

Leitbildorientierte Bewertung von Kleingewässern im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer«

Rolf Niedringhaus, Udo Bröring, Oliver-D. Finch und Bärbel Zander

Synopsis

Motif Oriented Assessment of Sweetwater and Brackish Ponds within the National Park »Niedersächsisches Wattenmeer«

Between 1992 and 1994 the flora and fauna of more than 250 ponds were investigated on the East Frisian Islands in the National Park »Niedersächsisches Wattenmeer«. They were classified into seven pond types. A total of 226 macrophyte species (including 48 endangered species) and 201 species of invertebrates (including 35 rare or endangered species) have been recorded. Quality aims were established for the ecological assessment of the ponds on the basis of the valid targets of the National Park. The criteria species richness, representativity, diversity, and threat were used to determine the ecological value of single ponds. The evaluation shows that more than half of the surveyed ponds are of high to very high values for the flora and fauna. Floral and faunistic values often differ strongly. Only 15 % of the ponds are valued low. Aspects of maintenance and nature conservation measures of the ponds most of which result from human activities within the past century are discussed. This has to be done in view of problems of environmental impacts in a national park with graduated protection zones.

Kleingewässer, naturschutzfachliche Bewertung, Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer«, Ostfriesische Inseln

pond, ecological evaluation, National Park, Wadden Sea Area, Lower Saxony, East Frisian Islands

1 Einleitung

Die am südlichen Rand der Nordsee gelegene Ostfriesische Inselkette, welche den größten Teil des terrestrischen Flächenanteils im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« ausmacht, kann als eine der letzten großräumigen Primärlandschaften im nördlichen Mitteleuropa angesehen werden. Aufgrund ihrer küstennahen Lage im Wattenmeer und ihrer vom Festland unabhängigen Entstehung hat sich auf den Inseln eine einzigartige Landschaft ent-

wickelt, die überwiegend durch sandig-trockene Dünenbiotope und durch vom Meerwasser beeinflusste Salzwiesenbereiche geprägt wird. In die Landschaft eingestreut finden sich auf den Inseln mehr als 500 Kleingewässer (Abb. 1), von denen zwei Drittel Süßwasser führen. Der Rest ist zumindest temporär leicht bis stark brackig. Die Gewässer sind fast ausnahmslos in diesem Jahrhundert durch den Menschen geschaffen worden: Viele werden heute noch als Löschteiche oder Viehtränken genutzt, andere entstanden im Zuge von Deichbaumaßnahmen oder als Bombentrichter während des 2. Weltkrieges. Bei den Gewässern handelt es sich in erster Linie um kleine bis sehr kleine Tümpel (von wenigen 100 m² bis weniger als 50 m²), die von Niederschlags- und Grundwasser gespeist werden.

Jede Insel besitzt eine sogenannte »Süßwasserlinse«, die sich über dem schwereren Meerwasser befindet. Ihre Ausdehnung ist von der Inselgröße, dem Verhältnis von Niederschlags- zu Verdunstungsmenge sowie von der Wasserentnahme zur Trinkwassergewinnung abhängig. In den Sommermonaten kommt es durch Verdunstung und Schrumpfung der Grundwasserlinse bei vielen Tümpeln zu starken Wasserstandsabsenkungen, was zur Versalzung durch nachdrängendes Meerwasser führt; zahlreiche Gewässer trocknen zeitweilig vollständig aus. Dieses sehr variable Wasserregime hat zur Folge, daß nahezu alle Kleingewässer der Inseln instabile Lebensräume sind, deren Bewohner an diese wechselnden Bedingungen angepaßt sein müssen (vgl. z. B. LEENTVAAR 1981, BRÖRING & NIEDRINGHAUS 1988). Trotz ihres geringen Flächenanteils von weniger als 0,1 % der Gesamtfläche der Ostfriesischen Inseln sind diese Kleinstbiotope in ihrer Gesamtheit Lebensraum für ausgesprochen viele Pflanzen- und Tierarten (mindestens 10 % der etwa 8000 auf den Inseln vorkommenden Tierarten, vgl. BRÖRING & al. 1993).

Das Ziel der von 1992 bis 1994 durchgeführten Untersuchungen war eine umfassende Bestandserfassung von Flora und Fauna der einzelnen Gewässer sowie eine darauf aufbauende leitbildorientierte Bewertung dieser Sekundärbiotope. Es sollten die Bestandssituation in der ersten Dekade des Nationalparks dokumentiert sowie die Bedeutung anhand der floristischen und faunistischen Wertigkeiten herausgestellt werden.

2 Material und Methoden

Den Untersuchungsschwerpunkt bildeten die in den Tertiärdünen und Innengroden gelegenen Süßgewässer, von denen (mit Ausnahme von Wangerooge) fast alle bearbeitet wurden (Tab. 1); die leicht bis mittel

brackigen Gewässer konnten repräsentativ berücksichtigt werden.

Die floristisch/vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen wurden jeweils im Juni/Juli der Jahre 1993–94 durchgeführt. Die Gewässer wurden dabei jeweils als Ganzes kartiert, wobei alle zum Zeitpunkt

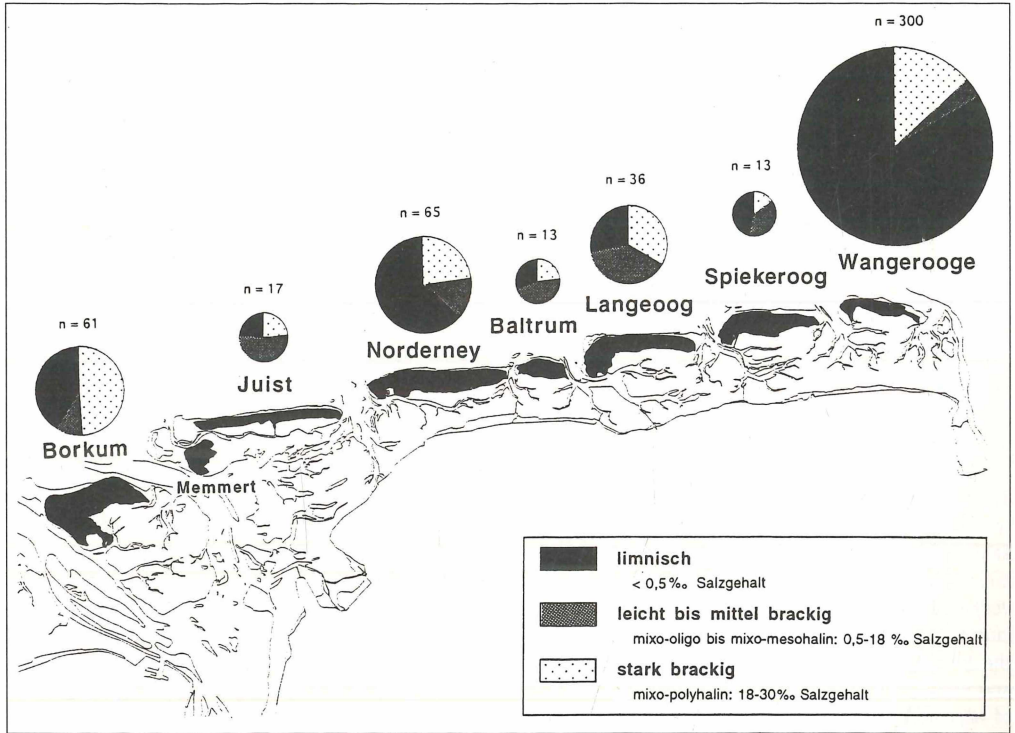


Abb. 1
Verteilung der limnischen und brackigen Kleingewässer auf den Ostfriesischen Inseln im Zeitraum 1992–94.

Fig. 1
Distribution of limnic and brackish ponds on the East Frisian Islands between 1992 and 1994.

Tab. 1
Anzahl und Typ der untersuchten Gewässer auf den Ostfriesischen Inseln (Bo = Borkum, Ju = Juist, No = Norderney, Ba = Baltrum, La = Langeoog, Sp = Spiekeroog, Wa = Wangerooge).

Table 1
Number and type of investigated ponds on the East Frisian Islands.

Gewässertypen (Abk.)	Bo	Ju	No	Ba	La	Sp	Wa
Süßgewässer in offenen trockenen Tertiärdünen (TDO)	2	1	8		2	1	19
Süßgewässer in feuchten, z.T. anmoorigen Dünentälern (TDA)	2	1	3	3	2		14
Süßgewässer in Tertiärdünengebüsch bzw. -wäldchen (TDW)		2	5	1	3	2	2
Süßgewässer (z.T. temporär leicht brackig) in den Innengroden (IGR)	21	2	21		5	2	43
Brackgewässer in den Innengroden mit Sielanschluß (IGS)	12	2	10		7	2	4
Brackgew. in halomorphen Übergangsbereichen Tert.düne/Salzwiese (ÜBG)	3	6	3	7	14	2	
stark brackige bis haline Gewässer in den Salzwiesen (SAW)	1	2	1	2	1	1	9
Gesamtanzahl	41	16	51	13	34	10	91

der Aufnahme im Wasser und in der nassen Uferzone wachsenden Makrophyten Berücksichtigung fanden. Die Mengenabschätzung der Arten erfolgte unter Verwendung der Londo-Skala. Darüber hinaus wurden umfangreiche Daten zur Gewässertopologie und -morphologie sowie zur Hydrochemie erhoben.

Als faunistische Indikatorgruppen kamen die 4 Wirbelosengruppen Süßwassermollusken, Libellen, Wasserkäfer und Wasserwanzen zur Auswertung. Von 1992–94 wurden pro Insel mindestens je einmal im Frühjahr, Frühsommer, Hochsommer und Herbst Begehungen durchgeführt, so daß die meisten Gewässer 4-mal im Jahresverlauf abgekeschert werden konnten. Die Artbestimmungen erfolgte anhand konservierten Materials, das jeweils als repräsentativer Fanganteil mitgenommen wurde. Libellenimagines wurden vor Ort bestimmt.

3 Ergebnisse der Bestandserhebungen

Im Rahmen der Bestandserfassung der **Flora** konnten insgesamt 226 Makrophyten nachgewiesen werden (Abb. 2). Darunter befinden sich 32 Hydrophyten, 77 Helophyten und 30 Bryophyten (vgl. NIEDRINGHAUS & ZANDER 1997). Bei 7 Arten handelt es sich um Neufunde für die Inselkette, bei 30 Arten um Neubzw. Wiederfunde für einzelne Inseln (vgl. PRINS & al. 1983, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, GARVE 1994). Insgesamt 144 Arten können als charakteristisch für die limnischen Lebensräume der Ostfriesischen Inseln angesehen werden, darunter 26

Brackwasserarten. Insgesamt wurden 48 Arten der Roten Listen nachgewiesen, darunter 17 Hydrophyten. Weitere 35 Makrophyten, die auf dem Festland z.T. verbreitet sind, wurden für das Gebiet der Ostfriesischen Inselkette als selten eingestuft. Die häufigsten Hydrophyten sind *Ranunculus baudotii*, *Lemna minor*, *Callitriche stagnalis*, *Potamogeton natans* und *Zanichellia palustris*. Aufgrund des temporären Charakters der meisten Inselgewässer besteht die Vegetation zu kaum mehr als einem Drittel aus echten Wasserpflanzen; zumeist überwiegen amphibisch lebende Arten. Rund 10 % der Makrophytenvegetation besteht aus Feuchtgebüschchen und überflutungstoleranten Arten.

Im Verlauf der Bestandserhebungen der **Fauna** wurden in den Gewässern der Ostfriesischen Inseln insgesamt 201 Arten (17 limnische Mollusken, 29 Libellen, 114 Wasserkäfer und 41 Wasserwanzen) nachgewiesen (Abb. 2), darunter 35 in Nordwestdeutschland sehr seltene oder als gefährdet eingestufte Arten (vgl. NIEDRINGHAUS & ZANDER 1997). Für 20 Arten handelt es sich um den Erstnachweis auf der Inselkette (vgl. BRÖRING & al. 1993). Darüber hinaus finden sich zahlreiche spezialisierte Vertreter, die in ihrem Vorkommen auf den Küstenraum beschränkt sind. Die Inselgewässer stellen in ihrer Gesamtheit für nahezu die Hälfte aller Wasserkäferarten Nordwestdeutschlands einen geeigneten Lebensraum dar (vgl. HAASE 1996); für Wasserwanzen ergibt sich ein noch höheres, für Libellen und Süßwassermollusken ein etwas geringeres Potential (vgl. ALTMÜLLER 1983, JUNGBLUTH 1990).

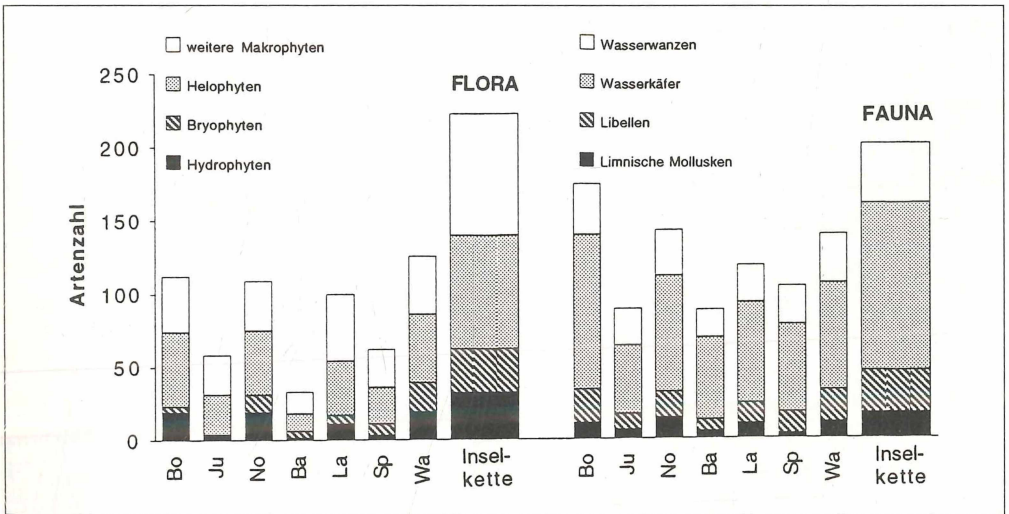


Abb. 2
Bestandsdaten zur Flora und Fauna der Kleingewässer auf den Ostfriesischen Inseln auf Grundlage der 1992–94 durchgeführten Erhebungen.

Fig. 2
Floral and faunistical records of the investigations performed from 1992–94 in ponds on the East Frisian Islands.

4 Die leitbildorientierte Bewertung der Gewässerbiotope als Lebensraum für Flora und Fauna

Da die wissenschaftliche Ökologie keine normative Disziplin ist, muß die naturschutzfachliche Bewertung an Zielvorstellungen und Leitbildern orientiert sein (vgl. z. B. ERZ 1986). Je größer die Abweichung des Soll-Zustandes vom Ist-Zustand, umso schlechter ist das Gebiet zu bewerten. Im vorliegenden Fall wurden das Leitbild und die Qualitätsziele aus den für den Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« geltenden Vorgaben und Zielen abgeleitet. Zentrales Ziel entsprechend §2 der Nationalparkverordnung ist der Schutz und die Förderung der »besonderen Eigenart der Natur und Landschaft der Wattenregion vor der niedersächsischen Küste« sowie »der natürlichen Abläufe in diesen Lebensräumen mit ihrem artenreichen Pflanzen- und Tierbestand«. Die Zielvorgaben orientieren sich nicht an einem vergangenen oder zukünftigen Entwicklungsstand der Inseln, sondern weitgehend am heutigen Erscheinungsbild der Landschaft, d. h. unter Berücksichtigung eines bestimmten kulturhistorischen Hintergrundes. Die erst durch menschliche Aktivitäten auf den Inseln entstandenen Gewässer und ihre Sukzessionsformen sind damit durchaus als leitbildkonform anzusehen.

Aus diesen recht allgemeinen Vorgaben und Zielvorstellungen werden für die biotischen Schutzgüter Flora und Fauna fünf quantifizierbare Qualitätskriterien als »Meßparameter« für die Gewässerbewertung abgeleitet:

Qualitätskriterien /Meßparameter	quantifizierbare Maßeinheit
1. Artenreichtum des Pflanzen- und Tierbestandes	Artenzahl
2. Repräsentanzgrad der Artengemeinschaft	Anzahl charakteristischer Arten
3. Artendiversität	Shannon-Wiener-u. Evenness-Werte
4. Gefährdungs-/Seltenheitsstatus der Arten	Artwerte als Punktschwermetalle
5. Quantitative Ausprägungsmerkmale der Artengemeinschaft	Abundanzen besonderer Arten

Für jedes Qualitätskriterium sind bestimmte »Optimal-Zustände« zu definieren, gegen die die festgestellten Zustandsdaten abgeglichen werden können (Tab. 2). Die Festlegung des Optimal-Zustands für ein Gewässer erfolgt für die Kriterien 1–3 nicht anhand eines in der Realität vorgefundenen Referenz-Zustands (ein bestimmtes »Optimalgewässer«), sondern anhand

des »gewässerimmanenten Artenpotentials«, das durch die kumulative Summierung der im Rahmen der Untersuchung vorgefundenen Artenbestände aller Gewässer eines Typs entsteht.

Bei der eigentlichen Bewertung wird für jedes Gewässer durch Vergleich von Ist- und Optimal-Zustand der »Erfüllungsgrad« (EFG) in bezug auf ein bestimmtes Qualitätskriterium bestimmt. Die Erfüllungsgrade, die von 0 % (Qualitätsziel nicht erfüllt) bis (theoretisch) 100 % (Qualitätsziel voll erfüllt) reichen, müssen anschließend in eine Werteskala transformiert werden. Damit Aggregierungsmöglichkeiten gewährleistet sind (Zusammenfassung der 5 Einzelbewertungen zu einem Wert; synoptischer Wert für die »Gesamtf fauna«), muß die Werteskala intervallskaliert sein und die zu bildenden 7 Wertintervall-Stufen (WI) müssen verrechenbar sein (d.h. WI 6 ist genau 3-mal so wertvoll wie WI 2). Die Transformation der EFG auf die Werteskala geschieht nicht in Form einer linearen sondern einer logarithmierten Zuordnung (zur Basis 2, also Verdopplungsmodus); das bedeutet für die Wertintervall-Stufen: EFG 0 %: WI 1, EFG >0–<4 %: WI 2 (Intervall >1–2,0), EFG 4–<8 %: WI 3 (Intervall >2–3,0), EFG 8–<16 %: WI 4 (Intervall >3–4,0), EFG 16–<32 %: WI 5 (Intervall >4–5,0), EFG 32–<64 %: WI 6 (Intervall >5–6,0), EFG ≥64 %: WI 7 (Intervall >6,0).

Die eigentliche Qualitätsmessung besteht insofern in der Feststellung der Differenz zwischen Ist- und Optimal-Zustand im Hinblick auf die fünf Qualitätskriterien, wobei der Erfüllungsgrad als genormter quantitativer Bewertungsparameter fungiert und anschließend auf die eigentliche Werteskala transformiert wird.

5 Ergebnisse der Bewertungen

Die Bewertungen der einzelnen Inselgewässer ergeben synoptische Werte hinsichtlich der Flora von WI = 2 (Baltrum, Gewässer vom Typ ÜBG: 2,0) bis WI = 7 (Wangerooe, Gewässer vom Typ TDA: 6,2), hinsichtlich der Fauna von ebenfalls WI = 2 (Juist, Gewässer vom Typ ÜBG: 2,0) bis WI = 6 (Borkum, Gewässer vom Typ IGR: 5,4). Bei fast zwei Dritteln aller untersuchten Gewässer weicht der florische Wert vom faunistischen deutlich ab. Im Mittel sind die faunistischen Werte niedriger als die floristischen; bei der Aggregierung der Einzelwerte zum Urteil »Gesamtf fauna« machen sich außerdem »Nivellierungseffekte« bemerkbar: Die Gruppen der limnischen Mollusken und der Libellen führen aufgrund deutlich niedriger Wertzuweisungen zu Abwertungen, die der Wasserkäfer und Wasserwanzen zu Aufwertungen. Dies dürfte in erster Linie mit der größeren Empfindlichkeit vieler Arten der beiden erstgenannten Gruppen gegenüber Gewässerver-salzung (s. u.) zusammenhängen.

Tab. 2
Optimal-Zustände zur Normierung der Qualitätsskalen
(Gewässertypen vgl. Tab. 1).

Table 2
Optimal conditions for calibrating the quality scales.

Qualitätskriterium (Maßeinheit)	Optimal-Zustände	
	Flora	Fauna, Bsp: Wasserkäfer
Artenreichtum (Artenzahl S)	TDO: 117, TDA: 118, TDW: 51, IGR: 128, IGS: 88, ÜBG: 59, SAW: 30	TDO: 88, TDA: 84, TDW: 44, IGR: 101, IGS: 74, ÜBG: 63, SAW: 17
Repräsentanz (S-char.)	TDO: 80, TDA: 80, TDW: 29, IGR: 91, IGS: 63, ÜBG: 45, SAW: 26	TDO: 42, TDA: 40, TDW: 27, IGR: 43, IGS: 43, ÜBG: 38, SAW: 15
Gefährdung (Punktsumme)	TDO: 229, TDA: 233, TDW: 38, IGR: 167, IGS: 100, ÜBG: 70, SAW: 56	TDO: 2166, TDA: 2062, TDW: 780, IGR: 1690, IGS: 1800, ÜBG: 1390, SAW: 317
Artendiversität (Hv, Ev)	opt: Hv > 3,0 bzw. Ev > 0,64 pess: HV = 0 bzw. Ev ≤ 0,02	opt: Hv > 3,0 bzw. Ev > 0,64 pess: HV = 0 bzw. Ev ≤ 0,02
Abundanz besonderer Arten (Deck.anteil/Ind. anteil)	opt: Anteil > 64 % pess: Anteil = 0 %	opt: Anteil > 64 % pess: Anteil = 0 %

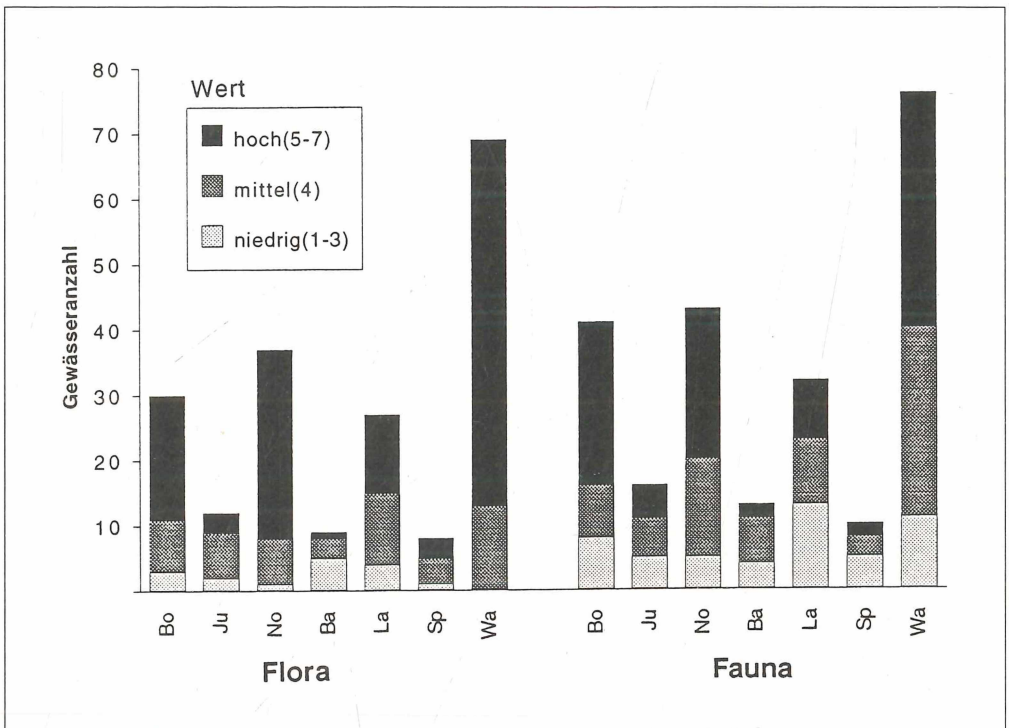


Abb. 3
Ergebnisse der leitbildorientierten Bewertungen der
Kleingewässer auf den Ostfriesischen Inseln anhand von
Flora und Fauna.

Fig. 3
Floral and faunistical results of the leitmotive oriented
ecological assessments of ponds on the East Frisian Islands.

Auf jeder Insel sind mehrere Gewässer vorhanden, die im Hinblick auf ihre Pflanzen- oder Tiergemeinschaften als ausgesprochen wertvoll anzusehen sind, d. h. deren Abweichung vom Leitbild gering ist; hinsichtlich der Flora handelt es sich um Anteile von mindestens 11 % (Baltrum) bis maximal 71 % (Wangerooge), in bezug auf die Fauna um 15 % (Baltrum) bis 61 % (Borkum) des jeweiligen Gewässersystems der einzelnen Inseln (Abb. 3). Neben diesen hochwertigen limnischen Lebensräumen finden sich aber auch jeweils etliche Gewässer, deren aktueller Zustand zu geringen Wertigkeiten führt (Flora: 56 % aller Gewässer auf Baltrum bis 0 % auf Wangerooge; Fauna: 50 % auf Spiekeroog bis 12 % auf Norderney).

Fast drei Viertel der geringwertigen Gewässer befinden sich auf den Weiden der Innen- und Außenroden (Gewässer vom Typ IGR, IGS, ÜBG), aber auch etliche DünenGewässer (v.a. Gewässer vom Typ

TDW) zeigen niedrige Werte (Abb. 4). Zu Wertminderungen einzelner Gewässer führen Eutrophierungen durch Weidevieh, Enten oder Möwen; stellenweise sind auch Tritt- und Fraßschäden durch Weidevieh sowie in wenigen Fällen direkte anthropogene Beeinträchtigungen (Gewässerverbau, Mülleinbringung, Abwassereinleitung u. a.) festzustellen. Auf einigen Inseln sind DünenGewässer zu finden, deren starke Verbuschung ihren Wert für Flora und Fauna beeinträchtigen.

6 Schutz und Entwicklung der Inselgewässer

Im Unterschied zu Kleingewässern auf dem Festland sind auf den Inseln die direkten Beeinträchtigungen der Gewässersysteme durch den Menschen bzw. die Landwirtschaft eher gering, zumal sich fast 90 % der

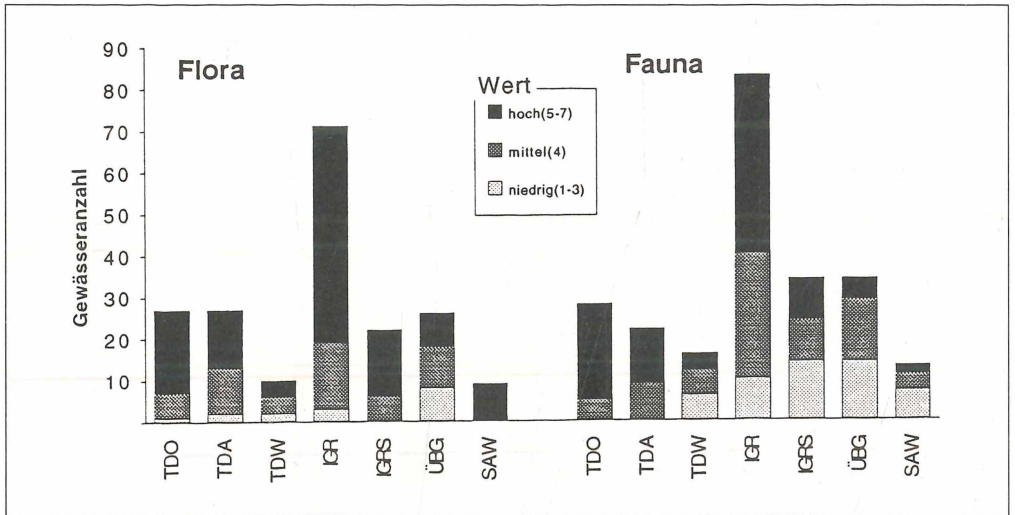


Abb. 4 Verteilung der Wertstufen hinsichtlich der unterschiedlichen Gewässertypen auf den Ostfriesischen Inseln.

Fig. 4 Distribution of values with regard to the different pond types on the East Frisian Islands.

Tab. 3 Aufteilung der untersuchten Gewässer im Hinblick auf Wertigkeit und Schutzstatus im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« (WI = Wertintervall-Stufen).

Table 3 Distribution of the investigated ponds with regard to value and protection status in the National Park »Niedersächsisches Wattenmeer« (WI = value).

Schutzzone	Wert	Flora			Fauna		
		niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
		WI = 1-3	WI = 4	WI = 5-7	WI = 1-3	WI = 4	WI = 5-7
Ruhezone		5	14	36	16	26	23
Zwischenzone		9	28	73	25	35	68
ohne Schutzstatus		2	11	14	13	19	9

Inselgewässer in der Ruhe- oder Zwischenzone des Nationalparks befinden. Auch sind die meisten der wertvollen und schutzwürdigen Gewässer in Bereichen ohne Schutzstatus (Tab. 3) nicht direkt durch den Menschen gefährdet.

Eine große, schleichende Gefahr für die limnischen Gewässersysteme der Inseln liegt allerdings in den starken Wasserverlusten während der Sommermonate, z.T. verursacht durch hohe Entnahmen zur Trinkwasserversorgung. Auch tiefere Gewässer fallen dann trocken oder versalzen, bei flachen Kleingewässern wird die Verlandung beschleunigt. Inwieweit langfristig wirksame Lösungsansätze (z. B. Sparmaßnahmen beim Wasserverbrauch, die Verlagerung von Brunnenstandorten in Bereiche mit grundwasserunabhängigen Tier- und Pflanzengemeinschaften oder als letztes Mittel die Wasserversorgung vom Festland) oder kurzfristig wirksame Ansätze (z. B. Entschlammung bestimmter Gewässer) zum Tragen kommen, wird von den jeweils zuständigen Stellen zu entscheiden sein. Bei unveränderter Situation werden allerdings in absehbarer Zeit zahlreiche Gewässer durch Verlandungsprozesse als Lebensraum für die limnische Flora und Fauna verlorengehen. Ob diese Entwicklung und damit der Verlust landschaftlicher Vielfalt toleriert oder durch Gegenmaßnahmen aufgehalten werden soll, wird im Konzept für Schutz, Entwicklung und Pflege für den Nationalpark festzulegen sein. Hierbei sind die unterschiedlichen Naturschutzstrategien – einerseits der auf Eigendynamik und natürliche Entwicklung abzielende Naturschutz, andererseits der mehr auf Artenschutz ausgerichtete konservierende und aktiv eingreifende Naturschutz – gegeneinander abzuwägen oder integrativ zu verwirklichen.

Fördernachweis und Dank

Die Untersuchungen wurden im Auftrag der Nationalparkverwaltung »Niedersächsisches Wattenmeer«, Wilhelmshaven, durchgeführt, bei deren Mitarbeitern C. Abel, R. Czeck und N. Hecker wir uns für die gute und konstruktive Zusammenarbeit bedanken.

Literatur

ALTMÜLLER, R., 1983: Libellen. Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen. – Niedersächs. Landesverw.amt, Hannover: 28 S.
BRÖRING, U., R. DAHMEN, V. HAESELER, R. v. LEMM, R. NIEDRINGHAUS & W. SCHULTZ, 1993: Dokumentation der Daten zur Flora und Fauna terrestrischer Systeme im Niedersächsischen Wattenmeer. – Ber. Ökosyst.forsch. Wattenmeer 1–2, Berlin, Wilhelmshaven: 326 S.

BRÖRING, U. & R. NIEDRINGHAUS, 1988: Zur Ökologie aquatischer Heteropteren in Kleingewässern der ostfriesischen Insel Norderney. – Arch. Hydrobiol. 111: 559–574.
ERZ, W., 1986: Ökologie oder Naturschutz? Überlegungen zur terminologischen Trennung und Zusammenführung. – Ber. ANL. 10: 11–17.
HAASE, P., 1996: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer mit Gesamtartenverzeichnis. – Informat.d. Naturschutz Niedersachs. 3/96: 81–99.
HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (eds.), 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.
GARVE, E., 1994: Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen – Kartierung 1982–92. – Natursch. Landschaftspf. Nieders. 1: 1–37.
JUNGBLUTH, J.H., 1990: Vorläufige 'Rote Liste' der bestandsbedrohten und gefährdeten Binnenmollusken in Niedersachsen. – Zit. n. Nieders. Landesverw.amt, 1990: Süßwassermollusken – Meldebogen. Hannover.
LEENTVAAR, P., 1981: The freshwater fauna of the Wadden Sea Islands. Hydrobiology of dune waters. – In: SMIT, C.J. et al.(eds): Terrestrial and freshwater fauna of the Wadden Sea islands and coastal areas. – Report 10 of the Wadden Sea Working Group: 128–146.
NIEDRINGHAUS, R. & B. ZANDER, 1997: Kleingewässer der Ostfriesischen Inseln. – Schr.reihe Nationalpark Nieders. Wattenmeer 3 (im Druck).
PRINS, D., H. KUHBIER, A. PEDERSEN, J. MENNEMA & E. WEEDA, 1983: Main List with indigenous or naturalized phanerogams and pteridophytes of the Wadden Sea area. – In: DIJKEMA, K.S. & W.J. WOLFF (eds): Flora and vegetation of Wadden Sea islands and coastal areas. – Report 9 of the Wadden Sea Working Group: 323–373.

Adressen

Dr. R. Niedringhaus, Dipl.-Biol. O.-D. Finch
Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg
Fachbereich Biologie
Postfach 2503, 26111 Oldenburg

Dr. U. Bröring
Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Fakultät 4, Lehrstuhl Allgemeine Ökologie
Karl-Marx-Str. 17, 03044 Cottbus

Dipl.-Biol. B. Zander
Fachhochschule Neubrandenburg
Fachbereich Agrarwirtschaft und Landespflege
Brodaer Str. 2, 17033 Neubrandenburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Niedringhaus Rolf, Bröring Udo, Finch Oliver-David, Zander Bärbel

Artikel/Article: [Leitbildorientierte Bewertung von Kleingewässern im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« 475-481](#)