

Ansiedlung von Wasserflöhen (Cladocera) auf Spiekeroog seit 1976 *)

Beiträge zur Limnologie von Oberflächengewässern
auf den ostfriesischen Inseln

VON
Meertinus P. D. M e i j e r i n g

Einleitung

Salzarme Oberflächengewässer entstehen auf den ostfriesischen Inseln nur selten ohne Zutun des Menschen. Ausgeprägt limnisch, also mit einem Salzgehalt unter 0,5‰, sind sie nur in den Dünen. Hier entstehen sie auf naturnahe Weise, wenn etwa während einer Sturmflut überwiegend mit Sandsegge, *Carex arenaria*, bewachsene Dünenketten bzw. auch Sanddeiche von Wassermassen durchbrochen werden, die sich dann in die Tiefe wühlen, wenn Vegetationsmatten ihre seitliche Ausbreitung verhindern (WIEMANN & MEIJERING 1963). So können Kolke entstehen, die sich bei rascher Uferbesiedlung und Ausbleiben von Sandverwehungen als natürliche Tümpel erhalten, so etwa Tümpel z (Abb. 1) im Südosten der Insel Spiekeroog, der durch die Orkanflut vom 16.2.1962 entstand und seitdem ständig oligohalines, d.h. schwachsalziges (0,5 - 3 ‰), bis limnisches Wasser führt. Mit Einhilfen des Menschen entstand auch der Hammersee auf Juist im Wechselspiel erodierender Sturmfluten und abriegelnder Verlandungsprozesse, womit sich ein reicher limnischer Biotop bilden konnte, in dem 33 Cladoceren-Arten gefunden wurden (HOLLWEDEL 1984).

Auch im Bereich der Salzwiesen können Tümpel entstehen. Sie nehmen ihren Ausgang häufig in Salzpfannen, bleiben dann aber flach und durchweg stark brackig. Tiefere Löcher entstehen in natürlichen Abflußpriele, wo sich Kolke in Mäandern ausschleifen. Verlegen sich solche Priele später, bleiben permanente Oberflächengewässer zurück, die sich gegebenenfalls mit wenigen, salztoleranten Cladoceren-Arten besiedeln.

Weitaus die meisten limnischen Biotope der ostfriesischen Inseln sind mehr oder weniger unmittelbar vom Menschen geschaffen und oft auch wieder beseitigt worden. Es handelt sich um Entwässerungsgräben, Viehtränken, Absodungsflächen für Deichbau, Baggerlöcher, Bausandgruben, Feuerlöschteiche, Bewässerungsbehälter und -tümpel für Gärten und Waldschonungen, Eiskuhlen, Festungsgräben, Bombentrichter, Fischteiche und Parkgewässer. Sie wurden bis auf den Grundwasserspiegel ausgehoben, und je nach ihrer Tiefe führen sie während kürzerer oder längerer Perioden im Jahr, manche sogar ganz- und langjährig, salzarmes Wasser.

Die Ausstattung der ostfriesischen Inseln mit Kleingewässern ist sehr verschieden und mancherlei Wechseln unterworfen. So nimmt es nicht Wunder, daß auch die Cladocerenfaunen von Insel zu Insel unterschiedlich reichhaltig sind. Nach HOLLWEDEL (1981, 1984) wurden bisher 44 Cladoceren-Arten auf den ostfriesischen Inseln festgestellt, wovon Juist 39 (im Hammersee 33!), Baltrum dagegen nur 2 (bei nur geringer Probenzahl) aufwies. Langjährige und intensive Untersuchungen auf Spiekeroog ergaben 6 Arten und eine weitere, die nur in fossilen Resten (Ephippien) nachgewiesen werden konnte (JACOBI & MEIJERING 1979, MEIJERING 1971).

*) Meinem lieben Freund und Kollegen John B. Redfern gewidmet.

Neue Gewässer auf Spiekeroog

In den Jahren von 1960 bis 1976 wurden insgesamt 47 Tümpel auf Spiekeroog nach Cladoceren untersucht (Tümpel a bis z und 1 bis 21). Die Ergebnisse wurden von JACOBI & MEIJERING (1979) zusammengefaßt. In das noch laufende Untersuchungsprogramm wurden inzwischen 4 weitere Gewässer aufgenommen, die man erst in den letzten Jahren angelegt hatte. Diese erhielten die laufenden Nummern 22 bis 25 (Abb. 1).

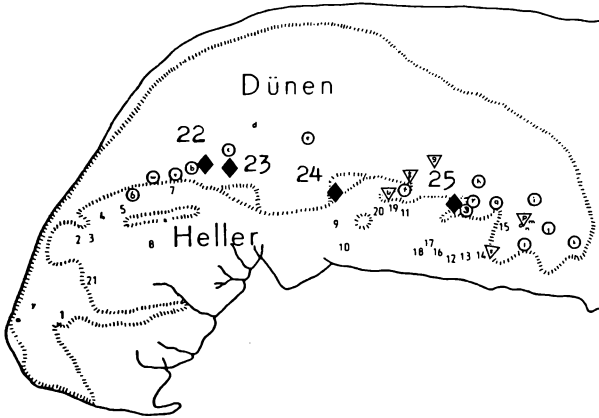


Abb. 1: Temporäre Tümpel a-z und 1-21 auf Spiekeroog (siehe JACOBI & MEIJERING 1979 in dieser Zeitschrift). Mit einem Kreis eingefaßte Gewässer waren schon 1976 verschwunden, auf die mit einem Dreieck umrahmten wird im Text besonders hingewiesen. Die neuen, perennierenden Gewässer 22-25 sind markiert (◆).

Tümpel 22 ist eine ehemalige Bausandgrube, die nunmehr stillgelegt, noch etwas ausgetieft, gestaltet und bepflanzt wurde. Das Gewässer hat eine Tiefe bis etwa 1 m, trocknet niemals aus und wird in seiner ringsum durch Dünen geschützten Lage gern von verschiedenen Wasservögeln als Bade- und Ruheplatz angenommen.

Bei Tümpel 23 handelt es sich um einen größeren, etwas geschwungen gestalteten, in einen relativ seichten Graben auslaufenden Zierteich im Kurpark. Er führt ständig Wasser, wird von einem Springbrunnen gespeist und enthält als Fischbesatz neben Regenbogenforellen noch Karpfen und Goldfische. Letztere sowie recht viele zahme Enten (*Anas platyrhynchos*), die den Teich bevölkern, werden im Sommer von den Kurgästen gefüttert. Anders als der bisher noch gehölzlose Tümpel 22 ist der Zierteich im Kurpark zumindest teilweise von höheren Bäumen, meist Schwarzerlen, beschattet.

Tümpel 24 ist ein Graben am östlichen Fuß des alten Richeldeichs, der nunmehr hinter dem erhöhten und verlängerten Außendeich des Dorfes südlich der Hauptschule Spiekeroogs liegt. Er dürfte selten oder nie austrocknen, liegt windgeschützt und sonnenexponiert. Ebenso wie Tümpel 22 scheint er bisher frei von Fischen, insbesondere von Dreistachligen Stichlingen, *Gasterosteus aculeatus*, zu sein.

Tümpel 25 dagegen ist ein stark von Stichlingen besiedelter Feuerlöschteich am Müllplatz der Insel, der glücklicherweise bald geschlossen

werden soll. Mit Wasser aus diesem Teich werden gelegentliche Schwelbrände in der Deponie gelöscht; um jederzeit und besonders im Sommer Wasser verfügbar zu haben, ist auch dieser Teich bis über 1 m tief. Ebenso wie die Tümpel 22 bis 24 kann er als perennierendes, d.h. jederzeit Wasser führendes Gewässer gelten.

Die Tümpel der Insel Spiekeroog waren bisher ausschließlich solche, die zumindest in sehr trockenen Jahren ihr Wasser verloren. Eine Ausnahme war nur ein inzwischen zugeschütteter, ehemals stark mit Stichlingen besetzter Löschteich am Dorfrand (Tümpel e) (siehe MEIJERING 1970, JACOBI & MEIJERING 1979 und Abb. 1). Die Anlage mehrerer perennierender Tümpel ließ erwarten, daß neue Arten die Insel besiedeln, insbesondere nun solche, die auch oder nur in ausdauernden, salzarmen stehenden Oberflächengewässern anzutreffen sind. Hierüber Klarheit zu verschaffen, dienten Aufsammlungen am 20. Juni 1988 in den schon langjährig beobachteten Tümpeln f, g, p und u (Abb. 1), bei denen es sich um temporäre Tümpel der Dünen und Salzweiden handelt, um Tümpel z, den Kolk im Deichdurchbruch von 1962, und den neuen Tümpel 22, der ehemaligen Sandgrube westlich des Dorfes. Das Ergebnis gab Veranlassung, am 3. August 1988 nochmals in Tümpel 22 sowie ergänzend in den neuen Gewässern 23 bis 25 Nachschau zu halten, worüber nachfolgend berichtet wird.

Abiotische Faktoren

Mit Geräten der Wissenschaftlich-Technischen Werkstätten (WTW) Weilheim wurden an Ort und Stelle folgende Faktoren aufgenommen: Temperatur, Leitfähigkeit (ein Maß für den Gesamtsalzgehalt des Wassers, in μS), Säuregrad (pH) und Sauerstoffgehalt (ausgedrückt in mg/l bzw. % Sättigung). Tabelle 1 enthält die am 20.6.1988 gefundenen, die nachfolgende Tabelle 2 die am 3.8.1988 ermittelten Werte.

Tab. 1: Einige abiotische Faktoren in Tümpeln auf Spiekeroog am 20.6.88 bei wechselnd bewölktem Himmel. Uhrzeit: 14.00 bis 1630 h.

Tümpel Nr.	Temp. °C	Leitf. μS	pH	O_2 mg/l	O_2 %
f	15,3	329	5,5	1,1	10,9
g	15,5	473	5,5	2,0	19,9
p	16,7	1085	9,8	22,8	232,7
u	19,7	3670	9,5	22,0	238,6
z	17,5	640	6,3	2,5	25,9
22	17,1	249	8,0	9,7	99,8

Tab. 2: Einige abiotische Faktoren in Tümpeln auf Spiekeroog am 3.8.88 bei unbewölktem Himmel. Uhrzeit: 13.30 bis 15.15 h.

Tümpel Nr.	Temp. °C	Leitf. μS	pH	O_2 mg/l	O_2 %
22	20,0	311	8,5	ca. 11,0	ca. 120,0
23 (N)	18,8	630	8,1	ca. 7,0	ca. 74,5
23 (S)	18,7	633	7,9	5,6	60,0
24	25,1	807	8,2	6,3	75,4
25	21,4	777	8,6	8,3	92,9

Die Temperaturverteilung zeigt, daß die beiden Dünentümpel f und g, von Gehölzen beschattet, trotz nur noch geringer Wassermenge relativ kühl waren, während sich in den sonnenexponierten Tümpeln p, u, z und 22 je nach bei wechselnder Bewölkung herrschender Strahlung verschiedene, durchweg höhere Temperaturen ergaben (Tab. 1). Tümpel 23 (Tab. 2) ist weitgehend beschattet; Temperaturdifferenzen zwischen 22, 24 und 25 erklären sich aus der jeweiligen Größe der Tümpel.

In der Leitfähigkeit heben sich Tümpel f, g und 22 als echte Dünengewässer ab, die niedrige Salzkonzentrationen aufweisen, insbesondere wenn sie größer sind (Tümpel 22). Höhere Werte zeigen dagegen die auf ehemaligen, nunmehr eingedeichten Salzwiesen oder auch außendeichs gelegenen Tümpel, besonders wenn sie schon stark eingedunstet sind (24). Tümpel p unterliegt extremem Stoffeintrag durch badende Wasservögel, Tümpel u ist häufigeren Sturmfluten ausgesetzt.

Dünentümpel sind durchweg sauer (f, g und auch z). Die übrigen Tümpel sind in Abhängigkeit von der Intensität ihrer photoautotrophen Produktion bei quantitativ organisch fixierter Kohlensäure mehr oder weniger alkalisch, Tümpel p und u wesentlich stärker als die perennierenden Gewässer 22 bis 25. Entsprechend waren Algenblüten unterschiedlich stark entwickelt: Nur das Wasser in p und u erschien kräftig grün.

In den Restwasserkörpern von f und g war die Sauerstoffzehrung schon im Juni stark fortgeschritten, fast ebenso auch im kleinen Kolk z. Dagegen waren die eutrophierten, d.h. durch Nährstoffeintrag in ihrer Produktion forcierten Tümpel p und u extrem übersättigt. Nur der neue und große Tümpel 22 wies einen ausgeglichenen Sauerstoffgehalt auf. Im August zeigten sich auch in den neuen Gewässern stärkere O₂-Schwankungen, wobei aufsteigende Enten das geschichtete Wasser im Tümpel 22 und beim Nordufer von 23 verwirbelt hatten. Als doch merklich eutrophiert erwies sich der Zierteich im Kurpark (23), aber auch der Graben am Richel-deich. Am ausgeglichensten war der Teich an der Müllkippe. Insgesamt waren die Schwankungen in den neuen, perennierenden Gewässern sehr deutlich kleiner als in den temporären Tümpeln.

Die Cladoceren

Die Faunen der genannten Tümpel wurden weitgehend analysiert. Nachfolgend werden in den Tabellen 3 und 4 die hierbei gefundenen Cladoceren vorgestellt. Ihre Abundanz wurde in drei Mengenklassen eingeschätzt, wobei + ein sporadisches, ++ ein mäßig starkes und +++ ein sehr starkes Auftreten andeutet.

Tab. 3: Auftreten von *Daphnia magna* (D.m.), *Daphnia pulex* (D.p.), *Moina brachiata* (M.b.), *Chydorus sphaericus* (Ch.sph.), *Leydigia leydigi* (L.l.) und *Alona rectangula* (A.r.) in einigen Tümpeln auf Spiekeroog am 20.6.88

Tümpel Nr.	D.m.	D.p.	M.b.	Ch.sph.	L.l.	A.r.
f	---	+++	---	++	---	---
g	---	+	---	+	---	---
p	++	+	---	+	---	---
u	---	---	---	---	---	---
z	---	+++	---	---	---	---
22	+	+++	---	---	++	---

Tab. 4: Auftreten der gleichen Cladoceren in einigen Tümpeln auf Spiekeroog am 3.8.88

Tümpel Nr.	D.m.	D.p.	M.b.	Ch.sph.	L.l.	A.r.
22	+++	+	++	---	---	---
23 (N)	++	++	---	---	++	---
23 (S)	+	+	---	---	++	---
24	---	---	---	+++	+	++
25	---	---	---	+	---	---

Insgesamt 6 Cladoceren-Arten wurden im Laufe der hier vorgelegten Untersuchung gefunden. Unter ihnen sind *Leydigia leydigi* und *Alona rectangula*

(Abb. 2) neu für Spiekeroog. Erstere Art wurde in 3 der 4 neuen und perennierenden Gewässer, letztere Art in einem dieser, dem Graben am Richeldeich gefunden. Nur der große Tümpel am Müllplatz ergab nur einige *Chydorus sphaericus*, offensichtlich wegen der dort reichlich auftretenden, insbesondere auch jungen Stichlinge, die bei den Cladoceren Kahlfraß bewirken können (MEIJERING 1970). Zwei weitere, bei früheren Untersuchungen aufgetretene Arten, *Simocephalus vetulus* und *Macrothrix hirsuticornis*, wurden nicht gesehen.

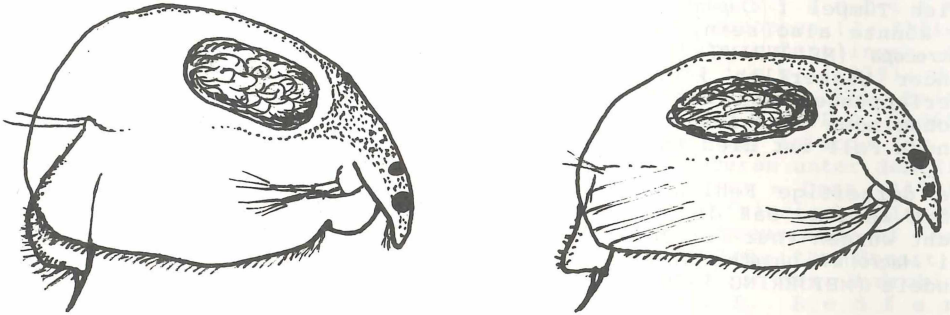


Abb. 2: Zwei für Spiekeroog neue Cladoceren-Arten. Links: *Leydigia leydigii* (Schoedler) (♀ bis 1,0 mm). Rechts: *Alona rectangula* Sars (♀ bis 0,5 mm).

Diskussion

Langjährige Erfahrungen mit Biotopen sind wertvoll. Auf Spiekeroog reichen sie bis in das 18. Jahrhundert zurück. So wurde der Tümpel g um die Mitte des 18. Jahrhunderts in den damals östlichsten Dünen angelegt und besiedelte sich anfänglich mit *Chydorus sphaericus* und *Simocephalus vetulus*. Im Zuge der dann folgenden Versauerung des Tümpels in den nunmehr alternden Dünen wurde *Simocephalus vetulus* durch *Daphnia pulex* ersetzt (um 1800). Diese Kombination fand sich bis heute (Tab. 3). Sie war nur kurz in der Mitte des 19. Jahrhunderts dadurch unterbrochen, daß Vieh Zutritt zu dem Tümpel erhielt, wodurch *Daphnia pulex* vorübergehend durch *Daphnia magna* ersetzt wurde (MEIJERING 1970).

Um 1860 wurde als erstes Gehölz auf Spiekeroog das sog. Friederikenwäldchen in älteren Dünen angelegt. Dabei wurde Tümpel f gegraben, um daraus Wasser zum Angießen der jungen Bäumchen schöpfen zu können. Ein Schlammstich wies aus, daß Tümpel f seitdem durchgehend von *Daphnia pulex* und *Chydorus sphaericus* besiedelt war, die typische Kombination für saure Dünentümpel. Erst nach dem ersten Viertel dieses Jahrhunderts weist der Schlammstich zusätzlich *Simocephalus vetulus* aus, eine Indikation für nachlassende Versauerung. Tatsächlich wurde der Westteil des Friederikenwäldchens mit dem Tümpel im Jahre 1926 von Meerwasser überschwemmt, und in einer Untersuchung des Jahres 1940 wies WELLSCHMIED neben *Daphnia pulex* und *Chydorus sphaericus* auch *Simocephalus vetulus* in Tümpel f nach. Ein weiterer Meereseinbruch erfolgte anlässlich der Orkanflut von 1962 (MEIJERING & REDFERN, in: MEIJERING 1970; MEIJERING 1965). In den nachfolgenden Jahren wurde die Art regelmäßig in Tümpel f beobachtet, seit 1977 allerdings nicht mehr. Möglicherweise setzt sich wiederum stärkere Versauerung durch, die sich derzeit auch sehr deutlich in der Dünenvegetation abzeichnet.

Bemerkenswert ist die Angabe HOLLWEDELS (briefl. 8.9.1979 und 1981) über ein Vorkommen von *Daphnia curvirostris* in Tümpel f. Eine Überprüfung

der diesjährigen und auch älterer Proben aus diesem Tümpel ergab nur *Daphnia pulex*. HERBST (1962) hält *curvirostris* für eine Unterart von *pulex*, worin andere Systematiker ihm zwar nicht folgen, die nahe Verwandtschaft beider Arten jedoch nicht bestreiten. Entsprechend dem Monardischen Prinzip, wonach nahe verwandte Arten mit sehr ähnlichen Lebensansprüchen sich bei gemeinsamem Auftreten längerfristig gegenseitig ausschließen, in einem Biotop sich also am Ende nur eine von ihnen behauptet, wäre in diesem Fall anzunehmen, daß sich im langfristig stabilen Tümpel f *Daphnia curvirostris* neben *Daphnia pulex* nicht halten dürfte. Es könnte also sein, daß *Daphnia curvirostris* einstweilen, ebenso wie *Moina macrocopa* (MEIJERING 1971), nur ein sporadisch auf Spiekeroog auftretender Wasserfloh ist. Die ständig zu beobachtenden Ablösungen und Überlappungen von *Daphnia pulex* und *Daphnia magna* gehen dagegen auf den wechselnden Trophiegrad der Tümpel zurück (MEIJERING 1970). Im vorliegenden Fall ist dies in den Tümpeln p, 22 und 23 zu beobachten.

Das derzeitige Fehlen von *Macrothrix hirsuticornis* kann zwanglos damit erklärt werden, daß die von ihr besiedelten Salzwiesentümpel kaum untersucht wurden (nur der derzeit stark salzige Tümpel u) und zudem es sich bei *Macrothrix hirsuticornis* um eine vorwiegend im Winterhalbjahr aktive Art handelt (MEIJERING 1970), die jetzt nicht erfaßt wurde.

Im Zuge der insbesondere seit 1960 intensiv betriebenen Cladocerenforschung auf Spiekeroog kann das Erscheinen von *Leydigia leydigi* und *Alona rectangula* tatsächlich als Neuheit für diese Insel und eine Indikation für bisher nicht dagewesene Gewässereigenschaften angesehen werden. Die nunmehr auch hier vorhandenen perennierenden Tümpel und Teiche sind allerdings mit ihrer Eigenschaft, nicht auszutrocknen, nur unzureichend beschrieben. Ihre Attraktion für weitere Cladoceren-Arten erlangen sie vielmehr durch das im Vergleich zu den Verhältnissen in temporären Tümpeln gedämpfte Milieu, das sich durch deutlich geringere Schwankungen wichtiger abiotischer Faktoren auszeichnet. Für diese bieten sich in den Tabellen 1 und 2 bereits Beispiele.

Beide für Spiekeroog neue Arten wurden auf den ostfriesischen Inseln bereits nachgewiesen (HOLLWEDEL 1981, wobei die Namensgleichheit von *L. quadrangula* und *L. leydigi* zu beachten ist!), u.a. auch im Hammersee auf Juist (HOLLWEDEL 1984). Nach HRBÁČEK, KOŘÍNEK & FREY (1978) ist *Leydigia leydigi* außer in Tümpeln zusätzlich noch in Flüssen und dem Litoral, der ufernahen Zone von Seen, nachgewiesen worden, ebenso wie *Alona rectangula*, die zudem Brackwasser, u.a. auch im Binnenland, besiedelt. So sind es Neigungen zu größeren Gewässern, die beide Arten auszeichnen. Auch sind beide in Europa weit oder sehr weit verbreitet und demgemäß nicht nur als euryök, d.h. einer weiten Spanne von Lebensbedingungen angepaßt, sondern auch als ubiquitär, überall vorkommend, zu betrachten. Wie viele Cladoceren-Arten der ostfriesischen Inseln reicht insbesondere *Alona rectangula* weit in die Polarregionen hinein (nach RØEN (1962) in Grönland bis 77° N) und ist auch insofern für die limnischen Biotope Spiekeroogs charakteristisch (MEIJERING 1983). Dies gilt übrigens nicht für *Daphnia curvirostris*, die nur in manchen mittel- und südeuropäischen Regionen nachgewiesen wurde (HRBÁČEK, KOŘÍNEK & FREY 1978).

Summary

On the eastfrisian island of Spiekeroog some perennial waters were dug in recent years. Formerly just temporary ponds were found there, which were inhabited by some 6 Cladocera species. An inspection showed that 2 further species, *Leydigia leydigi* (Schoedler) and *Alona rectangula* Sars, invaded Spiekeroog and settle in the new type of waters. Both species were found before on other islands off the coast of East Frisia.

Schrifttum

H e r b s t , H.V. (1962): Blattfußkrebse (Phyllopoden: Echte Blattfüßer und Wasserflöhe). 130 S., Kosmos. Stuttgart. - H o l l w e d e l , W. (1981): The distribution of Cladocera on the East Frisian Islands. In: Terrestrial and freshwater fauna of the Wadden Sea area (Smit et al. Eds.) S. 146-156. Balkema. Rotterdam. - Ders. (1984): Zur Cladocerenfauna des Hammersees auf Juist und deren Bedeutung als Fischnahrung. Drosera 1984 (1): 41-50. - H r b á ě k , J., V. K o ř í n e k & D.G. F r e y (1978): Cladocera. In: Limnofauna Europaea (J. Illies, Hrsg.) S. 189-195. Gustav Fischer, Stuttgart, Swets & Zeitlinger, Amsterdam. - J a c o b i , S., & M.P.D. M e i j e r i n g (1979): Vorkommen von Wasserflöhen (Cladocera) auf Spiekeroog 1960-1976. Beitr. Naturk. Niedersachsens 32: 57-67. - M e i j e r i n g , M.P.D. (1965): Effects of Seawater Inundation on Woods of Spiekeroog Island. Int. J. Biometeor. 9: 53-59. - Ders. (1970): Süßwassercladoceren unter dem Einfluß mariner Sturmfluten. Arch. Hydrobiol. 67: 1-31. - Ders. (1971): Erster Nachweis von *Moina macrocopa* Straus für die ostfriesischen Inseln. Gew. u. Abw. 50/51: 76-78. - Ders. (1983): On the Occurrence of "Arctic" Cladocera with Special Reference to those along the Strait of Belle Isle (Quebec, Labrador, Newfoundland). Int. Revue ges. Hydrobiol. 68: 885-893. - M e i j e r i n g , M.P.D., & J.B. R e d f e r n (1970): Spiekeroog zur Zeit der Orkanflut am 16. Februar 1962. Karte in: Süßwassercladoceren unter dem Einfluß mariner Sturmfluten (Meijering). Archiv Hydrobiol. 67, Beilage zu S. 12. - R ø e n , U.I. (1962): Studies on Freshwater Entomostraca in Greenland II. Medd. Grønland 170: 1-249. - W e l l s c h m i e d , K. (unveröffentl.): Pflanzen und Tiere eines Süßwassertümpels auf Spiekeroog. Jahresarbeit (1940) der Hermann Lietz-Schule, Spiekeroog. - W i e m a n n , P., & M.P.D. M e i j e r i n g (1963): Auswirkungen von Orkanfluten auf Sanddeiche und ihren Pflanzenbewuchs. Natur u. Museum 93: 418-428.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. M.P.D. Meijering,
Fachgebiet Fließgewässerkunde, Fachbereich
Landwirtschaft, Gesamthochschule Kassel,
Nordbahnhofstr. 1a, D-3430 Witzenhausen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Meijering Meertinus P.D.

Artikel/Article: [Ansiedlung von Wasserflöhen \(Cladocera\) auf Spiekeroog seit 1976 *\] Beiträge zur Limnologie von Oberflächengewässern auf den ostfriesischen Inseln 285-291](#)