

Heldia	Band 6	Heft 3/4	S. 153-167	München, Oktober 2004	ISSN 0176-2621
--------	--------	----------	------------	-----------------------	----------------

Limnische Molluskenfauna einer Nordseeinsel – verändert nach 40 Jahren.

Von

KARSTEN REISE & PETER GLÖER,
List/Sylt Hetlingen.

Mit 1 Karte, 7 Abb. und 7 Tabellen.

Abstract.

Freshwater molluscs on a barrier island in the North Sea – revisited after 40 years. Ponds and ditches on the island of Sylt in the eastern North Sea have been surveyed 1961-64 for freshwater bivalves and gastropods. A repeat assessment in 2003 includes 1 Unionidae, 5 Sphaeriidae, 2 Prosobranchia and 10 Pulmonata. Compared to similar habitats on the mainland the species spectrum is impoverished. Together with the former survey 26 taxa have been recorded. However, only 10 are common to both surveys. Stochastic immigration and extinction events were balanced, and are assumed to be the main process responsible for the high species turnover. In the largest water body on the island, an 8 km long drainage system in the marsh, 18 taxa have been found but only 5 were encountered in both surveys. In the ponds, even less taxa persisted and species turnover was still higher. Persistence of populations in such small water bodies is short. This becomes evident in the isolated situation of an island where immigration rates are low.

Kurzfassung.

Die Kleingewässer der Insel Sylt wurden 1961-64 umfassend auf limnische Muscheln und Schnecken untersucht. Eine erneute Bestandsaufnahme in 2003 ergab 1 Unionidae, 5 Sphaeriidae, 2 Prosobranchia und 10 Pulmonata. Im Vergleich zu ähnlichen Gewässern auf dem Festland ist das Artenspektrum verarmt. Zusammen mit den früheren Funden wurden 26 Arten nachgewiesen, aber nur 10 sind beiden Untersuchungen gemeinsam. Stochastische Immigrationen und Aussterbefälle, die die Waage halten, scheinen die Hauptursache des hohen Artenwechsels zu sein. Im größten Gewässer der Insel, einem über 8 km langen Entwässerungssystem in der Sylter Marsch, wurden von zusammen 18 Arten nur 5 zu beiden Zeiten gefunden. In kleineren Gewässern war die Übereinstimmung zwischen den beiden Untersuchungen noch geringer. Offenbar können sich in den Kleingewässern kaum Populationen dauerhaft etablieren. Dies wird in der Inselformation deutlich, weil im Vergleich zum Festland die Zuwanderung erschwert ist.

Einleitung.

Kleine, geologisch junge Inseln, wie die des Wattenmeeres an der Nordseeküste, mit ihren oft veränderten und künstlich angelegten Kleingewässern, bieten wenig Anreiz zu limno-malakoologischen Untersuchungen. Dennoch könnten solche Gräben, Tümpel und Teiche von allgemeinem Interesse sein, weil sie durch ihre isolierte Lage Einblicke in die Beständigkeit der Molluskenbesiedlung kleiner Gewässer ermöglichen, denn die Immigrationsraten sind hier geringer als auf dem Festland.

Um die von Meerwasser umgebenen Inseln zu erreichen, sind die limnischen Mollusken auf Mitfluggelegenheiten bei Wasservögeln oder Wasserinsekten angewiesen. Von einem ausgedehnten Grabensystem zur Entwässerung der Sylter Marsch abgesehen, sind die Kleingewässer dieser Insel voneinander isoliert. Die Süßwassermollusken sind daher auch innerhalb der Insel auf weitere Flugverbindungen angewiesen. Als alternativer Vektor vom Festland zur Insel kommt noch der Mensch in Betracht, wenn er Wasserpflanzen oder Besatzfische mitbringt oder draußen Aquarien entleert.

Da alte natürliche Gewässer auf Sylt fehlen oder sehr stark verändert wurden, ist nicht von einer indigenen limnischen Molluskenfauna auszugehen. Die Besiedlung der etwa 200 Klein- und Kleinstgewässer dürfte bestimmt sein (1) durch die Einschleppungsrate vom Festland und die Verschleppungen auf der Insel, (2) durch die Aussterberate in den isolierten Kleinpopulationen sowie (3) durch Entstehungszeit, Wasserführung und ökologischen Zustand der Gewässer.

Im Vergleich zum Festland, wo künstliche Kleingewässer neben großen, naturnahen Seen und Flüssen vorkommen, ist daher für die insularen Kleingewässer mit einer verarmten Fauna an Muscheln und Schnecken zu rechnen. Frühere Einzelfunde (FRIEDEL 1869; JAECKEL 1952, 1958; BOETTGER 1953, 1954) sowie eine umfangreiche Erfassung der Süßwassermollusken in der Zeit von 1961-64 durch Exkursionen der Universität Gießen (GÖTTING 1967) bestätigen dies. Nur 6 Sphaeriidae, 2 Prosobranchia und 12 Pulmonata wurden im Süßwasser von Sylt nachgewiesen. Diese im Vergleich zu Gewässern auf dem Festland geringe Artenzahl läßt auf eine niedrige Immigrationsrate schließen.

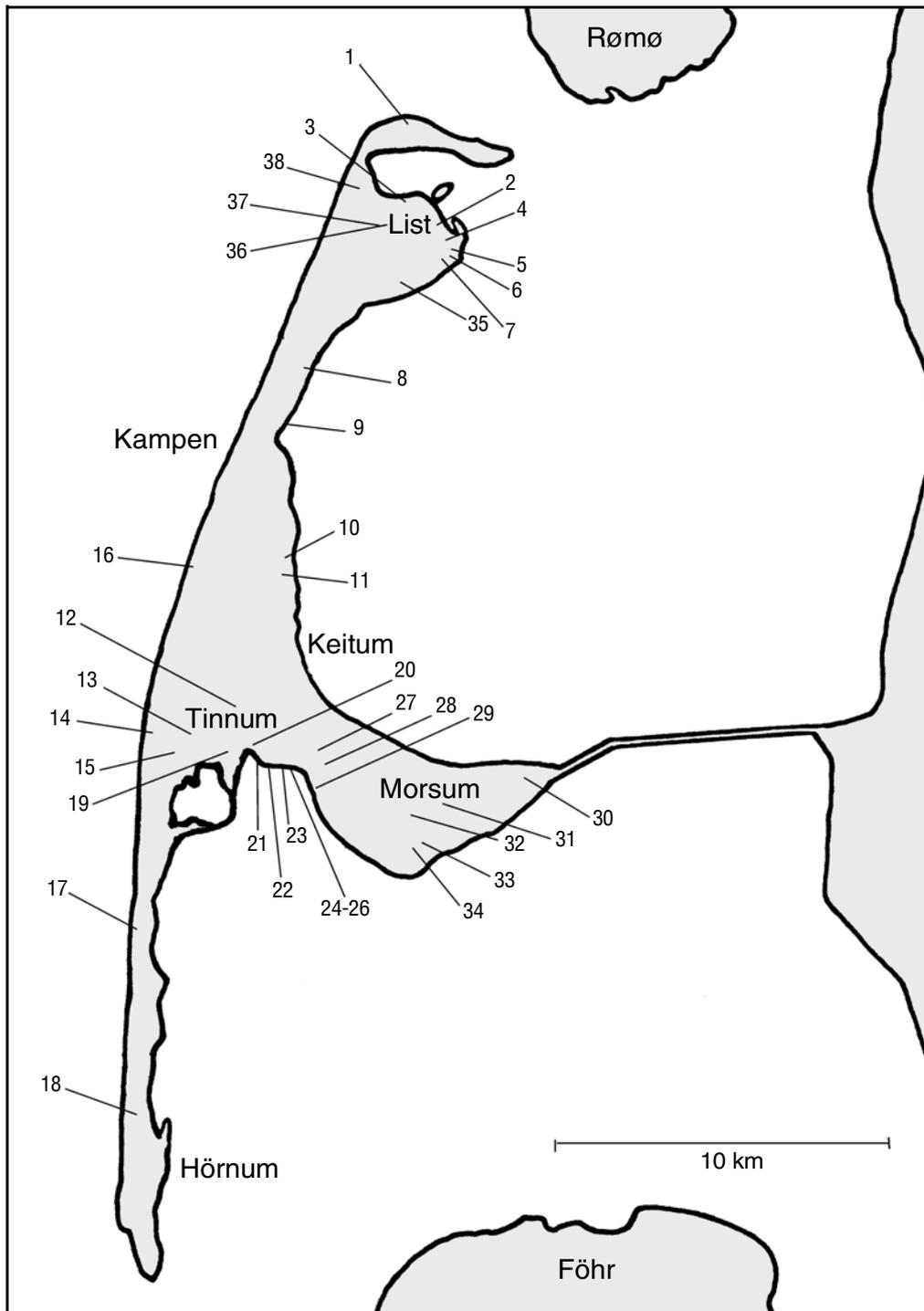
Seit den 1960er Jahren sind keine neuen Aufzeichnungen für Sylt hinzugekommen, so daß sich nach 40 Jahren die Frage nach der Beständigkeit der insularen Molluskenbesiedlung stellt. Ist das Artenspektrum unverändert geblieben und leben in einzelnen Kleingewässern noch dieselben Arten? Drei Befunde sind denkbar: (1) Sind keine oder geringe Veränderungen im gesamten Artenspektrum sowie in einzelnen Gewässern zu finden, dann wären die Immigrationsrate und auch die Aussterberate trotz kleiner Populationen gering. (2) Ist das Artenspektrum gleich geblieben bei deutlichen Veränderungen in der Artenzusammensetzung innerhalb einzelner Gewässer, dann könnten statt Immigrations- und Aussterberaten die sich ändernden Gewässer der Schlüsselfaktor sein. (3) Sind sowohl das gesamte Artenspektrum wie auch das in einzelnen Gewässern stark verändert, dann spricht das für viele Immigrationen und viele Aussterbefälle innerhalb der vergangenen 40 Jahre. Letztere können stochastisch durch kleine Populationsgrößen als auch durch veränderte Gewässer bedingt sein. Verbreitungskarten mit Angaben zu Süßwassermollusken auf kleinen Inseln wären dann schnell veraltet und bedürften der Revision.

Ein Vergleich von 1961-64 mit 2003 verspricht also von generellem Interesse zu sein. Einerseits durch Einschätzungen zum Ausbreitungspotential und zum Vermögen von Süßwassermollusken dauerhafte Kleinpopulationen zu etablieren, andererseits werden Rückschlüsse auf Veränderungen in der ökologischen Qualität der Sylter Kleingewässer möglich. Im Gegensatz zu den meisten Bereichen auf dem Festland, ist auf Sylt die agrarische Nutzung der Landschaft zurückgegangen, aber es gab auch kaum Renaturierungsbemühungen an bestehenden Gewässern.

Gewässer auf der Insel Sylt.

Die Insel hat drei pleistozäne Kerne, die vor rund 150000 Jahren als Gletscherablagerungen entstanden (AHRENDT & THIEDE 2002). Die waren in der nachfolgenden Warmzeit vermutlich schon einmal in Insellage, ragten während der letzten Vereisung als Hügel aus der sich weit in die Nordsee erstreckenden Tundra und wurden vor etwa 6000 Jahren erneut zu Inseln. Im Osten waren sie meist durch eine Salzmarsch verbunden und im Süden und Norden entstanden lange Nehrungshaken aus grobsandigen Dünen. Sylt umfaßt heute 97 km², hat rund 20000 Einwohner und bis zu einer Million Feriengäste im Jahr. Die durchschnittliche Entfernung zum Festland beträgt 16 und die kürzeste 8 km. Seit 1927 verbindet ein Bahndamm die Insel mit dem Festland.

Süßgewässer nehmen weniger als ein Prozent der Inselfläche ein und umfassen zusammen rund 68 ha. In der topographischen Karte 1:25000 von 1999 des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein sind 197 stehende Kleingewässer eingetragen. Hinzu kommen noch einzelne Gräben und ein zusammenhängendes Entwässerungssystem, das sich über 8 km in der eingedeichten Sylter Marsch erstreckt. Ehemalige tidenabhängige Salzwasserpriele wurden für den Regenwasserabfluss genutzt. Bäche aus den heutigen Ortsgebieten Westerland und Morsum wurden zu Gräben und miteinander verbunden. Dieses Entwässerungssystem entstand 1936 und wurde seitdem mehrfach umgebaut. Es ist das größte Süßgewässer der Insel, hat etwa 15 km ständig wasserführende Gräben und einen 4-10 m breiten, zentralen Sielzug (Waadens-Sil, Munkhuurn-Sil, Archs-Wial, Krüts-Wial, Tjüls-Wial bis Katrevel). Die Wasserfläche beträgt ungefähr 7 ha. Die Ufer sind steil und aufkommende Vegetation wird regelmäßig entfernt.



Karte 1. Auf Sylt in 2003 untersuchte Gewässer. **1:** Tümpel nördl. Ellenbogenstraße (Abb.5) – **2:** Alter Hafen im Lister Koog – **3:** Teich Westende Lister Koog – **4:** Teich am Brünk (Abb. 6) – **5:** Kirchteich – **6:** Graben Zollhausfenne – **7:** Teich im Wäldchen – **8:** Vogelkoje Kampen (Abb.7) – **9:** Teich östl. Kläranlage – **10:** Wiesenteich westl. Braderup – **11:** Kieskuhle – **12:** Waadens-Sil – **13:** Angelteich Rantum Becken – **14:** Eidum Vogelkoje – **15:** Wasserloch südl. Kläranlage im Rantum Becken – **16:** Wenningstedter Dorfteich – **17:** „Oase“ südl. Rantum im Taatjem Glaap – **18:** Möskental nördl. Hörnum – **19:** Sielgraben im Rantum Becken – **20:** Teich am Nössedeich (Abb.2) – **21:** Langer Teich östl. 20 – **22:** Wiesenteich östl. 20 – **23:** Graben und Baggerlöcher neben Straße durch Munkhuurn Marsch – **24:** Munkhuurn-Sil – **25:** Teich östl. 24 – **26:** Teich am Nössedeich östl. 24 – **27:** Viehtränke südl. Kaamp – **28:** Krüts-Wial und Archs-Wial – **29:** Teiche am Nössedeich östl. Schöpfwerk – **30:** Angelteich Nösse (Abb. 3) – **31:** Gartenteich bei Wall – **32:** Tjüls-Wial westl. Wall – **33:** Teich nordöstl. im Katrevel – **34:** Teich Mitte Katrevel – **35:** Wasserloch südl. Schießplatz – **36:** Wasserloch im Ellenbogental – **37:** Quellwasseraustritt Osthang Wanderdüne (Abb.1) – **38:** Wasserlöcher im Norderstrandtal.

Auf Sylt fehlen alte natürliche Süßgewässer. Von ephemeren Dünentümpeln abgesehen (Abb. 1), sind die Gewässer künstlich. In einer Inselbeschreibung von 1758 (M. R. FLOR in SCHMIDT 1974) wird nur ein stehendes Wasser beim Dorf Wenningstedt erwähnt sowie ein Bach südlich von Westerland und drei bei Morsum. Alle diese Gewässer existieren nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form. Rund 45 ha Wasserfläche entfallen auf Süßwasserteiche in der Sylter Marsch (88) und im Rantum Becken (41). Die meisten sind bei Klei- und Sandentnahmen für den Deichbau 1936/37 und bei Deichverstärkungen in den 1980er Jahren entstanden. Ihr Wasser ist tonhaltig und trübe. Der Grund ist schlammig und submerser Vegetation ist kaum ausgebildet. An den meist steilen Ufern dominiert *Phragmites australis* (Abb. 2).



Abb. 1. Quellwasseraustritt vor der Lister Wanderdüne, mit *Typha* bewachsen und umgeben von Heidevegetation, entstanden um 1998 und 2003 noch nicht von Mollusken besiedelt (Karte 1: 37). (Photos: K. REISE)



Abb. 2. Eine von zahlreichen Kleientnahmestellen (Karte 1. 21) für die Erneuerung des Deiches, entstanden in den 1980ern und 2003 nicht von Mollusken besiedelt. (Photo: K. REISE)

Im Norden der Insel wurde 1938 der Seitenarm einer Wattenbucht (Königshafen) durch einen Deich abgetrennt. Dieses flache Gewässer umfasst heute 4 ha, war lange brackig und ist seit etwa 20 Jahren ausgesüßt. Die Ufervegetation bilden vornehmlich *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus* und *Phragmites australis*. Submers kommt *Ruppia maritima* vor. Je 2.5 ha Wasserfläche haben der Nösseteich östlich Morsum Kliff (Abb. 3) und der Dorfteich in Wenningstedt. Alle übrigen Teiche und

Tümpel (62) sind kleiner als 1 ha. Sie entstanden u. a. als Viehtränken, Löschteiche, Klärteiche, Vogelkojen und zur Landschaftsgestaltung auf Golfplätzen. Hinzu kommen noch ephemere Wiesen- und Dünentümpel.



Abb. 3. Ostspitze von Sylt mit Nösseteich (Pfeil; Karte 1, Pos. 30), entstanden 1925 bei Kleientnahmen für den Damm zum Festland. Von insgesamt 6 Molluskenarten waren nur 2 den Jahren 1961-64 und 2003 gemeinsam. (Photo: K. REISE)

Material und Methoden.

In den Süßgewässern der Insel Sylt wurden im August 2003 vom Ufer aus mit Siebkeschern (1 mm Maschenweite) in der Vegetation und im Sediment nach Mollusken gesucht. Für tiefere Bereiche bis zu 2 m wurde ein Kescher mit Teleskopstiel eingesetzt. Daneben wurden Pflanzenteile, Steine und Spülsäume direkt abgesucht. Der Gewässergrund wurde stellenweise barfuß nach Unioniden abgetastet. Die Bestimmung erfolgte an den Gehäusen, ergänzt durch anatomische Untersuchungen bei *Stagnicola* und *Radix* (GLÖER 2002a; GLÖER & MEIER-BROOK 2003). Belegexemplare befinden sich in der Sammlung von GLÖER.

Von den insgesamt rund 200 Gewässern auf Sylt wurden 38 untersucht (Karte 1). Soweit noch vorhanden, wurden vornehmlich die Gewässer aufgesucht, von denen aus der Zeit 1961-64 Funde bekannt sind (GÖTTING 1967). Von den vielen Kleientnahmestellen in der Sylter Marsch und im Rantum Becken, deren Wasser durch suspendierten Ton getrübt ist, wurden nur wenige Stichproben genommen, da sie kaum Mollusken enthielten. Nicht einbezogen wurden aktive Klärteiche, frisch angelegte Teiche auf Golfplätzen sowie brackige und marine Gewässer in den Salzwiesen und im Rantum Becken. Da die Untersuchung in einem sehr trockenen Sommer stattfand, konnten ephemere Gewässer nicht berücksichtigt werden.

Für einen Vergleich zwischen dem Arteninventar in Gewässern von Sylt und dem vom Festland, wurden in 2003 auch Proben im Entwässerungssystem der Elbmarsch genommen. Die Probennahme erfolgte mit einem Stoßhamen (30 x 50 cm, 4 mm Maschenweite) und einem Drahtsiebkescher.

Der Artenwechsel von einer Zeitscheibe zur nächsten wird nach SCHOENER (1983) ausgedrückt durch $T=(A+B)/(S_A+S_B)$. A ist die Zahl der nur in der ersten und B der nur in der zweiten Untersuchung gefundenen Arten. S_A ist die Zahl aller in der ersten und S_B aller in der zweiten Untersuchung gefundenen Arten. Der Index bewegt sich zwischen 0 (völlig gleich) und 1 (völlig verschieden). Die

Ähnlichkeit zweier Gewässer bezüglich der Zusammensetzung ihrer Biozönosen wird meist mit dem SØRENSEN-Quotient $QS=2 \cdot S_G / (S_A + S_B)$ ausgedrückt (SØRENSEN 1948). S_G ist die Anzahl gemeinsamer Arten zweier Gewässer, S_A ist die Zahl aller in der ersten und S_B aller in der zweiten Untersuchung gefundenen Arten. Der Quotient bewegt sich zwischen 0 (völlig verschieden) und 1 (vollkommen gleich). Mathematisch ergibt sich ein Zusammenhang über die Beziehung $QS=1-T$. Ferner wurde für die einzelnen Gewässer die Immigrationsgeschwindigkeit $v_I=S_N/\text{Jahre}$ [Taxa/a] ermittelt, wobei S_N die Anzahl neu eingewanderter Arten ist.

Ergebnisse.

Von den 38 untersuchten Kleingewässern wurden in 21 (55%) Süßwassermollusken gefunden, die 12 Schnecken- und 6 Muschelarten angehören. Keine oder nur sehr wenige Arten wurden in den Marschgewässern gefunden, die nach Kleientnahmen entstanden sind und deren Wasser durch hohen Tongehalt stets trübe bleibt. Relativ viele Arten (10) wurden in dem Entwässerungssystem der Sylter Marsch nachgewiesen. In allen übrigen Gewässern waren es höchstens 5 und meist weniger Arten, die registriert werden konnten. Der Durchschnitt liegt bei 1.1 Arten je Kleingewässer.

1. Verbreitung der Arten.

Nachfolgend werden alle in 2003 lebend angetroffenen Molluskenarten aufgeführt und deren Verbreitung auf Sylt angegeben. Die Nummern der Fundorte beziehen sich auf die Karte 1. In [] werden frühere Funde zitiert. Dabei steht **B** für BOETTGER (1953, 1954), **F** für FRIEDEL (1869), **G** für GÖTTING (1967) und **J** für JAECKEL (1952, 1958). Eine Übersicht gibt Tabelle 1.

Tabelle 1. Vergleich der auf Sylt gefundenen Süßwassermollusken um 1869 (FRIEDEL 1869), 1948-58 (BOETTGER 1953, 1954; JAECKEL 1952, 1958), 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003.

Taxon	1869	1948-58	1961-64	2003	Anmerkungen
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>			+	+	weit verbreitet
<i>Bithynia tentaculata</i>				+	nur ein Fundort
<i>Valvata cristata</i>			+		nur ein Fundort
<i>Galba truncatula</i>			+	+	nur je ein Fundort
<i>Stagnicola palustris/corvus</i>		+	+	+	nur in 2003 anatomisch untersucht
<i>Radix auricularia</i>				+	verbreitet
<i>Radix labiata</i> var. <i>frisica</i>	+			+	untypische Form von <i>R. labiata</i>
<i>Radix balthica</i>	+	+	+	+	weit verbreitet
<i>Lymnaea stagnalis</i>		+	+	+	in 2003 nur ein Fundort
<i>Planorbis corneus</i>	+	+	+		
<i>Gyraulus albus</i>			+	+	auch <i>G. acronicus</i> (GÖTTING 1967)
<i>Gyraulus crista</i>			+	+	in 2003 nur ein Fundort
<i>Anisus leucostoma</i>			+		und <i>A. spirorbis</i> (GÖTTING 1967)
<i>Anisus vortex</i>				+	
<i>Segmentina nitida</i>			+		Teich in 2003 nicht mehr existent
<i>Hippeutis complanatus</i>			+	+	nur zwei Fundorte
<i>Anodonta cygnea</i>				+	nur ein Fundort
<i>Sphaerium corneum</i>		+	+		
<i>Musculium lacustre</i>		+	+	+	weit verbreitet
<i>Pisidium nitidum</i>			+		
<i>Pisidium subtruncatum</i>			+		
<i>Pisidium milium</i>		+	+		
<i>Pisidium casertanum</i>				+	nur ein Fundort
<i>Pisidium globulare</i>				+	nur zwei Fundorte
<i>Pisidium obtusale</i>		+	+	+	
<i>Pisidium personatum</i>				+	nur ein Fundort
Gesamt-Artenzahl	3	8	18	18	

Potamopyrgus antipodarum (GRAY 1843): in 9 Gewässern (1-3, 8, 13, 22, 24, 30, 32); 1978 auch im vorübergehend ausgesüßten Rantum Becken, in das ab 1978 wieder Meerwasser gelangt. Auf Sylt konnte ausschließlich die ungekielte Form von *P. antipodarum* nachgewiesen werden. [Von F, J und B wird die Art nicht erwähnt, G nennt 7 Fundorte].

[*Valvata cristata* (O.F. MÜLLER 1774): G nennt wenige im Waadens-Sil.]

Bithynia tentaculata (L. 1758): Teich in List (4). Daß dieser Ubiquist, der auf dem Festland allgemein verbreitet und häufig ist, nicht schon früher auf Sylt nachgewiesen und auch jetzt nur in einem Gewässer gefunden wurde, ist überraschend.

Galba truncatula (O.F. MÜLLER 1774): Flacher Teich am Katrevel (33); [G nennt 2 Exemplare am Waadens-Sil].

Stagnicola corvus (GMELIN 1791): Waadens-Sil (12); J und G nennen *S. palustris* für Wiesengraben bei List (J) und einen Tümpel auf dem Ellenbogen (J, G). Da eine Trennung zwischen *S. corvus* und *S. palustris* in Zweifelsfällen nur anatomisch möglich ist, muß offen bleiben, um welche Art es sich bei den nach Schalen determinierten *Stagnicola* bei J und G handelt. Seinerzeit hat man unter dem heutigen Namen *S. corvus* nur große Exemplare (38:18 mm) als Formvarietät von *S. palustris* aufgefaßt (EHRMANN 1933, JAECKEL 1961). Die von uns gefundenen Schnecken besaßen nur eine maximale Größe von 16:8 mm. Damit ist wahrscheinlich, daß es sich bei dem von J und G angegebenen *Stagnicola* auch um *S. corvus* gehandelt hat.].

Radix labiata (ROSSMAESSLER 1835) wurde nur im Tümpel am Ellenbogen (1) gefunden. Das eigentliche Verbreitungsgebiet dieser Schnecke liegt im Süden Deutschlands mit den Mittelgebirgen als Nordgrenze. Nur wenige disjunkte Vorkommen sind bisher aus Mecklenburg-Vorpommern (ZETTLER, mündl.) und Brandenburg (MEIER-BROOK, mündl.) bekannt. Damit ist dies der Erstnachweis für Schleswig-Holstein, der durch eine anatomische Untersuchung determiniert wurde. [F fand *L. pereger* im Taatjem Glaap (vermutlich nahe 17) und sie schien ihm so ungewöhnlich, daß er sie als *L. pereger* var. *Frisia* beschrieb (FRIEDEL, 1869, S. 67-68)].

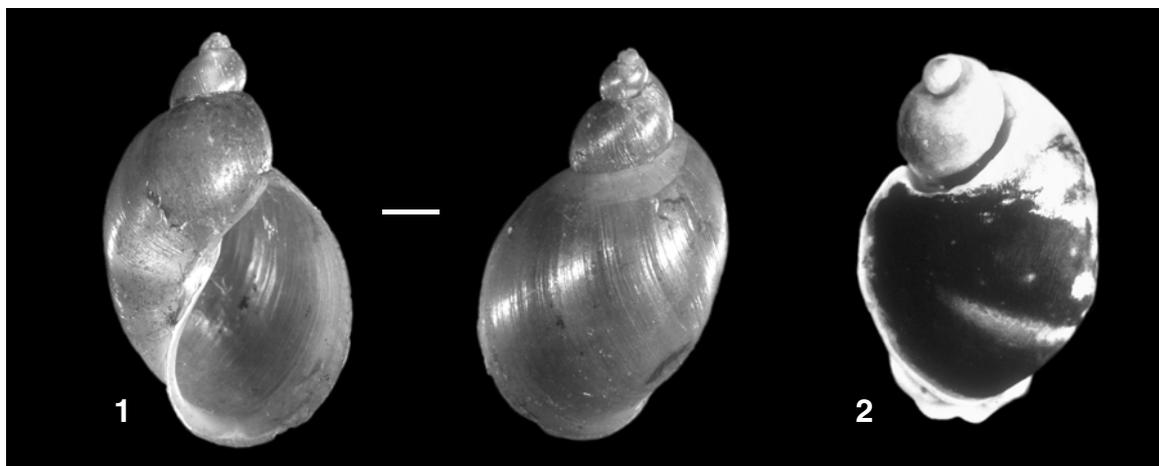


Abb. 4. *R. labiata* var. *frisia*. 1: Gehäuse, 2: Mantel (Gehäuse entfernt). Maßstab = 4:1. (Photos: P. GLÖER)

Seither wurde diese Lymnaeide nie wieder erwähnt. Erstaunlich, denn sie unterscheidet sich von *Radix balthica* durch das deutlich erhobene Gewinde und erinnert ein wenig an *Pseudosuccinea columella* (SAY 1817). Wir fanden sie in zwei nebeneinander liegenden Teichen auf dem Ellenbogen mit zusammen 1050 m² Wasserfläche. Die Abundanz betrug 125 m⁻² bzw. insgesamt ca. 130000 vorwiegend juvenile Schnecken, vergesellschaftet mit *Potamopyrgus antipodarum*, *Gyraulus crista*, *Musculium lacustre* und *Pisidium personatum*. In keinem anderen Gewässer auf Sylt konnte *R. labiata* var. *frisia* beobachtet werden.

Die Sektion einiger Tiere zeigte durch die Form der Bursa copulatrix und den kurzen Bursastiel die Artzugehörigkeit zu *R. labiata*. Gleichzeitig fiel die starke Infektion mit Zerkarien auf. Daß *Radix labiata* auch häufig außerhalb des Wassers an Pflanzenstengeln sitzend angetroffen wurde, ist möglicherweise

auf den Parasiten zurückzuführen. Er benutzt die Schnecken als Vektor, um in Vögel zu gelangen und beeinflusst vermutlich die Schnecken zu diesem selbstmörderischen Verhalten. Schnecken, die das Wasser verlassen und sich an Pflanzen festsetzen, gehen niemals wieder ins Wasser zurück. So wird einerseits verhindert, daß der Parasit in einen Fehlwirt (Fisch) gelangt, und daß der Weg zum Vogel erleichtert wird. Daß Parasiten das Verhalten von Schnecken verändern können, wurde von LEVRI & LIVELY (1996) an *Potamopyrgus antipodarum* belegt.



Abb. 5. Teich auf dem Ellenbogen (Karte 1, Pos. 1), dicht mit *Typha* bestanden und Fundort von *Radix labiata* var. *frisica*. (Photos: FINN LACKSCHEWITZ)

Radix balthica (LINNAEUS 1785) wurde in 8 Gewässern gefunden und gehört mit *P. antipodarum* zu den verbreitetsten Süßwassermollusken auf Sylt (2, 3, 12, 15, 22, 23, 28, 30); [F fand "*Limnaeus vulgaris* in fast jedem Wassertümpel von Hörnum bis List"; B erwähnt *R. peregra* als "ziemlich regelmäßig"; J und G nennen *R. ovata*, die G als "weit verbreitet und zum Teil massenhaft auftretend" bezeichnet].

Radix auricularia (LINNAEUS 1758): 6 Fundorte (12, 13, 25, 28, 33, 34).

Lymnaea stagnalis (LINNAEUS 1758): Waadens-Sil (12); [J fand sie 1948 im Tümpel auf dem Ellenbogen (1), G ebenfalls dort und im Nösseteich (30)].

[*Planorbarius corneus* (LINNAEUS 1758): F fand sie in wenigen Exemplaren im Taatjen Glaap (17), G im Waadens-Sil und der Mörderkuhle bei Tinum. Letztere existiert nicht mehr.]

Gyraulus albus (O.F. MÜLLER 1774): 5 Fundorte (10, 12, 14, 30, 32); [G fand diese Art zusammen mit *G. acronicus* im Entwässerungssystem der Sylter Marsch und außerdem im Nösseteich östlich vom Morsum Kliff. – Unter *G. acronicus* wurde damals die gekielte Form von *G. albus* verstanden (EHRMANN 1933), die wir im Entwässerungssystem der Sylter Marsch gefunden haben. Diese Ansicht wurde uns von GÖTTING (in litt., 05.12.2003) bestätigt].

Gyraulus crista (LINNAEUS 1758): Tümpel auf dem Ellenbogen (1); [G fand sie im Entwässerungssystem der Sylter Marsch und in der Kampener Vogelkoje (8)].

[*Anisus leucostoma* (MILLET 1813): G nennt *A. leucostomus* und *A. spirorbis* für das Entwässerungssystem. Da derzeit unklar ist, ob es sich bei *A. leucostoma* und *A. spirorbis* tatsächlich um zwei distinkte Arten handelt oder ob sie konspezifisch sind, haben wir sie hier als eine Art aufgefaßt].

Anisus vortex (LINNAEUS 1758): Wiesengraben in List (6) und in großer Zahl im Entwässerungssystem der Sylter Marsch (12, 28).

[*Segmentina nitida* (O.F. MÜLLER 1774): G fand diese Art in der Mörderkuhle bei Tinum. Dieses Gewässer existiert nicht mehr.]

Hippeutis complanatus (LINNAEUS 1758): Teich bei List (4) und Eidum-Vogelkoje (14); [G nennt 1 Exemplar im Waadens-Sil].

Anodonta cygnea (LINNAEUS 1758): zahlreich in einem flachen Teich am Katrevel (33). Die Teichmuschel ist vermutlich mit Fischbesatz, der mit Glochidien infiziert war, in diesen Angelteich verschleppt worden.

[*Sphaerium corneum* (LINNAEUS 1758): von **B** in schlammigem Graben in List und von **G** in der Mörderkuhle bei Tinnum gefunden. Letztere existiert nicht mehr].

Musculium lacustre (O.F. Müller 1774): 6 Fundorte (1, 2, 13, 14, 22, 28) und damit verbreiteste Muschelart auf Sylt; [von **B** und **G** in schlammigem Graben in List, von **J** und **G** in einem Teich bei Braderup und von **G** außerdem im Lister Koog und im Entwässerungssystem der Sylter Marsch gefunden, wo die Art auch 2003 vorkam].

[*Pisidium subtruncatum* MALM 1855: **G** nennt 5 Fundorte].

Pisidium casertanum (POLI 1791): Eidum-Vogelkoje (14).

Pisidium globulare CLESSIN 1873: Lister Koog (2) und Waadens-Sil (12).

[*Pisidium nitidum* JENYNS 1832: **G** nennt 4 Fundorte.]

Pisidium obtusale (LAMARCK 1918): im Entwässerungssystem der Sylter Marsch (12, 32) und einem Wasserloch der Lister Dünen (38); [von **B**, **J** und **G** zusätzlich an 4 weiteren Fundorten festgestellt].

Pisidium personatum MALM 1855: Tümpel auf dem Ellenbogen (1), der vom Grundwasser gespeist wird.

[*Pisidium milium* HELD 1836: **B** und **G** nennen zusammen 6 Fundorte.]

2. Einzelne Gewässer in 1961-1964 und 2003.

Das weit verzweigte und ausgedehnte Entwässerungssystem der Sylter Marsch wurde sowohl 1961-64 und 2003 an mehreren Stellen aufgesucht (Tabelle 2). Insgesamt wurden 18 Taxa festgestellt, 13 in der ersten und 10 in der zweiten Untersuchung. Beiden Zeitausschnitten gemeinsam sind 5 Taxa, also nur rund ein Drittel. SCHOENER's Index für den Artenwechsel beträgt $T=0.57$. Die 5 Arten, die neu aufgetreten sind, immigrierten über einen Zeitraum von 40 Jahren in die Sylter Marsch. Die Immigrationsgeschwindigkeit beträgt $v_1=0.125$ Taxa/a.

Tabelle 2. Vergleich der Molluskenfauna im Entwässerungssystem der Sylter Marsch (Waadens-Sil, Munkhuurn-Sil, Krüts-Wial, Archs- Wial, Tjüls-Wial) 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003.

Taxon	1961-64	2003	Anmerkungen
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	+	+	
<i>Valvata cristata</i>	+		
<i>Galba truncatula</i>	+		
<i>Stagnicola corvus</i>		+	
<i>Radix auricularia</i>		+	
<i>Radix balthica</i>	(+)	+	(+) "weit verbreitet" ohne Fundortangaben
<i>Lymnaea stagnalis</i>		+	
<i>Planorbarius corneus</i>	+		
<i>Gyraulus albus</i>	+	+	
<i>Gyraulus crista</i>	+		
<i>Anisus leucostoma</i>	+		
<i>Anisus vortex</i>		+	
<i>Hippeutis complanatus</i>	+		
<i>Musculium lacustre</i>	+	+	
<i>Pisidium nitidum</i>	+		
<i>Pisidium milium</i>	+		
<i>Pisidium globulare</i>		+	
<i>Pisidium obtusale</i>	+	+	
Gesamt-Artenzahl	13	10	

Bei Tonentnahmen für den 1927 fertig gestellten Bahndamm entstand ein großer Teich auf der Nösse östlich vom Morsum Kliff (Karte 1, Pos. 30; Abb. 3). Der heutige Angelteich hat steile und zum

Teil befestigte Ufer. Am Ufer wächst *Phragmites australis*. Bei einer Sturmflut 1981 drang vorübergehend Meerwasser ein. Der Vergleich der Molluskenfauna von 1961-64 und 2003 zeigt von insgesamt 6 Arten nur 2, die in beiden Zeitausschnitten vorkommen (Tabelle 3). Der Index für den Artenwechsel beträgt $T=0.50$. Die Immigrationsgeschwindigkeit beträgt $v_1=0.025$ Taxa/a.

Tabelle 3. Vergleich der Molluskenfauna im Nösseteich östlich Morsum Kliff 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003.

Taxon	1961-64	2003	Anmerkungen
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	+	+	
<i>Radix balthica</i>	(+)	+	(+) "weit verbreitet" ohne Fundortangaben
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+		
<i>Gyraulus albus</i>		+	
<i>Pisidium subtruncatum</i>	+		
<i>Pisidium milium</i>	+		
Gesamt-Artenzahl	5	3	

In Wiesengraben von List wurden wiederholt Mollusken gesammelt (Tabelle 4). Die meisten Grabenabschnitte führen nicht permanent Wasser und waren im Sommer 2003 nahezu überall ausgetrocknet. Die zeitlich höchstens 10 Jahre auseinander liegenden Funde von BOETTGER (1954) und JAECKEL (1958) einerseits und GÖTTING (1967) andererseits haben von insgesamt 7 Arten 3 gemeinsam ($T=0.4$). Keine dieser Arten konnte 2003 wieder gefunden werden, dafür zwei andere ($T=1.0$). Die Immigrationsgeschwindigkeit beträgt $v_1=0.05$ Taxa/a.



Abb. 6. Teich bei List (Karte 1, Pos. 4) mit *Bithynia tentaculata* und *Hipppeutis complanatus*. Im Hintergrund rechts ein Teil der ausgesüßten, 1938 eingedeichten Wattenbucht im Lister Koog (Karte 1, Pos. 2). (Photo: K. REISE)

Tabelle 4. Vergleich der Molluskenfauna in Wiesengraben im Dorf List von 1954-58 (BOETTGER 1954; JAECKEL 1958), 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003.

Taxon	1954-58	1961-64	2003	Anmerkungen
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>			+	
<i>Stagnicola palustris</i>	+			nicht auf <i>S. corvus</i> geprüft
<i>Radix balthica</i>	+	(+)		(+) "weit verbreitet" ohne Fundortangaben
<i>Anisus vortex</i>			+	
<i>Sphaerium corneum</i>	+			
<i>Musculium lacustre</i>	+	+		
<i>Pisidium milium</i>	+			
<i>Pisidium obtusale</i>	+	+		
<i>Pisidium subtruncatum</i>		+		
Gesamt-Artenzahl	6	4	2	

Neben einer um 1938 auf dem Ellenbogen von Sylt gebauten Straße sind zwei flache, nebeneinander liegende Tümpel bei Sandentnahmen für den Straßendamm entstanden (Karte 1, Pos. 4). Heute sind sie dicht mit *Typha latifolia* und *Schoenoplectus tabernaemontani* auf ganzer Fläche bestanden. Im Wasser sind *Lemna minor* und *Chara fragilis* häufig. Von insgesamt 9 Molluskenarten ist keine Art den Zeitausschnitten 1948, 1961-64 und 2003 gemeinsam (Tabelle 5). Der Index für den Artenwechsel beträgt $T=1.0$. Die Immigrationsgeschwindigkeit beträgt $v_I=0.125$ Arten/a.

Tabelle 5. Vergleich der Molluskenfauna eines flachen Tümpels auf dem Sylter Ellenbogen von 1948 (JAECKEL 1952), 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003.

Taxon	1948	1961-64	2003	Anmerkungen
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>			+	
<i>Stagnicola palustris</i>		+		nicht auf <i>S. corvus</i> geprüft
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	+		
<i>Radix labiata var. frisia</i>			+	
<i>Gyraulus crista</i>			+	
<i>Musculium lacustre</i>			+	
<i>Pisidium milium</i>		+		
<i>Pisidium nitidum</i>		+		
<i>Pisidium personatum</i>			+	
Gesamt-Artenzahl	1	4	5	



Abb. 7. Teich in der Kampener Vogelkoje (Karte 1, Pos. 8), mit *Potamopyrgus antipodarum* in 1961-64 und 2003, während *Gyraulus crista* in 2003 nicht mehr festgestellt werden konnte. Vor dem Ringdeich das Watt bei abgelaufenem Wasser. (Photo: K. REISE)

In dem Teich der Kampener Vogelkoje (Karte 1, Pos. 8; Abb 7) wurden 1961-64 *Potamopyrgus antipodarum* und *Gyraulus crista* gefunden (GÖTTING 1967). In 2003 fanden wir nur *P. antipodarum* ($v_1=0$ Taxa/a). Ein Wiesenteich westlich Braderup (Karte 1, Pos. 10) wies in 2003 nur *Gyraulus albus* auf, während JAECKEL (1958) und GÖTTING (1967) insgesamt dort *Radix balthica*, *Musculium lacustre*, *Pisidium subtruncatum*, *P. obtusale* und *P. milium* vorfanden ($v_1=0.025$ Taxa/a). In einem großen Teich am Rande des Rantum Beckens (Karte 1, Pos. 13) wurde 1961-64 (GÖTTING 1967) und 2003 *Potamopyrgus antipodarum* gefunden. Nur in 2003 kamen außerdem *Radix auricularia* und *Musculium lacustre* vor ($v_1=0.05$ Taxa/a).

3. Vergleich mit Gewässern auf dem Festland.

Ein Vergleich des Arteninventars an Süßwassermollusken der Insel Sylt mit dem Festland sollte mit Gewässern auf dem direkt benachbarten Festland Nordfrieslands erfolgen, doch lagen hier keine hinreichenden Daten vor. Deshalb wurde zum Vergleich das Entwässerungssystem der Elbmarsch (Vier- und Marschlande) bei Hamburg herangezogen, das mit dem Entwässerungssystem der Sylter Marsch in seiner Biotopstruktur ähnlich ist. Die Gräben dort werden auch regelmäßig entkrautet und im Gebiet wird, wie auch auf Sylt, extensive Landwirtschaft betrieben.

Tabelle 6. Vergleich des Arteninventars des Entwässerungssystems der Sylter Marsch und der Elbmarsch in Hamburg im Jahre 2003.

Taxon	Entwässerungssystem der Sylter Marsch, (1961-64) und 2003.	Entwässerungssystem der Elbmarsch, Hamburg, 2003
<i>Viviparus viviparus</i>		+
<i>Bithynia tentaculata</i>		+
<i>Bithynia leachii</i>		+
<i>Bithynia troschelii</i>		+
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	(+) +	+
<i>Valvata cristata</i>	(+)	+
<i>Valvata piscinalis</i>		+
<i>Galba truncatula</i>	(+)	
<i>Stagnicola corvus</i>	+	+
<i>Radix auricularia</i>	+	+
<i>Radix balthica</i>	(+) +	+
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	+
<i>Physa fontinalis</i>		+
<i>Planorbarius corneus</i>	(+)	+
<i>Planorbis planorbis</i>		+
<i>Planorbis carinatus</i>		+
<i>Gyraulus albus</i>	(+) +	+
<i>Gyraulus crista</i>	(+)	+
<i>Anisus leucostoma</i>	(+)	
<i>Anisus vortex</i>	+	+
<i>Bathyomphalus contortus</i>		+
<i>Segmentina nitida</i>		+
<i>Hippeutis complanatus</i>	(+)	+
<i>Sphaerium corneum</i>		+
<i>Musculium lacustre</i>	(+) +	+
<i>Pisidium henslowanum</i>		+
<i>Pisidium nitidum</i>	(+)	+
<i>Pisidium subtruncatum</i>		+
<i>Pisidium milium</i>	(+)	+
<i>Pisidium casertanum</i>		+
<i>Pisidium globulare</i>	+	
<i>Pisidium obtusale</i>	(+) +	
<i>Dreissena polymorpha</i>		+
Gesamt-Artenzahl	(13) 10	29

Der Vergleich zeigt (Tabelle 6), daß in der Sylter Marsch nur 34 (45) % der Artenzahl in den Elbmarschen gefunden werden konnte. Zwischen den beiden Sylter Untersuchungen ist die Ähnlichkeit im Artenspektrum ($QS=0.43$) nicht wesentlich anders als zwischen diesen und der Elbmarsch ($QS=0.48$ bzw. 0.41).

Diskussion der Ergebnisse.

Der Umfang einer Artenliste ist außer von der tatsächlichen Diversität abhängig von der Untersuchungsintensität und der taxonomischen Expertise. Beides ist nicht gleich zwischen unabhängigen und zeitlich weit auseinander liegenden Untersuchungen. Unterschiede in ermittelten Artenspektren müssen daher nicht wirklich vorhanden, sondern könnten auch methodisch bedingt sein. Bei den in Tabelle 1 zusammengestellten Funden sind die von FRIEDEL (1869), BOETTGER (1953, 1954) und JAECKEL (1952, 1958) nicht so umfassend wie die von GÖTTING (1967) ausgewerteten Funde mehrerer Sammelexkursionen der Universität Gießen. Auch unsere Untersuchung vom August 2003 war sicherlich nicht so intensiv wie die von 1961-64, hatte aber den Vorteil einer gezielteren Suche auf der Grundlage der schon vorhandenen Daten.

Divergenzen durch unterschiedliche taxonomische Expertise sind bei Süßwassermollusken nur vermeidbar, wenn hinreichend Belegexemplare aus den einzelnen Untersuchungen herangezogen werden. Das ist für die Syltmollusken nicht der Fall. Mit dieser Einschränkung umfaßt die Liste für Süßwassermollusken der Insel Sylt 26 Arten (Tabelle 1). Davon entfallen 18 auf die Jahre 1961-64 und 18 auf 2003. Die gleiche Artenzahl spricht für eine ähnlich effektive Untersuchungsintensität. Für einen externen Vergleich der Artenzahl eignet sich besonders die Untersuchung der Ostseeinsel Fehmarn durch MEIER-BROOK & WIRTH (1961). Fehmarn ist fast doppelt so groß wie Sylt und ist nur 1.2 statt 8 km vom nächsten Festland entfernt. Fehmarn weist über 1500 Mergelkuhlen und durch Eindeichungen ausgesüßte Strandseen auf, während es auf Sylt nur rund 200 Kleingewässer gibt. Nach MACARTHUR & WILSON (1967) sollten auf Sylt wegen geringerer Gewässergröße und weiterem Abstand zum Festland weniger Arten vorkommen als auf Fehmarn. Das ist auch der Fall. Auf Fehmarn wurden 21 limnische Taxa gefunden gegenüber 18 in den jeweiligen Zeitabschnitten auf Sylt. Das Festland zwischen den beiden Inseln, Schleswig-Holstein, weist mit 43 Arten mehr als das Doppelte auf (WIESE 1991). Auch die dem Entwässerungssystem in der Sylter Marsch ähnliche Elbmarsch bei Hamburg weist mit 29 mehr als doppelt so viele Arten auf.

Wie MEIER-BROOK (2002) herausstellt, ist bei kleinen, jungen und gestörten Gewässern ein deutliches Überwiegen in der Artenzahl der Pulmonata gegenüber den Prosobranchia kennzeichnend. Für Sylt liegt dieses Artenverhältnis erwartungsgemäß mit 4:1 höher als in Schleswig-Holstein (3:1) oder den Elbmarschen (2:1). Pulmonata sind wenig habitatspezifisch und erfolgreiche Immigranten neuer Gewässer, während die meisten limnischen Prosobranchia sehr habitatspezifisch sind, sich nur langsam und bevorzugt in alten Gewässern ausbreiten. *Potamopyrgus antipodarum* ist eine bemerkenswerte Ausnahme, der auch auf Sylt sein Ausbreitungspotential beweist.

Die beiden um 40 Jahre auseinander liegenden Zeiten 1961-64 und 2003 haben auf Sylt nur 10 Arten gemeinsam, während 16 nur in einer registriert wurden. Dieser Artenwechsel umfaßt mehr als die Hälfte der Artenzahl beider Intervalle zusammen. Da sich die Artenzahl insgesamt nicht verändert hat, sind offenbar Immigrations- und Aussterberate bezogen auf die ganze Insel etwa gleich. Noch ausgeprägter ist der Artenwechsel, wenn einzelne Gewässer auf Sylt für die beiden Zeitscheiben betrachtet werden. Das ist umso deutlicher, je kleiner die Gewässer sind. Die Besiedlung in den kleinen Gewässern scheint von stochastischen Immigrationen und Aussterbefällen bestimmt zu sein. Die Gewässergrößen auf Sylt reichen bei vielen Arten nicht aus, um dauerhafte Populationen etablieren zu können.

Die wenigen Arten, die sich auf Sylt über längere Zeiträume halten konnten, wie *Radix balthica* und *Gyraulus albus* sind typische r-Strategen, die sehr gut auf sich ändernde Habitatbedingungen, wie sie besonders in Kleingewässern auftreten, reagieren können. Im Gegensatz zu stenöken K-Strategen sind sie in der Lage, auch aus kleinsten Restpopulationen sich schnell wieder zu erholen. Generell ist anzumerken, daß Immigrations- und Aussterberaten dann unterschätzt werden, wenn dieselbe Art in einem Gewässer ausstirbt und vor der nächsten Untersuchung erneut eingeschleppt wird. Anderer-

seits kann eine Art in einem Gewässer vorübergehend so selten sein, daß sie nicht gefunden und somit irrtümlich als ausgestorben eingestuft wird. Bei dem vorliegenden Zeitintervall von 40 Jahren zwischen den Untersuchungen und der Unmöglichkeit selbst in einem kleinen Gewässer die Molluskenfauna wirklich vollständig zu erfassen, sind die hier gemachten Angaben zum Artenwechsel, den Einwanderungsraten und den Aussterbefällen nur als grobe Näherungen zu verstehen.

Zieht man einen Vergleich mit Festlandpopulationen heran, so erweisen sich diese offenbar als stabiler. NILSSON & al. (1998) untersuchten 1990 Gewässer in Südschweden, die sie mit den Untersuchungen von HUBENDICK (1940) verglichen. Dabei wurden 23 Arten wieder aufgefunden, 4 kamen neu hinzu und 4 waren verschollen. Der SØRENSEN-Quotient liegt bei $QS=0.88$ und zeigt eine sehr hohe Ähnlichkeit der Molluskenfauna über 50 Jahre hinweg an. Wenn man vom großen Entwässerungssystem der Sylter Marsch absieht, so handelt es sich bei den übrigen Gewässern auf Sylt meist um kleine abgeschlossene Teiche, von denen nur 50% Mollusken enthielten und die 2003 eine durchschnittliche Artenzahl von 1.1 aufwiesen. BOYCOTT (1936, S. 125) untersuchte in England derartige abgeschlossene Kleingewässer im Bezirk Aldenham und fand 1915 in 69 von 84 Teichen Mollusken (82 %), die mit durchschnittlich 2.1 Arten besiedelt waren. Zehn Jahre später untersuchte er diese Gewässer erneut und ermittelte 64 Extinktionen und 93 Neueinwanderungen. Daraus folgert er, daß alle 9 Jahre eine neue Art in einen Teich einwandert ($v_I=0.11$ Taxa/a). Für die Kleingewässer auf Sylt errechnet sich entsprechend eine Neueinwanderung je Teich in 25 Jahren ($v_I=0.04$ Taxa/a). Lediglich für den Tümpel auf dem Sylter Ellenbogen ist $v_I=0.125$ Taxa/a relativ hoch. Der Vergleich zwischen den Teichen in England und auf Sylt belegt die stärkere Isolation und damit eine geringere Immigrationsrate für die kleinere der Inseln.

Ein hoher Artenwechsel zwischen Zeitabschnitten kann ganz unterschiedliche Ursachen haben. Die Molluskenfauna der Elbe bei Hamburg um 1900 und um 2000 wurde von GLÖER (2002b: Tabelle 1) dargestellt. Da das Gebiet viel größer ist, sollte SCHOENER's Index für den Artenwechsel geringer sein als für Sylt. Andererseits ist der Zeitabstand weiter, was den Index zunehmen läßt. Tatsächlich beträgt der Index für den Artenwechsel in beiden Fällen 0.37. Werden einzelne Flußabschnitte verglichen, liegt der Index ($T=0.46$ bis 0.56) auf einer Höhe mit dem vom Entwässerungssystem in der Sylter Marsch oder dem vom Nösseteich.

Trotz dieser numerischen Ähnlichkeit liegen andere Prozesse zu Grunde. Während für die Sylter Süßwassermollusken stochastische Immigrationen und Aussterbefälle den Index bestimmen, sind es in der Elbe bei Hamburg die Umweltveränderungen zwischen 1900 und 2000 und die vielen Neozoen. Auf Sylt haben ökologische Veränderungen in den einzelnen Gewässern vermutlich keine große Bedeutung für den Artenwechsel über das Zeitintervall von 40 Jahren. Ausnahmen sind zwei Gewässer mit 3 bzw. 5 Arten in 1961-1964, die in 2003 nicht mehr existent sind. Eines davon ist die Mörderkuhle bei Tinnum. Nur dort wurden *Segmentina nitida* und *Sphaerium corneum* gefunden. Letztere fand BOETTGER (1954) aber auch in einem Graben bei List und sie gehört somit zu den gelegentlich eingeschleppten Arten mit geringer Persistenz. Den zwischenzeitlich verlandeten oder verschütteten Gewässern stehen viele neu geschaffene Kleingewässer gegenüber (Kleientnahmestellen entlang des Nössedeiches oder Teiche auf Golfplätzen). Eine generelle Verschlechterung des ökologischen Zustandes der Sylter Gewässer unter dem Aspekt der Molluskenbesiedlung läßt sich über die letzten vier Jahrzehnte nicht aufzeigen, eine Verbesserung allerdings auch nicht.

Danksagung: Wir danken Herrn K.-J. GÖTTING für die ausführliche Beantwortung unserer Fragen zu seinen Molluskenuntersuchungen aus den Jahren 1961-1964. Frau E. HERRE fertigte die Karte 1 an.

Literatur.

- AHRENDT, K. & THIEDE, J. (2002): Naturräumliche Entwicklung Sylts - Vergangenheit und Zukunft. – In: DASCHKEIT, A. & SCHOTTES, P. (Hrsg.): Klimafolgen für Mensch und Küste am Beispiel der Insel Sylt. — Springer, Berlin: 69-112. Berlin.
- BOETTGER, C. R. (1953): Land- und Süßwasserschnecken der Insel Sylt. — Arch. Moll., **82**: 147-150. Frankfurt am Main.

- BOETTGER, C. R. (1954): Süßwassermuscheln von der Insel Sylt (Nordfriesische Inseln). — Arch. Moll., **83**: 139. Frankfurt am Main.
- BOYCOTT, A. E. (1936): The habitats of fresh-water Mollusca in Britain. — J. Animal Ecology, **5**: 116-186. Oxford.
- EHRMANN, P. (1933): Mollusca. — In: BROHMER, EHRMANN & ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, **2** (Lief. 1): 264 S. + 13 Taf. Leipzig [QUELLE & MEYER]. [Photomech. Nachdruck 1956.]
- FRIEDEL, E. (1869): Zur Kunde der Weichthiere Schleswig-Holsteins. — Malak. Bl., **16**: 43-72. Frankfurt am Main.
- GLÖER, P. (2002a): Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. — Die Tierwelt Deutschlands, **73**: 327 S. Hackenheim [ConchBooks]
- GLÖER, P. (2002b): Die Molluskenfauna der Elbe bei Hamburg und angrenzender Gewässer vor 100 Jahren und heute. — Collectanea Malacologica, Festschrift GERHARD FALKNER: 479-517. Hackenheim [ConchBooks].
- GLÖER, P. & MEIER-BROOK, C. (2003): Süßwassermollusken. 13. Auflg. 134 S. — Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. Hamburg.
- GÖTTING, K.-J. (1967): Die Land- und Süßwasser-Weichtiere der Insel Sylt. — Die Heimat, **74**: 110-112. Neumünster.
- HUBENDICK, B. (1947): Die Verbreitungsverhältnisse der limnischen Gastropoden in Südschweden. — Zool. Bidrag Uppsala, **24**: 419-559. Uppsala.
- JAECKEL, S. G. A. (1952): Zur Land-, Süßwasser- und Brackwassermolluskenfauna der nordfriesischen Inseln. — Faunist. Mitt. Norddeutschland, **1**: 15-17. **Erscheinungsort?**
- JAECKEL, S. G. A. (1958): Die Mollusken einiger schleswig-holsteinischer Naturschutzgebiete, III. — Faunist. Mitt. Norddeutschland, **9**: 7-9. **Erscheinungsort?**
- JAECKEL, S. H. (1961): Mollusca - Weichtiere. — In: STRESEMANN, E. (Hrsg.): Excursionsfauna von Deutschland. Wirbellose I: 102-229. Berlin [Volk und Wissen].
- LEVRI, E. P. & LIVELY, C. M. (1996): The effects of size, reproductive condition, and parasitism on foraging behaviour in a freshwater snail, *Potamopyrgus antipodarum*. — Animal Behaviour, **51** (4): 891-901. Oxford.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967): The Theory of Island Biogeography. — Monographs in population biology, **1**: 203 pp. Princeton [Univ. Press, Princeton].
- MEIER-BROOK, C. (2002): What makes an aquatic ecosystem susceptible to mollusc invasions? — Collectanea Malacologica, Festschrift GERHARD FALKNER: 405-417. Hackenheim [ConchBooks].
- MEIER-BROOK, C. & WIRTH, U. (1961): Die Süßwassermollusken der Insel Fehmarn. — Faunist. Mitt. Norddeutschland, **2**: 6-11.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. — 431 S. Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- NILSSON, C., ERICSSON, U. MEDIN, M. & SUNDBERG, I. (1998): Sötvattensnäckor i södra Sverige – en jämförelse med 1940-talet. – Svensk Miljöövervakning. Rapport 4903: 1-78 + 74 S. Stockholm.
- SCHMIDT, E. (1974): Nachrichten von der Insel Sylt. Zusammengetragen 1758 von Richard Flor. — Nordfriesisches Jahrbuch, **10** (NF): 51-92. Husum.
- SCHOENER, T. W. (1983): Rate of species turnover decreases from lower to higher organisms: a review of the data. — Oikos, **41**: 372-377. Kopenhagen.
- SØRENSEN, TH. (1948): The method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. — Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske skrifter, **5** (4): 1-34 + 6 Tab. Kopenhagen.
- WIESE, V. (1991): Atlas der Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein. — 251 S. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.

Anschrift der Autoren: KARSTEN REISE,
 Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Wattenmeerstation Sylt, D-25992 List,
 e-mail: kreise@awi-bremerhaven.de

PETER GLÖER,
 Schulstr.3, D-25491 Hetlingen,
 e-mail: gloeer@malaco.de

