

Sonderdruck aus

# Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Band 27

Jahrestagung 1996, Bonn

Herausgegeben im Auftrag der Gesellschaft für Ökologie  
von  
Jörg Pfadenhauer

unter Mitwirkung von  
Ludger Kappen, Kiel  
Ernst-Gerhardt Mahn, Halle  
Annette Otte, Gießen  
Harald Plachter, Marburg



Stuttgart Jena Lübeck Ulm

## 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 m<sup>2</sup> bis weniger als 50 m<sup>2</sup>), 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

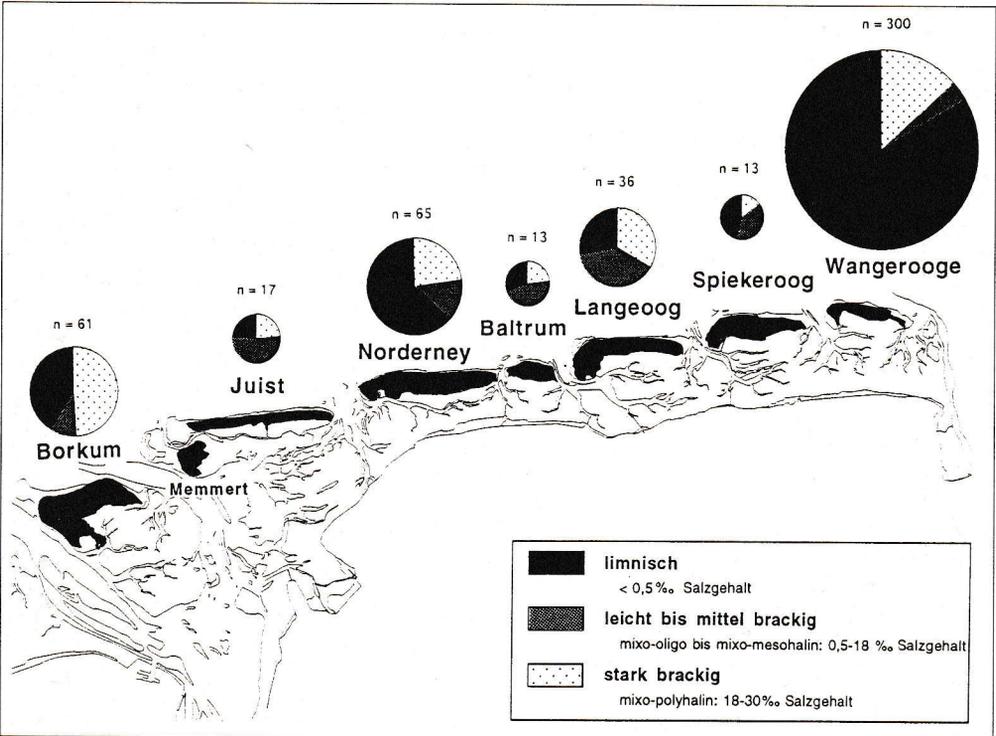


Abb. 1  
Verteilung der limnischen und brackigen Kleingewässer auf den Ostfriesischen Inseln im Zeitraum 1992 – 94.

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 Dünetälern (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 Feuchtgebüsch 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).

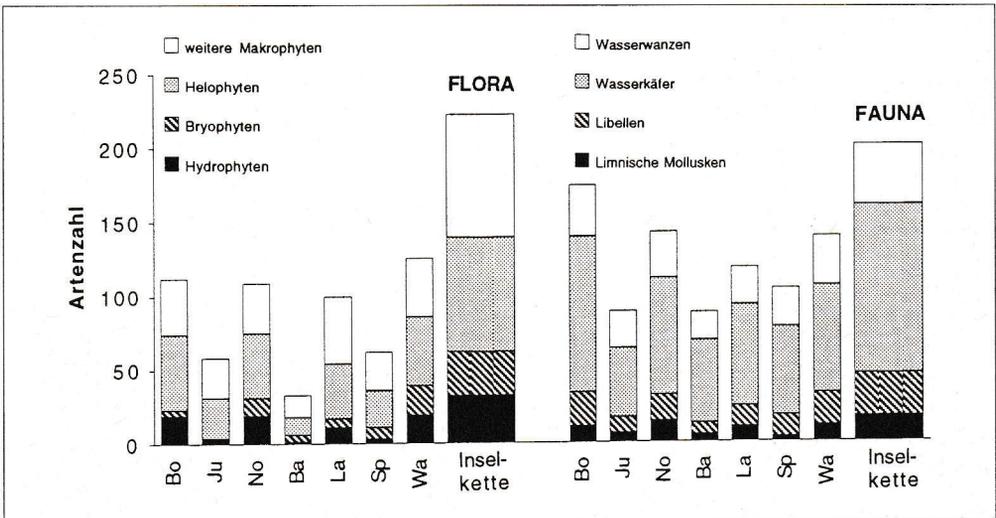


Abb. 2  
Bestandsdaten zur Flora und Fauna der Kleingewässer auf den Ostfriesischen Inseln auf Grundlage der 1992–94 durchgeführten Erhebungen.

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<br>/Meßparameter                       | quantifizierbare<br>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 Punktsommen         |
| 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 (Wangerooge, 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 Aggregation 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 Gewässerversalzung (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,<br>IGR: 128, IGS: 88, ÜBG: 59, SAW: 30  | TDO: 88, TDA: 84, TDW: 44,<br>IGR: 101, IGS: 74, ÜBG: 63, SAW: 17            |
| Repräsentanz (S-char.)                                 | TDO: 80, TDA: 80, TDW: 29,<br>IGR: 91, IGS: 63, ÜBG: 45, SAW: 26     | TDO: 42, TDA: 40, TDW: 27,<br>IGR: 43, IGS: 43, ÜBG: 38, SAW: 15             |
| Gefährdung (Punktsumme)                                | TDO: 229, TDA: 233, TDW: 38,<br>IGR: 167, IGS: 100, ÜBG: 70, SAW: 56 | TDO: 2166, TDA: 2062, TDW: 780, IGR:<br>1690, IGS: 1800, ÜBG: 1390, SAW: 317 |
| Artendiversität (Hv, Ev)                               | opt: Hv > 3,0 bzw. Ev > 0,64<br>pess: HV = 0 bzw. Ev ≤ 0,02          | opt: Hv > 3,0 bzw. Ev > 0,64<br>pess: HV = 0 bzw. Ev ≤ 0,02                  |
| Abundanz besonderer Arten<br>(Deck.anteil/Ind. anteil) | opt: Anteil > 64 %<br>pess: Anteil = 0 %                             | opt: Anteil > 64 %<br>pess: Anteil = 0 %                                     |

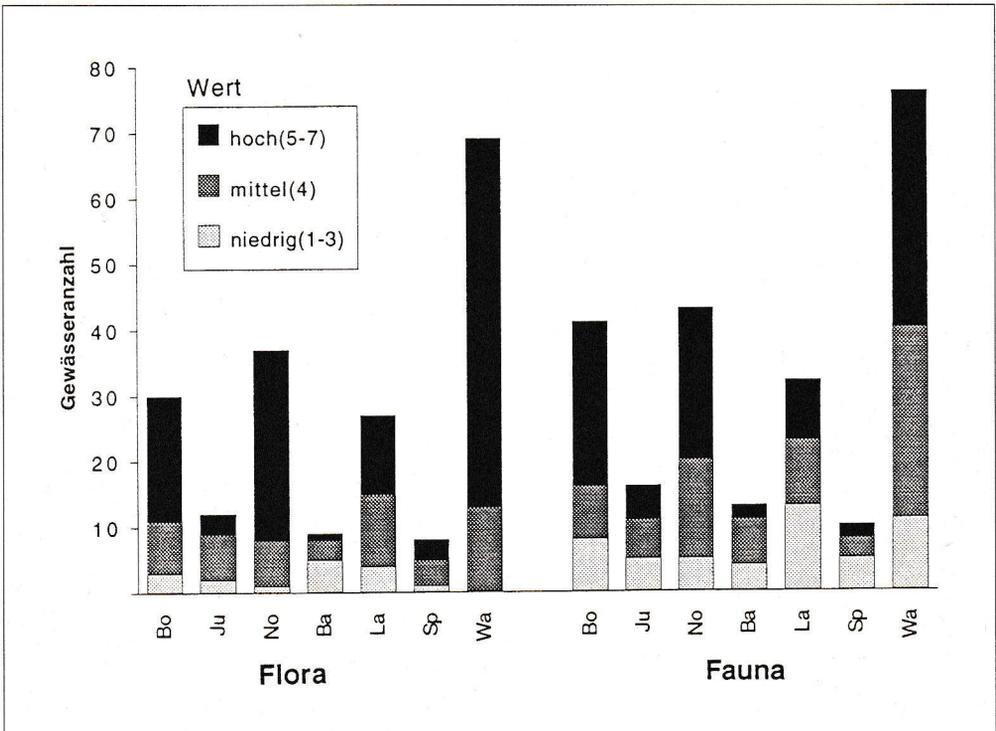


Abb. 3

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 Düngewässer (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 Düngewässer 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

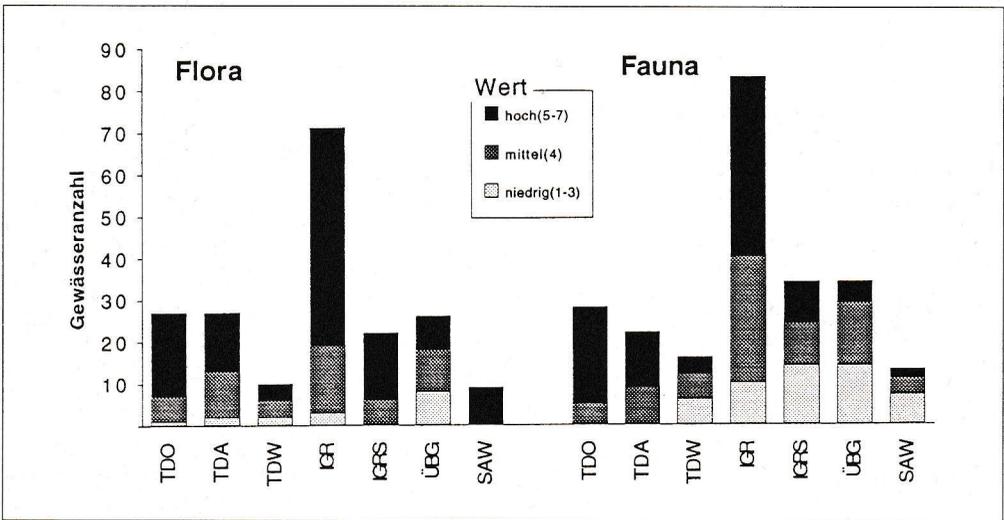


Abb. 4 Verteilung der Wertstufen hinsichtlich der unterschiedlichen Gewässertypen auf den Ostfriesischen Inseln.

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        |