

Aus der ehemaligen Abteilung für
Wildtierkunde und Parasitologie der Karl-Franzens-Universität Graz
(Leiter: Univ.Prof.Dr.Otto Kepka)

**Bestandsgröße, Habitatwahl und Bruterfolg
des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*)
im Seewinkel (nördl. Burgenland)**

DIPLOMARBEIT

vorgelegt zur Erlangung des

Magister rer.nat. an der
Karl-Franzens-Universität Graz

von

Birgit Braun

Graz, im Jahre 1996

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	5
2. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	11
Die Vegetation.....	17
3. MATERIAL UND METHODIK.....	20
3.1. Untersuchungszeitraum.....	20
3.2. Nestsuche und Arbeiten am Nest.....	21
3.2.1. Eibad und Bestimmen des Gelegealters.....	22
3.2.2. Nestmarkierung.....	24
3.3. Nestkontrollen.....	25
3.4. Schlupferfolg - Korrektur der Erfolgsrate mittels der Methode nach MAYFIELD.....	26
3.5. Erhebung der Nestplatzparameter.....	26
3.5.1. Der Deckungsgrad der Vegetation.....	27
3.5.2. Die Bodenbeschaffenheit.....	27
3.5.3. Bodentemperatur.....	27
3.5.4. Messung der Distanz zu höheren Strukturen.....	28
3.5. Auswirkung der Kontrollen auf Nester.....	28
4. DAS WETTER.....	28
5. DIE ERGEBNISSE.....	32
5.1. Der Verlauf der Brutzeit in den einzelnen Untersuchungsjahren.....	33
5.1.1. 1991.....	33
5.1.2. 1992.....	33
5.1.3. 1993.....	34
5.1.4. Anzahl der Brutpaare.....	38
5.1.5. Schicksal der Nester und Bruterfolg.....	42
5.1.6. Verluste.....	44
5.1.7. Anzahl und Verteilung der Nester in den einzelnen Untersuchungsjahren 1991, 1992 und 1993.....	45
5.2. Habitatparameter.....	50
5.2.1. Lackenparameter.....	50
5.2.2. Lage der Nester.....	52
5.2.3. Vegetationsbedeckung.....	53
5.2.4. Bodenbeschaffenheit.....	56
5.2.5. Bodentemperatur.....	59
5.2.6. Distanzmessungen.....	60
5.3. Eigener Einfluß bei Kontrollen auf die Gelege.....	61
6. DISKUSSION.....	63
6.1. Bestandsentwicklung.....	63
6.1.1 Bestandsentwicklung anhand historischer Angaben.....	63
6.1.2. Zur Problematik einzelner Erfassungsmethoden.....	67
6.1.3. Zur Problematik des Landschaftswandels.....	69

6.2. Verteilung der Seeregenpfeifer-Bruten in den einzelnen Untersuchungsjahren	
1991 - 1993.....	72
6.2.1. Was sind nun die Faktoren, die die Verteilung der Seeregenpfeifer im Seewinkel entscheidend beeinflussen?.....	72
6.2.1.1. Das Angebot an verfügbarer Brutfläche (Wasserstand und Vegetation)..	72
6.2.1.2. Weitere Faktoren, die eine Bruthabitatauswahl beeinflussen können.....	77
6.3. Phänologie.....	85
7. SCHUTZMAßNAHMEN.....	88
8. ZUSAMMENFASSUNG.....	90
9. LITERATUR.....	92
10. ANHANG.....	96
10.1. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....	96
10.2. Verschiedene Bezeichnungen einzelner Lacken und Zickgebiete im Seewinkel nach Angaben von DICK et al. (1994) bzw. RAUER & KOHLER (1990).....	99

Danksagung

An erster Stelle möchte ich meinen Eltern für ihre fortwährende Unterstützung und Geduld ganz herzlich danken, wodurch meine Arbeit überhaupt erst möglich war.

Herrn Dr.Georg Rauer danke ich für seine Anregung den Seeregenpfeifer im Seewinkel zu untersuchen, für die Betreuung und die Hilfe bei der Auswertung der Diplomarbeit.

Den Herren Dr.Alfred Grill, Bernhard Kohler und Emanuel Lederer bin ich für ihre Hilfe bei der Einweisung in die feldornithologische Methodik und für konstruktive Diskussionsbeiträge dankbar.

Herrn Rudolf Triebel möchte ich für seine Publikation und die Einweisung ins Apetloner Seeregenpfeifergebiet danken.

Dem Leiter der Biologischen Station Illmitz, Herrn Dr.Alois Herzig, sei für die Bereitstellung der Unterkunft und für die Erlaubnis zur Benutzung von Einrichtungen der Station, wie Diasammlung und Kopiergerät gedankt und den Angestellten für ihre Hilfsbereitschaft.

Die Freilandtätigkeiten waren nur durch die Betretens- und Befahrensbewilligungen der Burgenländischen Landesregierung - Eisenstadt und der Bezirkshauptmannschaft Neusiedl am See möglich.

Der Meteorologischen Zentralanstalt in Wien, Hohe Warte, sei für die Übermittlung und Bereitstellung von Daten aufrichtig gedankt.

Mag.Arno Hain und Mag.Monika Hergovich danke ich für die Erstellung von Computerausdrucken.

Mag.Eva Karner und Mag.Andreas Ranner möchte ich für die Beisteuerung einiger Beobachtungsdaten danken und Mag.med.Vet.Jhang Meyer für die zur Verfügung gestellten Dias.

Ich bedanke mich bei allen Kollegen am Zoologischen Institut der Karl- Franzens- Universität Graz, die mir mit Tips und Tricks bei der computertechnischen Arbeit zur Seite standen.

Herrn Univ.Prof.Dr.Otto Kepka gilt mein Dank für seine verständnisvolle und wertvolle Betreuung, vorallem bei der Endredaktion.

1. Einleitung

"Anschließend an das Ostufer unseres Sees erstreckt sich die weite, ebene Grassteppe. Die sengenden Sonnenstrahlen, der heiße Boden und der meist warme, alles austrocknende Wind, der über die Gräser streicht, geben ihr das Gepräge. Ihre Kennzeichen aber sind die niedrigen stacheligen Hauhechelbüsche, Pußtabrunnen und Robinienbäume... Ihre unendliche Weite läßt den Begriff des Raumes verblassen. Nirgends ist Beengtheit; der Blick schweift in der Runde frei umher, er findet keinen Ruhepunkt, und die weite Ebene zwingt ihn in die Ferne, wo Himmel und Erde am Horizont verschmelzen..."

Mit diesen malerischen Worten charakterisiert MAZEK-FIALLA (1947) den Seewinkel. Sie sind der Ausdruck jener Begeisterung, die viele Besucher seit jeher für diese Landschaft empfunden haben. Für Botaniker und Zoologen war es aber nicht nur die stimmungsvolle Landschaft, die sie in den Seewinkel lockte, sondern vor allem eine für Mitteleuropa einzigartige Tier- und Pflanzenwelt.

Diese Besonderheit ist eine Folge von salzhaltigen Böden und Lacken, die ihresgleichen erst wieder in Zentralungarn und den Steppen Asiens finden. Nur wenigen Lebewesen gelang es, sich im Laufe der Evolution durch morphologische und physiologische Anpassungen auf diese extremen Umweltverhältnisse einzustellen (z.B. Halophyten). Im Seewinkel leben neben anderen Arten, auch solche, wie sie sonst nur für marine Standorte typisch sind. Während an den Küsten bei zunehmender Feuchtigkeit der Salzgehalt steigt, werden bei Binnenlandsalzböden gerade in Trockenperioden die höchsten Salzkonzentrationen erreicht. Dieser Unterschied bedingt vor allem in der Pflanzenwelt eine andere Zusammensetzung der Artengarnituren.

Die Bindung einiger Tiere an Salzböden ist aber weniger auf den Salzgehalt zurückzuführen, sondern vielmehr auf die daraus resultierende geringe Vegetationsbedeckung, die durch den schütterten Wuchs der Salzpflanzen gegeben ist. Zu diesen Tieren zählt neben salzliebenden Insekten, wie dem Strandlaufkäfer (*Cicindela lunulata* var. *nemoralis*) und der Neusiedler Strandschrecke (*Epacromius caerulipes pannonicus*), der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*), ein kleiner Vertreter aus der Familie der Regenpfeifer (Charadriidae), der in Österreich nur im Seewinkel brütet. (Abb. 1)



Abb. 1: Mit seiner Umgebung verschmelzendes, brütendes Seeregenpfeiferweibchen zwischen schütterten Beständen der Salzkresse (*Lepidium cartilagineum*) auf salzverkrustetem Boden

Der Seeregenpfeifer besiedelt in verschiedenen Unterarten fast alle Klimazonen der Erde, mit Ausnahme der borealen Zone. Die Nominatform lebt im Südteil der westlichen Paläarktis. In Europa findet man sie an sandigen Meeresküsten sowie in Salzsteppen- und Halbwüstengebieten des Binnenlandes mit aridem und semiaridem Klima. Als Brutvogel wird er nach Norden hin seltener, wobei sein nördlichstes Vorkommen in Südschweden liegt (Abb.2).

Überwinterungsgebiete für die pannonische Population, zu welcher der österreichische Bestand zu rechnen ist, sind der zentrale und westliche Mittelmeerraum, sowie die nordafrikanische Atlantikküste (TRIEBL 1983, GLUTZ et al. 1984; DVORAK et al. 1993, DICK et al. 1994).

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Verbreitung des Seeregenpfeifers in Europa zusammen mit den Bestandsgrößen in den einzelnen Ländern.

Region	Daten aus den Jahren	Anzahl der Brutpaare	Tendenz	Quelle
Belgien	1950-1972	80-100	abnehmend	Glutz et al. 1984, Jönsson 1991
	1975-1991	55-60		
Niederlande	1966-1974	>1000	abnehmend	Glutz et al. 1984, Jönsson 1991
	1975-1989	500-700		
BRD	1964-1973	rund 900	abnehmend	Glutz et al. 1984, Jönsson 1991
	1975-1991	412		
Dänemark	1970-1990	48-57	abnehmend	Jönsson 1991
Schweden	50-iger Jahre	20		Jönsson 1992
	1982-1992	8-10		
Norwegen	1888	letzte Brut	ausgestorben	Glutz et al. 1984
England	-1920	40		Glutz et al. 1984, Jönsson 1991
	30-iger Jahre	vereinzelt		
	1949-1956	1-3		
	seit 1975	+		
ehemalige DDR	seit 1929	+	ausgestorben	Glutz et al. 1984
Frankreich	1976-1986	1285-1420	abnehmend	Jönsson 1991
Spanien	1985-1989	>5000	abnehmend ?	Jönsson 1991
Portugal	1986	1500-3000	?	Jönsson 1991
Italien	1989	1520-2000	?	Jönsson 1991
Ungarn	1955	rund 100-120	abnehmend	Glutz et al. 1984, Jönsson 1991
	1989-1990	101-130		

Tabelle1: Bestandsgrößen und Entwicklungstendenzen der Seeregenpfeiferpopulationen in europäischen Ländern nach Literaturangaben

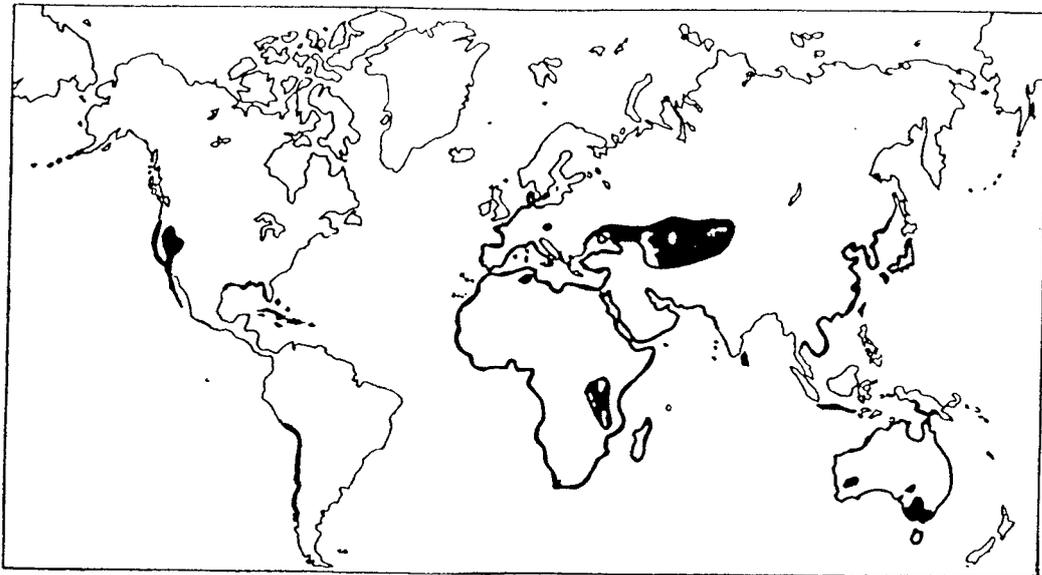


Abb. 2: Die weltweite Verbreitung des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) aus MAKATSCH (1986)

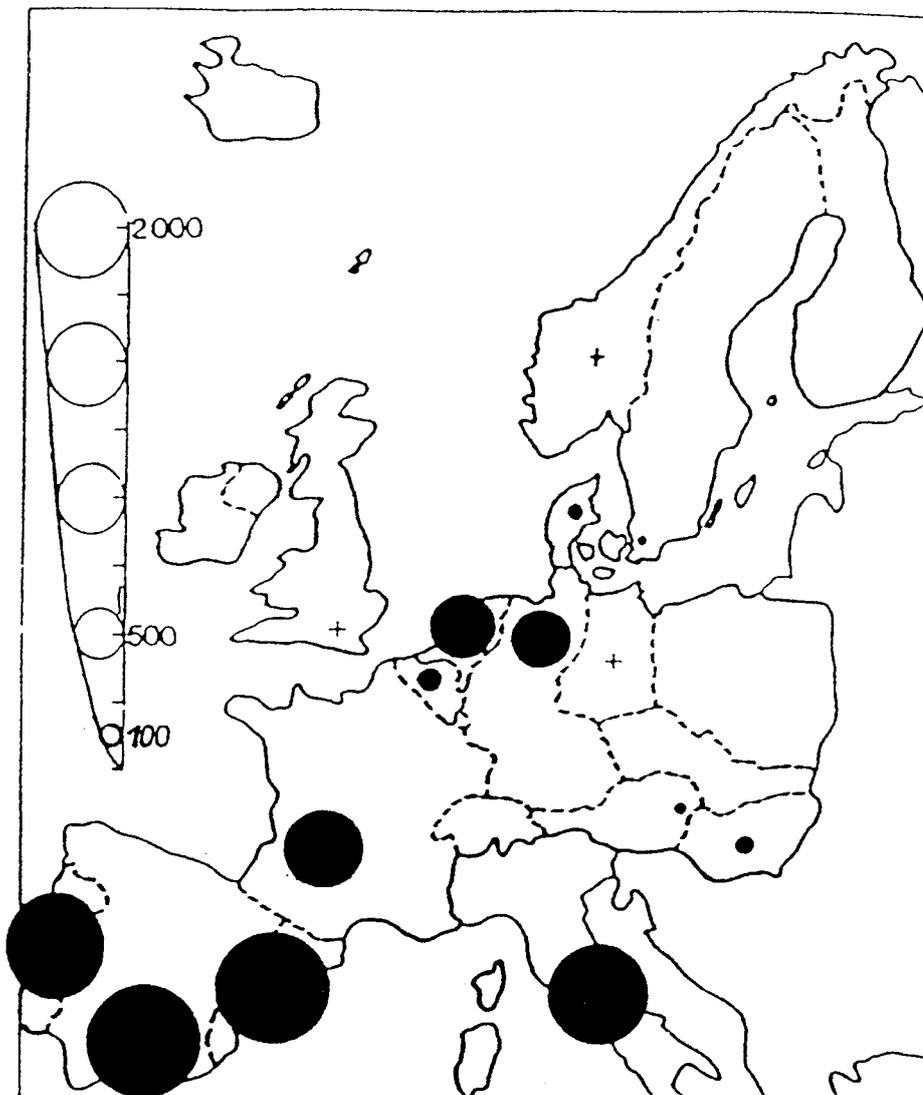


Abb. 3: Die Verbreitung des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) und die Anzahl der Brutpaare in Europa nach T. PIERSMA 1986 verändert und ergänzt nach dem neuesten Bearbeitungsstand (1991).

In Europa sind die Bestände allgemein stark rückläufig (Tab.1). In Norwegen ist der Seeregenpfeifer als Brutvogel schon seit 1888 verschwunden und tritt nur noch als gelegentlicher Irrgast auf. Seit 1929 fehlt er auch in der ehemaligen DDR. In England war er Anfang dieses Jahrhunderts noch mit 40 Brutpaaren (= BP) vertreten, danach wurden nur noch vereinzelt Bruten registriert, bis die Art 1975 schließlich endgültig ausgestorben ist. Auch in Südschweden existierte bis in die 1950er Jahre ein Vorkommen von 20 Brutpaaren, welches danach allerdings ebenfalls erlosch. Seit 1982 sind wieder 8-10 Paare bekannt (JÖNSSON 1992). Ein stark rückläufiger Trend ist in Deutschland (von rund 900 BP in den 1960er Jahren auf 412 BP Anfang der 1990er Jahre), den Niederlanden (von mehr als 1000 BP auf 500-700 BP Ende der 1980er Jahre) und Belgien (von 80-100 BP Ende der 1970er Jahre auf 55-60 BP Anfang der 1990er Jahre) zu verzeichnen. In Spanien wird der Bestand auf mehr als 5000 Brutpaare geschätzt, 2000 BP davon entfallen allein auf Katalonien. Doch auch hier dürfte die Tendenz absteigend sein, ebenso in Portugal (mit jetzt rund 1500-3000 BP) und Italien (1520-2000 BP).(Abb. 3)

Die Gründe für den Rückgang in einigen Ländern liegen wohl hauptsächlich in der Zunahme des Massentourismus und der Überbauung von Küstenabschnitten sowie Klimaschwankungen. Im pannonischen Raum liegen die Ursachen vor allem in der Abnahme der extensiven Weidewirtschaft und einem Biotopschwund, verursacht durch Verschilfung der Zicklacken (Überdüngung) und Umbrechen der Hutweiden zu Agraranbauflächen (GLUTZ et al. 1982, JÖNSSON 1991). In der Tabelle 2 ist die historische Entwicklung der Seeregenpfeiferbestände im Seewinkel an Hand von Literaturangaben dargestellt. Anfang des 19.Jahrhunderts wird der Seeregenpfeifer als selten beschrieben. Die ältesten Belege sind ein Männchen und ein Weibchen aus dem Jahre 1825 (von Heckels Reise an den Neusiedler See in ZIMMERMANN 1943). Genauere Bestandsangaben oder Hinweise auf bevorzugte Brutplätze liegen nicht vor. SCHENK (1917) beschreibt für 1907 und 1909 pro Lacke 1-2 Brutpaare. Bei damals mehr als hundert existierenden und größtenteils intakten Lacken ergibt dies eine individuenstarke Population. Für die 40er und 50er Jahre wurden noch 60-80 BP geschätzt (ZIMMERMANN 1943, BAUER et al. 1955). Danach ist der Bestand kontinuierlich zurückgegangen.

Jahr	Anzahl der Brutpaare bzw. Exemplare	Art der Erfassung	Quelle
1804	bei Teteny (Tadten) (keine Angaben zum Bestand, Art galt als selten)	frühester Nachweis eines Vorkommens	Johann und Josef Natterer in Schenk 1917
1825	1 Männchen und 1 Weibchen	ältester Beleg	Heckels Reise a.d. Neusiedlersee in Zimmermann 1943
im 19. Jhdt.	seltener Brutvogel		Jukovits in Zimmermann 1943
1907 und 1909	pro Lacke 1-2 BP	u.a. Nesterfunde	Schenk 1917
1934-1940	keine Angaben	Nestfunde, möglw. Beringung, 2 ♂♂ erlegt	Seitz 1942
1940	60-80 BP	Schätzung	Zimmermann 1943
1951 und ff	>60-80 BP	Schätzung	Bauer et al. 1955
1961-1966	40-50 BP in 7 Lackengebieten	im Zuge von Beringungstätigkeit	Triebel 1983
1970	35-40 BP	Schätzung	Festetics u. Leisler 1970
1975	94 Individuen	eine Zählung im Mai	Prokop u. Staudinger
1986	17 BP	Zählung warnender Paare am 10.6.1986	Kohler 1988
1987	16-19 BP	Zählung warnender Paare am 11.6.1987	Kohler 1988
1988	12-17 BP	Zählung warnender Paare	Rauer & Kohler 1990

Tabelle 2: Historische Entwicklung des Seeregenpfeiferbestandes im österreichischen Seewinkel nach Literaturangaben (BP= Brutpaare)

Auf Grund des allgemein starken Rückgangs des Seeregenpfeifers in ganz Europa, hat die Wader Study Group (der weltweite Verband der Watvogelforscher) im Jahre 1990 ein internationales Projekt zur Erforschung des Seeregenpfeifers, seiner Ansprüche und der Rückgangsursachen ins Leben gerufen (WSG Kentish Plover Project). Dabei sollten die verhältnismäßig kleinen Binnenlandvorkommen nicht vernachlässigt werden. Sie eignen sich durch ihre Abgeschlossenheit und Überschaubarkeit bestens für eine Untersuchung. Die Population im österreichischen Seewinkel erschien Anfang der 1990er Jahre gerade noch groß genug um aussagekräftiges Datenmaterial erhalten zu können.

Das Ziel dieser Studie, welche im Jahre 1991 begonnen wurde, war es, zunächst genauere Zahlen über die Größe der Seewinkelpopulation zu bekommen. Weiters sollten Erkenntnisse über die Habitatansprüche des Seeregenpfeifers und die Bestandsdynamik beeinflussende Faktoren gewonnen werden. Detaillierte Angaben zur Phänologie und Nesterverteilung sollten Grundlagen für Managementmaßnahmen liefern und damit gezielte Schutzmaßnahmen ermöglichen.

2. Das Untersuchungsgebiet

Als Seewinkel bezeichnet man das etwa 450 km² große Gebiet, das sich östlich des Neusiedlersees bis zur ungarischen Staatsgrenze erstreckt und im Norden von den Abhängen der Parndorfer Platte, im Süden vom Hanság, begrenzt wird. Mit einer Seehöhe von durchschnittlich 120 m ü.NN. ist es die tiefstgelegene Landschaft Österreichs. Geographisch stellt der Seewinkel den westlichsten Ausläufer der Kleinen Ungarischen Tiefebene dar (Abb. 4).

Das Klima ist kontinental bestimmt und zeichnet sich durch trockene, heiße Sommer sowie schneearme, relativ kalte Winter aus. Von 22,5 Nebeltagen mit einer Sicht unter 1km, entfallen die meisten auf Dezember. Mit rund 600 mm durchschnittlichem Jahresniederschlag und 10°C Jahresmittel, zählt der Seewinkel zu den wärmsten und trockensten Gebieten Österreichs. Das Spätfrühjahr und der Frühsommer sind am niederschlagreichsten.

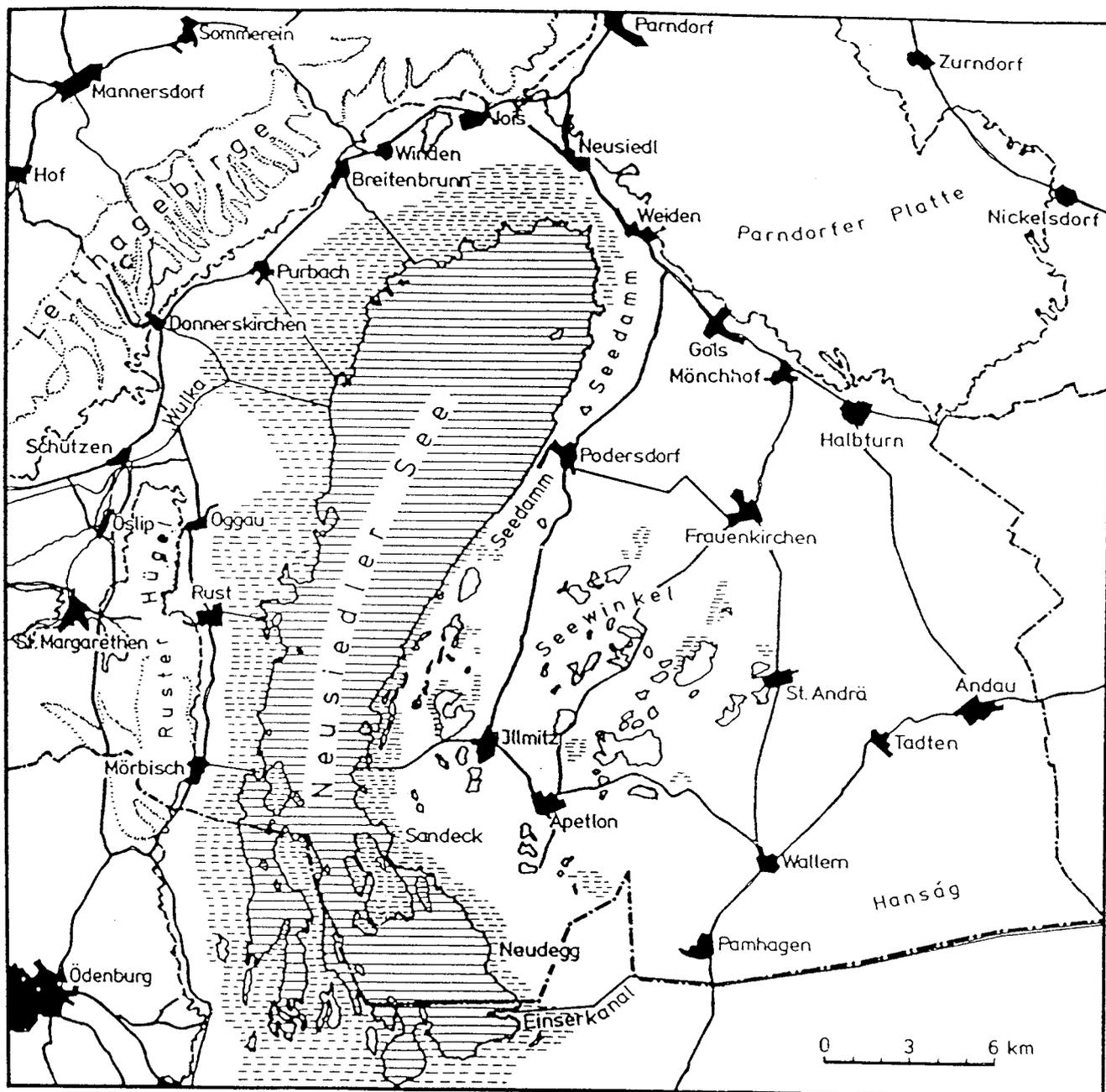


Abb. 4: Das Gebiet des Neusiedler Sees und des Seewinkels nach LEISLER (1979)

▨ Seefläche

▨ Schilf

Als ein weiteres Charakteristikum muß die hohe Windhäufigkeit erwähnt werden (Hauptwindrichtungen Nordwest, in geringerem Grade Südost). Sie wirkt sich auch landschaftsgestaltend in der unterschiedlichen Ausdehnung des Schilfgürtels am West- und Ostufer des Neusiedlersees aus, sowie in der Ausbildung des Seedammes, einem mehrere Kilometer langen Sandwall am Ostufer des Sees. Der nahegelegene See hat durch die Abgabe von Wärme mäßigenden Einfluß auf die Temperaturen der Übergangsjahreszeiten. Im Frühjahr werden dadurch Spätfröste verhindert und im Herbst wird der Spätsommer verlängert, weshalb sich dieses Gebiet sehr gut für den Weinbau eignet. Die Vegetationszeit ist mit 250 Tagen für österreichische Verhältnisse ausgesprochen lang. In Anpassung an die extrem trockenheißen Sommermonate kommt es bei vielen Pflanzen sowohl im Frühjahr als auch im Herbst zu einer Blüte (BURGENL. LANDESREG. 1951, LÖFFLER 1982, BERGER 1985).

Das Erscheinungsbild und die Eigenheiten des Seewinkels sind ein Resultat seiner geologischen und geomorphologischen Geschichte:

Im Zuge der Alpenbildung und vor allem nach dem Rückzug der Paratethys, einem Seitenmeer der Tethys, hat sich das Gebiet vor rund 10 Millionen Jahren abgesenkt. Während der zweiten Eiszeit nahm die Donau ihren Lauf durch die Brucker Pforte und bildete mit ihrem Geschiebe die Parndorfer Platte. Auch der Seewinkel wurde in dieser Zeit infolge des sich ständig ändernden Flußlaufs überschottet. Das Becken des Neusiedlersees ist eine geologisch junge Einsenkung (Späteiszeit), welche später mit Oberflächen- und Grundwässern aufgefüllt wurde (LÖFFLER 1982). Eine Besonderheit dieses Gebiets stellen die verschiedenen, auf kleinem Raum vertretenen, Bodentypen dar. Neben den Schwarzerdeböden (Tschernosemen), die reich an Humus sind und daher in der Landwirtschaft (Feldgemüse- und Weinanbau) eine große Rolle spielen, seien hier vor allem die Salzböden erwähnt. Im Gegensatz zu den Schwarzerden ist ihr salzführender Horizont nicht von ausreichend dicken Sand- und Schotterschichten überdeckt. Die Salzböden lassen sich grundsätzlich in zwei Gruppen unterteilen:

Der *S o l o n t s c h a k* ist ein sandiger, leichter Boden, der hauptsächlich in Senken auftritt, in denen das Grundwasser nahe an die Oberfläche reicht. Bei anhaltender Trockenheit wird das im Boden befindliche Salz durch das aufsteigende Grundwasser hochgesaugt und bildet bei der Verdunstung weithin sichtbare, weißliche Ausblühungen. Diese Salzanreicherungen der obersten Bodenschichten verhindern die Ausbildung einer Humusdecke. Trockenrisse, die dem

Solontschak stets fehlen, sind hingegen das Kennzeichen des S o l o n e t z. Sie sind eine Folge der geringen Wasserdurchlässigkeit dieses schweren, tonigen Alkalibodens. Letzterer kann bei großer Feuchtigkeit stark aufquellen. Dadurch ist ein vertikaler Salztransport aus dem durchschnittlich 50 cm tief gelegenen Salzhorizont nicht möglich. Somit fehlen diesem Boden Salzausblühungen (LÖFFLER 1982), siehe Abb. 5: Trockenrisse und Abb. 6: Salzausblühungen - Makroaufnahme.

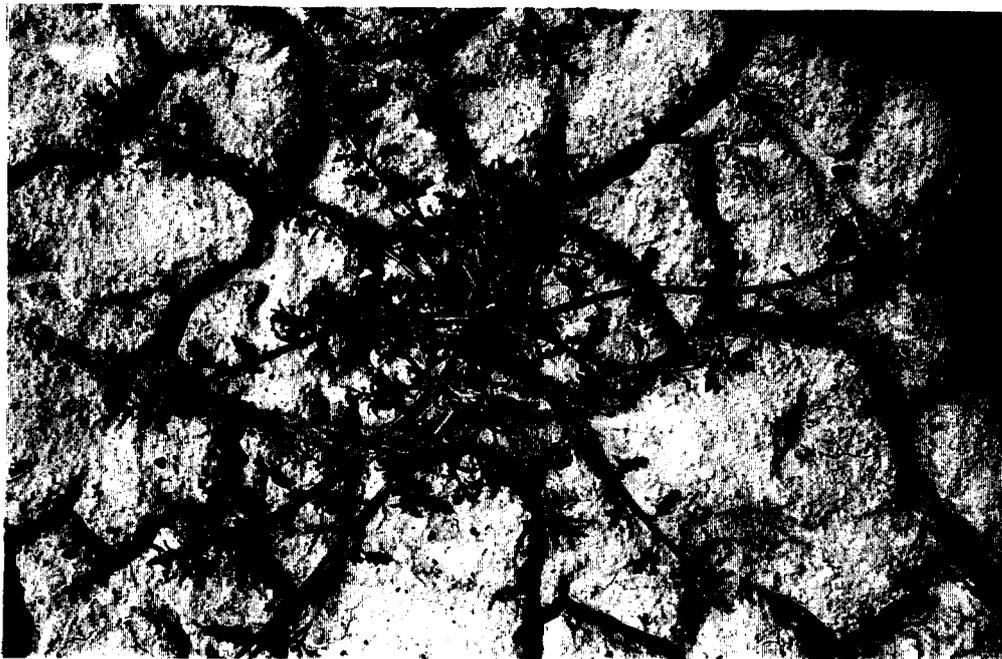


Abb. 5: Trockenrisse des schweren, tonigen Solonetzbodens mit einem rosettenartig wachsenden Gänsefußgewächs (*Chenopodium sp.*)



Abb. 6: Mit Salzausblühungen überzogener, sandiger Solontschakboden (Makroaufnahme)

Bei den Salzen handelt es sich weniger um das Natriumchlorid der Meere sondern vorwiegend um Natriumcarbonat, Natriumsulfat und Magnesiumsulfat. Soda, Glauber- und Bittersalze sind auch im Wasser der rund 60 kleinen Seen enthalten. Der ursprünglich für jede dieser Lacken einzigartige Chemismus wurde durch Be- und Entwässerungsmaßnahmen weitgehend verändert. Jedenfalls lassen sich die Gewässer nach ihrer Färbung in sogenannte "Weiße" und "Schwarze" Lacken unterteilen.

Die "Schwarzen Lacken" haben einen schottrigen Grund und sind durch Huminstoffe bräunlich gefärbt, ohne jedoch trüb zu sein. Geringer Salzgehalt und eine von vornherein üppigere Vegetation sind ein weiteres Charakteristikum. "Schwarze Lacken" sind hauptsächlich im Anschluß an den Seedamm vertreten (z.B. Ostuferlacken). (Abb. 7)

Der Boden der "Weißen Lacken" besteht aus einem hellgrauen, tonigen Schlamm. Durch häufige Windbewegungen wird das großteils anorganische Sediment aufgewühlt wodurch das Wasser eine silbrig, weißliche Trübung erhält. Dieser Lackentyp findet sich vor allem im zentralen Bereich des Seewinkels (z.B. Lange Lacke). (Abb. 8)



Abb. 7: Der Südliche Stinkersee, eine "Schwarze Lacke", bei aufziehendem Gewitter (Blickrichtung Nord, April 1992)



Abb. 8: Das Südufer der Langen Lacke, einer typischen "Weißen Lacke" in Blickrichtung Nordwest (man beachte die Nähe der Weingärten, die aufkommende Verschilfung und den hohen Wasserstand, Sommer 1983)

Die Lacken liegen in flachen Mulden und sind bei Normalwasserstand maximal 50 cm tief. Sie werden hauptsächlich von Niederschlägen gespeist, jedoch muß der Grundwasserspiegel eine gewisse Höhe erreichen, damit sich das Wasser in ihnen hält. Bei länger anhaltenden Trockenperioden können die Lacken in den Sommermonaten teilweise oder gänzlich austrocknen. Durch unkontrolliertes Bewässern der umliegenden Äcker mit Grundwasser wurde der Austrocknungsprozeß in den letzten Jahren gefördert, sodaß viele Lacken schon im Frühsommer trocken fielen (LEISLER 1979, BERGER 1985, KOHLER o.J.).

Ein weiteres landschaftsprägendes Element bilden die sogenannten Hutweiden, ein vom Menschen geschaffenes Weideland das schon früh (im Altertum, LÖFFLER 1982) den ursprünglichen Eichenmischwald verdrängt hat. Diese auch als Pußta bezeichneten Flächen wurden bis in die Mitte dieses Jahrhunderts extensiv mit Pferden, Schweinen und Rindern beweidet. Durch Fraß und Tritt wurde die Pflanzendecke stellenweise stark gelichtet und sogar degradiert, wodurch gerade für Regenpfeifer aber auch andere Arten (z.B. Spießente) neue Brutplätze und Nahrungsgründe entstanden (LÖFFLER 1982, KOHLER o.J.).

Die Umstellung in der Landwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg von extensiver Viehhaltung auf intensiven Weinbau ging vor allem auf Kosten der etwas höhergelegenen Hutweiden. Allein in den 1960er Jahren sind die Hutweidenflächen von 5366 ha auf weniger als 1000 ha zurückgegangen und die Weingartenfläche hat sich (zwischen 1966 und 1975) um 87 Prozent vergrößert (LEISLER 1979).

Die Vegetation (Abb. 9)

Aufgrund der im Seewinkel kleinräumig wechselnden Bodentypen und Reliefunterschiede, ändern sich die Standortbedingungen (Wasserbilanz, Salzgehalt etc.) und in weiterer Folge auch die jeweilige Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaften.

Bedingt durch die sommerliche Trockenheit ergeben sich zwei Blühperioden: die eine in den niederschlagsreichen Monaten Mai und Juni und die andere nach herbstlichen Regenfällen im September und Oktober.

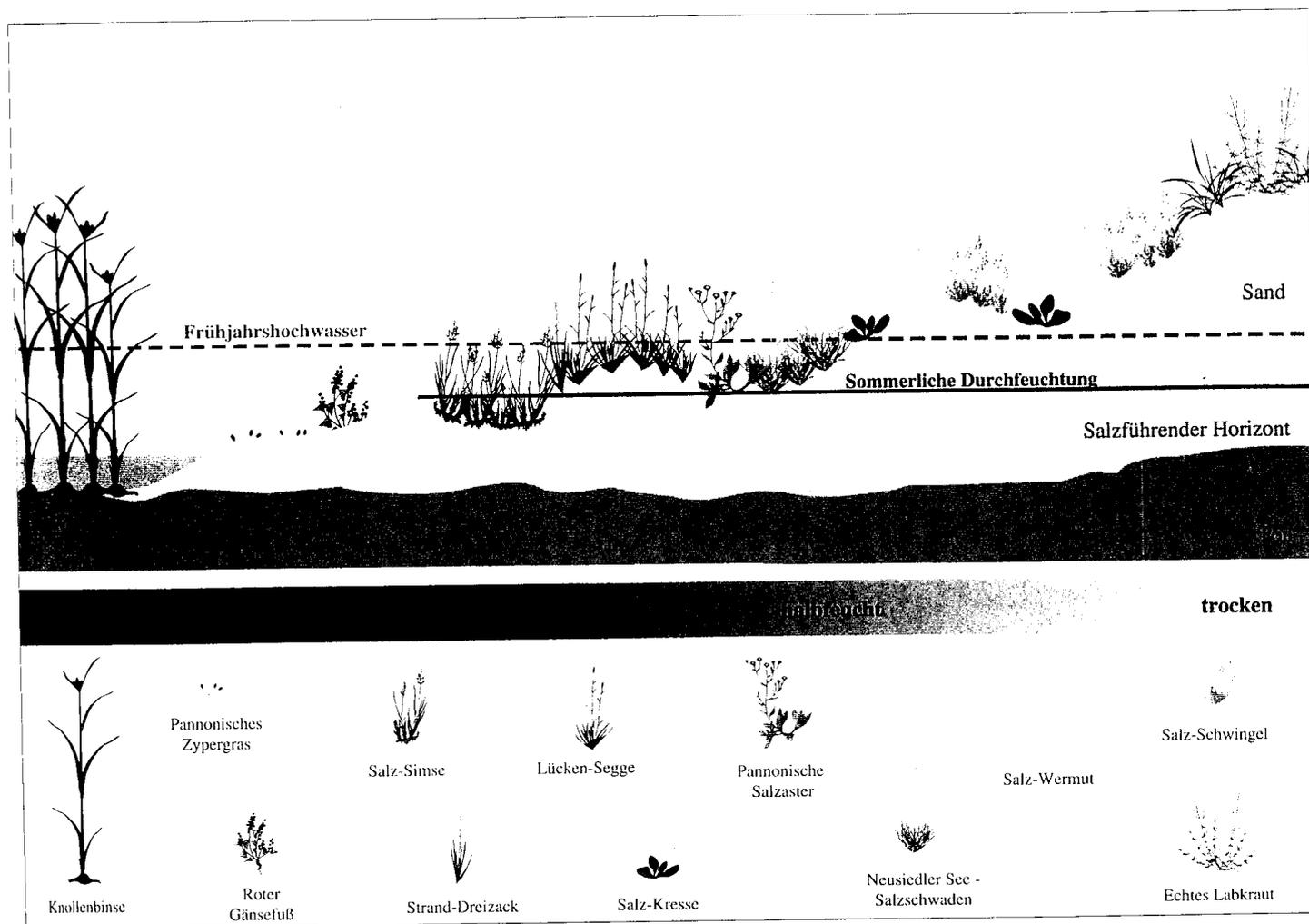


Abb. 9: Pflanzengesellschaften des Seewinkels aus BLAB (1993)

Auf den Sodaböden hat sich eine vielfältige Flora gebildet. Arten irano-turanischer, kontinentaler Herkunft dominieren neben eurasischen (z.B. Erdbeerklee = *Trifolium fragiferum*) und weltweit verbreiteten Arten (z.B. Strandsalzmelde = *Sueda maritima*). Zahlreiche Endemiten (z.B. Kurzkopfkrazdistel = *Cirsium brachyptera*) und Unterarten von Pflanzen, die sonst nur am Meer vorkommen (z.B. an der Nordsee: die Küsten Salzaster = *Aster tripolium tripolium*; im Seewinkel: die Pannonische Aster = *Aster tripolium pannonicus*), konnten sich hier im Seewinkel entwickeln. Vielen Pflanzenarten ist es möglich, sich an den hohen Salzgehalt anzupassen. Bei diesen Salzspezialisten handelt es sich meist um fakultative Halophyten. Das bedeutet, daß diese Pflanzen ebenso gut auf salzfreien Standorten wachsen könnten, aber bei starker Konkurrenz fähig sind auf Salzstandorte auszuweichen. Sie besitzen Regulationsmechanismen (Sukkulenz, Blattabwurf, Veränderung der Zellsaftkonzentration etc.) um sich gegenüber höherem Salzgehalt vor Schäden zu schützen. Ein Beispiel hierfür wäre die aus Asien stammende Salzkresse (*Lepidium cartilagineum*, Abb. 1). Sie gilt als Pionier auf den besonders trockenen und salzigen Böden und fällt durch ihre schütterere Wuchsform auf (BLAB 1993).

In den höchstgelegenen, grundwasserfernen, sandigen Bereichen hat sich durch die jahrhundertlange Beweidung ein sehr artenreicher Kalk - Magerrasen gebildet. Hier dominieren Pflanzen, die sich durch unterschiedliche Mechanismen (tiefe Wurzeln, verkleinerte, behaarte oder bewachste Blätter etc.) an die Trockenheit angepaßt haben. Sie werden als Xerophyten bezeichnet. Einige Vertreter dieser Pflanzengesellschaft sind das Echte Labkraut (*Galium verum*), die Feldmannstreu (*Eryngium campestre*), der Steppensalbei (*Salvia nemorosa*), das Kleine Knabenkraut (*Orchis morio*), das Sandfingerkraut (*Potentilla arenaria*) und die Zwergschwertlilie (*Iris pumila*).

An etwas niedriger gelegenen, mäßig salzhaltigen und trockenen Standorten breitet sich die sogenannte Schwingel - Salzsteppe, benannt nach dem Salzschwingel (*Festuca pseudovina*) aus.

Auf niedrigeren, stärker salzhaltigen Niveaus finden sich der Salzwermut (*Artemisia santonicum*) und weiters der Ährige Blauweiderich (*Pseudolysimachion spicatum*).

In wechselfeuchten Senken mit hohem Salzgehalt (Blindzick) kann sich nur die Salzkresse (*Lepidium cartilagineum*) etablieren.

In Zonen mit sommerlicher Durchfeuchtung und mäßigem Salzgehalt sind Charakterarten wie die Lückensegge (*Carex distans*), der Salzlöwenzahn (*Taraxacum bessarabicum*), der Stranddreizack (*Triglochin maritimum*) und der Strandwegerich (*Plantago maritima*) vertreten. Auf den Salzsumpfwiesen dominiert die Salzsimsse (*Juncus gerardii*) und für die Zickgraswiesen auf Solontschak sind der Neusiedlersee Salzschwaden (*Puccinellia peisonis*) und daneben die Pannonische Salzaster (*Aster tripolium subsp. pannonicus*) typisch. Letztere läßt im Herbst große Flächen lila erscheinen.

Die Strandgesellschaften werden von einjährigen Arten gebildet. Sie überdauern ungünstige Zeiten in Form von Samen im Boden. Es ist ihnen möglich bei sommerlicher Dürre die kurze Vegetationsperiode zu nützen und rasch den freigewordenen Lackenboden des oberen Wellenraums mit schütterem Wuchs zu überziehen. Je nach Untergrund (steinig oder tonig) treten das Dorngras (*Crypsis aculeata*), das Pannonische Zypergras (*Zyperus pannonicus*), der Rote Gänsefuß (*Chenopodium rubrum*), die Strandsalzmelde (*Sueda maritima*) und der Neusiedlersee Salzschwaden (*Puccinellia peisonis*) auf.

Im unteren Wellenraum des Lackenrandes, der ganzjährig wasserbedeckt ist, bildet die Knollenbinse (*Bolboschoenus maritimus*) oftmals großflächige Bestände, die im tieferen Wasser vom Schilf (*Phragmites australis*) abgelöst werden.

3. Material und Methodik

3.1. Untersuchungszeitraum

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Jahre 1991, 1992 und 1993. Im Jahr 1991 verbrachte ich vom 28. April bis 25. Juli 53 Tage, im Jahr 1992 vom 27. März bis 30. Juli 70 Tage und im Jahre 1993 vom 27. März bis 29. Juli 94 Tage im Gebiet. Insgesamt sind dies 215 Tage feldornithologischer Freilandarbeit. Die primären Arbeitszeiten des Tages lagen in den Morgen- und Abendstunden, um dem mit der Zeit kumulierenden Touristenstrom und der untertags durch Flimmern der Luft verursachten Verschlechterung der Sichtverhältnisse auszuweichen.

3.2. Nestsuche und Arbeiten am Nest

In allen drei Untersuchungsjahren wurden die potentiellen Brutplätze (Lacken, Zickflächen, Podersdorfer Pferdekoppel) zu Fuß und mit dem Fahrrad aufgesucht. Die für eine Brut in Frage kommenden Flächen (Lackenrand, später auch trockengefallene Lackenböden, etc.) wurden mit einem Spektiv (Swarovski 30 x75) und einem Feldstecher (8 x 30) aus größerer Distanz nach brütenden Seeregenpfeifern abgesucht, welche am Nest sitzend nicht leicht auszumachen sind (Abb. 1). Untertags brüten meist die unscheinbareren Weibchen, die erst gegen abend von den Männchen abgelöst werden. Ein weiteres Problem stellte die mit fortschreitender Brutsaison immer üppiger werdende Vegetation dar. Es war daher notwendig jede Beobachtungsfläche von mehreren Positionen aus zu inspizieren, da Nester gerne in Anlehnung an einzelne Vegetationsbüten angelegt wurden und dann nur eingeschränkt von einer Seite einsehbar waren. Wurde ein sitzender Altvogel ausgemacht, so wurde zunächst der Beobachtungspunkt markiert (z.B. mit Steinen) und danach eine Skizze von markanten Punkten am Horizont in direkter Verlängerung des vermeintlichen Neststandortes angefertigt. Dies erwies sich als notwendig, um das Nest auch später ohne große Störungen wiederholt beobachten zu können. Das Aufsuchen des Nestes ist für eine Einzelperson nicht leicht, da einerseits bei der Annäherung der Nestpunkt im Auge behalten werden soll und andererseits auf andere übersehene Gelege oder Pulli geachtet werden muß. Um das bei der Annäherung vom Altvogel verlassene Nest doch zu finden, war es nötig, sich vorher entlang einer Linie zum Nest auffällige Strukturen zu merken. Im oftmals eintönigen Gelände konnten solche Anhaltspunkte fehlen, weshalb eine Unterstützung durch einen Helfer notwendig war. Der Helfer blieb am Beobachtungspunkt mit dem auf das Nest eingestellten Fernrohr zurück und konnte den Suchenden mit Handsignalen einweisen. Dies erleichterte das Finden eines Geleges und war eine wesentlich zeitsparendere und daher schonende Methode. Manchmal wurde dabei ein Nest im Vorbeigehen durch Auffliegen des Altvogels entdeckt. Der Bereich des vermeintlichen Neststandortes wurde besonders vorsichtig abgescritten, um die gut getarnten Gelege nicht zu zertreten.

Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (große Hitze, Regen und Kälte) wurden Nester nie aufgesucht. Auf aufgeweichtem Boden nach Regenfällen ebenfalls nicht, um keine Fußspuren zu hinterlassen. War das Gelege endlich gefunden begann die Arbeit am Nest:

3.2.1. Eibad und Bestimmen des Gelegealters

Beim Seeregenpfeifer dauert die Legephase rund 4 Tage und die Brutphase 25-28 Tage, im Durchschnitt 26,3 Tage, ermittelt von 43 Gelegen (RITTINGHAUS 1961). Mit drei Eiern ist das Gelege vollständig (Abb. 10). Eine Verwechslung mit jenem des Flußregenpfeifers ist normalerweise auszuschließen, da dessen Gelege in der Regel aus vier Eiern besteht, welche kleiner, heller und zarter gesprenkelt sind (Abb. 11).

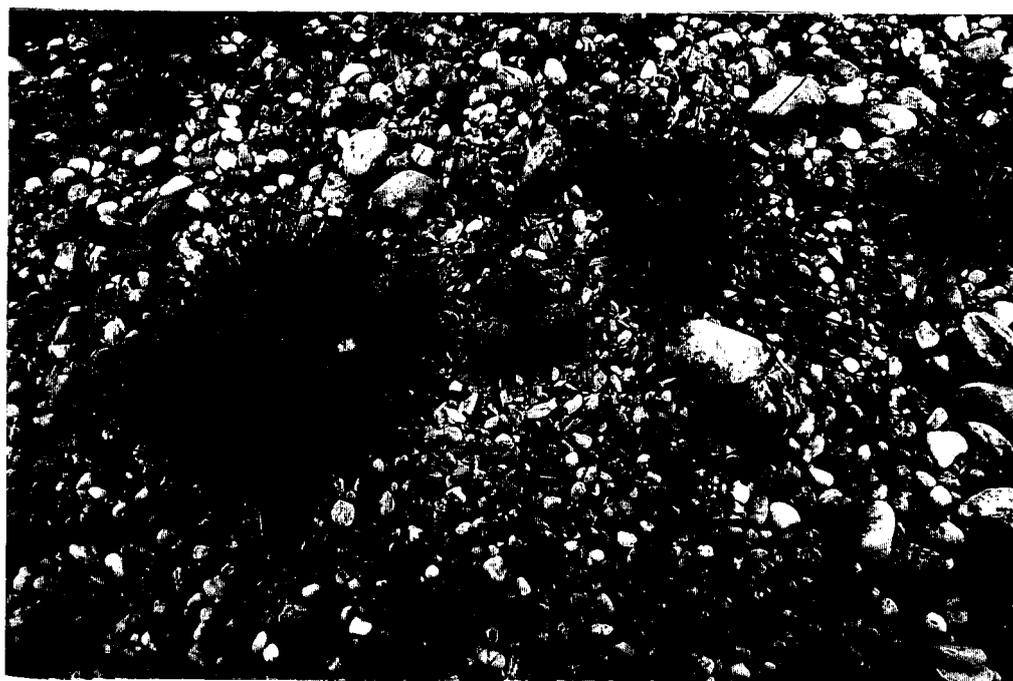


Abb. 10: Das vollständige Gelege eines Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) mit reichlich Kies als Nistmaterial auf einem Untergrund bestehend aus mehr als 50 % Kies



Abb. 11: Das vollständige Gelege eines Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius*) bestehend aus vier zartgesprenkelten Eiern

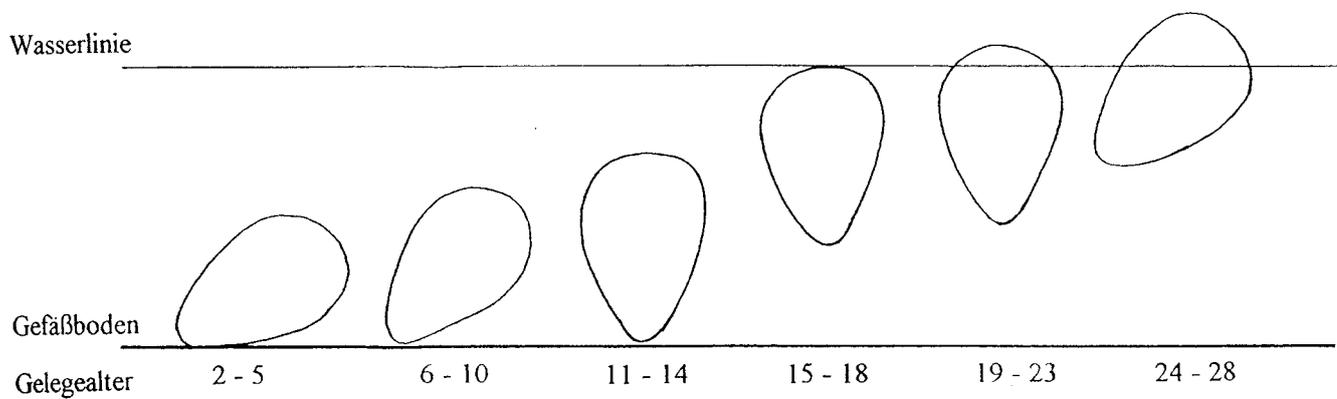


Abb. 12: Die Lage, welche ein Seeregenpfeifer in unterschiedlichen Altersstadien im Wasserbad einnimmt

Waren nur zwei Eier im Nest, konnte am Anfang der Brutsaison angenommen werden, daß es sich um ein noch unvollständiges Gelege handelt. Später in der Saison konnte es sich um ein Nachgelege handeln, welches nicht aus drei Eiern bestehen muß.

Die Kenntnis des Gelegealters ist für eine Beurteilung des Schlüpfserfolges hilfreich und ermöglicht die Erstellung einer Brutphänologie. Nach der Methode von HAYS und LeCROY (1971), PAASSEN et al (1984) und SCHULZ (1991) wurde ein kurzer Schwimmtest durchgeführt, um das Alter des Geleges einigermaßen gut feststellen zu können.

Dazu wird ein kleines, oben offenes Gefäß (L = 7,5 cm, B = 5,5 cm, H = 7,3 cm) mit seitlich angebrachtem Millimeterraster mit lauwarmen Wasser gefüllt. Mit einem Geodreieck wird der Winkel zum Boden des im Wasser liegenden oder schwebenden Eies gemessen. Ein mit der Längsachse am Boden liegendes Ei ist nach SCHULZ (1991) 2 - 5 Tage alt. Dies bedeutet, daß das Ei erst am Beginn der Bebrütungsphase ist. Steht das Ei senkrecht am Boden (90° mit dem spitzen Pol nach unten), so handelt es sich um ein 11 - 14 Tage altes Gelege. Schwebt das Ei etwas schräglastig mit dem runden Pol ca. 3 mm über der Wasserlinie, so steht der Schlüpftermin kurz bevor (Abb. 12). Meist wurde auch von einem zweiten Ei das Alter bestimmt. Nach der Messung wurde das Ei abgetrocknet und an die gleiche Stelle in der Nestmulde gelegt, an der es zuvor entnommen worden war. Im Verlauf des Meßvorganges wurde sehr darauf geachtet das Ei nicht zu schütteln.

3.2.2. Nestmarkierung

Als nächstes wurde eine Skizze vom Nestplatz und von auffälligen Strukturen (markante Pflanzen, Steine, etc.) der näheren Umgebung angefertigt. Anhand der Skizzen konnten leere, verlassene, ausgeraubte oder zerstörte Nester wiedergefunden werden. Zur Markierung eines Geleges wurden nur lebensraumtypische Materialien verwendet, wodurch eine Irritation der Altvögel als auch ein Lerneffekt von Prädatoren vermieden werden sollte. Gut geeignet waren dazu herumliegende Mauserfedern der Graugänse, die in 4 Meter Entfernung vom Nest möglichst unauffällig und flach über dem Boden in Grasbütteln oder direkt in den Boden gesteckt wurden. War dies aufgrund eines harten und steinigen Bodens nicht möglich, so mußten

ersatzweise kleine Steinhäufen errichtet werden. Dabei wurde darauf geachtet, daß diese für Touristen oder Eiersammler nicht erkennbar waren.

Das Eibaden und das Anfertigen der Skizze wurden in einer Entfernung von ca. 2-3m vom Nest vorgenommen. Durch das Legen mehrerer Fußduftspuren sollte das Auffinden des Nests durch Freßfeinde erschwert werden.

Insgesamt wurden für die gesamte Nahkontrolle des Nestes 10 - 15 Minuten benötigt. Anschließend wurde durch Beobachtung kontrolliert, ob der Altvogel nach der Störung zum Nest zurückkehrte.

3.3. Nestkontrollen

Die gefundenen Nester wurden pro Lacke oder Fundstellen nach der Reihenfolge ihres Auffindens durchnummeriert und so oft als möglich aus der Ferne mit dem Spektiv kontrolliert. Bei jeder Kontrolle wurde festgehalten, ob das Gelege bebrütet war bzw. ob sich in der Nestumgebung Altvögel oder Pulli aufhielten. Das Verhalten, der auf der Brutfläche anwesenden Seeregenpfeifer wurde ebenfalls notiert. Zusätzlich erfolgte die Suche nach neuen Nestern. Erst wenn ein Gelege nach Fernkontrollen nicht mehr bebrütet schien, wurde das Nest erneut aufgesucht, um mittels Spurensicherung Hinweise auf dessen Schicksal zu erhalten.

Waren Eier im Nest, so mußte ein Verlassen des Geleges in Betracht gezogen werden; aus Sicherheitsgründen wurden die Eier aber liegengelassen. Aus Nestern ohne Eier wurde das Nistmaterial mittels Löffel und Pinsel entnommen, um es unter dem Binokular auf Eisplitter zu untersuchen. Keine oder große Eischalenreste, wenige Splitter, Blut- und Dotterspuren deuteten auf eine Zerstörung durch Prädatoren hin. Folglich wurde das Nest als "ausgeraubt" registriert. Beim Nachweis kleinerer Eisplitter in größerer Anzahl, wurde das Gelege als erfolgreich gewertet. Frisch geschlüpfte Pulli in der näheren Nestumgebung waren ein weiterer deutlicher Hinweis auf eine erfolgreiche Brut. Die beim Eibaden gewonnene Kenntnis des Gelegealters half beim Bestimmen des Schicksals eines Geleges. War weit vor dem errechneten Schlüpftermin das Nest leer, so konnte es eindeutig als ausgeraubt eingestuft werden.

3.4. Schlupferfolg - Korrektur der Erfolgsrate mittels der Methode nach MAYFIELD (1961, 1975)

Nach BEINTEMA und MÜSKENS (1987) haben erfolglose Nester eine kürzere Lebensdauer als erfolgreiche und werden daher häufiger übersehen. MAYFIELD (1961, 1975) hat eine Methode entwickelt, um den tatsächlichen Bruterfolg unter Berücksichtigung der erfolglosen, übersehenen Gelege zu errechnen. In die Berechnung fließen die Anzahl der Beobachtungstage, die tägliche Überlebens- bzw. Sterblichkeitsrate und der Anzahl der erfolglosen Gelege ein. Die Formel der theoretischen Schlupfrate (nach MAYFIELD) lautet:

$$(1 - v/n)^{26,3}$$

$(1 - v/n)^{26,3}$ = die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Schlupf

v = die Anzahl der festgestellten Gelegeverluste,

n = die Zahl der Tage, an welchen alle Nester insgesamt beobachtet wurden

26,3 = die durchschnittliche Anzahl der Tage vom Legebeginn bis zum Schlüpfen

3.5. Erhebung der Nestplatzparameter

Die Kenntnis jener Faktoren, welche die Wahl des Neststandortes beim Seeregenpfeifer bestimmen, ist noch sehr unzureichend. Daher wurden am und um das Nest verschiedene Habitatparameter, wie Vegetationsbedeckung, Bodenbeschaffenheit, Temperatur, Entfernung zu höheren Strukturen festgehalten. Deren Messung erfolgte erst, nachdem das Nest entweder als ausgeraubt oder aufgegeben erkannt worden war oder frühestens nach dem Schlüpfen der Jungen.

3.5.1. Der Deckungsgrad der Vegetation

Ein quadratischer Holzrahmen von 70 cm Kantenlänge wurde 1 x am Nest und je 3 x in 2 m und 6 m Entfernung vom Nest auf den Boden gelegt (dies erfolgte jeweils in möglichst gleicher Ausrichtung zum Nest) und hierauf mit einem Weitwinkelobjektiv (24 mm) fotografiert. Das so angefertigte Diapositiv wurde unter einem Binokular mit einem aus 9 Feldern bestehenden Raster unterlegt. So konnte das Ausmaß der Bodenbedeckung pro Feld gemessen und daraus der Gesamtdeckungsgrad des Rahmenfeldes in Prozent errechnet werden. Ob ein statistisch gesicherter Unterschied in der Vegetationsbedeckung zwischen erfolgreichen und erfolglosen Nestern besteht wurde mit dem Mann - Whitney - U - Test geprüft.

3.5.2. Die Bodenbeschaffenheit

Die Bodenbeschaffenheit wurde innerhalb des am Nest ausgelegten und fotografierten Rahmens festgehalten. Es erfolgte eine Einteilung in drei Kategorien (ohne Berücksichtigung der Korngröße): 1. Boden ohne Steine, 2. Boden mit weniger als 50% Kies und 3. Boden mit mehr als 50% Kies.

3.5.3. Bodentemperatur

Die Bodentemperatur wurde mit einem Thermofühler, welcher ca. 1 cm tief in den Boden gesteckt wurde, gemessen. Dies deshalb, um Fehlmessungen zu vermeiden, welche durch wechselnde Bewölkung entstehen könnten. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Wilcoxon - Test.

3.5.4. Messung der Distanz zu höheren Strukturen

Von 71 Nestern aus wurden mit einem 30 m - Maßband pro Nest zwei Messungen vorgenommen. Die erste zur nächstgelegenen Struktur, wie Grasbüchten, Schilf, ausgedehntere Bodenerhebungen, welche für den Seeregenpfeifer horizonteinschränkend gewesen sein dürfte. Für die Wahl der richtigen Struktur wurde vom optischen Nestniveau des Seeregenpfeifers aus die Entscheidung getroffen. Die zweite Messung erfolgte zum nächsten prominenten Landschaftselement (z.B. Strauch, Baum, Weingartenpfosten), welches als Sitzwarte für Feinde dienen hätte können. Die Signifikanz der Unterschiede der Distanzen bei erfolgreichen und erfolglosen Nestern wurde mit dem Mann - Whitney - U - Test ermittelt. Auch die Entfernungen zwischen gleichzeitig bebrüteten Nestern von See- und Flußregenpfeifern wurden gemessen.

3.6. Auswirkung der Kontrollen auf Nester

Ob der eigenen Tätigkeit in den Bruträumen eine Schuld für die Zerstörung mancher Nester durch Prädatoren zugewiesen werden kann, wurde mit der Methode nach GALBRAITH (1987 in Kohler & Rauer 1993) ermittelt. Hierbei wurden die relativen Häufigkeiten von Verlusten nach Nahkontrollen (Nestbesuch) und Fernkontrollen (Beobachtung aus größerer Distanz mit dem Spektiv) verglichen.

4. Das Wetter

In den Abbildungen 13 bis 15 sind die in den drei Beobachtungsjahren an der Biologischen Station Illmitz am Neusiedlersee erhobenen Wetterabläufe dargestellt und zwar die Tagesmittel der Lufttemperatur, die Tagessummen der Sonnenscheindauer, die Tagesmittel der Windgeschwindigkeit und die Tagessummen der Niederschläge.

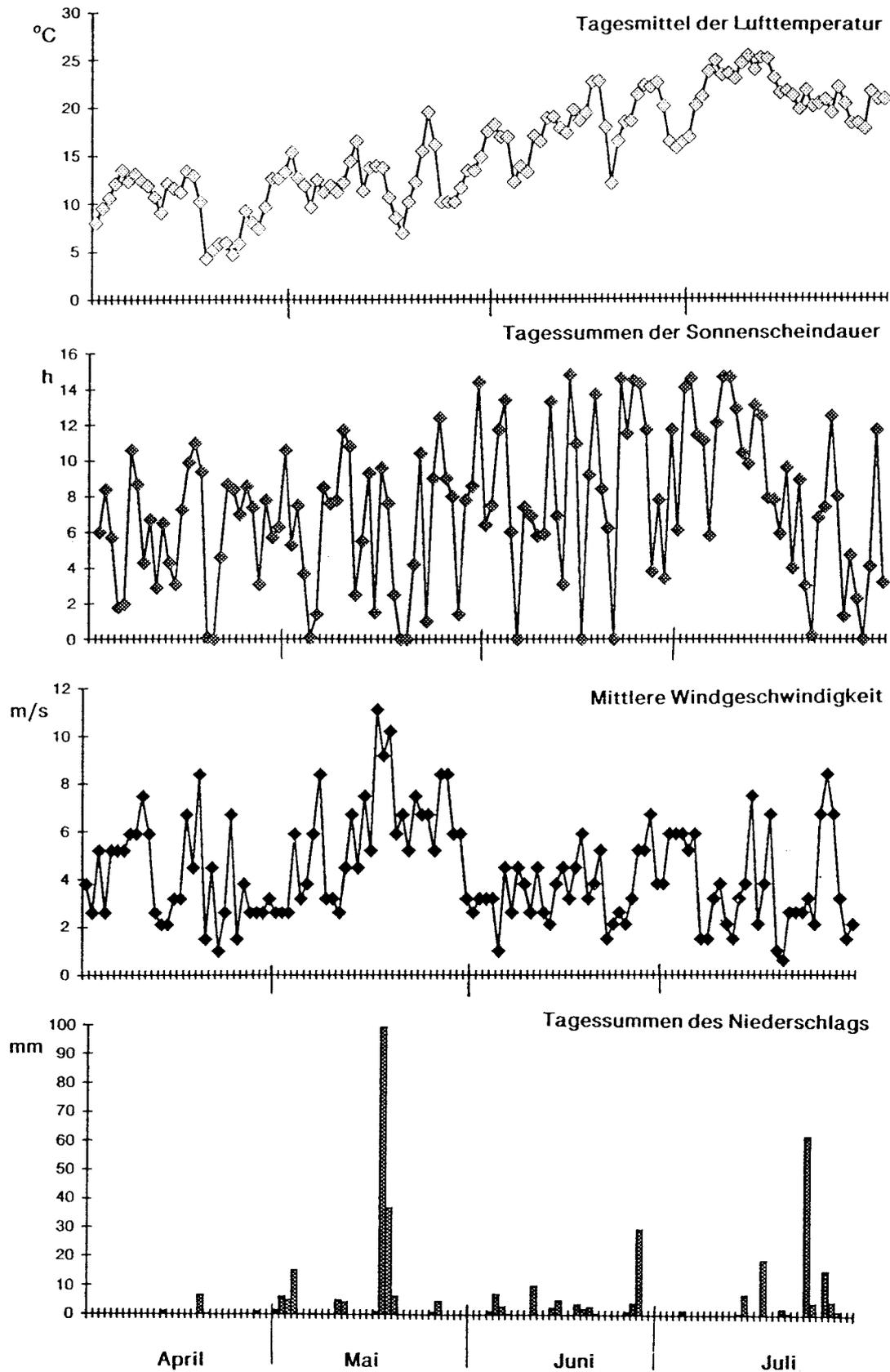


Abb. 13: Wetterablauf während der Brutsaison 1991

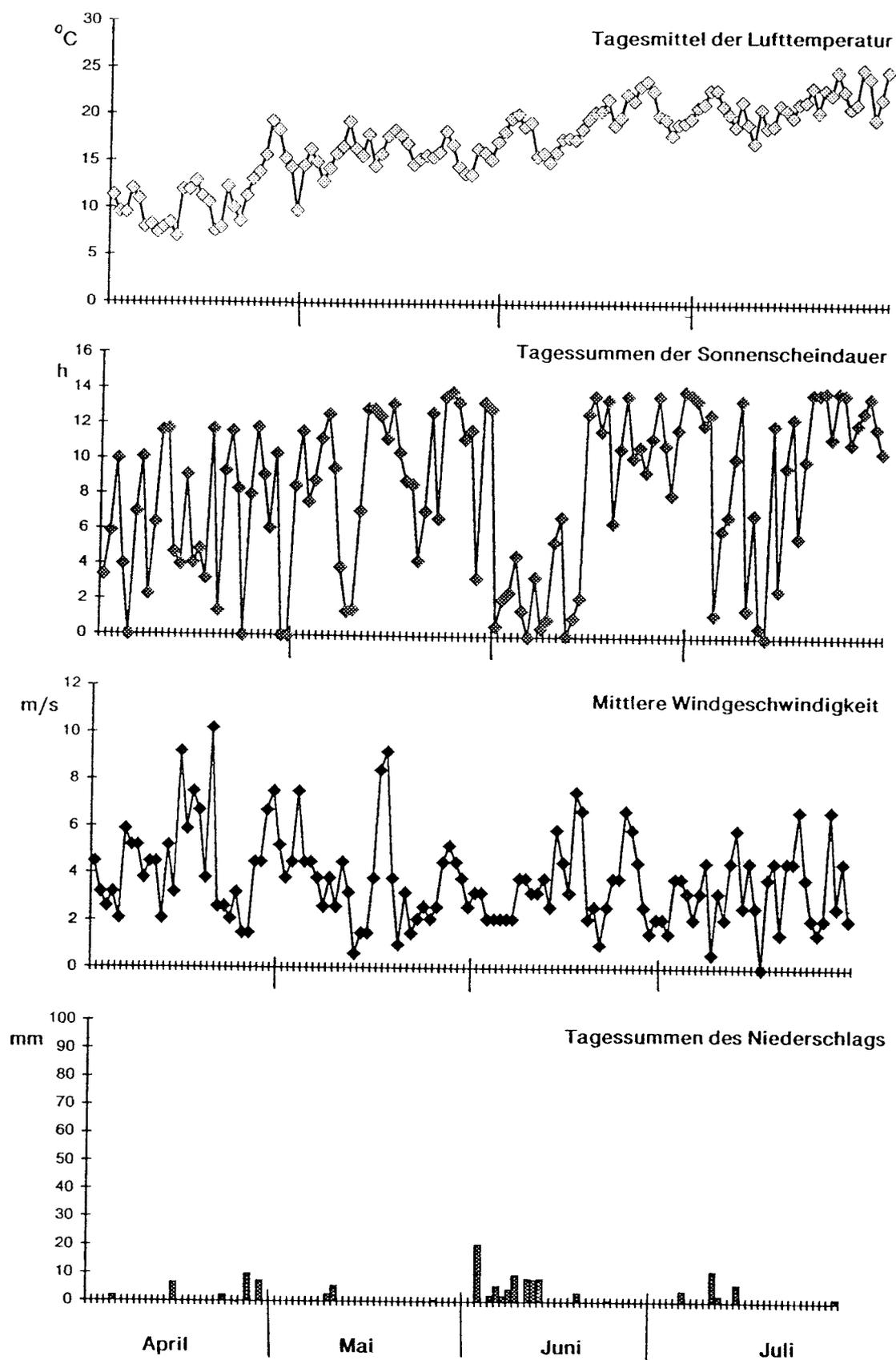


Abb. 14: Wetterablauf während der Brutsaison 1992

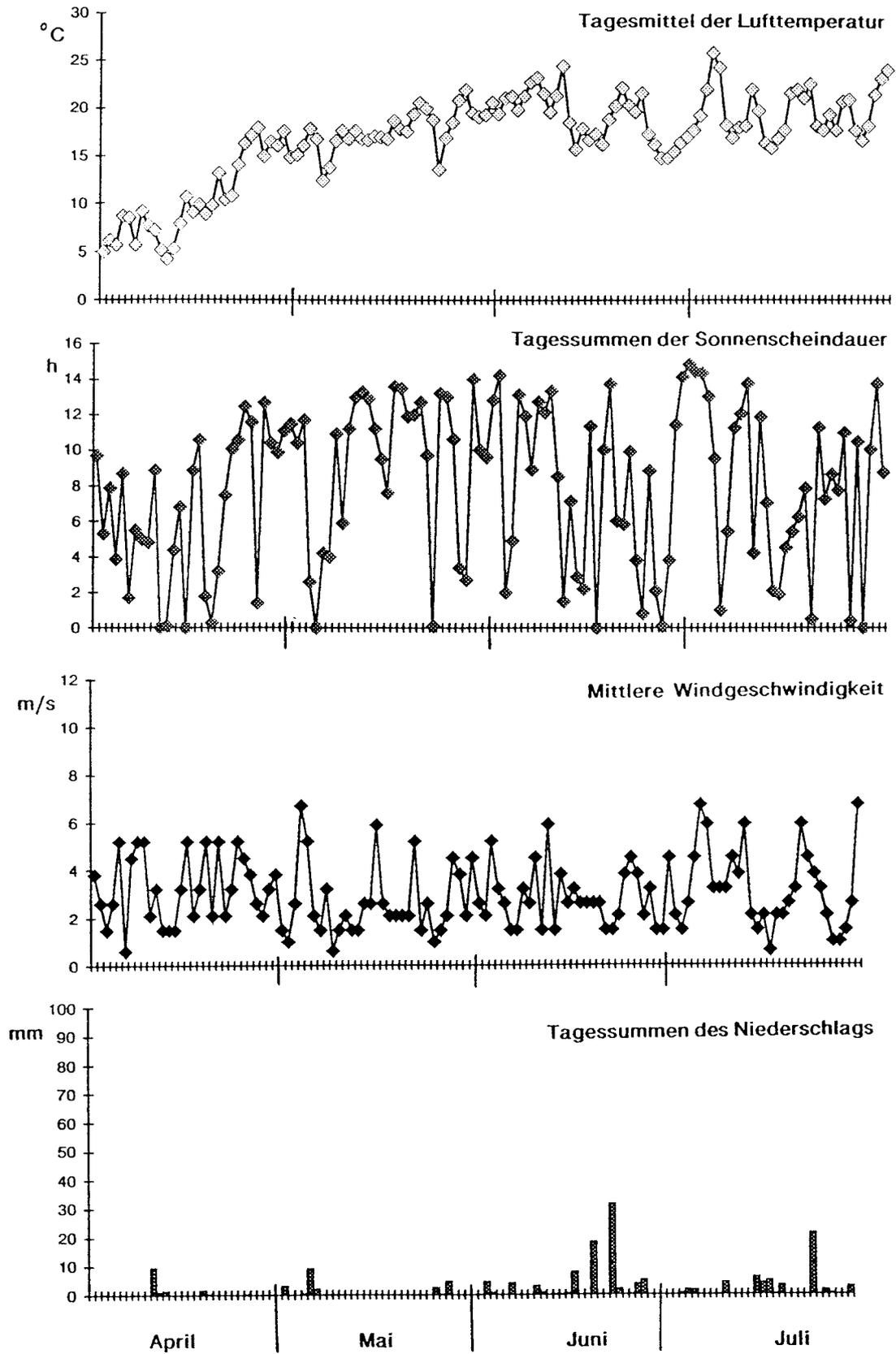


Abb. 15: Wetterablauf während der Brutsaison 1993

5. Ergebnisse

Zur Veranschaulichung und besseren Orientierung sind in Abb. 16 Lackennamen und Bezeichnungen von Gebieten des Seewinkels angeführt, die im folgenden erwähnt werden.

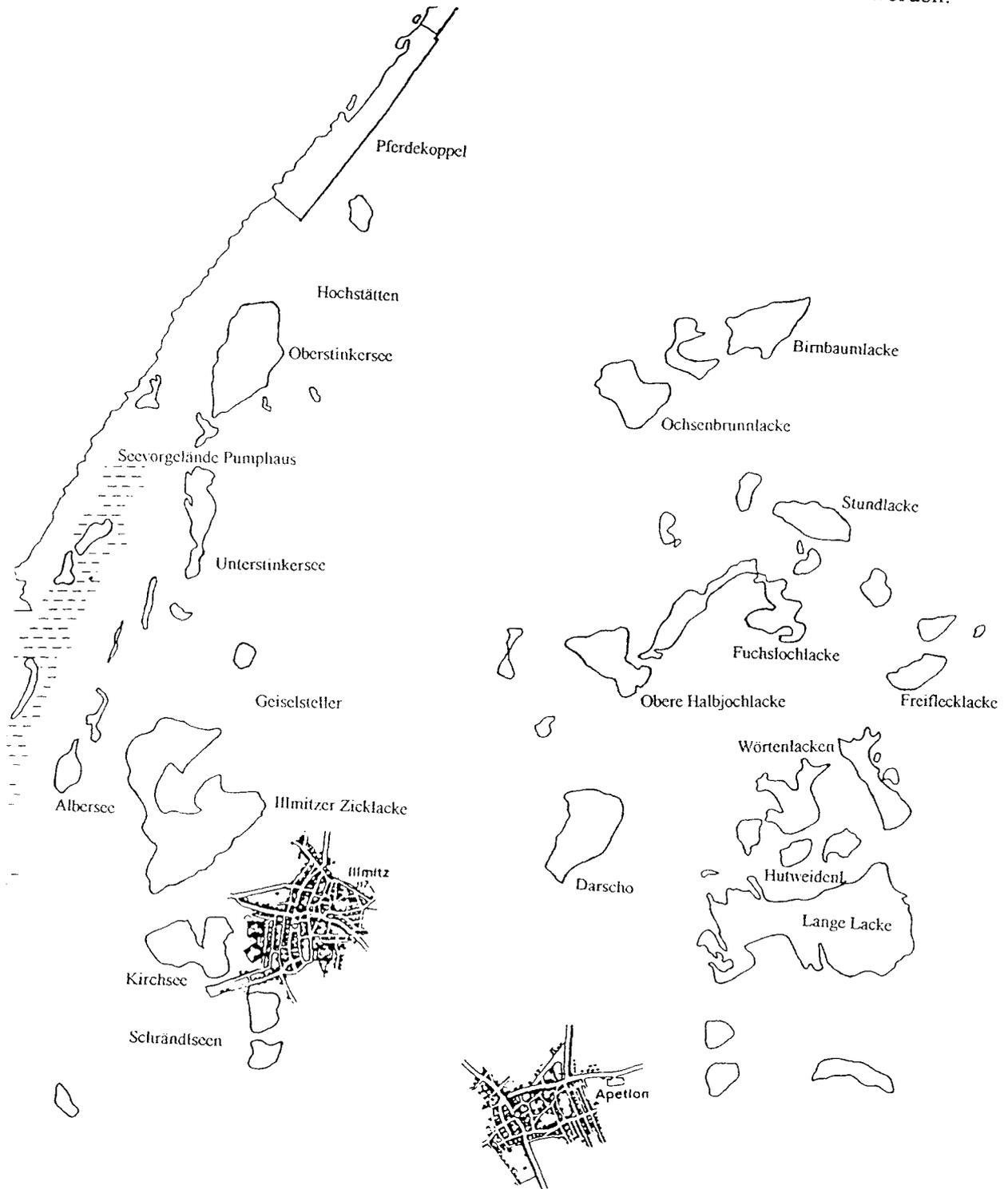


Abb. 16: Übersichtskarte des Seewinkels. (Im Anhang Seite 99 werden die, für einige Gebiete, zusätzlich gebräuchlichen Namen nach DICK et al. 1994 bzw. RAUER & KOHLER 1990 angeführt.)

5.1. Verlauf der Brutzeit in den einzelnen Untersuchungsjahren

5.1.1. 1991

Da 1991 erst Ende April mit den Seeregenpfeiferuntersuchungen begonnen wurde und noch keine Altersbestimmung der Gelege mittels Eibad erfolgte, können keine Angaben zum Legebeginn gemacht werden. Ebenso läßt die geringe Anzahl von Beobachtungen frisch geschlüpfter Pulli nur bei wenigen Nestern Rückschlüsse auf den möglichen Brutbeginn zu.

Einen kleinen Einblick ins Brutgeschehen dieses Jahres gibt Abb. 17b. Danach ist in der letzten Maipentade ein Gipfel von gleichzeitig 12 bestehenden Nestern erkennbar. Ein zweiter Anstieg Ende Juni - Anfang Juli gipfelt in der ersten Julipentade in einem Maximum von 13 zugleich bebrüteten Nestern. In der 39. Pentade bestanden noch 10 Nester, in der 40., der letzten Beobachtungspentade, konnten dagegen keine Gelege mehr nachgewiesen werden.

Das erste Gelege wurde am 6. Mai im Seevorgelände in Höhe des Mittelstinkersees gefunden und bestand bereits aus drei Eiern.

Die ersten Pulli wurden am 10. Mai am Illmitzer Zicksee geführt. Diese stammten aus einem mir nicht bekannten Nest (in Abb. 17c nicht berücksichtigt). Wenn man mit der durchschnittlichen Brutdauer von 26,3 Tagen zurückrechnet, kann der Beginn dieser Brut auf den 14. April festgelegt werden. Die Jungen der fünf letzten erfolgreichen Gelege sind um den 10. Juli (z.B. am Oberstinkersee) geschlüpft (Abb. 17c).

5.1.2. 1992

In diesem Jahr begann die Beobachtung der Seeregenpfeifer schon Ende März. Das erste Gelege konnte am 13. April am Sauspitz (im SW der Langen Lacke) gefunden werden. Anhand des Eibads wurde der Legebeginn des ersten Nestes für den 10. April ermittelt. Bis zum 18. Mai fand die Hälfte aller Nestgründungen statt (Abb. 18a).

Die letzten Gelege wurden am 26. Juni am Illmitzer Zicksee und am 29. Juni an der Langen Lacke begonnen. Die Säulen des Legebeginn - Diagramms (Abb. 18a) zeigen einen relativ gleichmäßigen Anstieg am Beginn der Brutsaison (ab der 20. Pentade), ergeben im weiteren Verlauf aber ein recht uneinheitliches Muster, um in der 36. Pentade (Ende Juni) abrupt zu enden.

Die Abb 18b zeigt, daß die Anzahl der gleichzeitig bestehenden Nester kontinuierlich ansteigt, zwischen der 25. und 36. Pentade mit geringen Schwankungen relativ konstant bleibt, um anschließend gleichförmig abzunehmen. Das Maximum von 17 bebrüteten Nestern fällt in die 28. Pentade, Mitte Mai.

Die ersten Jungen schlüpften zwischen dem 7. und 10. Mai aus dem zuallererst aufgefundenen Nest am Sauspitz. Am 22. Juli verließen die Pulli der letzten erfolgreichen Brut am Illmitzer Zicksee ihre Nestmulde (Abb. 18 c).

5.1.3. 1993

In dieser Brutsaison konnte das erste Nest am 17. April am Nordostufer der Langen Lacke ausgemacht werden. Dieses wurde allerdings nur aus der Ferne kontrolliert und dürfte schließlich, aufgrund der Vielzahl an Rindertritten, dem Weidebetrieb zum Opfer gefallen sein.

Das erste aufgesuchte Gelege (22. April) wurde, anhand der Berechnungen, um den 12. April am Illmitzer Zicksee begonnen, war aber nicht erfolgreich. Die Hälfte aller Nestgründungen erfolgte bis zum 22. Mai. Die drei letzten Nester wurden am 25. Juni am Albersee bzw. am 26. am Ostufer der Lange Lacke und am Illmitzer Zicksee angelegt (Abb. 19a). Die Zahl der Legebeginne steigt nach der 21. Pentade, Mitte April, stark an, um in Folge einen erheblich schwankenden Verlauf zu nehmen, der wie 1992, in der 36. Pentade (Ende Juni) unvermittelt endet.

Der Anstieg der gleichzeitig bestehenden Nester (Abb. 19b) verläuft dagegen weniger extrem. Zwischen der 24. und 31. Pentade schwankt ihre Anzahl nur geringfügig; durchschnittlich bestanden 19,9 Nester. Nach dem Maximum von 26 gleichzeitig bebrüteten Nestern in der 32. Pentade gehen die Zahlen stark zurück. Von der 39. bis zur 41. Pentade besteht nur noch ein Gelege.

Die ersten Jungen schlüpften zwischen 14. und 18. Mai aus zwei Nestern am Südwest - Ufer der Langen Lacke. Ende Mai bis Mitte Juni waren insgesamt 18 Gelege erfolgreich. Die letzten Pulli verließen ihr Nest am 24. Juli am Illmitzer Zicksee (Abb. 19c).

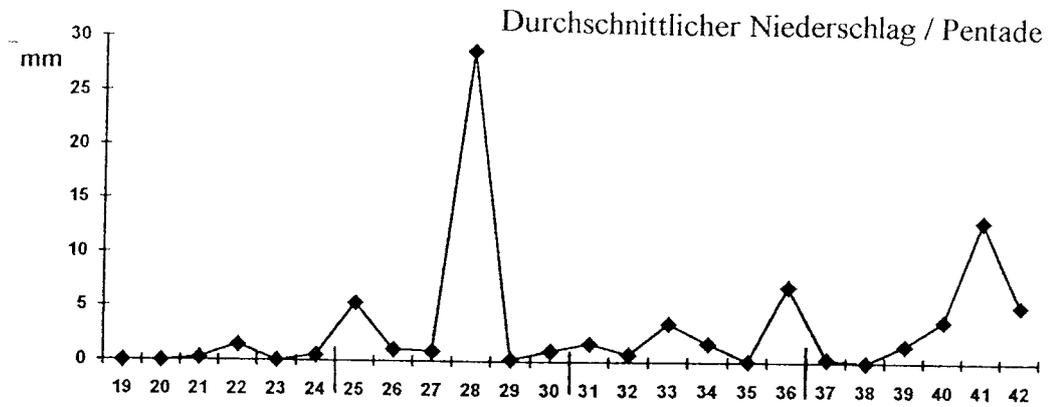


Abb. 17a:



Abb. 17b:

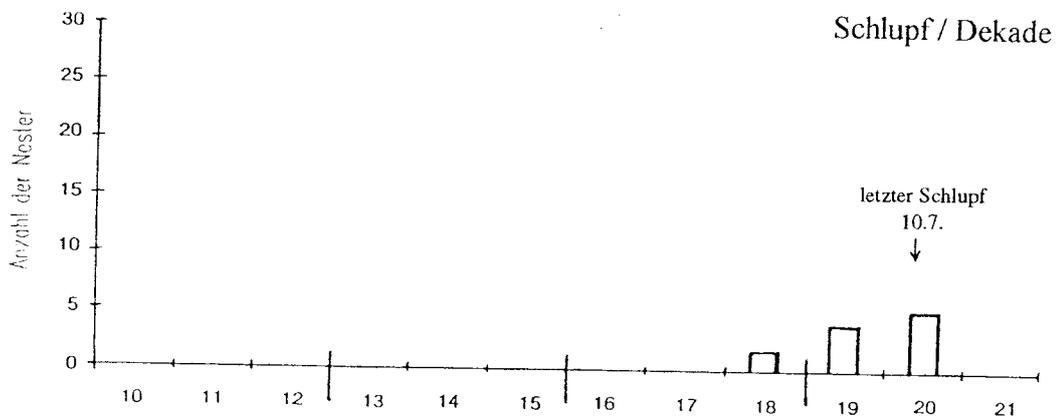


Abb. 17c:

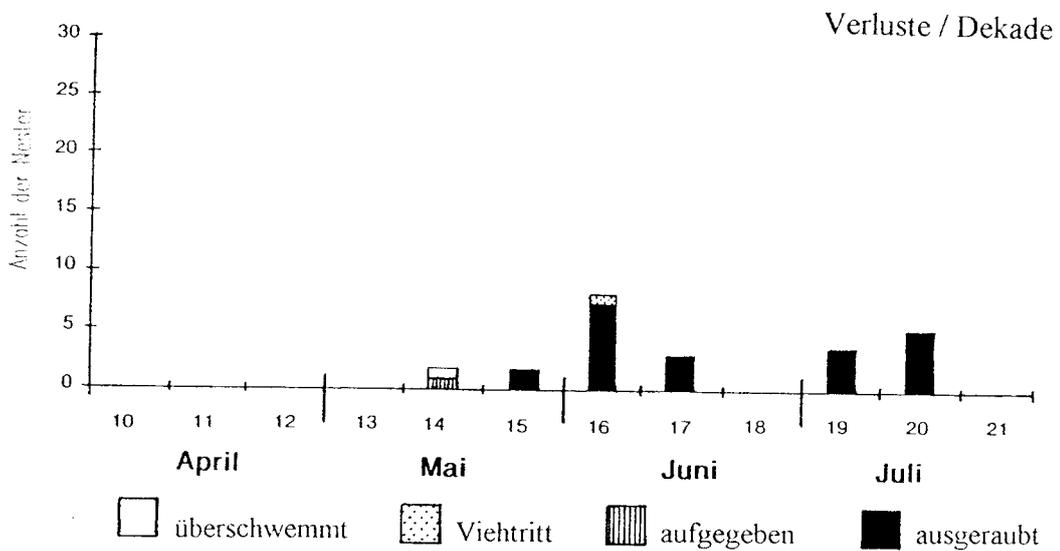


Abb. 17d:

Abb 17: Verlauf der Brutsaison 1991

Legebeginn und durchschnittl. Niederschlag / Pentade

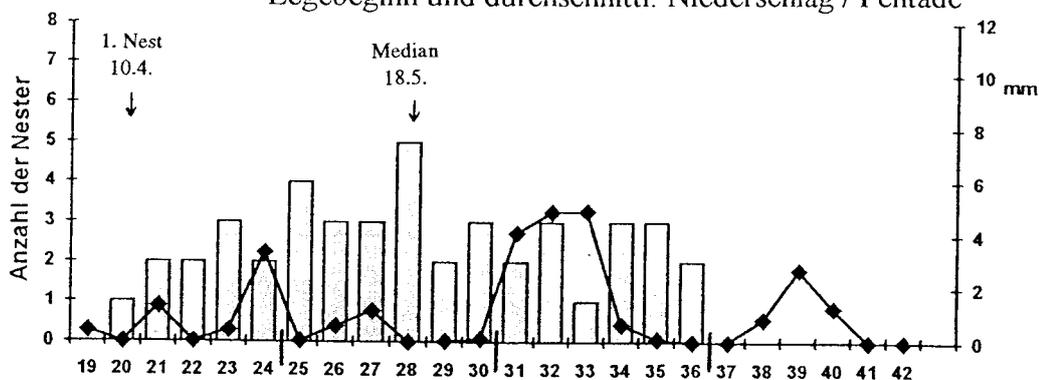


Abb. 18a:

Anzahl der gleichzeitig bestehenden Nester / Pentade

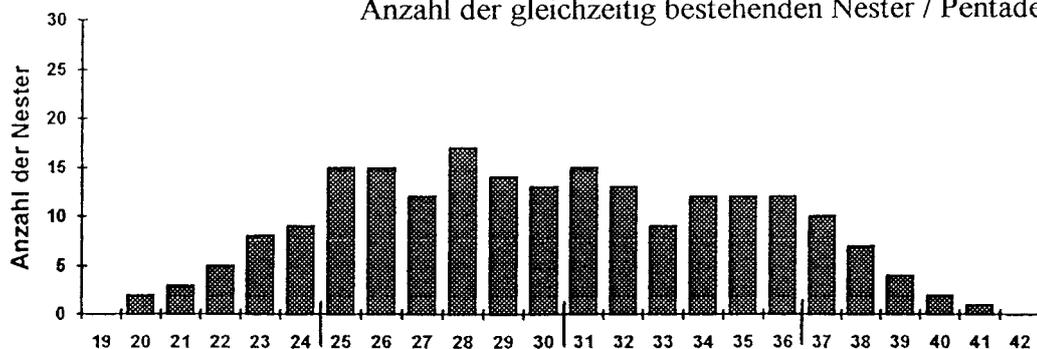


Abb. 18b:

Schlupf / Dekade

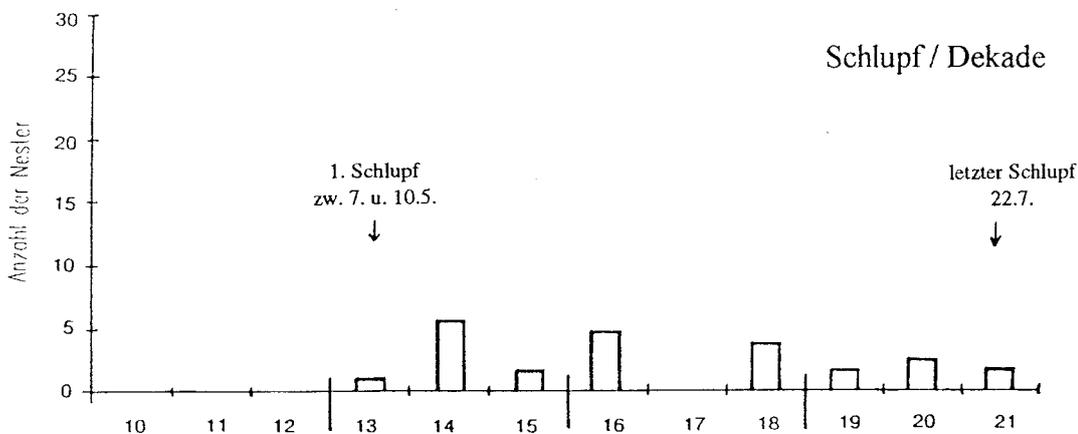


Abb. 18c:

Verlust / Dekade

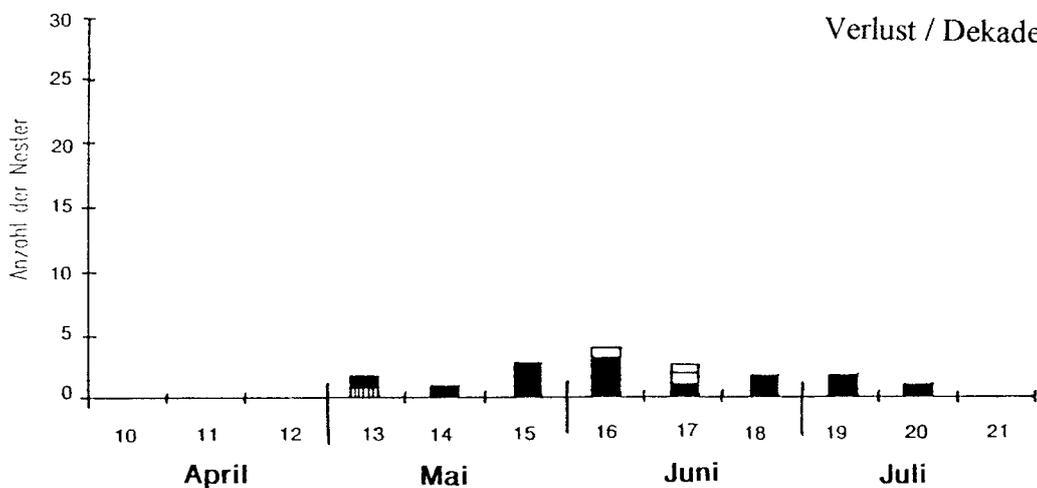


Abb. 18d:

überschwemmt
 Viehtritt
 aufgegeben
 ausgeraubt

Abb. 18: Verlauf der Brutsaison 1992

Legebeginn und durchschnittl. Niederschlag / Pentade

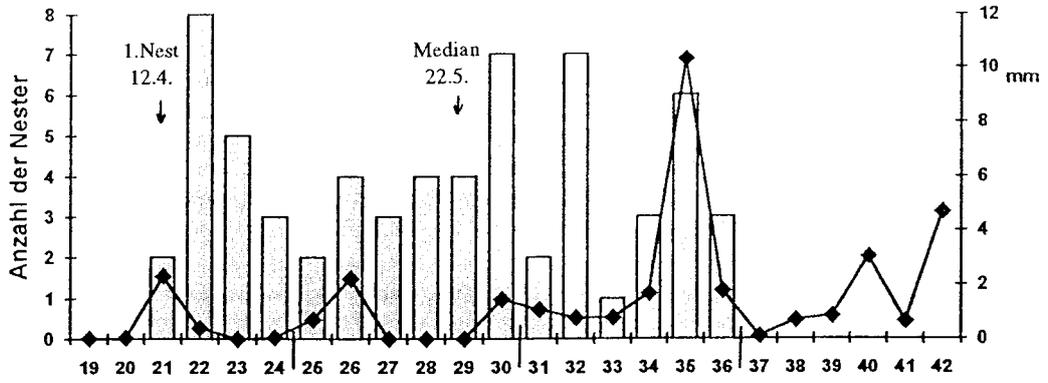


Abb. 19a:

Anzahl der gleichzeitig bestehenden Nester / Pentade

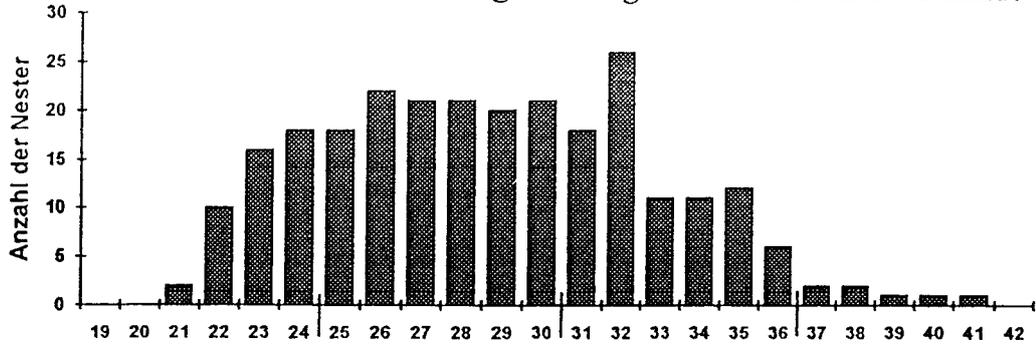


Abb. 19b:

Schlupf / Dekade

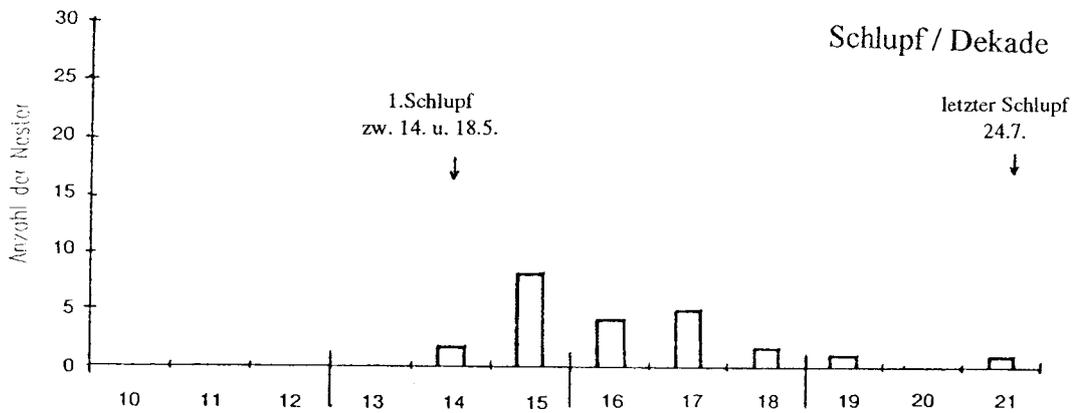


Abb. 19c:

Verlust / Dekade

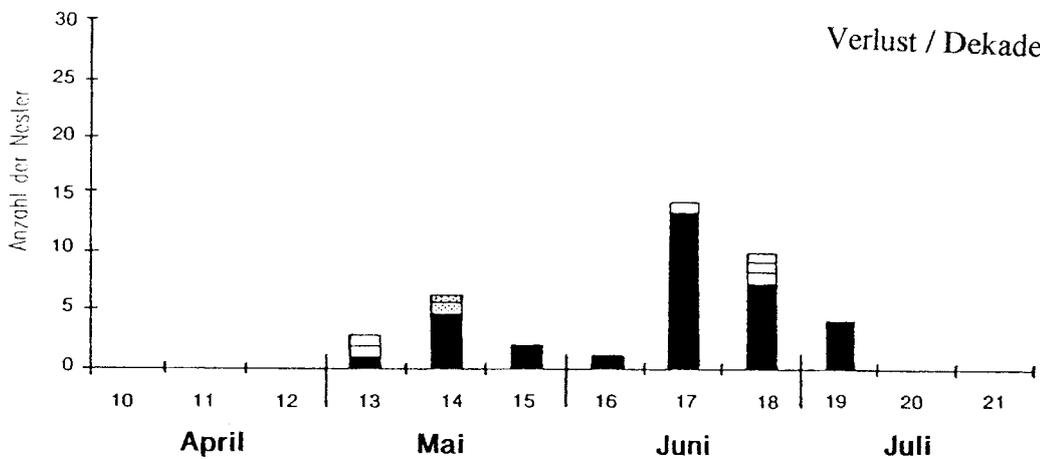


Abb. 19d:

überschwemmt
 Viehtritt
 aufgegeben
 ausgeraubt

Abb. 19: Verlauf der Brutsaison 1993

5.1.4. Anzahl der Brutpaare

In den drei Untersuchungsjahren 1991 bis 1993 wurde nicht beringt. Es sollte dadurch eine zu große Beunruhigung der relativ kleinen Seeregenpfeiferpopulation vermieden werden. Dieser Umstand erschwerte natürlich die Erfassung der genauen Bestandszahl. Für die Berechnung des Brutbestandes im gesamten Untersuchungsgebiet wurde die maximale Anzahl zugleich brütender und Junge führender bzw. warnender Seeregenpfeifer herangezogen. Nach dem selben Modus wurde die maximale Anzahl der Brutpaare in den Teilgebieten berechnet. Da Ersatzbruten in einem anderen Gebiet als die Erstbrut stattfinden können, ist die Summe der Paare in den Einzelgebieten nicht ident mit dem für das Gesamtgebiet errechneten Bestand. Nichtbrüter wurden in die Berechnungen nicht miteinbezogen.

Die Abbildungen 20-22 zeigen die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Brutgebiete für den Seeregenpfeifer. Der Umstand, daß Pulli führende Altvögel, bei denen das Nest nicht gefunden wurde, in die Berechnung der Brutpaare miteinbezogen wurden, erklärt die in einigen Gebieten höhere Zahl der Paare im Verhältnis zu jener der Nester (z.B. Ochsenbrunnlacke 1991). Eine im Vergleich zu den Brutpaaren höhere Anzahl an Nestern ist auf Ersatzgelege im selben Gebiet zurückzuführen (z.B. Illmitzer Zicklacke 1991, Lange Lacke 1992).

Die Lange Lacke, der Illmitzer Zicksee und der Geiselsteller spielten in allen drei Jahren eine wichtige Rolle. Der Albersee war 1991 und 1993, der Oberstinkersee nur 1991 von Bedeutung.

Im Jahr 1991 konzentrierte sich das Brutgeschehen mit 11 Paaren auf den Illmitzer Zicksee. Mit großem Abstand folgen der Albersee mit fünf Brutpaaren und der Oberstinkersee mit vier. Der Gesamtbestand betrug mind. 27 Brutpaare.

1992 verlagerte sich der Schwerpunkt mit insgesamt 17 Seeregenpfeiferpaaren an die Lange Lacke, wogegen am Illmitzer Zicksee nur fünf Paare anwesend waren. Am Albersee fand in diesem Jahr keine Brut statt. Der Gesamtbrutbestand beläuft sich auf etwa 27 bis 30 Paare.

1993 sind zwei Brutzentren erkennbar. Der Illmitzer Zicksee mit 15 Brutpaaren hatte ähnliche Bedeutung wie das Gebiet der Langen Lacke mit insgesamt 13 Paaren.

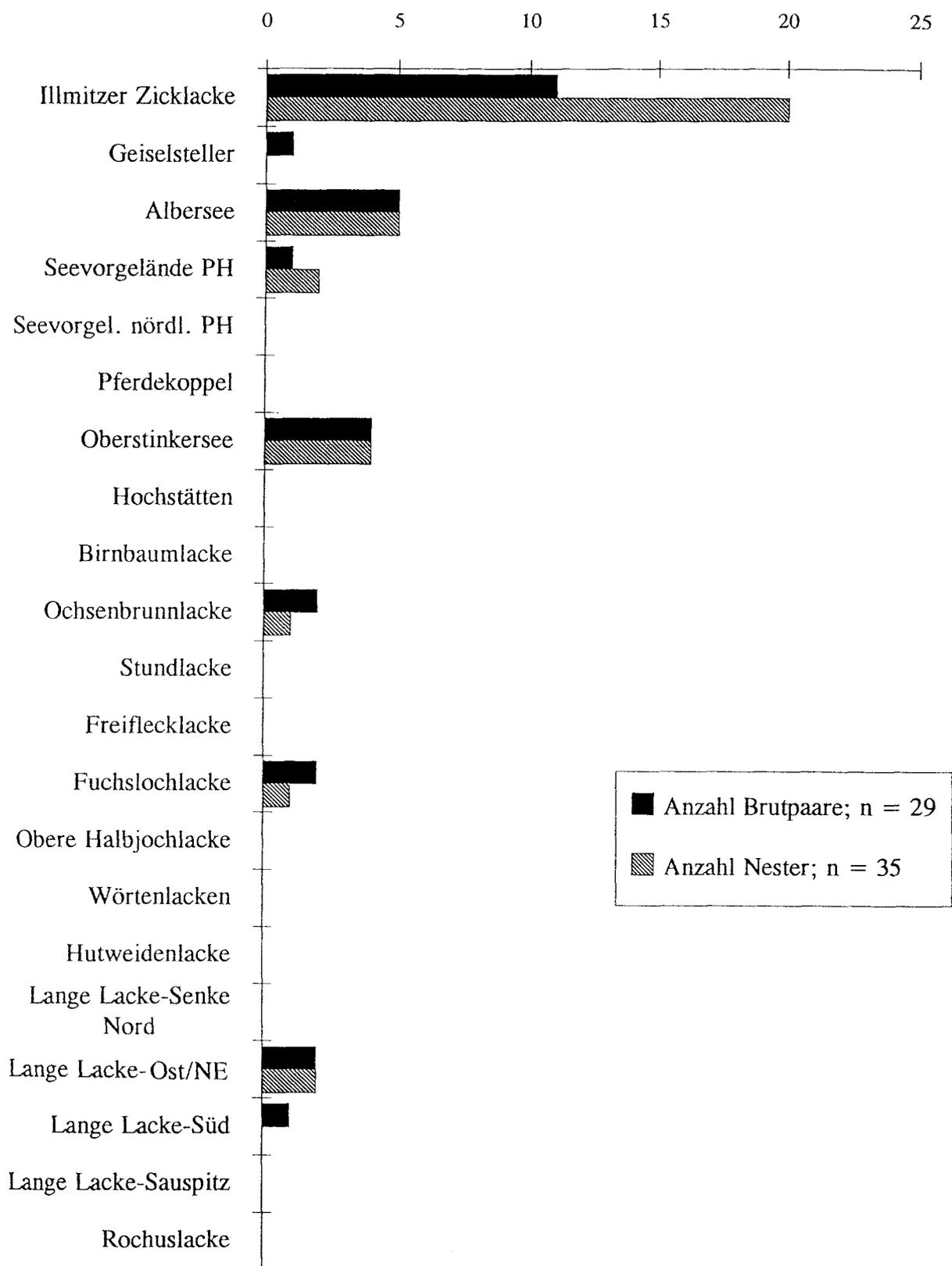


Abb. 20: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seereggenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1991

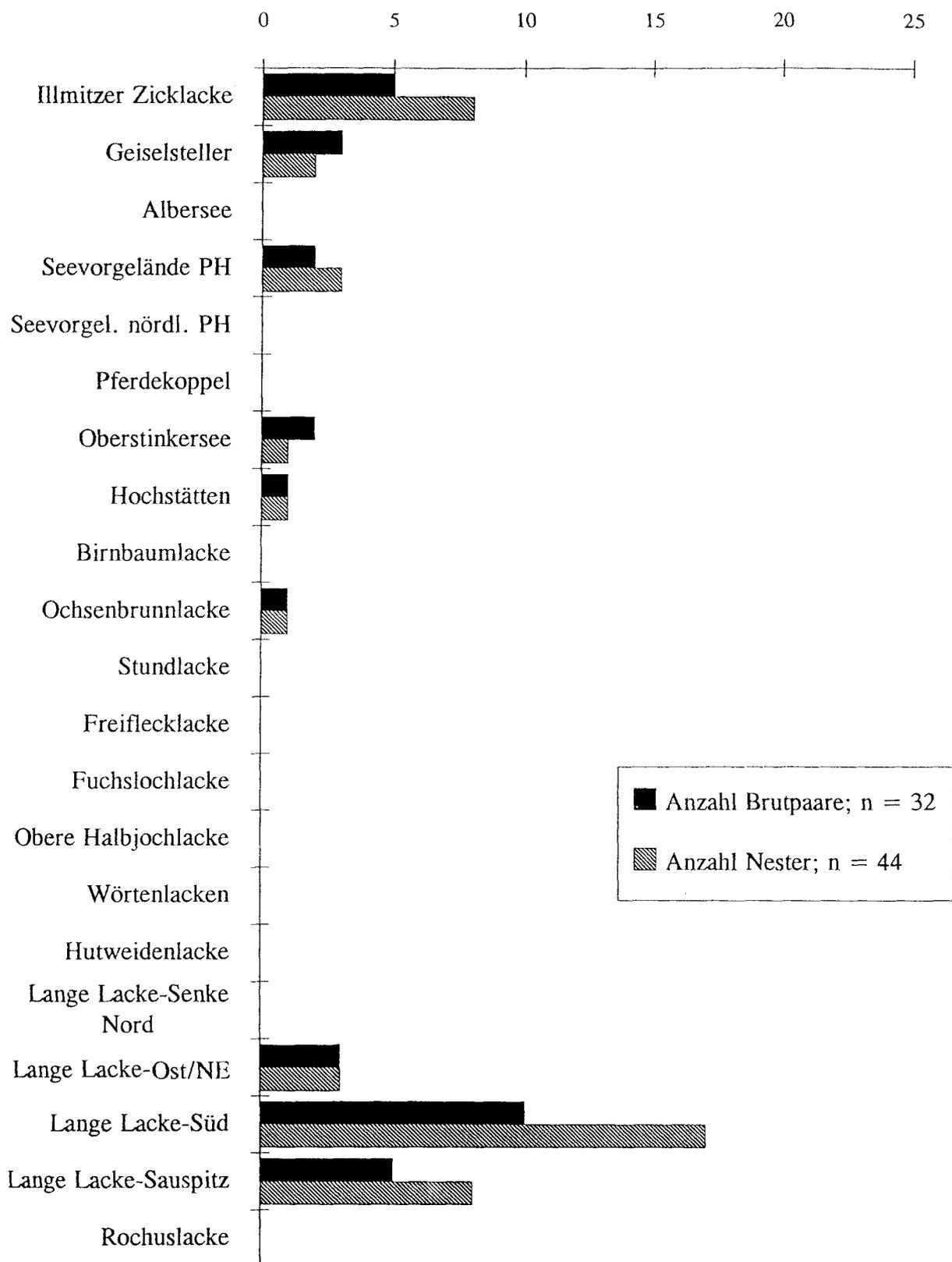


Abb. 21: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seereggenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1992

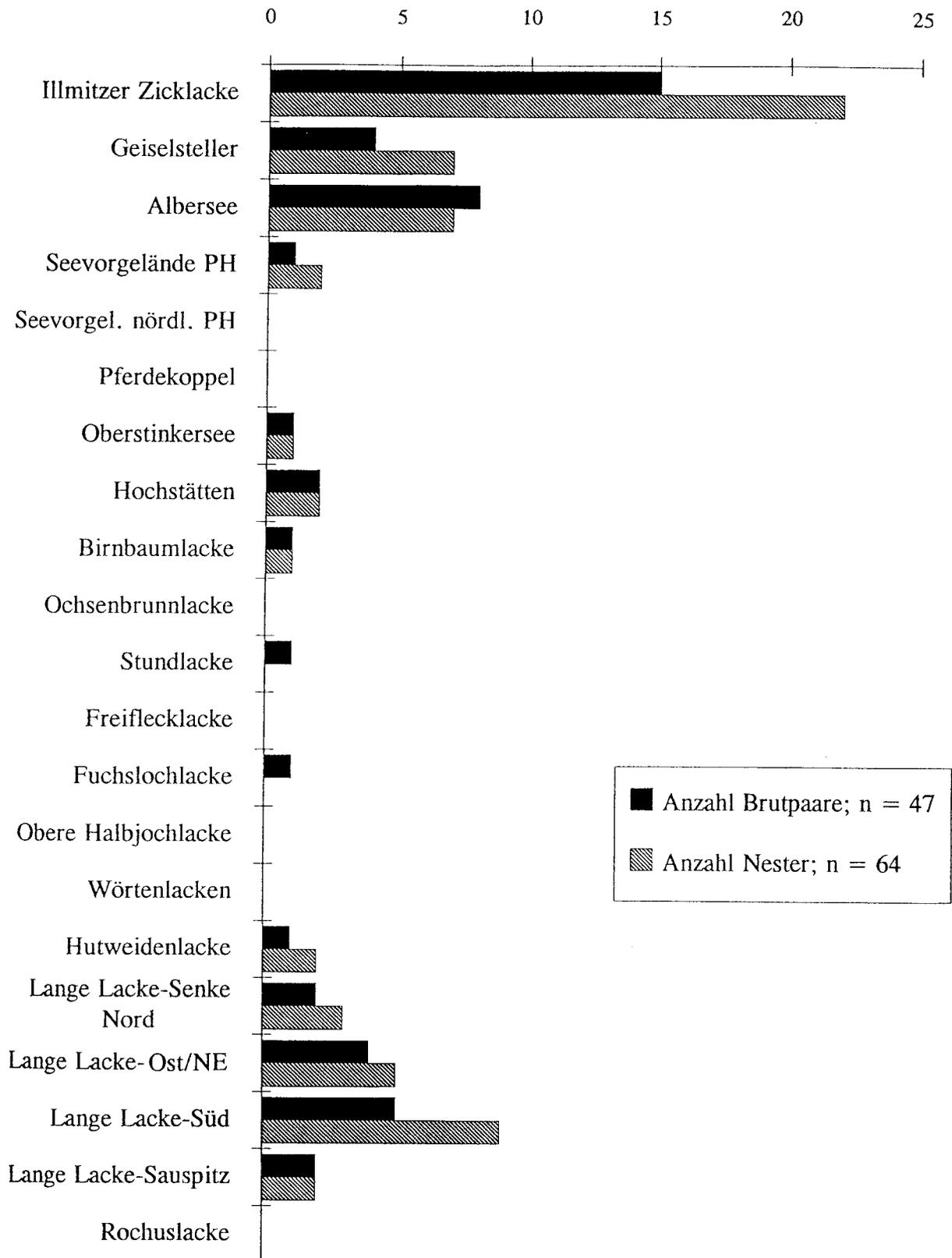


Abb. 22: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seereggenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1993

Im Verlauf dieser Saison wurde der Albersee wieder von sieben Paaren genutzt. Mit mindestens 30 Brutpaaren war der Gesamtbestand der bisher höchste seit den 1970er Jahren (FESTETICS und LEISLER 1970, Tab. 2).

Auffallend ist die Zunahme der Brutpaarzahl (von eins auf vier) im Gebiet des Geiselstellers in den drei Untersuchungsjahren.

Andere Gebiete wurden nur in geringem Ausmaß (Seevorgelände, Hochstätten, Birnbaum- und Ochsenbrunnlacke, sowie Fuchsloch- und Stundlacke) bis gar nicht genutzt (z.B. Obere Halbjochlacke, Pferdekoppel).

Die Tabelle 3 zeigt zusammenfassend den Brutbestand in den einzelnen Untersuchungsjahren.

Jahr	Anzahl der Brutpaare
1991	mind. 27
1992	mind 27 - 30
1993	mind. 30

Tab. 3: Anzahl der Brutpaare des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) im Seewinkel für die Jahre 1991,1992 und 1993

5.1.5. Schicksal der Nester und Schlupferfolg

In der Abb. 23 wird für die drei Untersuchungsjahre das Schicksal der einzelnen Nester dargestellt. Zu den 1993 mit * gekennzeichneten Kategorien können aufgrund der, durch die relativ hohe Nestanzahl bedingten Unüberschaubarkeit des Brutgeschehens, keine Angaben gemacht werden.

Als erfolgreich sind jene Gelege anzusehen, aus denen mindestens ein Junges geschlüpft ist bzw. bei denen die Anzahl und Art der Eisplitter auf einen Schlupf hindeutete. In die Kategorie "Nester geschlüpft" fallen jene Gelege, aus denen Junge entsprechend der Eizahl hervorgegangen sind. "Nester zum Teil geschlüpft" bedeutet hingegen, daß weniger Pulli als vorhandene Eier das Gelege verließen.

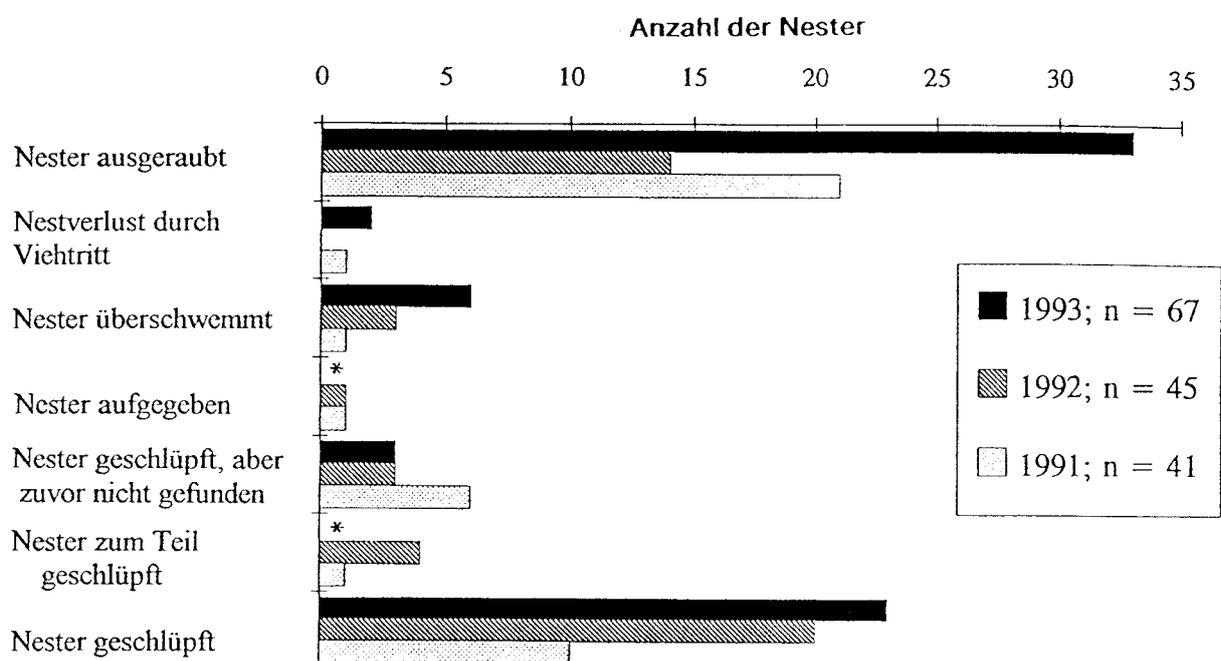


Abb. 23: Schicksal der Nester des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) in den Jahren 1991, 1992 und 1993

Die Verluste wurden den Ursachen Viehtritt, Überschwemmung, Aufgabe und Raub zugeordnet.

1991 waren von 41 Nestern 17 (rund 42%) erfolgreich. Der Schlupferfolg nach MAYFIELD beträgt rund 19% (Tab. 4).

Im Jahr 1992 blieben bei einer Gesamtneistanzahl von 45 Nestern 27 (ca. 60%) erfolgreich. Der Schlupferfolg, berechnet nach MAYFIELD, liegt bei 46%. Dies ist der höchste Wert für die drei Untersuchungsjahre (Tab. 4).

1993 waren von 67 festgestellten Brutten nur 26 (ca. 39%) erfolgreich und die Schlupfrate nach MAYFIELD beträgt für dieses Jahr 28% (Tab. 4).

Jahr	erfolgreiche Nester (%)	Schlupferfolg nach MAYFIELD (%)
1991	41,5	18,8
1992	60	45,5
1993	38,8	28,2

Tab. 4: Konventionell errechnete Schlupfrate, sowie Schlupferfolg nach MAYFIELD (%) für die Untersuchungsjahre 1991, 1992 und 1993

5.1.6. Verluste

Aus den drei Jahren sind nur zwei Fälle bekannt, in denen Nester aus unerklärlichen Gründen aufgegeben wurden (Ochsenbrunnlacke und Illmitzer Zicksee). Verluste durch Viehtritt (Rinder) hielten sich in Grenzen. Insgesamt sind nur drei nachweislich derartig zu Schaden gekommen (zwei an der Langen Lacke, eines am Illmitzer Zicksee). Überschwemmte Gelege sind in den einzelnen Jahren in zunehmender Zahl registriert worden. Überflutete und hierauf verlassene Nester sowie jene, die anschließend ausgeraubt wurden, gingen in die Auswertung als überschwemmt ein. Aus den Abb. 17d, 18d und 19d geht hervor, wann derartige Fälle auftraten. Überschwemmungen gingen meist auf anhaltende, stärkere Regenfälle zurück, nach denen das Wasser längere Zeit auf den vollgesogenen Böden stehen blieb.

Die Hauptverlustursache in allen drei Jahren ist eindeutig Prädation (Abb.23).

1991 fielen 21 Nester Räubern zum Opfer. Ab der letzten Maidekade wurden die ersten Verluste bekannt und setzten sich bis Mitte Juli mit Ausnahme der 18. Pentade fort (Abb.17d). Die höchsten Verluste gab es in der 16. Dekade, in welcher von 12 gleichzeitig bestehenden Nestern acht ausgeraubt wurden und in der 20. Dekade, in welcher von 10 Nestern fünf prädationsbedingt verloren gingen.

1992 war die Zahl der ausgeraubten Nester mit 14 relativ gering (Abb. 23). Sie verteilten sich annähernd gleichmäßig auf die 14. bis 20. Dekade. In der 15. und 16. Dekade wird dabei mit je drei, von Räubern zerstörten Nestern, der höchste Wert erreicht (Abb. 18d).

Im Jahr 1993 wurden 33 Gelege als ausgeraubt eingestuft (Abb. 23). Diese verteilen sich sehr unregelmäßig auf die 13. bis 19. Dekade, wobei die 17. und 18. mit insgesamt 20 ausgeraubten Nestern besonders herausragen (Abb. 19d). In diesen Dekaden fiel fast die Hälfte der damals gleichzeitig bestehenden Gelege Prädatoren zum Opfer, während in der 14. und 16. im Vergleich zur hohen Anzahl der existierenden Nester (24 bzw. 31) kaum Verluste zu verzeichnen waren.

Die Gesamtverlustraten für die einzelnen Untersuchungsjahre gibt Tabelle 4 wieder. Sie zeigt für 1992 mit 40 % den bei weitem geringsten Wert.

5.1.7. Anzahl und Verteilung der Nester in den einzelnen Untersuchungsjahren 1991, 1992 und 1993

Im Verlauf der Brutsaison 1991 wurden insgesamt 35 Nester gefunden. Der Großteil (= 20 Nester) konzentrierte sich auf den Illmitzer Zicksee. Fünf Nester bestanden am Albersee, vier am Oberstinkersee, zwei im Seevorgelände, sowie an der Langen Lacke und jeweils ein Nest an der Ochsenbrunn- bzw. Fuchslochlacke. Hinzu kommen noch mindestens fünf von mir übersehene Nester. Diese gehen auf Beobachtungen von Junge führenden Paaren zurück, die keinen zuvor bekannten Gelegen zuordenbar waren (Abb. 24).

1992 wurden 43 Nester festgestellt. In diesem Jahr befanden sich 28 Nester (= 65%) an der Langen Lacke, acht Gelege am Illmitzer Zicksee, drei im Seevorgelände, zwei am Geiselsteller und je eines am Oberstinkersee, auf der Hochstätten, sowie auf der Ochsenbrunnlacke. Auch hier müssen noch mindestens drei übersehene Nester hinzugerechnet werden (Abb. 25).

1993 wurden während der gesamten Brutzeit 64 Nester gefunden. Allein 22 Gelege (= 34,4%) wurden von den Seeregenpfeifern am Illmitzer Zicksee begonnen. Weiters sind 19 Nester (= 29,7%) im Bereich der Langen Lacke, acht am Albersee, sieben am Geiselsteller, je zwei im Seevorgelände und auf der Hochstätten, sowie je ein Nest am Oberstinkersee und auf der



Abb. 24: Neststandorte des Seeregenvogels auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1991 (○ = erfolgreiche Brut, deren Nest nicht gefunden wurde, ● = 1 Nest, ● = 5 Nester)



Abb. 25: Neststandorte des Seeregenvogelers auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1992 (○ = erfolgreiche Brut, deren Nest nicht gefunden wurde, ● = 1 Nest, ● = 5 Nester, ● = 10 Nester)



Abb. 26: Neststandorte des Seeregenpfeifers auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1993 (○ = erfolgreiche Brut, deren Nest nicht gefunden wurde, ● = 1 Nest, ● = 5 Nester)

Birnbaumlacke angelegt worden. Mindestens zwei Nester sind auch in diesem Jahr bei der Gelegesuche übersehen worden (Abb 26).

Wie aus den Abb. 24, 25 und 26: ersichtlich, wurden in den einzelnen Jahren nur wenige Lacken (Illmitzer Zicksee, Lange Lacke, Albersee, Oberstinkersee) und größere isolierte Zickflächen (Geiselsteller, Seevorgelände in Höhe des Mittelstinkersees, Hochstätten) von den Seeregenpfeifern für die Brut ausgewählt.

Aber selbst auf diesen frequentierten Lacken wurden nur bestimmte Bereiche zur Anlage der Nester ausgesucht. So brüteten die Tiere am Illmitzer Zicksee fast ausschließlich entlang des Südufers (1991 bestanden dort am 28. Mai sogar neun Nester gleichzeitig). Am Albersee wurde ebenfalls nur der Südteil für Nestgründungen genutzt und auch an der Langen Lacke lagen die Nester großteils im Süden und Südwesten des Gebiets. Die Bevorzugung bestimmter Lackenbereiche und die gleichzeitige Existenz mehrerer Nester in oftmals recht geringem Abstand zueinander erweckte den Anschein eines kolonieartigen Brütens.

Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen:

28. Mai 1991, neun Gelege am Südufer des Illmitzer Zicksees

30. Juni 1991: vier Gelege am Albersee

7. Juli 1991: fünf Gelege im Südwesten des Illmitzer Zicksees

31. Mai 1992: fünf Gelege im Südwest-Teil der Langen Lacke

14. Mai 1993: vier Gelege im Südwest-Teil der Langen Lacke

7. Juni 1993: sieben Gelege am Albersee

Die Benutzung derselben Nestmulde innerhalb eines Jahres für ein Nachgelege läßt sich nicht mit Sicherheit bestätigen. Im Untersuchungsjahr 1993 dürfte dies aber einmal in der Südwestbucht des Illmitzer Zicksees der Fall gewesen sein. (Leider liegen hierfür nur Fernbeobachtungen mit dem Spektiv vor.) 1995 gelangen derartige Nachweise zweimal am Geiselsteller und einmal im Seevorgelände!

Es ist im allgemeinen recht schwierig, ohne Beringung der Altvögel, ein Nest als Nachgelege einzustufen. Ein Nest, das einige Tage nach Verlust eines Geleges in unmittelbarer Nähe desselben angelegt wird, erweckt zumindest den Eindruck eines Nachgeleges. Ein Nest aus dem Jahr 1992 im Seevorgelände nördlich des Pumphauses, welches durch Überschwemmung

zerstört wurde und in dessen Umgebung von rund 20 bis 30 Metern auf einem erhöhten Platz etwas später ein neues angelegt wurde, kann hierfür als Beispiel gelten.

Die Benutzung ein und derselben Nistmulde in unterschiedlichen Jahren konnte einmal beobachtet werden. So legte 1993 ein Seeregenpfeifer - Weibchen am Sauspitz (im Südwesten der Langen Lacke) die Eier in eine bereits im Vorjahr benutzte Mulde.

5.2. Habitatparameter

5.2.1. Lackenparameter

Im folgenden wird versucht eine Beziehung zwischen Brutvorkommen des Seeregenpfeifers und verschiedenen Lackenparametern nachzuweisen. (KÖHLER & RAUER in DICK et al. 1994). Wichtige Parameter sind:

Offene Wasserfläche: absolute Ausdehnung in ha.

Prozent offene Wasserfläche: Anteil des offenen Wassers an der gesamten Fläche des Lackenbeckens (des bei Höchstwasserständen überfluteten Bereiches).

SCF-P = Anteil der Schilffläche in Prozent an der Fläche des Lackenbeckens (%)
(KÖHLER & RAUER in DICK et al. 1994)

FWF-P = Anteil der Feuchtwiesenflächen (%) an der Fläche des Lackenbeckens
(KÖHLER & RAUER in DICK et al. 1994)

OUL = Anteil der offenen Uferlänge am Umfang der offenen Wasserfläche (m)
(KÖHLER & RAUER in DICK et al. 1994)

WTF = Wassertiefe (cm) (nach FISCHER - NAGEL 1977)

WTR = Wassertrübe in 4 Kategorien: 1: klar, 2: Sichttiefe (ST) > 5 cm, 3: ST > 5 cm,
4: ST < 1 cm

HUM = humöse Färbung in 3 Kategorien: 0 (keine Färbung) - 2 (starke Färbung)
(nach KÖHLER in Vorb.)

ALK = Alkalinität (mval / l), (Mittelwerte der Meßreihen von METZ und FORRÓ 1989)

Es wurde geprüft, ob sich Lacken, an denen Seeregenpfeifer brüten ($n = 8$), von Lacken, an welchen keine Brut nachgewiesen werden konnte ($n = 33$), in Bezug auf obige Faktoren unterscheiden. Die Auswertung erfolgte mittels Mann - Whitney - U - Test für SCF-P, FWF-P, OUL, WTF und ALK bzw. mit dem χ^2 - Test für WTR und HUM.

Lacken - parameter	Medianwerte	Medianwerte	Mann-Whitney- U-Test	χ^2 - Test
	Brut $n = 8$	keine Brut $n = 33$		
SCF-P	10,77	<u>32,83</u>	<u>$p = 0,0022$</u>	
FWF-P	17,45	11,62	$p = 0,2480$	
OUL	<u>58,97</u>	35,48	$p = 0,1713$	
WTF	30	25	$p = 0,1964$	
WTR				$p = 0,2921$
HUM				$p = 0,6542$
ALK	33,2	14,0	$p = 0,0925$	

Tab.5: Median- und p - Werte (Mann-Whitney-U-Test bzw. χ^2 -Test) der Lackenparameter von Flächen mit Brut ($n = 8$) im Vergleich zu solchen ohne Brut ($n = 33$) des Seeregenpfeifers

Wie aus Tab. 5 ersichtlich, ist gerade nur für den Faktor Schilfflächenanteil ($p = 0,0022$) eine Beziehung zum Brutvorkommen abzusichern. Gebiete mit höherem Schilfanteil (Median vom SCF-P = 32,83% für 33 unbesiedelte Lacken) werden offensichtlich weniger gerne besiedelt, als jene mit geringerem (Median vom SCF-P = 10,77% für acht besiedelte Lacken). Für die anderen Parameter ist keine Signifikanz nachweisbar. Selbst für die Alkalinität konnten keine gesicherten Unterschiede festgestellt werden. Der Medianwert des Anteils der offenen Uferzone, von Lacken auf denen gebrütet wurde, liegt zwar einiges über dem derjenigen, die nicht besiedelt wurden, doch auch hier ist keine signifikante Beziehung erkennbar ($p = 0,1713$).

5.2.2. Lage der Nester (Abb. 27)

In den Untersuchungsjahren 1991, 1992 und 1993 wurden insgesamt 142 Seeregenpfeifernester aufgefunden.

24 Gelege (= 16,9 %) befanden sich auf sogenannten isolierten Zickflächen des Geiselstellers, Seevorgeländes und der Hochstätten. Diese Flächen liegen nicht in unmittelbarer Nähe zu Lacken, können aber auch im Frühjahr oder nach anhaltenden Regenfällen längerfristig überschwemmt sein.

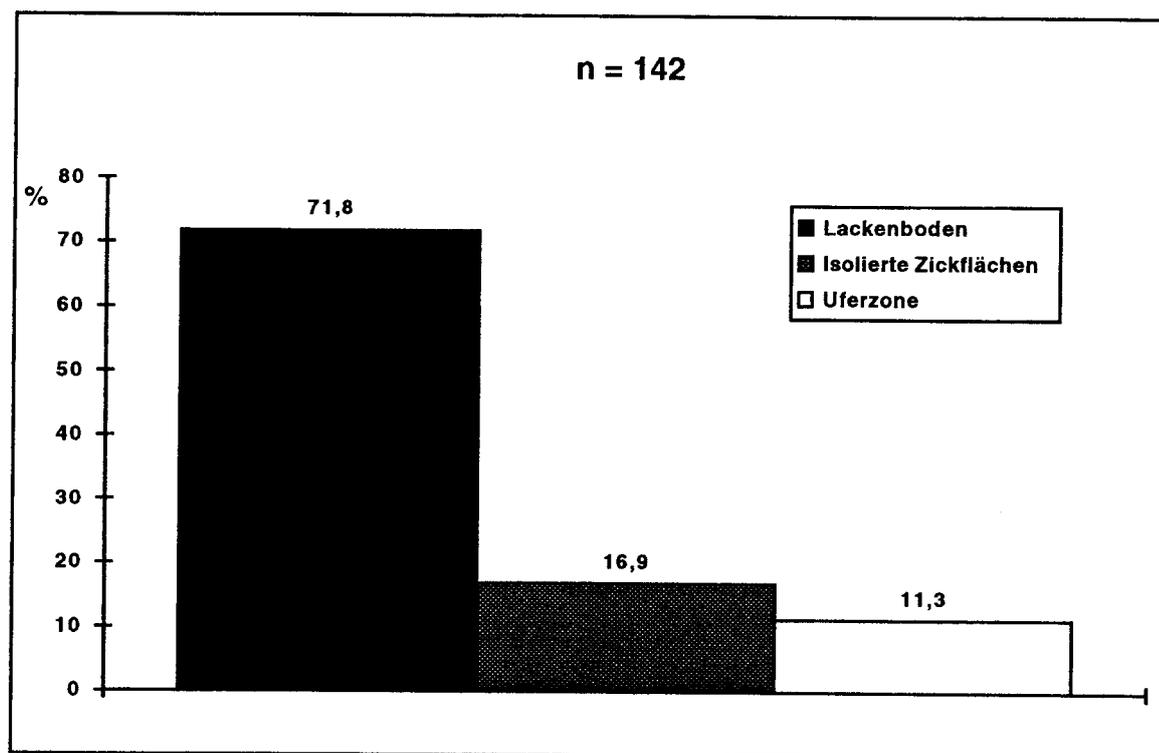


Abb. 27: Anzahl der Seeregenpfeifernester in Prozent, die auf einzelne Fascien: Lackenboden (trocken), Uferzone und isolierte Zickflächen, in den Untersuchungsjahren 1991, 1992 und 1993 entfallen.

Die restlichen Nester entfallen auf Lackenböden und Uferzonen. Zur Definition dieser Bereiche wird der Wasserstand Mitte der 1980er Jahre herangezogen, da die Untersuchungsjahre 1991 bis 1993 als ausgesprochen trocken einzustufen sind und die Lacken in diesen Jahren selbst beim jährlichen Höchstwasserstand im zeitigen Frühjahr nicht vollständig aufgefüllt waren.

Uferzonen sind somit jene Flächen, die Mitte der 1980er Jahre beim Höchstwasserstand am Beginn der Brutsaison nicht überschwemmt waren. 16 Nester (= 11,3%) entfielen auf diese meist nur schmalen Bereiche.

Lackenböden sind alle übrigen Flächen, die Mitte der 1980er Jahre sogar im Hochsommer von Wasser bedeckt waren oder erst im Laufe der Brutsaison trocken fielen und anschließend spärlichen Halophyten- bzw. Rosettenpflanzenbewuchs aufwiesen. Auf diesen Bereichen wurden 71,8% (= 102 Nester) aller Nester angelegt.

Im wasserreichen Jahr 1995 zeigte sich die Abgrenzung beider Bereiche wieder deutlicher.

5.2.3. Vegetationsbedeckung

Wie unter Kapitel 3.5 Material und Methodik beschrieben, wurde in den Jahren 1991 und 1992 der Vegetationsbedeckungsgrad in der näheren Umgebung von 70 Nestern gemessen.

Abb. 28 zeigt zusammenfassend für die beiden Jahre den Grad der Vegetationsbedeckung in Prozent direkt am Nest, sowie in zwei und sechs Meter Entfernung vom Nest.

Die Säulen geben die Prozente der, vom Holzrahmen begrenzten Meßpunkte in der jeweiligen Entfernung zum Nest an, die auf eine bestimmte Vegetationsbedeckung (in %) entfallen.

Von den 71 Messungen direkt am Nest entfällt fast die Hälfte auf die Kategorie unter 10% Vegetationsbedeckung, etwas weniger als ein Drittel liegt in der Klasse von 10 - 20% und rund 14% bei einem Vegetationsbedeckungsgrad von 20 - 30%. Nur wenige Nester wurden in Vegetation von 30 - 50% Deckung angelegt.

In zwei Meter Entfernung vom Nest (249 Messungen) ist die Situation ähnlich. Der Großteil der Meßpunkte (82%) liegt bei einer Vegetationsbedeckung von 0 - 30%. In Einzelfällen ist die Vegetation auch schon dichter (50 - 90%).

In sechs Meter Entfernung vom Nest (173 Messungen) ist die Verteilung auf die einzelnen Vegetationskategorien ausgewogener. Zwar herrscht auch hier eine deutliche Tendenz

zu geringer Vegetationsbedeckung (bis 50%) vor, doch werden zunehmend höhere Vegetationsdichten toleriert.

Die Tabelle 6 veranschaulicht nochmals, daß der Großteil der Meßpunkte in einer Vegetation von 0 - 50% Deckung liegt.

Vegetation in %	Prozent 0 m	der 2 m	Meßpunkte in 6 m
0 - 50 %	98,6 %	95,2 %	77,5 %
51 - 100 %	1,4 %	4,8 %	22,5 %

Tab. 6: Prozent der Messungen in 0, 2 und 6 Meter Entfernung vom Nest, die auf eine bestimmte Vegetationsbedeckung (in %) entfallen.

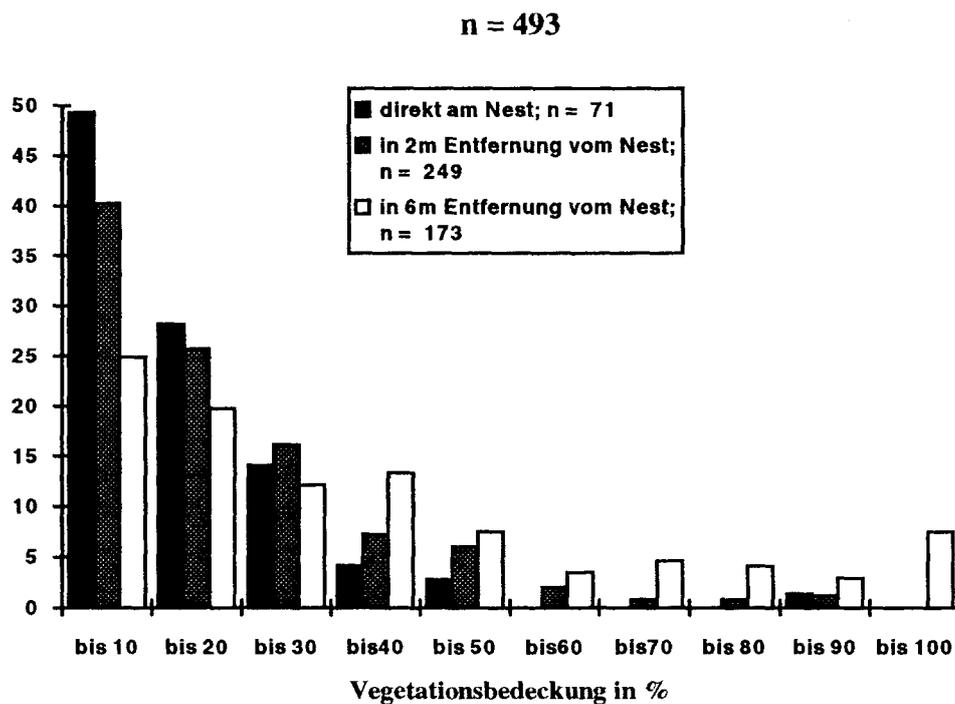


Abb. 28: Vegetationsbedeckungsgrad direkt am Nest, in 2 und 6 Meter um das Nest des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) mit Daten aus den Jahren 1991 und 1992

Es wurde der Frage nachgegangen, ob es Unterschiede in der Vegetationsbedeckung in der Umgebung von erfolgreichen und ausgeraubten Nestern gibt. Die Überprüfung erfolgte mit dem MANN - WHITNEY - U - Test. In diesen Test flossen Daten aus den Jahren 1991 und 1992 von 33 erfolgreichen und 31 als "ausgeraubt" gewerteten Nestern ein. Gelege, die mit ziemlicher Sicherheit aus einem anderen Grund, wie z.B. Überschwemmung oder Viehtritt zerstört wurden, sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

Der Median für die Vegetationsbedeckung in unmittelbarer Nestumgebung beträgt für erfolgreiche Nester 8,33%, jener für ausgeraubte Nester 13,88%. Der Unterschied ist gerade signifikant ($p = 0,0461$).

In zwei und sechs Meter Entfernung vom Nest ist der Unterschied im Vegetationsbedeckungsgrad erfolgreicher und ausgeraubter Nester gerade noch signifikant (2 m: $p = 0,2729$ und 6 m: $p = 0,4139$).

Medianwerte der Vegetations- bedeckung in % für:			
Abstand vom Nest	erfolgreiche Nester (n = 33)	ausgeraubte Nester (n = 31)	U - Test p =
0 m	8,33 %	13,88 %	p = 0,0461
2 m	16,85 %	20,37 %	p = 0,2729
6 m	30,77 %	24,07 %	p = 0,4139

Tab. 7: Median- und p- Werte des U-Tests für erfolgreiche (n = 33) und ausgeraubte (n = 31) Gelege in Abhängigkeit des Vegetationsbedeckungsgrades (in%) direkt am Nest, in 2 und 6 Meter ums Nest mit Daten aus den Jahren 1991 und 1992

5.2.4. Bodenbeschaffenheit

In die Bewertung dieses Habitatparameters flossen die Daten von 69, in den Jahren 1991 und 1992 untersuchten Nestern ein (Abb. 29). Auf die Kategorie Boden ohne Steine entfallen 28 Nester (= 41%). Dieser Bodentyp ist generell feinsandig bis tonig und fand sich bei Nestern am Illmitzer Zicksee, am Oberstinkersee und am Albersee (Abb. 30 und 31).

In die Bodenklasse mit weniger als 50% Steine konnten 16 Nester (= 23%) eingeordnet werden (Abb. 29). Zwei Drittel davon entfallen auf den Illmitzer Zicksee, ein Drittel auf die Lange Lacke, das Pumphaus und den Oberstinkersee (Abb. 30 und 32).

Auf Böden mit mehr als 50% Steingehalt wurden 25 Nester (36%) angelegt; der überwiegende Teil davon auf der Langen Lacke (Abb. 30 und 10).

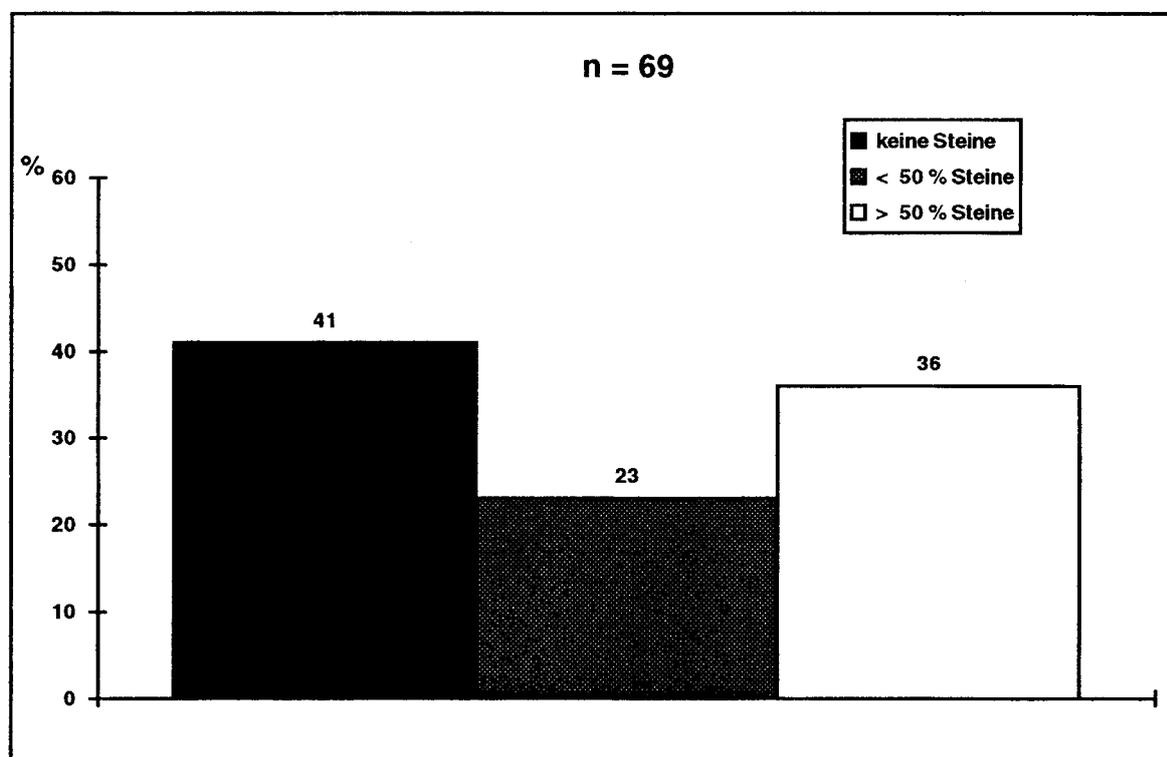


Abb. 29: Bodenbeschaffenheit an den Seeregenpfeifernestern (n = 69) für 1991 und 1992

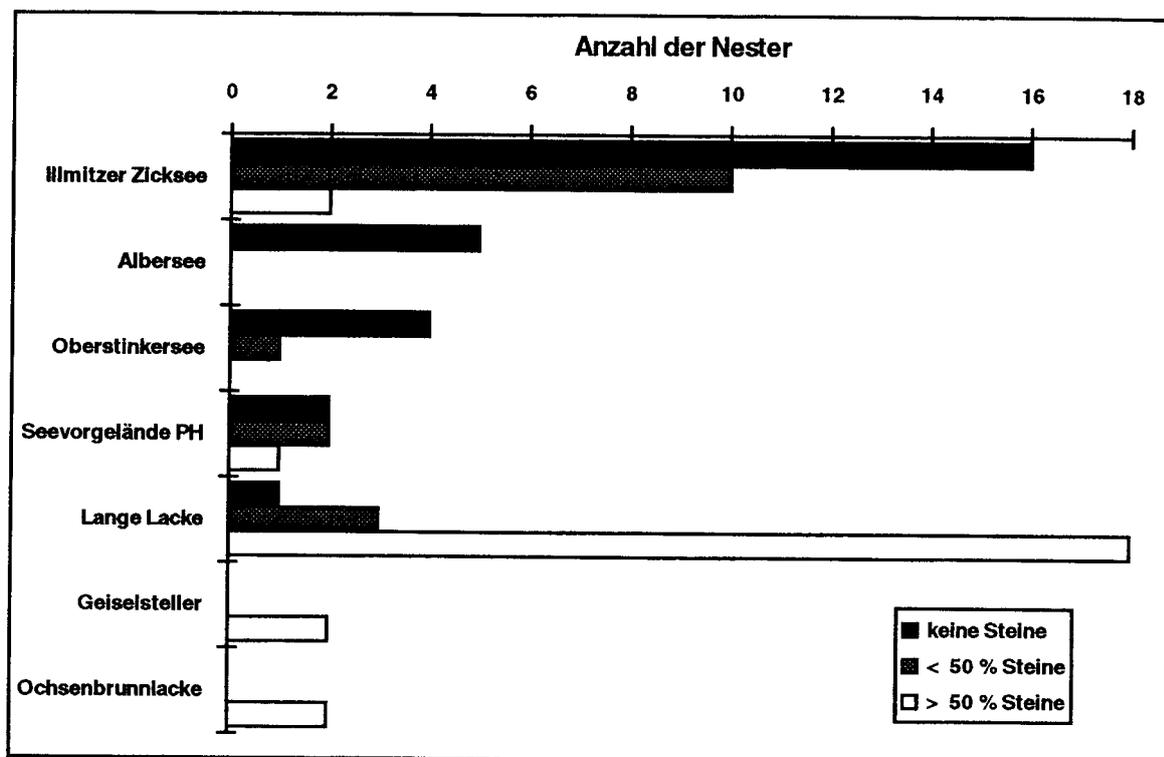


Abb. 30: Die Anzahl der Seeregenvogelnester in den einzelnen Untersuchungsgebieten, die auf die Kategorien: ohne Steine, < 50 % Steine und > 50 % Steine entfallen (n = 69).

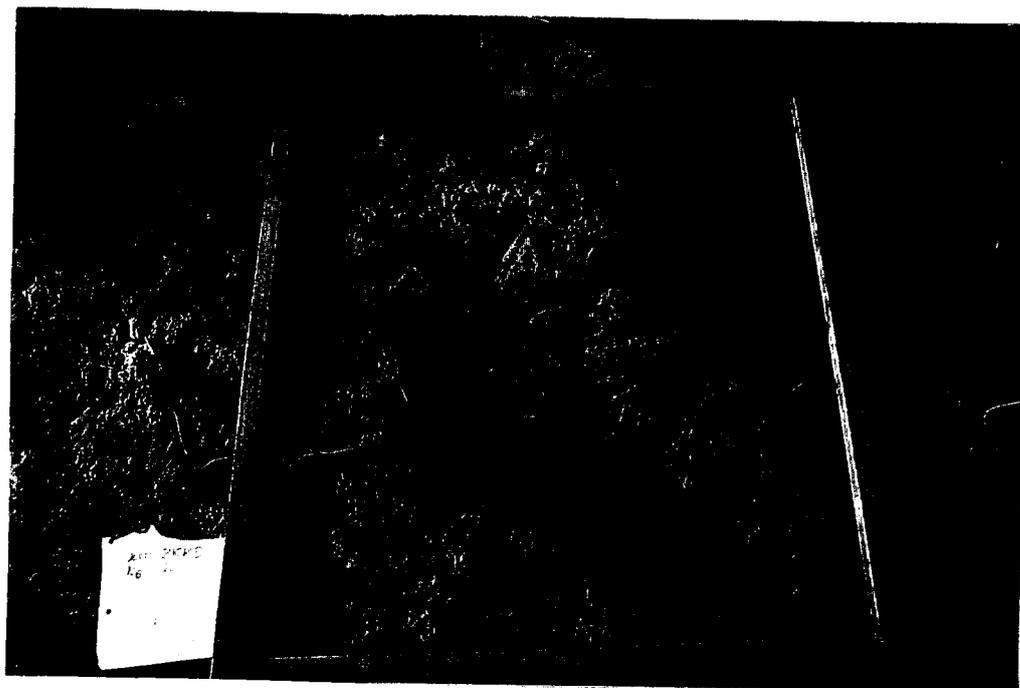


Abb. 31: Neststandort auf sandig - tonigem Boden ohne Steine, wie beispielsweise am Lackenboden im Südwesten des Ilmitzer Zicksees (mit Vegetationsmeßrahmen)

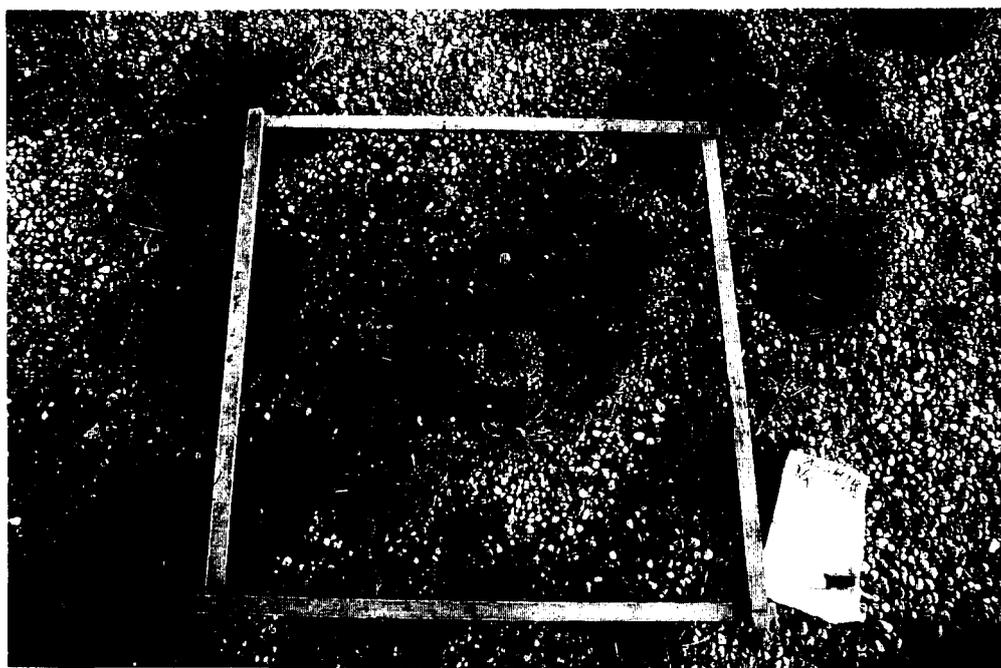


Abb. 32: Neststandort auf einem Boden mit weniger als 50% Kies und einer Vegetations = bedeckung von ca 30%.

Von 64 Nestern wurden 33 ausgeraubt und 31 waren erfolgreich. Das Verhältnis in den einzelnen Kategorien ist in Tab. 8 dargestellt. Auf sandig - tonigem Substrat wurden deutlich mehr Gelege durch Räuber zerstört (17 ausgeraubt : 9 erfolgreich) zum Unterschied von Standorten mit kiesigem Untergrund, auf denen doppelt so viele Nester erfolgreich waren (8 ausgeraubt : 16 erfolgreich). Die Unterschiede sind nicht signifikant. (Tab. 8)

	ausgeraubt	erfolgreich	Anzahl der Nester	χ^2 - Test
keine Steine	17	9	26	$\chi^2 = 5,357$
< 50% Kies	8	6	14	
> 50% Kies	8	16	24	
Anzahl der Nester	33	31	Summe der Nester: 64	

Tab. 8: Anzahl der erfolgreichen bzw. ausgeraubten Seeregenpfeifergelege, welche auf die einzelnen Bodenkategorien entfallen (n = 64). (χ^2 -Test)

Vergleicht man die erfolgreichen bzw. ausgeraubten Gelege der einzelnen Neststandorte miteinander (Tab. 9), so gingen auf Lackenböden insgesamt deutlich mehr Gelege durch Räuber verloren, als geschlüpft sind (63 ausgeraubt : 39 erfolgreich). Im Bereich der Uferzone sind die Werte annähernd gleich und auf isolierten Zickflächen war der Bruterfolg fast dreimal so hoch wie die Prädationsrate (5 ausgeraubt : 13 erfolgreich). Die Unterschiede sind signifikant. (Tab. 9)

	ausgeraubt	erfolgreich	Anzahl der Nester	χ^2 - Test
Lackenboden	63	39	103	$\chi^2 = 7,22$
Uferzone	7	5	12	
isolierte Zickfläche	5	13	18	
Anzahl der Nester	75	57	Summe der Nester: 132	

Tab. 9: Anzahl erfolgreicher bzw. ausgeraubter Seeregenpfeifergelege, welche auf die einzelnen Neststandorte entfallen (n = 132). (χ^2 -Test)

5.2.5. Bodentemperatur

Temperaturmessungen erfolgten, um zu eruieren, welche Differenzen es zwischen Neststandort und Umgebung gibt. Die Auswertung dieses Parameters erfolgte mit dem Wilcoxon - Test. Es flossen Daten von insgesamt 33 Nestern aus den beiden Jahren 1991 und 1992 ein.

Bei diesem Test werden die Temperaturunterschiede zwischen Nest und 2m, Nest und 6m sowie 2 und 6m Abstand verglichen. Im Allgemeinen ergaben sich nur geringfügige Temperaturunterschiede unter den einzelnen Bereichen (Nest, 2 Meter, 6 Meter). Es ist eine leichte Tendenz zur Abnahme der Temperatur mit zunehmender Entfernung vom Nest erkennbar. Aus Tab. 10 ist kein signifikanter Unterschied zwischen den verglichenen Daten ersichtlich. Die

Gegenüberstellung von Werten aus 2 und 6 m Abstand vom Nest ergab einen signifikanten Unterschied mit $p = 0,0081$.

Temperatur- vergleichsdaten von:	Differenzen der Meßwerte gemittelt	Wilcoxon - Test p - Werte
Nest - 2 Meter	0,0667	$p = 0,5866$
Nest - 6 Meter	0,3485	$p = 0,0609$
2 - 6 Meter	0,2818	$p = 0,0081$

Tab. 10: Vergleich der Bodentemperatur und deren Unterschiede zwischen den einzelnen Meßpunkten am Nest, in 2 und 6 Meter vom Nest. (Wilcoxon - Test)

5.2.6. Distanzmessungen

Anhand von 61 vermessenen Nestern (Daten dazu stammen hauptsächlich von 1993) wurde ermittelt, ob es signifikante Unterschiede zwischen erfolgreichen ($n = 26$) und ausgeraubten ($n = 35$) Nestern für die einzelnen Distanzen gibt. Distanznummer: 1 = horizonteinschränkende Struktur, 2 = nächste prominente Struktur (mögliche Ansitzwarte für Räuber), 3 = zwischen zwei gleichzeitig bebrüteten Nestern.

Bei der Auswertung mit dem MANN - WHITNEY - U - Test konnte für alle drei Distanzen keine Signifikanz nachgewiesen werden (Tab. 11). Von diesen 61 derart überprüften Nestern waren 26 erfolgreich und 35 nicht.

Der geringste Abstand zu einer sichteinschränkenden Struktur (einem Puccinellia-Rand am Oberstinker) betrug 2,3m. Die kürzeste Distanz zu einer Ansitzwarte für Räuber war 21m (zu einem erhöhten Wall im Seevorgelände) bzw. 29m (zu einem Baum am Geiselsteller).

Distanzen zwischen den Nestern:

1993 betrug im Südwest-Teil der Langen Lacke der geringste Abstand zwischen vier gleichzeitig bebrüteten Nestern 10,7m und der größte 44,4m. Der durchschnittliche Nestabstand

maß 40,5m. Auffällig ist hier die kürzeste Distanz von nur 8m zu einem gleichzeitig bebrüteten Flußregenpfeifernest. Am Albersee betrug der kürzeste Abstand von sieben gleichzeitig bebrüteten Nestern 12m. Der Durchschnittsabstand lag bei 33,8m.

Die bisher geringste Distanz, zwischen zwei Seeregenpfeifergelegen wurde mit 10,2m am Illmitzer Zicksee ermittelt.

		erfolgreich	ausgeraubt	Mann-Whitney-U-Test
Distanz 1 (m) (Sichteinschränkung)	Median: Bereich:	14,8 2,3 - 89	22 1,5 - 70	p = 0,1445
Distanz 2 (m) (Räuberansitzwarte)	Median: Bereich:	74 18 - 250-300	80 41 - 255	p = 0,6852
Distanz 3 (m) (zwischen 2 Nestern)	Median: Bereich:	106,7 8 zu FR / 10 zu SER - > 110	79,1 12 (14 FR) - > 110	p = 0,7172

Tab. 11: Median- und p - Werte (Mann-Whitney-U-Test) der einzelnen Distanzen (m) von den Seeregenpfeifernestern.(FR = Flußregenpfeifer, SER = Seeregenpfeifer)

5.3. Eigener Einfluß bei Kontrollen auf die Gelege

Für diese Beurteilung wurde das Jahr 1992 herausgegriffen, in dem 45 Seeregenpfeifernester im Untersuchungsgebiet festgestellt worden sind. Um den eigenen Einfluß bei den Kontrollen auf die Gelege zu analysieren wurde die Methode nach GALBRAITH (1987, in RAUER & KOHLER 1993) angewendet. Es wurde dabei eruiert, wie hoch der Prozentsatz der Gelege ist, der in Abhängigkeit vom Kontrolltypus des vorangegangenen Besuches (Nah- bzw. Fernkontrolle), von einem Besuch zum nächsten intakt geblieben ist. Zusätzlich wurden die zeitlichen Kontrollabstände ermittelt (Tab.12).

Es erfolgten an den 45 Nestern 71 Nahkontrollen bei einem durchschnittlichen Kontrollabstand von 5,5 Tagen und 71 Fernkontrollen mit einem durchschnittlichen Abstand von

4,5 Tagen. Von den 71 Überprüfungen aus der Ferne hat es bei 61 nachweislich keinen Nestverlust gegeben, zehnmal kam es dagegen zu Verlusten. Selbst bei den 71 aus der Nähe durchgeführten Inspektionen waren in 66 Fällen die Nester bei der nächsten Kontrolle noch bebrütet und nur fünfmal konnten Verluste festgestellt werden.

Der Chi - Quadrat - Test gibt einen Wert von 5,50 an. Dies bedeutet, daß es signifikante Unterschiede hinsichtlich der Verluste zwischen Nah- und Fernkontrollen gibt.

Dem Bearbeiter kann in diesem Fall jedoch kein Einfluß auf das Schicksal der Nester nachgewiesen werden, da der Prozentsatz der Kontrollen, bei denen das Gelege von einer auf die nächste Kontrolle intakt geblieben ist, bei Nahkontrollen mit 92,9% sogar höher ist, als der von Fernkontrollen (85,9%).

	Nahkontrolle	Fernkontrolle
Anzahl der Kontrollen	71	71
Kontrollabstand (Tage)	5,5	4,5
überlebt	66	61
ausgeraubt	5	10
Prozentsatz der Kontrollen, bei denen das Gelege, von einer auf die nächste Kontrolle intakt geblieben ist	92,9	85,9
Anzahl der Nester n = 45		
χ^2 - Test: $\chi^2 = 5,50$		

Tab. 12: Vergleichswerte der Kontrolltypen (Nah- bzw. Fernkontrollen) bei 45 Nestern 1992 (χ^2 -Test)

6. DISKUSSION

6.1. Bestandsentwicklung

6.1.1. Bestandsentwicklung anhand historischer Angaben

Im Verhältnis zu Brutgebieten der europäischen Küstenregionen, mit meist mehreren tausend Brutpaaren, wie z.B. der portugisischen Atlantikküste mit 1500-3000 Brutpaaren (PIERSMA 1986 in JÖNNSON 1991), war das Vorkommen des Seeregenpfeifers im Seewinkel mit 50-80 Brutpaaren (BP) in den 40er-60er Jahren (ZIMMERMANN 1943, BAUER et al. 1955, TRIEBL 1983 in Tab.2) schon immer recht klein. Seine Bedeutung liegt jedoch in der Einmaligkeit für das europäische Binnenland und im nicht unbeträchtlichen Anteil am gesamten pannonischen Bestand von bislang max. 160-170 Brutpaaren.

Im folgenden wurde der Versuch unternommen, die historische Bestandsentwicklung für den Seewinkel in eine chronologische Reihenfolge zu bringen und kritisch zu durchleuchten.

Im 19. Jahrhundert und Anfang des 20. Jahrhunderts war es noch üblich "handfeste" Belege zu sammeln. So galt der Seeregenpfeifer um 1804, zu dem Zeitpunkt als Josef und Johann NATTERER (SCHENK 1917) den Seewinkel besuchten und die Art bei Tétény (Tadten) feststellten, als selten. Leider gibt es keine konkreten Bestandszahlen aus dieser Zeit. Als älteste Belege gelten ein Männchen und ein Weibchen aus dem Jahre 1825 von HECKELS Reise an den Neusiedler See (ZIMMERMANN 1943). Allerdings ist anzunehmen, daß sich auch schon bei Vater und Sohn NATTERER, die das kaiserliche Naturalienkabinett in Wien mit Seltenheiten belieferten, Seeregenpfeifer unter den Sammelstücken befanden. Anton JUKOVITS, laut SCHENK (1917) ebenfalls ein fleißiger Sammler, bezeichnet diese Art noch in den 50er und 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts als seltenen Brutvogel (ZIMMERMANN 1943).

ZIMMERMANN (1943) listet daneben noch weitere Autoren auf, die gegen Ende des letzten Jahrhunderts Belege und Gelege sammelten oder vereinzelte Seeregenpfeiferbeobachtungen lieferten. So hat FASZL (1882/83) den Seeregenpfeifer "bisher noch nicht beobachtet", v.DOMBROVSKY (1889) erlegte drei Stück bei Mexico und bezeichnete die Art als spärlichen Brutvogel, FOURNES (1886) traf ihn brütend an der St.Andräer Zicklacke an und REISER (1886) sah ihn gemeinsam mit dem Flußregenpfeifer in

Podersdorf (rd. 10 Brutpaare). Weiters befinden sich im Naturhistorischen Museum Wien Gelege, die von FOURNES (1888) bei Pamhagen, v.HOMEYER (1892) bei Illmitz, v.DOMBROVSKY (1893), KORB (1930) und NIETHAMMER (1940) bei Illmitz und Apetlon gesammelt wurden.

SCHENK (1917) wird erstmals etwas genauer in seinen Angaben. Er bezeichnet den Seeregenpfeifer als Brutvogel aller Natrongebiete und schätzte den Bestand auf mindestens 1-2 Brutpaare pro Lacke ein. Er fand *Charadrius alexandrinus* an Zicksee (Insel), Langer Lacke, Feldsee, Xixsee, Halbjoch-, Fuchsloch-, Stund-, Birnbaumlacke und an anderen nicht näher definierten Lacken sowie am Seeufer. An der Langen Lacke soll er der einzige Brutvogel gewesen sein und an der Hollabernlacke trat er gemeinsam mit dem Flußregenpfeifer auf. Seine Daten beruhen auf Beobachtungen und "zahlreichen" Nestfunden in den Jahren 1906 (9.-21.Okt.), 1907 (21 April-11 Mai), 1909 (3.-15.Mai) und auf späteren flüchtigen Besuchen. Im nachhinein fällt es schwer die Brutpaarzahl aus seinen Angaben (1-2 pro Lacke) für den Seewinkel zu berechnen, da damals noch weit mehr Lacken existierten, von denen wir aber nicht wissen, inwieweit sie für die Seeregenpfeifer als Brutplatz geeignet waren.

Für die 30er Jahre erwähnt ZIMMERMANN (1943) PROFFT und STEINFATT, als Seeregenpfeiferbeobachter. Ersterer fand am Ostufer Nester mit Eiern und Junge, letztgenannter zählte 1931 30 beziehungsweise 1932 100 Individuen an den Lacken. KOENIG (in ZIMMERMANN 1943) weist auf einen von Jahr zu Jahr ansteigenden Seeregenpfeiferbestand hin.

Einige vage Aussagen hinsichtlich der Seeregenpfeifer macht erst wieder SEITZ (1942), nachdem GOETHE (1941) ihn als charakteristischen Brutvogel an den Rändern der Salzlacken bezeichnet hatte, ohne detaillierter darauf einzugehen. SEITZ's Erhebungen dürften hauptsächlich auf Gelegefunden basieren (50 Dreiergelege zwischen 1934 und 1940). Möglicherweise beringte er auch einige Exemplare, doch geht das nicht genau aus seinem Bericht hervor. Jedenfalls hat auch er noch 2 Seeregenpfeifermännchen für Nahrungsanalysen erlegt. Einerseits bezeichnet er die Art als regelmäßigen und stellenweise häufigen Brutvogel an den Zicklacken, doch erwähnt er andererseits nur Gelegefunde bzw. Beobachtungen an Langer Lacke, Xixsee, dem Seeufer südlich von Podersdorf, an einer Zicklacke nahe einer Bootsbauerei und bei St. Andrä am Dorfsee. Genauere Bestandsangaben liefert er jedoch nicht.

1940-42 war ZIMMERMANN (1943) im Seewinkel unterwegs und gelangte durch Beobachtungen und sorgfältige Registrierung gefundener Nester zur stattlichen Zahl von 60-80 Brutpaaren. Zwar listet er einige Brutgebiete auf und gibt für manche auch Brutpaarzahlen an, doch ein Überblick der Verteilung auf das Gesamtgebiet ist daraus nicht ersichtlich. Mitte April 1940 nennt er für den Illmitzer Zicksee 17, die Einsetzlacke (= Krötenlacke) 2, die Fuchslochlacke 6 Gelegefunde und für die Lange Lacke, den Kirchsee und den Unteren Stinkersee "wenige" Brutpaare.

BAUER et al. (1955) schätzten den Bestand von 1951 und 1952 auf mehr als 80 Brutpaare. Sie gaben dem Seeregenpfeifer den Status eines regelmäßigen und nicht seltenen Brutvogels des Neusiedlersee- Ostufers und des Seewinkels. Leider geht auch bei diesem Bericht nicht hervor, wie intensiv die Erhebungen verliefen, ob die Daten hauptsächlich auf Gelegefunden beruhen bzw. ob regelmäßige Zählungen erfolgten. Die Autoren erwähnen allerdings zusätzlich zu den, von ZIMMERMANN (1943) genannten Seeregenpfeifer-Brutplätzen, noch eine kleine Lacke nördlich Podersdorf (1BP), die Golser Lacke (1 BP) und eine kleine Lacke beim Illmitzer Wäldchen (dort hielten sich allerdings nur einige Exemplare auf) und bezeichnen die Art vor allem an der Langen Lacke als sehr häufig. Die Tatsache, daß sich dort am 22.6.1952 81 Exemplare aufhielten soll dies unterstreichen.

Im Zeitraum zwischen 1962 und 1966 liefert TRIEBL (1983) vorallem für das Gemeindegebiet von Apetlon genauere Daten. Er führte neben allgemeinen feldornithologischen Beobachtungen auch Beringungen an 142 Exemplaren (adulte und juvenile) durch. Konkrete Bestandsangaben stammen von sieben Lackengebieten: Apetloner Meierhof - Lacken (10 BP) Schottersalzzone östlich Xixsee (rd.5 BP), Darscho-Senke (östlich Darscho, max. 5 BP), Salzsteppengebiet zwischen Wörtenlacken und der Langen Lacke (5-10 BP), Neubruchlacke-Südufer (=Obere Halbjochlacke) (4-5 BP), Ochsenbrunnlacke (bis zu 5 BP) und Grundlacke bei Podersdorf (mind. 6 BP). Zusätzlich erwähnt er, ohne Angaben von Gebietsnamen und Bestandszahlen, den Aufenthalt von Brutpaaren an anderen Lacken. Anhand der vorliegenden Zahlen ließe sich der Bestand auf rund 40-50 Brutpaare einschätzen.

In den 60er Jahren (1960-66) war auch ein Seeregenpfeiferbrutpaar abseits des Seewinkels bekannt, welches SCHUBERT-SOLDERN (in GLUTZ et al. 1984) in feinschlammigen Absetzflächen des Kaolin - Tagbaus in Ausschlag - Zöbern südlich von

Aspang/NÖ auf rund 650m ü.M. entdeckte. Dieses Vorkommen erlosch aber mit dem Verwachsen der Klärteiche und Absetzflächen. Bei einem Besuch dieses Gebiets im Herbst 1995 schien mir das Habitat durchaus auch heutzutage noch attraktiv für Seeregenpfeifer zu sein. Zukünftige Brutzeitbeobachtungen wären aufschlußreich.

FESTETICS und LEISLER (1970) können bei ihren quantitativen, faunistischen Untersuchungen den Seeregenpfeifer an der Einsetzlacke (=Krötenlacke), dem Kirchsee und dem Unterstinker nicht mehr nachweisen. Sie erwähnen aber erstmals für die 60er Jahre die Podersdorfer Lacke (1-3 BP), die Obere Höllacke (bis 3 BP), die Grundlacke (unregelmäßig 1BP), die Fuchslochlacke (1-4 BP), die Pimezlacke (unregelmäßig 1 BP), die Ganslacke (ca. 3 BP), die Wörtenlacke (unregelmäßig 1 BP) und die Laulacke (unregelmäßig 1-3 BP) zusätzlich zu den schon bekannten Brutplätzen an der Langen Lacke (ca. 6 BP), am Xixsee (ca. 6 BP), der Halbjochlacke (unregelmäßig 1 BP), dem Illmitzer Zicksee (ca. 6 BP) und dem Ostufer des Neusiedlersees (3 BP). Sie schätzen den Bestand auf 35-40 Brutpaare ein.

Für die 70er und 80er Jahre liegen nur Zählergebnisse von jährlich einmal durchgeführten Begehungen vor. PROKOP und STAUDINGER (GLUTZ et al. 1984) stellten 1975 einen Gesamtbestand von 94, zum Teil nicht verpaarten, Individuen bei einer Zählung im Mai fest. KOHLER und RAUER (1990) zählten warnende Paare Mitte Juni in den Jahren 1986 bis 1988 und schätzten den Bestand auf 15-20 BP.

Die vorliegenden Daten erlauben wegen ungenauer Angaben hinsichtlich Dauer und Intensität der Untersuchungen sowie aufgrund der unterschiedlichen Erfassungsmethoden nur eine vorsichtige Abschätzung der Bestandsentwicklung des Seeregenpfeifers im Seewinkel. Bei unkritischer Betrachtung ergäbe sich ein Populationsanstieg am Beginn des 20. Jahrhunderts (SCHENK 1917), der in den 40-60er Jahren in einem Maximum von 60-80 Brutpaaren (ZIMMERMANN 1943) bzw. mehr als 80 BP (BAUER et al. 1955) gipfelte. Danach wäre die Zahl auf 35-40 (FESTETICS & LEISLER 1970) bzw. 15-20 Brutpaare (RAUER & KOHLER 1990) zurückgegangen, um nach meinen Untersuchungen am Anfang der 90er Jahre wieder auf rund 30 BP anzusteigen.

6.1.2. Zur Problematik einzelner Erfassungsmethoden

Bestandserhebungen beim Seeregenpfeifer anhand von Individuenzählungen sind mit dem Fehler behaftet, daß primär stehende bzw. umherlaufende, also auffällige Vögel gezählt werden, während brütende Exemplare meist übersehen werden. Sie können daher nur in Zusammenhang mit Alters- und Geschlechtsdifferenzierungen zu repräsentativen Ergebnissen führen. Ansonsten ist es unmöglich aus der Gesamtsumme Paare zu bilden, überzählige Individuen Paaren zuzuordnen und Jungtiere auszusondern. Zählungen zu Beginn bzw. gegen Ende der Brutsaison beinhalten zudem die Gefahr der Erfassung von Durchzüglern. Grundsätzlich sind einmalige Erhebungen zur Beurteilung des Brutbestandes problematisch, da sie lediglich einen kurzen bzw. oberflächlichen Einblick ins Brutgeschehen erlauben und die tatsächlichen Verhältnisse kaum wiedergeben. Dies trifft vor allem auf Erfassungen zu, bei denen die Brutgebiete abgesprochen und die Bestandszahlen anhand der warnenden, d.h. führenden Paare erhoben werden. An einem bestimmten Stichtag innerhalb einer Brutsaison ist immer nur ein gewisser Prozentsatz an Seeregenpfeifern anzutreffen, der Junge führt und warnt. Andere dagegen gehen noch dem Brutgeschäft nach und verlassen bei Störung heimlich und ohne merkbare Lautäußerung das Nest. Meine Untersuchungen zeigen z.B. für den 15.6.1993 13 zugleich bebrütete und 16 bis dahin geschlüpfte Seeregenpfeifernester. Wenn man weiters davon ausgeht, daß zu diesem Zeitpunkt wahrscheinlich nicht mehr alle Paare warnten, weil einerseits die Brut verlorenging (Raub, schlechte Witterung etc.), oder andererseits vielleicht die Jungen schon selbständig waren, hätte eine Zählung unweigerlich zu einer Unterschätzung des Bestandes geführt. Bezieht man diese Fehlerquelle mit ein, könnten Ende der 80er Jahre, wie Anfang der 90er bei meinen Erhebungen, durchaus rd. 30 Paare im Gebiet gewesen sein.

Bei regelmäßigen Bestandserhebungen, die vom Rand der Brutgebiete durchgeführt werden und rein auf Individuenzählungen (zumeist ohne Alters- bzw. Geschlechterunterscheidungen) beruhen, kann es hingegen durch Doppelzählungen auch zu Überschätzungen kommen. Die Problematik liegt vor allem darin, daß aufgrund geringer Distanzen zwischen den einzelnen Gebieten, die Vögel kurzfristig von einer Lacke zur anderen wechseln können (nach eigenen Beobachtungen z.B. vom Illmitzer Zicksee zum Kirchsee). So befanden sich beispielsweise am 16.6.1995 um 19Uhr20 am Albersee vier Seeregenpfeifer-

Männchen und ein Weibchen. Um 20 Uhr waren es dagegen bereits acht Seeregenpfeifer-Männchen und vier Weibchen sowie ein bis zwei Flußregenpfeifer, die die Lacke zur Nahrungssuche nutzten. Noch deutlicher wurde die Möglichkeit von Doppelzählungen am 13.7.1995, als im selben Beobachtungszeitraum wie zuvor, anfangs neun Flußregenpfeifer und zwei Seeregenpfeifer-Männchen anwesend waren und innerhalb kürzester Zeit die Zahl auf 27 adulte und 12 juvenile Fluß- bzw. drei Seeregenpfeifer-Männchen anstieg. (Am Albersee brütende Regenpfeifer waren zu diesen Zeitpunkten keine mehr bekannt).

Selbst die von mir durchgeführte Brutbestandserhebung mittels intensiver und zeitaufwändiger Nestersuche und regelmäßiger Kontrolle der potentiellen Brutflächen birgt Fehlerquellen in sich. So sind manche Gebiete aufgrund ihres Bodenprofils oder der im Vordergrund wachsenden höheren Vegetation nicht oder nur schwer von außen einsehbar. Nester können daher leicht übersehen werden. Der Erfolg des von mir in solchen Fällen häufig gemachten Versuchs, etwaige Nester durch Betreten und Absuchen der Brutflächen zu finden, war meist vom Überraschungseffekt auf brütende Altvögel abhängig. In dichter Vegetation, oder in morphologisch stark strukturiertem Gelände, gelang es zuweilen die Vögel am Nest zu überraschen (z.B. Stundlacke). In sehr offenen bzw. deckungslosen Gebieten, wie z.B. am Nordufer der Langen Lacke, wurde der Beobachter hingegen bereits aus großer Entfernung von den Regenpfeifern wahrgenommen, die hierauf die Nester heimlich verließen, um stumm bzw. scheinbar unbeteiligt das Ende der Störung abzuwarten. Der Fund eines Nestes war dann meist dem Zufall überlassen. Eine Brutbestandserhebung auf der Basis tatsächlich festgestellter Nester, ist weiters mit dem Problem behaftet, daß einschneidende Ereignisse, wie z.B. starke Regenfälle, innerhalb kürzester Zeit das gesamte Brutgeschehen auf den "Kopf" stellen können. Infolge von Nestzerstörungen, Umsiedlungen, neuaufgeflammter Balz oder Aggression ist es für den Beobachter sehr schwierig den Überblick zu bewahren. Schon ZIMMERMANN (1943) stieß trotz, oder gerade wegen genauerer Erhebungen, auf Schwierigkeiten bei der Beurteilung des Bestandes, "da durch fortwährende Überflutung der Gelege und kleine Trupps nichtbrütender Vögel auf engem Raume kein sicheres Bild" zu gewinnen war. Insgesamt scheint aber die von mir angewandte Methode am ehesten geeignet den Brutbestand der Seeregenpfeifer im Seewinkel abzuschätzen, sieht man von einer individuellen Markierung adulter Regenpfeifer mittels Beringung ab.

Die Zunahme gefundener Nester von 35 (1991) über 44 (1992) auf 64 (1993) und die jeweils ansteigende Brutpaarzahl von ca. 27 auf mind. 30 in den drei Untersuchungsjahren könnte einerseits in immer genaueren und intensiveren Beobachtungen begründet sein. Andererseits könnten die als relativ trocken einzustufenden Jahre 1991-1993 zu einem größeren Brutplatzangebot geführt haben, welches von vielleicht auch mehr Paaren tatsächlich genutzt wurde. PRINDIVILLE GAINES & RYAN (1988) stellten in Nord Dakota einen Anstieg der Piping Plover Population (*Charadrius melodus*) und einen höheren Prozentsatz an brütenden Adulten in einem von Dürre geprägten Jahr fest, indem ein größerer Teil der Strandflächen verfügbar war.

6.1.3. Zur Problematik des Landschaftswandels

In Abb. 33 ist die Anzahl der Brutpaare und ihre Verteilung im Seewinkel für den Zeitraum bis 1975 zusammengefaßt und den Ergebnissen meiner Erhebungen von 1991 bis 1993 gegenübergestellt. Einerseits sind auffällige Unterschiede im kleinräumigen Auftreten der Seeregenseife in den beiden Untersuchungszeiträumen erkennbar, andererseits liegt auch heute noch der Schwerpunkt der Populationsverteilung an den zentralen Lacken (Lange Lacke, Illmitzer Zicksee). Das große Vorkommen im Südteil des Gebietes bei den Apetloner Meierhoflacken mit ca. 10 Brutpaaren, sowie die in wenigen Brutpaaren genutzten Randbereiche z.B. an der Podersdorfer Lacke, Oberen Höllacke, Gansl-, Grund-, Pimez- und Laulacke sind heute erloschen. Weiters ließen sich der Unterstinker und das einstmals bedeutende Gebiet um den Xixsee westlich der Langen Lacke nicht mehr als Brutgebiet nachweisen. Ebenso hat das Seevorgelände einiges an Bedeutung eingebüßt. Aber auch andere Teilgebiete wurden in meinen Untersuchungsjahren nicht mehr in dem Ausmaß besiedelt wie noch in den 60er Jahren. (z.B. das Senkengebiet im Norden der Langen Lacke, die Ochsenbrunn- und die Obere Halbjochlacke). Allerdings konnte ich am Albersee Bruten nachweisen, der bisher anscheinend nie als Bruthabitat genutzt bzw. nie in der Literatur erwähnt wurde.

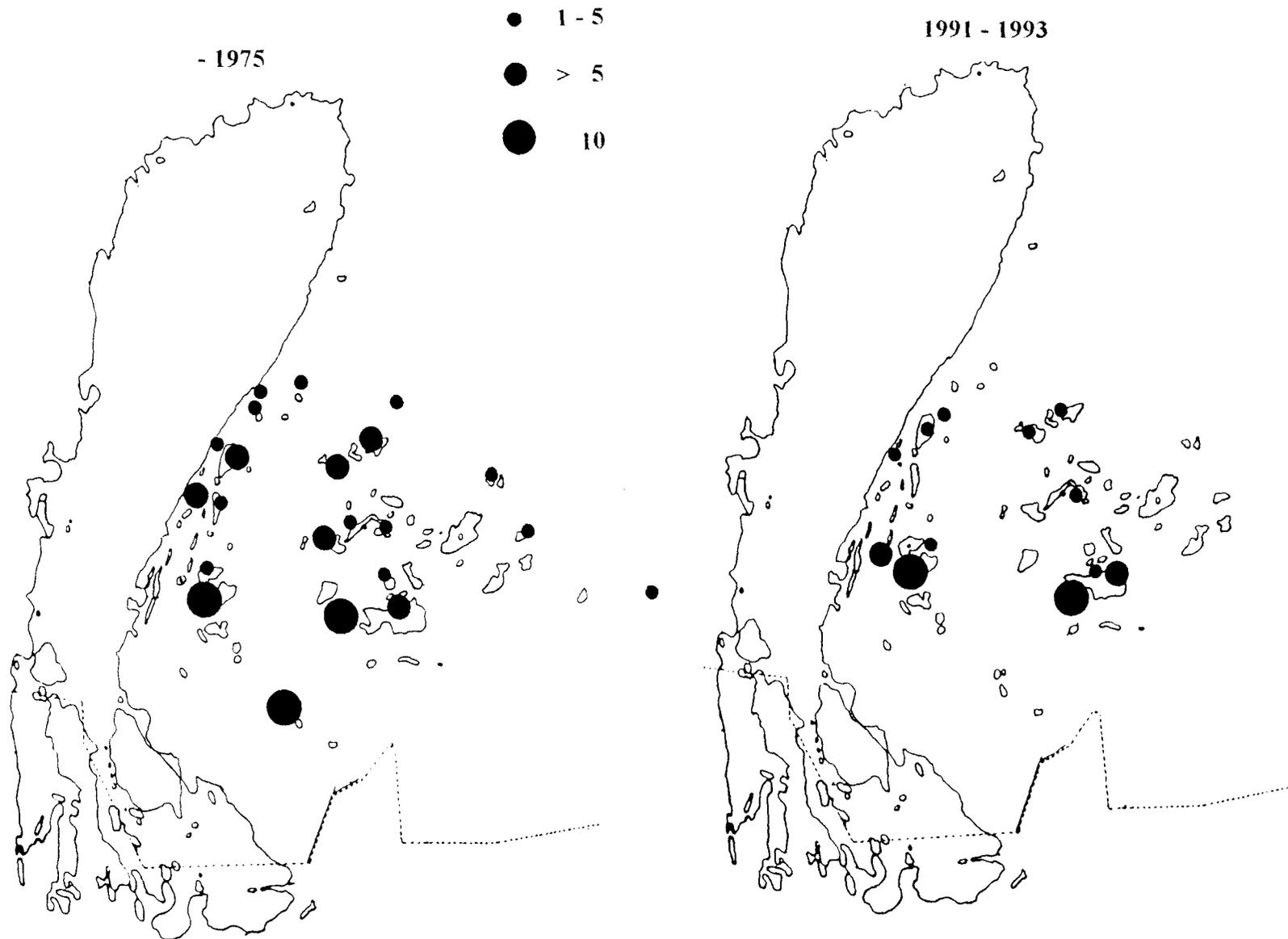


Abb: 33 Maximale Brutpaarzahlen des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) nach Literaturangaben bis 1975 im Vergleich mit meinen Erhebungen 1991 bis 1993 und die Verteilung auf einzelne Gebiete des Seewinkels

Das Verschwinden der Seeregenpfeifer von den meisten oben genannten Lacken kann dadurch erklärt werden, daß sie heutzutage als Brutplätze überhaupt nicht mehr in Frage kommen. Völlig verschilft oder bis auf kleine Restwasserflächen dezimiert und deshalb für Seeregenpfeifer gänzlich ungeeignet sind heute z.B.: die Gansl-, Hulden-, Götsch-, Moschado- und Martenthalacke, sowie die Arbesthau- und die Höllacken, der Feldsee, die Schrändlseen und die Apetloner Meierhoflacke. Lackengebiete östlich von St. Andrä, im Südosten von Podersdorf und bei Pamhagen existieren nicht mehr. Der Weißsee bei Apetlon und das Schwarzseegebiet wurden für die Anlage von "Ferienparadiesen" zerstört. Andere Lacken wurden hingegen zu Schottergruben umfunktioniert, wie die Pimez- und die Grundlacke oder in Fischteiche umgewandelt. Teile des Seevorgeländes unterliegen zunehmender Sukzession mit Sträuchern und Gebüsch und verlieren daher zusehends an Attraktivität.

Geht man davon aus, daß damals viele Regenpfeifer gar nicht unmittelbar an den Lacken, sondern in deren Umland gebrütet haben, so kann der Verlust geeigneter Brutflächen auch durch den Rückgang der Beweidung erklärt werden. Auf alten Abbildungen (MAZEK-FIALLA 1947, KOENIG 1968) läßt sich noch erahnen, wie baumlos und überbeweidet der Seewinkel gewesen sein muß. Es ist anzunehmen, daß die Seeregenpfeifer davon profitiert haben. Vielleicht waren gerade die Hutweidengebiete im Anschluß an die Lackenränder die begehrtesten Brutplätze? Dafür spricht, daß frühere Autoren neben hohen Wasserständen auch teils hohe Brutpaarzahlen erwähnen. In Ungarn, wo noch heute stellenweise ähnliche Verhältnisse vorherrschen wie bei uns in den 50er Jahren, werden neben ausgelassenen Fischteichen eben solche stark beweideten Gebiete als Habitat genutzt, so z.B. in der Hortobagy (SZÉKELY 1990). Die Gelegeverluste durch Viehtritt oder -fraß (Schafe! lt. SZÉKELY 1991) scheinen dabei gegenüber der Attraktivität als Brutfläche eine untergeordnete Rolle zu spielen. Für den Seewinkel nennen schon FESTETICS & LEISLER (1970) neben dem Nährstoffeintrag den Rückgang der Beweidung als wichtigste Ursache für die Zunahme der Verkrautung und Verschilfung der Seeregenpfeiferhabitate und bringen diese Faktoren auch in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Rückgang dieses Watvogels.

Im nachhinein läßt sich leider in Ermangelung geeigneten Datenmaterials nicht nachweisen, daß die genannten strukturellen Veränderungen der Seeregenpfeiferhabitate tatsächlich zu einem Rückgang der Art geführt haben. Es wäre durchaus denkbar, daß die

Population lediglich auf die wenigen noch geeigneten Flächen zusammengedrängt wurde. Eine teilweise Verlagerung des Bestandes in die ungarischen Gebiete ist ebenfalls nicht auszuschließen. Die Beobachtungen eines farbberingten Seeregenpfeiferweibchens im Juli 1991 (KOHLER & RAUER 1992), welches einen Monat zuvor in Zentralungarn beringt wurde, deutet zumindest auf einen gewissen Austausch innerhalb der pannonischen Population hin.

6.2. Verteilung der Seeregenpfeifer-Bruten in den einzelnen Untersuchungsjahren

1991-1993

Wie aus den Abbildungen 24 bis 26 ersichtlich, ist die Verteilung der Bruten des Seeregenpfeifers im Seewinkel mehr oder weniger ausgeprägten jährlichen Schwankungen unterworfen.

Eine unterschiedliche Nutzung einzelner Gebiete konnten bereits RAUER & KOHLER (1990) für die Jahre 86-88 feststellen. Einige Beispiele mit ihren Minimal- und Maximalwerten sollen dies verdeutlichen: Seevorgelände inklusive Pferdekoppel (0-8 BP), Oberstinker (0-4BP), Senke zwischen Langer Lacke Nord und Hutweidenlacke (0-6 BP).

Bedingt durch den Erhebungsmodus (Registrierung warnender Altvögel) dürfte hierbei jedoch zu einem nicht unbeträchtlichen Teil eher die Bedeutung von Aufzuchtflächen als von eigentlichen Brutplätzen wiedergegeben worden sein. So kann nach eigenen Beobachtungen die weitere Nestumgebung (z.B. Geiselsteller) schon kurz nach dem erfolgreichen Schlupf der Jungen verwaist sein.

6.2.1. Was sind nun die Faktoren, die die Verteilung der Seeregenpfeifer im Seewinkel entscheidend beeinflussen könnten?

6.2.1.1. Das Angebot an verfügbarer Brutfläche (Wasserstand und Vegetation)

Wasserstand

Bedingt durch den Umstand, daß Seeregenpfeifer primär an den seichten Lacken und in grundwassernahen Salzpflanzen brüten, wird das Angebot an potentiellen Brutflächen stark von Niederschlägen und in weiterer Folge von Wasserständen bestimmt.

Als drastische Beispiele können hierfür der Albersee und der Oberstinker gelten. Der Albersee ist gänzlich von einem Schilfgürtel umgeben und weist keine Uferzone auf, die bei Normalwasserstand besiedelbar wäre. Erst nach ausreichendem Trockenfallen der Lacke bietet sich der freiwerdende Lackenboden als Brutplatz an. So kam es hier erst um den 1.6.1991 bzw. den 15.5.1993 zur Anlage der ersten Nester. 1992 dürfte sich hingegen der Zeitpunkt des Austrocknens zu lange verzögert haben, sodaß die Seeregenpfeifer bis dahin schon anderswo ihre Nester begonnen haben dürften. Am Oberstinker liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch hier ist ein Großteil des Ostufers verschilft und nur im Nordosten liegen für gewöhnlich schmale Zickflächen frei, die 1992 und 1993 von ein bis zwei Brutpaaren auch noch bei höherem Wasserstand der Lacke genutzt werden konnten. Dagegen begann 1991 die Lacke schon Ende Mai großflächig trocken zu fallen und ermöglichte den Seeregenpfeifern die Anlage ihrer Nester auf dem sandig-tonigen Lackenboden.

Umgekehrt gibt es Hinweise, daß hohe Wasserstände einen gewissen Teil der Population zwingen von traditionellen Brutgebieten auf Ersatzflächen auszuweichen. Das zeigte sich besonders deutlich 1995, einem regenreichen und von langanhaltenden Überschwemmungen einzelner Flächen geprägten Jahr. So lag z.B. das Südufer des Illmitzer Zicksees bis Ende Mai unter Wasser. Die frei gewordenen Flächen wurden sofort von den Seeregenpfeifern zur Anlage der Nester genutzt. Am 31.5 bzw. 1.6. existierten bereits in einem kleinen Bereich im Südwesten neun Nester. Diese fielen aber neuerlichen starken Regenfällen zum Opfer (5./6.6.1995). Am Südufer der Langen Lacke wurden bis zur Überschwemmung am 5./6.6.95 fünf Nester registriert. Danach war die ansonsten jährlich recht begehrte Fläche für den Rest der Saison unbrauchbar. Die hohen Wasserstände am Illmitzer Zicksee und der Langen Lacke fallen mit einer bisher nicht festgestellten Konzentration an Nestern am Geiselsteller, in Teilen des Seevorgeländes und auf der Pferdekoppel zusammen. Am Geiselsteller wurden bis Ende Mai bereits sechs Nester bebrütet und damit die Zahlen der Vergleichszeiträume aus vorangegangenen Jahren überschritten. Auf der Pferdekoppel bei Podersdorf entdeckte ich am 23.6. ein erst kürzlich

begonnenes Seeregenpfeifernest . In weiterer Folge legten dort noch zwei Seeregenpfeiferpaare ihre Nester an, während drei Nester im Seevorgelände in Höhe des Nordrandes vom Oberstinker begonnen wurden.

Sämtliche Autoren berichten von hohen Wasserständen bei ihrer Forschungstätigkeit im Seewinkel. Zur Zeit, als SCHENK (1917) seine Beobachtungen durchführte, „war der Wasserstand ein sehr hoher und war demselben entsprechend auch der Bestand der Vogelwelt ein geringerer“. SEITZ (1942) sprach ebenfalls von hohen Wasserständen des Seewinkels bei gleichzeitig niedrigen bis mittleren Seewasserständen und betont, daß sich diese verändernd auf die ökologischen Verhältnisse und die Vogelwelt auswirken. Er schreibt auch, "daß die Seeregenpfeifer verschwinden, wenn die Strandflächen durch Hochwässer verschwinden und die Wellen unvermittelt an die zusammenhängende Grasflur spülen". ZIMMERMANN (1943) hatte bei seinen Erhebungen mit hohen Wasserständen und fortwährenden Überflutungen von Gelegen zu kämpfen. BAUER et al. (1955) wiesen auf beträchtliche Verschiebungen der Brutplätze aufgrund des hohen Wasserstandes hin. Im Untersuchungszeitraum von RAUER & KOHLER (1990) herrschten mittlere Wasserstände vor. Möglicherweise hängt die Anlage von Nestern auf geringfügigen Erhebungen auch mit den schwankenden Wasserständen zusammen. 21 von 61 Nester meiner Untersuchungen (1995) wurden auf kleinen Hügeln bzw. Hügelketten mit einem Niveauunterschied von etwa 10cm angelegt.

Vegetation

Wie aus Abb. 28 ersichtlich, wurde der Großteil der Nester in Bereichen von 0-30% Vegetationsdichte angelegt. Obwohl mit zunehmender Entfernung vom Nest ein leichte Tendenz zu dichter Vegetation erkennbar ist, entfallen 95,2% (2m) bzw. 77,5% (6m) auf Bereiche mit weniger als 50% Deckungsgrad (Tabelle 6). Diese Ergebnisse stimmen sehr gut mit jenen anderer Autoren überein. SCHULZ (1991) fand an der Westküste Schleswig Holsteins rund 70-80% der Nester in Vegetation mit Dichten von 0-60%, von denen wiederum ein Großteil auf 30%ige Bedeckung entfielen. SZÉKELY (1990) gibt für fünf ungarische Brutgebiete einen Durchschnittswert von ca. 40,5% (n = 20) an. Die Akzeptanz größerer Vegetationsdichten in der nächsten Nestumgebung hängt offensichtlich mit einer geringen Wuchshöhe der Pflanzen zusammen. Am Südufer des Illmitzer Zicksees beispielsweise, wächst zwischen den

vorgelagerten Zickstellen flächig Gras, welches durch ständiges Abweiden der Graugänse 1-2cm kurz gehalten wird. Gänsefußgewächse (z.B. Lange Lacke) oder *Sueda maritima* (z.B. Albersee) können ebenfalls im Laufe der Brutsaison den Boden dicht überziehen, wachsen jedoch anfangs rosettenartig aus und erst später in die Höhe, sodaß sie auf die brütenden Seeregenpfeifer nicht sichtbehindernd wirken. RAUER & KOHLER (1990) erwähnen dies ebenfalls und geben als Beispiel dafür die Salzkamillenflur in der Senke im Norden der Langen Lacke an. Seeregenpfeifer tolerieren jedoch bis zu einem gewissen Grad den im Laufe der Saison höher werdenden Wuchs z.B. von Salzkresse, in deren 10-20cm hohen Büten sie gut verdeckt sitzen und brüten können (Geiselsteller, Seevorgelände). Ist die Vegetation sehr schütter, können auch höhere Einzelhalme ertragen werden.

Die geringe Vegetationsbedeckung in näherer Nestumgebung erklärt, weshalb im Seewinkel als unmittelbare Brutplätze derzeit fast ausschließlich nur Salzböden mit ihrem schütterem Bewuchs und nicht Hutweiden in Frage kommen.

Die Seeregenpfeifer zeigen eine starke Bindung an Weißwasserlacken, die sich grundsätzlich durch hohe Alkalinität auszeichnen. Der statistische Vergleich mittels MANN - WHITNEY - U - Test zwischen von Seeregenpfeifern besiedelten und unbesiedelten Lacken ergab für die Alkalinität allerdings keine signifikanten Unterschiede. Dies läßt sich am ehesten dadurch erklären, daß durch Be- und Entwässerung etc. der ursprünglich spezifische Salzgehalt der Lacken verwischt wurde und heute Brutzentren an weniger alkalischen Lacken, wie z.B. Illmitzer Zicksee und Lange Lacke bestehen, während Lacken mit einstmaligem hohem Salzgehalt (Obere Halbjochlacke) als Brutplatz nicht genutzt werden. (KOHLER & RAUER in DICK et al. 1994). Die anderen Lackenparameter: Wassertrübe, humöse Färbung, Wassertiefe, Feuchtwiese in Prozent der Beckenfläche und der Anteil an offener Uferlänge spielen ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle im Hinblick auf die Attraktivität eines Bruthabitats für Seeregenpfeifer.

Die Präferenz von Flächen mit geringer Vegetationsdichte ist wahrscheinlich der Grund für den hohen Prozentsatz von 71,8% aller Nester (n = 142) auf Lackenböden (Abb. 27). Dieser Habitattyp ist mit ausgelassenen Fischteichen vergleichbar, die in Ungarn wichtige Brutplätze für Seeregenpfeifer darstellen (SZÉKELY 1990 und 1992). Lackenböden zeichnen sich dadurch aus, daß sie nach dem Trockenfallen bis auf vorjährige abgestorbene Pflanzenreste vollkommen vegetationslos sind und erst allmählich zuwachsen. Allerdings sind solche Flächen erst nach

Zurückweichen des Wassers besiedelbar und bei ausbleibender Überschwemmung fortschreitender Sukzession unterworfen. Als Brutplatz werden sie daher für die Regenpfeifer erst im Laufe der Brutsaison verfügbar bzw. verlieren nach einigen Jahren an Attraktivität. Als Beispiel läßt sich hier der Sauspitz im Südwesten der Langen Lacke anführen, auf dem im Laufe meiner Untersuchungen immer weniger Nester angelegt worden sind. Waren es 1992 noch acht und 1993 zwei Gelege, so konnte ich 1995 gar nur mehr ein Nest feststellen.

Als weiterer wichtiger Faktor, der neben dem Wasser die Vegetationsstruktur bestimmt, kann, wie bereits erwähnt, die Beweidung angesehen werden. Die auffällige Zunahme von Nestern am Geiselsteller von einem (1991) über sieben (1993) auf zehn (1995) könnte als Hinweis für den positiven Einfluß der Beweidung auf die Vegetation gewertet werden. Auch am Kirchsee, der in den letzten Jahren recht gut beweidet wurde, konnte ich erstmals 1995 vier Gelege nachweisen.

Neben der Beweidung scheint die Offenheit des Geländes eine maßgebliche Rolle zu spielen. Die Pferdekoppel südlich von Podersdorf müßte theoretisch von der Vegetationsstruktur her (stark abgefressen, schütter) ein optimales Bruthabitat für Seeregpenfeifer darstellen. Dies ist offensichtlich nicht, oder nur selten der Fall (z.B. Extremjahr 1995), was mit dem am Ostrand verlaufenden Gehölzstreifen zusammenhängen dürfte. Seeregpenfeifer tolerieren als Vögel offener Landschaften anscheinend zwar einzelne hohe bzw. großflächig niedrige, aber weniger derart großflächige, vertikale Strukturen. Der Median der Distanzen zur nächsten prominenten Struktur der 1993 vermessenen Nester betrug 80m (Tab. 11). Die Distanz der 1995 auf der Koppel gefundenen Nester betrug durchwegs rund 100m. RAUER & KOHLER (1990) vermuten darin ebenfalls die Ursache für die seltene Brut auf diesen Flächen. Im Gegensatz dazu ist dieses Gebiet eines der Brutzentren für Flußregenpfeifer. Diese Tatsache ließe sich damit erklären, daß er als ursprünglicher Bewohner von Schotterbänken an Flüssen, deren Ufer meist von Auwäldern begleitet werden, eine größere Toleranz gegenüber höheren, horizonteinschränkenden Strukturen aufweist.

Ein weiterer Grund, der das Brutvorkommen mitbestimmen kann, ist der Grad der Verschilfung einer Lacke (Tab. 5). Ein hoher Prozentanteil an Schilffläche wirkt sich in der Regel limitierend auf das Brutflächenangebot aus. RAUER & KOHLER (1990) stellten dies unter anderem beim Kirchsee fest, der anscheinend durch Beweidung wieder attraktiviert werden

konnte. Interessanterweise gab es aber für den stark verschilften Oberen Schrändlsee einen Brutnachweis. Dafür könnte, ähnlich wie am Albersee, der nach dem Trockenfallen nahezu vegetationslose Lackenboden ausschlaggebend gewesen sein. Dessen Attraktivität scheint den begrenzenden Einfluß des Schilfs zu überwiegen. Am Albersee betrug dabei der durchschnittliche Abstand der Nester zum rund 1m hohen Schilf 24m.

6.2.1.2. Weitere Faktoren, die eine Bruthabitatauswahl beeinflussen könnten

Nahrungsangebot

Für den Seewinkel gibt es noch keine Analysen über die Arthropodenfauna der einzelnen Teilgebiete, die einen Vergleich zuließen.

Bei der Auswahl des Bruthabitats dürfte jedoch der Nahrungsaspekt eine nicht unbedeutende Rolle spielen. PAGE et al. (1983) meinen, daß die Verteilung der Nahrung bis zu einem gewissen Grad die Verteilung der Brutplätze des Snowy Plovers (*Charadrius alexandrinus alex.*) mitbestimmt. Nahrungs- und Brutgebiete liegen dabei oftmals getrennt voneinander. In Ungarn stellen ausgelassene Fischteiche wahrscheinlich nicht allein wegen der geringen Pflanzendecke, sondern auch wegen des reichen Nahrungsangebots willkommene Brutflächen dar (SZÉKELY 1992). Es stellt sich hierbei die Frage, ob nun die Flächen so ausgesucht werden können, daß später, zumindest für die ersten Stunden bzw. Tage der Jungenaufzucht, genügend Nahrung vorhanden ist. Allerdings ist kaum anzunehmen, daß die Tiere bei einer relativ langen Brutdauer von fast einem Monat die Nahrungsverhältnisse am Ende der Brutphase, wenn die Jungen geschlüpft sind, einschätzen können. Für adulte Tiere selbst kann dies kein Kriterium darstellen, da sie mobil genug sind, entferntere Nahrungsquellen aufzusuchen. Für Paare, die Junge führen, ist dies dagegen problematischer. Anhaltende Hitze kann z.B. ein vorzeitiges Austrocknen der Wasserflächen bewirken und dies hätte vermutlich negative Auswirkungen auf das Nahrungsangebot.

Derartige Überlegungen könnten erklären, weshalb die periphere und isolierte Birnbaum- und Ochsenbrunnlacke nur unregelmäßig und in geringem Ausmaß genutzt werden, wohingegen die Zickflächen des Seevorgeländes, der Hochstätten und des Geiselstellers von relativ hoher

Attraktivität sind. Allen Gebieten ist eigen, daß sie schon früh in der Saison gänzlich trockenfallen können. Von den beiden Lacken müßten aber recht große Distanzen überwunden werden, um zu günstigeren Nahrungsquellen zu gelangen. Im Gegensatz dazu haben die Zickgebiete eher eine Anbindung an näherliegende Ausweichplätze. So können die Tiere bei Bedarf vom Seevorgelände und von der Hochstätten zu den Stinkerseen wandern bzw. vom Geiselsteller zum Illmitzer Zicksee.

Tradition

Der Faktor Tradition könnte unter anderem die jährliche Bedeutung gewisser Gebiete als Brutflächen erklären. Besonders deutlich zeigte sich dies in der Saison 1995 am Illmitzer Zicksee. Wie schon unter dem Kapitel der Wasserstände erwähnt, warteten die Seeregenpfeifer beharrlich auf das Zurückweichen des Wassers am Südufer dieser Lacke, um dort Ende Mai neun Nester zu beginnen. Obwohl sieben davon neuerlichen Unwettern zum Opfer fielen, wurden gegen Mitte/Ende Juni erneut sechs Nester angelegt. Anscheinend sind diese Brutflächen derart attraktiv, daß die Paare auch eine zeitliche Verzögerung des Brutgeschehens in Kauf nehmen.

Für eine traditionelle Bindung an gewisse Neststandorte spricht auch die zweimalige Nutzung von zwei Nistmulden am Geiselsteller und einer im Seevorgelände. Bei den zwei Gelegen einer Nistmulde am Geiselsteller wurde das erste als erfolgreich gewertet (Pulli gesehen), beim zweiten Mal konnten nur Eisplitter gefunden werden, die auf Raub hindeuteten. LORENZO (1993) berichtet sogar von einem Brutpaar auf Teneriffa welches, nach dem jeweiligen Verlust der geschlüpften Jungen innerhalb einer Saison, ein und dieselbe Nistmulde dreimal benutzte. Ebenso erfolgte im Seewinkel die Anlage neuer Nistmulden oftmals in geringer Distanz zum ersten Gelege z.B. am Südufer der Langen Lacke, am Illmitzer Zicksee, oder im Seevorgelände (Kapitel 5.2.4 Ergebnisse).

Andererseits sind die Tiere bis zu einem gewissen Grad recht flexibel hinsichtlich der Auswahl ihres Bruthabitats, da offensichtlich nach mißglückten Brutversuchen innerhalb einer Brutsaison andere Standorte zur Produktion von Nachgelegen aufgesucht werden können. Damit hängt wahrscheinlich das plötzliche Auftreten der Vögel im Seevorgelände und auf der Pferdekoppel zusammen (1995). Ein konkreter Nachweis ist ohne Beringung allerdings nicht möglich. Laut J. WALTERS (in GLUTZ et al. 1984) können Nachgelege in die selbe Nistmulde

oder in mehreren Kilometern Entfernung vom Erstgelege getätigt werden. Auch THIELCKE (1951 in GLUTZ et al. 1984) nimmt aufgrund seiner Beobachtungen an, daß zweite Nachgelege durchschnittlich weiter vom Erstgelege entfernt angelegt werden, als erste Nachgelege. SCHULZ (1994) berichtet beispielsweise von der Gründung einer neuen Kolonie nach Verlust der ersten Brut rund 10km von Böhl entfernt in St.Peter-Ording. Ebenso verlegten einzelne Paare aus der französischen Population von Havre de la Vanlée ihre Nachbruten in ein rund 12km entferntes Gebiet (SAGOT 1994).

Verteilung im Vergleich zum Flußregenpfeifer und interspezifische Aggression

Es ist auffällig, daß bestimmte Zickgebiete und Lacken, die von Flußregenpfeifern dominiert werden nur sehr selten bis gar nicht von Seeregenpfeifern genutzt werden. Dazu zählen neben der Fuchsloch-, der Rochus- und der Freiflecklacke, vor allem die Obere Halbjochlacke und die Pferdekoppel. Letztere wird in der Brutsaison durchgehend stark von Flußregenpfeifern frequentiert, während Seeregenpfeifer meist nur in ein bis zwei Individuen beobachtet werden konnten. Als Flußregenpfeifer-Maxima seien hier der 15.6.1993 mit 20-26 Exemplaren bzw. der 16.5.1995 mit ca. 33 Exemplaren genannt. Im Juni 1995 kam es erstmals in der vierjährigen Untersuchungsperiode zur Anlage von Seeregenpfeifergelegen, wobei, wie bereits erwähnt, ein Mangel an geeigneten Brutplätzen ausschlaggebend dafür gewesen sein könnte. Die Obere Halbjochlacke wurde 1993 von insgesamt sechs Flußregenpfeifer-Brutpaaren genutzt, die insgesamt 11 Nester gründeten (Maximum von 17 Exemplaren am 25.5.1993). An der selben Lacke konnte ich hingegen Seeregenpfeifer nur ab und zu bzw. in geringer Zahl als Nahrungsgäste beobachten (vielleicht dienten diese Besuche auch der Auskundschaftung des Gebiets).

Der Grund, weshalb Seeregenpfeifer offensichtlich diese Gebiete meiden, könnte in der interspezifischen Aggression liegen. Nach eigenen Beobachtungen kommt es immer wieder zu Auseinandersetzungen zwischen Fluß- und Seeregenpfeifern, so z.B. auch am 13.5.1995 auf der Pferdekoppel rund 10 Tage vor der ersten Seeregenpfeifer-Nestgründung. Ähnliche Beobachtungen liegen auch von Lacken vor, die von Seeregenpfeifern dominiert werden, wie dem Illmitzer Zicksee und der Langen Lacke. So kam es am Zicksee zwischen einem See- und Flußregenpfeiferpärchen, deren Nester nur 11m voneinander entfernt waren, zu Streitereien.

Grundsätzlich dominieren nach meinen Aufzeichnungen jedoch intraspezifische Auseinandersetzungen. RITTINGHAUS (1961) beschreibt hauptsächlich zwischenartige Auseinandersetzungen von Seeregenpfeifern mit "Boden"-Feinden, wie umherlaufenden Bachstelzen, Steinschmätzern, Staren oder Seeschwalben. Die Aggression nimmt bei Junge führenden Seeregenpfeifern zu. Das Fehlen von Angaben zur zwischenartigen Konkurrenz von Fluß- und Seeregenpfeifern in der Literatur dürfte damit zusammenhängen, daß das eng benachbarte Brüten dieser beiden Arten wahrscheinlich ein europäisches Unikum darstellt.

Bodenbeschaffenheit

Bis auf die Podersdorfer Pferdekoppel sind die von den Flußregenpfeifern dominierten und von den Seeregenpfeifern kaum frequentierten Gebiete durch großflächige Schotterzonen gekennzeichnet.

Dies wirft die Frage auf, ob die Bodenbeschaffenheit die Habitatwahl des Seeregenpfeifers beeinflusst? Der hohe Steingehalt könnte zumindest die Bevorzugung durch Flußregenpfeifer erklären, deren ursprünglicher Lebensraum Schotterbänke an Flüssen sind.

Andererseits entfallen 59% der Seeregenpfeifernester von 1991 und 1992 ($n = 69$) auf leicht bis stark kiesige Böden. In den Seeregenpfeiferhabitaten sind jedoch steinige und sandig-tonige Bereiche oft kleinflächig ineinander verzahnt (z.B. Geiselsteller, Illmitzer Zicksee). Man bekommt den Eindruck, daß weiträumige Schottergebiete von *Charadrius alexandrinus* als Bruthabitate gemieden, für die Anlage der Nester "Kiesinseln" aber gerne angenommen werden. Allerdings gibt es auch Ausnahmefälle, wie z.B. die Ochsenbrunnlacke, auf deren weitläufigen Schotterböden alljährlich ein bis zwei Nester angelegt werden.

Räuberdruck

Die größte Anzahl der Nestverluste wird von Prädatoren verursacht. 68 von insgesamt 153 Gelegen gingen in den drei Untersuchungsjahren auf diese Weise verloren; das ist beinahe die Hälfte der bekannten Nester (Abb. 23). Dies wirft die Frage auf, inwieweit die Auffindbarkeit des Geleges bzw. die Auffälligkeit des brütenden Altvogels für potentielle Räuber die Wahl des Neststandortes beeinflusst.

Die erfolgreichen und ausgeraubten Nester wurden hinsichtlich etwaiger Unterschiede in der Vegetationsbedeckung und der Distanzen zu sichteinschränkenden bzw. nächstprominenten Strukturen (mögliche Ansitzwarten für Räuber) statistisch überprüft. Für den Faktor des Vegetationsbedeckungsgrades hat sich im engsten Nestbereich (0m) ein signifikanter Unterschied ($p = 0,0461$) dahingehend ergeben, daß erfolgreiche Nester in etwas schüttererer Vegetation lagen als erfolglose. In zwei und sechs Meter Entfernung vom Nest gab es keine signifikanten Unterschiede, wobei sich in sechs Meter Abstand die erfolgreichen Nester in geringfügig dichter Vegetation befanden. SZÉKELY (1992) stellte in ausgelassenen Fischteichen in Ungarn einen deutlich höheren Verlust durch Räuber fest, als in Grünlandbereichen. Ebenso registrierte SCHULZ (1991) besonders hohe Verluste in sehr schütterer Vegetation, wogegen die Verlustrate mit zunehmender Bodendeckung abnahm. PRINDIVILLE GAINS & RYAN (1988) fanden dagegen erfolgreiche Nester des Piping Plovers in Nord Dakota in geringer Vegetationsbedeckung bzw. in hoher und bültiger Vegetation. Neben anderen Faktoren, wie z.B. einer besseren Lokomotion, dürfte das Brüten von Seeregenpfeifern in grundsätzlich schütterer Vegetation mit dem Bedürfnis der Altvögel zusammenhängen, zu jedem Zeitpunkt einen guten Überblick über die Umgebung zu haben, um nicht selbst Opfer eines Überraschungsangriffs zu werden. Für den Seewinkel existieren Hinweise, daß Seeregenpfeifer potentielle oder tatsächliche Beute von Greifvögeln sind. KOHLER (mündl. Mitt.) beobachtete in der Senke nördlich der Langen Lacke einen Baumfalken, der einen Seeregenpfeifer jagte. Ich selbst fand ebendort einmal eine Seeregenpfeiferrupfung. 1995 beobachtete ich einen Wanderfalken, der über dem Geiselsteller jagte. Die unterschiedliche Vegetationsdichte im Umkreis erfolgreicher Nester im Seewinkel und in Norddeutschland, könnte auf verschiedene Arten von Eiräubern zurückzuführen sein. SCHULZ (1991) nennt als solche neben dem Menschen noch Austernfischer, Silber- und Lachmöwen. Dabei handelt es sich durchgehend um optisch orientierte Feinde. Eine höhere Vegetationsdichte beim Nest dürfte ihnen das Auffinden desselben erschweren. Im Seewinkel dürften hingegen am Boden jagende und eher geruchsorientierte Raubsäuger, wie z.B. Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Hermelin (*Mustela erminea*), Iltis (*Mustela putorius*) etc. die wichtigsten Prädatoren darstellen. Mauswieselbeobachtungen gelangen mir z.B. hauptsächlich in den Monaten April und Mai in den Brutgebieten der Seeregenpfeifer (z.B. Oberstinkersee, Hochstätten, Geiselsteller, Südufer

des Illmitzer Zicksees, Fuchslochlacke). 1995 waren deutliche Wieselspuren im feuchten Schlick an einem Flußregenpfeifernest zu sehen, welches wahrscheinlich nach anhaltenden Regenfällen überschwemmt war und danach ausgeraubt worden ist. Als weiteren Hinweis auf einen Raubsäuger können Kotspuren (möglicherweise vom Fuchs) und Eischalenreste in einem Flußregenpfeifernest auf der Fuchslochlacke gelten. Möglicherweise gelingt es Seeregenpfeifern, die in schütterer Vegetation brüten, die genannten Prädatoren frühzeitig wahrzunehmen und sich heimlich bzw. unbemerkt vom Nest zu entfernen. Der Umstand, daß nach meinen Aufzeichnungen die verlassenen, d.h. aufgegebenen Gelege oder nicht ausgebrütete Eier oft noch tagelang im Nest verbleiben ohne gefressen zu werden, könnte dahingehend gedeutet werden, daß brütende Altvögel das Auffinden der Nester entscheidend erleichtern.

Inwieweit sich die Bodenbeschaffenheit auf den Räuberdruck auswirkt soll im folgenden erörtert werden. Die recht hohen Verluste auf sandig-tonigem und kieslosem Substrat, wie sie sich vor allem auf Lackenböden (Albersee, Oberstinker, Bereiche des Illmitzer Zicksees und der Langen Lacke) befinden, könnten ihre Ursache in der vielleicht schlechteren Tarnung der Eier haben. Auf kiesigem Gelände sind die Eier möglicherweise unauffälliger (Form, Farbe, Sprenkelung). Bei PRINDIVILLE GAINES & RYAN (1988) in Nord Dakota waren ebenfalls Nester des Piping Plovers auf Kies erfolgreicher als jene auf salzverkrustetem, alkalischem Substrat. Sie zitieren CAIRNS (1977), der feststellte, daß Gelege auf sandig-kiesigem Untergrund weniger deutlich sichtbar sind, als jene auf rein sandigem. Im Gegensatz dazu wiesen PAGE et al. 1983 beim Snowy Plover in Californien einen schwachen Trend in die andere Richtung nach: auf grobsandigem Boden war der Bruterfolg geringer, als auf alkalischem. Im Unterschied zu sandigen Strandbereichen an Meeresküsten, in deren weichen Boden Fußspuren der brütenden Seeregenpfeifer im Nestbereich verräterisch werden können (PIENKOWSKI 1984 in SCHULZ 1991 und SCHULZ 1991), ist dieses Problem im Seewinkel auf dem zumeist sehr harten Boden kaum gegeben (höchstens nach ergiebig Regenfällen, wenn der Schlickboden aufgeweicht ist).

Touristische Störungen

Die zunehmende touristische Nutzung des Seewinkels wirft die Frage auf, ob gewisse Flächen infolge anthropogener Störungen weniger attraktiv sind, als andere und daher von den Seeregenpfeifern eher gemieden werden.

Dies scheint derzeit noch nicht der Fall zu sein. Ein negativer Einfluß des Tourismus auf brütende Regenpfeifer wäre vor allem in Bereichen zu erwarten, in denen die Besucher in großer Zahl und/oder in geringer Entfernung zu den Vögeln auftreten. Dafür kommen im Seewinkel insbesondere der Illmitzer Zicksee, der Geiselsteller und das Seevorgelände in Frage. Alle drei Gebiete zählen derzeit zu den Brutzentren, während abgelegene Lacken (wie z.B. die Ochsenbrunnlacke), zu denen sich nur selten ein Tourist "verirrt", kaum genutzt werden.

Am Illmitzer Zicksee waren die Seeregenpfeifer 1995 infolge des hohen Wasserstands gezwungen ihre Nester auf den vorgelagerten Flächen, die nahe an den stark von Touristen frequentierten Rastplatz heranreichen, anzulegen. Allerdings schienen mir die Tiere nur bei starkem Rummel nervös und bereit ihre Nester häufiger zu verlassen. Ansonsten dürfte in diesem Bereich im Laufe der Jahre ein gewisser Gewöhnungseffekt eingetreten sein. Die Tiere tolerieren scheinbar die Nähe der Menschen, die in der Regel nicht über die Absperrung hinaus gehen. Auch Graugansfamilien sind dort weniger scheu und auf geringe Distanzen zu beobachten. Sobald aber die Schwelle von undisziplinierten Personen überschritten wird, geraten die Tiere in Panik und flüchten.

Am Geiselsteller stellt sich die Situation etwas anders dar. Ein asphaltierter Güterweg zerschneidet das von den Seeregenpfeifern zunehmend genutzte Zickgebiet. Auf diesem bewegen sich eher unregelmäßig fahrende Objekte (Traktoren, PKWs) bzw. Radfahrer und Spaziergeher. Die Regenpfeifernester befanden sich in den letzten Jahren oft nur wenige Meter von der Asphaltstraße entfernt. Nach eigenen Beobachtungen veranlassen hauptsächlich langsamgehende oder stehengebliebene Personen brütende Vögel von ihren Nestern zu gehen, zügig vorbeifahrende dagegen nur selten. Im ersteren Fall kam es bei kurz hintereinander auftretenden Störungen nachweislich zu längerer Abwesenheit vom Nest. Die Nähe der Nester zum Güterweg erhöht weiters die Gefahr, daß dort Gelege mechanisch zerstört werden. Huf- Fuß- und Radspuren in Nestnähe sowie eigene Beobachtungen belegen das gelegentliche Abweichen einzelner Touristen und Einheimischer vom Weg.

Die steigende Bedeutung des Geiselstellers als Brutplatz erhöht auch die Gefahr, die vom motorisiertem Privat- und Güterverkehr auf Alt- und Jungvögel ausgeht. Als 1993 z.B. ein Paar versuchte mit den Pulli über die Straße das Gebiet zu verlassen, entgingen letztere mehrmals nur knapp dem Tod durch Überfahren. 1995 starb ein Altvogel infolge einer Kollision mit einem Fahrzeug.

Entlang des Seevorgeländes verläuft ein jährlich von tausenden Radfahrern frequentierter Güterweg. Die Nester sind hier durch Schilf, Sträucher, Gräben und Zäune besser vom Touristenstrom abgeschirmt als am Geiselsteller und die Distanzen zum Weg sind durchwegs größer. Einzelne "Übertritte" konnten jedoch anhand von Fußspuren und direkten Beobachtungen nachgewiesen werden. Auch wenn sich die genannten Störungen bisher noch nicht negativ auf die Attraktivität der genannten Gebiete ausgewirkt zu haben scheinen, dürfen ihre möglichen Auswirkungen auf das Brutgeschehen nicht unterschätzt werden.

Häufige Störungen verlängern nachweislich die Brutdauer (RITTINGHAUS 1961) und können auch zur völligen Aufgabe des Geleges führen (mögliche Ursache bei einem Nest am Geiselsteller 1995).

In gestörten Gebieten kann es zur Verringerung des Jungenaufzuchterfolges kommen (FLEMMING et al. 1988 und YALDEN & YALDEN 1990 in SCHULZ 1991), da die Regenpfeifer weniger Zeit mit der Nahrungsaufnahme verbringen.

Störungen könnten die Prädatorendichte und/oder den Räuberdruck erhöhen, indem das auffälligere Verhalten der Brutvögel, die das Nest störungsbeding häufiger verlassen, dazu führt, daß Gelege leichter von Prädatoren entdeckt werden. Ist die Fluchtdistanz der Räuber gegenüber dem Menschen geringer, als die der Brutvögel, kann dies zu hohen Verlusten führen (ANDERSON & KEITH 1980 in SCHULZ 1991). Es gibt zudem noch Hinweise auf einen störungsbedingt kleinflächigen oder kurzfristigen Anstieg der Räuberdichte durch Schmarotzer- und Falkenraubmöwen bzw. durch Silbermöwen, wie STRANG (1980) bzw. GÖTMARK & ALUND (1984) (beide in SCHULZ 1991) feststellen konnten.

Andererseits ist nicht auszuschließen, daß durch menschliche Anwesenheit in den Brutgebieten zumindest untertags der Räuberdruck sinkt. So war der durchschnittliche Abstand erfolgreicher Rotschenkelnester in einem Untersuchungsgebiet im Seewinkel signifikant geringer

als der von ausgeraubten, was nach Ansicht der Autoren auf eine protektive Wirkung der Anwesenheit von Touristen zurückzuführen sein könnte (RAUER & KOHLER 1993).

Bodentemperatur

Ob die Auswahl des engeren Nestbereiches temperaturabhängig ist, wurde ebenfalls überprüft. Es ergab sich jedoch kein konkreter Hinweis auf die Wichtigkeit dieses Faktors, da nur äußerst geringe Temperaturunterschiede zwischen Nest und dessen nächster Umgebung gemessen wurden. Allerdings nahm die Temperatur mit der Entfernung vom Neststandort leicht ab. Dies hängt sicherlich mit der zumeist dichter werdenden Pflanzendecke zusammen. Nackter Boden erhält weit mehr direkte Sonneneinstrahlung, als ein bewachsener, dessen Pflanzenhöhe und -dichte die Einstrahlung entsprechend abschwächt (KALUSCHE 1982).

Aus der Vielzahl der angeführten Faktoren läßt sich erkennen, daß wahrscheinlich nicht einer allein die Verteilung der Seeregenpfeifer im Gebiet bestimmt, sondern eine Kombination verschiedener Parameter ausschlaggebend dafür ist.

6.3. Phänologie

Die frühesten Beobachtungen von Seeregenpfeifern im Seewinkel fallen hauptsächlich in die letzte Märzdekade (um den 19. und 20.3. lt. Angaben von TRIEBL 1983 und Archiv BirdLife Österreich = im folgenden ABLÖ). Die bisher zeitigsten Beobachtungen stammen von 2 Exemplaren am 13.3.1992 an der Langen Lacke (H. Weigl, ABLÖ) und von einem Individuum bereits am 21.2.1995 an derselben Lacke (J. Laber, ABLÖ). TRIEBL (1993) berichtet, daß die Seeregenpfeifer in kleinen Trupps von maximal 19 Exemplaren eintreffen, deren Hauptanteil von Männchen gebildet werden. Am 31.3.1993 zählte ich beispielsweise mindestens 6 Männchen und 6 Weibchen am Illmitzer Zicksee, und am 1.4.1993 befanden sich 26 Exemplare an der Langen Lacke und den Wörtenlacken. Die Ankunftszeiten sind durchaus mit denen der Nord- und Ostseeküstenregion vergleichbar. Obwohl diese Brutgebiete weit nördlicher als der Seewinkel liegen, dürfte das mildere atlantische Klima eine ähnlich frühe Ankunft erlauben. JÖNSSON

(1990) berichtet z.B. von einer ungewöhnlich frühen Ankunft am 17.3. in Südwest - Schweden, die er auf die vorangegangenen milden Winter zurückführt.

Im Seewinkel treffen die Vögel in der Regel rund einen Monat vor der Anlage ihrer ersten Nester ein. Neben der Aufbesserung der Fettreserven und der Paarbildung dürfte die Zeit auch dafür genutzt werden, um das infolge der unterschiedlichen Wasserstände von Jahr zu Jahr variierende Brutplatzangebot zu sondieren.

Die Brutperiode der Seeregenpfeifer im Seewinkel dauert im allgemeinen von Mitte April bis Mitte/Ende Juli. Die frühesten Legebeginne können für den 10. April 1992 (am Sauspitz der Lange Lacke) und den 12. April 1993 (am Illmitzer Zicksee) angegeben werden. TRIEBL (1983) errechnete anhand frisch geschlüpfter Jungen ebenfalls ein Datum um den 10. 4. (am Xixsee). Ältere Seewinkel-Autoren fanden Vollgelege ab Mitte April: so z.B. SEITZ (1942) am 13.4.1939 und 15.4.1934 an der Langen Lacke, am 19.4.1935 am Xixsee und am 12.5.1938 auf der Pferdekoppel.; ZIMMERMANN (1944) fand dagegen sein erstes Gelege am 8.5.1940 am Illmitzer Zicksee. Für den pannonischen Raum scheint Mitte April der normale Beginn des Brutgeschehens zu sein. Auch von Ungarn wird der Fund des ersten Eis mit 12.4. angegeben (SZÉKELY 1990). Von Küstengebieten Europas sind vergleichbare Daten bekannt (SCHULZ 1991). Aus atlantischen und mediterranen Regionen wird auch von Legebeginnen ab Ende Februar (z.B. vom 21.2.1973 bei Alicante, Spanien) und Ende März berichtet (GLUTZ et al. 1984).

Verzögerungen beim Brutbeginn im Seewinkel werden am ehesten durch schlechte Witterungsverhältnisse (z.B. Schneestürme noch am 28.3.1993) und/oder großflächige und längerfristige Überschwemmungen der potentiellen Brutflächen bedingt. Die ersten Gelege wurden beispielsweise 1995 rund 5 Tage später (15.4.) als in den vorangegangenen Jahren begonnen. Dieser Termin fiel mit den ersten Sonnentagen zusammen. Im weiteren Ablauf der Brutsaisonen 1992 und 93 läßt sich jedoch kein deutlicher Zusammenhang der Legebeginne (Abb. 18a und 19a) bzw. der gleichzeitig bebrüteten Nester (Abb. 17, 18 und 19b) mit der Niederschlagskurve erkennen. 1995 kann dagegen der Verlust von mind. 10 Nestern am 30./31.5. und 5./6.6. mit den hohen Wasserständen und den teils heftigen Regenfällen in Verbindung gebracht werden.

Die Legezeit fand 1992 und 1993 im Seewinkel in der letzten (36.) Junipentade ein Ende. 1995 wurden, vielleicht infolge eines verzögerten Brutbeginns und der hohen Verlustrate, noch am 8.7. und 9.7. Nester begonnen, die am 3.8. bzw. 6.8. auch erfolgreich ausschlüpfen. Bei SCHULZ (1991) in Schleswig Holstein wurden ebenfalls Ende Juni (am 23. und 28.6.) die letzten Gelege begonnen und das letzte Junge schlüpfte am 5. Juli. Im allgemeinen wird die Legezeit für die Nordseegebiete mit Mitte April bis Mitte Juli angegeben (GLUTZ et al. 1984). Sie ist somit recht ähnlich unserer. Jedoch werden auch extreme Spätbruten von Anfang und Ende August gemeldet, die aber erfolglos blieben (GLUTZ et al. 1984).

Die Länge der Brutperiode kann mit der Häufigkeit von Verlusten und der Anzahl von Ersatzbruten zusammenhängen (BEZZEL 1990). Da die Bebrütungszeit eines Nestes beim Seeregenpfeifer doch recht lange ist (ca. 25 - 28 Tage) und die Jungenaufzucht bis zum Flüggewerden auch noch gut einen Monat in Anspruch nimmt, müssen diese Phasen noch vor einer möglichen Nahrungsknappheit und vor dem Abzug abgeschlossen sein. Die Nahrungssituation spielt für ausgewachsene bzw. adulte Vögel wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle, da sie mobil sind und auch weitabgelegene Nahrungsplätze aufsuchen können. Für Pulli ist dagegen diese Frage der Erreichbarkeit guter Nahrungsgründe sicher wesentlich. Im Seewinkel können, wie bereits erwähnt, Lackengebiete austrocknen und damit beginnende Nahrungsknappheit signalisieren.

Der Abzug der Seeregenpfeifer beginnt gewöhnlich mit dem Flüggewerden der Jungen (GLUTZ et al. 1984). Gruppenbildungen von flüggen Jungvögeln und Adulten, die keine Brut mehr tätigen, können schon früher auftreten. Die letzte Zählung vom 26.7. am Illmitzer Zicksee ergab mindestens 20 Seeregenpfeifer unter ca. 110 Flußregenpfeifern und 7 Sandregenpfeifern. Größere Ansammlungen meldet J. Laber (ABLÖ) von maximal 68 Seeregenpfeifern hs. am Oberstinker am 29.8.91 und von max. 71 Exemplaren am 7.7.92 aus dem zentralen Seewinkel. Am 6.9.94 hielten sich bei einer Gesamtzählung noch 26 Exemplare im Seewinkel auf (ABLÖ).

Seeregenpfeifer können vereinzelt oder in kleineren Trupps noch bis Mitte Oktober im Gebiet angetroffen werden. Die bisher spätesten Meldungen liegen vom 19.9.60 von 10 Exemplaren am Illmitzer Zicksee (TRIEBL 1983), vom 19.9.92 von 3 Individuen an der Westlichen Wörtenlacke (J. Laber, ABLÖ) sowie vom 5.10.93 von 2 Exemplaren am Oberstinker (L. Döll, ABLÖ) vor.

7. Schutzmaßnahmen

Das österreichweit einzige Brutvorkommen des Seeregenpfeifers im Seewinkel stellt eine faunistische Besonderheit dar. Seine langfristige Erhaltung sollte daher eines der wichtigsten Anliegen des Nationalparks sein. Primäres Ziel muß die Attraktivierung der derzeit bestehenden Brutflächen bzw. die Rekonstruktion ehemaliger Brutgebiete sein. Wie meine bisherigen Untersuchungen zeigen, benötigt der Seeregenpfeifer als Neststandort Flächen, deren Vegetationsbedeckung unter 30% liegen und größere Abstände zu vertikalen Strukturen (Median = 80m) bieten. Das bedeutet, daß die derzeit stark verkrauteten und verschilften Uferzonen dringend saniert werden müssen, um einen entsprechend schüttereren Bewuchs zu erhalten. Dies würde den Tieren (wie sich zuletzt 1995 zeigte), bei hohen Wasserständen der Lacken weiter vorgelagerte Zonen als Ausweichflächen bereitstellen. Um die Eutrophierung einzudämmen und ausreichend Pufferzonen zu schaffen sollten Äcker und Weingärten aus entsprechenden Gebieten (z.B. Illmitzer Zicksee Nord- Süd- und Westufer, Kirchsee, Lange Lacke - Nordufer, Ochsenbrunnlacke Hochstätten) entfernt werden. Pflegemaßnahmen sollen, wenn möglich, mittels Beweidung erfolgen. Allerdings müßte diese flexibler gestaltet sein, als es bisher noch der Fall ist. Das heißt, Beweiden von Flächen zu Zeiten, an denen sie von den Seeregenpfeifern (noch) nicht genutzt werden können (z.B. Illmitzer Zicksee - Südwestbucht, Lange Lacke - Südwestufer), damit sie bei Bedarf attraktiv für die Vögel sind und Störungen seitens der Viehherde unterbleiben. Überlegenswert wäre mancherorts entsprechend des Vegetationszustandes (dürre Pflanzen) neben Rindern die anspruchsloseren Schafe oder Pferde zur effizienten Gebietspflege einzusetzen. Zusätzlich müssen alle Elemente, die eine zügige Beweidung verhindern wie z.B. Rebhäufen und Weingartenmaterialstapel entfernt werden (zuletzt von KOHLER & RAUER 1993 gefordert), damit die Weidetiere in den oft schmalen Bereichen zwischen Lackenufer und Weingärten nicht auf Brutflächen abgelenkt werden (z.B. am Südufer des Illmitzer Zicksees).

Strukturen, die als Ansitzwarten für potentielle Räuber dienen können (Rebhäufen werden nach eigenen Beobachtungen von Mauswieseln als Aussichtswarte verwendet) müssen entfernt, bzw. dürfen nicht gedankenlos zusätzlich geschaffen werden (z.B. Ziehbrunnenanlage am

Geiselsteller, Rastplatz am Südufer des Illmitzer Zicksees, Hochstände und Nationalpark-Tafeln an ungeeigneten Stellen etc.).

Im Seevorgelände könnten einige Zickflächen durch Entfernung der zunehmend fortschreitenden Verbuschung für Regenpfeifer attraktiviert werden.

Die Errichtung von Schilflagerplätzen auf wertvollen Zickflächen (z.B. Geiselsteller nahe Rinderkoppel), sowie das Ablagern und Abbrennen von biogenen Abfällen an Lackenrändern (z.B. Ochsenbrunnlacke, Lange Lacke) sollte unterbunden werden, um eine zunehmende Verkrautung dieser sensiblen Bereiche zu verhindern (Ausweichen auf Brachen!).

Neben strukturellen Veränderungen muß auch der Grundwasserspiegel wieder gehoben und der Salzgehalt der Lacken verbessert werden. Dies ist nur durch Schließung der Entwässerungskanäle möglich, wie es 1995 erstmals nach Jahrzehnten der Fall war.

Eigene Beobachtungen ergaben, daß durch zunehmenden Tourismus vermehrt Störungen in den heiklen Brutgebieten auftreten (z.B. Geiselsteller, Illmitzer Zicksee, Seevorgelände, Gebiet des Oberstinkersees). Allein durch die erhöhte Besucherfrequenz werden Brutvögel veranlaßt, von ihren straßennahen Nestern (Geiselsteller) zu gehen, was eine Verzögerung des Schlupfes bedeutet und möglicherweise auch zur Aufgabe eines Geleges führen kann (z.B. 1995 am Geiselsteller). Eine Besucherlenkung ist daher unerläßlich. Um Störungen der Brutvögel auszuschließen, wäre gegebenenfalls die zeitweise Sperre für besonders sensible Gebiete wünschenswert (Geiselsteller). Kontrollen seitens der Nationalpark-Wacheorgane müßten verstärkt auch spätabends und frühmorgens durchgeführt werden (Campierer und Fotografen!) und sollten auch auf entlegeneren Gebieten (z.B. Hochstätten) verstärkt werden.

8. Zusammenfassung

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1991, 92 und 93 von Ende März/Anfang April bis Ende Juli/Anfang August vorgenommen. Ergänzendes Datenmaterial liegt von 1995 vor.

Zum besseren Verständnis der Ansprüche des Seeregenpfeifers im Seewinkel wurden verschiedene Habitatparameter gemessen: die Vegetation in verschiedenen Entfernungen vom Nest, die Lage der Nester (Uferzone, Lackenboden, isolierte Zickflächen), die Distanzen zu prominenten Strukturen (Sichteinschränkung für den brütenden Vogel bzw. Ansitzwarte für Räuber), zu gleichzeitig bebrüteten Nestern, sowie die Bodenbeschaffenheit (in drei Kategorien: sandig-tonig, >50% Kies, <50% Kies) und die Bodentemperatur. Diese Parameter wurden auch hinsichtlich eines Zusammenhangs mit dem des Räuberdruck überprüft. Weiters erfolgte eine Aufstellung verschiedener Verlustursachen (Überschwemmung, Rindertritt, aufgegeben).

Die Nester konnten auf Lackenboden, an Lackenufern und auf isolierten Zickstellen in einer Vegetation hauptsächlich unter 30% Deckungsgrad gefunden werden. Mit zunehmender Entfernung vom Nest wurde die Vegetation in der Regel etwas dichter. Die Distanzen zu höheren Strukturen lagen im Median bei 80m. Der geringst Abstand zwischen zwei gleichzeitig bebrüteten Nestern betrug 10,2m (am Illmitzer Zicksee). Die Bodenbeschaffenheit war annähernd gleichmäßig auf die drei Kategorien verteilt.

Der Bruterfolg lag 1991 bei 18,8% (von 41 Nestern), 1992 bei 45,5% (n = 45), 1993 bei 28,2% (n = 63), und 1995 bei 14,6% (n = 63).

Die Nester verteilten sich in den einzelnen Untersuchungsjahren unterschiedlich im Gebiet, doch ließen sich Brutzentren im Süden und Südwesten des Illmitzer Zicksees und vor allem im Südwesten der Langen Lacke erkennen. Der Albersee spielte 1991 und 1992 eine wichtige Rolle. Der Geiselsteller gewann in den einzelnen Jahren zunehmend an Bedeutung.

Die Hauptverlustursache war in jedem Jahr eindeutig Prädation. Als Räuber kommen am ehesten Wiesel in Frage, aber im allgemeinen ist über die Räuberidentität nichts bekannt. Die zweithäufigsten Verluste kamen durch Überschwemmungen zustande, Schäden durch Weidevieh waren vernachlässigbar klein.

Anhand von Literaturangaben wird die Bestandsentwicklung nachvollzogen und diskutiert. (Noch für die 40er - 60er Jahre werden 60 bis 80 Brutpaare angegeben (GLUTZ et al. 1984)). Der Brutbestand beträgt nunmehr mindestens 30 Paare.

Mögliche Faktoren, die die Verbreitung der Seeregenpfeifer im Gebiet beeinflussen werden ausführlich diskutiert (Wasserstände, Brutplatzangebot, Nahrungsangebot, Tradition, Konkurrenz, Räuberdruck u.a.m.).

Vorschläge für ein Management zur Erhaltung der potentiellen Brutflächen, zur besseren Abstimmung der Beweidung, sowie zur gezielteren Touristenlenkung (v.a. am Geiselsteller) zum Schutz der Seeregenpfeifer werden gemacht.

9. Literatur

- Bauer, K., Freundl, H. und R. Lugitsch, R., 1955: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlersee - Gebietes. Burgenländisches Landesmuseum und das Institut für die wissenschaftliche Erforschung des Neusiedler Sees.
- Berger, R. H., 1985: Erlebniswelt Neusiedlersee. ÖTZ- Verlag Franz Abele, Wien, 1. Auflage, 99 pp
- Berthold, P., Bezzel, E. und Thielcke, G., 1974: Praktische Vogelkunde. Ein Leitfaden für Feldornithologen. Empfehlungen für die Arbeit von Avifaunisten und Feldornithologen. Kilda Verlag, 144 pp.
- Bezzel, E. und Prinzinger, R., 1990: Ornithologie. 2. Aufl. UTB Große Reihe, Verlag E. Ulmer, Stuttgart. 552 pp.
- Blab, A., 1993: Die Pflanzen der Langen Lacke. Informationsbroschüre des WWF- Österreich und des Nationalpark Neusiedler See- Seewinkel. Illmitz.
- Burgenländische Landesregierung, 1951: Burgenland Landeskunde. Die Salzsteppe. Österr. Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien, 731 pp.
- Dick, G., Dvorak, M., Kohler, B., Grill, A. und Rauer, G., 1994: Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar - Gebiet Neusiedler See - Seewinkel. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Umweltbundesamt, Wien, 356pp.
- Dvorak, M., Ranner, A. und Berg, H. M., 1993: Atlas der Brutvögel Österreichs. Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Umweltbundesamt; Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. 523pp.
- Festetics, A. und Leisler, B., 1970: Ökologische Probleme der Vögel des Neusiedlersee - Gebietes, besonders des World-Wildlife-Fund-Reservates Seewinkel. (III. Teil: Möwen- und Watvögel, IV. Teil: Sumpf- und Feldvögel.) Wiss. Arb. Bgld. 44, Eisenstadt, Österreich. 301-386.
- Glutz von Blotzheim, U. N., Bauer, K. M., Bezzel, E., 1984: Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 6 Charadriiformes (1. Teil) -Austernfischer, Regenpfeifer, Schnepfen. 2. Auflage. Aula-Verlag, Wiesbaden. 840 pp.

- Goethe, F., 1941: Beobachtungen am Neusiedlersee und in dem Gebiet der Salzlacken. Sonderabdruck aus: Journal für Ornithologie 89, Heft 2/3, 268-.
- Hays, H. and LeCroy, M., 1971: Field criteria for determining incubation stage in eggs of the Common Tern. Wilson Bull. 83, 4, 425-429.
- Jönsson, P. E., 1991: The WSG Kentish Plover Projekt. Newsletter 1, 1-31.
- Jönsson, P. E., 1991: The Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in Scania, South Sweden, 1990 - a report from a conservation projekt. (schwedisch mit englischer Zusammenfassung) Anser 30, 41-50.
- Jönsson, P. E., 1993: The WSG Kentish Plover Projekt. Newsletter 2, 1-19.
- Jönsson, P. E., 1993: The Kentish Plover Projekt - report for 1992, Anser 32, 29-34.
- Kalusche, D., 1982: Ökologie. Quelle & Meyer, Heidelberg. 2. Aufl. 174 pp.
- Kohler, B., 1988: Die Brutbestände von Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und Rotschenkel (*Tringa totanus*) im Seewinkel in den Jahren 1986 und 1987. Vogelkundliche Beiträge aus dem Neusiedlerseegebiet. BFB-Bericht 66, 13-26.
- Kohler, B., o.J.: Lange Lacke. Informationsbroschüre des WWF- Österreich. Apetlon.
- Kohler, B., in Vorber.: Zur Habitatwahl des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta* L.) im Seewinkel, Burgenland. Diss. UNIV, Wien.
- Kohler, B. und Rauer, G., 1994: Limicolen, 132-177. In: Dick, G., Dvorak, M., Kohler, B., Grüll, A. und Rauer, G., 1994: Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar - Gebiet Neusiedler See - Seewinkel. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Umweltbundesamt, Wien, 356pp.
- Leisler, B., 1979: Neusiedler See. Reihe Nationalparks, Band 9. Kilda Verlag, 62 pp.
- Löffler, H., 1982: Der Seewinkel. Die fast verlorene Landschaft. Niederösterreichisches Pressehaus St. Pölten - Wien, 160 pp.
- Lorenzo, J.A., 1993. A case of three clutches in the same nest by the same pair of Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. Wader Study Group Bull. 71, 25-26.
- Makatsch, W., 1986: Strand und Sumpfvögel Europas einschließlich Nordafrikas und des Nahen Ostens. Gondrom, 264 pp.

- Mayfield, H. F., 1961: Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* Vol. 73, No.3, 255-261.
- Mayfield, H. F., 1975: Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* Vol. 87, No.4, 456-466.
- Mazek - Fialla, K. Dr., 1947: Die österreichische Seesteppe und der Neusiedlersee. "An den Zickseen", 38-45.
- Metz und Forró, 1989: Contribution to the knowledge of the chemistry and crustacean zooplankton of sodic waters: the Seewinkel pars revisited. BFB- Bericht 70. Biol. Station Neusiedler See, Biol. FIB, Illmitz.
- Paassen, A. G. van, Veldman, D. H. and Beintema, A. J., 1984: A simple device for determination of incubation stages in eggs. *Wildfowl* 35, 173-178.
- Page, G. W., Stenzel, L. E., Winkler, D. W. and Swarth, C. W., 1983: Spacing out at Mono Lake: breeding success, nest density, and predation in the Snowy Plover. *The Auk* 100, 13-24.
- Page, G. W., Stenzel, L. E. and Ribic, C. A., 1985: Nest site selection and clutch predation in the Snowy Plover. *The Auk* 102, 347-353.
- Prindiville Gaines, E. and Ryan, M. R., 1988: Piping plover habitat use and reproductive success in North Dakota. *J. Wildl. Manage.* Vol. 52, No. 2, 266-273 pp.
- Rauer, G. und Kohler, B., 1990: Schutzgebietspflege durch Beweidung. Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See, 221-278.
- Rauer, G. und Kohler, B., 1993: Populationsbiologische Untersuchungen zum Wiesenvogel-Management im Seewinkel. AGN - Forschungsprojekt "Pflegemaßnahmen im Nationalpark: Beweidung und ihre Alternativen", Ornithologischer Teil, 1-32.
- Rittinghaus, H., 1961: Der Seeregenpfeifer, *Charadrius alexandrinus*. Die Neue Brehm - Bücherei, Band 282. Wittenberg- Lutherstadt, 126 pp.
- Sagot, P., 1994: Studies on Kentish Plover in Normandy, France. Wader Study Group. Newsletter No. 3, 10-11.
- Schenk, J., 1917: Ornithologische Fragmente vom Fertő- See. *Aquila* 24, 66-89.
- Schulz, R., 1991: Diplomarbeit: Der Einfluß von Störungen auf die Verteilung und den Bruterfolg des Seeregenpfeifers *Charadrius alexandrinus*, L. 1758 im Vorland von St.

- Peter- Böhl. Mathematisch- Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian- Albrechts- Universität zu Kiel. 62 pp.
- Schulz, R., 1994. Protecting coastal breeding sites of Kentish Plover - impossible to do it in time? Wader Study Group Newsletter No. 3, 5-6.
- Seitz, A., 1942: Die Brutvögel des Seewinkels (der "Burgenländischen Salzsteppe" am Ostufer des Neusiedlersees, Gau Niederdonau). Niederdonau- Natur und Kultur, Heft 12, 1-52.
- Spitzenberger, F., 1988: Artenschutz in Österreich. Besonders gefährdete Säugetiere und Vögel Österreichs und ihre Lebensräume. Österr. Ges. für Vogelkunde und Säugetiersammlung des Naturhistor. Museums, Wien. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. 1. Auflage, Band 8, 335 pp.
- Székely, T., 1990: Status and breeding biology of Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in Hungary - a progress report. Wader Study Group Bull. 62, 17-23.
- Székely, T., 1991: Kentish Plover in Hungary. Wader Study Group. Newsletter No. 1, 22.
- Székely, T., 1992: Reproduction of Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in Grasslands and Fish- ponds: The Habitat Mal- Assessment Hypothesis. Aquila 1992. Vol.:99, 59-68.
- Tinarelli, R., 1993: The Kentish Plover in Italy: report for 1992. Wader Study Group. Newsletter No. 2, 15-18.
- Triebel, R., 1983. Über den Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) im Seewinkel, Burgenland / Österreich. Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand, Hamburg 1983, Band 4, Heft 3: 39-41.
- Zimmermann, R., 1943. Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebietes. Ann. Nat.- Hist. Mus. Wien, 54, 1- 272.

10. Anhang

10.1 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen im Kapitel der Einleitung:

- Abb. 1: Mit seiner Umgebung verschmelzendes, brütendes Seeregenpfeiferweibchen zwischen schütterten Beständen der Salzkresse (*Lepidium cartilagineum*) auf salzverkrustetem Boden (Foto: J. Meyer).....6
- Abb. 2: Die weltweite Verbreitung des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) aus MAKATSCH (1986).....8
- Abb. 3: Die Verbreitung des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) und die Anzahl der Brutpaare in Europa nach T. PIERSMA (1986), verändert und ergänzt nach dem neuesten Bearbeitungsstand (1991).....8
- Abb. 4: Das Gebiet des Neusiedler Sees und des Seewinkels nach LEISLER (1979).....12
- Abb. 5: Trockenrisse des schweren, tonigen Solonezbodens mit einem rosettenartig wachsenden Gänsefußgewächs (*Chenopodium sp.*).....14
- Abb. 6: Mit Salzausblühungen überzogener, sandiger Solontschakboden (Maktroaufnahme).....15
- Abb. 7: Der Südliche Stinkersee, eine "Schwarze Lacke", bei aufziehendem Gewitter (Blickrichtung Nord, April 1992).....16
- Abb. 8: Das Südufer der Langen Lacke, einer typischen "Weißen Lacke", in Blickrichtung Nordwest (man beachte die Nähe der Weingärten, die aufkommende Verschilfung und den hohen Wasserstand, Sommer 1983).....16
- Abb. 9: Pflanzengesellschaften des Seewinkels aus BLAB (1993).....18
- Abb. 10: Das vollständige Gelege eines Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) mit reichlich Kies als Nistmaterial, auf einem Untergrund bestehend aus mehr als 50% Kies.....22
- Abb. 11: Das vollständige Gelege eines Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius*), bestehend aus vier zartgesprenkelten Eiern.....23

Abb. 12: Die Lage, welche ein Seeregenpfeifer in unterschiedlichen Altersstadien im Wasserbad einnimmt.....	23
Abb. 13: Wetterablauf während der Brutsaison 1991.....	29
Abb. 14: Wetterablauf während der Brutsaison 1992.....	30
Abb. 15: Wetterablauf während der Brutsaison 1993.....	31
Abbildungen im Kapitel Ergebnisse:	
Abb. 16: Übersichtskarte des Seewinkels.....	32
Abb. 17 (a - d): Verlauf der Brutsaison 1991.....	35
Abb. 18 (a - d): Verlauf der Brutsaison 1992.....	36
Abb. 19 (a - d): Verlauf der Brutsaison 1993.....	37
Abb. 20: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seeregenpfeifers (<i>Charadrius alexandrinus</i>) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1991.....	39
Abb. 21: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seeregenpfeifers (<i>Charadrius alexandrinus</i>) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1992.....	40
Abb. 22: Anzahl der Brutpaare und Nester des Seeregenpfeifers (<i>Charadrius alexandrinus</i>) auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels für 1993.....	41
Abb. 23: Schicksal der Nester des Seeregenpfeifers (<i>Charadrius alexandrinus</i>) in den Jahren 1991, 1992 und 1993.....	43
Abb. 24: Neststandorte des Seeregenpfeifers auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1991.....	46
Abb. 25: Neststandorte des Seeregenpfeifers auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1992.....	47
Abb. 26: Neststandorte des Seeregenpfeifers auf den einzelnen Brutflächen des Seewinkels im Jahr 1993.....	48
Abb. 27: Anzahl der Seeregenpfeifernester in Prozent, die auf einzelne Fascien: Lackenboden (trocken), Uferzone und isolierte Zickflächen, in den Untersuchungsjahren 1991, 1992 und 1993 entfallen.....	52

Abb. 28: Vegetationsbedeckungsgrad direkt am Nest, in 2 und 6 Meter um das Nest des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) mit Daten aus den Jahren 1991 und 1992.....54

Abb. 29: Bodenbeschaffenheit an den Seeregenpfeifernestern (n = 69) für 1991 und 1992.....56

Abb. 30: Die Anzahl der Seeregenpfeifernester in den einzelnen Untersuchungsgebieten, die auf die Kategorien: ohne Steine, < 50% Steine und > 50% Steine entfallen (n = 69).....57

Abb. 31: Neststandort auf sandig - tonigem Boden ohne Steine, wie beispielsweise am Lackenboden im Südwesten des Illmitzer Zicksees (mit Vegetationsmeßrahmen).....57

Abb. 32: Neststandort auf einem Boden mit weniger als 50% Kies und einer Vegetationsbedeckung von ca. 30%.....58

Abbildungen im Kapitel der Diskussion:

Abb. 33: Maximale Brutpaarzahlen des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) nach Literaturangaben bis 1975 im Vergleich mit meinen Erhebungen 1991 bis 1993 und die Verteilung auf einzelne Gebiete des Seewinkels.....70

Tabellen im Kapitel der Einleitung:

Tab. 1: Bestandsgrößen und Entwicklungstendenzen der Seeregenpfeiferpopulationen in europäischen Ländern nach Literaturangaben.....7

Tab. 2: Historische Entwicklung des Seeregenpfeiferbestandes im österreichischen Seewinkel nach Literaturangaben (BP = Brutpaare).....10

Tabellen im Kapitel der Ergebnisse:

Tab. 3 Anzahl der Brutpaare des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) im Seewinkel für die Jahre 1991, 1992 und 1993.....42

Tab. 4: Konventionell errechnete Schlupfrate, sowie Schlupferfolg nach MAYFIELD (%) für die Untersuchungsjahre 1991, 1992 und 1993.....44

Tab. 5: Median- und p- Werte (Mann-Whitney-U-Test bzw. χ^2 -Test) der Lackenparameter von Flächen mit Brut (n = 8) im Vergleich zu solchen ohne Brut (n = 33).....51

Tab. 6: Prozent der Messungen in 0, 2 und 6 Meter Entfernung vom Nest, die auf eine bestimmte Vegetationsbedeckung (in %) entfallen.....	54
Tab. 7: Median- und p- Werte des U - Tests für erfolgreiche (n =33) und ausgeraubte (n = 31) Gelege in Abhängigkeit des Vegetationsbedeckungsgrades (in %) direkt am Nest, in 2 und 6 Meter ums Nest mit Daten aus den Jahren 1991 und 1992.....	55
Tab. 8: Anzahl der erfolgreichen bzw. ausgeraubten Seeregenpfeifergelege, welche auf die einzelnen Bodenkategorien entfallen (n = 64). (χ^2 -Test).....	58
Tab. 9: Anzahl erfolgreicher bzw. ausgeraubter Seeregenpfeifergelege, welche auf die einzelnen Neststandorte entfallen (n = 132). (χ^2 -Test).....	59
Tab. 10: Vergleich der Bodentemperatur und deren Unterschiede zwischen den einzelnen Meßpunkten am Nest, in 2 und 6 Meter vom Nest (Wilcoxon-Test).....	60
Tab. 11: Median- und p- Werte (Mann-Whitney-U-Test) der einzelnen Distanzen (m) von den Seeregenpfeifernestern.....	61
Tab. 12: Vergleichswerte der Kontrolltypen (Nah- bzw. Fernkontrollen) bei 45 Nestern 1992 (χ^2 -Test).....	62

10.2 Verschiedene Bezeichnungen einzelner Lacken und Zickgebiete im Seewinkel nach Angaben von DICK et al. (1994) bzw. RAUER & KOHLER (1990).

Hochstätten = Hochgstetten = Lettengrube

Freiflecklacke = Sechsmahdlacke

Krötenlacke = Einsetzlacke

Östliche Hutweidenlacke = Katschitzlacke

Wörtenlacken = Wörthenlacken

Oberstinker = Oberer Stinkersee

Mittelstinker = Mittlerer Stinkersee

Unterstinker = Unterer Stinkersee

Südstinker = Südlicher Stinkersee