

Der Einfluß der Kaninchenbeweidung auf die Vegetation am Beispiel des Straußgras-Dünenrasens der Ostfriesischen Inseln

– Karl Kiffe –

Zusammenfassung

Am Beispiel des Straußgras-Dünenrasens (*Agrostio tenuis* – *Poëtum humilis*, *Koelerion albescentis*) der Ostfriesischen Inseln wird der Einfluß des Wildkaninchens (*Oryctolagus cuniculus* L.) auf die Vegetation untersucht. Da Kaninchen nur auf vier der sieben großen Inseln vorkommen, konnte die Assoziation unter sonst gleichen ökologischen Bedingungen in einer von Kaninchen nicht beweideten bzw. in einer beweideten Ausbildung untersucht werden.

Ein Vergleich der beweideten und unbeweideten Probeflächen erbrachte folgende Resultate:

1. Die nicht von Kaninchen beweideten Flächen werden durch eine Reihe meist auffällig blühender, ausdauernder Phanerogamen gekennzeichnet: *Lotus corniculatus*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium umbellatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Jasione montana*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium arvense* u.a.

2. In stark von Kaninchen beweideten Flächen fehlen die oben genannten Arten fast vollständig. Die Variante wird durch das vermehrte Auftreten von *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia chlorophaea* agg., *Cornicularia aculeata*, *Cerastium semidecandrum*, *Rubus caesius* u.a. Arten charakterisiert.

3. Zwischen der „blumenreichen“ und der „blumenarmen“ Variante der Assoziation vermittelt eine Ausbildung mit beiden Differentialartengruppen; sie treten jedoch jeweils mit nur geringer Stetigkeit auf. Diese intermediäre Ausbildung wurde stets in der Nähe von Kulturland gefunden. Die Kaninchen legen ihre Bauten zwar überwiegend in den Dünen an, sie suchen ihre Nahrung jedoch bevorzugt in den angrenzenden Wiesen, Weiden oder Gärten.

Abstract

The influence of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) on vegetation is analysed in an *Agrostio tenuis* – *Poëtum humilis* (*Koelerion albescentis*) of the East Frisian Islands. The association can be studied under the same ecological conditions in a rabbit-free and rabbit-grazed formation, because rabbits occur on only four of the seven main islands.

Comparison between grazed and ungrazed plots leads to the following results:

1. The plots without rabbit grazing are characterized by a number of strikingly flowering and perennial plants: *Lotus corniculatus*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium umbellatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Jasione montana*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium arvense*, etc.

2. In the strongly rabbit-grazed plots the plants listed under item 1 are absent. This variant is characterized by *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia chlorophaea* agg., *Cornicularia aculeata*, *Cerastium semidecandrum*, *Rubus caesius* and some other plants with low constancy.

3. A formation with both groups of differential species is intermediate between the “rich flowering” and “poor flowering” variants of the association. However, both groups are found with lower continuity. This intermediate formation is always found near cultivated land. The rabbits burrow their dens into the dunes but prefer feed in the cultivated areas.

Einleitung

In Mitteleuropa gibt es schon seit dem Mittelalter an vielen Orten Kaninchenpopulationen, die auf Aussetzungen zurückzuführen sind, da das Wildkaninchen nach der letzten Eiszeit nur noch in Spanien, auf den Balearen und in den Atlasländern vorkam (NIETHAMMER 1963). Besonders in England kam es zu Massenvermehrungen der Kaninchen. Es ist daher sicher kein Zufall, daß dort der Einfluß des Wildkaninchens auf die Vegetation besonders eingehend unter-

sucht wurde (GILLHAM 1955, RANWELL 1960, THOMAS 1960, 1963, WATT 1960, WILLIAMS et al. 1974).

NIETHAMMER (1963) hält das Kaninchen für eine „wärmeliebende Art, die in Europa nur im mediterranen und atlantischen Bereich gedeiht“. Dies ist wahrscheinlich der Hauptgrund, daß es in Mitteleuropa nicht zu einer so starken Vermehrung des Kaninchens mit den katastrophalen Folgen für die Vegetation wie in England kam. Lediglich die Nordseeinseln mit ihrem atlantischen Klima, den leichten Sandböden und dem weitgehenden Fehlen von Freßfeinden stellen eine Ausnahmesituation dar und bieten optimale Lebensbedingungen für Kaninchen.

Bisher gibt es für das Gebiet der Ostfriesischen Inseln erst wenige Hinweise in der vegetationskundlichen Literatur auf die Auswirkungen der großen Kaninchenpopulationen. Lediglich WILMANN (1977, 1984) weist auf den großen Einfluß der Kaninchenbeweidung auf die Ausbildung der Sandtrockenrasen der Nordseeinseln hin.

Die Ostfriesischen Inseln bieten sich zur Bearbeitung der vorliegenden Fragestellung an, da es auf Borkum, Juist, Norderney und Baltrum Kaninchen gibt. Hingegen sind die Kaninchen auf Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge seit ca. 100 Jahren ausgerottet. Man findet daher auf den zuerst genannten Inseln Straußgras-Dünenrasen (*Agrostio-Poëtum*), die von Kaninchen beweidet werden, auf den zuletzt genannten Inseln jedoch solche, die nicht durch Kaninchenbeweidung beeinflusst sind.

Das Untersuchungsgebiet

Zwischen Westerems und Jade liegen die sieben Ostfriesischen Inseln Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge. Borkum, die westlichste Insel, liegt ca. 12 km nördlich der niederländischen Küste, die Entfernung der anderen Inseln vom Festland beträgt vier bis sieben Kilometer. Die Ostfriesischen Inseln sind in ihrer heutigen Form neuzeitliche Gebilde, die im Zuge der postglazialen Meerestransgression entstanden sind. Um die Zeitenwende reichte die Marsch im Küstengebiet bis weit über den Raum der heutigen Ostfriesischen Inseln hinaus. Düneninseln im heutigen Sinn entstanden erst, nachdem die Marsch zwischen 250 und 800 n. Chr. durch Meeresvorstöße stark zerteilt und zurückgedrängt wurde (KRAMER 1983). Nach LÜDERS (1953) wurden auf dem seewärts gelegenen Unterwasserrand durch Strömung und Brandung Sandmassen angehäuft, aus denen zunächst Sandbänke unter der Wasseroberfläche entstanden, die sich durch weitere Sandzufuhr zu Strandwällen entwickelten. Im weiteren Verlauf entstanden größere Strandebenen, auf denen der Wind durch Sandwehen Dünen zusammentragen konnte, die zu Düneninseln emporwuchsen. Im Gegensatz zu einem Teil der Inseln im nordfriesischen Raum handelt es sich bei den Ostfriesischen Inseln also nicht um Festlandsreste.

Zu Beginn der durch Quellen belegten Zeit im 16. Jahrhundert bestanden die Ostfriesischen Inseln in der Reihenfolge Borkum, Juist, Buise, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog, Oldeog und Wangerooge. Borkum und Langeoog blieben recht lagestabil, während Juist, Norderney, Baltrum, Spiekeroog und Wangerooge sehr starken Veränderungen unterworfen waren. Buise und Oldeog gingen verloren, die kleinen Inseln Memmert und Lütje Hörn konnten sich neu bilden (KRAMER 1983).

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden die Inseln durch steinerne Deckwerke und Bühnen gesichert. In das „dynamische Geschehen des ostfriesischen Küstenvorfeldes wurden erstmals statische Elemente eingefügt“ (LUCK 1975). Durch die Fixierung der Westspitzen veränderte sich die Form der Inseln erheblich, da sich im Schutz der befestigten Westspitzen im Osten und Südosten der Inseln z. T. sehr große Dünen- und Hellerflächen neubilden konnten. DIJKEMA (in DIJKEMA & WOLFF 1983) bezeichnet die so entstandenen Inselformen als „modernen“ Inseltyp, der erst unter dem Einfluß des Menschen entstehen konnte.

Das Klima der Ostfriesischen Inseln wird durch nordatlantische Zyklone geprägt, die vorherrschend aus westlichen Richtungen wehen und meist maritime Luftpakete transportieren (PAHL 1984).

Anthropo-zogene Beeinflussung der Dünenvegetation

Da bereits TÜXEN (1948) eine positive Beeinflussung des *Agrostio-Poëtum* durch Beweidung vermutete, sollte man bei der Untersuchung der rezenten Verhältnisse auch die historische Nutzung der Dünenareale nicht außer acht lassen. HASBARGEN (1963) unterscheidet für die Ostfriesischen Inseln zwei Wirtschaftsperioden:

1. Die Zeit vor Aufnahme des Fremdenverkehrs.
2. Die Zeit der wirtschaftlichen Ausrichtung auf den Fremdenverkehr.

Der Übergang zur Fremdenverkehrswirtschaft war abhängig von der Verkehrslage der Inseln. Während er auf Norderney schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts einsetzte (NELLNER 1861), erstreckte sich dieser Wandel auf den anderen Inseln bis in unser Jahrhundert (BUCHENAU 1903, SCHARPHUIS 1930).

In der Periode vor Aufnahme der Fremdenverkehrswirtschaft hatte die Landwirtschaft eine wechselnde Bedeutung als Erwerbsquelle auf den Inseln. Neben der Fischerei und der Schifffahrt bildete sie aber die Existenzgrundlage für die Insulaner (HASBARGEN 1963). Das Ausmaß der Beeinflussung der Dünenvegetation durch die landwirtschaftliche Nutzung kann man aus historischen Quellen erschließen. Fürst Ulrich II. zu Ostfriesland erläßt 1628 eine „Rolle“ für Borkum, in der unter anderem steht:

„... Alle Einwohner auf Borkum sollen dem alten Gebrauch und Herkommen gemäß ihre Kühe auf der alten Melkstätte melken und darauf bedacht sein, daß die Dünen sogar ungebührlich und jämmerlich nicht zertreten, sondern in Ehren erhalten und der Hirt die Kühe desto bequemer und füglicher weiden kann bei Poen von 20 Goldgulden.

... Weil auch durch vielfältiges und überflüssiges Abmähen der Helmer das Eiland merklich verdorben wird, so ordnen S. Gn. setzen und wollen, daß sich forthin jedermann solches Abmähens gänzlich und bei Vermeidung S. Gn. höchsten Ungnad enthalten und der Vogt und Auskündiger hierauf eine besondere fleißige Aufsicht haben und die Verbrecher jederzeit angeben solle, damit dieselben zu gebührender Strafe gezogen werden“ (HERQUET 1883).

Im Jahre 1636 erläßt Ulrich II. eine in den zitierten Passagen gleiche „Strandordnung für Langeoog und Spiekeroog“ (TONGERS 1962).

Die Notwendigkeit solcher Maßnahmen in Verbindung mit drakonischen Strafen deutet den Schaden an, der durch die Beweidung der Dünen und die Mahd des Strandhafers entstand. Nach WARMING (1907) erreichte die Übernutzung der Küstendünen im 16. und 17. Jahrhundert ihren Höhepunkt. ARENDS (1824) berichtet, daß „2–300 Schafe, die frei herumgehen, doch nicht zum besten gedeihen“, auf Borkum gehalten werden.

NELLNER schreibt 1884 über die Spiekerooger Verhältnisse: „Der Viehbestand beträgt 200 Schafe. Sie dürfen überall angepflockt werden.“ Er berichtet außerdem, daß selbst der Strandhafer und die zwischen den Dünengärten liegenden Areale zur Heugewinnung gemäht wurden.

Noch 1930 beklagt SCHARPHUIS die Borkumer Verhältnisse. Besonders Kleinviehhalter gewannen zu dieser Zeit ihren Heuvorrat in den Dünen. Außerdem weideten dort neben dem Großvieh noch eine erhebliche Anzahl von Ziegen.

Mit der kontinuierlichen Ausweitung des Fremdenverkehrs auf den Inseln ging die Bedeutung der Landwirtschaft stark zurück. Im Gegensatz zu der in früheren Zeiten teilweise sehr starken Überbeweidung der Tertiärdünen fehlt eine Beweidung mit Haustieren in heutiger Zeit vollständig. Die Schaf- und sonstige Kleinviehhaltung ist auf den Inseln weitgehend zum Erliegen gekommen.

Die Kaninchen

Die ersten Wildkaninchen-Vorkommen auf den Ostfriesischen Inseln wurden 1530 von Juist erwähnt (HAMM 1956). Auf Borkum kommen nach HERQUET (1883) mindestens seit 1628 Kaninchen vor. Auf Langeoog und Spiekeroog wurden sie erstmalig 1636 nachgewiesen (TONGERS 1962); auf Norderney und Baltrum sind seit 1652 Kaninchen vorkommen bekannt (HAMM 1956). Obwohl es von Wangerooge keine alten Hinweise auf Kaninchen vorkommen

gibt, kann man sicher vermuten, daß sie seit dem 17. Jahrhundert auf allen Ostfriesischen Inseln fest eingebürgert waren. Da die Kaninchenvorkommen auf den Inseln größtenteils in Verbindung mit Jagden der Landesherren erwähnt werden, ist es wahrscheinlich, daß sie ursprünglich zum Jagdvergnügen des Adels auf den Inseln ausgesetzt wurden.

Es gibt eine Reihe von Hinweisen, daß die Insulaner die Kaninchen trotz Strafandrohung bis in jüngere Zeit stark bejagten. In Notzeiten, zuletzt während und nach dem zweiten Weltkrieg, war dies nach Aussagen alter Insulaner in besonders starkem Maße der Fall. So ist es auch zu erklären, daß die Insulaner durch den steigenden Wohlstand in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg das Interesse an der Kaninchenjagd mehr und mehr verloren. Auf Borkum, Juist, Memmert, Norderney und Baltrum konnten sich in der Folgezeit sehr große Kaninchenpopulationen aufbauen. Erst die Myxomatose, eine Viruserkrankung, die durch blutsaugende Insekten übertragen wird, ließ die Population in den 50er und 60er Jahren zusammenbrechen. Seitdem hat die Virulenz der Krankheit ab- und die Resistenz der Kaninchen zugenommen, die Mortalität beträgt nur noch bis zu 50% des Bestandes (SCHWENKE 1986). Die Myxomatose hat auf den Inseln ihren Einfluß auf die Kaninchenpopulationen weitgehend verloren.

Das *Agrostio tenuis-Poëtum humilis*

1. Material und Methoden

In der Vegetationsperiode 1986 wurden Trockenrasenbestände des *Agrostio tenuis-Poëtum humilis* auf den Ostfriesischen Inseln nach der Methode von BRAUN-BLANQUET analysiert und nach floristisch-phytozoölogischen Kriterien in einer synthetischen Tabelle ausgewertet. Dabei wurden die beweideten Flächen mit den vorausgesetzten Ausgangsgesellschaften auf Inseln ohne Kaninchen verglichen, die an analogen Standorten untersucht wurden.

Die Vegetationsaufnahmen stammen einerseits von Borkum, Norderney und Baltrum (Inseln mit Kaninchen), andererseits von Langeoog und Spiekeroog (Inseln ohne Kaninchen). Aus Kosten- und Zeitgründen konnten die Dünen auf Juist und Wangerooge nicht untersucht werden.

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1983), die der Flechten nach WIRTH (1980).

2. Synsystematische Einordnung

Der Straußgras-Dünenrasen ist eine „blumenbunte, durch Beweidung entstandene Rasengesellschaft im Verband *Koelerion albescentis*“ (WILMANN 1984). Nach TÜXEN (1948) ist das *Agrostio-Poëtum* nicht identisch mit dem von den Westfriesischen Inseln beschriebenen *Festuco-Galietum maritimi* (Onno 1933) Br.-Bl. et De Leeuw 1936. Nach seiner Auffassung gliedern sich die Trockenrasen-Gesellschaften an der europäischen Küste von Südwesten nach Nordeuropa in eine den klimatischen Verhältnissen folgende ganze Reihe von selbständigen Assoziationen, die z.T. edaphisch modifiziert werden (hierzu siehe WESTHOFF 1961). Das *Agrostio-Poëtum* stellt nach TÜXEN einen natürlichen Kleingrasrasen dar, der jedoch seine heutige Ausdehnung der Beweidung der Dünen zu verdanken hat.

WESTHOFF et al. (1969) halten die Gesellschaft für eine Subassoziatio des *Festuco-Galietum maritimi* auf kalkärmerem Substrat. Im Gegensatz dazu stellt JECKEL (1984) die Gesellschaft zum *Diantho-Armerietum*, PREISING (1984) dagegen als Subassoziatio zum *Violo-Corynephorietum*. Er bezeichnet sie als *Violo-Corynephorietum maritimi festucetosum tenuifoliae*.

Die unterschiedliche Zuordnung dieser Gesellschaft verdeutlicht die Schwierigkeit, sie systematisch einzuordnen. Hinzu kommt, daß bisher keine vollständigen Vegetationsaufnahmen der Assoziatio publiziert worden sind, sondern lediglich fragmentarische Listen (WIEMANN & MEIJERING 1963, WIEMANN & DOMKE 1967, RUNGE 1986) und eine Stetigkeitstabelle von PREISING (1984, zusammengestellt aus Aufnahmen von TÜXEN 1948).

Da die eigenen Vegetationsaufnahmen sehr gut mit unveröffentlichten Aufnahmen von TÜXEN und Mitarb. aus den 40er bis 60er Jahren übereinstimmen, folge ich bei der synsystematischen Einordnung der Gesellschaft der Auffassung TÜXENs.

3. Bisherige Beurteilung des Kanincheneinflusses auf die Straußgras-Dünenrasen

Zum Einfluß der Kaninchenbeweidung gibt es in der vegetationskundlichen Literatur unterschiedliche Auffassungen. TÜXEN (1948) betont, daß die Gesellschaft durch Großvieh- und Kaninchenbeweidung gefördert wird. PREISING (1984) vermutet ebenfalls eine Förderung durch Kaninchenbeweidung. Hingegen vertritt WILMANN (1984) die Meinung, daß die Assoziation durch Kaninchenmassenfraß auf den Nordseeinseln stark beeinträchtigt wird.

4. Ergebnisse und Diskussion

Die Vegetationsaufnahmen konnten in drei Untereinheiten gegliedert werden (siehe Tab. 1 im Anhang):

Eine „blumenarme“ (1.) und eine „blumenreiche“ Ausbildung (3.) dazwischen vermittelt ein Übergangsbereich mit beiden Differentialartengruppen (2.).

Die prozentuale Verteilung der drei ermittelten Untereinheiten auf allen Inseln, auf Inseln mit und ohne Kaninchen, geht aus Abb. 1 hervor. Es fällt auf, daß auf Inseln mit Kaninchenbeständen 61,9% der untersuchten Straußgras-Dünenrasen der artenarmen Variante angehören. Nur 33,3% können zum Übergangsbereich zwischen der „blumenarmen“ und der „blumenrei-

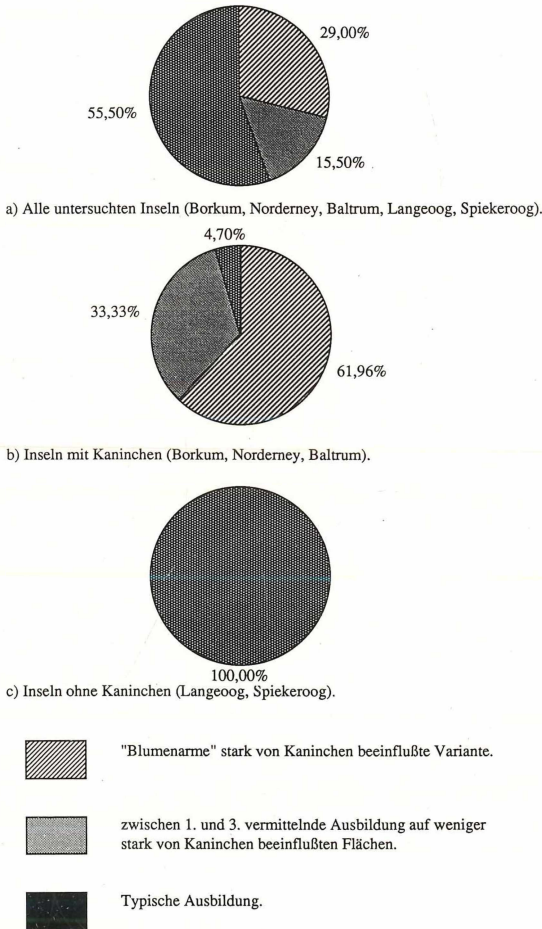


Abb. 1: Die prozentuale Verteilung der drei in Tab. 1 ermittelten Untereinheiten auf allen untersuchten Inseln, auf den Inseln mit bzw. ohne Kaninchen.

chen“, lediglich 4,7% zur „blumenreichen“ Ausbildung gestellt werden. Auf den Inseln ohne Kaninchen hingegen können alle untersuchten Probeflächen dieser Assoziation der „blumenreichen“ Variante zugeordnet werden.

Wie aus den Aufnahmen 1–13 hervorgeht, fehlen in der „blumenarmen“ Ausbildung (1.) buntblühende, auffällige Phanerogamen wie *Lotus corniculatus*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium umbellatum*, *Jasione montana*, *Trifolium arvense* u.a. vollständig. Die Gesamtdeckung dieser Untereinheit ist wesentlich geringer als in (2.) oder (3.), was wahrscheinlich in erster Linie mit der Wühltätigkeit der Kaninchen zusammenhängt. Fragmentarische Trockenrasen dieses Typs, die in den Dünen der Ostfriesischen Inseln mit Kaninchenbeständen sehr häufig sind, machen von weitem den Eindruck eines kurzgeschorenen Zierrasens. Betrachtet man die Differentialarten dieser stark beweideten Untereinheit, so kann man diese in vier Gruppen unterteilen:

a. Konkurrenzschwache Kryptogamen, die einerseits in dichten, höherwüchsigen Beständen verdrängt werden, andererseits aber unempfindlich gegen gelegentliches Zerwühlen sind, bzw. die sich an solchen Stellen ausbreiten: *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia chlorophaea* und *Cornicularia aculeata*.

b. Konkurrenzschwache Phanerogamen, Therophyten und kleinwüchsige perennierende Arten, die in dichten Beständen rasch verdrängt werden: *Cerastium semidecandrum*, *Phleum arenarium*, *Myosotis stricta* und *Sedum acre*.

c. Bewehrte Arten, die nicht von Kaninchen benagt werden: *Rubus caesius*.

d. Stickstoffliebende Arten, die eine Eutrophierung anzeigen, wie sie im Bereich von Kotplätzen der Kaninchen auftritt: *Senecio vulgaris*, *Urtica dioica*, *Epilobium angustifolium*.

Auch WATT (1957) stellte in England auf stark von Kaninchen beweideten Flächen eine höhere Zahl von kleinerwüchsigen annuellen Arten fest, als auf unbeweideten Flächen.

Die dritte Untereinheit (3.) in Tab. 1 wird durch die Aufnahmen 21–45 repräsentiert. Diese artenreiche, „blumenbunte“ Variante, die bis auf eine Ausnahme nur auf den Inseln ohne Kaninchen (Langeoog und Spiekeroog) gefunden werden konnte, wird durch eine Reihe meist auffällig blühender, ausdauernder Phanerogamen gekennzeichnet: *Lotus corniculatus*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium umbellatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Jasione montana*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium arvense*, *Euphrasia stricta*, *Linaria vulgaris*, *Silene otites*, *Achillea millefolium* und *Erigeron acris*. Für eine Reihe dieser Arten vermutet schon WIL-MANNS (1977) einen Rückgang durch Kaninchenmassenfraß. Sie nennt *Trifolium arvense*, *Anthoxanthum odoratum*, *Jasione montana*, *Lotus corniculatus* und *Hypochoeris radicata*. Auch THOMAS (1963) stellte in England eine Zunahme von *Lotus corniculatus*, *Anthoxanthum odoratum* und *Hieracium pilosella* nach Abnahme der Kaninchenbestände durch den Ausbruch der Myxomatose fest. WATT (1957) fand einen Rückgang von *Plantago lanceolata* und *Achillea millefolium* durch Kaninchenbeweidung.

Zwischen der „blumenarmen“ und „blumenreichen“ Variante der Assoziation steht eine Ausbildung mit beiden Differentialartengruppen, die jedoch jeweils mit geringerer Stetigkeit auftreten (s. Aufn. 14–20 [2.]). Auffällig ist hierbei, daß die nicht so stark von Kaninchen beeinflussten Probeflächen jeweils in der Nähe von Kulturland (meist Grünland, z.T. auch Gärten) gefunden werden konnten. Es muß daher vermutet werden, daß die Kaninchen ihre Bauten zwar im Dünenbereich anlegen, ihre Nahrung jedoch vorwiegend im angrenzenden Kulturland suchen. Da sich Kaninchen zur Nahrungssuche selten weiter als 200 m von ihren Bauten entfernen (TURCEK 1959), findet man diese etwas reichere Ausbildung des *Agrostio-Poëtum* auf den Inseln mit Kaninchenvorkommen nur im Randbereich der Tertiärdünen.

Scheinbar im Widerspruch zu den eigenen Ergebnissen fanden ZEEVALKING & FRESCO (1977) durch Untersuchungen an unterschiedlich stark von Kaninchen beweideten Transekten auf Schiermonnikoog heraus, daß die Artenzahl der untersuchten Vegetationseinheiten bei nicht zu starker Kaninchenbeweidung am größten war. Auf unbeweideten und sehr stark beweideten Flächen ging die Artenzahl dagegen stark zurück. Auch WHITTAKER (1977) berichtete von ähnlichen Ergebnissen aus England. Man darf aber nicht unberücksichtigt lassen, daß es noch andere herbivore Säugetiere und Vögel in den vergleichsweise kleinflächigen

Dünengebieten der Ostfriesischen Inseln gibt. Besonders große Populationen des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) und große Jagdfasanenpopulationen (*Phasianus colchicus* L.) müssen hier genannt werden. Eine Beweidung ist also auch auf den Inseln ohne Kaninchen gegeben. Wenn jedoch zusätzlich noch große Kaninchenpopulationen in den Dünen leben, werden die betroffenen Dünengesellschaften in der geschilderten Form geschädigt.

Schlußfolgerungen für den Naturschutz

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse wäre es im Sinne des Naturschutzes wünschenswert, die Kaninchenbestände auf den Ostfriesischen Inseln sehr stark zu reduzieren und auf einem niedrigen Niveau zu halten. Da es deutlich wird, daß eine Kaninchenbeweidung keinen Ersatz für eine extensive Schaf- bzw. Ziegenbeweidung darstellt, wäre es ferner wünschenswert, in einem Teil des Tertiärdünenbereichs der Inseln die Vegetation durch extensive Schafbeweidung zu pflegen. Beweidungsabhängige Pflanzengesellschaften wie das *Agrostio tenuis-Poëtum humilis* werden auf die Dauer nur durch solche Maßnahmen zu erhalten sein.

Für die Möglichkeit, die vorliegende Problematik im Rahmen einer Staatsexamensarbeit zu untersuchen, möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. H. KAJA sehr herzlich bedanken. Für wertvolle Hinweise zur Tabellenarbeit bin ich Herrn Prof. Dr. F.J.A. DANIËLS dankbar. Frau BLUME-WINKLER und Frau GEBHARD von der Norddeutschen Naturschutzakademie in Schneverdingen danke ich für ihre Unterstützung bei der Durchsicht des Tüxen-Archivs.

Anhang 1: Ortsangaben zu den Vegetationsaufnahmen der Tab. 1: *Agrostio tenuis* - *Poëtum humilis* (laufende Aufn.-Nr., Insel, Datum, Meßtischblatt-Nr./Quadrant/Minutenfeld, nähere Ortsangabe).

1, Ba, 7. 7.86., 2210/3/09, n Wasserwerk
2, ", " " " "., 2210/4/06, an der Peilbake
3, Ba, 7. 7.86., 2210/3/10, 200m w Jagdhütte
4, No, 2. 9.86., 2209/3/06, Dünengebiet ö Meierei
5, Ba, 7. 7.86., 2210/3/10, 150m sw Jagdhütte
6, Bo, 22. 7.86., 2306/1/12, Norddünen sw Muschelfeld
7, No, 6. 7.86., 2209/3/08, ca. 400m sw Weißer Düne
8, ", 2. 9.86., 2209/3/07, ö ehemalige Rieselfelder
9, Bo, 22. 7.86., 2306/1/12, Norddünen, s Muschelfeld
10, Ba, 7. 7.86., 2210/3/09, n Wasserwerk
11, ", " " " "., " /" / " , " "
12, ", " " " "., " /" / " , " "
13, Bo, 22. 7.86., 2306/1/12, Norddünen, s Muschelfeld
14, ", " " " "., " /" / " , " "
15, Ba, " " " "., 2210/4/06, an der Peilbake
16, ", " " " "., 2210/3/09, n Wasserwerk
17, No, 14. 6.86., 2209/4/11, n Parkplatz am Ostende der Inselstraße
18, Bo, 22. 7.86., 2209/1/11, w Waterdelle
19, ", " " " "., 2209/3/02, nw Bantjedünen
20, ", " " " "., " /" / " , " "
21, Ba, 7. 7.86., 2210/3/10, an der Jagdhütte
22, Sp, 18. 7.86., 2212/1/11, Westspitze, n Zeltplatz
23, ", " " " "., " /" / " , " "
24, ", " " " "., " /" / " , " "
25, ", " " " "., " /" / " , " "
26, ", " " " "., 2212/1/08, nö des Dorfes
27, ", " " " "., 2212/1/11, Westspitze, n Zeltplatz
28, La, 21. 8.86., 2211/1/13, nw Melkhörndüne
29, Sp, 18. 7.86., 2212/1/11, n Zeltplatz
30, ", 18. 8.86., 2212/1/08, nö des Dorfes
31, La, 21. 8.86., 2212/1/13, n Melkhörndüne
32, Sp, 18. 7.86., 2212/1/11, Westspitze, n Zeltplatz
33, La, 21. 8.86., 2210/2/14, Kaapdünen
34, Sp, 18. 7.86., 2212/1/11, Westspitze, n Zeltplatz
35, La, 21. 8.86., 2211/1/13, nw Melkhörndüne
36, ", 19. 7.86., " /" / " , nö "
37, ", 29. 7.86., 2210/4/09, s Kaapdünen

- 38, " , 7. 9.86., 2210/2/14, sw Kaapdünen
 39, Sp, 18. 8.86., 2212/1/08, nö des Dorfes
 40, La, 19. 7.86., 2211/1/13, nö Melkhörndüne
 41, Sp, 18. 8.86., 2212/1/08, nö des Dorfes
 42, " , " . " . " . , " /" / " , " " " "
 43, La, 21. 8.86., 2210/2/14, Kaapdünen
 44, " , " . " . " . , " /" / " , " "
 45, " , " . " . " . , " /" / " , Kaapdünen, am Übergang zum Strand

Literatur

- ARENDS, F. (1824): Erdbeschreibung des Fürstentums Ostfriesland und des Harlingerlandes. – Emden. 597 S. Unveränderter Nachdruck 1972. Leer.
- BUCHENAU, F. (1903): Baltrum. – Abh. naturw. Ver. Bremen 17: 235–243.
- DIJKEMA, K.S., WOLFF, W.J. (1983): Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas. – Report 9. Final report of the section „Flora and vegetation“ of the Wadden Sea Working Group. Leiden. 413 S.
- EHRENDORFER, F. (Herausgeber) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. erw. Aufl. – Stuttgart. 318 S.
- FRAHM, W.O., FREY, W. (1983): Moosflora. – Uni-Taschenbücher, Stuttgart. 522 S.
- GILLHAM, E.M. (1955): Ecology of the Pembrokeshire Islands. III. The effect of grazing on the vegetation. – J. Ecol. 43: 172–207.
- HAMM, F. (1956): Naturkundliche Chronik Nordwestdeutschlands. – Hannover. 312 S.
- HASBARGEN, L. (1963): Die Ostfriesischen Inseln – Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeographie eines Fremdenverkehrsgebietes. – Forsch. dtsh. Landeskunde 141. Köln. 201 S.
- HERQUET, K. (1883): Miscellen zur Geschichte Ostfrieslands. – Norden. 286 S.
- JECKEL, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea). – Phytocoenologia 12: 10–153.
- KRAMER, J. (1983): Sturmfluten – Küstenschutz zwischen Ems und Weser. 1. Aufl. – Norden. 172 S.
- LUCK, G. (1975): Der Einfluß der Schutzwerke der Ostfriesischen Inseln auf die morphologischen Vorgänge im Bereich der Seegaten und ihrer Einzugsgebiete. – Mitt. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau. TU Braunschweig, Bd. 47, 122 S.
- LÜDERS, K. (1953): Die Entstehung der ostfriesischen Inseln und der Einfluß der Dünenbildung auf den geologischen Aufbau der ostfriesischen Küste. – Schriftenr. Niedersächs. Landesstelle f. Marschen und Wurtenforschung 5: 5–14. Hildesheim.
- NELLNER, J.V. (1884): Die Nordseeinsel Spiekeroog. Ein Wegweiser für Badegäste. – Emden und Borkum. 74 S. Unveränderter Nachdruck 1979. Leer.
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. – Hamburg – Berlin. 319 S.
- PAHL, O. (1984): Beiträge zum Klima der Nordseeküste, Klimagutachten für die Ostfriesischen Inseln. Kleine Klimaanalyse zur Anerkennung der sieben Ostfriesischen Inseln als Nordseeheilbäder. – Deutscher Wetterdienst. Forschungsgemeinschaft für Meeresheilkunde E.V., Heft 11: 74 S.
- PREISING, E. (1984): Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen. Bd. I(4). – Mskr. vervielf. Hannover. 197 S.
- RANWELL, D.S. (1960): Newborough Warren, Anglesey. III. Changes in vegetation on parts of dune System after the loss of rabbits by myxomatosis. – J. Ecol. 48: 385–397.
- RUNGE, F. (1986): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 8./9. verb. u. vermehrte Aufl. – Münster. 391 S.
- SCHARPHUIS, A. (1930): Beitrag zur Flora Borkums. – Abh. naturw. Ver. Bremen 28: 277–286.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.) (1986): Die Forstschädlinge Europas. Bd. 5 – Hamburg – Berlin. 300 S.
- THOMAS, A.S. (1960): Changes in Vegetation since the advent of myxomatosis. – J. Ecol. 48: 287–306. – (1963): Further changes in vegetation since the advent of myxomatosis. – J. Ecol. 51: 151–183.
- TONGERS, J. (1962): Unser Langeoog wie es wurde. 2. verb. Aufl. – Westrauhderfehn. 151 S.
- TÜXEN, R. (1948): Die Dünenlandschaft der ostfriesischen Inseln und ihre Pflanzendecke. – Unveröff. Mskr.
- TURCEK, F. (1959): Beitrag zur Kenntnis der Fraßpflanzen des Wildkaninchens, *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758), in freier Wildbahn. – Säugetierkundl. Mitt. 7: 151–153.
- WARMING, E. (1907): Dansk plantevaekst. 1. Strandvegetation. – Kopenhagen, Oslo. 325 S.

- WATT, A.S. (1957): The effect of excluding rabbits from grassland B (mesobrometum) in Breckland. — *J. Ecol.* 45: 861–879.
- (1960): The effect of excluding rabbits from acidophilous grassland in Breckland. — *J. Ecol.* 48: 601–604.
- WESTHOFF, V. (1961): Die Dünenbepflanzung in den Niederlanden. — *Angew. Pflanzensoz.* 17: 14–21.
- WESTHOFF, V., DEN HELD, A.J., BARKMAN, J.J., BEEFTING, W.G., SEGAL, S., SISSINGH, G. (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. — Zutphen. 324 S.
- WHITTAKER, R.H. (1977): Animal effects on plant species diversity. — *Ber. Int. Symp. Rinteln*: 409–425. Vaduz.
- WILLIAMS, O.B., WELLS, T.C.E., WELLS, D.A. (1974): Grazing management of Woodwalton Fen: Seasonal changes in the diet of cattle and rabbits. — *J. Appl. Ecol.* 11: 499–516.
- WIEMANN, P., DOMKE, W. (1967): Pflanzengesellschaften der Ostfriesischen Insel Spiekeroog. 1. Teil: Dünen. — *Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg* 12: 191–353.
- WIEMANN, P., MEIJERING, M.P.D. (1963): Auswirkungen von Orkanfluten auf Sanddeiche und ihren Pflanzenwuchs. — *Natur und Museum* 93: 418–428.
- WILMANN, O. (1977): Exkursion des Freiburger Biologischen Institutes II, Geobotanik, nach Borkum 18.8.–29.8.1977. — Unveröff. Mskr. 56 S.
- (1988): *Ökologische Pflanzensoziologie*. 3. erw. Aufl. — Heidelberg. 372 S.
- WIRTH, V. (1980): *Flechtenflora*. Uni-Taschenbücher, 1. Aufl. — Stuttgart. 407 S.
- ZEEVALKING, H.J., FRESCO, L.F.M. (1977): Rabbit grazing and species diversity in a dune area. — *Vegetatio* 35(3): 193–196.

Anschrift des Verfassers:

Karl Kiffe
 Im Stillen Eck 10
 4370 Marl

Tabelle 1: Agrostio tenuis - Poetum humilis Tx. et Preisung 1951

- 1. "Blumenarme", stark von Kaninchen beeinflusste Variante
2. Zwischen 1. und 3. vermittelnde, weniger stark von Kaninchen beeinflusste Ausbildung
3. Typische Ausbildung

Table with columns 1., 2., 3. and rows for Aufnahme-Nr., Insel*, Insel mit Kaninchen, Gesamtdeckung (in %), Deckung Phanerogamen (in %), Deckung Kryptogamen (in %), Aufnahmefläche (in m²), Artenzahl, Inklination (in Grad), Exposition.

Artenzahl Ø: 1. 2. 3. 21 19 25
Stetigkeit:

Main data table with columns for species (e.g., Poa irrigata, Festuca tenuifolia, Brachycteus albicans) and rows for stations (AC, D 1, D 2, VC, OC-KC, Begleiter) with presence/absence indicators and Roman numerals (IV, III, V).

Je zweimal: Sagina procumbens in 14 mit r, in 15 mit 1; Trifolium repens in 21 und 17 je mit 1; Cladonia spec. in 3 und 15 je mit +, Cirsium arvense in 10 und 15 je mit +; Ranunculus repens in 8 und 10 je mit +; Trifolium dubium in 43 und 44 je mit +; Taraxacum officinale agg. in 45 und 38 je mit r.
Je einmal: Ononis spinosa in 18 mit 2; Eurhynchium swartzii in 17 mit 1; Hypnum ericetorum in 11 mit 2; Rhytidiadelphus triquetrus in 20 mit 1; Pohlia nutans in 8 mit 1; Anthyllis vulneraria in 30 mit 1; Hypericum perforatum in 35 mit 1; Luzula multiflora in 19 mit r; Campylopus introflexus in 14 mit +; Cladonia portentosa in 9 mit +; Cladonia gracilis in 5 mit +; Agropyron acutum in 20 mit +; Tortula subulata in 8 mit +; Cladonia florkeana in 38 mit +; Calliergonella cuspidata in 23 mit +.

*Insel: Bo = Borkum; No = Norderney; Ba = Baltrum; La = Langeoog Sp = Spiekeroog.