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

Tuexenia 9: 275–281. Göttingen 1989.

Dauerquadrat-Untersuchungen auf den Nordseeinseln Juist und Baltrum

– Fritz Runge –

Zusammenfassung

In allen auf den Ostfriesischen Inseln eingerichteten Dauerquadraten schwankte die Vegetation im Laufe der Jahre. So wechselte die Zusammensetzung eines Kriechweiden-Schwarzried-Sumpfes mit dem Steigen und Fallen des Wasserspiegels. Die Kriechweiden-Braunseggen-Gesellschaft änderte sich nach dem Aufhören der Beweidung durch Rinder. Wahrscheinlich sind die Schwankungen in der Strandbeifuß-Wiese, in der Binsenquecken-Vordünen-Gesellschaft und im Spitzquecken-Rasen auf Erhöhungen bzw. Abspülungen des Bodens zurückzuführen. Wildkaninchen bewirkten offensichtlich das Kommen und Gehen einzelner Arten der Gesellschaft des Dänischen Löffelkrauts und eines Sandtrockenrasens.

Abstract

The vegetation in all permanent plots established on the islands Juist and Baltrum (North Sea) fluctuated over the years. Plant species composition in a *Salici repentis-Schoenetum nigricantis* changed with the rising and falling water level. The *Salici repentis-Caricetum fuscae* changed when cows no longer grazed the plot. Probably the oscillations in the *Artemisietum maritimae, Minuartio-Agropyretum juncei* and *Minuartio-Agropyretum acuti* resulted from the rising and/or washing away of the soil. Evidently, rabbits caused the coming and going of some species in a *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* and in a *Festuco-Sedetalia* community.

Seit 1966 wurden auf den Ostfriesischen Inseln Juist und Baltrum in mehreren Pflanzengesellschaften Dauerquadrate angelegt. Die Vegetation der abgegrenzten Flächen nahm ich im Abstand von 2 Jahren auf (s. Tabellen 1–7). Die Zahlen in den Tabellen geben, soweit nicht anderes vermerkt ist, die prozentuale Bedeckung der einzelnen Arten an.

Salici repentis-Schoenetum nigricantis

Kriechweiden-Schwarzried-Sumpf

Am Südwestrande des Hammersees auf der Insel Juist (TK 1:25000 2307 Juist [West]) gibt es mehrere kleine Schwarzried-Bestände. In einem dieser Riede legte ich vor 22 Jahren ein 1 m^2 großes Dauerquadrat an. Über die Schwankungen der Vegetation der Beobachtungsfläche während der Jahre 1966 bis 1978 berichtete ich bereits (RUNGE 1979).

Die Untersuchungen wurden auch in den folgenden Jahren fortgesetzt. Sie erfolgten im Abstand von 2 Jahren, und zwar zwischen dem 25. Mai und 3. Juni (Tabelle 1). 1988 mußte die soziologische Aufnahme unterbleiben, weil der Wasserspiegel mehr als 25 cm über dem Erdboden stand, so daß die niedrigeren Arten nicht gut erkannt werden konnten. In Tabelle 1 ist die Aufnahme von 1978 wiederholt.

Die Zahl der *Schoenus nigricans*-Bulten ließ sich seit 1972 nicht mehr ermitteln, da die Horste teilweise zusammengewachsen waren. *Calamagrostis canescens* und *Phragmites australis* blieben in allen Jahren steril.

1978 und 1986 pendelte der Wasserspiegel zur Zeit der Untersuchung in 30 bzw. 15 cm Tiefe im Boden. 1980 bewegte er sich an der Erdoberfläche. 1982 und 1984 lag das Dauerquadrat im 11 bzw. 3 cm tiefen Wasser. Beim Vergleich des Wasserstandes mit dem Deckungsgrad der einzelnen Arten ergibt sich folgendes: Die Zahl der frischen Ährchen von *Schoenus nigricans*, die der Blüten tragenden Zweige von *Salix repens* und die der Halme von *Phragmites australis* war

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

Tabelle 1: Salici repentis- Schoenetum nigricantis

Jahr	1978	80	82	84	86
Wassertiefe in cm (+ = über der Erdoberfl.)	-30	0	+11	+3	-15
Bedeckung mit höheren Pflanzen	100	95	95	95	100
Schoenus nigricans	90	70	60	50	50
Schoenus nigricans, Zahl der diesjährigen Ährchen	0	2	17	12	0
Schoenus nigricans, Zahl der vorjährigen Ährchen	5	1	0	8	1
Salix repens	60	70	50	60	70
Salix repens, Zahl der Pflanzen	18	20	15	*	*
Salix repens, Zahl der Blüten tragenden Zweige	24	11	45	9	2
Calliergon cuspidatum	30	20	30	60	40
Calamagrostis canescens	<1	<1	<1	1	<1
Calamagrostis canescens, Zahl der Pflanzen	1	2	1	3	1
Carex flacca, Zahl	5	2	5	1	1
Carex flacca	<1	<1	<1	<1	<1
Pyrola rotundifolia, Zahl	26				
Pyrola rotundifolia	5				
Lotus uliginosus, Zahl	3				
Lotus uliginosus	<1				
Holcus lanatus, Zahl	1				
Holcus lanatus	1				
Epipactis palustris, Zahl	1°				
Epipactis palustris	<1°				
grüne Algen		30	2		
Phragmites australis, Zahl		3°	9°	4°	4°
Phragmites australis		1°	2°	1°	1°
Juncus anceps, Zahl der fruchtenden Stengel			16	1	
Juncus anceps			2	<1	
Lysimachia thyrsiflora, Zahl				2	5
Lysimachia thyrsiflora				<1	<1
Hydrocotyle vulgaris, Zahl der Blättchen				9	16
Hydrocotyle vulgaris				<1	1
andere Moose				5	5

* = nicht zählbar

1982, also im Jahr mit besonders hohem Wasserstand verhältnismäßig groß. Hingegen dürften die trockenen Boden anzeigenden Arten, namentlich *Pyrola rotundifolia, Holcus lanatus* sowie einige *Salix repens*-Sträucher der Überschwemmung zum Opfer gefallen sein. *Pyrola rotundifolia* und *Holcus lanatus* waren 1978 bei extrem niedrigem Wasserstand erschienen. *Salix repens* überwog auf dem trockenen Substrat. Die Zunahme der Kriechweide im *Salici repentis-Schoenetum* bei sinkendem Wasserspiegel beobachtete ich auch auf Baltrum (RUNGE 1979).

Die starke Abnahme von *Schoenus nigricans,* auch das Auftauchen von *Juncus anceps, Lysimachia thyrsiflora* und *Hydrocotyle vulgaris* vermag ich nicht zu erklären. Auch im Baltrumer Dauerquadrat ging *Schoenus nigricans* stark zurück und verschwand schließlich ganz. Im Juister Dauerquadrat war die Bedeckung des Sauergrases schon von 1972 bis 1978 von 100 auf 90% gesunken. In derselben Beobachtungsfläche war *Hydrocotyle vulgaris* bereits von 1968 bis 1972 vorhanden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Änderungen der Vegetation des Kriechweiden-Schwarzried-Sumpfes in erster Linie auf Schwankungen des Wasserstandes beruhen.

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

Salici repentis-Caricetum fuscae

Kriechweiden-Braunseggen-Sumpf

Auf Juist wurde eine weitere Dauerbeobachtungsfläche abgegrenzt. Sie lag auf dem fast ebenen Grunde zwischen niedrigen Dünen am Rande des Hellers, und zwar 200 m südwestlich der hohen „Augustendüne" (TK 2307/2 Juist [West]). Das 2×2,50 m große, etwa 1 m über dem Mittelhochwasser (MHW)-Spiegel gelegene Rechteck geriet bei allen Sturmfluten unter Wasser. Der Untergrund bestand aus stark humosem Schlick.
Während der Kontrollen grasten mit Ausnahme der Jahre 1982, 1984 und 1986 Rinder auf der umgebenden Weide und im Rechteck.
Die Untersuchungsfläche wurde jeweils zwischen dem 23. Mai und 6. Juni soziologisch aufgenommen. Die Bedeckung betrug in allen Jahren 100%.

Tabelle 2: Salici repentis- Caricetum fuscae

Jahr	1974	76	78	80	82	84	86
Salix repens	10	10	10	5	5	10	10
Salix repens, Höhe in cm	25	17	15	21	27	28	43
Salix repens, Zahl der Kätzchen tragenden Zweige	9	10	5	3	23	15	16
Carex nigra	40	40	40	40	30	30	20
Eriophorum angustifolium	15	10	1	5	10	10	10
Potentilla anserina	10	10	5	5	10	10	10
Poa pratensis subcoerulea	5	5	5	5	5	5	5
Lathyrus pratensis	<1°	<1°	<1°	<1	<1	1	1
Moose	1	10	20	20	10	10	20
Eleocharis uniglumis	2	2	2	2	2	2	2
Nardus stricta	1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Festuca rubra	5	5	5	5	10	10	10
Luzula campestris	<1						
Plantago lanceolata	<1	1					
Lotus corniculatus	5	1	<1				
Cerastium fontanum	<1	<1	<1				
Anthoxanthum odoratum	5	5	5	5	10	5	
Trifolium repens	10	5	1	<1	2	1	
Plantago coronopus		<1					
Mentha arvensis		<1	<1	<1	<1	<1	<1
Agrostis stolonifera			10	10	10	10	20
Carex arenaria						<1	<1

Tabelle 2 zeigt eine Abnahme von *Carex nigra, Cerastium fontanum, Trifolium repens, Lotus corniculatus* und *Plantago lanceolata,* also überwiegend der Weide- und Wiesenpflanzen. Der Grund liegt sicherlich in der Beweidung durch die Rinder. Dagegen vermehrten sich *Festuca rubra* und *Agrostis stolonifera.*
Besonders fällt des Höhenwachstum und das starke Blühen von *Salix repens* nach dem Aufhören der Beweidung auf. Die Rinder knabbern nämlich gern die jungen *Salix repens*-Triebe ab.
Die Änderungen des Kriechweiden-Schwarzried-Sumpfes beruhen also, wie sich leicht erklären läßt, zumindest teilweise auf der Intensität der Beweidung.

1988 war die Beobachtungsfläche zerstört; man hatte durch sie eine elektrische Leitung unterirdisch verlegt.

Artemisietum maritimae

Strandbeifuß-Wiese

Auf dem Heller Baltrums legte ich 500 m südlich des Heims des Niedersächsischen Turnerbundes (TK 2210/3 Baltrum) ein 3×3 m großes Dauerquadrat an. Die etwa 5 m von einem Priel entfernte, etwa 1 m ü. MHW gelegene, ebene Untersuchungsfläche wurde bei jeder Sturmflut überschwemmt. Der graue, sandige Ton (Schlick) des Untergrundes fühlte sich in allen Jahren frisch oder feucht an. Der Heller Baltrums wird seit langer Zeit nicht mehr beweidet.

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

Das Dauerquadrat nahm ich zwischen dem 16. Mai und 1. Juni soziologisch auf (Tabelle 3). Die Bedeckung belief sich in allen Jahren auf 100%.

In den 10 Beobachtungsjahren höhte sich der Boden um 2–6 cm auf, wie sich durch Ausmessen der aus dem Boden ragenden Enden der 4 das Dauerquadrat begrenzenden Eisenstäbe feststellen ließ. Wie aus der Tabelle deutlich hervorgeht, nahm *Artemisia maritima* stetig ab, während sich *Festuca rubra* vermehrte. Die Strandbeifuß-Wiese wurde also zum Rotschwingel-Rasen. Die Änderung ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Bodenaufhöhung zurückzuführen.

Tabelle 3: Artemisietum maritimae

Jahr	1977	79	81	83	85	87
Artemisia maritima	90	80	70	70	70	40
Festuca rubra ssp. litoralis	20	30	40	40	40	70
Atriplex hastata	<1	<1	<1	2	<1	2
Limonium vulgare	<1					
Halimione portulacoides				<1		

Auch in den beiden Dauerquadraten, die SCHWABE (1975) auf der Nordseeinsel Trischen angelegt hatte, nahm *Festuca rubra* infolge der Bodenaufhöhung um 3 cm in 4 Jahren zu, während *Artemisia maritima* zurückging. Hier entwickelte sich das *Artemisietum maritimae* zum *Juncetum gerardii* bzw. zum *Agropyretum litoralis*.

Nach der Untersuchung im Mai 1987 gab ich das Dauerquadrat auf, weil sich in diesem Jahr wie 1985 während der Aufnahme Austernfischer *(Haematopus ostralegus)*, die in der Nähe, 1987 sogar unmittelbar neben der Untersuchungsfläche brüteten, sehr angriffslustig zeigten.

Sagino maritimae-Cochlearietum danicae

Gesellschaft des Dänischen Löffelkrauts

Auf der flachen Kuppe einer etwa 6×8 m großen Düne, die sich etwa 50 cm über den umgebenden Heller Baltrums (TK 2210/3 Baltrum) erhob, richtete ich 1977 ein 3 m^2 großes Dauerquadrat ein. Es lag auf trockenem Sand zwischen dem Heim des Niedersächsischen Turnerbundes und dem Ostende der Insel, und zwar etwa 15 m nördlich des „Katastrophenweges". Bei einer Höhe von ca. 2 m ü. MHW wurde die Fläche bei hohen Sturmfluten überschwemmt. Wildkaninchen durchwühlten in allen Jahren den Dünenhügel, fraßen auch einzelne Pflanzen ab.

Tabelle 4: Sagino maritimae- Cochlearietum danicae

Jahr	1977	79	81	83	85	87
Bedeckung mit höheren Pflanzen	60	80	90	90	80	70
Gesamtbedeckung	90	90	95	95	90	80
Cochlearia danica	30	10	5	5	5	3
Sagina maritima	1	<1	1	1	1	1
Festuca rubra	30	30	30	30	40	30
Armeria maritima	<1	1	10	20	20	10
Juncus gerardii	2	10	10	10	5	20
Agrostis stolonifera	<1	30	30	20	10	10
Sagina procumbens	<1	<1				
Plantago coronopus	1	<1	2	2	<1	
Atriplex hastata Keiml.	<1	<1°	<1	1		3
Artemisia maritima		<1°		<1	<1°	<1
Poa pratensis subcoerulea			5	3		
Moose	60	40	20	10	60	40

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

Die soziologische Aufnahme nahm ich zwischen dem 16. Mai und 1. Juni vor (Tabelle 4). Fast alle höheren Pflanzen blühten bzw. fruktifizierten in sämtlichen Jahren. Nur *Plantago coronopus* blieb 1985 steril.

Obwohl sich die Vegetation, wie die Tabelle zeigt, im Laufe der Jahre änderte, ließ sich eine Weiterentwicklung des *Sagino-Cochlearietum* zu einer anderen Assoziation nicht deutlich erkennen. Die starken Schwankungen werden vor allem durch das Wühlen, Kratzen und Grasen der Kaninchen hervorgerufen.

Minuartio-Agropyretum juncei

Binsenquecken-Vordünen-Gesellschaft

Auf dem Kalfamer, dem Ostzipfel Juists (TK 2308/1 Juist [Ost]) hat man im Vordünengelände 3 Rohre, sog. „Schraubpfähle" in Form eines Dreiecks eingelassen. Sie dienen der jährlichen Strandvermessung. Um diese 3 Pfähle spannte ich eine Schnur und betrachtete das Dreieck, das einen Raum von etwa 110 m² umfaßte, als Dauerbeobachtungsfläche. Sie lag etwa 80 cm über dem Mittelhochwasserspiegel und geriet damit bei Sturmfluten unter Wasser.
Die Vegetation der Beobachtungsfläche wurde jeweils zwischen dem 23. Mai und dem 3. Juni soziologisch aufgenommen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Minuartio- Agropyretum juncei

Jahr	1982	84	86	88
Bedeckung	2	30	30	60
Agropyron junceum	1	30	30	20
Ammophila arenaria	<1	1	2	5
Glaux maritima	1	2	2	1
Atriplex hastata		<1		
Sonchus arvensis			<1	2
Festuca rubra			<1	40
Potentilla anserina				<1
Oenothera ammophila				<1
Senecio vulgaris				<1
Moose				<1

An 2 Eckpunkten höhte sich der trockene, gelblichweiße, ein wenig graue Sand in den 6 Jahren um 18 bzw. 21 cm auf, während er am 3. Punkt um 12 cm abgetragen wurde. In der Untersuchungsfläche nahm *Agropyron junceum,* wie Tabelle 5 ausweist, zwar in den ersten beiden Jahren stark zu, ging dann aber zurück, während sich *Ammophila arenaria* vermehrte und weitere Arten des *Elymo-Ammophiletum (Sonchus arvensis, Oenothera ammophila)* neu auftauchten. Auffallend ist die plötzliche, starke Vermehrung von *Festuca rubra.*
Ganz offensichtlich entwickelte sich das *Agropyretum juncei* zum *Elymo-Ammophiletum festucetosum,* weil der Boden im größten Teil der Fläche aufgehöht und nur zu einem ganz geringen Teil abgeschwemmt wurde.

In einem Dauerquadrat, das CHRISTIANSEN (1937) auf der Lotseninsel Schleimünde in der Ostsee angelegt hatte und 4 Jahre lang untersuchte, fand sich ebenfalls *Festuca rubra* ein. Auch dort vermehrte sich das Gras, während *Agropyron junceum* abnahm.

Da die Kontrollfläche in der „Ruhezone" Juists lag, die während der Brutzeit der Vögel nicht betreten werden darf – 1986 befand sich sogar ein Gelege des Austernfischers *(Haematopus ostralegus)* im Dauerquadrat – wurden die weiteren Untersuchungen eingestellt.

Minuartio-Agropyretum acuti

Spitzquecken-Rasen

1969 hatte ich am Wattrande der Insel Baltrum (TK 2210/3 Baltrum) ein 4 m² großes Dauerquadrat in einen Spitzquecken-Rasen verlegt, und zwar dort, wo TÜXEN (1956) auf seiner

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

Tabelle 6: Minuartio- Agropyretum acuti

Jahr	1977	79	81	83	85	87
Agropyron acutum	30	90	20	20	30	70
Festuca rubra	60	10	80	80	70	30
Sonchus arvensis	<1	1	1	1	1	1
Honkenya peploides	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Artemisia maritima	<1					
Rumex acetosella	<1					
Sedum acre	2	2	<1			
Cerastium diffusum	2	1				<1
Lotus corniculatus	5	2				<1
Moose	20	20	30			5

Vegetationskarte von Baltrum eine *Minuartia-Agropyron acutum*-Ges. verzeichnete. Über die starken Änderungen der Vegetation des Quadrats während der Jahre 1969 bis 1977 berichtete ich 1979. Die Untersuchungen wurden auch in den folgenden Jahren fortgesetzt (Tabelle 6). Die abgegrenzte Fläche stand nun 18 Jahre unter Kontrolle. In der Tabelle ist die Aufnahme von 1977 wiederholt. Die Menge der einzelnen Arten notierte ich jeweils zwischen dem 18. Mai und 2. Juni.

In den Jahren 1977 und 1985 zog sich wie 1973 ein 10–40 cm breiter, zusammengerollter Teekstreifen aus vertrockneten Grashalmen, gemischt mit Vogelfedern, Holzstücken und anderem organischen und anorganischem Material, durch das Dauerquadrat. Der Boden hatte sich in den Jahren 1977 und 1987 unregelmäßig, insgesamt um 3–6 cm aufgehöht, wie Ausmessungen der aus dem losen Sand ragenden Enden der Begrenzungsstäbe ergaben.

Wie in den Jahren 1969 bis 1977 schwankte die Vegetation auch in den folgenden Jahren beträchtlich. Wieder fiel stark auf, daß im Dauerquadrat wie in seiner sehr weiten Umgebung *Agropyron* vorherrschte, wenn *Festuca rubra* nur in geringer Menge vorhanden war. Umgekehrt überwog der Rotschwingel bei weitem, wenn die Quecke zurückgegangen war. Das Alternieren hängt, wie ich schon 1979 vermutete, wahrscheinlich mit der Stärke der Bodenaufhöhung bzw. -abspülung zusammen. Offenbar vermehrt sich *Agropyron acutum* bei Sandaufhöhung, weil es diese mit seinem tiefliegenden Rhizom besser als *Festuca rubra* übersteht.
Es ist kaum faßbar, daß sich am Wattrande Baltrums im einen Jahr ein riesiger Spitzenqueken-Rasen, 2 Jahre später auf ein und derselben Fläche ein Rotschwingel-Rasen erstreckt, dem nach einigen Jahren wieder ein *Minuartio-Agropyretum acuti* folgt.

Festuco-Sedetalia-Gesellschaft

Mauerpfeffer-Schafschwingel-Rasen

1979 wurde in einem Sandtrockenrasen Baltrums (TK 2210/3 Baltrum) ein 4 m^2 großes Dauerquadrat abgesteckt. Es lag 500 m nordöstlich des Wasserwerks an der Grenze der grauen und weißen Dünen in ca. 5 m Meereshöhe und neigte sich mit etwa 3° nach WSW. 2 m nördlich des Dauerquadrats standen hohe *Sambucus nigra-Hippophae rhamnoides*-Gebüsche. In allen Jahren hatten Wildkaninchen den grauen, trockenen Sand des Untergrundes ein wenig aufgewühlt. 1979, 1981 und 1983 lag viel, 1985 und 1987 etwas Kaninchenkot in der Untersuchungsfläche. Die Tiere fraßen die Blätter von *Carex arenaria* in fast allen Jahren ab.
Die Vegetation wurde zwischen dem 19. Mai und 2. Juni soziologisch aufgenommen (Tabelle 7). Die Moose bestimmte freundlicherweise Herr Professor Dr. K. DIERSSEN (Kiel).

Die Gesellschaft steht sowohl dem *Airo-Caricetum arenariae* wie dem *Tortulo-Phleetum arenarii* nahe. Wie aus der Tabelle hervorgeht, nahmen viele Arten im Laufe der 8 Jahre ab; einige vermehrten sich zu Anfang und gingen dann wieder zurück. Dagegen erschienen *Hippophae rhamnoides* und *Rubus fruticosus* neu. Die dornigen bzw. stacheligen Sträucher eroberten einen großen Teil des Dauerquadrats. Sie werden von den Kaninchen gemieden. Die Gesellschaft entwickelt sich also offensichtlich zum Sanddorn-Gebüsch *(Hippophao-Sambucetum nigrae)* weiter.

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

Tabelle 7: Festuco- Sedetalia- Gesellschaft

Jahr	1979	81	83	85	87
Bedeckung mit höheren Pflanzen	15	20	30	40	40
Gesamtbedeckung	90	90	80	80	70
Aira praecox	2	2	5	5	2
Carex arenaria	1	1	5	5	5
Sedum acre	1	5	5	1	1
Galium mollugo	10	10	5	10	1
Hypnum cupressiforme	40	50	60	60	60
Cardamine hirsuta	1				
Trifolium repens	<1				
Epilobium angustifolium Keimlinge	<1				
Cladonia chlorophaea	<1				
Agrostis canina stricta	<1	1			
Bryum cirrhatum	1	1			
Myosotis ramosissima	<1	<1	<1		
Veronica officinalis	<1	1	1		
Tortula ruraliformis	40	30	5	1	
andere Moose	10	10	5	1	
Cerastium diffusum	<1	<1	<1	1	
Peltigera spec.	2	2			5
Rumex acetosella		1			
andere Flechten		<1	<1		
Viola canina		<1	<1	<1	
Hippophae rhamnoides Strauch		2	10	20	30
Erophila verna			<1		
Rubus fruticosus Keimling			<1		
Cirsium arvense			1	<1	
Rubus fruticosus Strauch				1	5

Literatur

CHRISTIANSEN, W. (1937): Beobachtungen an Dauerquadraten auf der Lotseninsel Schleimünde. – Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 22 (1): 69–88. Kiel.

RUNGE, F. (1979): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Assoziationen. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 21: 59–73. 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. (1956): Vegetationskarte der Ostfriesischen Inseln: Baltrum. – Bundesanstalt (Zentralstelle) für Vegetationskunde. Stolzenau (Weser).

Adresse des Autors:
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: 1989

Band/Volume: NS_9

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

Artikel/Article: Dauerquadrat-Untersuchungen auf den Nordseeinseln Juist und Baitrum 275-281