

## Wieviel Beweidung verträgt der Rotschenkel? Populationsbiologische Untersuchungen zu Managementfragen

G. Rauer & B. Kohler \*

Badnerstraße 23, A-2540 Bad Vöslau

\* Engerthstraße 230/19/16, A-1020 Wien

**Kurzfassung:** Im ersten Jahr unserer populationsbiologischen Studie an Wiesenlimikolen auf Hutweidegebieten verzeichneten wir sowohl bei der im Zentrum der Untersuchung stehenden Art, dem Rotschenkel, als auch beim Kiebitz - wahrscheinlich infolge des extrem niedrigen Wasserstandes - auf allen Probeflächen ungewöhnlich hohe Gelegeverluste, vor allem durch den Einfluß von Nesträubern. Die Konzentration der Nester auf zur Brutzeit nicht beweidete Bereiche mit besserem Wasserangebot führte dazu, daß weidebedingte Verluste praktisch entfielen.

### Einleitung

Im Rahmen des AGN-Projektes "Pflegetmaßnahmen im Nationalpark: Beweidung und ihre Alternativen" befaßt sich die ornithologische Arbeitsgruppe vor allem mit dem Einfluß der Beweidung auf den Fortpflanzungserfolg des Rotschenkels (*Tringa totanus*).

Weshalb diese scheinbar enge thematische Einschränkung? Der Rotschenkel wird in der Roten Liste der gefährdeten Vögel Österreichs (Bauer 1989) als gefährdet eingestuft; sein kleiner Bestand in unserem Land konzentriert sich fast zur Gänze auf das Neusiedlerseegebiet, wo rund 200 Paare brüten. Bedroht scheint er vor allem durch Habitatverluste infolge der Aufgabe traditioneller, extensiver Formen der Grasland-Bewirtschaftung, wobei sowohl Intensivierung als auch Einstellung der Nutzung wirksam werden (Spitzenberger 1988).

Über das Management von derartigen Kulturlandschaftsarten im Rahmen des Naturschutzes gibt es aus NW-Europa eine mittlerweile umfangreiche Literatur (Verstrael 1987), und auch für unser Gebiet liegt nunmehr eine erste Studie zu diesem Thema vor (Rauer & Kohler 1990). Darin konnten wir unter anderem zeigen, daß bei dem im Seewinkel üblichen Hutweidebetrieb schon geringe Rinderdichten ausreichen, um eine für Wiesenvögel attraktive Habitatstruktur zu schaffen und zu erhalten. Allerdings scheint es auf den Hutungen auch zu relativ hohen Gelegeverlusten durch Rindertritt zu kommen, verglichen mit dem in NW-Europa üblichen Standweidebetrieb, sodaß die dort erarbeiteten Richtlinien für ein Wiesenvogel-Habitatmanagement nur beschränkt übertragbar sind. Erhöhte Gelegeverluste könnten im Extremfall die durch Beweidung attraktiv gemachten Flächen in sogenannte "ökologische Fallen" (Witt 1986) verwandeln, in denen zwar Vögel zur Brut "verleitet" werden, jedoch keinen Fortpflanzungserfolg haben.

Nun kann das Gelingen der Pflegeeingriffe leider nicht einfach anhand der Vogelbestandsentwicklung auf den betroffenen Flächen festgestellt werden: holländische Modellrechnungen (Beintema 1986) haben gezeigt, daß die Schaffung "ökologischer Fallen" einen scheinbaren Bestandsanstieg zur Folge haben

kann, wenn die neuen, jedoch unproduktiven Gebiete Populationsüberschüsse von benachbarten, hochproduktiven Flächen aufnehmen. Bei einzelnen Wiesenvogelarten kann der Bestand eines produktiven Gebietes - zumindest theoretisch - einen bis zu dreimal so großen, aber erfolglos brütenden "Scheinbestand" auf unproduktiven Flächen erhalten. Haben die Vögel in dem neuentstandenen Gebiet einen geringfügigen Bruterfolg, kann das Verhältnis sogar 1:5 erreichen.

Im günstigsten Fall - wenn die in ein Management einbezogenen Flächen vorher entweder unbesiedelt oder ebenfalls unproduktiv waren - gewinnt oder verliert der Naturschutz nichts durch die Schaffung einer "ökologischen Falle"; im schlechtesten Fall - wenn damit ein produktives Gebiet in ein unproduktives verwandelt wird - kann der Schaden weit über die Fläche hinausreichen, auf welcher der Eingriff erfolgte.

Die Bewertung eines Managementeingriffs sollte deshalb von seiner Wirkung auf den Fortpflanzungserfolg der betroffenen Arten ausgehen, was methodisch leider ungleich aufwendiger ist als ein einfaches Bestandsmonitoring und zur Einschränkung auf eine oder zwei Arten zwingt. Wir haben uns für den Rotschenkel entschieden, da er auf den Illmitzer Weideflächen relativ häufig vorkommt, als sogenannte "kritische Art" einzustufen ist, d.h. auf Verringerung seines Fortpflanzungserfolges besonders empfindlich reagiert (Beintema l.c.) und weil es zu seiner Populationsbiologie gutes Vergleichsmaterial gibt (Großkopf 1958, 1959 und 1970, Nethersole-Thompson 1986, Stiefel & Scheufler 1984), das eine Einordnung unserer Ergebnisse erleichtern sollte.

### **Material und Methode**

Die Abb. 1 zeigt die Lage unserer Probeflächen im Gemeindegebiet von Illmitz. Hinzu kommt noch eine weitere, in der Karte nicht berücksichtigte Probefläche auf Apetloner Gemeindegebiet im Schandlesgrund, nordöstlich der Wörtenlacken. Das 65 ha große Gebiet am Illmitzer Zicksee gehört zu den Weideflächen, die seit 1987 allsommerlich mit einer Herde Aberdeen Angus Rinder bestoßen werden (derzeit etwa 80 Stück); im Mai/Juni hält sich die Herde allerdings nur in dem 37 ha großen Teilbereich auf, der in Abb. 1 gekreuzt schraffiert dargestellt ist. Ebenfalls beweidet wird das 7,5 ha große Areal im Schandlesgrund, doch mit weit geringerer Intensität (genaue Informationen fehlen hier). Die Probefläche südöstlich des Unterstinkers (Kleingstetten; 2,9 ha) wird jährlich gemäht, die Fläche südlich des Unterstinkers (6,2 ha) dagegen nur gelegentlich, zuletzt im Herbst 1987, während im Seevorgelände (13 ha) nach unserem Wissen kein Eingriff in die Vegetation erfolgt.

Auf diesen Flächen versuchten wir zwischen Anfang April und Mitte Juni die vorhandenen Nester von Rotschenkel, Kiebitz und Uferschnepfe möglichst vollständig zu erfassen. Die Nestersuche erfolgte überwiegend durch Beobachtung brutverdächtiger Vögel, oft nach gezieltem Setzen einer Störung; daneben kamen auch andere Techniken zum Einsatz, z. B. die systematische Suche mit Schleppeil in höherer Vegetation. Auf insgesamt 95 ha Probefläche fanden wir 37 Rotschenkel-, 42 Kiebitz- und 5 Uferschnepfennester. Die genaue Lage jedes gefundenen Nestes wurde anhand von Geländemarken festgehalten und später in Karten eingetragen. Das ungefähre Alter der Gelege bestimmten wir mit Hilfe der "Wassertestmethode" (Veldmann 1982); Rotschenkeleier wurden gewogen, vermessen, und wegen der interindividuellen Variation des Zeichnungsmusters photographiert, um so einzelne Weibchen besser

identifizieren zu können. Das Schicksal der Nester wurde für die Dauer ihres Bestehens durch möglichst schonende Kontrollen verfolgt; verschwand ein Gelege, so wurde der Neststandort aufgesucht und durch minutiöse Spurensicherung (Schalenreste in der Nestumgebung, Größe der Schalensplitter im Nistmaterial, Zahn- bzw. Schnabelspuren an Bruchstücken) versucht, die Ursache des Verschwindens zu bestimmen (technische Details in Green 1987)

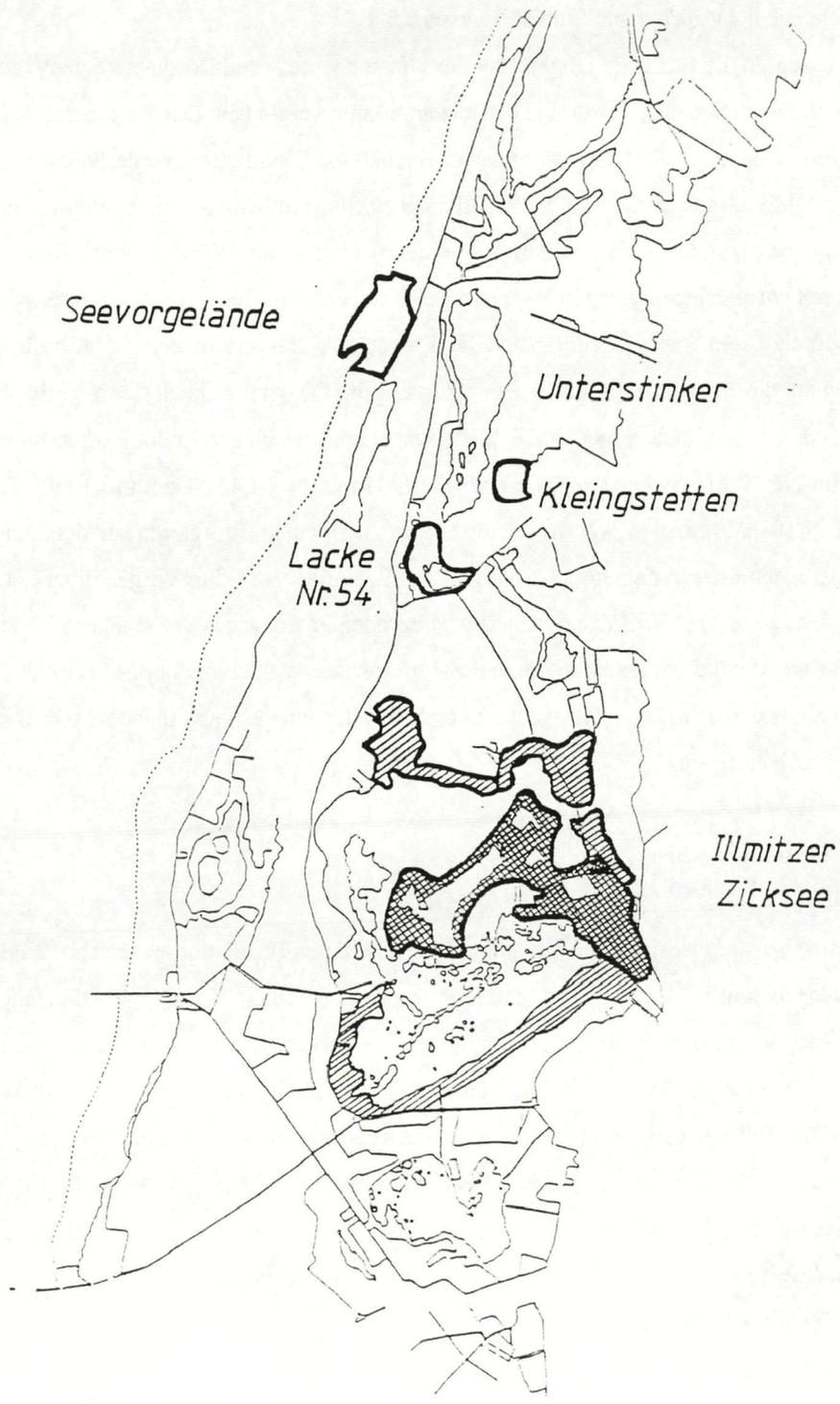


Abb. 1: Lage der Probeflächen (durch dicke Begrenzungslinien hervorgehoben) auf Illmitzer Gemeindegebiet; Weideflächen am Illmitzer Zicksee schraffiert; zur Brutzeit beweideter Teilbereich gekreuzt schraffiert.

## Ergebnisse und Diskussion

Hier können nur erste Ergebnisse unserer Arbeit präsentiert werden, soweit es eben die in Gang befindliche Auswertung und das Datenmaterial einer Saison erlauben; die thematische Verknüpfung der einzelnen Abschnitte ist dadurch ebenso eingeschränkt wie die Möglichkeit zur Diskussion.

### Bestandsgröße, Siedlungsdichte und Frühjahrswasserstand

In der Tab. 1 werden die Bestände jungführender Uferschnepfen- und Rotschenkelpaare auf ca. 1000 ha Monitoringflächen im Seewinkel während der letzten 5 Jahre verglichen. Der aus einigen Untersuchungen bekannte Zusammenhang zwischen Frühjahrswasserstand und Siedlungsdichte der Wiesenvögel (De Jong 1977, Larsson 1969, Stiefel & Scheufler 1989) ist ganz offensichtlich auch im Seewinkel gegeben. Nach zwei aufeinanderfolgenden, sehr milden und niederschlagsarmen Wintern herrschte 1990 extreme Trockenheit mit entsprechend geringen Wiesenvogelbrutbeständen. Besonders beim Rotschenkel erscheint die Abnahme seit dem nassen Frühjahr 1987 dramatisch. Hervorzuheben ist allerdings, daß diese Einschätzung auf die Zahl jungführender Paare zurückgeht. Ob bereits die Nester in geringerer Dichte als üblich vorhanden waren, muß wegen des Fehlens von Daten aus früheren Jahren offen bleiben. Tatsache ist, daß auf unseren Probeflächen der Rotschenkel 1990 mit 2,94 - 3,47 Nester pro 10 ha, der Kiebitz mit 3,89 - 4,52 N/10 ha vertreten war. Diese Werte erscheinen im Vergleich zu den Angaben in der zusammenfassenden Literatur eher hoch (Glutz et al. 1975 und 1977), ihre Vergleichbarkeit ist aber wohl aufgrund der unterschiedlichen Größe der zugrundeliegenden Probeflächen zweifelhaft.

Auffällig war weiters die ungleichmäßige, ganz vom lokalen Wasserangebot bestimmte Verteilung der Nester. Dadurch waren auch kaum Gelege auf aktuell beweidetem Gebiet vorhanden, sodaß weidebedingte Verluste praktisch entfielen.

### Phänologie des Brutgeschehens

#### Rotschenkel:

Die pentadenweise Verteilung des Legebeginns unserer kleinen Population ist in Abb. 2 dargestellt. Das mittlere Eiablagdatum ist der 30.4., die Standardabweichung beträgt 10,53 Tage. Die Hauptlegezeit, die nach Väisänen (1977) die kürzeste Zeitspanne ist, in welcher 80% der Gelege begonnen werden, hatte 1990 im Seewinkel eine Dauer von 32,5 Tagen, sie erstreckte sich von der 4. April - bis zur 4. Maipentade. Das früheste Gelege wurde am 10.4., das späteste am 21.5. begonnen.

Beim Vergleich unserer Daten mit Literaturangaben muß neben dem geringen Materialumfang auch berücksichtigt werden, daß sie einem einzelnen, in Bezug auf die Witterungsverhältnisse extremen Jahr entstammen. Stiefel & Scheufler (1984) beobachten in ihrem Untersuchungsgebiet im Verlauf von 10 Jahren Verschiebungen des Legebeginns um bis zu 20 Tage!

Unter diesem Vorbehalt kann festgestellt werden, daß die mittlere Eiablage im Seewinkel weit früher beginnt als in den von Väisänen (l.c.) untersuchten nordwest- und nordeuropäischen Populationen, was angesichts der dort beobachteten Verzögerung des Brutbeginns von Südwesten nach Nordosten auch nicht verwundert. Die Dauer der Hauptlegezeit erscheint dagegen vergleichsweise kurz, denn Väisänen (l.c.)

gibt für das kontinentale Nordeuropa einen Schwankungsbereich von 30 bis >40 Tagen an, mit einem Trend zur Zunahme nach Süden. Dies, und der Umstand, daß von 134 tschechischen Gelegen 22% schon in der 1. und weitere 39% schon in der 2. Aprildekade begonnen wurden (Hudec & Cerny 1977), während im Seewinkel 1990 bis zum Beginn der 3. Aprildekade nur 19% der Nester bestanden haben, könnte ein Hinweis auf eine dürrebedingte Verkürzung der Brutsaison gegenüber dem Normalfall sein. In diesem Sinn könnte auch das Ausbleiben eines deutlichen Nachgelegegipfels in Abb. 2 interpretiert werden, das ja angesichts der hohen Gelegeverlusten (siehe unten) besonders erstaunlich ist.

#### Kiebitz:

Wie aus Abb. 2 zu ersehen ist, begann der Kiebitz einige Wochen vor dem Rotschenkel mit der Eiablage und erreichte somit auch bedeutend früher den Höhepunkt der Legetätigkeit (1. und 2. Aprilpentade); interessanterweise endete die Legezeit jedoch bei beiden Arten zur gleichen Zeit in der vorletzten Maidekade. Im Gegensatz zum Rotschenkel ist ein Nachgelegegipfel in der Verteilungskurve zumindest angedeutet. Aufgrund fehlender Vergleichsdaten aus der Literatur können keine Aussagen über eine mögliche Verzögerung oder Verkürzung des Brutgeschehens gemacht werden.

#### Weidebeginn:

Die phänologischen Daten sind für unser Thema vor allem wegen des Austriebstermins interessant. Dieser fällt derzeit auf den 1. Mai und daher praktisch mit dem Höhepunkt der Eiablage beim Rotschenkel zusammen. Bei einer durchschnittlichen Brutdauer von 23,8 Tagen (Schwankungsbereich 22-29 Tage; Glutz et al. 1977) hätte auch unser frühestes Gelege keine Chance gehabt, vor dem Beginn der Beweidung zu schlüpfen. Der Kiebitz schneidet viel besser ab, da bei dieser frühbrütenden Art ein großer Teil der Gelege auf den Weideflächen nicht oder nur in geringem Maße dem Risiko, von einer Kuh zertreten zu werden, ausgesetzt ist. Die für den Fortbestand der Population möglicherweise entscheidenden Nachgelege fallen jedoch fast zur Gänze in die Zeit nach dem Austrieb der Rinder.

Eine Vorverlegung des Weidebeginns kommt unter diesen Umständen keinesfalls in Frage, eher schon ein drastischer Aufschub; die bestehenden zeitlichen Gebietssperren (Beginn der Beweidung sensibler Teilbereiche erst ab Anfang Juni) erscheinen durch unsere Ergebnisse gerechtfertigt. Der in einigen Schutzgebietsverordnungen mit 15. bzw. 20. Juni festgelegte frühestmögliche Mähtermin ist angesichts einer rund 30-tägigen Führungszeit sicher nicht zu spät angesetzt. Bei der Gestaltung eines schonenden Weidebetriebs bietet der Austriebstermin allerdings nur eingeschränkte Möglichkeiten, da neben den Wiesenlimikolen auch andere, wesentlich später brütende Arten zu berücksichtigen sind und die sommerliche Unterbrechung der Vegetationsperiode weidetechnische Grenzen setzt (Rauer & Kohler 1990).

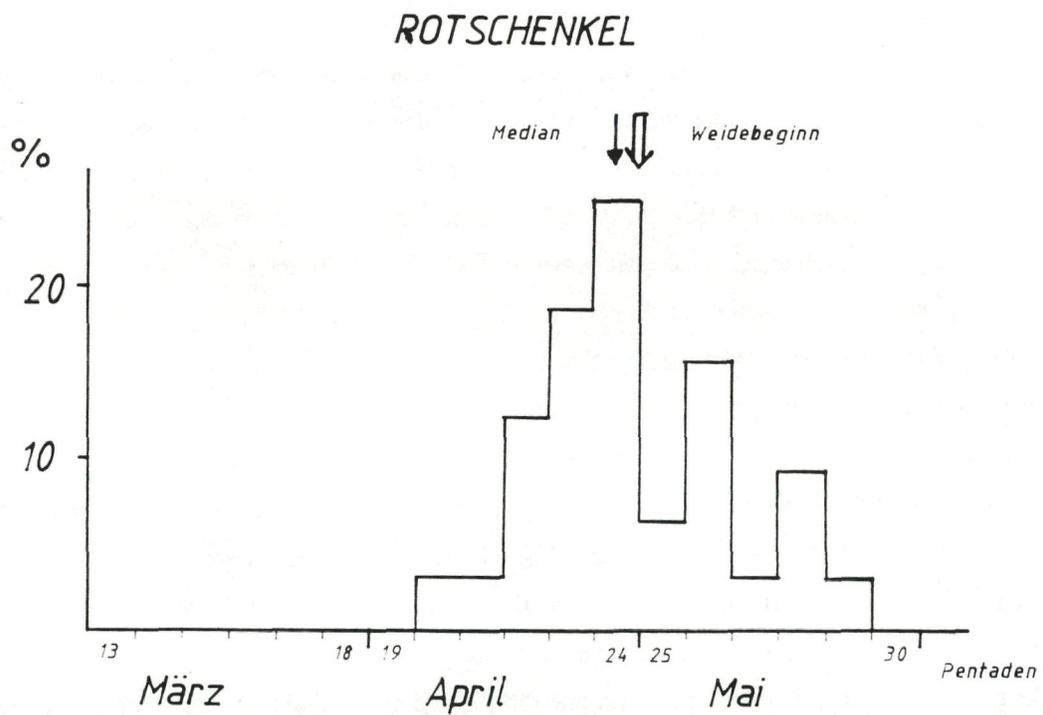
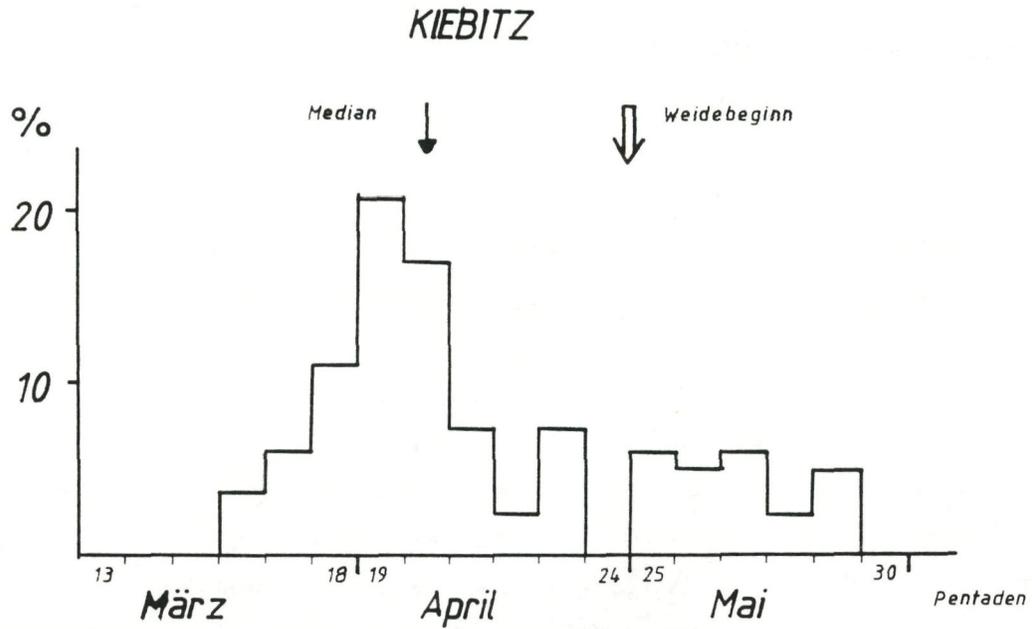


Abb. 2: Errechner bzw. beobachteter Legebeginn der kontrollierten Rotschenkel- und Kiebitzgelege, aufgeschlüsselt nach Pentaden.

### Gelegeverluste

Das auffälligste Phänomen der Saison 1990 war der geringe Bruterfolg des von uns untersuchten Rotschenkel- und Kiebitzbestandes. Er beruht vor allem auf sehr hohen Gelegeverlusten. Für den Rotschenkel errechneten wir mit Hilfe der sogenannten "Mayfield-Methode" (Mayfield 1961,1975) von 30 Gelegen einen durchschnittlichen Schlüpfertag von nur 15,0% (Nester, die in der Legephase zerstört wurden, gingen nicht in die Berechnung ein). Bei 39 Kiebitzgelegen kamen wir analog auf einen Erfolg von 27,7 %.

Beim Rotschenkel ist eine derartig geringe Schlüpftrate auch im Vergleich zu bislang publizierten Werten ungewöhnlich (Tab. 2). Den Seewinkler Ergebnissen entsprechen lediglich die von der Nordseeinsel Wangerooge 1966. Hier wird der gegenüber dem Zeitraum 1955-1958 drastisch verringerte Bruterfolg auf starke Nestpraedation durch den zwischenzeitlich eingeschleppten Igel (*Erinaceus europaeus*) zurückgeführt (Grosskopf in Glutz et al. 1977). Nun beruhten 1990 nahezu alle Gelegeverluste im Seewinkel auf Nestraub (Tab.2), was im internationalen Vergleich ebenfalls ungewöhnlich ist, wenn man von der Sondersituation Wangerooge absieht.

Extrem hoher Räuberdruck auf unsere Nester wäre als eine Folge unserer Kontrollen und der Vermessungstätigkeit denkbar, die beide für Bodenräuber deutliche Duftspuren zu den Neststandorten gelegt haben könnten. Um dies nachzuprüfen, faßten wir die Kontrollen nach ihrer Intensität zusammen und berechneten die jeweilige Überlebenswahrscheinlichkeit der Nester bis zur nächsten Kontrolle (Tab. 3). Es läßt sich hier kein klarer Zusammenhang feststellen, zumindest aber wird deutlich, daß unser Einfluß nicht das Ausmaß der Gelegeverluste erklären kann. In die selbe Richtung deuten auch die Ergebnisse eines Experiments, das wir am Ende der Brutzeit durchführten: von 30 mit einem Hühnerei bestückten Kunstnestern wurde die eine Hälfte im Lauf von 14 Tagen 4 mal besucht, die andere Hälfte gar nicht. Die abschließende Kontrolle ergab, daß von den besuchten Gelegen 9 und von den nicht kontrollierten 7-8 ausgeraubt worden waren. Bei den beteiligten Praedatoren handelte es sich allerdings in mindestens 6 Fällen (5 besuchte, 1 unbesuchtes Nest) um Nebelkrähen (*Corvus corone cornix*). Ein von den Krähen aufgehacktes, jedoch nicht ausgetrunkenes Ei blieb 6 Tage unberührt in der Nestmulde liegen. Es fehlen also zumindest eindeutige Hinweise darauf, daß die Nestkontrollen für einen erhöhten Bodenfeinddruck verantwortlich sein könnten.

Sollte tatsächlich kein Artefakt vorliegen, so steht keine einfache Erklärung für die hohen Verlustraten zur Verfügung. Eine Schlüsselrolle könnte der ungewöhnlichen Trockenheit zukommen: Beintema & Müskens (1987) erwähnen hohe Praedationsraten in einem rasch abtrocknenden Wiesenvogelbrutgebiet und bringen dies mit dessen erhöhter Zugänglichkeit für Räuber in Zusammenhang. Außerdem wird auch spekuliert, daß weite Wege zu Nahrungsplätzen eine verringerte Nestbetreuung durch die Altvögel zur Folge gehabt haben könnten. Green (o.J.) weist darauf hin, daß für die Praedatoren von Limikolennestern neben geeignetem Habitat auch das Angebot alternativer Beute von Bedeutung ist. Hierher gehört auch die Vermutung von Beintema & Müskens (l.c.), daß es eine Verbindung zwischen den Populationszyklen der Feldmaus (*Microtus arvalis*) und Gelegeverlusten bei Wiesenlimikolen geben könnte. Sie registrieren

verstärkten Feinddruck auf Rotschenkelnester durch Musteliden in einem Gebiet mit vormals hohem Bruterfolg während des Zusammenbruchs des lokalen Feldmausbestands.

Ob ähnliches für den Seewinkel in Betracht kommt, muß vorerst noch offen bleiben. Es zeichnet sich allerdings ab, daß der Erfolg von Managementmaßnahmen nicht allein an Beweidungsrichtlinien geknüpft ist, sondern die Berücksichtigung komplexerer Faktorengänge zur Voraussetzung hat.

Tab.1: Anzahl jungführender Paare von Uferschnepfe und Rotschenkel in der letzten Maidekade der Jahre 1987 - 1990 auf rund 1000 ha Monitoringflächen im Seewinkel. Da 1986 ein kleineres Gebiet kontrolliert wurde, ist keine unmittelbare Vergleichbarkeit mit den nachfolgenden Jahren gegeben; für 1987 in Klammer das Ergebnis auf der Fläche von 1986. Pegelstand des Illmitz Zicksees Anfang April (in m.ü.A.) als grobes Maß für den Frühjahrswasserstand im Gesamtgebiet.

Jahr	Uferschnepfe	Rotschenkel	Pegelstand Illmitz Zicksee
1986	(54)	(70)	116,43
1987	70 (58)	106 (82)	116,41
1988	18	80	116,38
1989	16	65	116,32
1990	24	35	116,01

Tab. 2: Vergleich der Verlustraten (in % zerstörter Eier bzw. Gelege) in verschiedenen Rotschenkelpopulationen. Für diesen Vergleich verzichteten wir bei unseren Daten auf die Anwendung der Mayfield-Methode, daher die Abweichung zu den im Text genannten Werten.

Ort/Jahr	Nestanzahl	Gesamtverluste (%)	Verluste durch Räuber (%)	Quelle
Wangerooge 1955-1958	271	22,7	<13,0	Grosskopf in Glutz et. al. 1977
Wangerooge 1966	53	77,9	61,0	Grosskopf in Glutz et. al. 1977
Kirr 1972-1981	574	31,0	16,3	Stiefel & Scheufler 1984
Ribble Estuary 1983	198	60,6	4,5	Thompson in Nethersole- Thompson 1986
Ribble Estuary 1984	197	15,7	0,5	Thompson in Nethersole- Thompson 1986
Ribble Estuary 1985	165	35,8	0,6	Thompson in Nethersole- Thompson 1986
Seewinkel 1990	26	86,7	76,7	Rauer & Kohler vorliegende Arbeit

Tab. 3.: Einfluß der Intensität der Nestkontrollen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Geleges von einer Kontrolle zur nächsten (durchschnittlicher Abstand zwischen 2 Kontrollen: Rotschenkel:  $4,11 \pm 3,26$  Tage; Kiebitz:  $4,38 \pm 3,00$  Tage).

Art der Kontrolle	Rotschenkel % überlebt	Kiebitz % überlebt
von der Ferne kontrolliert	78,8	83,7
zum Nest hingegangen	86,4	69,2
Eier berührt	75,0	85,7
Fang eines Brutvogels	60,0	-

## Literatur

- Bauer, K. (Hrsg.), 1989. Rote Liste der gefährdeten Vögel und Säugetiere Österreichs und Verzeichnisse der in Österreich vorkommenden Arten. Ein Statusbericht (Stand Herbst 1988), im Auftrag der österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Kärntner Universitäts-Druckerei, Klagenfurt, 58 pp.
- Beintema, A.J., 1986. Nistplatzwahl im Grünland: Wahnsinn oder Weisheit? *Corax* 11, 301-310.
- Beintema, A.J. & G.J.D.M. Müskens, 1987. Nesting succes of birds breeding in Dutch agricultural grassland. *J. Appl. Ecol.* 24, 743-758.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel, 1975. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 840 pp.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel, 1977. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 893 pp.
- Green, R.E., o. J. The management of lowland wet grasland for breeding waders. Royal Society for the Protection of Birds, 44 pp.
- Green, R.E., 1987. Identification of predators of wader eggs from egg remains. *Bird Study* 34, 87-91.
- Großkopf, G. 1958. Zur Biologie des Rotschenkels (*Tringa t. totanus*) I. *J. Orn* 99, 1-17.
- Großkopf, G. 1959. Zur Biologie des Rotschenkels (*Tringa t. totanus*) II. *J. Orn.* 100, 210-236.
- Großkopf, G., 1970. Der Einfluß von Alter und Partnerwahl auf das Einsetzen des Brutgeschäfts beim Rotschenkel (*Tringa totanus totanus*). *J. Orn.* 111, 420-437.
- Hudec, K. & W. Cerny, 1977. Fauna CSSR. Ptaci - Aves, dil II. Praha.
- Jong, H. De., 1977. Experiences with the man-made meadow bird reserve "Kievitslanden" in Flevoland (The Netherlands). *Biol. Conserv.* 12, 13-31.
- Larsson, T., 1969. Land use and bird fauna on shores in southern Sweden. *Oikos* 20, 136-155.
- Mayfield, H.F., 1961. Nesting succes calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73, 255-261.
- Mayfield, H.F., 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87, 456-466.
- Nethersole-Thompson, D. & M., 1986. Waders. Their breeding, haunts and watchers. T. & A.D. Poyser, Calton, 400 pp.
- Rauer, G. & B. Kohler, 1990. Schutzgebietspflege durch Beweidung. Forschungsbericht 1987-1989 der Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee, Wiss. Arb. Burgenland, Sonderband 82, 221-278.
- Spitzenberger, F. (Hrsg.), 1988. Artenschutz in Österreich. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 8, 335 pp.
- Stiefel, A. & H. Scheufler, 1984. Zur Habitatwahl und Fortpflanzungsstrategie von Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) im Küstenvogelschutzgebiet Insel Kirr. *Beitr. Vogelkd.* 35, 141-147.
- Stiefel, A. & H. Scheufler, 1989. Der Rotschenkel. Neue Brehm Bücherei 562. A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 172 pp.
- Väisänen, R.A., 1977. Geographic variation in timing of breeding and egg size in eight European species of waders. *Ann. Zool. Fennici* 14, 1-25.
- Veldmann, D.H., 1982. Bepaling van legdata van weidevogels en het broedverloop in verschillende gebieden. Doctoraalverslag R.U. Groningen/R.I.N. Leersum, 54 pp.
- Verstrael, T.J., 1987. Weidevogelonderzoek in Nederland. Een overzicht van het Nederlandse weidevogelonderzoek 1970-1985. Contactcommissie Weidevogelonderzoek van de Nationale Raad voor Landbouwkundig onderzoek te's-Gravenhage, 364 pp.
- 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, 263-300.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Rauer Georg, Kohler Bernhard

Artikel/Article: [Wie viel Beweidung verträgt der Rotschenkel? Populationsbiologische Untersuchungen zu Managementfragen 25-33](#)