©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 7: 165–171. Göttingen 1987

Dauerquadrat-Beobachtungen an Küsten-Assoziationen

– Fritz Runge –

Zusammenfassung

Auf den Ostfriesischen Inseln Juist, Baltrum, Langeoog und Wangerooge wurden 7 Dauerquadrate angelegt. Die Änderungen der Vegetation, die sich in den Quadraten während der letzten 15 Jahre vollzogen, lassen sich den Tabellen entnehmen. Die Ursachen der Sukzession werden erörtert.

Abstract

Seven permanent quadrats were set up on the East Frisian islands of Juist, Baltrum, Langeoog and Wangerooge in order to monitor the vegetational changes which took place over the last 15 years. These changes are represented in tables, and reasons for the succession are discussed.

1985 veröffentlichten ROOZEN & WESTHOFF eine Studie über die Sukzession der Pflanzengesellschaften in Dauerquadraten, die vor fast 30 Jahren auf der Westfriesischen Insel Terschelling angelegt wurden. 1937 machte CHRISTIANSEN auf der Lotseninsel Schleimünde an der Ostseeküste Beobachtungen in Dauerquadraten. 1965 berichtete RAABE über Sukzessionsstudien an Salzrasen in der Heikendorfer Bucht (Ostsee) und 1975 nahm SCHWABE Untersuchungen von Dauerquadraten vor, die sie in den Salzwiesen der Nordfriesischen Insel Trischen eingerichtet hatte. Seit 1964 legte ich selbst auf vier Ostfriesischen Inseln Dauerquadrate an (RUNGE 1972, 1975, 1978, 1979, 1983 und 1984). Über einige noch nicht veröffentlichte Untersuchungen dieser Quadrate soll nachfolgend berichtet werden. Die soziologischen Aufnahmen der Beobachtungsflächen konnte ich nur im Abstand von 2 Jahren machen. Dabei stellte ich auch etwaige Aufhöhungen bzw. Abspülungen des Bodens fest, indem ich die aus dem Boden ragenden Enden der Eisenstäbe, die das jeweilige Dauerquadrat begrenzten, ausmaß.

1. Ruppietum maritimae (Tabelle 1)

Auf dem Außengroden der Insel Wangerooge, genauer 1 km westsüdwestlich des Dorfes (Meßtischblatt 2214), untersuchte ich das Innere eines wassergefüllten Bombentrichters aus dem letzten Weltkriege. Der Abstand der Fläche vom Rande des kreisrunden, 11 m breiten, unbeschatteten Tümpels betrug 1 m; die Untersuchungsfläche war ca. 64 qm groß. Die Wasseroberfläche befindet sich etwa in Höhe des MHW (Mittelhochwaser)-Spiegels der See. Der Trichter wird infolgedessen bei allen Sturmfluten vom Salzwasser der Nordsee überschwemmt. Er enthält schwach brackisches Salzwasser (Geschmacksprobe!), worauf die zahlreichen Freßtrichter und Kothäufchen des Pierwurms (*Arenicola marina*) am Grunde hindeuten. Die Pflanzengesellschaft besiedelt gelben Sand im 25 bis ca. 60 cm tiefen Wasser.

Die soziologische Aufnahme des Dauerquadrats führte ich jeweils zwischen dem 18. und 28. September durch (Tabelle 1). Bei *Ruppia maritima* handelt es sich um die var. *rostellata,* bei den Algen vielleicht um *Enteromorpha intestinalis* (vgl. die *Enteromorpha intestinalis-Ruppia rostellata-Ass.,* die TÜXEN (1957) von der Insel Neuwerk beschreibt).

Tab. 1: Dauerquadrat Ruppietum maritimae

Jahr	1974	76	78	80	82	84	86
Ruppia maritima, Bedeckung in %	100	95	80	<1		2	40
grüne Algen, Bedeckung in %		10	20	90			

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Tabelle läßt einen interessanten Vegetationswechsel erkennen: Wenn die grünen Algen zunehmen, geht *Ruppia* zurück. Umgekehrt erscheint die Strandsalde wieder, wenn die Algenwatten ausbleiben. Die Ursache des Alternierens vermag ich nicht recht zu erklären. Doch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß sich bei ruhigem Wetter im Wasser eine Algendecke bildet, unter der *Ruppia* zurückgeht. Wird aber bei einer Sturmflut die Algendecke ausgespült, kann sich die Salde wieder entwickeln.

2. Puccinellietum distantis → Puccinellietum maritimae → Juncetum gerardii → Festuca rubra-Gesellschaft (Tabelle 2, 3)

Im April 1971 hatte man auf dem Heller der Insel Baltrum eine größere Fläche einige Zentimeter tief abgeschürft. Auf dieser richtete ich am 21. Mai desselben Jahres ein 1qm großes Dauerquadrat ein. Über die Sukzession der Vegetation dieser Beobachtungsfläche in den Jahren 1971 bis 1977 berichtete ich bereits in den Mitt.Flor.-soz.Arbeitsgem. 1979 (S. 65 und Tab. 6). Innerhalb von 6 Jahren hatte sich im Dauerquadrat erwartungsgemäß ein typisches *Puccinellietum distantis* entwickelt.

Auch in den folgenden Jahren untersuchte ich das Dauerquadrat. In Tabelle 2 ist die Aufnahme von 1977 wiederholt. Das Dauerquadrat steht also nunmehr 15 Jahre unter Kontrolle.

Tab. 2: Puccinellietum distantis → Puccinellietum maritimae → Juncetum gerardii → Festuca rubra- Ges.
Baltrum

Jahr	1977	79	81	83	85
Datum	21. 5.	28. 5.	25 5.	30. 5.	1. 6.
Länge der Stabenden in cm	9 -10	8 -10	7 -10	6 -9	6 -8
Bedeckung mit höheren Pflanzen in %	15	30	70	100	100
Gesamtbedeckung in %	95	100	100	100	100
Salicornia europaea, Bedeckung in %	2				
Puccinellia distans, Zahl	12	8			
Puccinellia distans, Bedeckung in %	5	2			
Puccinellia maritima, Zahl	2	3			
Puccinellia maritima, Bedeckung in %	1	5			
Armeria maritima, Zahl der Horste	5	20	1		
Armeria maritima, Bedeckung in %	1	10	1		
grüne Algen, Bedeckung in %	95	80	10		
Glaux maritima, Zahl	x	x	x	x	x
Glaux maritima, Bedeckung in %	10	10	20	30	50
Limonium vulgare, Zahl	4	22	67	72	64
Limonium vulgare, Bedeckung in %	1	5	20	20	20
Artemisia maritima, Zahl		1			
Juncus gerardii, Bedeckung in %		10	40	50	30
Festuca rubra, Bedeckung in %			10	20	40

x = nicht zählbar

Der Tabelle läßt sich folgendes entnehmen: In der Zeit von 1977 bis 1985 hatte sich in der Untersuchungsfläche Sand bzw. Schlick in einer Höhe von 1–4 cm abgelagert. Infolge der Bodenaufhöhung erloschen nach 6 Jahren (1977) *Salicornia europaea*, nach 8 Jahren *Puccinellia distans* und *Puccinellia maritima* und nach 10 Jahren *Armeria maritima* sowie die grünen Algen. Dafür erschienen nach 8 Jahren *Juncus gerardii* und ein kümmerndes Exemplar von *Artemisia maritima*. Die Bottenbinsenwiese (*Juncetum gerardii*) dehnte sich bis 1983 stark aus. Nach 12 Jahren hatte sich so nach einem vorübergehenden *Puccinellia maritima*-Stadium ein *Juncetum gerardii* entwickelt. Dieses wechselte 2 Jahre später in einen *Festuca rubra*-Rasen.

Auch auf dem Heller der Insel Juist (MTB 2308 Juist-Ost) verlegte ich 1966 ein 1 qm großes Dauerquadrat, und zwar auf einer Fläche, die man 1/2 Jahr zuvor etwa 5 cm tief abgeplaggt hatte. Im Quadrat hatte sich innerhalb von 10 Jahren das *Puccinellietum distantis* über ein dem *Puccinellietum maritimae* und dem *Blysmetum rufi* nahestehendes Stadium zum *Juncetum gerardii* entwickelt. Über die Sukzession während der Jahre 1966 bis 1978 berichtete ich bereits (RUNGE 1972 S. 423–424 und Tab. 4 sowie 1979 S. 65 und Tab. 5).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 3: Puccinellietum distantis → Puccinellietum maritimae → Juncetum gerardii → Festuca rubra- Ges.
Juist

Jahr	1978	80	82	84	86
Datum	29. 5.	3. 6.	24. 5.	31. 5.	4. 6.
Länge der Stabenden in cm	2-3	0-2	0-1	0-1	0-1
Bedeckung mit höheren Pflanzen in %	99	100	100	100	100
Gesamtbedeckung in %	100	100	100	100	100
Artemisia maritima, Zahl	2°				
Artemisia maritima, Bedeckung in %	<1°				
Cerastium tetrandrum, Zahl	2				
Cerastium tetrandrum, Bedeckung in %	<1				
Cerastium tetrandrum, fertil- steril	st				
Juncus gerardii, Bedeckung in %	60	10			
Odontites rubra, Zahl der Pflanzen	2	1			
Odontites rubra, Bedeckung in %	<1	<1			
Moose, Bedeckung in %	30	10	5		
Festuca rubra, Zahl der Pflanzen	x	x	x	x	x
Festuca rubra, Zahl der Halme ca.	75	400	900	110	55
Festuca rubra, Bedeckung in %	25	60	70	70	60
Armeria maritima, Zahl der Horste	16	2	2	24	23
Armeria maritima, Zahl d. blüh. Pfl.	4	0	2	14	23
Armeria maritima, Bedeckung in %	3	<1	1	1	3
Carex distans, Zahl der Horste	3	7	12	13	11
Carex distans, Bedeckung in %	2	10	20	20	20
Sagina maritima, Zahl	4			1	1
Sagina maritima, Bedeckung in %	<1			<1	<1
Trifolium repens, Zahl der Pflanzen	x	x	x	x	x
Trifolium repens, Bedeckung in %	20	10	10	20	25
Potentilla anserina, Zahl	4	2°	1°	1°	2°
Potentilla anserina, Bedeckung in %	1	<1°	<1°	<1°	<1°
Potentilla anserina, fertil- steril	st	st	st	st	st
Agrostis stolonifera, Bedeckung in %		10			
Plantago maritima, Zahl		1°	1°	1°	1°
Poa humilis, Bedeckung in %			<1	<1	<1
Plantago coronopus, Zahl der Pflanzen					1

x = nicht zählbar

In den folgenden Jahren (Tabelle 3, in der die Untersuchung von 1978 wiederholt ist) hatte sich der Boden wiederum um über 3 cm aufgehöht (zuletzt waren 3 Begrenzungsstäbe übererdet). Infolgedessen wurden nach und nach *Artemisia maritima, Cerastium tetrandrum* und *Juncus gerardii, Odontites rubra* und die Moose von anderen Arten verdrängt. Das *Juncetum gerardii* war nach 16 Jahren verschwunden. Es wurde durch eine *Festuca rubra*-Gesellschaft abgelöst. CHRISTIANSEN (1937), der ein Dauerquadrat in einer Bottenbinsenwiese der Ostseeinsel Schleimünde angelegt hatte, bemerkte ebenfalls den steten Rückgang und schließlich das restlose Verschwinden von *Juncus gerardii.* Dafür wurde *Festuca rubra litoralis* zur vorherrschenden Art. Dieses Gras tauchte 1968 erstmalig im Juister Dauerquadrat auf. Der Rotschwingel-Rasen erreichte 1982–1984 sein Optimum.

Schließlich, nach 20 Jahren scheint sich auf dem trockener gewordenen Boden der Rotschwingel-Rasen einer anderen Gesellschaft zu nähern, möglicherweise dem *Poo humilis-Agropyretum repentis.*

Nach diesen Untersuchungen scheint festzustehen, daß sich auf abgeplaggten Flächen innerhalb von 2–6 Jahren ein *Puccinellietum distantis* entwickelt, dem ein *Puccinellietum maritimae* oder ein dem Andelrasen ähnliches Stadium folgt. Nach etwa 10–13 Jahren wird dieser Rasen als Folge der stetigen Bodenaufhöhung vom *Juncetum gerardii* abgelöst. Die Bottenbinsen-Wiese dürfte nach etwa 14–18 Jahren in einen *Festuca rubra*-Rasen übergehen. Diese Sukzession läuft, wie gesagt, aber nur auf abgeschürften Flächen ab.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3. Juncetum maritimi (Tabelle 4)

Am Nordrand des Hellers und am Südfuß der Hammer Dünen der Insel Juist (MTB 2307 Juist-West) erstrecken sich ausgedehnte Meerbinsen-Bestände von West nach Ost. In einem solchen Streifen richtete ich 1974 ein Dauerquadrat ein. Die 1 qm große Beobachtungsfläche lag auf einem „Wattacker" rund 500 m ostsüdöstlich der „Augustendüne", und zwar etwa 70 cm über MHW im fast ebenen Gelände. Das Meerbinsen-Ried tauchte daher bei sämtlichen Sturmfluten unter. Die Vegetation bedeckte frischen, stark humosen, schlickigen Sand. Sie wurde bis 1980 von Rindern und Pferden, danach offenbar nicht mehr beweidet. Das Vieh selbst mied die Binsen.

Tab. 4: Juncetum maritimi

Jahr	1974	76	78	80	82	84	86
Puccinellia maritima, Bed. in %	5						
Atriplex hastata, Zahl	3	2					
Atriplex hastata, Bedeck. in %	<1	<1					
Plantago maritima, Bedeck. in %	2	5	2				
Apium graveolens, Zahl	15	2°	80	1°			
Apium graveolens, Bedeck. in %	10	<1	10	<1			
Armeria maritima, Bedeck. in %	<1	<1	1	<1			
Carex extensa, Zahl der Horste	5	6	9	11	3		
Carex extensa, Bedeckung in %	5	5	10	10	5		
Juncus maritimus, Bedeck. in %	40	40	40	40	40	40	40
Artemisia maritima, Bedeck. in %	15	20	20	1	<1	<1	<1
Oenanthe lachenalii, Zahl	13	12	13	6	5	5	2
Oenanthe lachenalii, Bedeck. in %	1	1	1	1	1	1	<1
Festuca rubra, Bedeckung in %	10	10	10	10	30	50	50
Glaux maritima, Bedeckung in %	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Agrostis stolonifera, Bed. in %	10	10	10	10	10	5	5
Triglochin maritimum, Zahl				2	2		
Triglochin maritimum, Bed. in %				<1	1		

Die Aufnahme des Dauerquadrats erfolgte jeweils zwischen dem 24. Mai und 3. Juni (Tabelle 4). In den ersten 10 Jahren höhte sich der Boden nur um 1 cm auf. Die Bedeckung betrug in allen Jahren 100%. 1978 wuchsen rund 80 Jungpflanzen von *Apium graveolens* im Dauerquadrat. *Plantago maritima* blühte nur 1978. *Triglochin maritimum* brachte während der Untersuchungsjahre keine Blüten hervor.

Das Dauerquadrat war 1986 zerstört. Die Abgrenzung der Untersuchungsfläche ließ sich nur ungefähr rekonstruieren. Daher gelten die Tabellenwerte dieses Jahres nur annähernd.

Aus der Tabelle geht hervor, daß sich *Festuca rubra,* nachdem die Beweidung aufgehört hatte, ungewöhnlich stark vermehrte, wohl weil das Gras nicht mehr abgefressen wurde. Dagegen blieb die Menge von *Juncus maritimus* gleich. Auf die Zunahme von *Festuca rubra,* möglicherweise auch auf den ausbleibenden Viehtritt ist vielleicht der Rückgang der beiden Charakterarten *Apium graveolens* und *Oenanthe lachenalii* zurückzuführen.

4. Scirpetum (Bolboschoenetum) maritimi (Tabelle 5, 6)

Auf allen Ostfriesischen Inseln gibt es mehr oder weniger ausgedehnte Brackwasser-Röhrichte. In solchen richtete ich auf den Inseln Baltrum und Langeoog je ein Dauerquadrat ein.

Am Osterhook Baltrums (MTB 2210 Langeoog-West) befand sich die 1 qm große Untersuchungsfläche etwa 30 m nördlich des „Katastrophenweges" in einer ganz flachen Mulde, einem sehr breiten, wenig tiefen Priel. Da das Dauerquadrat nur etwa 30 cm über MHW lag, tauchte es bei jeder Sturmflut unter. Der Untergrund bestand aus gelblichgrauem, schlickigem Sand. Er war in den Aufnahmejahren feucht oder naß. 1983 stand das Dauerquadrat unter Wasser. In den 14 Jahren höhte sich der Boden 3–7 cm auf.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Quadrat nahm ich jeweils zwischen dem 21. Mai und 16. Juni soziologisch auf. Wie Tabelle 5 ausweist, änderte sich die Vegetation in den 14 Jahren nur unwesentlich. Aber der ganze *Bolboschoenus*-Bestand verschob sich ein wenig. Das Quadrat lag nämlich 1971 inmitten des Röhrichts, 1985 aber am Rande. Die Verschiebung beruht darauf, daß der breite Priel seine Lage ein wenig änderte. Das Röhricht wanderte daraufhin langsam zur Mitte des Priels hin. Die Vegetation wurde lichter, die grünen Algen traten nicht mehr in Erscheinung. Von der Seite her konnte *Juncus gerardii* eindringen.
Möglicherweise geht das *Scirpetum maritimi* bei Bodenaufhöhung in ein *Juncetum gerardii* über.

Tab. 5: Scirpetum maritimi Baltrum

Jahr	1971	73	75	77	79	81	83	85
Bolboschoenus maritimus, Bedeckung in %	100	100	100	90	95	95	95	95
grüne Algen, Bedeckung in %	95	80	60	60	80			
Atriplex hastata, Keiml., Zahl	1					5		
Juncus gerardii, Bed. in %					<1	<1	1	1

In eine abflußlose Senke etwa 100 m östlich des Deichs am Ostende des Pirolatals der Insel Langeoog (MTB 2211 Langeoog-Ost) verlegte ich 1977 eine 2×3 m große Dauerbeobachtungsfläche. Die Mulde, die sich etwa 2 m über MHW befand, füllte sich bei Sturmfluten mit Salzwasser. Das unbeschattete Brackwasser-Röhricht bewohnte schwarzen, sandigen Ton. An den Aufnahmetagen war dieser feucht oder naß. 1979 und 1985 bedeckte flaches Wasser die Bodenoberfläche. Der Boden höhte sich in den 8 Beobachtungsjahren um 0–5 cm auf.

Tab. 6: Scirpetum maritimi Langeoog

Jahr	1977	79	81	83	85
Bolboschoenus maritimus, Bed. in %	90	80	80	98	70
Agrostis stolonifera, Bedeck. in %	40	20	5	1	30
Potentilla anserina, Zahl der Pflanzen	5°	6			
Potentilla anserina, Bedeckung in %	<1°	<1			
Atriplex hastata, Zahl der Pflanzen	4	10	5	2	
Atriplex hastata, Bedeckung in %	<1	2	1	<1	
Moose, Bedeckung in %		5	40	5	
grüne Algen, Bedeckung in %		10		10	
Chenopodium rubrum, Zahl der Pflanzen			2	110	
Chenopodium rubrum, Bedeckung in %			<1	3	

Die soziologische Aufnahme führte ich zwischen dem 18. und 30. September durch (Tabelle 6). Die Änderungen der Vegetation dürften in erster Linie auf die Schwankungen des Wasserstandes zurückzuführen sein. Darauf deutet der Rückgang von *Agrostis stolonifera* (1977 bis 1983) und *Potentilla anserina* (1977 bis 1981) hin. Beide Arten schicken bei niedrigem Wasserstand vom höheren Ufer her Ausläufer in das Röhricht. Bei längere Zeit anhaltendem hohen Wasserstand „ertrinken" diese.

5. Zitterpappel (Populus tremula)-Wäldchen (Tabelle 7)

Auf der Insel Juist gibt es zahlreiche mehr oder weniger ausgedehnte, niedrige Wäldchen, die oft höheren Gebüschen ähneln. Mehrere davon wurden von O. LEEGE, der von 1882 bis 1907 auf Juist als Lehrer wirkte, angepflanzt. In einem dieser Wäldchen, mehr einem Gebüsch, das aber wahrscheinlich nicht der Anpflanzung sein Dasein verdankt, grenzte ich 1972 eine 2×2,50 m umfassende Dauerbeobachtungsfläche ab. Das etwa 10×20 m große Gebüsch stockt auf dem ebenen Grunde einer etwa 1m tiefen Dünenmulde im Naturschutzgebiet „Bill". Es liegt etwa 300 m südwestlich der „Augustendüne" und 50 m nördlich des „Wattweges" (MTB 2307 Juist-West) in 3 m Meereshöhe. Der Holzbestand besiedelt sehr stark humosen, von viel totem Holz bedeckten Bleichsand. In den 14 Beobachtungsjahren höhte sich der Boden infolge Sandanflugs nur wenig (um 0–4 cm) auf. Er fühlte sich in allen Jahren frisch an.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Vegetation der Untersuchungsfläche nahm ich jeweils zwischen dem 23. Mai und 3. Juni soziologisch auf (Tabelle 7). Die Höhe der Zitterpappeln blieb in den 14 Jahren mit 4 m ungefähr gleich. Der Weißdorn war 3,50–4 m hoch, während die Hundsrose nur 2,50–3,50 m Höhe erreichte. *Holcus lanatus, Carex arenaria, Epilobium montanum* und *Veronica officinalis* blieben in allen Jahren steril, während *Poa pratensis* und *Anthoxanthum odoratum* stets blühten. Wie die Tabelle zeigt, erdrückten die höher werdenden, überhängenden, sich ausbreitenden Zitterpappeln im Verlauf der Jahre mit ihrem Schatten die anderen Sträucher *(Crataegus, Rosa* und *Prunus spinosa*). Diese gingen infolgedessen zurück.
Die Eichen-Keimlinge leiten möglicherweise die Entwicklung zum *Populo tremulae-Quercetum* ein, in dem bezeichnenderweise Birken fehlen. Die meisten Moose fielen wahrscheinlich 1974 herrschenden Dürreperioden der letzten Wochen und Monate zum Opfer. Bemerkenswert ist, daß die Flechten im Dauerquadrat und seiner Umgebung – im Gegensatz zu weiten Teilen Nordwestdeutschlands – in den letzten 14 Jahren nicht abnahmen.

Tab. 7: Populus tremula (Zitterpappel)- Wäldchen

Jahr	1972	74	76	78	80	82	84	86
Strauchschicht, Bedeckung in %	95	95	95	95	90	70	70	50
Krautschicht, Bedeckung in %	30	30	30	40	40	50	70	90
Bodenschicht, Bedeckung in %	30	<1	<1	5	5	3	2	5
Populus tremula, großer Strauch, Bedeckung in %	20	20	30	30	30	40	40	40
Populus tremula, kleiner Strauch, Bedeckung in %		1	1	1	1	1	2	3
Populus tremula, Keiml., Zahl	2	2	2			1	2	1
Crataegus monogyna, Strauch, Zahl	2	2	2	2	2	2	1	1°
Crataegus monogyna, Strauch, Bedeckung in %	60	60	60	50	40	30	30	<1
Crataegus monogyna, Keimlinge, Zahl	2	9	19	37	12	16	17	5
Rosa canina, Strauch, Bedeckung in %	30	30	20	30	20	5	5	5
Rosa canina, Keimlinge, Zahl	1	4	5	25	11	7	2	1
Prunus spinosa, Strauch, Zahl	7	7	4	4				
Prunus spinosa, Strauch, Bed.%	3	1	1	<1				
Lonicera periclymenum, Zahl	2	4	5	7	7	11	23	45
Lonicera periclymenum, Bed. %	1	2	2	2	2	5	10	10
Rubus caesius, Keimlinge, Zahl	1			1	6	1		
Rubus caesius, Strauch, Zahl							1	2
Rubus caesius, Str., Bed. in %							1	1
Dryopteris carthusiana ssp. carthusiana, Zahl	2	5	5	5	5	5	5	6
Dryopteris carth., Bed. in %	3	10	10	5	5	5	5	10
Dryopteris filix mas, Zahl	3	3	3	3	3	3	4	4
Dryopteris filix mas, Bed. %	10	10	10	5	5	5	10	10
Moehringia trinervia, Bed. %	10	5	5	10	10	10	5	2
Polypodium vulgare, Bed. in %	5	2	2	2	2	2	3	5
Holcus lanatus, Bedeckung in %	1	2	1	1	1	10	30	40
Carex arenaria, Bedeckung in %	3	3	3	5	10	10	5	
Poa pratensis, Bedeckung in %	<1	<1	2	10	10	10	5	2
Epilobium montanum, Zahl	3	1	1	1				
Sambucus nigra, Keimling, Zahl		1						
Veronica officinalis, Bed. %		1	2	5				
Luzula campestris ssp. multiflora, Zahl				1	1	4	4	8
Luzula campestris ssp. multiflora, Bedeckung in %				<1	<1	1	1	2
Sorbus aucuparia, Keiml., Zahl						1		1
Quercus robur, Keimlinge, Zahl							1	2
Prunus serotina, Keiml., Zahl							4	1
Anthoxanthum odoratum, Bed. %							<1	5
Moose, Bedeckung in %	30	<1	<1	5	5	3	2	5
Hypogymnia physodes, Bed. in %	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Parmelia sulcata, Bedeck. in %	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	1
andere Flechten, Bedeck. in %	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Schriften

CHRISTIANSEN, W. (1937): Beobachtungen an Dauerquadraten auf der Lotseninsel Schleimünde. – Schr.Naturwiss.Ver. Schleswig-Holstein 22 (1): 69–84, Kiel u. Leipzig.
RAABE, E.-W. (1965): Sukzessionsstudien an Salzrasen – Die Heimat 72 (10): 312–316. Kiel.
ROOZEN, A.J.M., WESTHOFF, V. (1985): A study on long – term salt – marsh succession using permanent plots. – Vegetatio 61: 23–32. Dordrecht.
RUNGE, F. (1972): Dauerquadratbeobachtungen bei Salzwiesen-Assoziationen. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundlagen und Methoden der Pflanzensoziologie. Ber.internat.Sympos. IVV Rinteln 1970: 419–434. Den Haag.
– (1975): 18-jährige Erfahrungen mit Dauerquadraten. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Sukzessionsforschung. Ber.Internat.Sympos. IVV Rinteln 1973: 39–51. Vaduz.
– (1978): Sukzessionsstudien an einigen Pflanzengesellschaften Wangerooges. – Oldenburger Jahrb. 75/76 (1975/76): 203–213.
– (1979): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Assoziationen. – Mitt.Flor.-soz.Arbeitsgem. N.F. 21: 59–73. Göttingen.
– (1983): Sukzessionsstudien an einigen Pflanzengesellschaften Wangerooges II. – Oldenburger Jahrb. 83 (1983): 377–383.
– (1984): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Gesellschaften. – Tuexenia 4: 153–161. Göttingen.
SCHWABE, A. (1975): Dauerquadrat-Beobachtungen in den Salzwiesen der Nordseeinsel Trischen. – Mitt.Flor.-soz.Arbeitsgem. N.F. 18: 111–128. Todenmann, Göttingen.
TÜXEN, R. (1957): Die Pflanzengesellschaften des Außendeichslandes von Neuwerk. – Mitt.Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 6/7: 204–234. Stolzenau/Weser.

Anschrift des Verfasers:
Dr. F. Runge
Diesterwegstr. 63
D-4400 Münster

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: NS_7

Autor(en)/Author(s): Runge Fritz

Artikel/Article: Dauerquadrat-Beobachtungen an Küsten-Assoziationen 165-171