

# Habitatwahl und Schlüpfertfolg des Rotschenkels (*Tringa totanus*) in landwirtschaftlich genutzten Salzrasen der niedersächsischen Küste

Von Stefan Thyen

Abstract: THYEN, S. (1997): Habitat selection and hatching success in Redshank (*Tringa totanus*) breeding in agriculturally used salt marshes at the coast of Lower Saxony. *Vogelwarte* 39: 117–130.

In 1994 studies on habitat selection, habitat use and hatching success in Redshank breeding in an extensively used agricultural salt marsh were made. The study area consists of three agricultural plots: an annually mowed meadow, an extensively cattle-grazed pasture and a piece of uncultivated land. 34 breeding-territories were mapped on a vegetation map. Referred to the plant communities an inhomogeneous distribution of the breeding-pairs was found. Abundance of Redshank was higher in an association dominated by orthotropic herbs (*Atriplicetum littoralis*) than in plant communities dominated by grass (*Puccinellietum maritimae*, *Agropyretum repens*). Alluded to the agricultural plots a homogeneous distribution was found. Measurements of 'vegetation cover', 'vegetation height' and 'heterogeneity of vegetation' at the nest vicinity and 'altitude above sea level', 'distance from ditches' and 'distance from level of mean high tide' of the nests were taken. The birds used particular characteristics of vegetation and topography which varied between habitats. Differences of daily clutch survival probabilities with respect to predation between the pairs of the *Atriplicetum* and the grass communities of the meadow were found. Possible causes of habitat selection and habitat use in Redshank and their significance for meadow bird management in salt marshes are discussed. Furthermore the significance of habitat use for hatching success and possible influences of agriculture are discussed.

Key words: *Tringa totanus*, agricultural land-use, salt marsh, plant communities, habitat selection, habitat use, hatching success.

Address: Korsorsstr. 149, D-26203 Wardenburg, Germany.

## 1. Einleitung

Beziehungen zwischen Vegetation und Avifauna wurden bereits vielfach untersucht (z.B. CYR & CYR 1979, ERDELEN 1984, BECKER & ERDELEN 1986, STAUS & GLÜCK 1995, STELTE & SOSSINKA 1996). Viele Arbeiten zur Habitatwahl und -nutzung gehen dabei von einem pflanzensoziologischen Ansatz aus, da die differenzierenden Standortfaktoren und spezifischen Charakteristika der Pflanzengesellschaften oftmals mit den „ultimate factors“ der Habitatwahl von Vögeln identisch sind bzw. zumindest mit ihnen als „proximate factors“ koinzidieren (s. z.B. ERNSTING 1965, HILDÉN 1965, ROTENBERRY 1985, SEITZ 1989). Auch die Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit wurden unter Berücksichtigung pflanzensoziologischer Aspekte durchgeführt, und zwar vor dem Hintergrund der Diskussion darüber, welche Formen von Grünland sog. „Wiesenvögel“ als Bruthabitat beanspruchen und ob bzw. wie dieses Grünland zu bewirtschaften ist (BEINTEMA 1975 u. 1986 a, WITT 1986 u. 1991).

Die vorliegende Arbeit thematisiert Einflüsse der extensiven Bewirtschaftung auf die Brutbiologie salzrasenbrütender Rotschenkel. Sie knüpft damit an andere Arbeiten an, die sich mit den Einflüssen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung auf Verteilung und Bruterfolg der Vögel des Kulturgrünlandes beschäftigen und meist die Extensivierung, nicht aber die völlige Aufgabe der Bewirtschaftung fordern (vgl. u.a. MATTER 1982, ZUPPKE 1984, OELKE 1985, ZIESEMER 1986, BÖLSCHER 1992, BUSCHE 1994, BAIRLEIN & BERGNER 1995, STRUWE-JUHL 1995 a, SCHOPPENHORST 1996). Mit Blick auf die angestrebte völlige Unterschutzstellung der Deichvorländer des Niedersächsischen Wattenmeeres (HELBING 1992, 1993) wurden in der Vegetationsperiode und der Brut-

saison des Jahres 1994 vegetationskundliche und ornithologische Untersuchungen im Nordender Groden (Jadebusen) angestellt. Ziel der Arbeit war es, Qualität und Art einer eventuellen Beeinflussung der Brutbiologie des Rotschenkels durch extensive landwirtschaftliche Nutzung zu ermitteln und Erkenntnisse zu gewinnen, die Prognosen über das Vorkommen der Brutvögel bei Einsetzen von Sukzessionsprozessen nach Aufgabe der Nutzung zulassen.

## 2. Untersuchungsgebiet

### 2.1. Lage und landwirtschaftliche Nutzung

Die Untersuchungen wurden 1994 in einem Grodenabschnitt der Ruhezone des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ durchgeführt, in dem alle drei zulässigen Formen landwirtschaftlicher Nutzung vertreten sind. Im Nordender Groden (südwestlicher Jadebusen; 53°26' N, 8°10' E; s. Abb. 1) wurde ein 22 ha großes Gebiet bearbeitet. 32 % dieser Fläche werden nach dem 1. Juli eines Jahres einschürig gemäht (Parzelle „Wiese“), 18 % unterliegen dem Einfluß der Beweidung mit 0,6 Jungrindern/ha (Parzelle „Weide“), 50 % liegen seit spätestens 1986 brach (Parzelle „Brache“). Die bewirtschafteten Flächen erstrecken sich auf einer Breite von 160-320 m in Deichnähe, die Brache schließt in Richtung der Linie des Mittleren Tidehochwassers (MThw) an. Die Beobachtungen beschränken sich auf das durch MThw-Linie und Deichfuß begrenzte, 400 bis 580 m breite Vorland.

### 2.2. Vegetation

Ausgenommen der für Obere Salzrasen typischen Boddenbinsenwiese (*Juncetum gerardii* Nordhagen 1923) sind im Untersuchungsgebiet alle pflanzensoziologischen Komponenten der salzbeeinflussten Pioniergesellschaften und der Salzrasen der Festlandküste vertreten. Die flächenmäßig wichtigsten Assoziationen sind die folgenden (Nomenklatur nach v. GLAHN et al. 1989, Beschreibung der Erscheinungsbilder nach PREISING et al. 1990 bzw. THYEN 1996 a):

#### 1. *Salicornietum strictae* Christiansen 55 ex. Tx. 74 – Schlickwatt-Quellerflur

Lockere bis dichte, artenarme Bestände, vornehmlich des Charaktertaxons *Salicornia stricta* (Langähren-Queller). Im Gebiet vertreten in einer bis weit in die Vegetationsperiode hinein überfluteten Senke.

#### 2. *Atriplicetum littoralis* (Warming 06) Feekes 36 em. Westh. & Beeft. 50 – Strandmelden-Spülsaum

Knie- bis hüfthoher, relativ artenreicher, von Strand- und Spießelme (*Atriplex littoralis*, *A. prostrata*) dominierter Vegetationstyp. Die Gesellschaft ist einjährig und hat, abhängig vom Auftreten mehr oder weniger ausgeprägter Spülsaume aperiodischer Fluten, temporären Charakter. 1994 war diese Gesellschaft im Untersuchungsgebiet relativ ausgedehnt vertreten.

#### 3. *Puccinellietum maritimae* Christiansen 27 – An del-Rasen

Relativ niedrig- und dichtwüchsiger, stark von An del (*Puccinellia maritima*) dominierter und deshalb artenarmer Rasen. Der Aspekt dieser Gesellschaft kann physiognomisch jedoch je nach syntaxonomischer Ausprägung variieren (z.B. *Aster*-Ausbildung des *P. m. typicum* mit ähnlich hohen Beständen wie ein *Atriplicetum*, vgl. THYEN 1996 b). An del-Rasen charakterisieren die im wörtlichen Sinne „Unteren Salzrasen“.

#### 4. *Astero-Agropyretum repentis* von Glahn 86 – Strandastern-Kriechquecken-Rasen

Sehr artenarme, hüfthohe (bis brusthohe), dichtwachsende Vegetationstypen der Kriechquecke. Das *Agropyretum* ist dem „Oberen Salzrasen“ zuzuordnen und gedeiht gewöhnlich an sandigen, gut durchlüfteten Standorten der Grabenränder (v. GLAHN 1986).

## 3. Methoden

### 3.1. Vegetation, Brutpaar-Verteilung, Schlüpfertfolge

Die Rotschenkel-Habitate im Brutbiotop Salzrasen wurden über dessen Pflanzengesellschaften definiert. Deshalb wurden zunächst die Vegetationstypen des Untersuchungsgebietes gemäß der Methode nach BRAUN-BLANQUET (1964) bis zur Ebene der Subassoziation differenziert (z.B. *Puccinellietum maritimae typicum*; *Astero-Agropyretum repentis puccinellietosum*) und in weiteren Schritten auf Biotoptypenkarten der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“ kartiert (1:2500).

Die Erfassung des Rotschenkel-Brutbestandes und der Brutpaar-Verteilung wurde nach den von HALTERLEIN et al. (1995) vorgeschlagenen Prinzipien vorgenommen, jedoch wurde mit wesentlich höherer Erfassungintensität vorgegangen: In der Zeit vom 07.04.94 bis 06.07.94 wurde das Gebiet an 32 Tagen durchschnittlich 7 h beobachtet. Darüber hinaus wurde die Fläche regelmäßig zur Gelegesuche und -markierung sowie zur Schlüpfertagkontrolle begangen (nach EXO et al. 1996). Durch diese relativ hohe Beobachtungintensität und durch die Begehungen wurde die Rotschenkel-Population vermutlich quantitativ erfaßt (34 Reviere), von 74 % der Brutpaare wurden Gelege gefunden ( $n = 25$ ) bzw. 27 Brutplätze (77 %) eingegrenzt.

Durch kartographischen Vergleich wurden alle Brutpaare einem durch einen definierten Vegetationstyp charakterisierten Habitat zugeordnet: Die Gelegestandorte bzw. die kartierten „Aktivitätszentren“ der Brutpaare wurden als Revier-Mittelpunkte gewertet und dem entsprechenden Vegetationstyp einer Mindestausdehnung von ca. 1000 m<sup>2</sup> zugewiesen.

### 3.2. Habitatstrukturen

Neben der reinen Erfassung der Rotschenkel-Verteilung wurden Messungen zur Nutzung bestimmter Habitatstrukturen vorgenommen:

Die mittlere Vegetationshöhe am Brutplatz wurde aus drei Meßwerten aus der direkten Nestumgebung (5 m<sup>2</sup>) ermittelt. Die Messungen erfolgten mittels einer kreisrunden Styroporplatte (Durchmesser 30 cm, m = 20 g), die auf die Vegetation gelegt wurde und deren Höhe an einer Meßlatte abgelesen wurde.

Die mittlere Vegetationsdeckung wurde aus Ergebnissen einer am Brutplatz durchgeführten Vegetationsaufnahme abgeleitet. Dazu wurden die geschätzten „Artemäßigkeitswerte“ der einzelnen Pflanzenarten (s. BRAUN-BLANQUET 1964) in Werte der „mittleren Deckung“ (s. z.B. DIERBEN 1990) transformiert und zur mittleren Vegetationsdeckung summiert.

Vegetationshöhen und -deckungen wurden bei Gelegfund ermittelt, also zum Zeitpunkt der Brutplatzwahl der Vögel.

In Anlehnung an eine Methode nach ROTENBERRY & WIENS (1980) wurde aus den drei Meßwerten der Vegetationshöhe für jeden gefundenen Brutplatz ein Heterogenitätsindex zur Beschreibung der Vertikalstrukturierung errechnet. Dieser Index stellt den Quotienten aus der Differenz des höchsten und des kleinsten Meßwertes und der Summe aller Meßwerte dar. Hohe Indexwerte symbolisieren eine heterogene Vegetationsstruktur.

Nach Abschluß der Brutsaison wurden die Höhen der Neststände ü. NN und deren Entfernungen zu Gräben (natürlich entstandene Priele, künstlich gezogene Gräben) ermittelt. Durch Nivellement (Nivelliergerät Zeiss Ni 2) wurden die Höhen der einzelnen Nestböden relativ zur Höhe des Höhenfestpunktes 311 des Landesnivellements bestimmt. Die Nest-Graben-Distanz wurde durch Messung der Länge des direkten Weges zum nächstliegenden Graben untersucht.

Die Entfernung der Neststände von der MThw-Linie wurde anhand der Brutvogelkarten berechnet, indem die maßstabgerechte Distanz der einzelnen Neststandorte senkrecht zur MThw-Linie gemessen wurde.

### 3.3. Statistik, Flächenberechnung

Entsprechend des Skalenniveaus der aufgenommenen Daten wurden ausschließlich nicht parametrische Tests angewandt. Verteilungen von Brutpaaren auf Flächen unterschiedlicher Qualität wurden stets per  $\chi^2$ -Anpassungstest gegenüber dem prozentualen Flächenangebot geprüft.

Alle Tests unterlagen der zweiseitigen Fragestellung.

Die Schlüpfertage wurden nach der Mayfield-Methode (MAYFIELD 1961 u. 1975) berechnet und nach JOHNSON (1979) statistisch bearbeitet. Dabei wurden nur geraubte Gelege als Gelegeverluste gewertet (vgl. BEINTEMA & MÜSKENS 1987). Um ferner auch Verluste durch Aufgabe von Gelegen oder unbefruchtete Eier zu dokumentieren, wurden die Schlüpfertage als durchschnittliche Anzahl geschlüpfter Küken pro Gelege angegeben.

Die Berechnung der Flächengrößen wurden mit den Programmen des Geographischen Informationssystems der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“ bzw. mittels „SigmaScan“ durchgeführt.

**Dank:** Für die Bereitstellung von Meßgeräten und EDV-Einrichtungen danke ich dem Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven, und der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“, Wilhelmshaven, die die Arbeit auch finanziell unterstützten. Besonderen Dank auch an die Wissenschaftliche

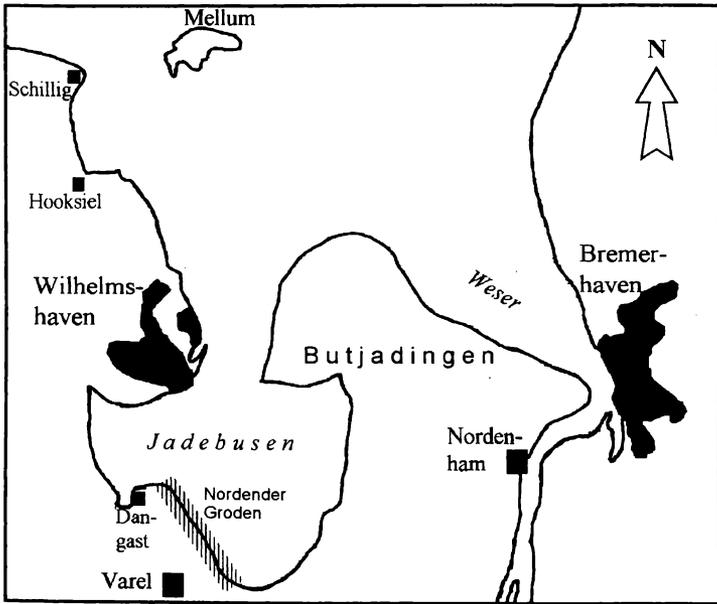


Abb. 1: Geographische Lage des Nordender Grodens.  
 Fig. 1: Geographical location of Nordender Groden.

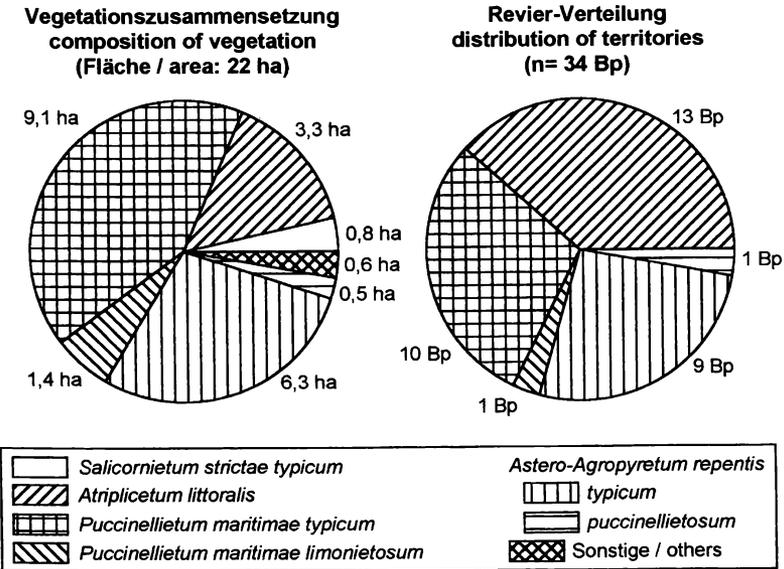


Abb. 2: Prozentuales Angebot an Flächen unterschiedlicher Pflanzengesellschaften im Untersuchungsgebiet und Verteilung der Rotschenkel-Brutpaare auf diese Flächen. Bp = Brutpaar(e).

Fig. 2: Offer of distinguished plant communities in the study area and distribution of the breeding pairs of the Redshank. Bp = breeding pair(s).

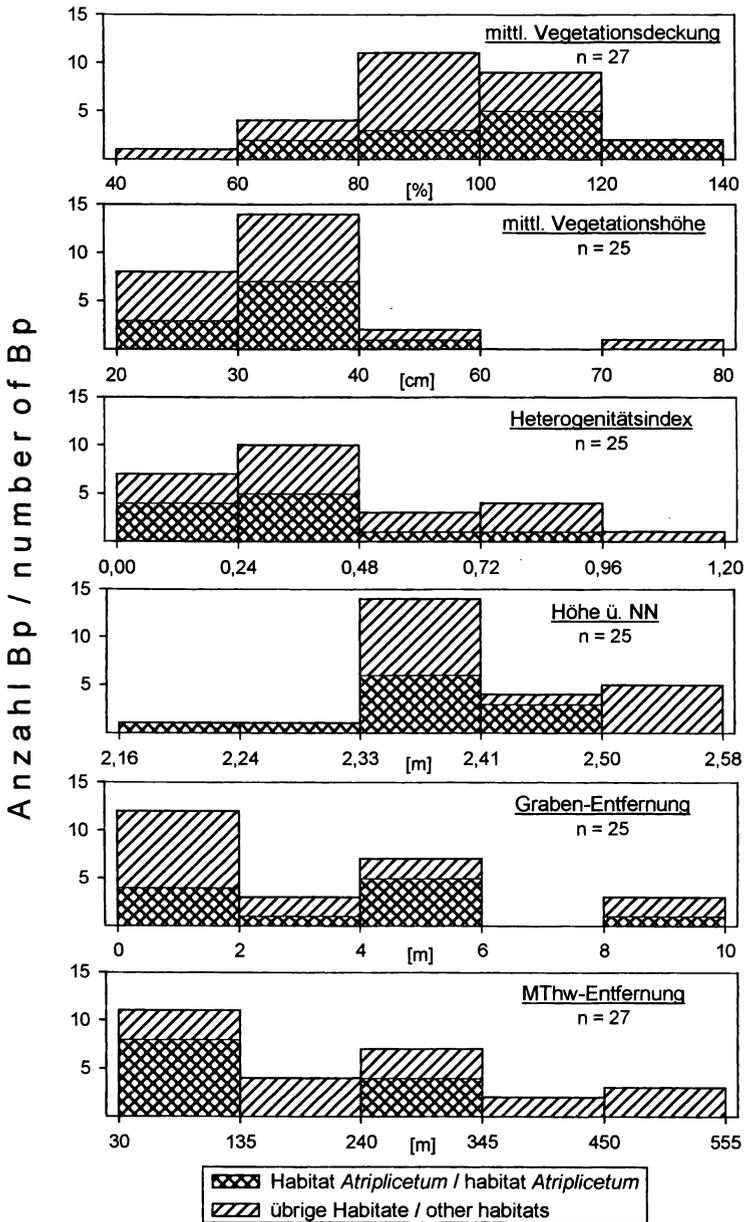


Abb. 3: Verteilung der Brutplätze bezüglich verschiedener vegetationsstruktureller Gegebenheiten (drei obere Graphiken) und Verteilung der Neststände in Abhängigkeit von einigen topographischen Parametern (drei untere Graphiken). n = Umfang der Gesamtstichprobe (alle beobachteten Brutpaare), Bp = Brutpaare.

Fig. 3: Distribution of the breeding-sites concerning different characteristics of vegetation structure (three upper histograms) and distribution of the nest-sites regarding several parameters of topography (three lower histograms). n = sample size of whole population, Bp = breeding pairs.

Arbeitsgemeinschaft für Natur- und Umweltschutz (WAU), Jever, für die Hilfe bei der Auswahl des Untersuchungsgebietes, an Frau BIRTE JUNGE für die unermüdlige Hilfe bei den Feldarbeiten und an Herrn CHRISTOPH FÜHNER für die Durchsicht der englischen Textpassagen. Diese Arbeit ist Teil einer Diplomarbeit, die von den Herren Prof. Dr. P.H. BECKER (Institut f. Vogelforschung) und Dr. A. GERLACH (Universität Oldenburg) betreut wurde. Beiden sei an dieser Stelle gedankt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Habitatwahl der Brutvögel

Die Vögel brüteten im Untersuchungsgebiet mit einer durchschnittlichen Dichte von 1,5 Brutpaaren (Bp)/ha. Die Paare verteilten sich jedoch nicht homogen über die verschiedenen Vegetationstypen des Vorlandes ( $\chi^2$ -Anpassungstest,  $p < 0,01$ ), sondern brüteten relativ häufiger im durch das *Atriplicetum* charakterisierten Bereich (Abb. 2). Die Brutdichte betrug hier 3,9 Bp/ha. „Unerwartet selten“ brüteten die Vögel dagegen im Andelrasen (*Puccinellietum*; 1 Bp/ha). Gänzlich gemieden wurden die bodenfeuchten Quellerfluren des Gebietes.

### 4.2. Nutzung der Habitatstrukturen

Innerhalb gewisser Spannweiten nutzten die Vögel Brutplätze unterschiedlicher vegetationsstruktureller Ausstattung und Nistplätze unterschiedlicher topographischer Lagen (Abb. 3). Vergleichsweise häufig nisteten die Rotschenkel in homogener Vegetation relativ niedriger Höhe und in mittlerer bis hoher Deckung. Die Gelege wurden in erster Linie auf mittleren Höhen ü. NN so-

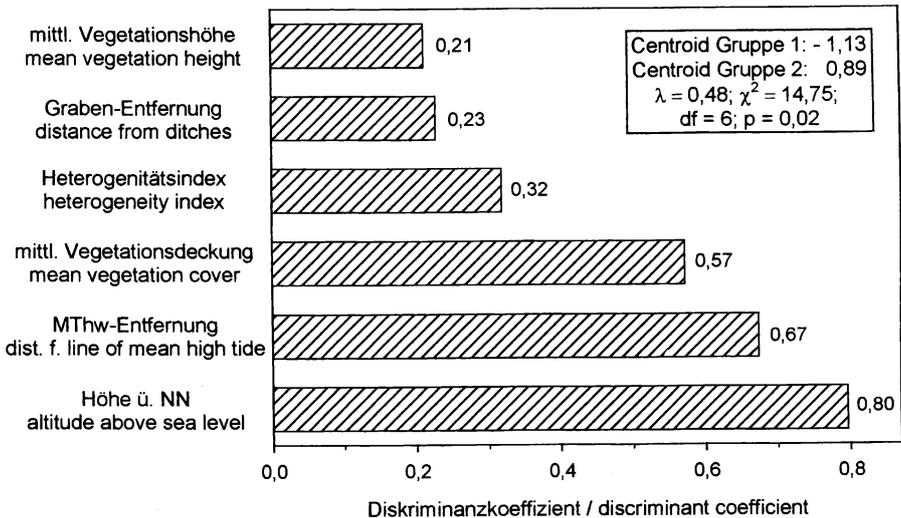


Abb. 4: Graphische Darstellung des Ergebnisses einer Diskriminanzanalyse. Analysiert wurden Unterschiede in der Nutzung der untersuchten Habitatstruktur-Parameter durch die Brutpaare des „*Atriplicetum*“ (Gruppe 1, n = 11) und der „übrigen Habitats“ (Gruppe 2, n = 14). Dargestellt sind die Beträge der errechneten standardisierten Diskriminanzkoeffizienten.  $\chi$  = Wilk's Lambda, df = Freiheitsgrade.

Fig. 4: Diagram of the result of a discriminant analysis. The analysis tested whether there are differences in using habitat structures of Redshank breeding in the „*Atriplicetum*“ (group 1, n = 11) and in „other habitats“, respectively (group 2, n = 14).  $\chi$  = Wilk's Lambda, df = degrees of freedom.

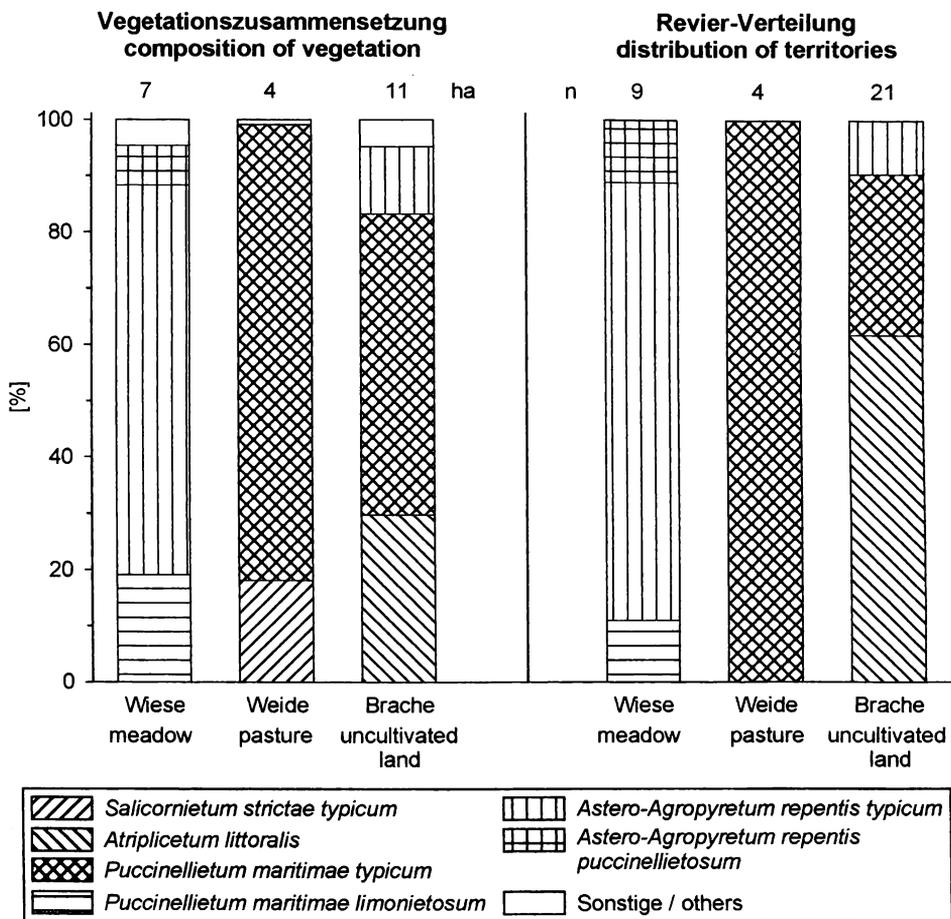


Abb. 5: Vorkommen und Verteilung verschiedener Pflanzengesellschaften auf Flächen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Nutzung und Verteilung der Brutvögel auf diese Habitate.

Fig. 5: Occurrence and distribution of the distinguished plant communities on areas of different agricultural land-use and distribution of the breeding-pairs.

wie in der Nähe von Gräben bzw. der MThw-Linie angelegt. Signifikant korrelative Beziehungen zwischen zwei Variablenpaaren wurden nicht gefunden (Spearman-Rangkorrelation).

Nach den Ergebnissen einer Diskriminanzanalyse existieren je nach Habitatzugehörigkeit Unterschiede in der Nutzung der untersuchten Habitatstrukturen (Abb. 4). Die Brutplätze und Neststände der Vögel des *Atriplicetum* waren anders strukturiert als die der Paare der übrigen Habitate ( $p < 0,05$ ). Gemessen an den Diskriminanzkoeffizienten kommt dabei den Variablen „Höhe ü. NN“, „MThw-Entfernung“ und „mittlere Vegetationsdeckung“ die größte diskriminatorische Bedeutung zu (zur Trennung der Gruppen vgl. auch Abb. 3). So brüteten die Paare des *Atriplicetum* auf etwas tiefer gelegenen Plätzen, sie zeigten eine gewisse Affinität zur MThw-Linie und ihre Brutplätze waren etwas weniger von Vegetation bedeckt.

#### 4.3. Brutpaar-Verteilung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

Mit Ausnahme der Quellerfluren bestand die Vegetation der Wiesen und Weiden nahezu ausschließlich aus Rasengesellschaften. Physiognomisch anders charakterisierte Gesellschaften waren in Form des *Atriplicetum littoralis* nur auf der MThw-nah gelegenen Brache vertreten (Abb. 5). Auf der an unterschiedlichen Vegetationstypen armen Weide brütete der Rotschenkel ausschließlich im Andelrasen, auf der Wiese brüteten die Vögel mit homogener Verteilung in allen Habitaten. Lediglich auf der Brache wurde eine signifikant inhomogene Verteilung gefunden ( $\chi^2$ -Anpassungstest,  $p < 0,01$ ): Die Vögel waren hier relativ häufiger im Bereich des *Atriplicetum* zu finden als in anderen Bereichen der Brache und als in allen anderen Habitaten der übrigen Nutzflächen. Zwischen den einzelnen Parzellen unterschiedlicher Nutzung wurden jedoch keine Abundanz-Unterschiede ermittelt. Die Brutdichten der Wiese (1,3 Bp/ha), der Weide (1 Bp/ha) und der Brache (1,9 Bp/ha) unterschieden sich nicht signifikant ( $p = 0,36$ ).

Ebensowenig konnten außerhalb des MThw-nahen Bereichs (135-555 m, vgl. Abb. 3) signifikant verschiedene Abundanzen zwischen den einzelnen Habitaten unterschiedlicher Qualität und unterschiedlicher Nutzung nachgewiesen werden: Die Rotschenkel brüteten gleichmäßig über die Untersuchungsfläche verteilt, unabhängig vom Vegetationstyp und unabhängig von der Form der Nutzung.

#### 4.4. Schlüpfertfolge

Signifikante Unterschiede der täglichen Überlebenswahrscheinlichkeiten der Gelege (P) können ermittelt werden, indem geprüft wird, ob der P-Wert einer Stichprobe außerhalb des durch JOHNSON (1979) als  $P \pm 2$  SE definierten 95 %-Konfidenzintervalls einer Vergleichsstichprobe liegt oder nicht. In diesem Sinne unterschieden sich die Gelege-Überlebenswahrscheinlichkeiten der Paare aller Rasengesellschaften nicht voneinander (Tab. 1). Im Vergleich mit den Brutvögeln der gemähten

Tab. 1: Schlüpfertfolge der Rotschenkel bezogen auf Paare unterschiedlicher Habitate bzw. auf die Gesamtpopulation. P = tägl. Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege nach MAYFIELD (1961 and 1975), SE = Standardfehler nach JOHNSON (1979), SD = Standardabweichung.

Tab. 1: Hatching success in Redshank in relation to pairs breeding in distinguished habitats and in relation to whole population, respectively. P = daily survival probability according to MAYFIELD (1961 and 1975), SE = standard error according to JOHNSON (1979), SD = standard deviation.

Pflanzengesellschaft plant community	Nutzung agricultural use	n	P $\pm$ SE	Küken/Gelege ( $\bar{x} \pm SD$ ) nestlings/clutch
Rasengesellschaften grass communities	Wiese meadow	4	0,917 $\pm$ 0,056	2,0 $\pm$ 2,3
	Weide pasture	4	0,958 $\pm$ 0,041	2,0 $\pm$ 2,3
	Brache uncultivated land	4	0,923 $\pm$ 0,052	1,5 $\pm$ 1,9
<i>Atriplicetum</i>	Brache uncultivated land	11	0,957 $\pm$ 0,019	1,3 $\pm$ 1,7
gesamt / total		23	0,948 $\pm$ 0,016	1,6 $\pm$ 1,8

Rasengesellschaften wurden aber für die Rotschenkel-Gelege des *Atriplicetum* (Brache) signifikant höhere tägliche Überlebenswahrscheinlichkeiten gefunden ( $p < 0,05$ ).

Signifikant unterschiedliche Schlüpfzeiten je nach besiedeltem Habitat und je nach dem, auf welcher Parzelle die Vögel brüteten, wurden nicht ermittelt (K-W-Test).

Gelegeverluste durch Viehtritt oder Maschineneinsatz wurden nicht beobachtet. In zwei Fällen wurden Gelege aufgegeben, durch Prädation gingen von 23 untersuchten Gelegen insgesamt zehn verloren.

## 5. Diskussion

### 5.1. Habitatwahl und Habitatnutzung

Nach verschiedenen Modellvorstellungen orientiert sich die Habitatwahl von Vögeln an einem genetisch fixierten und durch Prägung verfeinerten Ökoschema, dessen möglichst genaue Realisierung im Zuge der Habitatwahl angestrebt wird (HILDÉN 1965, BERNDT & WINKEL 1974, CODY 1985, GRÜNBERGER & LEISLER 1993, GLÜCK & LEISLER 1993). Ausgehend von dieser Theorie und in der Annahme, daß die Vögel in denjenigen Habitaten mit höchsten Abundanzen vorkommen, in denen sie die subjektiv besten Gegebenheiten vorfinden, kann die im Nordender Groden gefundene Brutpaar-Verteilung des Rotschenkel als Abbild der Attraktivität der verschiedenen pflanzensoziologisch abgegrenzten Habitate gewertet werden.

Wie bei allen anderen Arten ist auch bei Rotschenkeln die Verfügbarkeit der Nahrung der wichtigste „ultimate factor“ der Habitatwahl. Die im Nordender Groden ermittelte hohe Affinität der Brutpaare zur MThw-Linie und die damit offensichtlich angestrebte direkte Nachbarschaft zu den als Nahrungs- und Aufzuchtrevier genutzten Wattflächen dürfte Ausdruck der Ernährungsökologie der Rotschenkel und ihrer Küken sein. Die damit für die Gelege verbundene Überflutungsgefahr wird durch Besiedlung relativ hochgelegener Plätze (z. B. Strandwall) gemieden (vgl. 4.2.). Eben diese Räume nimmt auch die Spülsaumgesellschaft *Atriplicetum littoralis* ein. Die Bevorzugung dieser Gesellschaft durch die Brutpaare könnte also auf einer zufälligen Koinzidenz beruhen. Dafür spricht auch die Tatsache, daß die MThw-ferner brütenden Rotschenkel eine von Vegetationstypen unabhängige, homogene Verteilung zeigten (s. 4.3.), wobei allerdings das fehlende Angebot an dem *Atriplicetum* ähnlichen Vegetationstypen in diesem Teil des Untersuchungsgebietes zu berücksichtigen ist. Oben beschriebene „Abundanz-Gefälle“ sind auch von anderen Küstenvögeln, z.B. Austernfischer und Seeschwalben, bekannt (HEINZE et al. 1986, STOCK et al. 1987, BECKER & ANLAUF 1988, ENS et al. 1992) und lassen sich sogar auf größere Dimensionen übertragen: In Richtung Binnenland nehmen die Brutdichten der typischen Küstenvögel drastisch ab (BUSCHE 1995, ZANG et al. 1995).

Auch die mit geringerer Abundanz in größerer MThw-Entfernung brütenden Paare des Untersuchungsgebietes waren offensichtlich bestrebt, zumindest indirekten Zugang zu den Aufzuchtrevieren zu gewährleisten. Die Paare brüteten in der Nähe von Gräben, die mit den Wattflächen in Verbindung stehen und bei Niedrigwasser auch selbst zur Nahrungssuche genutzt werden (vgl. GROßKOPF 1959, STOCK et al. 1992).

Für die räumliche Verteilung brütender Rotschenkel im Salzrasen scheint also primär deren Bestreben nach Optimierung der Ernährungs- und Aufzuchtbedingungen verantwortlich zu sein. Für die Optimierung des Bruterfolgs spielt aber auch die Vegetation am Brutplatz eine mehr oder weniger große Rolle (s. auch 5.3.). Die im Nordender Groden bezüglich der Nutzung bestimmter Vegetationsstrukturen gefundenen Ergebnisse sind weniger wegen der gemessenen absoluten Höhen und Deckungen der Vegetation am Brutplatz von Interesse. Diese stimmen mit den von anderen Autoren gefundenen weitgehend überein (GLUTZ et al. 1977, STIEFEL & SCHEUFELER 1984, MÜLLER 1994). Bedeutsamer ist der Befund, daß die Vögel verschiedenartige Habitate gewählt und dabei von Habitat zu Habitat variierende Strukturen genutzt haben. Im Hinblick auf die eingangs gestellte Frage nach der Notwendigkeit von Management-Maßnahmen (extensive landwirtschaft-

liche Nutzung) dürfte zunächst die Beobachtung, daß die Vögel überhaupt bevorzugt in einer „Nicht-Rasengesellschaft“ gebrütet haben, von großer Wichtigkeit sein (vgl. 5.2.).

Nahezu alle MThw-fern siedelnden Brutpaare brüteten in fast ausschließlich aus Gräsern bestehenden Rasen (Andelrasen, Queckenrasen), während die Paare des offensichtlich bevorzugten Habitats in MThw-Nähe hinsichtlich Wuchsform (mehr oder weniger hochwüchsige Schaftpflanzen) und Deckungsgrad anders gartete Pflanzenbestände aufsuchten (vgl. auch THYEN 1996 b). Diese Tatsache wirft die Frage auf, ob die Präferenz für den durch das *Atriplicetum* charakterisierten Bereich des Salzrasens auch mit gewissen Strukturpräferenzen übereinstimmt, oder ob in diesem Habitat zugunsten der Nachbarschaft zum Nahrungsrevier suboptimal strukturierte Brutplätze quasi toleriert wurden. Träfe erstere Alternative zu, so wären die Brutplätze der „übrigen Habitats“ hinsichtlich ihrer Vegetationsstruktur suboptimal ausgestattet. Wirkte sich diese suboptimale Ausstattung auf die Schlüpf- und damit die Bruterfolge der Rotschenkel aus, wovon nach verschiedenen Autoren auszugehen ist (s. u.), so wären damit Einflüsse der Landwirtschaft neuer Qualität aufgedeckt (s. 5.3.). Träfe dagegen letztere Alternative zu, so könnte sich dieses Verhalten ebenfalls negativ auf die Schlüpfertfolge auswirken. Diese negativen Auswirkungen könnten möglicherweise aber durch einen relativ höheren „Aufzuchterfolg“ ausgeglichen werden.

## 5.2. Einflüsse der Landwirtschaft auf die Habitatwahl

Von der extensiven Nutzung des Außengrodens scheinen keine positiven Effekte auf Verteilung und Vorkommen der Rotschenkel auszugehen. Abgesehen von den wattenahen Bereichen verteilten sich die Paare des Nordender Grodens homogen über den Salzrasen, ohne genutzte oder brachliegende Flächen zu bevorzugen (4.3.). Diese Beobachtung steht zunächst zu den Annahmen verschiedener Autoren im Widerspruch, daß Grünland durch extensive Nutzung als Wiesenbrüter-Biotop zu erhalten und zu pflegen sei. Zweck eines solchen Managements soll die Hemmung von Sukzessionsprozessen sein (Verstaudung, Verbuschung, Bewaldung), mit denen eine zunehmende „Wiesenbrüterfeindlichkeit“ einhergeht (BEINTEMA 1975, 1982, 1986 a, 1986 b, GERDES 1988, 1990, BÖLSCHER 1992, EIKHORST & MAURUSCHAT 1996).

Derartige Maßnahmen sind im Hinblick auf die Besiedlungsfähigkeit von Salzrasen-Biotopen offenbar nicht notwendig, was insofern nicht überrascht, als Salzrasen zu den ursprünglichen Brutbiotopen des Rotschenkel und anderer Wiesenbrüter zählen. Im übrigen sind „Wiesenbrüter“ vor diesem Hintergrund objektiver als „Brutvögel des Grünlandes“ zu bezeichnen (GLUTZ et al. 1977, WITT 1986). Der Grund für dieses Ergebnis dürfte mit dem Kompromiß zusammenhängen, den Rotschenkel und vergleichbare Arten in binnenländischem Grünland eingehen müssen: Aus Gründen des Sichtschutzes muß die Vegetation bis zu einem gewissen Grad entwickelt sein, darf aber nicht zu hoch und nicht zu dicht sein, soll die edaphische, epigäische oder epiphytobiotische Nahrung für Adulte und Jungvögel erreichbar sein (BEINTEMA et al. 1991, STRUWE-JUHL 1995 b, ROTTENBORN 1996). Die Rotschenkel des Salzrasens dagegen nutzen externe Nahrungs- und Aufzuchterviere und können deshalb durchaus auch höhere und dichtere Vegetationstypen besiedeln. Im Untersuchungsgebiet wurden niedrige Andelrasen ebenso besiedelt wie hohe Queckenrasen und relativ hochwachsende Strandmelden-Spülsäume. Daraus dürfte folgen, daß auch Gesellschaften fortgeschrittener Sukzessionsstadien (z.B. *Artemisietum*, Strandbeifuß-Gesellschaft) mit anderer als der im Binnenland durch Pflege angestrebten rasenartigen Physiognomie von Rotschenkel-Brutpaaren genutzt werden, zumal gerade diese Vegetationstypen bevorzugt an Grabenrändern wachsen (vgl. STOCK et al. 1992, v. GLAHN et al. 1989). Aus den Ergebnissen folgt weiterhin, daß offensichtlich keine der gräserdominierten Gesellschaften durch die Bewirtschaftung in irgendeiner Form eine Veränderung erfährt, die die Attraktivität dieser Gesellschaft für die Rotschenkel steigerte (s. 4.3.).

Die Salzrasen-Nutzung mit dem Ziel eines Wiesenbrüter-Managements erübrigt sich nach diesen Ergebnissen, da zu vermuten ist bzw. im Falle der vieldiskutierten Queckenrasen (z.B. BAKKER

& RUYTER 1981, GERDES 1990, BAKKER 1993 a, b) hiermit auch nachgewiesen ist, daß alle vorkommenden Sukzessionsstufen (zu denen im übrigen keine Gehölzformationen zählen; BRIEMLE et al. 1991, ELLENBERG 1996) vom Rotschenkel genutzt werden können. Da Salzrasen mehr oder weniger zonierte sind, qualitativ und physiognomisch verschiedenartige Vegetationstypen also nebeneinander existieren und nicht flächendeckend einander ersetzen, dürfte ein solches Management ebensowenig für die anatomisch und ethologisch anders ausgestatteten Offenbrüter, wie Austernfischer und Kiebitz, notwendig sein (THYEN 1996 b).

### 5.3. Schlüpfertfolge des Rotschenkel

Verschiedene Autoren haben auf die Bedeutung bestimmter vegetationsstruktureller Eigenschaften der Bruthabitate für die Schlüpfertfolge der Vögel hingewiesen. Schlüpfertfolge können je nach Nistverhalten ebenso inter- wie intraspezifisch variieren, und zwar auf Grundlage verschiedener Mechanismen (z.B. Prädationsschutz, mikroklimatische Bedingungen am Gelege; BEINTEMA & MÜSKENS 1987, PICMAN 1988, BERG et al. 1992, MARTIN 1994, MITCHELL et al. 1996).

Rotschenkel benötigen zur Anlage eines adäquaten Nestbaus Vegetation, die eine versteckte Brut ermöglicht, zugleich aber freie Rundumsicht gestattet (STIEFEL & SCHEUFLER 1984). Im Nordender Groden brüteten die Vögel in unterschiedlich strukturierter Vegetation. In Extremfällen wurden Gelege sowohl in homogen hoher Vegetation ohne die Möglichkeit der freien Sicht angelegt, wie auch in sehr niedrigen Beständen, wobei die Vögel mit abnehmender Vegetationshöhe offenbar zunehmend auf Kleinstrukturen angewiesen waren, etwa in Form vereinzelter Rotschwingelhorste (*Festuca rubra litoralis*) in ansonsten monotonem Andelrasen. Auch wenn die Schlüpfertfolge-Ergebnisse der vorliegenden Arbeit eher Anlaß zu weiteren Untersuchungen sein sollten als dafür, definitive Schlüsse zu ziehen, so lassen diese Ergebnisse doch vermuten, daß die Nutzung verschiedenartiger Vegetation durchaus den Schlüpfertfolge beeinflussen kann (4.4.). Deshalb scheint auch ein indirekter Einfluß der Landwirtschaft auf die Reproduktionserfolge der Vögel wahrscheinlich. Grundsätzlich beeinflußt intensive wie extensive Landwirtschaft nämlich die vegetationsstrukturelle Ausstattung des Grünlandes: Die Nutzung be- oder verhindert die herdenartige Ausbreitung höherwüchsiger Schaftpflanzen, vielmehr werden phänologisch und morphologisch an die Nutzungsperiodik angepaßte Pflanzen gefördert. Beweidung wie Mahd verhindern damit die Ausbildung von „Mikrogrenzen“, also mehr oder weniger reich vertikalstrukturierter Vegetation (IRMLER & HEYDEMANN 1986, DIERBEN et al. 1991, BRIEMLE & SCHREIBER 1994, ELLENBERG 1996).

Die Besiedlung der Queckenrasen der Wiesen wie der „golfrasenähnlichen“ Weiden (v. GLAHN et al. 1989) des Nordender Grodens könnte somit auf Kosten der Möglichkeit rechtzeitigen Feindverhaltens bzw. auf Kosten einer ausreichenden Tarnung erfolgt sein. Zumindest tendenziell spiegelt sich diese Theorie in den Überlebenswahrscheinlichkeiten der Gelege wider, die für die in den Rasengesellschaften der Wiese gezeitigten Gelege kleiner war als für das *Atriplicetum*, das ausschließlich auf der Brache vertreten war.

Der Zusammenhang zwischen „landwirtschaftliche Nutzung“ des Salzrasens, „Veränderung der Vegetation durch die Bewirtschaftung“ und „Vorkommen und Reproduktionserfolg der Rotschenkel“ im Salzrasen ist demnach also ein anderer als das entsprechende Gefüge auf Kulturgrünland des Binnenlandes. Der Salzrasen ist in ernährungsökologischer Hinsicht hochattraktiv, weswegen Einflüsse der extensiven Bewirtschaftung auf das Habitatwahl-Verhalten der Rotschenkel nicht existieren (s. auch SCHULTZ 1987). Die Vögel brüten auch in monotonen Rasengesellschaften (die zwar auch Teil des unkultivierten zonierte Salzrasens sind, aber unter dem Einfluß der Landwirtschaft eine starke Ausdehnung erfahren), obwohl in Vegetationstypen mit höherwüchsigen Therophyten und Stauden mit einiger Wahrscheinlichkeit höhere Schlüpfertfolge erzielt werden. Anders als für Grünland-Biotope des Binnenlandes muß im Falle des Salzrasens also davon ausgegangen werden, daß extensive Nutzung nicht nur „keine positiven Effekte auf das Vorkommen der Vögel“ hat (s. 5.2.), sondern daß darüber hinaus negative Effekte auf den Bruterfolg dieser Vögel existieren.

## 6. Zusammenfassung

1994 wurden in einem Salzrasen der niedersächsischen Küste Untersuchungen zum Habitatwahl-Verhalten, zur Habitatnutzung und zum Schlüpfertag des Rotschenkel auf landwirtschaftlich extensiv bewirtschafteten Flächen angestellt. Auf drei unterschiedlich bewirtschafteten Parzellen (Brache, Wiese, Weide) wurden die Reviere von 34 Brutpaaren auf Basis pflanzensoziologischer Karten kartiert. Weiterhin wurden an 25 bzw. 27 Brutplätzen und Gelegen Messungen verschiedener Parameter der Vegetationsstruktur und verschiedener topographischer Variablen vorgenommen. Die Vögel brüteten mit signifikant höherer Abundanz in einem von Schaftpflanzen dominierten Vegetationstyp (*Atriplicetum littoralis*), während rasenartig charakterisierte Habitate weniger dicht besiedelt wurden (Queckenrasen, Andelrasen). Eine durch die extensive Bewirtschaftung zu begründende Habitatwahl wurde nicht gefunden. Hinsichtlich der Nutzung der Habitatstruktur-Parameter traten Unterschiede zwischen den einzelnen Habitaten auf. Die Ursache dieses Phänomens sowie dessen Bedeutung für die Reproduktion der Rotschenkel wird diskutiert. Die tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege in den einzelnen pflanzensoziologisch abgegrenzten Habitaten und den unterschiedlichen Parzellen landwirtschaftlicher Nutzung war im *Atriplicetum* der Brache höher als in den Rasengesellschaften der Wiese. Die Schlüpfzeiten unterschieden sich nicht. Die möglichen Einflüsse der Landwirtschaft auf die Brutbiologie der Rotschenkel sowie mögliche Konsequenzen für ein „Wiesenbrüter-Management“ in Salzrasen werden diskutiert.

## 7. Literatur

- Bairlein, F., & G. Bergner (1995): Vorkommen und Bruterfolg von Wiesenvögeln in der nördlichen Wesermarsch, Niedersachsen. Vogelwelt 116: 53-59. \* Bakker, J.P. (1993a): Strategies for grazing management on salt marshes. WSNL 93/1: 8-10. \* Ders. (1993b): Grazing is needed to keep salt marshes. WSNL 93/2: 24. \* Bakker, J.P., & J.C. Ruyter (1981): Effects of five years of grazing on salt-marsh vegetation. Vegetatio 44: 81-100. \* Becker, P.H., & A. Anlauf (1988): Nistplatzwahl und Bruterfolg der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo*) im Deichvorland. II. Hochwasser-Überflutung. Ökol. Vögel 10: 45-58. \* Becker, P.H., & M. Erdelen (1986): Egg size in Herring Gulls (*Larus argentatus*) on Mellum Island, North Sea, West Germany: The influence of nest vegetation, nest density and colony development. Colonial Waterbirds 9: 68-80. \* Beintema, A.J. (1982): Meadow birds as indicators. Environmental monitoring and assessment 3: 391-398. Ders. (1986a): Nistplatzwahl im Grünland: Wahnsinn oder Weisheit? Corax 11: 301-310. \* Ders. (1986b): Man-made polders in the Netherlands: a traditional habitat for shorebirds. Colonial Waterbirds 9: 196-202. \* Beintema, A.J., & G.J.D.M. Müskens (1987): Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. J. appl. Ecol. 24: 743-758. \* Beintema, A.J., J.B. Thissen, D. Tensen & G.H. Visser (1991): Feeding ecology of chardriiform chicks in agricultural grassland. Ardea 79: 31-44. \* Berg, A., T. Lindberg & K. Gunnar (1992): Hatching success of lapwings on farmland: differences between habitat and colonies of different sizes. J. Anim. Ecol. 61: 469-476. \* Berndt, R., & W. Winkel (1974): Ökoschema, Rivalität und Dismigration als öko-ethologische Dispersionsfaktoren. J. Ornithol. 115: 398-417. \* Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien, 631 S. \* Briemle, G., D. Eickhoff & R. Wolf (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landschaftsökologischer Sicht. Beih. Veröff. Nat.schutz Landschaft.pfl. Baden-Württ. 60, 160 S. \* Briemle, G., & K.-F. Schreiber (1994): Zur Frage der Beeinflussung pflanzlicher Lebens- und Wachstumsformen durch unterschiedliche Landschaftspflegemaßnahmen. Tuexenia 14: 229-244. \* Cody, M.L. (1985): Habitat selection in birds. New York, London. \* Cyr, A., & J. Cyr (1979): Welche Merkmale der Vegetation können einen Einfluß auf Vogelgemeinschaften haben? Vogelwelt 100: 165-181. \* Dierßen, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. Darmstadt, 241 S. \* Dierßen, K., I. Eischeid, W. Härdtle, H. Hagge, U. Hamann, K. Kiehl, P. Körper, F. Lütke Twenhöven, R. Neuhaus & J. Walter (1991): Geobotanische Untersuchungen an den Küsten Schleswig-Holsteins. Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 3: 129-155. \* Eikhorst, W., & I. Mauruschat (1996): Auswirkungen der Nutzungsextensivierung auf die Feuchtgebiets- und Wiesenbrüter-Zönose des NSG "Borgfelder Wümmewiesen". Bremer Beitr. Naturk. Natursch. 1: 125-134. \* Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Stuttgart, 1095 S. \* Ens, B.J., M. Kersten, A. Brenningmeijer & J.B. Hulscher (1992): Territory quality, parental effort and reproductive success of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). J. Anim. Ecol. 61: 703-715. \* Erdelen, M. (1984): Bird communities and vegetation structure: I. Correlations and comparisons of simple and diversity indices. Oecologia 61: 277-284. \* Ernsting, W. (1965): Grünlandgesellschaften als Brutbiotop einiger Limicolen. In: Tüxen, R. (ed.): Biosoziologie, Ber. int. Sympos., Stolzenau: 258-262. \* Exo, K.-M., P.H. Becker, B. Hälterlein, H.

Scheufler, H. Hötker, A. Stiefel, M. Stock, P. Südbeck & O. Thorup (1996): Empfehlungen zum Bruterfolgsmonitoring bei Küstenvögeln. Vogelwelt 117: 287-293. \* Gerdes, K. (1988): Ornitho-ökologisches Gutachten zum Problem „Beweidung und Wiesenvogel-Schutz“ am Beispiel des Bingumer Sandes (Landkreis Leer). Beitr. Vogel- und Insektenwelt Ostfries. 33: 6-17. \* Ders. (1990): Agricultural use and the management for nature conservation in the Dollart Bay. In: Ovesen, C. H. (ed.): Saltmarsh Management In The Wadden Sea Region. Proceedings of the Second Trilateral Working Conference, Denmark: 113-117. \* Glahn, H. v. (1986): Queckengesellschaften (*Astero tripolii-Agrophyretum repentis* ass. nov. und *Agropyretum litoralis* Br.-Bl. & De Leeuw, 1936) im oldenburgisch-ostfriesischen Küstenbereich. Drosera 11: 119-131. \* Glahn, H. v., R. Dahmen, R. v. Lemm, & D. Wolff (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen und großmaßstäbliche Vegetationskartierungen in den Außengroden der niedersächsischen Nordseeküste. Drosera '89: 145-168. \* Glück, E., & B. Leisler (1994): Ontogenetic aspects of habitat selection. J. Ornithol. 135: 480. \* Glutz von Blotzheim, U.N., & K.M. Bauer (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 7: Charadriiformes (2. Teil), Wiesbaden. \* Großkopf, G. (1959): Zur Biologie des Rotschenkels (*Tringa t. totanus*) II. J. Ornithol. 100: 211-236. \* Grünberger, S., & B. Leisler (1993): Die Ausbildung von Habitatpräferenzen bei der Tanenmeise (*Parus ater*): genetische Prädisposition und Einfluß der Jugenderfahrung. J. Ornithol. 134: 355-358. \* Hälterlein, B., D. M. Fleet, H. R. Henneberg, T. Mennebäck, L. M. Rasmussen, P. Südbeck, O. Thorup, & R. Vogel (1995): Anleitung zur Brutbestandsaufnahme von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich. Seevögel 16: 3-24. \* Heinze, B., W. Ruschke & L. Bach (1986): Spezielle Betrachtungen zur Nistplatzwahl einiger salzwiesenbewohnender Larolimikolen und Enten im Augustgroden (östlicher Jadebusen). Projekt Wattenmeer, AV Tiere, Universität Bremen, unpubl. \* Helbing, C.-D. (1992): Zur Sicherung der möglichst ungestörten Abläufe der Naturvorgänge im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“. In: Prokosch, P. (ed.): Ungestörte Natur - Was haben wir davon? WWF-Tagungsbericht 6: 189-201. \* Ders. (1993): Der Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“- sein Beitrag zum Schutz des Küstenraumes. Wilhelmshavener Tage 4: 7-17. \* Hildén, O. (1965): Habitat selection in birds. Ann. Zool. Fenn. 2: 53-75. \* Irmeler, U., & B. Heydemann (1986): Die ökologische Problematik der Beweidung von Salzwiesen am Beispiel der Leybucht. Natursch. Landschaftspf. Nieders. Beih. 15, 115 S. \* Johnson, D.H. (1979): Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. Auk 96: 651-661. \* Martin, T.E. (1994): Effects of nest predation and microclimate on nesting habitat selection of coexisting species. J. Ornithol. 135: 484-485. \* Matter, H. (1982): Einfluß intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. Ornithol. Beob. 79: 1-24. \* Mayfield, H. (1961): Nesting success calculated from exposure. Wilson Bull. 73: 255-261. \* Ders. (1975): Suggestions for calculating nest success. Wilson Bull. 87: 456-466. \* Mitchell, M.C., L.B. Best & J.P. Gionfriddo (1996): Avian nest-site selection and nesting success in two Florida citrus groves. Wilson Bull. 108: 573-583. \* Müller, T. (1994): Untersuchungen zum Wiesenvogelvorkommen auf der Unterweserinsel „Strohauser Plate“. Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität, München, 149 S. \* Oelke, H. (1985): Vogelbestände einer niedersächsischen Agrarlandschaft 1961 und 1985. Vogelwelt 106: 246-255. \* Picman, J. (1988): Experimental study of predation on eggs of ground-nesting birds: effects of habitat and nest distribution. Condor 90: 124-131. \* Preisung, E., H.-C. Vahle, D. Brandes, H. Hofmeister, J. Tüxen & H.E. Weber (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Salzpflanzengesellschaften der Meeresküste und des Binnenlandes. Natursch. Landschaftspf. Nieders. 20/7, Hannover, 163 S. \* Rotenberry, J.T. (1985): The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics. Oecologia 67: 213-217. \* Rotenberry, J.T., & J.A. Wiens (1985): Statistical power analysis and community-wide patterns. Am. Nat. 15: 164-168. \* Rottenborn, S.C. (1996): The use of coastal agricultural fields in Virginia as foraging habitat by shorebirds. Wilson Bull. 108: 783-796. \* Schoppenhorst, A. (1996): Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf den Bruterfolg von Wiesenvögeln im Bremer Raum. Bremer Beitr. Naturk. Natursch. 1: 117-123. \* Schultz, W. (1987): Einfluß der Beweidung von Salzwiesen auf die Vogelfauna. In: Kempf, N., Lamp, J., Prokosch, P. (ed.): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? WWF-Tagungsbericht 1: 255-270. \* Seitz, B.-J. (1989): Beziehungen zwischen Vogelwelt und Vegetation im Kulturland. Beih. Veröff. Nat.schutz Landsch.pfl. Baden-Württ. 54, 236 S. u. Anh. \* Stauss, M. J., & E. Glück, (1995): Einfluß unterschiedlicher Habitatqualität auf Brutphänologie und Reproduktionserfolg bei Blaumeisen (*Parus caeruleus*). Vogelwarte 38: 10-23. \* Stelte W., & R. Sossinka (1996): Zur Bedeutung der Singwarten bei der Habitatwahl des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) im Brutgebiet. Vogelwarte 38: 188-193. \* Stiefel, A., & H. Scheufler (1984): Der Rotschenkel. Wittenberg Lutherstadt, 172 S. \* Stock, M., M.F. Leopold, & C. Swennen (1987): Rastverhalten, Revierbesetzung und Siedlungsdichte des Austernfischers - *Haematopus ostralegus* - auf der Hallig Lan-

geness (Schleswig-Holstein, BRD). Ökol. Vögel 9: 31-45. \* Stock, M., G. Teenck, M. Großmann, & J. Lindemann (1992): Halligextensivierung: Sind Auswirkungen auf die Vogelwelt erkennbar? Vogelwelt 113: 20-35. \* Struwe-Juhl, B. (1995a): Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). Corax 16: 153-172. \* Ders. (1995b): Habitatwahl und Nahrungsökologie von Uferschnepfen-Familien *Limosa limosa* am Hohner See, Schleswig-Holstein. Vogelwelt 116: 61-72. \* Thyen, S. (1996a): Auswirkungen landwirtschaftlicher Nutzung auf die Vegetation des Nordender Grodens (Jadebusen) und Konsequenzen für die Brutvögel. Diplomarbeit Universität Oldenburg und Institut f. Vogelforschung, Wilhelmshaven, 116 S. \* Ders. (1996b): Auswirkungen landwirtschaftlicher Nutzung auf Brutvögel in Salzrasen-Biotopen des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“. Bish. unpubl. Bericht im Auftrag der NLP-V „Nieders. Wattenmeer“, 92 S. \* Witt, H. (1986): Reproduktionserfolge von Rotschenkel (*Tringa totanus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) in intensiv genutzten Grünlandgebieten - Beispiele für eine „irrtümliche“ Biotopwahl sogenannter Wiesenvögel. Corax 11: 262-299. \* Ders. (1991): Hatching- and fledging success of some ‚meadow birds‘ on parcels of land cultivated with different intensity. Wader Study Group Bull., suppl. 61: 73-78. \* Zang, H., G. Großkopf & H. Heckenroth (1995): Die Vögel Niedersachsens, Austernfischer bis Schnepfen. Naturschutz Landschaftspf. Nieders. B, H. 2.5. \* Ziesemer, F. (1986): Die Situation von Uferschnepfe (*L. limosa*), Rotschenkel (*T. totanus*), Bekassine (*G. gallinago*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) und anderen „Wiesenvögeln“ in Schleswig-Holstein. Corax 11: 250-261. \* Zuppke, U. (1984): Der Einfluß der Intensivierung der Graslandwirtschaft auf die wiesenbewohnenden Vogelarten des Landschaftsschutzgebietes „Mittel- elbe“. Herycnyia 21: 354-387.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [39\\_1997](#)

Autor(en)/Author(s): Thyen Stefan

Artikel/Article: [Habitatwahl und Schlupferfolg des Rotschenkels \(:Tringa totanus\) in landwirtschaftlich genutzten Salzrasen der niedersächsischen Kliste 117-130](#)