründungszusammenhang, konzeptioneller Ansatz. - *Beiträge zur räumlichen Planung* **31**: 1-303.
- RODE, M.W. (1998): Prozeßorientierter Naturschutz am Beispiel von Sukzessionen in Heidegebieten. *Naturschutz u. Landschaftsplanung*. - im Druck.
- RUNGE, F. (1991): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ und ihre Änderungen in den letzten 90 Jahren. - *Natur und Heimat* **51**(Beiheft): 3-89.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996): *Umweltgutachten 1996*. - Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart, 467 S.
- TERLUTTER, H. (1995): *Das Naturschutzgebiet Heiliges Meer*. - Westfälisches Museum für Naturkunde, im Auftrag des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe, Münster, 144 S.
- THIERMANN, A. (1975): Zur Geologie der Erdfälle des „Heiligen Feldes“ im Tecklenburger Land/Westfalen. - *Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg* **44**: 517-530.
- VAHLE, H.C. (1995): Oligotrophe Heideweiler als anthropogene Ökosysteme. - *Natur und Landschaft* **70(7)**: 295-301.
- VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & WEYER, K. VAN DE (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. - *LÖBF-Schr.R.* **5**: 1-318.



- VERHEYEN, T. (1990): Naturschutzgebiet und seine Besucher – ein unausweichlicher Konflikt? Dargestellt am Beispiel des NSG Heiliges Meer. - Unveröff. Manuskript, 56 S.
- WEICHART, P. (1980): Die normative Komponente wissenschaftlicher Diskussionen in Ökologie und Humanökologie am Beispiel der Problembereiche Naturschutz und Umweltschutz. - Verh. GfÖ 8: 531-536.
- WEINERT, M., REMY, D. & LÖHNERT, E.P. (1998): Hydrogeologie der Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“ bei Hopsten (Nordrhein-Westfalen, Nordwestdeutschland) – erste Ergebnisse. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster 60(2): 13-52.
- WESTHOFF, V. (1979): Bedrohung und Erhaltung seltener Pflanzengesellschaften in den Niederlanden. - In: WILMANN, O. & TÜXEN, R. (Red.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften, J. Cramer, Vaduz, S. 289-310.
- WIEGLEB, G. & BRÖRING, U. (1991): Wissenschaftlicher Naturschutz – Grenzen und Möglichkeiten. - Garten und Landschaft 2/91: 18-23.
- WIEGLEB, G. (1997): Leitbildmethode und naturschutzfachliche Bewertung. - Z. Ökologie u. Naturschutz 6(1): 43-62.
- WOLFF-STRAUB, R., BANK-SIGNON, W., DINTER, W., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H., LIENENBECKER, H., PATZKE, E., POTT, R., RAABE, U., RUNGE, F., SAVELSBERGH, E. & SCHUMACHER, W. (1986): Rote der Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). - Schr.R. LÖLF 4: 41-82.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. Ulrich Bangert, Univ.-Prof. Dr. Ingo Kowarik Universität Hannover, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [60\\_2\\_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Bangert Ulrich, Kowarik Ingo

Artikel/Article: [Ansatz der Naturschutzplanung für die Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“ 111-127](#)