©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 32, S. 175 – 181, 2006

# Effekte verschiedener Managementmaßnahmen auf Brutbestände von Wiesenlimikolen – Erste Ergebnisse aus Untersuchungen von Kompensationsflächen in der Wesermarsch (Landkreise Cuxhaven, Wesermarsch)

**Heinz Düttmann, Ewald Tewes & Martin Akkermann**

**Zusammenfassung:** Durch die Realisierung von zwei Straßenbauprojekten wurden in der Wesermarsch (Landkreise Cuxhaven, Wesermarsch) Kompensationsmaßnahmen für Wiesenlimikolen im Umfang von ca. 560 ha erforderlich. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte in sieben Grünlandgebieten in den Jahren 1997 – 1999, wobei ein Zonierungskonzept zum Tragen kam: Jedes Kompensationsgebiet wurde in drei etwa gleichgroße Zonen (Kernzone I, Kernzone II, Randzone) aufgeteilt, die sich in Bewirtschaftung und Wassermanagement unterschieden. Die umfangreichsten Nutzungseinschränkungen und höchsten Wasserstände während der Brutzeit wurden für die Kernzone I festgesetzt. Auch erfolgten hier im Winter partielle, temporäre Überflutungen. In den Randzonen beschränkten sich die Maßnahmen auf eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung (reduzierte Weideviehdichte, späte Mahdtermine, Düngung nach vorheriger Ermittlung des Bedarfs). Die Kernzone II nahm in Bewirtschaftung und Wassermanagement eine intermediäre Position ein. Auch hier erfolgte eine Optimierung der hydrologischen Verhältnisse durch Anhebung der Grabenwasserstände während der Brutzeit, doch wurde auf winterliche Überstauungen verzichtet.

Im Rahmen von Funktionskontrollen sind die Auswirkungen dieses unterschiedlichen Managements auf die Brutdichten von Limikolen untersucht und mit dem Ausgangszustand verglichen worden. In allen Untersuchungsgebieten nahm die Dichte brütender Wiesenlimikolen mit Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen über mehrere Jahre hinweg kontinuierlich zu. Einen deutlichen Einfluss auf die Bestandsentwicklung hatte dabei das praktizierte Wasser- und Bewirtschaftungsmanagement. Während die Bestandsdichten in den wiedervernässten Kernzonen I und II deutlich anstiegen, blieben sie in den lediglich landwirtschaftlich extensivierten Randzonen annähernd konstant. Die hier beschriebene Bestandsentwicklung wurde bei Kiebitz, Uferschnepfe und Rotschenkel beobachtet. Der Austernfischer profitierte dagegen von keiner der durchgeführten Kompensationsmaßnahmen.

**Summary:** As a consequence of the construction of two new roads compensation measures for grassland-breeding waders were applied on a total surface area of ca. 560 ha. In particular, seven compensation sites were established in the marshes of the river Weser from 1997 to 1999. Thereby a concept of zonation was applied: each compensation site was subdivided into 3 equally sized zones (I-III), differing in agricultural practice and water management. Most severe restrictions on agricultural management and highest water tables during the breeding season were set up for zone I. Additionally, temporary inundations in winter times were introduced in ca. 10 % of the grasslands of this zone. Zone III was also characterized by less intensive farming, e.g. restrictions in cattle density and late mowing dates, but here no optimization of the hydrological conditions took place. Zone II was intermediate concerning agricultural practice and water management: Like in zone I water tables were high throughout the breeding season, but inundations in winter times failed to appear.

Consequences of the different management schemes on the numbers of breeding waders were investigated over (in minimum) five years and got compared to the starting situation. At all study sites, the density of grassland-breeding waders continuously increased after the compensation measures were applied. The different management schemes established in zones I-III were found to influence wader numbers significantly. While wader numbers increased at the rewetted sites (zone I and II), breeding numbers remained almost constant at zone III. The present zone-specific changes in breeding numbers after introduction of compensation measures were found not only overall waders, but also in single species like Lapwing, Black-tailed Godwit and Redshank. The Oystercatcher did not benefit from any management scheme.

**Autoren:**
Ewald Tewes, Martin Akkermann, Ing.-Büro Tewes, Kiebitzweg 6, 26209 Hatten-Sandkrug. E-Mail: ag.tewes@t-online.de
Heinz Düttmann, Arbeitsgruppe Ethologie, Fachbereich Biologie/Chemie, Universität Osnabrück, Barbarastr. 11, 49069 Osnabrück. E-Mail: heinz.duettmann@biologie.uni-osnabrueck.de

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



## 1 Einleitung

Unter den Brutvogelarten West- und Mitteleuropa gehören die im Feuchtgrünland siedelnden Arten zu denjenigen mit den stärksten Bestandsrückgängen innerhalb der letzten Jahrzehnte. Die daraufhin in vielen Ländern initiierten Agrar-Umweltprogramme und Schutzgebietsausweisungen haben trotz aller Bemühungen kaum zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation geführt (Teunissen et al. 2005, Hötker 2005, Chamberlain & Fuller 2000). Vergleichende Untersuchungen in den Niederlanden belegen sogar, dass Wiesenlimikolen wie Kiebitz und Uferschnepfe auf konventionell bewirtschafteten Flächen in höherer Dichte auftreten als in Schutzgebieten oder Grünlandgebieten mit vertraglichen Vereinbarungen (Kleijn et al. 2001, Berendse & Kleijn 2004).Dieser Befund wirft die Frage nach den Habitatansprüchen der einzelnen Wiesenlimikolen auf. Offensichtlich sind konventionell bewirtschaftete Grünlandflächen für viele dieser Wiesenlimikolen attraktiver als Flächen mit einer so genannten angepassten landwirtschaftlichen Bewirtschaftung.

In der Praxis orientieren sich die Managementpläne für Wiesenvogelgebiete vor allem an den Bedürfnissen der Jungvögel. Dies ist nicht verwunderlich ist, da hinreichend nachgewiesen wurde, dass der Reproduktionserfolg von Wiesenlimikolen in vielen mitteleuropäischen Grünlandgebieten nicht ausreicht (Teunissen et al. 2005, Köster et al. 2001, Kipp 1999). Und in der Tat scheinen die Bruterfolge in Schutzgebieten vielfach höher zu liegen als auf konventionell bewirtschafteten Flächen (Schekkerman & Müskens 2000, Schoppenhorst 1996). Die Gründe sind dabei sicherlich in der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zu suchen: Um Gelege- und Kükenverluste zu vermeiden, wirken sich späte Mahdtermine und der allgemeine Verzicht auf den Einsatz landwirtschaftlicher Maschinen (z.B. Walzen, Schleppen) während der Brut- und Aufzuchtzeit günstig aus (Oertzen & Düttmann 2006, Melter & Südbeck 2004). Für die Habitatwahl von Brutvögeln und Küken ist möglicherweise auch das Nahrungsangebot ein entscheidender Faktor. Das Nahrungsangebot für Limikolenküken, das artspezifisch unterschiedlich aus Arthropoden besteht, die entweder von der Vegetation oder aber der Bodenoberfläche abgesucht werden, kann durch eine angepasste Düngung verbessert werden (vgl. Siepel 1980, Blake et al. 1994, Schekkerman 1997). Bei erheblicher Reduzierung der Düngung bzw. einem völligen Düngeverbot ist allerdings auch eine Abnahme bei Boden-Makroinvertebraten beobachtet worden, von denen sich wiederum besonders adulte Limikolen aber auch ältere Jungvögel ernähren (vgl. Kleijn & Verhulst 2006, Düttmann & Emmerling 2001). Um stocherfähige Böden zu garantieren und Bodentiere verfügbar zu halten (vgl. Green 1988, Schekkerman 1997), sind schließlich zahlreiche Grünlandgebiete in jüngster Zeit wiedervernässt worden. Dies schließt meist auch winterliche Überflutungen ein (vgl. Belting et al. 1997, Pegel 2004). Flächenhafte, lang andauernde Überflutungen führen aber auch zu einer erheblichen Abnahme bei Boden-Makroinvertebraten (Ausden et al. 2001).

In der vorliegenden Arbeit wird in einem experimentellen Ansatz vergleichend untersucht, wie sich verschiedene, in Wiesenvogelgebieten praktizierte Managementverfahren auf die Brthabitatwahl von Wiesenlimikolen auswirken. Verglichen werden dabei Gebiete, in denen lediglich die landwirtschaftliche Bewirtschaftung extensiviert wurde, mit solchen, in denen zusätzlich eine Optimierung der hydrologischen Verhältnisse erfolgte. In letzteren Fällen wurde nochmals zwischen zwei Varianten unterschieden, nämlich Gebieten mit und ohne winterliche Überflutungen. Im Mittelpunkt der vorliegenden Studie stand die Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Welche Auswirkungen haben die verschiedenen Maßnahmen auf die Ansiedlung von Limikolen?
2. Welches Management wirkt sich auf die Habitatwahl brütender Limikolen besonders positiv aus?
3. Reagieren alle Limikolenarten auf die umgesetzten Maßnahmen in gleicher Weise oder gibt es artspezifische Unterschiede?

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgebiete und Untersuchungsdesign

Die von uns untersuchten Grünlandgebiete liegen in der küstennahen Wesermarsch, einem der wichtigsten bundesdeutschen Räume mit Wie-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



senvogelvorkommen (vgl. Heckenroth 1994). Im Zuge der Umsetzung zweier Straßenverkehrsprojekte (B212n, B437) wurden hier flächenhafte Kompensationsmaßnahmen für Wiesenlimikolen in einem Umfang von ca. 560 ha erforderlich. Diese verteilen sich auf insgesamt sieben Gebiete in den Landkreisen Wesermarsch und Cuxhaven. Das größte Kompensationsgebiet umfasst eine Fläche von 197,7 ha, das kleinste Gebiet dagegen misst lediglich 42,5 ha. Fast alle Gebiete weisen nährstoffreiche Kleiböden auf. Lediglich in einem Gebiet sind die dort auftretenden Böden ganz überwiegend den Organomarschen zuzurechnen, d.h. es finden sich Torfböden mit einer nur geringen Kleiauflage. In allen Kompensationsgebieten wurden jeweils drei, etwa gleich große Zonen mit unterschiedlichen Managementauflagen eingerichtet. In den so genannten Randzonen erfolgte lediglich eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Diese bestand aus einer Reduzierung der Weideviehdichte je nach Grasaufwuchs auf 2 bis maximal 6 Tieren pro ha und ersten Mahdterminen nicht vor dem 01.06. eines Jahres. In den Kernzonen I und II lag die Weideviehdichte je nach Grasaufwuchs bei maximal 3 (Kernzone I) bzw. ebenfalls 2 – 6 Tieren pro ha. Eine erste Mahd war hier nicht vor dem 10.06. (Kernzone II) bzw. 15.06. (Kernzone I) eines Jahres gestattet. Zusätzlich erfolgte in beiden Kernzonen eine Optimierung der hydrologischen Verhältnisse. Dazu wurden entsprechende Staubauwerke in bestehende Be- und Entwässerungsgräben eingebaut. Während in der Kernzone II der Wasserspiegel bis Mitte Februar ca. 10 cm unter Flur gehalten wurde, um danach bis Ende Mai auf ca. 50 cm abgesenkt zu werden, erfolgten in der Kernzone I zusätzlich auf maximal 10 % der Fläche winterliche Überflutungen. Auf eine Düngung der Grünlandflächen wurde auch nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen nicht verzichtet. Allerdings richteten sich Art und Umfang der Düngung nach vorangegangenen Bodenanalysen durch die Landwirtschaftskammer Weser-Ems. Die zeitliche Umsetzung der hier beschriebenen Kompensationsmaßnahmen erfolgte gebietsspezifisch unterschiedlich in den Jahren 1997 – 1999.

In allen sieben Gebieten sind in den Jahren 1996 – 1998, also jeweils unmittelbar vor Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen, flächendeckende Kartierungen der Limikolenbestände erfolgt. Zu dieser Zeit wurde in allen Grünlandgebieten konventionell bewirtschaftet mit entsprechend hohen Weideviehdichten (z.T. mehr als 10 Weidetiere pro ha), frühen Mahdterminen (meist ab Mitte Mai) und niedrigen (Graben)Wasserständen während der Brut- und Aufzuchtzeit. Beginnend im Jahr 2000 sind die Auswirkungen der verschiedenen Kompensationsmaßnahmen auf die Bestände brütender Limikolen im zweijährigen Turnus untersucht worden. Diese Untersuchungen werden über insgesamt 8 Jahre fortgesetzt. Die Auswertung der Felddaten erfolgte für jedes Untersuchungsgebiet zonenspezifisch, um auf diese Weise die Effekte der verschiedenen Maßnahmen evaluieren zu können.

### 2.2 Erfassung der Brutvogelbestände

Die Brutvogelbestände wurden standardisiert mittels Revierkartierung erfasst (vgl. Bibby et al. 1995), wobei sich die Erfassung auf Limikolen beschränkte. Im Einzelnen sind pro Brutsaison und Gebiet jeweils 5 Kartiergänge durchgeführt worden, die sich auf den Zeitraum Anfang April bis Ende Juni verteilen. Der tageszeitliche Schwerpunkt der Kartiergänge lag in den Vormittagsstunden. Die Bestandsaufnahmen erfolgten grundsätzlich zu Fuß, wobei alle Limikolenbeobachtungen in Feldkarten (Maßstab: 1 : 5.000) eingetragen wurden. Revieranzeigende Verhaltensweisen und das mehrmalige Auftreten zur Brutzeit an derselben Stelle im Gebiet begründen die Festsetzung eines Brutpaares bzw. eines Brutreviers.

### 2.3 Statistik

Nach vorangegangener Prüfung auf Normalverteilung mittels Wilk-Shapiro-tests (alle p-Werte > 0.05), wurden für die weitere Datenanalyse parametrische Verfahren eingesetzt. Veränderungen im Brutbestand nach erfolgter Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen wurden mittels Paired-t-tests überprüft. Dabei sind die Brutdichten der Jahre 1996-1998 mit den Brutdichten des Jahres 2004 verglichen worden. Für weitergehende Analysen, die auch das unterschiedliche Bewirtschaftungs- und Wassermanagement berücksichtigen, wurden Two-way-ANOVAs eingesetzt. Dabei repräsentiert ein Faktor die Zonen mit unterschiedlichem Bewirtschaftungs- und Wassermanagement (3 Level). Der zweite Faktor steht für die Zeitpunkte vor und nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen (2 Level).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



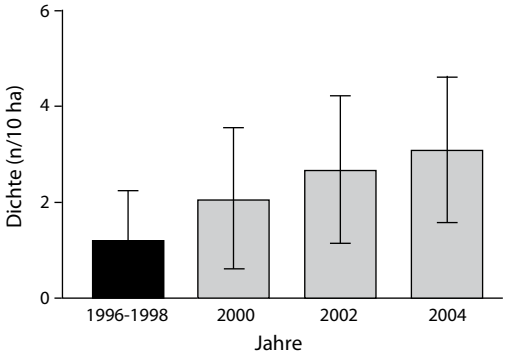



**Abb. 1:** Entwicklung der Limikolenbestände (Mittelwerte, Standardabweichungen) in sieben Grünlandgebieten der Wesermarsch nach Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen in den Jahren 1997-1999.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Entwicklung der Brutbestände nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen

Nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen war über alle Untersuchungsgebiete hinweg eine kontinuierliche Zunahme bei bodenbrütenden Limikolen zu beobachten (Abb. 1). Die Brutdichten im Jahr 2004 lagen demzufolge auch signifikant höher als vor Umsetzung der Maßnahmen wenige Jahre zuvor (Paired-t-test: t = 3.3, df = 6, p = 0.017). Die höchsten Bestandszuwächse wurden in jenen Gebieten erzielt, in denen vor Umsetzung der Maßnahmen weniger als 1 Brutrevier pro 10 ha nachgewiesen wurde. In Gebieten mit mehr als 2 Brutrevieren pro 10 ha fielen die Zuwächse deutlich geringer aus.

In vielen der sieben Gebiete stieg mit Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen auch die Zahl der dort brütenden Limikolenarten an. Wurden etwa Rotschenkel und Uferschnepfe vor Beginn der Kompensation in nur drei Untersuchungsgebieten nachgewiesen, traten sie in 2004 in sechs der sieben Gebiete auf.

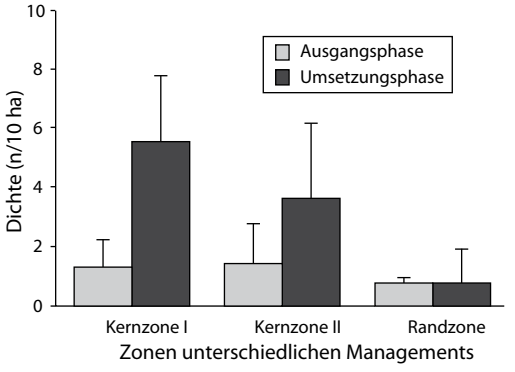



**Abb. 2:** Entwicklung der Limikolenbestände (Mittelwerte, Standardabweichungen) in sieben Grünlandgebieten der Wesermarsch nach Umsetzung unterschiedlicher Kompensationsmaßnahmen in Teilräumen (Kernzone I, Kernzone II, Randzone) dieser Gebiete. Näheres siehe Text.

### 3.2 Entwicklung der Brutbestände in den unterschiedlich gemanagten Zonen

Vergleicht man die Bestandsentwicklung der Limikolen in den unterschiedlich gemanagten Zonen, so ergibt sich ein differenzierteres Bild. Zwar siedeln in den Kernzonen 1 und 2 bereits vor Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen mehr Limikolen als in der Randzone, doch ist diese Differenz statistisch nicht signifikant (Two-way-ANOVA: F = 2.25, df = 2, p = 0.31). Die Umsetzung der Maßnahmen führt zwar im Mittel in allen Zonen zu Bestandsanstiegen, doch sind diese Anstiege über alle Zonen betrachtet ebenfalls nicht signifikant (Two-way-ANOVA: F = 4.15, df = 1, p = 0.17). Dagegen ist ein deutlich signifikanter Interaktionseffekt zwischen beiden Faktoren nachweisbar, d.h. die Umsetzung unterschiedlicher Bewirtschaftungs- und Wasserbaumaßnahmen in den drei Zonen hat dort auch zu unterschiedlichen Bestandsentwicklungen geführt (Two-way-ANOVA: F = 4.94, df = 2, p = 0.013). Während in den hydrologisch optimierten Kernzonen 1 und 2 deutliche Zunahmen zu verzeichnen sind, bleiben die Bestände in der nur landwirtschaftlich extensivierten Randzone annähernd konstant (Abb. 2).

Die hier für Wiesenlimikolen insgesamt beschriebene Entwicklung, zeigt sich auch bei Betrachtung einzelner Arten (Abb. 3). So beschränken sich die signifikanten Bestandszunahmen bei Uferschnepfe und Kiebitz ebenfalls auf die hydrologisch optimierten Zonen, während es in den Randzonen entweder zu Abnahmen oder nur geringfügigen, nicht signifikanten Bestandszunahmen kommt (Two-way-ANOVAs, Test auf Inter-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



aktionseffekte: Uferschnepfe: F = 3.56, df = 2, p = 0.039; Kiebitz: F = 3.5, df = 2, p = 0.041). Auch für den Rotschenkel zeichnet sich diese Entwicklung ab. Da er allerdings nur in geringer Dichte und nicht in allen Untersuchungsgebieten auftritt, sind die festgestellten Bestandsveränderungen statistisch nicht signifikant (F = 2.14, df = 2, p = 0.13). Einzig der Austernfischer zeigt nach Umsetzung der verschiedenen Kompensationsmaßnahmen in keiner der drei Zonen signifikante Bestandsveränderungen (Two-way-ANOVA mit Test auf Interaktionseffekt: F = 0.18, df = 2, p = 0.84).

## 4 Diskussion

Aus den vorliegenden Ergebnissen wird deutlich, dass die Extensivierung der landwirtschaftlichen Grünlandnutzung offensichtlich allein nicht ausreicht, um die Brutbestände von Wiesenlimikolen zu steigern. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Studien in den Niederlanden. Sie zeigen, dass die landwirtschaftliche Extensivierung von Grünlandgebieten zwar zu verbesserten Reproduktionsbedingungen bei Limikolen führen mag, allerdings keine höhere Attraktivität dieser Gebiete für Arten wie Kiebitz und Uferschnepfe zur Folge hat (Kleijn et al. 2001, Kleijn & Verhulst 2006). Eine Optimierung der Feuchtigkeitsverhältnisse in Form höherer Grundwasserstände und partieller winterlicher Überflutungen scheint dagegen bei vielen Wiesenlimikolen zu einer verstärkten Ansiedlung zu führen. So berichtet Boschert (1999) von einem Anstieg des Kiebitzbestandes nach partieller Wiedervernässung und Extensivierung von Grünlandgebieten in der badischen Oberrheinebene. Auch im norddeut-

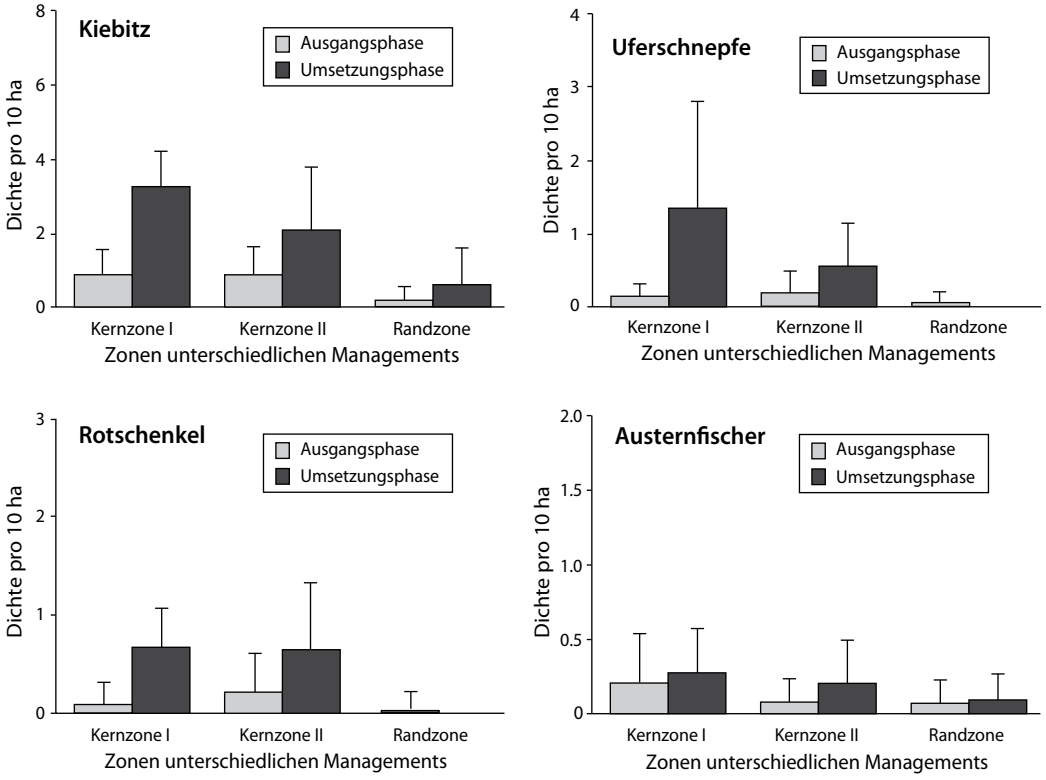



Abb. 3: Entwicklung der Brutbestände (Mittelwerte, Standardabweichungen) von Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel und Austernfischer in sieben Grünlandgebieten der Wesermarsch nach Umsetzung unterschiedlicher Kompensationsmaßnahmen in Teilräumen (Kernzone I, Kernzone II, Randzone) dieser Gebiete. Näheres siehe Text.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



schen Raum führten die Kombination von Extensivierungs- und Vernässungsmaßnahmen zumindest temporär zu einer verstärkten Ansiedlung von Limikolen (Schoppenhorst 2006, Pegel 2004). Dass eine ausreichende Bodenfeuchte für zahlreiche im Grünland brütende Limikolenarten essentiell ist, muss in Anbetracht der Habitatansprüche dieser Arten niemanden verwundern. Mehrere Untersuchungen haben hinreichend belegt, dass Wiesenlimikolen wie Uferschnepfe und Bekassine auf feuchte, stocherfähige Böden zur Nahrungssuche angewiesen sind. Dies gilt besonders für die Zeit der Reproduktion im Frühjahr (Green 1988, Schekkerman 2000). Darüber hinaus gewährleisten nur feuchte Böden, dass Regenwürmer und andere Boden-Makroinvertebraten, von denen sich viele adulte Limikolen im Grünland ernähren, nicht in größere Tiefen abwandern (Schekkerman 2000, Düttmann & Emmerling 2001).

Auffällig in der vorliegenden Studie war der Befund, dass auf die Wiedervernässung von Grünlandflächen zwar Kiebitz, Uferschnepfe und Rotschenkel mit Bestandszunahmen reagierten, nicht aber der Austernfischer. Dieser artspezifische Unterschied dürfte mit den unterschiedlichen Habitatansprüchen der genannten Arten zu erklären sein. So verfügen Austernfischer über einen besonders kräftigen Schnabel, der ihnen auch eine Nahrungssuche in deutlich trockenerem Gelände erlaubt (Hörschelmann 1970). Darüber hinaus scheint das Nahrungsangebot bei der Wahl des Neststandortes ohnehin nur eine sekundäre Rolle zu spielen: Obwohl die Küken des Austernfischers echte Nestflüchter sind, werden sie doch von ihren Eltern gefüttert. Letztere unternehmen dafür oft längere Flüge zu ergiebigen Nahrungsorten (vgl. Ens 1992).

In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass die Limikolenbestände nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen in den darauf folgenden Jahren kontinuierlich zunahmen. Diese positive Entwicklung steht in teilweisem Widerspruch zu Bestandsentwicklungen in anderen Gebieten mit Extensivierungs- und Vernässungsmaßnahmen. So führt Schoppenhorst (2006) aus, dass aufwendig gestaltete Vernässungs- und Extensivierungsflächen im Bremer Raum nach einer kurzen Phase hoher Ansiedlungs- und Bruterfolge schnell wieder an Attraktivität und Reproduktivität verloren. Die Gründe für diese sehr unterschiedlichen Entwicklungen sind unbekannt und bedürften der weiteren Klärung. Nach Untersuchungen von Kleijn & Verhulst (2006) könnten Extensivierungsflächen vor allem aufgrund eines sinkenden Nahrungsangebotes an Attraktivität für Wiesenlimikolen verlieren. Danach führt die Grünland-Extensivierung in vielen Fällen zu einem deutlich geringeren Düngemittel-Auftrag, was möglicherweise auch eine Abnahme von Boden-Makroinvertebraten wie Regenwürmern und Tipula-Larven zur Folge hat. Welche Bedeutung letztlich der Faktor Nahrungsangebot in Kombination mit dem Bodenwassergehalt auf die Habitatwahl ausgewählter Limikolenarten besitzt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

**Dank.** Die hier präsentierte Studie ist Teil eines noch laufenden Forschungsprojektes. Wir danken in diesem Zusammenhang der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Hannover) mit ihrem Geschäftsbereich Oldenburg für die finanzielle Förderung der Studie.

**Literatur**

Ausden, M., Sutherland, W.J. & James, R. (2001): The effects of flooding lowland wet grassland on soil macroinvertebrate prey of breeding wading birds. - J. Appl. Ecol. 38: 320-338.

Belting, H., Körner, F., Marxmeier, U. & Möller C. (1997): Wiesenvogelschutz am Dümmer und die Entwicklung der Brutbestände sowie der Bruterfolge von wiesenbrütenden Limikolen. - Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 29: 37-50.

Berendse, F. & Kleijn, D. (2004): The effectiveness of agri-environment schemes as a tool to restore biodiversity in Dutch agricultural landscapes. - In: Dietrich, M. & J. van der Straaten (Hrsg.): Cultural landscapes and land-use: the nature conservation-society interface. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 183-192.

Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1995): Methoden der Feldornithologie. - Bestandserfassung in der Praxis. Neumann-Verlag, Radebeul.

Blake, S., Foster, G. N., Eyre, M. D. & Luff, M. L. (1994): Effects of habitat type and grassland management practices on the body size distribution of carabid beetles. - Pedobiologia 38: 502-512.

Boschert, M. (1999): Bestandsentwicklung des Kiebitzes nach partieller Wiedervernässung und Extensivierung. Untersuchungen in drei Gebieten

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



der Oberrheinebene. - Naturschutz und Landschaftsplanung 31: 51-57.

Chamberlain, D .E. & Fuller, R. J. (2000): Local extinctions and changes in species richness of lowland farmland bird in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land-use. - Agriculture, Ecosystems and Environment 78: 1-17.

Düttmann, H. & Emmerling, R. (2001): Grünlandversauerung als besonderes Problem des Wiesenvogelschutzes. - Natur und Landschaft 76: 262-269.

Ens, B., Kersten, M., Brenninkmeijer, A. & Hulscher, J. B. (1992): Territory quality, parental effort and reproductive success of oystercatcher *Haematopus ostralegus*. - J. Anim. Ecol. 61: 703-715.

Green, R. E. (1988): Effects of environmental factors on the timing and success of breeding of Common Snipe *Gallinago gallinago* (Aves: Scolopacidae). - J. Appl. Ecol. 25: 79-93.

Heckenroth, H. (1994): Avifaunistisch wertvolle Bereiche in Niedersachsen – Brutvögel 1986 – 1992. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 14: 185-188.

Hörschelmann, H. (1970): Schnabelform und Nahrungserwerb bei Schnepfenvögeln (*Charadriidae* und *Scolopacidae*). - Zool. Anz. 184: 301-327.

Hötker, H. (2005): Naturschutz im Grünland am Beispiel der Wiesenvögel. In: Brickwedde, F., Fuellhaas, U., Stock, R., Wachendörfer, V. & Wahmhoff, W. (Hrsg.): Landnutzung im Wandel – Chancen oder Risiko für den Naturschutz. - Erich Schmidt Verlag, Göttingen, 347-358.

Kipp, M. (1999): Zum Bruterfolg des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*). - LÖBF-Mitteilungen 3, 47-49.

Kleijn, D. & Verhulst, J. (2006): Envrionmental conditions constrain effective meadow bird conservation on Dutch farms. - In: Düttmann, H., Ehrnsberger, R. & Akkermann, R. (Hrsg.): Ökologie und Schutz von Wiesenvögeln in Mitteleuropa. Vechtaer Fachdidaktische Forschungen und Berichte 13: 15.

Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R. & Gilissen, N. (2001): Agri-envrionment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. - Nature 413: 723-725.

Köster, H., Nehls, G. & Thomsen, K.-M. (2001): Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Schleswig-Holstein. - Corax 18, Sonderheft, 121-132.

Pegel, H. (2004): Auswirkungen von Naturschutzmaßnahmen in der Fehntjer Tief-Niederung auf den Bestand und Bruterfolg der Wiesenvögel. - In: Krüger, T. & Südbeck, P. (Hrsg.): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 41: 40-49.

Schekkerman, H. (1997): Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. - IBN-rapport 292, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Schekkerman, H. & Müskens, G. (2000): Do Black-tailed Godwits *Limosa limosa* breeding in agricultural grasslands produce sufficient young for a stable population? - Limosa 73: 121-134.

Schoppenhorst, A. (2006): Wiesenvogelschutz auf dem Prüfstand: Was bringen intensive Maßnahmen auf kleinen Flächen? - In: Düttmann, H., Ehrnsberger, R. & Akkermann, R. (Hrsg.): Ökologie und Schutz von Wiesenvögeln in Mitteleuropa. - Vechtaer Fachdidaktische Forschungen und Berichte 13: 95.

Teunissen, W., H. Schekkerman & Willems, F. (2005): Predatie bij weidevogels. Opzoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. - Sovon-onderzoeksrapport 2005/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Düttmann Heinz, Tewes Ewald, Akkermann Martin

Artikel/Article: Effekte verschiedener Managementmaßnahmen auf Brutbestände von Wiesenlimikolen – Erste Ergebnisse aus Untersuchungen von Kompensationsflächen in der Wesermarsch (Landkreise Cuxhaven, Wesermarsch) 175-181