

Vorwort

Die Zeiten des Mangels sind für viele Pflanzen vorbei. Stickstoff-Verbindungen, einstmals knapp in der Natur, gibt es heute im Überschuß. Seit der Einführung mineralischer Dünger hat der Stickstoff zumindest in den Industrieländern seine Rolle als begrenzender Faktor für das Pflanzenwachstum verloren. Stickstoffverbindungen gefährden vielmehr die Qualität von Grund- und Trinkwasser oder werden in Flüsse und Meere geschwemmt und tragen zu deren Eutrophierung bei. Diese Zusammenhänge sind bekannt. Konkrete Zahlen aber sind selten verfügbar.

Der Stickstoff in landwirtschaftlich genutzten Böden spielt immer noch eine zunehmende Rolle im Natur- und Ökosystemschutz. Deshalb untersucht eine interdisziplinäre Forschergruppe im Rahmen einer über mehrere Jahre angelegten und von der Volkswagen-Stiftung (Hannover) finanzierten Studie die Schadstoff- und Nährstoffbelastung aller charakteristischen Ökosysteme des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“.

Das Forschungsvorhaben des Institutes für Geobotanik (Leitung und Gesamtkoordination des Projektes sowie gewässer- und vegetationsökologische Erfassungen, Prof.Dr. Richard Pott, Mitarbeit: Dr. Jürgen Pust, Dipl. Biol. Bernd Hagemann, Hannover) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover (Entwicklung und Umsetzung landespflegerischer Konzepte, Prof.Dr. Ingo Kowarik, Dipl. Ing. Ulrich Bangert, Hannover), dem Institut für Ökologie der Universität Osnabrück (u.a. gewässerökologische Grundlagenuntersuchungen, Prof.Dr. Anselm Kratochwil, Dr. Dominique Remy, Dipl. Biol. Uwe Menzel, Osnabrück), dem Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Münster (Untersuchungen zur Grundwasserhydraulik und zur Untergrundbeschaffenheit, Prof.Dr. Eckehard Löhnert, Münster, Frau Dipl. Geol. Mareike Weinert, Münster) und mit dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe (u.a. Gebieteigentümer, Flächenarrondierungen, Raumnutzungskonzepte, Dr. Alfred Hendricks, Münster).

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe besitzt als Aussenstelle des Westfälischen Museums für Naturkunde, Münster (Direktor Dipl. Geol. Dr.rer.nat. Alfred Hendricks) eine Biologische Station im NSG „Heiliges Meer“ (Leiter Heinz-Otto Rehage, Recke) mit einem sich über das ganze Gebiet erstreckenden Grundwassermeßstellennetz und mehreren Klimameßstationen, so daß besonders günstige Voraussetzungen für die Gewinnung von Untersuchungsmaterial sowie für die analytischen Arbeiten vor Ort und im Labor gegeben sind. Erste Ergebnisse des Projektes werden hier in Einzelaufsätzen vorgestellt. Dabei werden vor allem die methodischen Konzepte, die technologischen Grundlagen und die Vorgehensweise der Datenerhebungen erläutert. Die naturräumlichen Gegebenheiten sind hinsichtlich der Genese der Gewässer, ihrer Vegetation und des Landschaftsinventars im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ bereits in früheren Arbeiten u.a. von RUNGE (1991), PUST (1993), TERLUTTER (1995) sowie POTT et al. (1996) dargelegt. Die Bibliographie der zitierten Arbeiten findet sich im Beitrag POTT et al. (in diesem Heft). Eine zusammenfassende Monographie über das gesamte Naturschutzgebiet und seine Umgebung ist nach Abschluß aller Projekte beabsichtigt.

Überall ist vor allem die Konzentration von Nitrat im Grund- und Oberflächenwasser in den Gebieten stark angestiegen, in denen intensive Landwirtschaft betrieben wird. Der zunehmende Einsatz von Mineraldünger, dichte Viehbestände auf Weideflächen und das Ausbringen von Gülle sind die wesentlichen Ursachen. Auch im Niederschlag werden zunehmende Stickstoffkonzentrationen gemessen, die aus Stickoxiden von Autoabgasen und Ammoniak aus Massentierhaltungen resultieren.

Der Dünger wird seit Jahrzehnten in zu hohen Dosen ausgebracht; Stickstoff geriet dabei vom Mangelfaktor zum Überschußfaktor. Schon in den fünfziger Jahren, so zeigen die Ergebnisse statistischer Auswertungen, brachten die westdeutschen Landwirte mehr Stickstoff-Verbindungen aus, als Pflanzen und Tiere verbrauchten. Im Jahre 1951 belief sich dieser Überschuß im Durchschnitt noch auf 7,5 Kilogramm pro Hektar. In den folgenden Jahren stieg er dann rasch, da die Düngung noch viel stärker zunahm als die Erträge. Im Jahr 1980 wurde mit rund 120 Kilogramm Stickstoff pro Hektar der höchste Wert erreicht. Zehn Jahre später war der Überschuß - vor allem wegen des geringeren Anbaus in Deutschland und Kompensation durch erhöhten Verbrauch von Importfutter - wieder auf insgesamt weniger als 90 Kilogramm pro Hektar zurückgegangen.

In Gebieten mit intensiver Landwirtschaft werden heute aber noch Konzentrationen von mehr als 500 mg pro Liter in oberflächennahen Bereichen des Grundwassers gemessen; die Deposition aus der Luft beträgt im deutsch-niederländischen Grenzbereich - wo das ausgesuchte Untersuchungsterrain liegt - derzeit etwa 50-60 kg Stickstoff pro Hektar pro Jahr. Ein erheblicher Teil des Stickstoffs bleibt damit ungenutzt - alles in allem in den letzten 40 Jahren rund 2700 Kilogramm Stickstoff pro Hektar. Ein Teil des überschüssigen Stickstoffs verflüchtigt sich in Form gasförmiger Verbindungen. Das entspricht nach dem derzeitigen Kenntnisstand einem Verlust von etwa 40 Kilogramm Stickstoff pro Hektar. Ein weiterer Teil des Stickstoffs wird zudem in den Böden an Humus gebunden und dadurch festgehalten. Nach neueren Schätzungen dürften viele Ackerböden in Deutschland auf solche Weise ihren Stickstoffvorrat in den vergangenen zwanzig Jahren um fast 1000 Kilogramm pro Hektar aufgestockt haben. Der Rest des ungenutzten Stickstoffs schließlich wird als Nitrat mit dem Sickerwasser ausgewaschen. Nach verschiedenen Untersuchungen aus jüngster Zeit sind es je nach Bodenart und Bodentyp zwischen 30 und fast 100 Kilogramm Stickstoff pro Hektar. Im Sickerwasser unter Ackerböden werden fast überall zwischen 60 und fast 150 Milligramm Nitrat pro Liter gemessen - mehr als jene 50 Milligramm, die als Grenzwert für Trinkwasser gelten.

Das Überangebot an Stickstoff aus der landwirtschaftlichen Düngung und der Luftdeposition beträgt in der Regel also mehr als das Doppelte oder sogar das Vielfache dessen, was die Pflanzen aufnehmen können. Der überwiegende Rest gelangt über den Boden vornehmlich als Nitrat zum Grundwasser.

Mit unserem Forschungsprojekt beabsichtigen wir, die Stickstoffbelastungen im Grundwasser und deren Folgen für aquatische, semiaquatische und terrestrische Ökosysteme in pleistozänen Sandlandschaften modellhaft am Beispiel des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ durchzuführen. Dabei ist beabsichtigt, zunächst methodische Fragen der Umweltbelastung durch Stickstoff im Zusammenwirken mit anderen Schadstoffen zu untersuchen. Die Stickstoffeutrophierung und der N-Transport in Sandböden bei unterschiedlicher landwirtschaftlicher Nutzung und deren Auswirkungen auf natürliche und anthropogene Ökosysteme wurden in einer ersten Phase untersucht. Dieses ist seit 1992 in einem ersten, mehrjährigen Untersuchungszeitraum geschehen. Auf dieser Basis wollen wir zunächst begleitend, und dann in einer zweiten Phase nach Vorlage der naturwissenschaftlichen Grunddaten, entsprechende landespflegerische und landesplanerische Konzepte entwickeln und auf ökologischer Basis ein ökonomisch tragbares Raumordnungsprogramm erarbeiten.

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe hat in der Außenstelle des Westfälischen Museums für Naturkunde im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ bereits 1991 im Oberflächenwasser und 1992 im Grundwasser Pilotuntersuchungen durchführen lassen, um erstes Datenmaterial über den Gewässerzustand zu erhalten. Diese Untersuchungen dienten als Basis für das Forschungsprojekt und gaben Hinweise auf erfolgversprechende zukünftige Untersuchungen zur Klärung der oben angeschnittenen Fragen. Außerdem

haben uns diese ersten Ergebnisse veranlaßt, überhaupt ein solches Forschungsprojekt zum Biotop- und Ökosystemschutz der pleistozänen Sandlandschaften und ihrer Gewässer sofort zu beginnen.

Die Möglichkeit der Untersuchung und Durchsetzung von Raumordnungsmaßnahmen (z.B. Flächenankauf für Pufferzonen, Extensivierung von Ackerflächen, Änderungen von Vorflutern, Aufforstungen u. v. a.) wurde dementsprechend auch bereits seit Jahren mit Vertretern der zuständigen Planungsbehörden dieser Region diskutiert, z.B.: Regierungspräsident Münster; Höhere Landschaftsbehörde; Untere Landschaftsbehörde des Kreises Steinfurt, Untere Wasserbehörde des Kreises Steinfurt; Landesanstalt für Ökologie NRW; Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft NRW; Amt für Agrarordnung; Landschaftsverband Westfalen-Lippe. Das oben geschilderte Forschungsprojekt wurde von allen genannten Institutionen begrüßt.

Der Stickstoffeintrag in das Naturschutzgebiet muß in Relation zu den Klimadaten gesehen werden. Daher war es für die Untersuchungen von sehr großer Bedeutung, über mehrere Jahre kontinuierliche Klimadaten aufzuzeichnen. In Abhängigkeit der Meßpositionen im Naturschutzgebiet erschien es weiterhin sinnvoll, neben einer stationären Einrichtung zur Klimamessung eine transportable Meßeinrichtung vorzuhalten. Zwei derartige Meßstationen (sogenannte Datalogger), die die relative Luftfeuchtigkeit, die Lufttemperatur, die Windgeschwindigkeit, die Windrichtung, den Luftdruck, die Globalstrahlung und den Niederschlag messen, hat uns dankenswerterweise die Nordrhein-Westfalen-Stiftung zur Verfügung gestellt.

Es wurden in diesem Forschungsprojekt 3 Projektarbeitsgruppen gebildet, die zwar ihre jeweils eigenen Meßreihen und Geländeerhebungen durchführen, die aber in einem ständigen Arbeits- und Gesprächsaustausch kontinuierliche Rückkoppelungen erfahren. So entsteht ein großer synergetischer Effekt. Die einzelnen Projektgruppen sind:

Projektarbeitsgruppe **Gewässer-Vegetationskunde** (Prof. Dr. Pott, Dr. Pust, Dipl. Biol. Hagemann)

1. Meteorologische Messungen
2. Erfassungen der Niederschlagsmengen und -zeiten
3. Erfassung klimatischer Daten wie Lufttemperatur, -druck, -feuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung
4. Hydrochemische Messungen (Oberflächen- und Sickerwasser)
5. Erfassung jahresperiodischer und witterungsbedingter Fluktuationen von Phosphor- und Stickstoffverbindungen, von Alkali- und Erdalkalitionen sowie von Salzfrachten
6. Erfassung der vegetations- und bodenspezifischen Beeinflussung von Stoffflüssen in Abhängigkeit von der Witterung, der Jahreszeit und der Vegetation
7. Vegetationskundliche Bearbeitung des NSG und seiner Umgebung

Projektarbeitsgruppe **Hydrogeologie** (Prof. Dr. Löhnert, Dr. Remy, Dipl. Geol. Weinert)

1. Fortführung der hydrochemisch-physikalischen Messungen zur Quantifizierung und Qualifizierung jahresperiodischer und witterungsbedingter Fluktuationen von Anionen und Kationen im Grund- und Sickerwasser.
2. Beprobung und Untersuchung von Umweltisotopen (Tritium, ^2H , ^{18}O) zur Erfassung bzw. Quantifizierung der Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser, des Grundwasseralters und interner Grundwasserschichtungen.
3. Pegelmessungen von Grund- und Oberflächenwasser an einem verdichteten Meßstellennetz zur Fortschreibung und Verfeinerung von Grundwassergleichenplänen unter durchschnittlichen Niederschlagsbedingungen.

Projektarbeitsgruppe: **Landschaftspflege und Naturschutz-Planung** (Prof. Dr. Kowarik, Dipl. Ing. Bangert)

1. Entwicklung eines Leitbildes für eine künftige, nachhaltige Landschaftsnutzung unter Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Daten.
2. Pflege- und Entwicklungsplan mit detaillierten landschaftspflegerischen Maßnahmen für die Kerngebiete und die Pufferflächen.
3. Fortschreibung der Schutzgebietsverordnung, ggf. Vorschlag zur Ausweisung der Pufferflächen als Schutzgebiete.
4. Extensivierungsvorschläge für angrenzende Landwirtschaftsflächen.
5. Erschließungs- und Informationskonzepte für den Besucherverkehr.
6. Konzepte zur Verringerung der Belastungen aus dem Straßenverkehr, Landschaftsbauliche Maßnahmen, Trassenvarianten.
7. Entwicklung eines Biomonitoring-Konzeptes.
8. Entwicklung mittel- und langfristiger Pflegekonzepte zum Erhalt der gebietstypischen Vegetation.

Die Anfang März 1996 begonnenen und seit 23 Monaten kontinuierlich andauernden Untersuchungen der Schadstoffbelastungen der Gewässerlandschaft „Heiliges Meer“ erbrachten bereits ein erstes, detailliertes Bild von Schadstoffeinträgen aus unterschiedlichen Quellen sowie der räumlichen und zeitlichen Dynamik bzw. der Differenzierung von Stoffflüssen und -umsetzungen.

Wie die Untersuchungen der Arbeitsgruppe Gewässer- und Vegetationskunde zeigen, nehmen besonders Wechselwirkungen zwischen Vegetation, Böden und Milieubedingungen im oberflächennahen Grundwasser einen entscheidenden Einfluß auf Art und Intensität von Stoffflüssen aus der Umgebung. Deren Dynamik ist gerade im oberflächennahen Bereich an der Grenzfläche zwischen Sicker- und Grundwasser besonders intensiv; es sind Bereiche, die besonders extremen, witterungsbedingten Einflüssen unterliegen. Unsere Untersuchungen zeigen, daß ein wesentlicher Teil von Stoffeinträgen aus der Umgebung in aquatische Ökosysteme direkt über diese oberflächennahen Bereiche erfolgen kann und, daß es darüberhinaus einen erheblichen Stofftransport über größere Distanzen innerhalb der Bereiche um 5-10 m Tiefe gibt. Kleinräumig strukturierte Milieu- und Transportbedingungen innerhalb des oberflächennahen Sicker- und Grundwassers gehen zusätzlich in erster Linie auf kleinräumige Mosaikstrukturen der Vegetation zurück, welche die Durchlässigkeit der Böden und des oberflächennahen Grundwasserleiters sowie die Aktivität von Mikroorganismen verändern und auch über Stoffabgabe und -entnahme durch Pflanzen auf alle Stoffflüsse im Untergrund und an der Erdoberfläche direkten Einfluß nehmen. Umsätze im Grundwasser, sowie Transportvorgänge innerhalb der oberflächennahen Schichten pleistozäner Sande werden daher wesentlich von der Vegetation beeinflusst. So verhalten sich z.B. Birkenwälder und Erlenbruchwälder bei winterlicher Bodengeformnis hinsichtlich der Grundwasserdynamik nahezu antagonistisch: Erlenbrücher fördern die Dynamik des Grund- und Sickerwassers und damit auch den Stofftransport innerhalb dieser Zonen, Birkenwälder senken sie.

Die Art der Stoffflüsse und Stoffeinträge unterliegt charakteristischen Amplituden, von denen in hohem Maße auch die Vegetation abhängig ist, insbesondere ihre Nährstoffversorgung. Verstärkt werden solche Schwankungen durch einen jahreszeitlichen Wechsel der Mineralisationsrate, der durch die Aktivität von Mikroorganismen gesteuert wird. Dies hat zur Folge, daß Pflanzennährstoffe im Frühjahr in hohen Konzentrationen vorliegen; insbesondere gilt dies für den Nitratstickstoff. Deshalb kommt es innerhalb der trophogenen Zone eines Gewässers während der Vegetationsperiode zu einer mehr oder weniger raschen Verknappung der Pflanzennährstoffe. Das Nährstoffangebot und die Tro-

phieentwicklung wird daher innerhalb aquatischer Ökosysteme neben geohydrologischen Faktoren besonders auch durch biotische Faktoren beeinflusst (s. Beitrag POTT et al. in diesem Heft).

Diese biotischen Faktoren unterliegen zusätzlich neben ihren charakteristischen jahreszeitlichen Schwankungen in starkem Maße den Witterungseinflüssen. Unsere Untersuchungen geben ein gutes Beispiel für witterungsbedingte Schwankungen des Nährstoffangebotes innerhalb aquatischer Ökosysteme. Diese haben durch die lange Frostperiode im Winter 1996/97 zu Abweichungen von über 200% von den normalen Stickstoffkonzentrationen für das gesamte Jahr 1997 geführt, da Stofftransport und Mineralisation durch längeranhaltenden Eisgang stark eingeschränkt waren. Auch kam es witterungsbedingt 1996 zu einer stark reduzierten Frühjahrsvollzirkulation und 1997 zu einem nahezu vollständigen Ausfall der Frühjahrszirkulation, Ereignisse, die in den letzten 25 Jahren in den Seen des Untersuchungsgebietes nicht beobachtet wurden, wie der langjährige Leiter der Biologischen Station, Herr Rehage, ausdrücklich betont. Hieraus ergaben sich kurzfristig innerhalb des Wassers der Seen generell stark erniedrigte Stickstoffwerte, die für kurze Zeit von den Nährstoffverhältnissen bei normalen Witterungsbedingungen und dem normalerweise dimiktischem Verhalten der Seen abweichen.

Die Erfolgsaussichten, unser bisheriges Datenmaterial sinnvoll zu ergänzen, sind sehr gut, da der Winter 1997/98 im Gegensatz zu dem vorhergehenden bisher wieder sehr mild und windreich war, so daß wir - wie in den vergangenen Jahren - von wesentlich höheren Mineralisationsraten ausgehen und für die Vegetationsperiode von 1998 ein deutlich höheres Nährstoffangebot innerhalb der Stillgewässer des Naturschutzgebietes erwarten. Wir erhoffen uns mit den zusätzlichen Daten die Spannbreite witterungsbedingter Fluktuationen von Stoffflüssen und von Nährstoffschwankungen eindeutiger zu erfassen. Die genaue Kenntnis solcher Schwankungsbreiten und ihre Abhängigkeit von witterungsbedingten Einflüssen ist auch für die Erfolgsbeurteilung künftiger landespflegerischer Maßnahmen von großer Bedeutung, da ohne diese Kenntnisse witterungsbedingte Fluktuationen oft nicht als solche erkannt und als Erfolg oder als Fehlschlag von Maßnahmen interpretiert werden können.

Die ersten Ergebnisse der Projektarbeitsgruppe Hydrologie beziehen sich vor allem auf den örtlich über 80 m mächtigen Porengrundwasserleiter, der im März 1996 durch zwei Multilevel-Brunnen (ML1 und ML2) bis zu einer Tiefe von 30 m erschlossen wurde (s. Beitrag WEINERT et al. in diesem Heft). Die bisher vorliegenden hydrogeologischen Ergebnisse basieren im wesentlichen auf diesen Multilevel - Brunnen sowie 23 älteren Grundwassermeßstellen und diversen Pegeln an Oberflächengewässern. Ausgehend von sedimentologischen und palynologischen Untersuchungen der Profilsäulen aller Grundwassermeßstellen hinsichtlich ihres lithologischen Aufbaus und ihrer vertikalen Gliederung wurden die hydraulischen Gegebenheiten, u.a. anhand von Durchlässigkeitsbeiwerten (kf), Ganglinienanalysen und Grundwassergleichenplänen erarbeitet. Damit ist auch ein erster Überblick über den wahrscheinlichen Verlauf unterirdischer (Schad-)Stofftransportpfade aus der Peripherie in das Schutzgebiet hinein bzw. hindurch möglich. Es zeichnen sich für einen in erster Annäherung relativ homogenen Grundwasserleiter relativ komplexe Grundwasserströmungsverhältnisse ab, die u.a. innerhalb des Untersuchungsgebietes sogar lokale unterirdische Wasserscheiden wahrscheinlich machen.

Von wesentlicher Bedeutung für die Erfassung der grundwasserspezifischen Prozesse bzw. eines Gefährdungspotentials über den Grundwasserpfad, sind die umfangreichen hydrochemischen Untersuchungen sowohl an den tiefen- bzw. horizontbezogen entnommenen Wasserproben der Multilevel-Brunnen als auch an den Wasserproben der 23 Grundwassermeßstellen sowie ausgewählter Oberflächengewässer. Diese Untersuchungen belegen einerseits den starken Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung auf das oberflächennahe Grundwasser sowie die Tiefenverlagerung der trophisch relevanten Nähr-

stoffe. Andererseits wird auch das Selbstreinigungsvermögen des Aquifers z.B. durch Nitratreduktion, Adsorption etc. dokumentiert.

Neben den klassischen hydrochemischen Untersuchungen wurden Bestimmungen und Auswertungen von Umweltisotopen (Tritium, ^{18}O , ^2H) durchgeführt; dabei handelt es sich um methodische Ansätze, die im Gegensatz zu anderen Methoden im Untersuchungsgebiet bisher noch keine Anwendung fanden. Die Tritium-Gehalte geben Informationen über Altersstruktur bzw. mittlere Verweilzeit des Grundwassers im Aquifer. Aus der Relation der stabilen Isotope ^{18}O und Deuterium (^2H) lassen sich mögliche hydraulische Beziehungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser über Ex- und Infiltration ableiten. Das aus den Tritium-Gehalten abgeleitete Alter einzelner Grundwasserhorizonte korreliert bisher weitgehend mit den hydrochemischen bzw. hydraulischen Ergebnissen und läßt außerdem lokale Besonderheiten des Grundwasserleiters erkennen.

Die Einpassung des engeren Untersuchungsgebietes in den regionalen Grundwassergleichplan ergibt eine Positionierung des ML1 im Oberstrom der Oberflächengewässer, vor allem des Erdfallsees, und des ML2 im Unterstrom, annähernd unterhalb des Großen Heiligen Meeres.

Der ML1 belegt eindeutig und gut reproduzierbar den Einfluß und das Gefährdungspotential, welches von den im Oberstrom liegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgeht. Bis ca. 20 m unter Gelände ist tritiumhaltiges, meteorisches (oder Umsatz-) Wasser nachgewiesen, das von (mineralstoffarmem) Vorratswasser unterschichtet wird. Im meteorischen Bereich sind erhebliche Stoffeinträge aus den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen (z.B. Nitrat, Kalium), aber auch wirksame Abbauprozesse in der Reduktionszone dokumentiert. Die ermittelten Aquiferparameter (Durchlässigkeit, nutzbare Porosität, - hydraulischer Gradient) erlauben eine überschlägige Berechnung der Abstandsgeschwindigkeit (v_a) für die meteorischen Grundwässer in der Größenordnung von 10-20 m pro Jahr. Dies bedeutet, daß sich Schadstoffe im Vorfluter Erdfallsee (Entfernung zum ML1 knapp 200 m) bereits bemerkbar gemacht haben sollten, worauf u.a. erhöhte Konzentrationen von Nitrat im Epi- und besonders Metalimnion und Ammonium insbesondere im Hypolimnion sowohl des Erdfallsees als auch des Heiligen Meeres Hinweise geben könnten.

Das Grundwasser im ML2 zeigt nur im oberflächennahen Bereich (bis ca. 5 m unter Gelände) eine deutliche anthropogene Überprägung, gekoppelt mit Tritium-Gehalten in der Größenordnung rezenter Niederschläge (also meteorisches Grundwasser). In diesem gering mächtigen Bereich sind Umsetzungsprozesse wirksam. Die darunter folgende mächtige tritiumarme bis -freie Zone repräsentiert z.T. Vorratswasser, das von Grundwasser mit meteorischem Anteil unterlagert wird. Diese komplexere Aquifer-interne Schichtung kann u.a. als Folge der Änderung des hydraulischen Regimes im Zusammenhang mit der Entstehung des Großen Heiligen Meeres und evt. auch des Erdfallsees gedeutet werden. Stärker als im Erdfallsee dürfte allerdings heutzutage im Großen Heiligen Meer die Kolmation (Abdichtung) des Seebodens wirksam sein. Diese Frage ist nur durch weitergehende Untersuchungen von Umweltisotopen genauer zu klären (s. Beitrag WEINERT et al. in diesem Heft).

Die Arbeitsgruppe Landespflege hat inzwischen umfangreiche Datenerhebungen, u.a. zur Art und Intensität der Landnutzungen im weiteren Einzugsbereich der Gewässerlandschaft durchgeführt und erarbeitet auf der Basis der naturwissenschaftlichen Grundlagen ein Leitbild für die künftige Nutzung und Gestaltung des Naturschutzgebietes und seiner angrenzenden Pufferzonen (s. Beitrag BANGERT & KOWARIK in diesem Heft).

Seit 70 Jahren ist das Große Heilige Meer Naturschutzgebiet. 1927 kaufte der Westfälische Provinzial-Verband das Gelände mit sumpfigen Gewässern und Erlenbruchwäldern mit charakteristischer Fauna und Flora mitten in Heide und Hochmoor. Seit 1961 gibt es

am Heiligen Meer die Biologische Station, eine Außenstelle des Westfälischen Museums für Naturkunde (Münster) des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe. Flächeneigner ist der Landschaftsverband.

Heute ist das etwa 90 Hektar große Gebiet mit seinen natürlichen Seen und den angrenzenden Moor-, Heide- und Waldflächen ein Naturschutzgebiet von großer Bedeutung. Eine ungeheuere Vielfalt von Wasser- und Sumpfpflanzen, von normalerweise seltenen Sand- und Heidebewohnern, Arten der Feuchtgebiete sowie von Moosen, Pilzen und Flechten zeugen davon. Der Artenreichtum hinsichtlich der Pflanzen- und Tierwelt ist im Vergleich zu den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen überdurchschnittlich hoch.

Das Naturschutzgebiet vermittelt dazu noch heute in ausgezeichneter Weise den Eindruck einer alten, traditionell genutzten Heidelandschaft mit Waldresten, mit den oligotrophen, dys-, meso- und eutrophen Gewässern, den Mooren und Bruchwaldkomplexen unterschiedlicher Trophie sowie einer stellenweise noch traditionell betriebenen extensiven Grünlandnutzung. Hier hat sich ein inselhaftes Naturschutzgebiet inmitten einer intensiv genutzten Agrarlandschaft höchster Biodiversität erhalten. Diese landschaftstypische Biotop- und Artenvielfalt wollen wir dauerhaft erhalten.

Wir danken der **Volkswagen-Stiftung** (Hannover) für die großzügige finanzielle Unterstützung dieses Projektes mit Personal- und Sachmitteln. Ebenso danken wir der **Nordrhein-Westfalen-Stiftung** (Düsseldorf) für die Bereitstellung von zwei selbstregistrierenden Klimameßstationen. Herrn **Heinz-Otto Rehage**, dem Leiter der Biologischen Station Heiliges Meer, sind wir für seine unermüdliche Hilfestellung und Unterstützung zu großem Dank verpflichtet. Ihm wollen wir als Zeichen unserer Anerkennung diesen Band mit den ersten Daten aus unserem Projekt widmen.

Hannover, den 10. März 1998

Richard Pott
für die Arbeitsgruppe „Heiliges Meer“

ZOBODAT - 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): Pott Richard

Artikel/Article: [Vorwort 5-11](#)