

Aus dem Naturschutzbund Vorarlberg

## Zur Situation des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im Vorarlberger Alpenrheintal

Anne Puchta, Jürgen Ulmer, Alwin Schönenberger und Bianca Burtscher



PUCHTA, A., J. ULMER, A. SCHÖNENBERGER & B. BURTSCHER (2009): Situation of Northern Lapwing *Vanellus vanellus* in the Austrian Rhine Valley. Ornithol. Beob. 106: 275–296.

This study presents a first survey of the situation of Northern Lapwing *Vanellus vanellus* in the Austrian Rhine Valley, which is one of the most important breeding areas of meadow birds in Austria. Here, Lapwings were breeding until the beginning of the 21<sup>st</sup> century almost exclusively on unimproved wet meadows, whereas arable land was used for replacement clutches only. In 2007 and 2008 we recorded a total of 82 and 64 breeding pairs in our study area. In 2007, 32 % of clutches were found on unimproved wet meadows, in 2008 only 16 %. Overall, we determined a breeding success of 0.61 fledglings per breeding pair in the first study year, but on unimproved wet meadows we recorded a single fledgling only. Due to high losses of clutches (87 %) and chicks (at least 67 % of first clutches and at least 97 % of replacement clutches) the breeding success was very low in 2008, with only five chicks fledging (0.08 fledglings per breeding pair). 72–74 % of clutches were lost by predation. By placing automated temperature loggers in 9 Lapwing nests in 2008, the time of predation could be determined: Nest predation occurred exclusively during the hours of darkness. Therefore we assume that nocturnal mammals were responsible for the majority of clutch losses. It is likely that the main cause of chick losses was predation, too. By observing breeding pairs and families from early morning until dusk on 31<sup>st</sup> May and 13<sup>th</sup> June 2007 in the centre of the main breeding area, we were able to show that Lapwings have developed special behavioural strategies in response to increased predation by avian predators. However, the defence behaviour was effective only in nesting areas with a high nest density. Due to changes in the management of arable farmland, breeding conditions in 2008 were unfavourable and only few Lapwings were breeding in the same area. The low breeding success of Lapwing in our study area seems to be a result of an increasing predation rate on arable land, which was not colonized before the last 5–10 years, as well as a result of changes in agricultural practice in the most important breeding area.

Anne Puchta, Jürgen Ulmer, Alwin Schönenberger und Bianca Burtscher, Naturschutzbund Vorarlberg, Schulgasse 7, A–6850 Dornbirn, E-Mail [anne.puchta@t-online.de](mailto:anne.puchta@t-online.de), [ju\\_ulmer@hotmail.com](mailto:ju_ulmer@hotmail.com), [alwin.schoenenberger@vkw.at](mailto:alwin.schoenenberger@vkw.at), [vorarlberg@naturschutzbund.at](mailto:vorarlberg@naturschutzbund.at)

Der Kiebitz *Vanellus vanellus* ist in Vorarlberg traditionell ein Streuwiesenbrüter. Während Ackerbruten im Rheindelta erstmals 1963 nachgewiesen wurden und ihr Anteil infolge der Entwässerungsmaßnahmen im Gebiet (Einpolderung, Errichtung von drei Pumpwerken) bereits Anfang der Siebzigerjahre stark anstieg (Willi 1985), brütete der Kiebitz im Rheintal zwischen Lauterach und Lustenau noch um 1990 fast ausschließlich in Streuwiesen. Hier spielten Maisäcker bis Anfang des 21. Jahrhunderts höchstens für Ersatzbruten eine Rolle als Brutplatz.

Die Bestandsentwicklung des Kiebitzes im Vorarlberger Rheindelta ist dank der Arbeiten von Willi (1985) und Blum (1995) für den Zeitraum von 1961 bis 1994 gut dokumentiert. Nach einem Bestandsanstieg in den Sechziger- und Siebzigerjahren kam es im Zuge verstärkter Entwässerungs- und Intensivierungsmaßnahmen seit Mitte der Achtzigerjahre zu einem gravierenden Bestandsrückgang von über 200 Brutpaaren (BP) 1980 auf nur noch rund 40 BP Mitte der Neunzigerjahre. Seither setzte sich der Rückgang stetig fort, so dass in den Jahren 2006–2008 im Rheindelta nicht mehr als 8–12 Kiebitzpaare brüteten, die meisten davon in Äckern (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee und eigene Erfassungen).

Über die Bestandsentwicklung in den Riedgebieten zwischen Lauterach und Lustenau, im Folgenden kurz als «Rheintal» bezeichnet, ist dagegen wenig bekannt. Kilzer & Blum (1991) zufolge gab es 1990 in den Streuwiesen von Lauterach, Wolfurt, Lustenau und Dornbirn noch 125 Reviere, 11 Jahre später schätzten Kilzer et al. (2002) den Gesamtbestand Vorarlbergs (Rheintal und Rheindelta) dagegen nur noch auf 40–60 BP. Während die rückläufige Bestandsentwicklung des Kiebitzes in den Streuwiesen durch den Naturschutzbund Vorarlberg insbesondere seit Ende der Neunzigerjahre wenigstens fragmentarisch dokumentiert ist, fehlten in den Ackergebieten bisher jegliche Bestandserfassungen. Für das Widnauer Ried bei Lustenau geben Kilzer et al. (2002) für 1999 lediglich mindestens 3 Reviere an.

2005 führte der Naturschutzbund Vorarlberg im Rahmen eines vom Land Vorarlberg finanzierten Wiesenbrüterprojekts erstmals

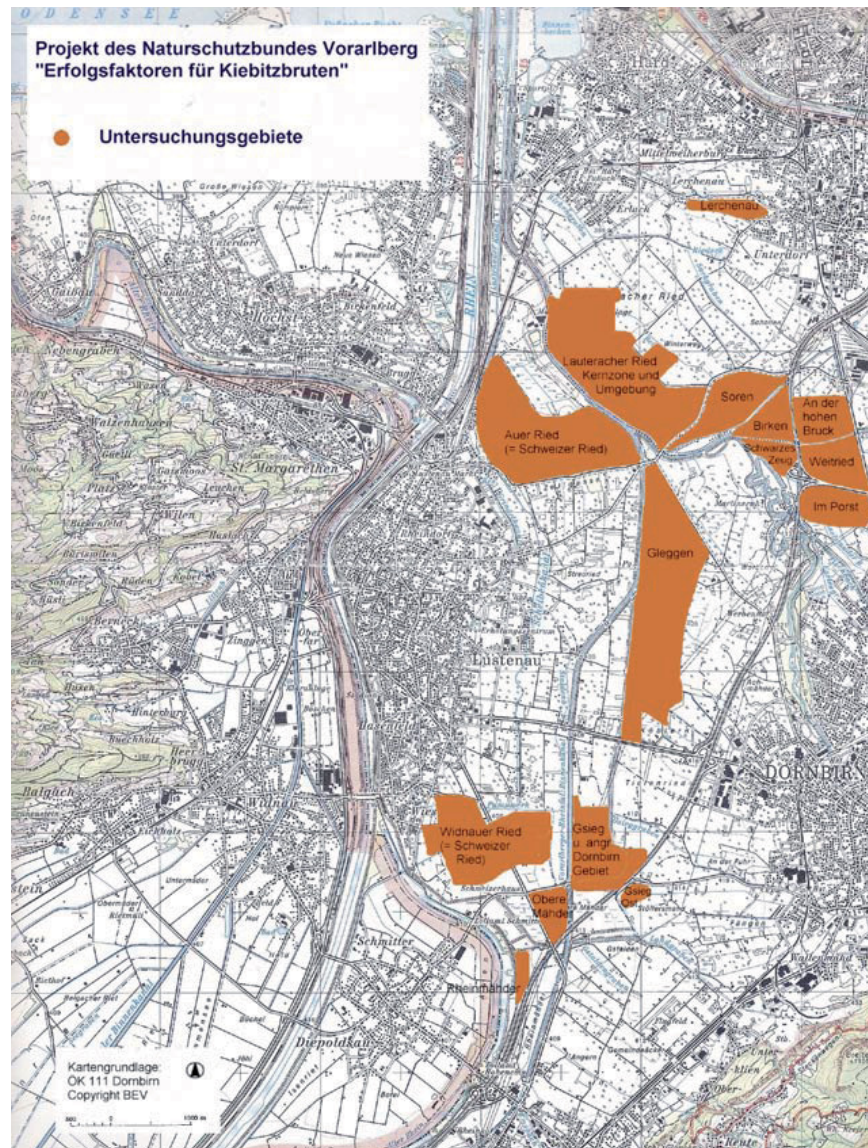
eine großräumige Simultanerfassung in allen bekannten Vorarlberger Kiebitzbrutgebieten durch. Im folgenden Jahr wurde die Bestandserfassung wiederholt. Dabei konnte im Rheintal (ohne Rheindelta) ein Gesamtbestand von mindestens 60 BP 2005 bzw. 73 BP 2006 ermittelt werden, wobei allein 35 bzw. 40 BP im Widnauer Ried brüteten. Während 2005 Anfang April noch etwa 44 % aller Brutpaare Reviere in Streuwiesen besetzten, waren es 2006 nur noch ein knappes Drittel (32 %). 2005 wurden 35–43 flügge Junge gezählt, 2006 mindestens 68 Junge, was einem Bruterfolg von 0,58–0,72 bzw. 0,93 juv. pro BP entspricht. In beiden Untersuchungsjahren war der Bruterfolg bei Bruten in Äckern um ein Vielfaches höher als bei solchen in Streuwiesen. 2005 blieben Streuwiesenbruten durchwegs erfolglos, 2006 erreichten in den Streuwiesengebieten lediglich drei Junge das flugfähige Alter.

Der von der Ala, Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz, anlässlich ihres 100-jährigen Jubiläums ausgeschriebene Wettbewerb zur Förderung von Kiebitzprojekten in der Schweiz und im grenznahen Ausland (Ornithol. Beob. 104: 157, 2007) gab den Anstoß für das vorliegende Projekt. Ziel unserer Untersuchung war es, durch den Vergleich der Daten aus Kiebitzbrutgebieten mit gutem und solchen mit keinem bzw. sehr niedrigem Bruterfolg zu ermitteln, welche Faktoren für erfolgreiche Kiebitzbruten entscheidend und welche Aufwertungs- und Artenschutzmaßnahmen zielführend sind. Daraus sollten Empfehlungen für einen effektiven Schutz des Kiebitzes und das Management seiner Brutgebiete in Vorarlberg und in der Schweiz abgeleitet werden.

## 1. Untersuchungsgebiet und Methode

### 1.1. Die Kiebitzbrutgebiete im nördlichen Vorarlberger Rheintal

Unser Untersuchungsgebiet erstreckt sich im nördlichen (unteren) Vorarlberger Rheintal von der Lerchenau bei Lauterach im Norden bis zu den Rheinmähdern bei Lustenau im Süden (Abb. 1) und umfasst insgesamt eine Fläche von gut 10 km<sup>2</sup>. Das Rheindelta wurde in



**Abb. 1.** Lageplan mit den einzelnen Kiebitzbrutgebieten innerhalb des Projektgebiets. – Location of the study sites in the Austrian Rhine Valley.

die Untersuchung nicht miteinbezogen. Die Flächen im Auer Ried und im Widnauer Ried sind, obwohl auf österreichischem Territorium gelegen, größtenteils Eigentum der schweizerischen Ortsgemeinden Au, Schmitter und Widnau.

Bedingt durch seine Lage am Alpennordrand und die vorherrschenden westlichen bis nordwestlichen Strömungen ist das nördliche

Rheintal von den Staulagen vor den aufsteigenden Gebirgszügen des Bregenzer Waldes mit betroffen, was in jährlichen Niederschlagssummen von 1200–1500 mm zum Ausdruck kommt. Aufgrund seiner Tallage (ca. 400 m ü.M.), der ausgleichenden Wirkung des Bodensees und häufiger Föhnlagen gehört das Rheintal mit etwa 8,5 °C Jahresmitteltemperatur zu den wärmebegünstigten Regionen Österreichs.



Das Rheintal ist wichtigster Siedlungs- und Wirtschaftsraum des Landes Vorarlberg und bietet 65 % der Bevölkerung Wohnraum. Infolge von Entwässerung, Autobahn- und Siedlungsbau ist der ursprünglich zusammenhängende Streuwiesenkomplex stark zersplittert und auf etwa ein Viertel seiner ehemaligen Ausdehnung zusammengeschrunpft (Broggi & Grabherr 1991). Die verbliebenen knapp 1100 ha Streuwiesen (v.a. Pfeifengraswiesen und Kleinseggenrieder auf Torf- und Mineralböden) sind vielfach durch Grundwasserabsenkung und Verbuschung gefährdet. Dennoch gehören diese Flächen zu den bedeutsamsten Wiesenbrütergebieten Österreichs. Für Kiebitz, aber auch Großen Brachvogel *Numenius arquata*, Bekassine *Gallinago gallinago*, Wachtelkönig *Crex crex* und Braunkehlchen *Saxicola rubetra* sind sie das bei weitem wichtigste Brutgebiet im Bodenseeraum. Ein Großteil der Streuwiesen ist durch die Streuwiesenver-

ordnung vor Überbauung und Intensivierung geschützt und darf nicht vor dem 1. September gemäht werden. Außerdem sind im unteren Rheintal zwischen Lauterach und Lustenau Naturschutz- und Natura-2000-Gebiete in einer Gesamtfläche von 970 ha ausgewiesen, wodurch die wertvollsten Streuwiesengebiete zusätzlich geschützt sind. Zusammen mit anderen Institutionen und Vereinen setzt sich der Naturschutzbund Vorarlberg seit vielen Jahren für die Erhaltung dieser Wiesenbrütergebiete ein, erarbeitet im Rahmen von verschiedenen Projekten Aufwertungsmaßnahmen und setzt diese schrittweise gemeinsam mit Gemeinden, Gebietsbetreuern, Grundbesitzern und Bewirtschaftern um.

In die vorliegende Untersuchung wurden nur jene Streuwiesengebiete einbezogen, die in den letzten Jahren vom Kiebitz als Brutplatz genutzt wurden. Sie weisen Streuwiesenflächen von 22 bis 110 ha auf, die ausnahmslos



**Abb. 2.** Das Naturschutzgebiet Birken im April 2006 als Beispiel für einen Kiebitzbrutplatz in einer Streuwiese. Aufnahme M. Waldinger. – Nature reserve Birken, an example of a breeding area dominated by unimproved wet meadows. In early spring parts of this area are often flooded.

gehölzarm sind. Baumreihen oder kleinere Baumgruppen bleiben auf die Randbereiche beschränkt, während in der Fläche höchstens Einzelbäume oder kleinere Weidengebüsche vorkommen (Abb. 2). Durch die Gebiete Gleggen, Birken und Gsieg verläuft eine Hochspannungsleitung.

Bei den Kiebitzbrutplätzen im Kulturland handelt es sich einerseits um einzelne Maisäcker von nur wenigen Hektar Größe (z.B. Lerchenau, Rheinmähder), andererseits um die beiden großflächigen Gebiete Auer Ried (ca. 170 ha) und Widnauer Ried (ca. 200 ha), die überwiegend landwirtschaftlich als Intensivgrünland und zum Anbau von Mais und Wintergetreide, aber auch von Soja, Zuckerrübe, Raps und Klee genutzt werden. Aufgrund der besonderen Eigentumsverhältnisse dominieren großflächige Bewirtschaftungseinheiten. Bei stärkerer Durchfeuchtung des Bodens ist die Bewirtschaftung der entwässerten Niedermoorböden

erschwert. Nach ergiebigen Regenfällen bilden sich in kleineren und größeren Mulden offene Wasserstellen und kleine Tümpel (Abb. 3). Hier bleibt das Wachstum von Mais, Zuckerrüben und anderen Fruchtarten deutlich zurück, so dass die Kulturen stellenweise etwas aufgelichtet sind (nach Grabher et al. 2006). Im Frühjahr rasten auf diesen Äckern regelmäßig Bekassinen, Bruchwasserläufer *Tringa glareola*, Waldwasserläufer *T. ochropus*, Regenbrachvögel *Numenius phaeopus* und andere Limikolen. Während das Widnauer Ried, derzeit das wichtigste Kiebitzbrutgebiet Vorarlbergs, arm an Streuwiesen ist (6,8 ha), sind im Auer Ried noch 22,4 ha Streuwiesen erhalten (Tab. 1). Hier wurden im Rahmen verschiedener Aufwertungsprogramme 16,6 ha der landwirtschaftlich genutzten Flächen in den letzten Jahren extensiviert und mehrere Flachteiche und Brachestreifen angelegt. Im südlichen Teil des Auer Rieds wurde eine Fläche von 76 ha als



**Abb. 3.** Das Auer Ried im April 2008 als Beispiel für einen Kiebitzbrutplatz im Kulturland. Aufnahme A. Schönenberger. – *The Auer Ried, consisting mainly of arable land, is one of the two most important Lapwing breeding areas in our study area.*

**Tab. 1.** Nutzungsformen in den Brutgebieten Auer und Widnauer Ried sowie im Gsieg. Angaben für das Auer Ried nach Erhebungen von Klaus Ofner im Mai 2007, für das Widnauer Ried nach Grabher et al. (2006) und für das Gsieg nach Alge (1999). – *Land use in different breeding areas: In Auer Ried and Widnauer Ried arable farmland and improved meadows dominate, whilst in Gsieg unimproved wet meadows are the most important habitat type.*

	Auer Ried		Widnauer Ried		Gsieg	
	ha	%	ha	%	ha	%
Streuwiesen	22,4	13,3	6,8	3,4	36,5	84,9
Extensivwiesen	16,6	9,8	0,1	0	0	0
Intensivgrünland	57,2	34,0	111,9	56,2	3,9	9,1
Äcker	47,4	28,1	55,0	27,7	0	0
Gehölze	11,6	6,9	3,7	1,9	0,3	0,7
Wasserflächen	7,2	4,3	4,2	2,1	0,9	2,1
andere	5,9	3,6	17,1	8,5	1,4	3,2
Total	168,3	100	198,9	100	43,0	100

Natura-2000-Gebiet ausgewiesen. Im Widnauer Ried beschränkten sich Aufwertungsmaßnahmen bislang auf das Abflachen von Entwässerungsgräben. Eine detaillierte Beschreibung der IBA-Gebiete «Lauteracher Ried» und «Nördliche Rheintalriede» gibt Ulmer (2009).

Die intensiv genutzte und in viele kleinere Teillebensräume zergliederte Landschaft begünstigt Arten mit wenig spezifischen Lebensraumansprüchen (Generalisten), wie Fuchs *Vulpes vulpes*, Dachs *Meles meles*, Mäusebusard *Buteo buteo* und Rabenkrähe *Corvus corone*. Eine Mülldeponie nördlich von Lustenau und ein Stiermastbetrieb, der unmittelbar an das Gebiet Gleggen angrenzt, locken ganzjährig Möwen, Krähen und Greifvögel an. Im Untersuchungsgebiet gibt es etwa zwei Fuchsbaue pro km<sup>2</sup>, allerdings ist nicht jeder Bau alljährlich besetzt.

Im Rahmen eines gemeinsamen Projekts des Naturschutzbundes Vorarlberg mit den Niederwildrevieren Auer Ried, Lustenau und Dornbirn-Nord (zusammen ca. 1200 ha) erfolgte in den Jahren 2006–2008 eine Schwerpunktbejagung von Fuchs, Dachs, Steinmarder *Martes foina* und Hermelin *Mustela erminea*, wobei vor allem für die letzteren beiden Arten auch Lebendfallen zum Einsatz kamen. Aufgrund ungünstiger Witterungsverhältnisse (Fehlen einer Schneedecke in den Wintern 2006/07 und 2007/08) konnten die Abschüsse gegenüber

früheren Jahren allerdings kaum erhöht werden (Tab. 2).

## 1.2. Methode

Die Bestandserfassungen und Bruterfolgskontrollen erfolgten in den Jahren 2007 und 2008 von Mitte März bis Ende Juli in der Regel einmal pro Woche mittels Sichtbeobachtung simultan in allen Gebieten. Aufgrund der wöchentlichen Begehungen ist nicht auszuschließen, dass einzelne Gelege übersehen wurden. Bei den angegebenen Gelegezahlen handelt es sich daher stets um Mindestwerte. Um die Kontrolle der gefundenen Nester zu erleichtern, wurden sie z.T. im Abstand von 1–2 m vom

**Tab. 2.** Abschuss- und Fangzahlen von Fuchs, Dachs, Steinmarder und Hermelin im Auer Ried, Gleggen, Gsieg und Widnauer Ried in den Jagdjahren 2003/04–2007/08. – *Numbers of foxes, badgers, stone martens and stoats shot or trapped in Auer Ried, Gleggen, Gsieg and Widnauer Ried during the hunting periods 2003/04–2007/08.*

	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
Fuchs	55	70	93	46	73
Dachs	1	1	1	5	0
Steinmarder	0	1	2	10	8
Hermelin	0	0	0	4	18

Nest mit kleinen, unauffälligen Holzstöckchen markiert. Nestkontrollen wurden wegen der damit verbundenen Störungen (insbesondere im vom Kiebitz dicht besiedelten Widnauer Ried) auf ein Minimum reduziert, soweit möglich erfolgten die Kontrollen ausschließlich mit dem Spektiv.

Unter «Gelegeverlust» verstehen wir im Folgenden stets den Verlust des gesamten Geleges, nicht aber den Verlust eines Teils der gelegten Eier.

Während der Bestandserfassungen wurden sämtliche im Gelände sichtbaren landwirtschaftlichen Bearbeitungsschritte protokolliert, um auf Gelegeverluste durch die Landwirtschaft schließen zu können. Verluste durch Pflügen und Eggen der Äcker oder durch Mahd ließen sich auf diese Weise auch ohne Einzelkontrolle der Nester eindeutig nachweisen. Der tatsächliche Anteil an Gelegeverlusten durch die Landwirtschaft kann jedoch geringfügig höher gewesen sein, da nicht alle Bearbeitungsschritte protokolliert werden konnten oder hinterher sichtbar waren.

Alle Gelegeverluste, die nicht eindeutig der Landwirtschaft (Umpflügen, Eggen, Düngen, Einsaat der Äcker oder Planieren bzw. Mahd des Grünlands) zugeordnet werden konnten, wurden der «Prädation» zugerechnet. Während im Widnauer Ried in einigen Fällen nicht völlig auszuschließen ist, dass solche Nester aus anderen Gründen verlassen wurden, z.B. aufgrund des raschen Vegetationswachstums, beruhen die Angaben für die anderen Gebiete auf Nestkontrollen; dennoch kann diese Festlegung die Bedeutung der Prädation tendenziell überschätzen.

Zur Untersuchung der Gelegeverluste durch Prädation verwendeten wir Thermologger (Temperaturfühler) der Firma Spectra AG, die wir etwa in Nestmitte knapp unter das Gelege legten. Die ursprüngliche Vorgehensweise, bei der die knopfförmigen Logger in kleine Cellophansäckchen verpackt und mittels Nägeln am Boden befestigt wurden (um sie später leichter wiederfinden zu können), hatte sich nicht bewährt, da die Säckchen von den Vögeln in mehreren Fällen wieder aus dem Nest geworfen oder die Gelege verlassen worden waren. Die Aufzeichnung der Nesttemperatur erfolg-

te im 25-min-Intervall. An den vom Logger aufgezeichneten Temperaturkurven war ein Gelegeverlust an dem plötzlichen Absinken der Temperatur und den einsetzenden starken Temperaturschwankungen erkennbar (weitere Einzelheiten zur Methode s. z.B. Bellebaum 2001). Insgesamt kamen in den beiden Untersuchungs Jahren 17 bzw. 11 Thermologger zum Einsatz. Alle Nester, die mit Loggern bestückt waren, wurden markiert. Der Einsatz in Ackergebieten war nur dank der Bereitschaft einiger Landwirte möglich, während der Bewirtschaftung besondere Rücksicht auf markierte Nester zu nehmen.

Der Schlüpferfolg konnte von uns nicht exakt ermittelt werden, da die Gebiete in der Regel nur einmal wöchentlich begangen wurden. Wenn ein bereits über längere Zeit bebrütetes und bei der vorangehenden Begehung noch kontrolliertes Gelege bei einer Begehung nicht mehr gefunden werden konnte, ließ sich daher nicht immer sicher sagen, ob das Gelege oder die wenige Tage alten Küken geraubt worden waren. Darüber hinaus war es aufgrund des raschen Vegetationswachstums nicht immer möglich, ein Gelege über die ganze Bebrütungsphase hinweg einzusehen. Die tatsächlichen Kükenverluste können daher etwas höher liegen als von uns angegeben. Im ersten Untersuchungsjahr war das Zentrum der Brutkolonie im Widnauer Ried so dicht besiedelt, dass mit fortgeschrittener Vegetationsperiode eine Überwachung und Unterscheidung der einzelnen Nester bzw. Familien mittels Spektiv nicht mehr möglich war. Daher können wir Schlüpferfolg und Kükenmortalität bei Bruten in Äckern nur für 2008 angeben.

2007 führten wir am 31. Mai und 13. Juni jeweils von der Morgendämmerung (um 5.15 bzw. 4.20 h MESZ) bis zum Dunkelwerden (um 21.45 bzw. 21.15 h) eine Dauerbeobachtung im Widnauer Ried durch, bei der alle Kiebitzfamilien von einem festen Beobachtungspunkt aus beobachtet und insbesondere Störungen durch potenzielle Prädatoren, aber auch durch den Freizeitbetrieb protokolliert wurden. Der Beobachtungsort war so gewählt, dass die Beobachter selber nicht als Störreiz wirkten. Erfasst wurden insbesondere Rabenkrähen und Greifvögel, außerdem Katzen, Personen (mit



und ohne Hunde) und Fahrzeuge. Für die Auswertung wurde die Anzahl der Störereignisse herangezogen. Die Reaktion der Kiebitze wurde in folgende drei Kategorien eingestuft: keine sichtbare Reaktion, Warnen (meist verbunden mit Auffliegen), Angriff und/oder Vertreiben.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Witterung und Bewirtschaftung

Auf außergewöhnlich milde und schneearme Witterung im Winter 2006/07 und im Spätwinter 2007/08 folgte in beiden Untersuchungsjahren Ende März ein später Wintereinbruch mit ergiebigen Schneefällen bis in die Niederungen. Danach war der Witterungsverlauf in beiden Jahren gegensätzlich:

2007 ließ das außergewöhnlich warme und extrem trockene Wetter im April eine Bearbeitung der Äcker bereits ab Mitte April zu, so dass Anfang Mai fast alle Maisäcker einge-

sät waren, die Kiebitzen als Brutplatz dienten. Der Mai brachte überdurchschnittliche Niederschläge.

2008 dagegen wurde der Großteil der Äcker aufgrund relativ kühler und regenreicher Aprilwitterung erst in der ersten Maihälfte bestellt, d.h. etwa 2–4 Wochen später als 2007. Es folgte ein sehr trockener und warmer Mai.

Ein Großteil der Äcker im Zentrum des Widnauer Rieds, auf denen im Vorjahr gebrütet worden war, konnte 2008 aufgrund von Winterbegrünung, Anbau von Wintergetreide oder Winterraps von den Kiebitzen nicht zur Brut genutzt werden. Auch grobschollige Maisäcker, deren rund 80 cm hohe Stoppeln über den Winter – anders als in den Jahren zuvor – größtenteils stehen geblieben waren (Abb. 4), wurden von den Brutpaaren gänzlich gemieden. Aufgrund häufiger Niederschläge standen diese Äcker großflächig wochenlang unter Wasser und wurden erst Anfang Mai umgepflügt und Mitte Mai eingesät.



**Abb. 4.** Dieser brachliegende Maisacker im Widnauer Ried mit bis zu 80 cm hohen Stoppeln wurde von den Kiebitzen 2008 trotz der vernässten Mulden nicht besiedelt. Aufnahme A. Schönenberger. – *This maize field left fallow was not used by Lapwings in 2008 despite the many wet patches.*

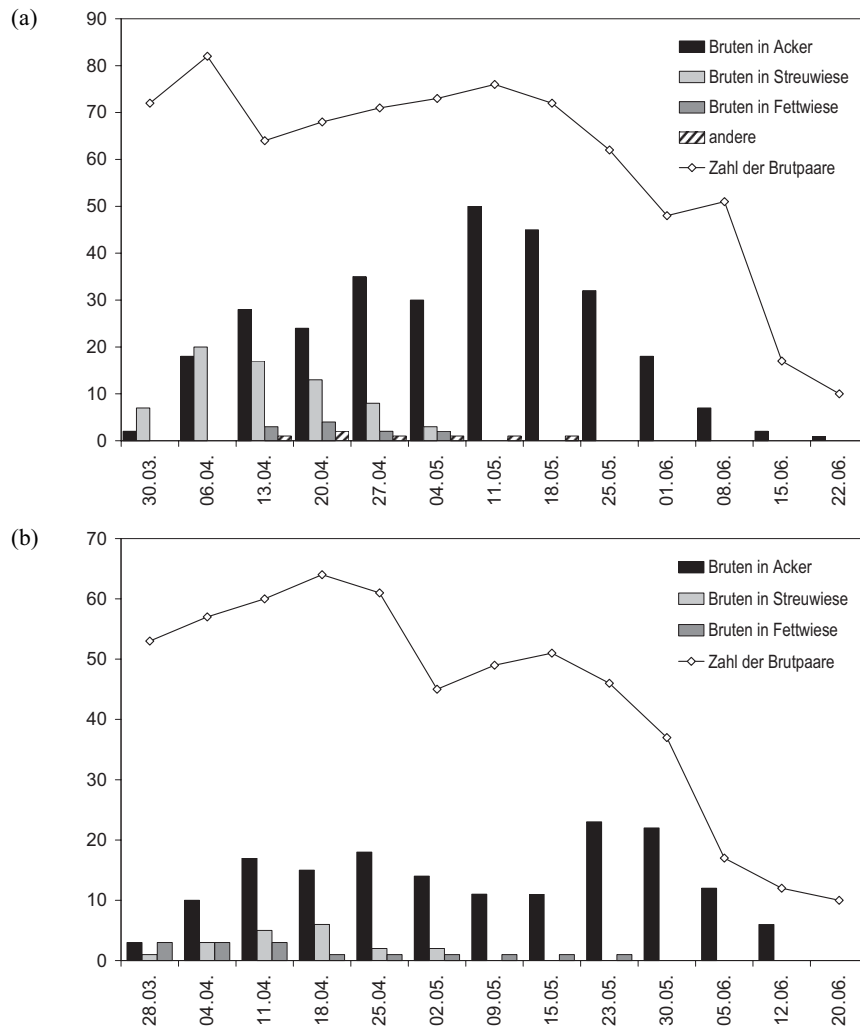


## 2.2. Brutbestand und Brutverlauf

Bei milder Winterwitterung kehrten die ersten Brutvögel in beiden Untersuchungsjahren bereits im Februar ins Brutgebiet zurück. Der Großteil der Reviere wurde aber erst zwischen Mitte März und Mitte April besetzt. Trotz der frühen Ankunft lag der Brutbeginn in beiden Jahren aufgrund starker Schneefälle Ende März erst um die Monatswende März/April, d.h. ähnlich spät wie in Jahren mit strengem Winter.

Die ersten sicher brütenden Kiebitze konnten am 30. März 2007 bzw. am 28. März 2008 beobachtet werden. Entsprechend schlüpften die ersten Jungen am 30. April 2007 und um den 24. April 2008.

2007 ermittelten wir am 6. April einen maximalen Brutbestand von 82 BP (Abb. 5a). Zu dieser Jahreszeit befanden sich 33 Reviere (40 %) in Streuwiesen. Allerdings gaben 7 Streuwiesenpaare ihre Reviere noch im April auf, ohne dort zur Brut geschritten zu sein, und wechsel-



**Abb. 5.** Zahl der Brutpaare und Anzahl bebrüteter Gelege im Verlauf der Brutsaison 2007 (a) und 2008 (b). – Number of breeding pairs present (lines) and number of clutches (columns) on arable land, unimproved and improved wet meadows during the breeding period 2007 (a) and 2008 (b), respectively.



**Abb. 6.** Kiebitzreviere in den Äckern des Widnauer Rieds (jeweils links im Bild) und in den Streuwiesen des Gsieg (rechts). Situation im Mai 2007 (oben) und im Mai 2008 (unten) im Vergleich. Weitere Erläuterungen im Text. Die Darstellung der verschiedenen Geländestrukturen und Nutzungsformen erfolgte auf Basis der bereits vorhandenen Nutzungskartierung aus dem Jahr 2005 (Grabher 2005) und wurde, den veränderten Nutzungen 2007 und 2008 entsprechend, ergänzt. – *Distribution of breeding pairs of Lapwing on arable land in the Widnauer Ried (left side of each picture) and on unimproved wet meadows in the Gsieg (right side). Situation in May 2007 (above) compared to situation in May 2008 (below). Black circles: breeding pairs; white circles: non-breeding pairs.*

ten bereits zur Erstbrut ins Kulturland über. Der Anteil der Streuwiesenbruten am Gesamtbestand war somit genauso groß wie im Vorjahr (26 von 82 BP = 32 %; vgl. 2006: 23 von 73 BP = 32 %). Im Zuge der landwirtschaftlichen Bearbeitung kam es vor allem in der zweiten Aprilhälfte zu Revieraufgaben und -verlagerungen. Etwa im gleichen Zeitraum wechselten erfolglose Streuwiesenpaare für die Ersatzbrut ins Kulturland, so dass der Anteil der Ackerbruten stetig wuchs. Ersatzgelege in Streuwiesen konnten wir noch nie finden. Ab Mitte Mai gab es nur noch Bruten in Äckern (Abb. 5a), über 80 % aller Reviere befanden sich um diese Jahreszeit im Auer und Widnauer Ried bei Lustenau. Im Zentrum der Brutkolonie im Widnauer Ried waren die einzelnen Kiebitzgelege teilweise nur wenige Meter voneinander entfernt (Abb. 6).

2008 wurde der höchste Brutbestand am 18. April mit 64 BP erreicht. Der Anteil der Streuwiesenreviere am Gesamtbestand nahm gegenüber dem Vorjahr weiter ab: Maximal befanden sich am 11. April 16 von 60 Revieren (27 %) in Streuwiesen, es konnten aber nicht mehr als 9 Streuwiesenbruten nachgewiesen werden (Abb. 5b). Um die Monatswende April/Mai 2008 wurden im gesamten Projektgebiet viele Bruten ausgeraubt, der Bestand nahm rasch und deutlich ab (Abb. 5b). Sämtliche Streuwiesenreviere waren bereits Anfang Mai verlassen. Einen zweiten, aber etwas niedrigeren Bestandsgipfel gab es Mitte Mai nach der Neuverteilung der Reviere. Über 90 % aller Reviere befanden sich zu dieser Jahreszeit im Auer und Widnauer Ried. Bereits Anfang Juni war ein Großteil der Brutplätze aber endgültig verlassen.

Im Widnauer Ried kam es im zweiten Untersuchungsjahr zu keiner Koloniebildung. In den Stoppeläckern wurden zwar Reviere besetzt, aber es fanden keine Bruten statt. Auch nach der Bestellung der Maisäcker unternahmen hier nur wenige Paare Brutversuche; alle blieben erfolglos. Ein Teil der Brutpaare war offenbar überhaupt nicht zur Brut geschritten (Abb. 6). 2008 wurden im Projektgebiet etwa 53 Erstgelege (davon 9 in Streuwiesen und 44 im Kulturland) und mindestens 69 Ersatzgelege gezeitigt (Tab. 3).

### 2.3. Gelegeverluste

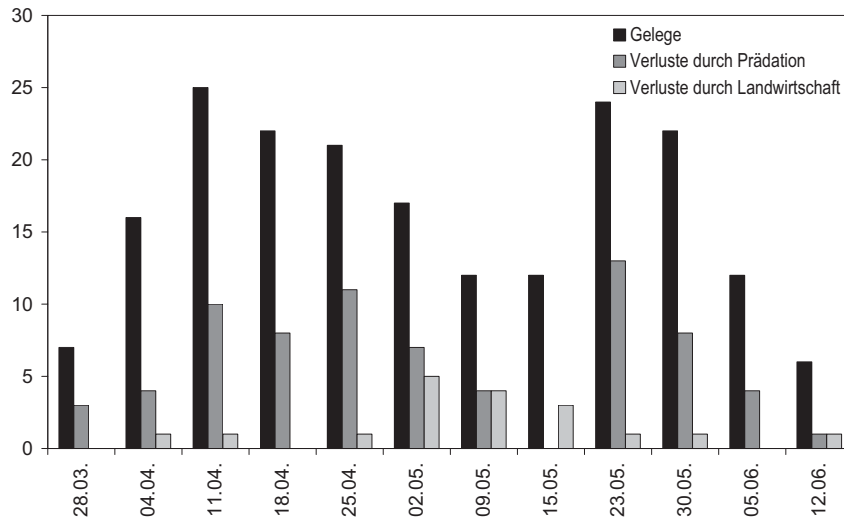
#### 2.3.1. Gelegeverluste durch landwirtschaftliche Bearbeitung

Insgesamt gingen 2007 durch Pflügen und Eggen der Äcker sowie durch Einsaat zwischen Mitte April und Anfang Mai 20 von etwa 42 Erstgelegen (ca. 48 %), aber keine Ersatzgelege verloren. Aufgrund moderner Maschinen und rücksichtsvoller Bewirtschaftung kam es beim Spritzen der Kulturen auf keinem einzigen Acker zu Gelegeverlusten. Auch Verluste durch Mahd blieben aus. Nur in einem einzigen Fall wurde ein Gelege in einer Streuwiese zerstört.

2008 gingen durch landwirtschaftliche Bearbeitung der Äcker (Pflügen, Eggen, Einsaat und Spritzen) und das Planieren einer Wiese zwischen Anfang April und Ende Mai 16–18 von insgesamt 122 Gelegen (13–15 %) verloren, davon waren 14 Ersatzgelege (20 % aller Ersatzgelege) und nur 2–4 Erstgelege (5–9 % aller Erstgelege) betroffen. Verluste durch die

**Tab. 3.** Gelege, Gelegeverluste und Schlüpferfolg des Kiebitzes 2008. – Total number of clutches, failed clutches due to agricultural activities and predation and number of hatched clutches of Lapwings 2008.

	Anzahl Gelege	Verluste Landwirtschaft		Verluste Prädation		Geschlüpft	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Gesamt	122	16–18	13–15	88–90	72–74	16	13
Streuwiesen	9	0	0	8	89	1	11
Kulturland							
– Erstgelege	44	2–4	5–9	36–38	82–86	4	9
– Ersatzgelege	69	14	20	44	64	11	16



**Abb. 7.** Gesamtzahl der Gelege im Widnauer, Auer und Lauteracher Ried (schwarze Balken) und Anzahl der bis zur nächsten Kontrolle verloren gegangenen Nester 2008. – Total number of clutches present at the date of checking (black columns) in Widnauer Ried, Auer Ried and Lauteracher Ried and number of clutches lost by predation (dark-grey) and by agricultural activities respectively (light-grey) until the following check 2008.

Landwirtschaft in Streuwiesen traten nicht auf (Tab. 3). Die meisten Gelegeverluste gab es in den ersten drei Maiwochen (Abb. 7).

### 2.3.2. Gelegeverluste durch Prädation

2007 wurden von 6 Gelegen in Streuwiesen und 8 Gelegen in Äckern, für die auswertbare Thermologger-Aufzeichnungen vorlagen, 1 bzw. 3 Gelege ausgeraubt (29 %), alle anderen schlüpften. Nur ein Gelegeverlust konnte eindeutig nachtaktiven Säugetieren zugeordnet werden (Verlust gegen 3.50 h MESZ), bei einem Gelege war der Verlustzeitpunkt unklar, und zwei Gelege wurden untertags etwa zur selben Zeit ausgeräumt. Beide befanden sich auf einem schmalen Ackerstreifen im Widnauer Ried und waren weniger als 20 m von einem viel begangenen Weg entfernt.

Im Rahmen der Dauerbeobachtung konnten wir keine Gelegeprädation beobachten. Tagsüber kommen als Eierräuber vor allem vor allem Rabenkrähen (eigene Beob. im Rheindelta) und Greifvögel (z.B. Rohrweihe *Circus aeruginosus*, eigene Beob. im Lauteracher Ried) in Frage.

2008 konnten 6 Gelege in Streuwiesen und 3 Gelege in Äckern mittels Thermologger überwacht werden. Alle 9 Gelege gingen in den Abend- und Nachtstunden zwischen 20 und 4.30 h (MESZ) verloren, die Verluste sind somit dämmerungs- und nachtaktiven Säugetieren zuzuschreiben.

Im zweiten Untersuchungsjahr gab es im Kulturland nur bei 4 Erstbruten (9 %) und 11 Ersatzbruten (16 %) sowie lediglich bei einer Streuwiesenbrut (11 %) Schlüpferfolg. Der weitaus größte Teil der Gelege in Streuwiesen (89 %) und im Kulturland (82–86 % der Erstgelege und 64 % der Ersatzgelege) wurde ausgeraubt. Die Verluste durch Prädation waren insgesamt 5–6-mal so hoch wie die Verluste durch die Landwirtschaft (Tab. 3).

### 2.4. Kükenmortalität

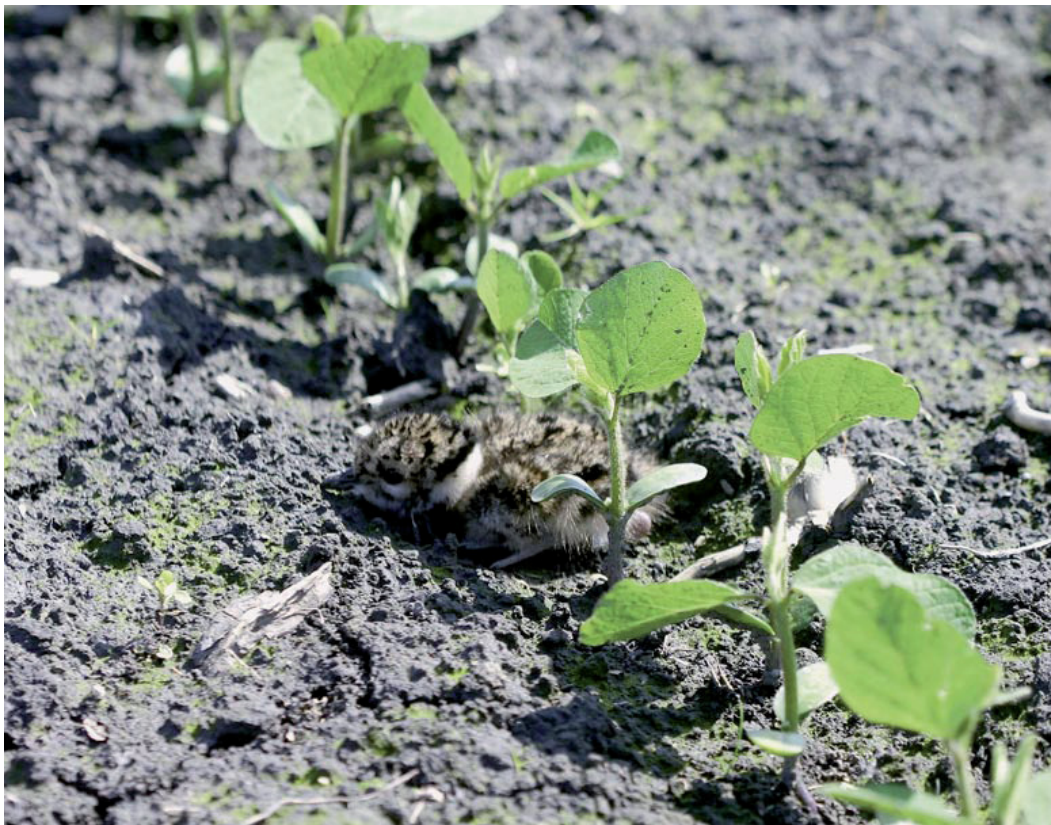
2007 hatten von 26 Streuwiesenbruten 7 sicher Schlüpferfolg (27 %), aber nur ein Junges wurde flügge. Geht man von durchschnittlich 3 geschlüpften Küken pro Kiebitzgelege aus, ergibt sich eine Mortalität von mindestens 95 %.



2008 gab es von insgesamt 9 Bruten in den Streuwiesen lediglich bei einer Brut im Gsieg Schlüpferfolg (11 %), die beiden Jungen verschwanden jedoch bereits in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen.

Nur bei 4 Erstbruten in den Ackergebieten konnte 2008 Schlüpferfolg sicher nachgewiesen werden, darunter war eine Brut im Grünland. Vier Junge aus zwei Bruten erreichten das flugfähige Alter. Unter der vorsichtigen Annahme, dass pro Gelege im Schnitt nicht mehr als drei Junge schlüpften, ergibt sich eine Kükenmortalität von 67 % für die Erstbrut. Noch höher war die Kükenmortalität bei den Ersatzbruten: Von 11 Bruten mit Schlüpferfolg war nur eine Brut im Auer Ried mit einem flüggen Jungvogel erfolgreich. Die Kükenmortalität lag demnach bei mindestens 97 %.

Aufschluss über Kükenverluste, die untertags erfolgten, geben die Ergebnisse der Dauerbeobachtungen vom 31. Mai und 13. Juni 2007 im Widnauer Ried im Zentrum einer Kiebitzkolonie von etwa 30 Brutpaaren. An beiden Tagen kam es zu mehreren, in kurzen Abständen wiederholten Angriffsflügen von Mäusebussarden; zweimal konnten wir die Erbeutung eines wenige Tage alten Kiebitzkükens beobachten. Die Angriffe erfolgten fast immer aus dem Spähflug und nicht von einer Warte aus. Auch 2008 wurde im Widnauer Ried Kükenraub durch einen Mäusebussard festgestellt: Am 24. April holte einer ein wohl gerade erst geschlüpfte Kiebitzküken (Beobachtung durch E. Ritter). Prädation von Kiebitzkükens durch Mäusebussarde konnten wir bereits 2000 im Rahmen einer Dauerbeobachtung an einem



**Abb. 8.** Wenige Tage altes Kiebitzküken in einem Sojaacker im Widnauer Ried. Aufnahme vom 24. Mai 2005, M. Waldinger. – *Lapwing chick in a soy-bean field in the Widnauer Ried.*

Brachvogelgelege im Gsieg feststellen. 2005 machte ein im Zentrum der Kiebitzkolonie brütender Turmfalke *Falco tinnunculus* wiederholt Jagd auf kleine Kiebitzküken, mindestens einmal erfolgreich. 2007 war der Brutplatz des Turmfalken dagegen verwaist. Rabenkrähen konnten von uns bisher nicht als Kükenräuber festgestellt werden. Im Rahmen der Dauerbeobachtung kam es in einem Fall zu einem Angriffsflug durch eine Krähe, der von den Brutvögeln aber erfolgreich abgewehrt werden konnte.

Halbwilde Hauskatzen drangen während der Brutperiode 2007 wiederholt in die Kiebitzkolonie ein und lösten stets starke Reaktionen bei den Brutvögeln aus. Sie dürften daher ebenfalls eine Rolle als Kükenräuber spielen.

Prädation von Küken durch nachtaktive Raubsäuger konnten wir mit unseren Methoden nicht nachweisen.

### 2.5. Aufenthaltsorte von Küken

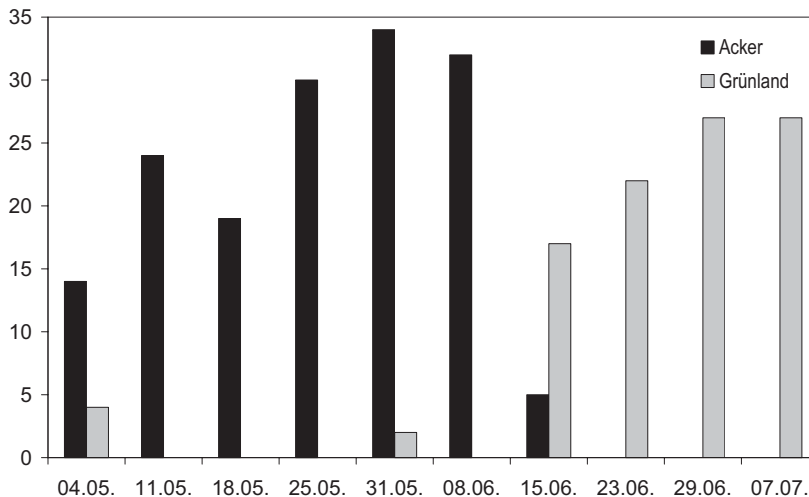
Im Rahmen der Dauerbeobachtungen konnten wir zeigen, dass sich Kiebitzjunge den ganzen Tag über in dichter Vegetation (Mais- bzw.

Rübenacker) versteckt hielten (Abb. 8) und die Deckung erst in den Abendstunden bzw. mit dem Erreichen der Flugfähigkeit verließen, um auf angrenzenden, gemähten Fettwiesen nach Nahrung zu suchen. Ab der 2. Junihälfte, als der Mais stellenweise bereits eine Höhe von etwa 1–1,5 m hatte, wechselten alle Familien, auch solche mit kleinen Jungen, ins Grünland. Wichtigster Nahrungsplatz im Widnauer Ried war eine aufgelassene Schafweide im Randbereich der Kiebitzkolonie (Abb. 9).

### 2.6. Bruterfolg

2007 konnten wir im Projektgebiet zusammen 50 flügge Junge erfassen, so dass sich bezogen auf den Gesamtbestand von 82 BP ein Bruterfolg von 0,61 juv. pro BP ergibt.

Der Bruterfolg in Streuwiesen und Äckern war, ähnlich wie in den Vorjahren, sehr unterschiedlich. In Streuwiesen erreichte nur ein einziger Jungvogel das flugfähige Alter, alle anderen flüggen Jungvögel stammten aus Grünland- oder Ackerbruten (5 bzw. 44 juv.). Aber auch im Kulturland lag der Bruterfolg mit 0,68 juv. pro BP unter den 2005 und 2006 er-



**Abb. 9.** Tagesaufenthaltsplätze von Kiebitzfamilien im Widnauer Ried im Laufe der Brutsaison 2007. Mit Emporwachsen der Maispflanzen wechselten die Brutpaare zur Jungenaufzucht auf kurzgrasige Weideflächen. Angegeben ist die Mindestanzahl der Jungen in den verschiedenen Habitaten. – *Foraging habitats of Lapwing families in Widnauer Ried during the breeding season in 2007. Due to the growth of crops, families changed from arable land to pastures with short vegetation in June. The figure shows the minimum number of chicks on arable land (black) and on pasture (grey).*

**Tab. 4.** Brutbestand und Bruterfolg des Kiebitzes in Vorarlberg in den Jahren 2005 bis 2008. – Total number of breeding pairs, total number of fledglings and breeding success (in the whole study area, in arable farmland, in unimproved wet meadows) of Lapwing, 2005–2008.

	2005	2006	2007	2008
Brutbestand (BP)	60	73	82	64
Flügge juv.	35–43	68	50	5
Bruterfolg juv. pro BP	0,58–0,72	0,93	0,61	0,08
– Bruterfolg Äcker*	0,80–0,98	1,12	0,68	0,11
– Bruterfolg Streuwiesen	0	0,15	0,04	0

\* einzelne Bruten in Fettwiesen wurden bei den Äckern mitgezählt

mittelten Werten (2005 0,80–0,98 juv. pro BP, 2006 1,12 juv. pro BP; Tab. 4). Der Anteil flügender Jungvögel aus Erstbruten war mit 38 % etwa so hoch wie 2006 (35 %).

2008 wurden im Rheintal nicht mehr als 5 Junge flügge, so dass sich bezogen auf den Gesamtbestand von 64 BP ein Bruterfolg von nur 0,08 juv. pro BP ergibt (Tab. 4). In den Streuwiesen wurde 2008 kein einziger Jungvogel flügge. Alle drei erfolgreichen Bruten waren Ackerbruten, wobei zwei Erstbruten mit insgesamt vier Jungen 80 % der flügenden Jungvögel stellten. Aus einem Ersatzgelege erreichte nur ein einziger Jungvogel das flugfähige Alter.

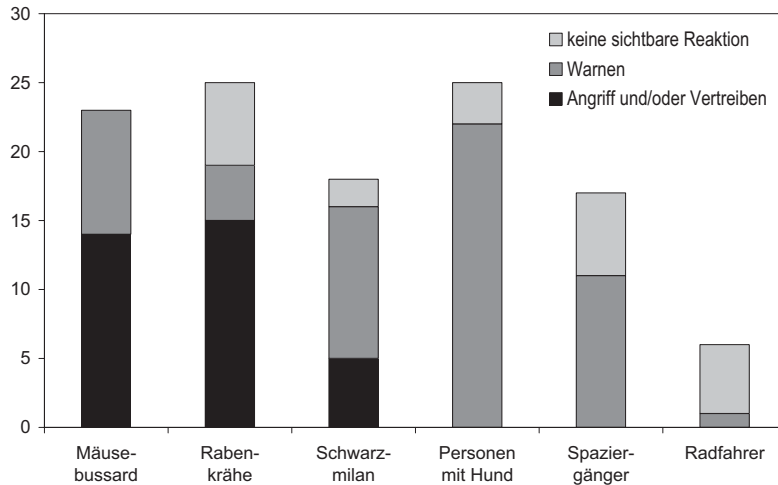
### 2.7. Abwehrverhalten

Im Rahmen der Dauerbeobachtung konnten wir an beiden Beobachtungstagen insgesamt 64 bzw. 77 Kontakte mit Störfaktoren feststellen. Die häufigsten natürlichen Störfaktoren waren Rabenkrähen, Mäusebussarde und Schwarzmilane *Milvus migrans*, unter den anthropogenen Störfaktoren waren Spaziergänger mit und ohne Hunde bei weitem am häufigsten. Zum Zeitpunkt der Dauerbeobachtung führten die meisten Brutpaare Junge, die Ende Mai wenige Tage bis maximal etwa vier Wochen alt waren. Die Altvögel waren entsprechend wachsam und reagierten in knapp drei Viertel aller Situationen, in denen ein Störfaktor im Brutgebiet auftrat, deutlich. Angriffsflüge, meist verbunden mit dem Vertreiben des «Störers», konnten am häufigsten gegenüber Rabenkrähen und Mäusebussarden beobachtet werden: Mehr als die Hälfte aller überfliegenden Krähen und

Bussarde wurde von Kiebitzen der Brutkolonie attackiert und/oder vertrieben (Abb. 10).

Sobald ein über die Kolonie fliegender Bussard von den Kiebitzen entdeckt wurde, stiegen einzelne Vögel auf, attackierten den Eindringling und versuchten ihn zu vertreiben. Um Prädatoren aus der Luft rechtzeitig zu erkennen, gab es in der Kolonie eine einfache Form der Arbeitsteilung: Ein «Wächterkiebitz» warnte von einer erhöhten Stelle am Rand des Koloniezentrums seine Artgenossen beim ersten Anzeichen einer drohenden Gefahr. Weder am 31. Mai noch am 13. Juni konnten wir beobachten, dass dieses Kiebitz-♂ im Laufe des Tages abgelöst worden wäre. Der Warnruf des Wächterkiebitzes führte zu erhöhter Wachsamkeit in der Kolonie und hatte in der Regel Verteidigungsflüge mehrerer Kiebitze zur Folge. In einem von zwei Fällen, in denen Küken erfolgreich erbeutet werden konnten, hatte sich ein Mäusebussard der Kolonie dagegen unmerklich nähern können.

Halbwilde Hauskatzen, die in die Kiebitzkolonie eindringen, wurden von den Brutvögeln durch permanente Angriffsflüge attackiert. Ähnlich verhielten sich die Vögel, wenn wir die Äcker betreten, um Thermologger einzusetzen oder die Nester zu markieren. Danach reagierten die Kiebitze auf jeden Spaziergänger stärker als vor unseren Eingriffen. Im Übrigen waren die Reaktionen der Kiebitze auf anthropogene Störreize allerdings deutlich schwächer als auf potenzielle Prädatoren und blieben auf intensives Warnen, meist verbunden mit dem Aufsteigen einiger Vögel, beschränkt (vgl. Abb. 10).



**Abb. 10.** Reaktion der Kiebitze im Widnauer Ried auf potenzielle Prädatoren untertags und auf anthropogene Störfaktoren. – *Behaviour of Lapwings in response to the potential predators and to people during day time (Common Buzzard, Carrion Crow, Black Kite, people with dog, people without dog and cyclist): no visible reaction (light-grey), alarm calls (dark-grey), harassing and/or attacking (black).*

### 3. Diskussion

Seit Beginn der Bestandserfassungen 2005 schwankte der Kiebitzbestand im Vorarlberger Rheintal zwischen 60 BP 2005 und 82 BP 2007, wobei die Erfassung 2005 noch methodische Mängel aufwies. Im Gegensatz dazu nahm der Anteil der Streuwiesenbruten in den letzten Jahren kontinuierlich ab: 2008 befanden sich nur noch 17 % der Erstgelege in Streuwiesen. Auffallend war, dass von den Brutvögeln bevorzugt solche Streuwiesen und Ackerflächen besetzt wurden, auf denen es im Vorjahr zumindest Schlüpfertag gegeben hatte. Teilweise harrten die Kiebitze auf diesen Ackerflächen bis Ende Mai oder Anfang Juni aus, obwohl sie 2008 aufgrund anderer Fruchtfolgen oder hoher Stoppeln für die Brut gar nicht geeignet waren. Die hohe Bindung der Brutvögel an Brutplätze, die sich in den Vorjahren als geeignet erwiesen hatten, würde erklären, wie sich im Widnauer Ried unter günstigen Bewirtschaftungsverhältnissen (Mais, Zuckerrübe, Soja, keine Stoppeläcker, wenig Wintergetreide, wenige Flächen mit Winterbegrünung) binnen weniger Jahre eine Brutkolonie von über 40 BP aufbauen konnte. Umgekehrt spiegelt die Bestandsabnahme in den Streuwiesen den schlechten Brut-

erfolg wider, der dort seit Beginn der Bruterfolgskontrollen 2005 festgestellt wurde. Brutplatzkonstanz über mehrere Jahre hinweg ist durch Ringfunde mehrfach belegt, wenngleich die Ortstreue des Kiebitzes mit 70–75 % geringer als bei anderen Limikolenarten ist und der Fremdansiedlung eine entscheidende Rolle bei der Bestandserhaltung am Rand des Verbreitungsgebietes bzw. «in Gebieten mit suboptimalen Biotopen» beigemessen wird (Imboden 1974). Dementsprechend sind größere Bestandsschwankungen von Jahr zu Jahr nicht allein auf Produktion und Mortalität der Population zurückzuführen, sondern hängen auch mit Zu- und Abwanderung zusammen (Imboden 1974, Matter 1982, Glutz von Blotzheim et al. 1999, Bolton et al. 2007).

2008 stellten wir erstmals seit Beginn der Erfassungen nicht nur in Streuwiesen, sondern auch in Ackergebieten einen sehr schlechten Schlüpf- und Bruterfolg fest. Hinweise auf die Ursachen der hohen Gelegeverluste in den Streuwiesen und im Kulturland liefern die Ergebnisse der Thermologger: Offenbar war die Prädationsrate durch Raubsäuger 2008 wesentlich höher als 2007 und bei Erstbruten in Streuwiesen und in Äckern etwa gleich hoch. 2002 und 2003 durchgeführte Untersuchungen, bei



denen Brachvogelnester in Streuwiesen nachts mittels Videokamera überwacht wurden, belegen Fuchs und Dachs als nächtliche Eierräuber (unveröff. Daten). Ob beim Kiebitz weitere nachtaktive Bodenfeinde als Gelegeprädatoren eine Rolle spielen und, wenn ja, welche, ist nicht bekannt. Während Kiebitze gegenüber Prädatoren aus der Luft sehr wehrhaft sind und bei hohen Nestdichten die Prädationsrate daher abnimmt (vgl. Elliot 1985, Baines 1990, Berg et al. 1992, MacDonald & Bolton 2008), ist ihr Verteidigungsverhalten gegenüber nachtaktiven Bodenfeinden kaum wirksam (Wübbenhorst 2000).

Auch bei den Küken war die Hauptverlustursache in beiden Untersuchungsjahren vermutlich Prädation. Hinweise auf Kükenverluste durch landwirtschaftliche Bearbeitung liegen uns nicht vor. 2008 wurden die wenigen geschlüpften Küken entweder nachweislich geraubt oder von den Altvögeln auf Flächen geführt, die zum Zeitpunkt der Jungenverluste keiner Bearbeitung unterlagen (gemähte Fettwiesen, aufgelassene Schafweide, Bracheacker, Sojaacker). Matter (1982) ermittelte in einer Untersuchung in der Aarebene (Kanton Solothurn) Kükenverluste durch Mähen und Walzen der Wiesen sowie Pflügen und Eggen der Äcker von höchstens 12 %. In einer breit angelegten niederländischen Studie, bei der 297 Kiebitzküken mit Telemetriesendern versehen wurden, schätzen Schekkerman et al. (2009) die Kükenverluste durch landwirtschaftliche Aktivitäten (Mähen der Wiesen, Viehtritt) auf 5 %. Hönisch et al. (2008) stellten im Schutzgebiet Düsterdieker Niederung (Nordrhein-Westfalen) bei 34 besenderten Kiebitzküken nur in einem Fall landwirtschaftliche Arbeiten als Verlustursache fest.

Denkbare indirekte Auswirkungen ungünstiger Witterungsverhältnisse, z.B. in Form einer schlechteren körperlichen Konstitution der Küken aufgrund von Nahrungsmangel oder Unterkühlung, wie sie u.a. von Galbraith (1988), Onnen (1989), Wübbenhorst et al. (2000) oder Kooiker (2003) vermutet werden, ließen sich mit unseren Methoden nicht nachweisen. Außergewöhnlich nasskalte Witterung zur Zeit der Jungenaufzucht (wie zuletzt die «Schafskälte» Ende Mai 2006, die im Rheintal große Brutver-

luste bei Braunkehlchen und Weißstorch *Ciconia ciconia* bewirkte), trat im Untersuchungszeitraum 2007–2008 nicht auf. Ob sich die große Trockenheit im Mai 2008 ungünstig auf die Kondition der Kiebitzküken auswirkte, ist fraglich, zumal die Situation im Vorjahr aufgrund der extrem trockenen Witterung im April 2007 kaum günstiger war: Trotz überdurchschnittlicher Mai-Niederschläge wiesen die Äcker bis Ende Mai stellenweise noch tiefe Trockenrisse auf. Aufgrund der insgesamt hohen Niederschläge, der schweren und staunassen Böden, zahlreicher Vernässungsstellen in den Äckern und der ausgedehnten Wiesen in Brutplatznähe dürfte die Gefahr des Nahrungsmangels für Kiebitzküken während Trockenperioden in den Vorarlberger Brutgebieten geringer sein als in anderen Gebieten.

Über die Kükenprädation untertags gibt die Dauerbeobachtung 2007 im Widnauer Ried Aufschluss. Demnach spielt Prädation durch Greifvögel in diesem Gebiet eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Die besonderen Verhaltensweisen (Wächterkiebitz, gemeinsames Vertreiben von Prädatoren durch alle Vögel der Kolonie) und die ausgesprochene Tagesrhythmik der Kiebitzfamilien können als Reaktion auf verstärkte Prädation aus der Luft interpretiert werden. Während in der Kolonie brütende Kiebitze offenbar in der Lage sind, zumindest gefiederte Prädatoren effektiv abzuwehren (vgl. Wübbenhorst 2000), scheint die Feindabwehr der Einzelpaare weniger erfolgreich zu sein. Sowohl in Streuwiesen als auch in mehr oder weniger isoliert liegenden Äckern gingen die Küken 2007 fast ausnahmslos in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen verloren. 2008 waren die Brutbedingungen im Zentrum des Widnauer Rieds so ungünstig, dass sich dort keine Brutkolonie entwickeln konnte. Die einzigen Küken, die hier schlüpften, gingen vermutlich noch am selben Tag verloren, mindestens ein Küken wurde von einem Mäusebussard geholt. In allen Fällen, in denen wir erfolgreiche Kükenprädation durch Greifvögel feststellen konnten, waren die erbeuteten Kiebitzküken erst wenige Tage alt.

Prädation von Küken durch nachtaktive Raubsäuger konnten wir mit unseren Methoden nicht nachweisen. Es liegen lediglich einige in-

direkte Hinweise vor, die einen maßgeblichen Einfluss auch dieser Prädatoren vermuten lassen. So verschwanden 9 Jungen der 11 Ersatzbruten 2008 erst in der 2. oder 3. Lebenswoche, d.h. in einem Alter, in dem Prädation durch Greifvögel (Mäusebussard, Turmfalke) oder gar Krähen von uns bisher noch nie nachgewiesen werden konnte. Allerdings konnten wir im Brutjahr 2007 im Widnauer Ried wiederholt Wanderfalken *Falco peregrinus* beobachten, die – durchwegs erfolglose – Jagdflüge auf flügge Kiebitzjunge unternahm. Im Lauteracher Ried rupfte im April 2008 ein immaturer Wanderfalke einen adulten Kiebitz. Im Auer Ried ergab die Kontrolle am 4. Juli abends bis 21.30 h (MESZ) noch mindestens 4 Junge im Gebiet, während am nächsten Tag nur noch ein einziger Jungvogel gesichtet wurde, was ebenfalls als Hinweis auf Prädation der Jungen während der Nacht zu werten ist.

Unsere Ergebnisse stehen im Einklang mit zahlreichen anderen Untersuchungen, die etwa seit Mitte der Neunzigerjahre einen zunehmenden bestandsgefährdenden Einfluss von Prädatoren, insbesondere nachtaktiven Raubsäugern, auf Gelege und Küken bodenbrütender Wiesenvögel in Mitteleuropa belegen (Übersicht bei Bellebaum 2002 und Langgemach & Bellebaum 2005). Auch beim Kiebitz wurde in den letzten Jahren in einer Reihe von Untersuchungen ein hoher Prädationsdruck sowohl auf Gelege als auch auf Küken nachgewiesen (z.B. Blühdorn 2001, Köster & Bruns 2003, Eikhorst 2005, Junker et al. 2005, Teunissen et al. 2005, Schifferli et al. 2006), und zwar unabhängig davon, ob es sich um Bruten in intensiv oder extensiv genutztem Grünland oder auf Äckern handelte. Ähnlich wie in der vorliegenden Untersuchung konnte Eikhorst (2005) in Schutzgebieten mit extensiver Grünlandnutzung eine höhere Prädation als auf Äckern feststellen. Köster & Bruns (2003) fanden im extensiv bewirtschafteten Grünland eines Naturschutzgebiets zwar eine höhere Gelegeprädation und infolgedessen geringeren Schlupferfolg als auf konventionell bewirtschafteten Vergleichsflächen, aber keinen geringeren Bruterfolg.

Die zunehmende Umsiedlung der Kiebitze von den Streuwiesen ins Ackerland ist in unserem Untersuchungsgebiet eine Entwicklung

der letzten 5–10 Jahre und wurde vermutlich durch den schlechten Bruterfolg in den Streuwiesen forciert. In den Ackergebieten scheint der Prädationsdruck in den ersten Jahren der Besiedlung und Koloniebildung deutlich geringer gewesen zu sein als in den Streuwiesen, was den guten Bruterfolg in den Jahren 2005 und 2006 (0,80–0,98 bzw. 1,12 juv. pro BP) erklären würde. Ein weiteres Indiz für diese Annahme liefert das Verhalten der Kiebitzfamilien: 2005 hielten sich Junge führende Paare im Widnauer Ried – im Gegensatz zur Situation zwei Jahre später – auch untertags mit Vorliebe auf gemähten Fettwiesen ohne jede Deckung auf; ausgeprägte Feindvermeidungsstrategien, wie für 2007 beschrieben, konnten wir damals nicht feststellen. Unsere Beobachtungen deuten darauf hin, dass es sich bei den Prädatoren der Kiebitzkolonie im Widnauer Ried um Vögel der Umgebung handelt, die sich auf die Jagd von wenige Tage alten Kiebitzküken spezialisiert haben und in der Lage sind, ihre Beute auch in gehölzfreiem, offenem Gelände aus dem Spähflug heraus zu erbeuten.

Eine Quantifizierung der Bedeutung von Greifvögeln (und Krähen?) bzw. nachtaktiven Raubsäugern als Kükenräuber war im Rahmen unserer Untersuchung nicht möglich. In mehreren jüngeren Untersuchungen, bei denen Kiebitzküken besondert wurden, war der Anteil gefiederter Prädatoren am Gesamtverlust der Küken von Gebiet zu Gebiet nicht einheitlich. So deuten die Ergebnisse von Blühdorn (2001) im Vogelschutzgebiet «Rieselfelder Münster» darauf hin, dass dem Fuchs nicht nur als Gelege-, sondern auch als Kükenräuber eine zentrale Bedeutung zukommt. Schifferli et al. (2006) beziffern den Anteil tagaktiver Prädatoren (ohne Nennung der beteiligten Arten) im Wauwilermoos (Kanton Luzern) mit 27 %. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Hönisch et al. (2008), die annehmen, dass in ihrem nordrhein-westfälischen Untersuchungsgebiet weniger als 30 % der Kükenverluste auf Raub durch Vögel zurückgehen. Demgegenüber wurden in einer niederländischen Studie Vögel (11 Arten, insbesondere Graureiher *Ardea cinerea* und Mäusebussard) wesentlich häufiger als Kükenräuber nachgewiesen als Säugetiere (4 Arten, v.a. Hermelin), aber keine der 15 nachgewie-

senen Beutegreiferarten war für mehr als 20 % der Kükenverluste durch Prädation verantwortlich (Teunissen et al. 2005, Schekkerman et al. 2009).

Die Erfahrungen aus dem Brutjahr 2008 zeigen, dass eine späte Bearbeitung der Äcker erst im Mai, also nach dem Schlüpfen der Erstbrut, nicht notwendigerweise zu einem höheren Bruterfolg führt. Im Vergleich zu Gelegeverlusten durch die Prädation können solche durch die Landwirtschaft von den Vögeln offenbar eher durch Ersatzgelege wieder ausgeglichen werden, da sich die Bearbeitung der Äcker in der Regel auf eine Zeitspanne von nur etwa zwei Wochen zu Beginn der Brutzeit konzentriert und Verluste durch das Spritzen der Kulturen selten vorkommen. Trotz der geringeren Verlustrate aufgrund landwirtschaftlicher Bearbeitung war der Bruterfolg im zweiten Untersuchungsjahr viel schlechter. Ausschlaggebend dafür war die starke Prädation im gesamten Untersuchungsgebiet in Kombination mit ungünstigen landwirtschaftlichen Nutzungsformen im wichtigsten Kiebitzbrutgebiet, die keine Koloniebildung zuließen. Der schlechte Bruterfolg im zweiten Untersuchungsjahr lässt sich somit nicht auf eine einzige Ursache zurückführen, sondern nur durch das Ineinandergreifen mehrerer ungünstiger Faktoren erklären.

#### 4. Schlussfolgerungen

Brutbestand und Bruterfolg des Kiebitzes hängen von einer Vielzahl miteinander in Wechselwirkung stehender Umweltfaktoren ab, wobei der Witterung mit ihren direkten und indirekten Auswirkungen, der Prädation (Artenspektrum, Dichte und Verteilung der Gelege- und Kükenräuber) sowie der landwirtschaftlichen Nutzung im Brutgebiet (Fruchtarten, Zeitpunkt und Art und Weise der Bewirtschaftung) entscheidende Bedeutung zukommt. Die Prädationsrate ließ sich bisher trotz des Versuchs einer intensivierten Bejagung in den Jahren 2006–2008 – im Gegensatz zu Erfahrungen in anderen Untersuchungsgebieten (Übersichten z.B. bei Coté & Sutherland 1997, Bolton et al. 2007) – nicht nachweisbar reduzieren. Unabhängig davon erscheint uns eine Verbesserung der Brutbe-

dingungen des Kiebitzes über eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung im Kulturland von zentraler Bedeutung, zumal die Lebensraumaufwertungen in den Streuwiesengebieten bisher keinen Erfolg zeigten und der Anteil der Streuwiesenbruten am Gesamtbestand stark gesunken ist.

Auf der Basis unserer bisherigen Beobachtungen können wir folgende «Erfolgsfaktoren» für Kiebitze formulieren:

(1) Bei den besten Kiebitzbrutgebieten im Projektgebiet handelt es sich um großflächige und gehölzarme Ackergebiete in der Nähe traditioneller Brutgebiete. Kleinparzellierte Bewirtschaftungseinheiten bedingen demgegenüber höhere Randeffekte und führen zu erhöhter Prädation (vgl. MacDonald & Bolton 2008).

(2) Vernässungsstellen in Äckern und Wiesen sind wegen des langsameren Vegetationswachstums und der besseren Nahrungsverfügbarkeit wichtige Habitatalemente im Kiebitzbrutgebiet (vgl. Matter 1982, Leuzinger 2001). Wo die Vegetation lückig bleibt und sich kein geschlossenes Blätterdach entwickelt, können Äcker auch zur fortgeschrittenen Brutzeit von Kiebitzen als Tagesrastplatz genutzt werden. Der feuchte Untergrund ist zudem besser stocherfähig, so dass die Nahrung leichter erreichbar ist.

(3) Mais-, Soja- und Rübenäcker sind als Brutplatz für den Kiebitz am besten geeignet, während Flächen mit Wintergetreide von Kiebitzen bisher nur ausnahmsweise zur Brut genutzt wurden (eigene Beob.). Durch die zunehmende Einsaat von Wintergetreide können viele ehemalige Brutplätze im Frühjahr vom Kiebitz nicht mehr besetzt werden (vgl. Christen 2007). Ähnliche Folgen hat die Winterbegrünung (Gründüngung) von Äckern. Im günstigsten Fall sollten Maisäcker in Kiebitzbrutgebieten den Winter über brachliegen, wobei Stoppeln nachteilig sind (eigene Beob.).

(4) Günstig erweist sich ein Nebeneinander von Acker- und Wiesenflächen. Unterschiedliche Mähtermine der Wiesen garantieren geeignete Nahrungsflächen während der gesamten Jungenaufzuchtzeit.

(5) Ein ausreichender Abstand zu viel begangenen Wegen ist eine wichtige Vorausset-

zung für erfolgreiches Brüten. Schmale Ackerstreifen entlang von Wegen sind als Brutplatz ungeeignet. Kiebitze, die in Wegnähe brüten, verlassen ihr Gelege bei länger anhaltenden Störungen durch Spaziergänger in der Regel, insbesondere zu Beginn der Bebrütungsphase (eigene Beob.). Entsprechend steigt die Wahrscheinlichkeit, dass das unbewachte Gelege von Prädatoren ausgeräumt wird. Diese Vermutung wird durch die Untersuchungen von Eilers (2007) in Nordfriesland bestätigt, der einen abnehmenden Anteil ausgeraubter Gelege mit zunehmendem Abstand zu Straßen und Wegen fand.

(6) Das Spritzen der Kulturen mit großen Maschinen wird von den Brutvögeln toleriert, Gelegeverluste sind selten (eigene Beob.). Eine mechanische Unkrautbekämpfung ist demgegenüber problematischer und kann zu höheren Nestverlusten führen, wie von Kragten & de Snoo (2007) in einer niederländischen Untersuchung gezeigt wurde.

(7) Die Zugänglichkeit von Wasser im Kiebitzbrutgebiet ist – insbesondere in trockenen Jahren – von großer Bedeutung (eigene Beob.). Sind keine vernässten Mulden oder Flachteiche vorhanden, kann durch das Abflachen von steilen Grabenböschungen Abhilfe geschaffen werden. Dadurch wird gleichzeitig die Gefahr entschärft, dass Kiebitzküken in den Gräben ertrinken, wie von uns z.B. 2003 im Gsieg festgestellt.

**Dank.** Die vorliegende Arbeit wäre ohne die Förderung der Ala, Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz, nicht möglich gewesen. Finanzielle Unterstützung erhielten wir ferner vom Land Vorarlberg, von der Dr. Bertold Suhner-Stiftung, von der Marktgemeinde Lustenau sowie den Ortsgemeinden Schmitter und Widnau. Ihnen allen gilt unser ausdrücklicher Dank. Erika Ritter danken wir für ergänzende Beobachtungen zum Kiebitz im Widnauer Ried. Reinhard Hellmair war unser zuverlässiger Ansprechpartner in allen Fragen rund um die Jagd. Ihm und den Niederwildrevieren Auer Ried, Lustenau und Dornbirn-Nord verdanken wir die Abschusszahlen und Informationen über Fuchsbaue im Projektgebiet. Dank der guten Kooperation mit Grundbesitzern und Bewirtschaftern war der Einsatz von Thermologgern auch in Äckern möglich. Ein besonderes Dankeschön geht an Maria Aschauer vom Umweltbüro Grabher, Bregenz, die für uns Abb. 6 erstellte. Von Thomas Sattler und Luc Schifferli er-

hielten wir manchen Literaturhinweis. Martin Grübler und einem weiteren Gutachter sowie Christian Marti danken wir für die kritische Durchsicht des ursprünglichen Manuskripts und für Verbesserungsvorschläge, Verena Keller für die Kontrolle der englischen Texte und Peter Knaus als Redaktor für die unkomplizierte Zusammenarbeit. Schließlich wollen wir Susanna Meyer nicht unerwähnt lassen, die uns zur Publikation ermutigte und durch ihr reges Interesse an unserem Projekt maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat. Alle Untersuchungen fanden im Einklang mit den Naturschutzbestimmungen des Landes Vorarlberg statt.

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt erstmals einen Überblick über die Bestandssituation des Kiebitzes im Vorarlberger Rheintal, einem der wichtigsten Wiesenbrütgebiete Österreichs. Hier brütete der Kiebitz bis Anfang des 21. Jahrhunderts noch fast ausschließlich in Streuwiesen, während Maisäcker allenfalls für Ersatzbruten eine Rolle spielten. In den Jahren 2007 und 2008 ermittelten wir einen Bestand von 82 bzw. 64 Brutpaaren, wobei der Anteil der Streuwiesenbruten am Gesamtbestand 2007 32 % und 2008 16 % betrug. 2007 ermittelten wir einen Bruterfolg von 0,61 juv. pro BP, wobei nur ein Jungvogel aus einer Streuwiesenbrut flügte wurde. 2008 war der Bruterfolg im Rheintal mit nur 0,08 juv. pro BP sehr gering, alle fünf flüggen Jungen stammten aus Ackerbruten. Der schlechte Bruterfolg im zweiten Untersuchungsjahr ist sowohl auf hohe Gelegeverluste (87 %) als auch auf hohe Kükenverluste (mindestens 67 % bei der Erstbrut und mindestens 97 % bei Ersatzbruten) zurückzuführen. Ursache für die hohen Gelegeverluste war vor allem die Prädation: 72–74 % aller Gelege wurden ausgeraubt. 2008 wurden alle 9 mit Thermologgern bestückten Nester nachts ausgeraubt, so dass anzunehmen ist, dass der Großteil der Gelegeverluste auf das Konto von nachtaktiven Raubsäufern ging. Auch bei den Küken war die Hauptverlustursache in beiden Untersuchungsjahren vermutlich Prädation. In einer 2007 im Zentrum des wichtigsten Kiebitzbrutgebiets durchgeführten zweitägigen Dauerbeobachtung konnten wir zeigen, dass die Brutvögel eine Reihe von Verhaltensweisen entwickelt haben, die als Reaktion auf verstärkte Prädation aus der Luft zu deuten sind. Diese Feindabwehrstrategien sind aber nur in einer Brutkolonie wirksam. 2008 waren die Brutbedingungen im selben Gebiet aufgrund einer veränderten landwirtschaftlichen Nutzung so ungünstig, dass es zu keiner Koloniebildung kam. Den schlechten Bruterfolg des Kiebitzes im Rheintal 2008 führen wir somit einerseits auf den zunehmenden Prädationsdruck in den ehemals vom Kiebitz nicht besiedelten Ackergebieten zurück, andererseits auf ungünstige Anbaumethoden im wichtigsten Brutgebiet.



## Literatur

- ALGE, R. (1999): Naturmonographie Gsieg – Obere Mähder (Lustenau). Vorarlberger Naturschau 6.
- BAINES, D. (1990): The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. *J. Anim. Ecol.* 59: 915–929.
- BELLEBAUM, J. (2001): Im Schutz der Dunkelheit: Wer stiehlt die Eier wirklich? *Falke* 48: 138–141.
- (2002): Prädation als Gefährdung bodenbrütender Vögel in Deutschland – eine Übersicht. *Ber. Vogelschutz* 39: 95–117.
- BERG, A., T. LINDBERG & K. G. KÄLLEBRINK (1992): Hatching success of lapwings on farmland: differences between habitats and colonies of different sizes. *J. Anim. Ecol.* 61: 469–476.
- BLÜHDORN, I. (2001): Zum Brutbestand des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im nördlichen Münsterland 1999 im Vergleich zu 1972/73 und 1989/90. *Vogelwelt* 122: 15–28.
- BLUM, V. (1995): Die Wiesenvögel im Rheindelta sterben aus. *Rheticus* 17: 151–160.
- BOLTON, M., G. TYLER, K. SMITH & R. BAMFORD (2007): The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *J. Appl. Ecol.* 44: 534–544.
- BROGGI, M. F. & G. GRABHER (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg. Natur und Landschaft in Vorarlberg 4. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Dornbirn.
- CHRISTEN, W. (2007): Bestandsentwicklung und Durchzug des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in der Aareebene bei Solothurn. *Ornithol. Beob.* 104: 173–188.
- COTÉ, I. M. & W. J. SUTHERLAND (1997): The effectiveness of removing predators to protect bird populations. *Conserv. Biol.* 11: 395–405.
- EIKHORST, W. (2005): Schlupf- und Aufzuchterfolg beim Kiebitz *Vanellus vanellus* innerhalb und außerhalb des NSG «Borgfelder Wümmewiesen». *Vogelwelt* 126: 359–364.
- EILERS, A. (2007): Zur Brutbiologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*) in drei Schutzgebieten an der Eidermündung (Nordfriesland, Dithmarschen), 2006. *Corax* 20: 309–324.
- ELLIOTT, R. D. (1985): The exclusion of avian predators from aggregations of nesting lapwings (*Vanellus vanellus*). *Anim. Behav.* 33: 308–314.
- GALBRAITH, H. (1988): Effects of agriculture on the breeding ecology of Lapwings *Vanellus vanellus*. *J. Appl. Ecol.* 25: 487–503.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1999): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6, Charadriiformes (1. Teil). 3., durchges. Aufl. Aula, Wiebelsheim.
- GRABHER, M. (2005): Kartierung der Landnutzung im Talraum des Vorarlberger Rheintals. Eine Grundlage für ökologische Planungen, Bewertungen und ein Landschaftsmonitoring. Unveröff. Bericht im Auftrag des Vorarlberger Naturschutzrates. Umweltbüro Grabher, Hard.
- GRABHER, M., M. ASCHAUER & A. STEININGER (2006): Landschaftsentwicklung im südlichen Schweizer Ried (Schweizer Ried der Ortsgemeinden Widnau und Schmitter, Brändlis Wies, Anhängestraße, Stalden). Unveröff. Bericht im Auftrag der Ortsgemeinden Widnau und Schmitter sowie der Marktgemeinde Lustenau. Umweltbüro Grabher, Hard.
- HÖNISCH, B., C. ARTMEYER, J. MELTER & R. TÜLLINGHOFF (2008): Telemetrische Untersuchungen an Küken vom Großen Brachvogel *Numenius arquata* und Kiebitz *Vanellus vanellus* im EU-Vogelschutzgebiet Düsterdieker Niederung. *Vogelwarte* 46: 39–48.
- IMBODEN, C. (1974): Zug, Fremdansiedlung und Brutperiode des Kiebitz *Vanellus vanellus* in Europa. *Ornithol. Beob.* 71: 5–134.
- JUNKER, S., R. EHRNSBERGER & H. DÜTTMANN (2005): Einfluss von Landwirtschaft und Prädation auf die Reproduktion des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen). *Vogelwelt* 126: 370–372.
- KILZER, R., G. AMANN & G. KILZER (2002): Rote Liste gefährdeter Brutvögel Vorarlbergs. Rote Listen 2. Vorarlberger Naturschau, Dornbirn.
- KILZER, R. & V. BLUM (1991): Atlas der Brutvögel Vorarlbergs. Natur und Landschaft in Vorarlberg 3. Österreichische Gesellschaft für Vogelkunde, Landesstelle Vorarlberg, Wolfurt.
- KOOIKER, G. (2003): Langzeituntersuchungen über den Einfluss der Feldbewirtschaftung auf den Schlupf- und Aufzuchterfolg einer Kiebitzpopulation (*Vanellus vanellus*). *Ökol. Vögel* 25: 69–115.
- KÖSTER, H. & H. A. BRUNS (2003): Haben Wiesenvögel in binnenländischen Schutzgebieten ein «Fuchsproblem»? *Ber. Vogelschutz* 40: 57–74.
- KRAGTEN, S. & G. R. DE SNOO (2007): Nest success of Lapwings *Vanellus vanellus* on organic and conventional arable farms in the Netherlands. *Ibis* 149: 742–749.
- LANGGEMACH, T. & J. BELLEBAUM (2005): Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. *Vogelwelt* 126: 259–298.
- LEUZINGER, H. (2001): Entwicklung der Brut- und Mauserbestände des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im mittleren Thurgau. *Ornithol. Beob.* 98: 39–52.
- MACDONALD, M. A. & M. BOLTON (2008): Predation of Lapwing *Vanellus vanellus* nests on lowland wet grassland in England and Wales: effects of nest density, habitat and predator abundance. *J. Ornithol.* 149: 555–563.
- MATTER, H. (1982): Einfluss der Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. *Ornithol. Beob.* 79: 1–24.
- ONNEN, J. (1989): Zur Populationsökologie des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) im Weser-Ems-Gebiet. *Ökol. Vögel* 11: 209–249.
- SCHIEKERMANN, H., W. TEUNISSEN & E. OOSTERVELD (2009): Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *J. Ornithol.* 150: 133–145.

- SCHIFFERLI, L., R. SPAAR & A. KOLLER (2006): Fence and plough for Lapwings: Nest protection to improve nest and chick survival in Swiss farmland. *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 32: 123–129.
- TEUNISSEN, W. A., H. SCHEKKERMAN & F. WILLEMS (2005): Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. Sovon-onderzoeksrapport 2005/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- ULMER, J. (2009): Riede im nördlichen Rheintal. S. 554–559 in M. DVORAK (Hrsg.): Important Bird Areas in Österreich – Vorranggebiet für den Vogelschutz. Naturhistorisches Museum, Wien.
- WILLI, P. (1985): Langfristige Bestandestaxierungen im Rheindelta. *Egretta* 28: 1–62.
- WÜBBENHORST, J. (2000): Verteidigungsverhalten von Wiesenlimikolen gegen Prädatoren aus der Luft. *Vogelwelt* 121: 39–44.
- WÜBBENHORST, J., F. BAIRLEIN, F. HENNING, B. SCHOTTLER & V. WOLTERS (2000): Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in einem trocken-kalten Frühjahr. *Vogelwelt* 121: 15–25.

*Manuskript eingegangen 12. Dezember 2008*  
*Bereinigte Fassung angenommen 17. Juni 2009*