

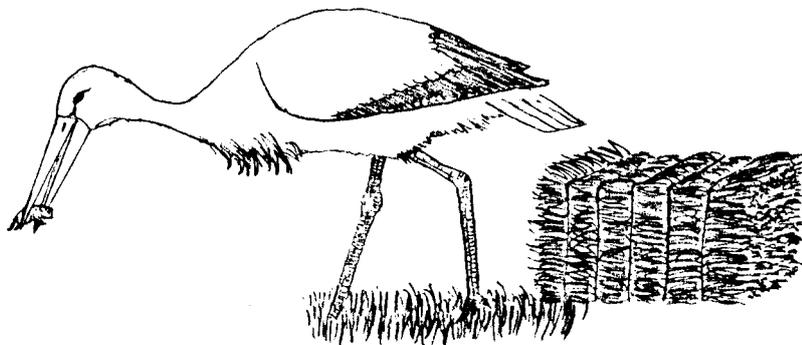
ZUR NAHRUNGSÖKOLOGIE UND BRUTBIOLOGIE

DER RUSTER WEIßSTÖRCHE .

(Ciconia ciconia, L.)

1985

von ANDREAS RANNER



Einleitung

Der Weißstorch gehört zu jenen Arten, die als Kulturfolger bezeichnet werden. Er errichtet seine Horste innerhalb menschlicher Siedlungen und hat auch gelernt, Nahrungsquellen menschlichen Ursprungs (z.B. Müllhalden) zu nützen. Dennoch gehört er heute zu den in Österreich gefährdeten Vogelarten (Rote Liste 1983), da er in seiner Verbreitung an naturbelassene oder nur extensiv genutzte Feuchtgebiete gebunden ist (Creutz 1985). Mit deren Abnahme nimmt auch der Bestand des Weißstorches in großen Teilen Europas ab (z.B. Ungarn 1958-1984 von 7.300 auf 4.000 Brutpaare, BRD 1958-1983 von 2.500 auf 779 Brutpaare, Rückgang um 68%, Creutz 1985).

Im Burgenland war der Storchenbestand im 20. Jahrhundert zunächst ansteigend, ab 1974 (232 Horstpaare) ging er jedoch zurück und 1984 gab es nur mehr 157 Horstpaare. Rust, die Storchenmetropole Österreichs, beherbergte 1959 noch 35 besetzte Horste (Creutz 1985). Der Bestand war starken Schwankungen unterworfen und erreichte sein letztes Maximum 1970 mit 21 Horstpaaren mit ausfliegenden Jungen. Ein durch Parasitenbefall bedingter Bestandseinbruch 1974/75 konnte bis 1978 (13 Horstpaare mit Jungen) ausgeglichen werden.

Seit 1981 ist aber ein konstanter Rückgang der Horstpaare und der Jungenanzahl pro Jahr zu verzeichnen. Dieser Rückgang wird besonders deutlich, wenn man nur die Anzahl der Horstpaare mit ausfliegenden Jungen (HPm) berücksichtigt (s. dazu Tab. 1).

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
HPa					22	18		14	14
HPo					15	10		4	1
HPm	21		19	9	7	8	11	10	13

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
HPa	13	15	17	11	8	7	7
HPo	4	3	5	1	-	-	1
HPm	9	12	12	10	8	7	6

Tab. 1: Anzahl der HPa (Horstpaare allgemein), HPo (Horstpaare ohne Bruterfolg) und HPm in Rust von 1970 - 1985 (nach Angaben von Frühstück (1977, 1979, 1982), Triebel u. Frühstück (1979)).

Zum Vergleich gibt Tab. 2 die entsprechenden Zahlen für das gesamte Burgenland wieder:

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
HPa	224	214	221	197	207	209	186	169	157
HPo	48	68	44	57	53	52	67	32	
HPm	176	146	177	140	154	157	119	137	

Tab. 2: Anzahl der HPa, HPo und HPm für das gesamte Burgenland (nach Frühstück (1977, 1979, 1982)).

Auch der Gesamtbestand des Burgenlandes geht demnach zurück, unterliegt aber noch jenen natürlichen Schwankungen, die sich aus dem Wechsel von Normal- und Störungsjahren (z.B. 1973, 1977, 1979, 1982) ergeben. Unter Störungsjahren versteht man Brut-saisonen mit sehr geringem Bruterfolg und hohem Anteil an Nichtbrütern. Die Gründe dafür liegen in der späten Rückkehr aus den Überwinterungsgebieten, bedingt durch schlechte Witterungsverhältnisse während der Überwinterung oder auf dem Zug (Schüz 1954, Creutz 1985).

Die Ruster Kolonie machte diese Schwankungen bis 1982 mit. Danach setzte aber ein drastischer, fast linearer Rückgang ein, während es im gesamten Burgenland wieder aufwärts ging (s. dazu Abb. 1).

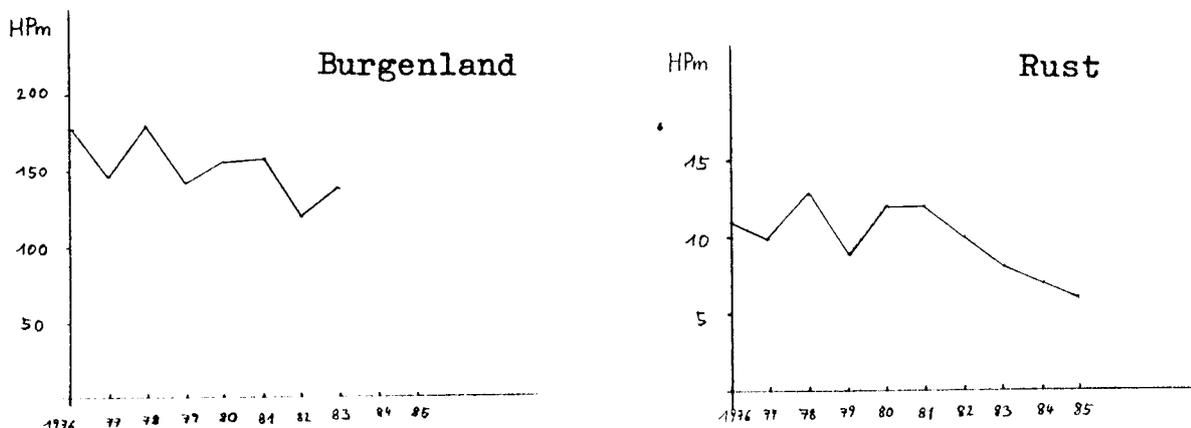


Abb. 1: Horstpaare mit Jungen im gesamten Burgenland und in Rust von 1976 - 1985.

Ein ähnliches Bild erhält man, wenn man die Gesamtzahl der ausfliegenden Jungen (JZG) pro Jahr des Burgenlandes und von Rust betrachtet (Tab. 3, Abb.2).

	1976	1977	1978	1979	1980
JZG Burgenland	416	358	414	282	369
JZG Rust	20	21	28	18	27

	1981	1982	1983	1984	1985
JZG Burgenland	372	260	324		
JZG Rust	31	23	20	11	10

Tab. 3: Anzahl der ausgeflogenen Jungvögel im Burgenland und in Rust seit 1976.

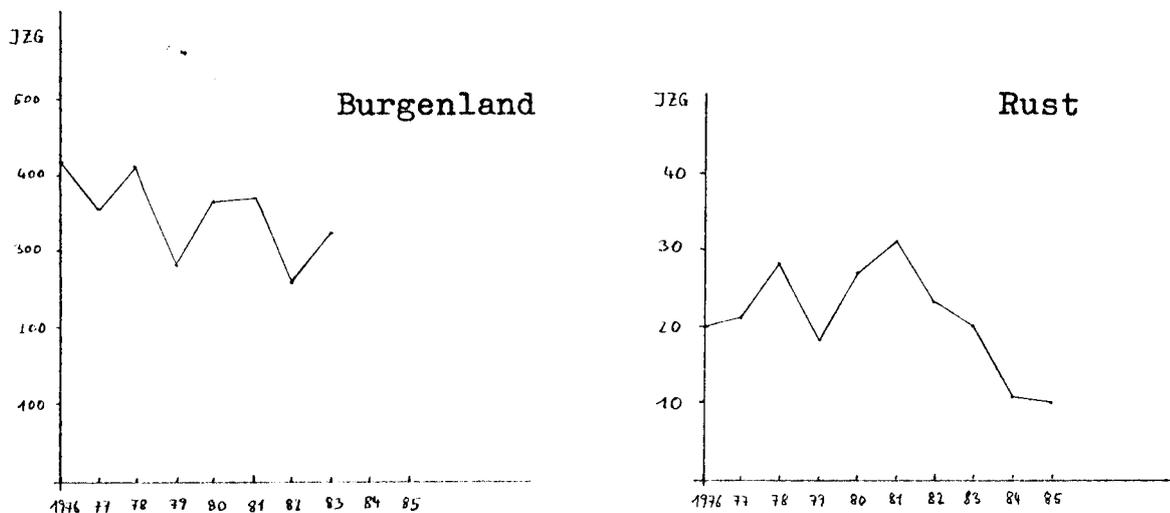


Abb.2: Graphische Darstellung zu Tab. 3

1974 und 1975 waren in Rust schlechte Jahre für den Nachwuchs, da der Luftröhrenwurm *Syngamus tracheae* hohe Verluste unter den Jungen forderte. So flogen 1975 nur 2 Jungstörche aus. Nach der Desinfektion der Horste im selben Jahr verbesserte sich der Bruterfolg wieder. Ab 1981 zeigte sich aber hier ein starker Rückgang, der nichts mehr mit der Entwicklung im gesamten Burgenland zu tun hatte.

Bereits in den umliegenden Gemeinden blieb die Anzahl der Horstpaare annähernd gleich, während in Rust von 1981 - 1985 ein Rückgang der HPm um genau 50% zu verzeichnen ist.

Die Rückgangsursachen dürften daher v.a. lokaler Natur sein und sind weniger in Afrika oder auf den Zugwegen zu suchen. Verluste in diesen Gebieten müßten sich ja zumindest im gesamten Burgenland, östl. Niederösterreich und in Teilen Ungarns gleich stark bemerkbar machen.

Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, die Nahrungs-ökologische Situation der Ruster Storchenkolonie zu erfassen. Die Freistadt Rust gab daher diese Arbeit in Auftrag. Sie soll die Nahrungsgebiete der Ruster Weißstörche, die Bedeutung der einzelnen Gebiete, das Nahrungsangebot und damit verbundene Auswirkungen auf den Brutbestand, sowie eventuelle Schutzmaßnahmen aufzeigen.

Danksagung: Ich möchte mich bei den Vertretern der Freistadt Rust für ihre Unterstützung und Bereitstellung des Kirchturmschlüssels, sowie bei der Ruster Feuerwehr für die Bergung eines toten Jungstorches und der Gewölle bedanken. Dank schulde ich auch Herrn Dr. A. Grüll für die Überlassung von Literatur, zahlreichen Beobachtungen und Durchsicht des Manuskriptes, Herrn P. Sackl für das Manuskript seiner Dissertation und viele nützliche Hinweise, Herrn Mag. H. Frühstück für die Bestandszahlen der letzten Jahre und Frl. Chr. Pranzl für ihre großartige Mitarbeit während des gesamten Beobachtungszeitraumes. Last not least möchte ich mich noch bei den Herren D. Baurecht, H.-M. Berg, J. Schreiner und H. Szinovatz für ihre Unterstützung bei mehreren Beobachtungen und bei Frl. M. Leitner für die Bestimmung der Mäuseschädel aus den Gewöllen bedanken.

Wetterbedingungen, Material und Methode

Nach dem kalten Winter 1984/85 lagen die Monatstemperaturmittel im März noch um über 1°C unter dem 30jährigen Durchschnitt. Im April bereits wurde dieser mit $10,5^{\circ}\text{C}$ um $0,1^{\circ}$ überschritten, auch im Mai lag das Monatsmittel über dem Durchschnitt. Der Juni lag aber mit einem Mittel von $16,6^{\circ}\text{C}$ um $1,4^{\circ}$ darunter, im Juli lag es allerdings wieder um 1° und im August noch um $0,5^{\circ}$ darüber.

Während die Niederschlagsmenge im März mit 83,3 cm fast das Doppelte des Durchschnittswertes von 1901-70 ausmachte, war der April mit nur 40% dieses Wertes trocken. Im Mai gab es dann mit 66,9 cm 100% und im Juni mit 97,2 cm 145% des 70jährigen Normalwertes; der Juli lag mit 58,6 cm (79%) darunter, der August mit 107,2 cm (147%) wieder deutlich darüber. (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien).

Der Grundwasserstand (Oggau Br.4) stieg in den ersten Monaten an, bis er am 15. 4. ein Maximum von 90 erreichte, dann sank er bis im Sommer auf ca 300 ab, was den Werten der letzten Jahre entspricht (Hydrographischer Dienst des Amtes der Burgenländischen Landesregierung).

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von Ende Mai bis Mitte August 1985. Von Ende Mai bis Ende Juni konnte ich meist nur jeweils 2 Tage, im Juli und August aber 5 Tage pro Woche in Rust sein. Ich verbrachte durchschnittlich 8 Stunden pro Tag im Beobachtungsgebiet.

Anhand von Falschfarben-Luftbildern (aufgenommen vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen) trug ich mögliche Nahrungsgebiete auf einem Stadtplan der Freistadt Rust (Büro für Landkartentechnik) und auf der ÖK 1:50.000 Nr.78 (BA für Eich- und Vermessungswesen) ein. An den Horsten beobachtete ich die Abflüge der Störche, die meist direkt in die Nahrungsbiotope führten. Anflüge an die Horste wurden nur ausnahmsweise dazu verwendet, um aus der Anflugrichtung das Nahrungsgebiet festzustellen, da die Störche in der überwiegenden Zahl der Fälle tief über Rust hereinkamen und noch einige Kurven einlegten. In diesen Gebieten notierte ich Zeit, Wetter, Biotop, Vegetationshöhe (mit Zentimetermaß gemessen), Zahl der Störche, Territorialverhalten, Jagdweise und Jagderfolg. An den Horsten achtete ich neben den Abflügen auf den Bruterfolg, Aufzuchtverlauf und bei Fütterungen auf die hervorgewürgte Nahrung. Auch hier protokollierte ich Wetter und Zeit. Die Beobachtungen erfolgten in den Nahrungsgebieten vom Fahrrad oder Auto aus und an den Horsten vom Turm der katholischen Kirche. Ich möchte dabei erwähnen, daß auf Grund des großen Touristenandrangs auf dem kleinen Kirchturmbalkon die Beobachtungen z.T. erschwert wurden, da es im Gedränge oft unmöglich war, schnell auf die andere Seite des Balkons zu wechseln. Dies wirkte sich vor allem bitter aus, wenn die Störche fast gleichzeitig zu den Horsten kamen.

Horst 6 (s. 1.) konnte vom Turm aus nicht eingesehen werden, da er durch andere Gebäude verdeckt war. Obwohl er gesondert beobachtet wurde, besitze ich von ihm weniger Daten als von den anderen. Den Ruster Gesamtbestand zählten wir in der Nacht, da man untertags nie sicher sein kann, ob alle Störche anwesend sind. Ich beobachtete mit einem Feldstecher 12 x 40 und einem Spektiv 25-60 x 60.

Zur Ermittlung der Erfolgsraten während der Jagd zählte ich die erfolgreichen und erfolglosen Stöße in bestimmten Zeitintervallen (meist 5 Minuten). Neben der Protokollierung der Jagdtechnik versuchte ich auch die aufgenommene Nahrung zu erkennen, bevor sie die Störche verschluckten. Die Geschlechter versuchte ich im Feld an Hand der Größe, Schnabelhöhe, -länge und -form zu unterscheiden (s. Schierer in Hornberger 1967), was jedoch selbst bei direktem Vergleich in den meisten Fällen unmöglich war.

Zur Nahrungsanalyse wurden auch Gewölle der Störche untersucht. Da diese jedoch durch das feuchte Wetter schon in den Horsten rasch zerfielen, standen mir nur 4 bzw. 3 Speiballen aus 2 Horsten von August zur Verfügung, bei denen vor allem Käfer anhand der erhaltenen chitinierten Teile (Köpfe, Flügeldecken) gezählt und bestimmt werden konnten. Die Anzahl der Heuschrecken erhielt ich durch Auszählen der Mandibeln einer Körperseite. Zum Vergleich standen mir mehrere Gewölle aus Illmitzer Horsten zur Verfügung.

Für Dichteabschätzungen häufiger Insekten (Heuschrecken, Käfer) in den Nahrungsgebieten, krochen 2 Personen rechtwinkelig so aufeinander zu, daß sie einen Quadratmeter abgrenzen und hier alle flüchtenden bzw. verbliebenen Individuen zählen konnten.

Ergebnisse:

1. Brutbestand, Bruterfolg und Jungenentwicklung in Rust 1985

Der Ruster Brutbestand betrug 1985 7 Horstpaare (HPa),
davon 6 mit Jungen (HPm) und 1 Horstpaar ohne Junge (HPo).

Conradplatz 13: 3 Eier gingen bei einem Horstkampf
2-3 Wochen nach Ostern verloren (Fr.Török mdl.)
Dieser Horst wurde vom Brutpaar aufgegeben,
es verzog auf:

Hauptstraße 17: 1 Junges geschlüpft und ausgeflogen = Horst 1

Hauptstraße 6: 2 Junge geschlüpft, davon 1 ausgeflogen = Horst 2

Rathausplatz 2: 2 Junge geschlüpft, davon 1 ausgeflogen = Horst 3

Rathausplatz 11: 1 Junges geschlüpft und ausgeflogen = Horst 4

Rathausplatz 19: 4 Junge geschlüpft und ausgeflogen = Horst 5

Weinberggasse 9 (N-Horst): 2 Junge geschlüpft und ausgeflogen =
Horst 6

Haydngasse 2: keine Jungen = Horst 7

Es schlüpften in 7 besetzten Horsten 12 Junge. Die Anzahl
der ausfliegenden Jungen (JZG) betrug aber nur 10. Der
allgemeine Jungenindex (= Zahl der ausgeflogenen Jungen
bezogen auf die HPa) JZa betrug 1,43. die Zahl der ausge-
flogenen Jungen bezogen auf alle HPm (JZm) betrug 1,66 (Tab.4).

HPa	HPm	HPo	JZG	JZa	JZm
7	6	1	10	1,43	1,66

Tab. 4: Brutbestand und Aufzuchttrate des Weißstorches
in Rust 1985

Die Jungen in den Horsten 3, 4, 5 und 6 schlüpften zwischen
dem 3. und 6. 6., ihre Entwicklung verlief weitgehend unge-
stört. Unter Horst 3 wurde jedoch am 22. 6. ein Junges tot
in der Dachrinne gefunden und geborgen. Es wurde wahrschein-
lich aus dem Nest geworfen, die Todesursache konnte aber
wegen des fortgeschrittenen Verwesungszustandes nicht fest-
gestellt werden. Das zweite Junge des Horstes wirkte sehr krank.

Es lag einige Tage fast regungslos, den Kopf auf den Rücken gelegt, und zeigte bei Fütterungen nur unvollständiges Bettelverhalten. Nach ungefähr 1 Woche erholte es sich wieder, ein Entwicklungsrückstand wurde jedoch beim Flüggewerden deutlich: während die Jungen von Horst 4, 5 und 6 bereits in der Zeit vom 12. 8. - 16. 8. weite und lange Ausflüge in die Nahrungsgebiete machten, unternahm das Junge aus Horst 3 nur kurze Flüge innerhalb der Altstadt von Rust.

Die Jungen von Horst 1 und 2 schlüpften erst zwischen dem 10. und 14. 6. (Horst 1 war ein Nachgelege, s.o.). In der Woche vom 23. 6. - 1. 7. verschwand ein Jungvogel aus Horst 2, die Ursachen dafür sind nicht bekannt. Das überlebende Geschwister hatte am 9. 7. einen Fuß in einen ca 20 x 30 cm großen Stoffsack verwickelt. Es war stark behindert, konnte nicht aufstehen und bewegte sich nur mühsam, auf den Fersen hockend, fort. Am 12. 7. war der Sack weg, nur einige Fäden waren noch um Fersengelenk und Lauf geschlungen und der Unterschenkel war angeschwollen. Die Fäden verschwanden nach wenigen Tagen, auch die Schwellung klang bis zum 16. 7. wieder ab.

Die größten Probleme hatte aber das Junge in Horst 1. Bei ihm verzögerte sich die Mauser vom ersten in das zweite Dunenkleid, die in der 2. Lebenswoche abgeschlossen sein sollte, bis zum Ende der 4. Lebenswoche (9. 7.). In dieser Zeit stellte ich kein Wachstum fest, der Jungvogel lag die meiste Zeit apathisch im Nest und zupfte nur gelegentlich an seinen Dunen. Die beiden Jungen der Horste 1 und 2 wurden sehr spät flügge, nämlich erst in der 2. Augushälfte (H. Frey, A. Grüll, briefl.).

2. Jungenaufzucht

Einen Überblick über die Zeitabschnitte zwischen den Fütterungen gibt Tab. 5. Da die Jungen in den ersten 4 Lebenswochen bereits $\frac{2}{3}$ des Gewichts, das sie beim Ausfliegen aufweisen, erlangen (Creutz 1985), sind diese Wochen einzeln angeführt.

Intervalldauer	Horst 1	Horst 2	Horst 3	Horst 4	Horst 5
1. Lebenswoche					
0 - 30 Minuten			1	1	1
30 - 60 Min.		2			
> 60 Min.	1				
2. Lebenswoche					
0 - 30 Min.	1			1	
30 - 60 Min.	1	1			
60 - 90 Min.		2	1	1	1
> 90 Min.		1			
3. Lebenswoche					
0 - 60 Min.	2	1	2	2	2
60 - 90 Min.	3		1		1
90 -120 Min.					
>120 Min.		1	1	1	
4. Lebenswoche					
0 - 60 Min.	2			3	3
60 -120 Min.	3	6	5	1	2
120 -180 Min.	2			1	
>180 Min.	2	3			
ab 5. Lebenswoche					
0 - 60 Min.			2	2	5
60 -120 Min.	1	4	12	10	13
120 -180 Min.	8	6	9	8	6
180 -240 Min.		1	3	3	1
240 -300 Min.					1
>300 Min.	2	1	1	2	1

Tab. 5: Fütterungsintervalle

Bemerkenswert erscheint, daß auf Horst 1 der Jungvogel bereits in der 1. Lebenswoche am 16. 6. über 60 Minuten, nämlich 1 Stunde und 10 Minuten, auf seine Fütterung warten mußte.

Im Verlaufe der Aufzuchszeit wurden die Intervalle immer größer, ab der 5. Lebenswoche vergingen zwischen 2 Fütterungen etwa 1 - 3 Stunden, wobei es bei den Horsten 1 und 2 eher 2 - 3 Stunden waren. Die kürzesten Intervalle waren bei Horst 5 zu beobachten. Ähnlich liegen die Werte für Horst 6: Am 23. 6. (2. Lebenswoche) beobachtete ich 54 Minuten, in der 5. Lebenswoche am 9. 7. 4 Stunden, 10 Minuten und am 22. 7. (7. Lebenswoche) zuerst 1 Stunde, 28 Minuten, anschließend 27 Minuten als Fütterungsintervalle.

Zur Anzahl der beobachteten Fütterungen während des gesamten Beobachtungszeitraumes s. Tab. 6.

	Horst 1	Horst 2	Horst 3	Horst 4	Horst 5
Anzahl der Fütterungen	20	20	13	17	27

Tab. 6: Anzahl der beobachteten Fütterungen Juni bis August.

Da alle Horste gleichzeitig beobachtet wurden, ist aus den Daten das relative Verhältnis der Werte zueinander ablesbar. Neben den durchschnittlich kürzesten Fütterungsintervallen konnte ich auch bei Horst 5 die meisten Fütterungen verzeichnen.

Der Anteil der Landungen am Horst ohne Fütterung an den Anflügen insgesamt betrug bei Horst 5 13%, bei Horst 3 24 %, bei Horst 1 28%, bei Horst 2 31% und bei Horst 4 33%. Bei Horst 4 konnte ich die Geschlechter bei direktem Vergleich ansprechen. Da das Männchen einen einheitlich leuchtend roten, das Weibchen jedoch einen hellroten, etwas "schäbig" wirkenden Schnabel aufwies, waren sie auch erkennbar, wenn sie einzeln am Horst waren. Der Anteil des Männchens an den "Leérankünften" betrug hier 77,7%.

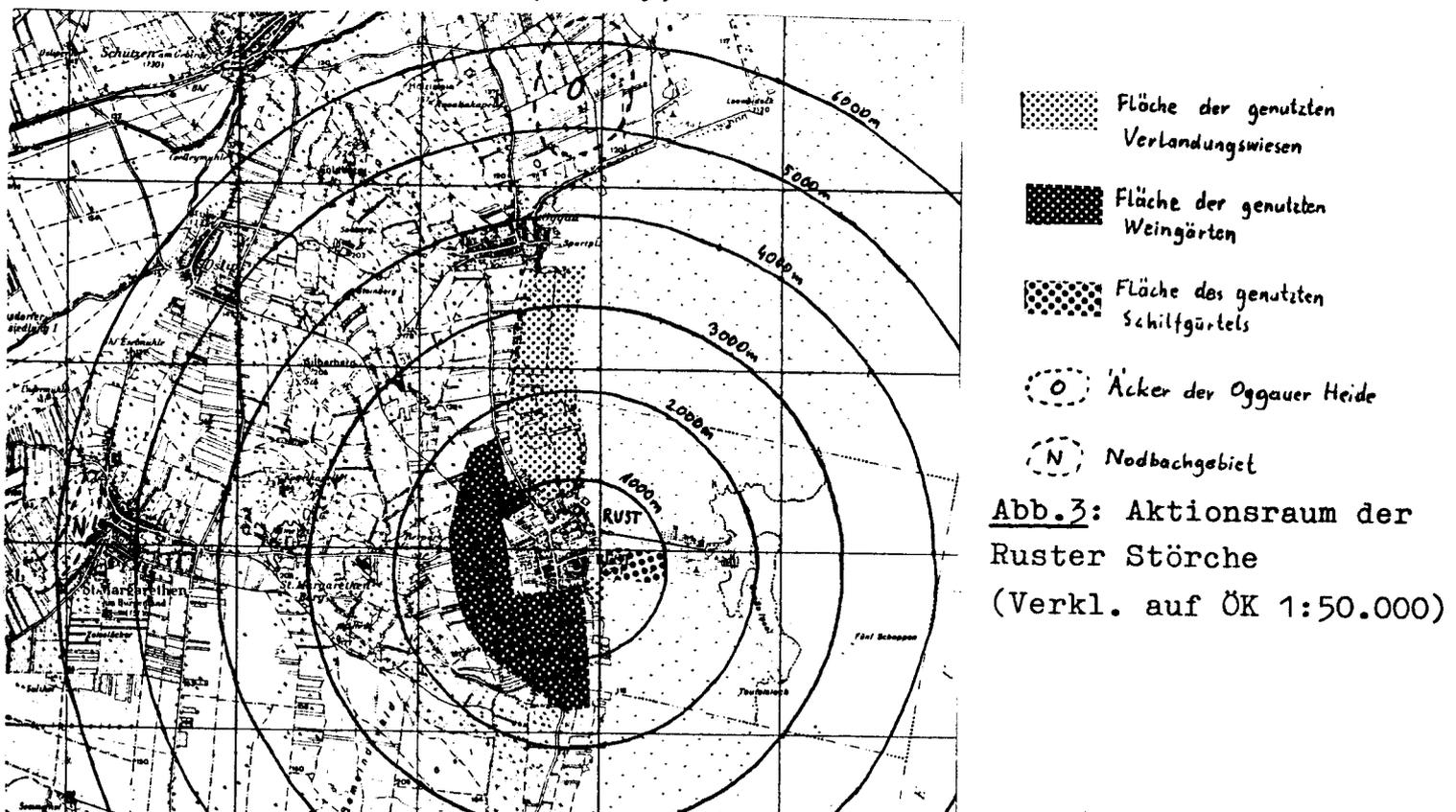
In den ersten Lebenstagen konnten die Jungen nicht alles fressen, was ihnen die Eltern heranschafften. Den Rest schluckten zumeist die Altvögel und würgten es nach über 1 Stunde erneut hervor. In den ersten Wochen bekamen die Jungen meist Insekten und Regenwürmer. Letztere waren durch das feuchte Wetter zahlreich vorhanden und erlangten eine große Bedeutung: Bei 50% der Fütterungen im Juni wurden Regenwürmer hervorgewürgt.

Mehrmals bekamen die Jungen Nahrung vorgesetzt, die sie nur schwer oder gar nicht bewältigen konnten: Am 16. 6. scheiterte der Jungvogel von Horst 1 (1. Lebenswoche) an 2 Zauneidechsen, die er auch nach erneutem Auswürgen 70 Minuten später nicht fressen konnte, fraß aber normal Insekten und Regenwürmer. Am 22. 6. (2. Lebenswoche) konnte dasselbe Junge eine Maus nicht schlucken, hatte aber bei dieser Fütterung nichts anderes zu fressen. Am 4. 7. (4. Lebenswoche) bekam es bei einer Fütterung nur Eintagsküken hervorgewürgt, konnte sie aber auch nicht fressen, nachdem sie der Altvogel für 30 Minuten und noch einmal für 18 Minuten aufgenommen hatte. Das Junge aus Horst 3 hatte am 4. 7. große Schwierigkeiten, einen fast flüggen Fasan zu verschlingen. Schwierigkeiten hatte auch der Jungvogel aus Horst 4 mit einem 10 cm langen Fisch am 16. 6. (2. Lebenswoche). Auch als er am 4. 7. (5. Lebenswoche) vom Männchen einen ungefähr 50 cm langen Aal vorgesetzt bekam, hatte er schwer zu kämpfen. Beutestücke von der Größe einer Maus konnten die Jungen ab der 2. bis 3. Lebenswoche bewältigen.

3. Nahrungsgebiete

3.1 Lage und Aktionsradius

Ein Teil der Nahrungsgebiete liegt bis 2 km vom Zentrum der Altstadt entfernt (Abb. 3).



In diesem Bereich finden sich alle Biotoptypen, die von den Ruster Störchen zur Brutzeit aufgesucht werden. In 2 - 3 km Entfernung liegen als wichtiges Nahrungsgebiet die Wiesen zwischen dem Ruster Wäldchen und Oggau. Diese Entfernungen stimmen mit den von Creutz (1985) angegebenen Höchstwerten überein; nur in Ausnahmefällen sollen 5 km überflogen werden. P. Sackl (Mskr.) gibt für die Oststeiermark eine durchschnittliche Entfernung von 1,2 km und eine maximale von 3 km (einmal 5,9 km) an; ein Großteil der jagenden Störche wurde aber 50 m bis 1,5 km vom Horst entfernt beobachtet.

In Rust hingegen liegen 2 wichtige Nahrungsgebiete in einer Entfernung von 5 - 6 km von der Kolonie: die Oggauer Heide und das Nodbachgebiet bei St. Margarethen (Abb. 3). Während die Störche für Wiesen und Feuchtgebiete und großräumige Ackerflächen (Oggauer Heide) demnach auch größere Entfernungen überwinden, werden die überall vorhandenen Weingärten und Schilfbestände nur im unmittelbaren Nahbereich genutzt. Flüge über den See in den Seewinkel sind mehrfach belegt und sicher keine Ausnahmen. Die Entfernungen zu den Illmitzer Verlandungswiesen liegen zwischen 7 und 8 km. Dazu folgende Beispiele:

31.5.1982, 19,45 Uhr SZ: Illmitz, Station; 1 überquert den See nach Westen (A. Grüll)

28.5.1985, 14,30 Uhr SZ: Illmitz, Station; 1 kommt aus Westen bei SE - Wind (= Gegenwind) hoch über den Schilfgürtel (A. Grüll)

4.7.1985, 16,00 Uhr SZ: 1 kommt hoch aus Richtung Illmitz und landet auf Horst 6 (A. Ranner)

12.7.1985, 8,12 Uhr SZ: 1 fliegt zielstrebig in Richtung Illmitz. Wetter bewölkt und diesig, das andere Ufer ist nicht sichtbar. Der Storch fliegt, ohne vorher suchend zu kreisen, direkt vom Horst niedrig über den See (A. Ranner).

Nach H. Schrom fliegen die Ruster Störche auch bis zu den kleinräumigen Feuchtgebieten bei Zillingtal (bis 18 km von Rust entfernt); von dort abfliegende Störche konnten mit dem Auto bis nach Rust verfolgt werden.

3.2 Nahrungsbiotope und Nahrungsangebot

Folgende Typen von Nahrungsgebieten ließen sich unterscheiden:

3.2.1 Verlandungswiesen (v.a. zwischen Rust und Oggau)

Der Streifen der Verlandungswiesen zwischen Rust und Oggau läßt sich in 3 Teile gliedern: Die Wiesen bis zum Wäldchen, das Wäldchen und die Oggauer Wiesen. Zwischen Rust und dem kleinen Wald ist der Wiesen-gürtel stark von Getreide- und Kleefeldern, sowie Weingärten durchsetzt, nur am Südrand der Baumpflanzung finden sich noch größere Wiesenflächen. Im Wäldchen liegt nach einigen Baumreihen ein Wiesenstreifen, im weiteren erste Waldwiese genannt. Er ist zwar rund 300 m lang, jedoch nicht ganz 100 m breit; am Nord- und Südrand wird er von Baumreihen begrenzt, im Osten vom Schilfgürtel und im Westen von einem Obstgarten, hinter dem sich eine weitere kleine (rund 100 x 100 m) Wiese erstreckt. Nach einigen Baumreihen stößt man auf einen weiteren Wiesenstreifen, an dem eine große Hühnervogelzucht liegt. Zwischen dem Wäldchen und Oggau liegen die größten Wiesen. Auch sie sind mit einigen Getreide- und Gemüsefeldern durchsetzt, jedoch sind sie im Ganzen gesehen nicht so stark parzelliert wie die Ruster Wiesen.

Sie beherbergen eine reichhaltige Flora. Dominierende Blütenpflanzen sind neben den Gräsern vor allem im Juli Gemeiner Hornklee (*Lotus corniculatus*) sowie mehrere Arten von Doldengewächsen (*Apiaceae*), an Weg- und Gebüschrändern Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Huflattich (*Tussilago farfara*). An solchen Rändern jagen die Störche regelmäßig, da sich hier viele Insekten aufhalten. Die Wassergräben im Wäldchen, die zum Teil die Wiesen begrenzen, sind stellenweise verschilft.

Anders verhält es sich mit den Wiesen südlich von Rust. Sie sind stark verschilft, werden kaum gemäht und von Störchen nicht frequentiert. Die einzige

Ausnahme bildet die Wiese an der Storchpromenade in Rust. Hier sind, bis auf die Gräser, weniger Blütenpflanzen vertreten.

Das Nahrungsangebot der Wiesen ist reichlich. Hier sollen nur jene Arten bzw. Tiergruppen genannt werden, die für den Storch als Nahrung Bedeutung haben können. Als generelle Mindestgröße für Nahrungstiere gibt Creutz (1985) 1 cm an, jedoch werden zumindest gelegentlich kleinere Tiere genommen.

Säugetiere: Der Maulwurf (*Talpa europea*) kommt auf manchen Wiesen zahlreich vor. Spitzmäuse, unter ihnen die durch Totfunde mehrfach belegte Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), sind ebenfalls häufig. Der häufigste Säuger ist aber sicher die Feldmaus (*Microtus arvalis*), Langschwanzmäuse sind seltener. An den Wassergräben lebt die Schermaus (*Arvicola terrestris*) und in der Nähe der Gebüschstreifen kommt das Mauswiesel (*Mustela nivalis*) vor.

Vögel: Hier kommen hauptsächlich Gelege und Junge von Bodenbrütern in Frage, das sind auf den Wiesen bei Rust Fasan (*Phasianus colchicus*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*). Bei einer Hühnerzucht im Wäldchen bei Rust werden regelmäßig tote Eintagsküken und größere, verendete Hühnervögel ausgelegt (R. Hasieber mdl.).

Reptilien: Auf manchen Wiesen kommt die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) vor, außerdem ist zumindest in der Nähe der Wassergräben die Ringelnatter (*Natrix natrix*) zu erwarten.

Amphibien: An den Wasserrändern sind Grünfrösche an vielen Stellen sehr häufig, während in der Nähe von feuchten, höheren Vegetationsbeständen Braunfrösche zu finden sind.

Käfer: Laufkäfer (*Carabidae*) konnten auf allen Wiesen festgestellt werden, jedoch nur kleinere Arten (1 - 2 cm). Die großen *Carabus* - Arten dürften

weit seltener sein. Auf den Wegen kommen auch Sandlaufkäfer (*Cicindela spec.*) vor. Die häufigsten Käfer sind jedoch die Weichkäfer (*Cantharidae*). Bis Ende Juni fand ich vor allem die Gattung *Cantharis*, von Anfang bis Ende Juli kam es jedoch zu einem massierten Auftreten der Gattung *Rhagonycha*. Vor allem auf den blühenden Doldengewächsen saßen bis zu 25 Individuen von ungefähr 12 mm Länge, die meisten kopulierend. Durch die Kopulation waren sie ziemlich schwerfällig, außerdem konnte ein Storch bei einmaligem Zuschnappen zwei Käfer erbeuten. Sie erreichten Quadratmeterdichten zwischen 50 und 60 Stück. Diese Dichten waren natürlich von der Zahl der Doldengewächse abhängig, doch waren diese meist über die ganze Wiese in einer Dichte von 5 bis 10 Stück pro Quadratmeter verteilt. Anfang Juli traten für einige Tage Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*) der Gattung *Hopplia* in großer Zahl an den feuchten, höheren Grasstreifen entlang der Wiesenränder auf. Auf 15 m eines solchen Streifens zählte A. Grüll bis zu 13 Käfer dieser Gattung. Ende Juli traten Marienkäfer (*Coccinellidae*) häufig auf, dürften aber wegen ihrer geringen Größe nur untergeordnete Bedeutung für die Störche gehabt haben. Schnellkäfer (*Elateridae*) traten Mitte Juli neben den Weichkäfern auf den Doldenblüten auf, aber selten mehr als 3 pro Quadratmeter.

Geradflügler: Feldheuschrecken (*Acrididae*) sind auf den Wiesen wohl die individuenmäßig am stärksten vertretene Gruppe der größeren Insekten. Laubheuschrecken (*Tettigoniidae*) waren in unseren Stichproben mit etwa 5 % am gesamten Heuschreckenbestand beteiligt. Anfangs Juli erreichten die Feldheuschrecken eine Größe von ungefähr 1 cm, ihre Dichten bewegten sich ziemlich konstant auf allen Wiesen zwischen 15 und 20 Exemplaren pro Quadratmeter. Feldgrillen (*Gryllus campestris*) kommen ebenfalls auf allen Wiesen vor.

Weichtiere: Schnecken (*Gastropoda*) findet man vor allem in höheren Vegetationsstreifen, vor allem Heideschnecken (*Helicella spec.*), Bernsteinschnecken (*Succinea spec.*) sowie die Weinbergschnecke (*Helix pomatia*). In den Wassergräben finden sich Spitzhorn - (*Limnaea spec.*)

und Posthornschncken (Planorbis spec.).

Regenwürmer (Lumbricidae): sind auf allen Wiesen nach Regenfällen häufig an der Oberfläche zu finden.

3.2.2 Ruderalflächen

Einzelne kleine Ruderalflächen sind in die Verlandungswiesen eingestreut, meist im Anschluß an feuchte Gräben oder in Form brachliegender Felder. Sie sind schütterer bewachsen, vor allem mit Schilf, Kratzdisteln und einzelnen Doldengewächsen. In der Tierwelt stimmen sie weitgehend mit den benachbarten Wiesen überein, nur ist die Amphibien- und z.T. auch die Heuschreckendichte kleiner, dafür aber der Käfer- und Schneckenanteil höher. Eine weitere von Störchen besuchte Ruderalfläche stellt die Böschung zwischen der Störchenpromenade und den Weingärten in Rust dar. Sie ist stärker vergrast und mit einzelnen Holunderbüschen (*Sambucus nigra*) bewachsen und beherbergt ein besonders hohes Braunfrosch- und Schneckenangebot. Nach Regenfällen waren Regenwürmer zahlreich zu finden.

3.2.3 Baustelle für den neuen Hotelhafen

Diese aufgeschüttete Fläche entspricht weitgehend einer Ruderalfläche, die aber bis auf die Verbindung zur Dammstraße von Wasser umgeben ist. Ein 50 - 100 cm breiter Uferstreifen ist dicht mit Schilf und Kratzdisteln bis zu 1 m hoch bewachsen, für den Fischfang ist das Ufer zu steil. Die Vegetation ist ansonsten zwischen 10 und 80 cm hoch, eine große Fläche ist offenes Erdreich, auf dem die Bagger arbeiten. Die Störche hielten sich vor allem in deren Nähe auf, um in den Spuren nach Würmern zu suchen, jagten aber auch regelmäßig am Rand der hohen Ufervegetation Insekten.

Bei einer Begehung am 4. 7. konnten keine als Störchenahrung geeigneten Wirbeltiere festgestellt werden. Reichhaltiger dagegen war die Insektenfauna: V.a. Weichkäfer (Gattung *Rhagonycha*), Feldheuschrecken und Libellen.

3.2.4 Rasenflächen (Sportplatz und Hotelufer)

Der Sportplatz grenzt an einen schmalen Grünlandstreifen, der Maulwurf, Spitzmäuse, Wühlmäuse, Blatthorn- und Weichkäfer sowie Heuschrecken beherbergt. Am wichtigsten dürften jedoch die Regenwürmer sein, die durch das regelmäßige Sprengen des Rasens an die Oberfläche kommen. Am Hotelufer jagen die Störche nur am Wasserrand. Über mögliche Beutetiere s. 3.2.6.

Am 12. 7. suchte ein Storch um 5,50 Uhr SZ kurz und erfolglos den Rasenstreifen entlang der Straße in der Nähe des Greinerkreuzes ab (Chr. Franzl).

3.2.5 Gärten

In Rust wurden von den Störchen die Gärten der Greiner-gasse, Setzgasse, Seezeile und am Krautgartenweg aufgesucht. Hier wechseln einander Wiesen, Gemüsebeete, kleine Weingärten, offenes Erdreich und Obstpflanzungen ab. Ein abwechslungsreiches Nahrungsangebot ist zu erwarten.

3.2.6 Schilfgürtel

Die Störche jagen hier hauptsächlich im Bereich des breiten Kanals vom Hotel zur offenen Seefläche. Sie gehen sowohl ins dichte Schilf als auch auf größere Blänken und offene Schlammflächen am Rande des Kanals. Es kommt auch vor, daß sie im offenen Wasser jagen, wobei ihnen das Wasser bis zum Bauch reichen kann, allerdings nie weit vom Schilf entfernt.

Nahrungsangebot:

Wirbeltiere: Bisamratte (*Ondatra zibethica*), Gelege und Junge von Enten und Rallen, Ringelnatter, Grünfrösche und Fische (v.a. *Cyprinidae*).

Unter den Insekten sind vor allem die großen Wasserkäfer aus den Familien der Echten Schwimmkäfer (*Dytiscidae*) und der Wasserkäfer (*Hydrophilidae*) wichtig. Außerdem kommen noch Wasserlungenschnecken (*Basommatophora*) in Frage.

3.2.7 Weingärten

Creutz (1985) führt Weingärten unter den Nahrungsgebieten

nicht an und in der Oststeiermark werden sie gemieden (Sackl Mskr.) Hier haben Störche fast keinen freien Ausblick, sind extrem ängstlich und lassen den Beobachter nie aus den Augen. Nur gegenüber dem ackernden Traktor sind sie vertraut. Wenn nicht geackert wird, jagen sie meist auf den Wiesenstreifen an den Rändern und weichen nur bei Beunruhigung in die Reihen aus.

Im Gebiet der Freistadt Rust werden sie in einem Umkreis von 1,5 km aufgesucht. Die Störche bevorzugen frisch aufgeackerte Weingärten, vor allem wenn der Traktor noch an der Arbeit ist und Käferlarven sowie Regenwürmer an die Oberfläche bringt. Das Nahrungsangebot ist ansonsten eher dürftig. Von den Wirbeltieren kommen wahrscheinlich nur Maulwurf, Wühlmäuse und Zauneidechsen in Frage. Das Angebot an Wirbellosen hängt von der Verkräutung der Weingärten ab, auf den Wiesenstreifen ist es noch am besten.

3.2.8 Felder

Felder mit hoher Vegetation, wie Getreide- und Maisäcker, haben als Nahrungsgebiete keine Bedeutung. Sie werden nur durchschritten, wenn der Storch von einer Wiese auf die andere wechseln will. Dabei geht er mit sichernd erhobenem Kopf möglichst rasch durch. Gemüesfelder werden ebenfalls nur durchquert. Gemähte Kleefelder werden hingegen regelmäßig aufgesucht. Die Vegetation ist hier niedrig (5-10 cm) und stark aufgelockert (ungefähr 50 Pflanzen/m²), sodaß der Storch Maulwurf, Wühlmäuse, gelegentlich Braunfrösche, Laufkäfer, Heuschrecken, Schnecken und Regenwürmer finden kann.

Erst nach der Mahd, vor allem aber während des Pflügens gewinnen auch Getreidefelder an Bedeutung, wobei auch große Entfernungen zurückgelegt werden. Das trifft z.B. für die Äcker der Oggauer Heide zu. Der Pflug befördert auch hier wieder Mäuse, Käferlarven und Regenwürmer an die Oberfläche.

3.2.9 Kiesgrube

Am 12. 7. um 9,27 Uhr SZ beobachtete ich einen Altvogel von Horst 5, der zu einer kleinen Kiesgrube an der Straße von Rust nach Oslip flog.

Der Boden dieser Grube ist seicht überflutet und z.T. verkrautet. Als Beute kommen Frösche und deren Kaulquappen sowie einige Käfer in Betracht. Da die Grube ungefähr 5m tief ist, haben die Störche hier nicht die freie Sicht, die für ihre Sicherheit nötig ist.

3.2.10 Nodbachgebiet

Das Nodbachgebiet ist im Bereich von St. Margarethen reich strukturiert: Feuchtgebiete mit Schilf- und Seggenbeständen wechseln mit Wiesen (darunter eine kurzrasige Pferdekoppel), Weingärten, Gemüsebeeten und Fischteichen ab. Letztere sind zwar wegen der steilen Ufer und des tiefen Wassers für den Fischfang ungeeignet, die Ufer sind jedoch dicht bewachsen. Das gesamte Gebiet zeichnet sich durch ein besonders hohes Braunfroschangebot aus, reichlich vorhanden sind auch Grünfrösche, Käfer und Heuschrecken (H. Schrom, mdl.).

4. Nahrung, Nahrungserwerb und Bedeutung der einzelnen Gebiete

4.1 Nahrungszusammensetzung und -wahl

Die Feldbeobachtungen bei der Nahrungsaufnahme, 39 Fütterungen, bei denen das Futter bestimmt werden konnte und Gewölleuntersuchungen (s. Material) ergeben folgendes Bild:

Säuger: Maulwurf: Nur Gelegenheitsbeute, der einzige beobachtete Fang am 16. 6.

Spitzmäuse: Nur bei einer Fütterung nachgewiesen (16.8.)

Feldmaus: Stellt neben Insekten die Hauptnahrung der Ruster Störche dar. Bei 16 Fütterungen (41%) nachgewiesen. Im Juni bekamen die Jungen höchstens 2 Mäuse auf einmal vorgesetzt, im Juli durchschnittlich 2,4 (2 - 4). Im August waren Feldmäuse bei jeder Fütterung dabei, die Jungen bekamen dabei bis 10 Stück auf einmal vorgesetzt, durchschnittlich 6,6. Feldmäuse konnten in allen Gewöllen gefunden werden. Feldbeobachtungen von Fängen liegen aus den Montaten Juni (1), Juli (4) und August (6) vor.

Langschwanzmäuse: Bei 2 Fütterungen nachgewiesen (22.6. und 16.8.).

Vögel: Bei 5 Fütterungen (12,8%) nachgewiesen: 2 (4.7.), 3 (10.7.) und 4 (16.7.) Eintagsküken aus der Hühnerzucht im Wäldchen und 1 (4.7.) bzw. 2 (10.7.) junge Fasane, die möglicherweise ebenfalls tot ausgelegt worden sind (R. Hasleber, mdl.).

Vögel spielen daher nur eine geringe Rolle, bloß das besonders "billige" Angebot in Form der ausgelegten Küken wurde von den Horstpaaren 1 und 3 genutzt.

Reptilien: Bei einer Fütterung beobachtet: 2 Zauneidechsen (16.7.).

Amphibien: Frösche wurden als Nahrung bei 3 Fütterungen (7,7%) und zweimal bei Feldbeobachtungen nachgewiesen (Juni und Anfang Juli). Dies widerlegt einmal mehr die alte Meinung, Störche würden sich hauptsächlich von Fröschen ernähren.

Beachtenswert ist, daß es sich bei allen Beobachtungen um Braunfrösche und nie um Grünfrösche handelte. Das stimmt mit den Angaben von Creutz (1985) überein, der dafür ein abstoßendes Hautsekret der Grünfrösche verantwortlich macht.

Fische: Bei 7 Fütterungen (15,3%) nachgewiesen. Der Fischanteil ist nach dem der Feldmaus der zweithöchste bei den Wirbeltieren und wahrscheinlich durch das große Fischangebot im nahen See bedingt. Die Beobachtungen verteilen sich auf Juni, Juli und August, die Größe der Beutefische schwankte zwischen 10 und 20 cm. In den meisten Fällen dürften Lauben (*Alburnus alburnus*) verfüttert worden sein. Nur einmal brachte das Männchen von Horstpaar 4 einen ungefähr 50 cm langen Aal (*Anguilla vulgaris*).

Fische wurden von den Horstpaaren 4 und 5 und nur einmal von Horstpaar 2 an die Jungen gereicht.

Insekten: Insekten kamen bei 13 Fütterungen (33,3%) vor.

Käfer: Die einzelnen Familien sollen hier nicht nach ihrer Verwandtschaft geordnet, sondern nach ihrer Bedeutung als Nahrung für die Ruster Störche angeführt werden.

Laufkäfer: Die häufigsten Vertreter dieser Familie sind eher kleine Arten (1-2 cm), die alle ähnlich sind, sodaß eine nähere Bestimmung nicht möglich war. Möglicherweise handelte es sich um *Zabrus tenebroides*, den Rékási unter ähnlichen Biotopverhältnissen in Ungarn, Kreis Bácsalmás (heute Kiskunhalas), als einen der häufigsten Käfer in Gewöllen fand. Ich fand sie in allen untersuchten Ruster Speiballen (4 x 3, 2 x 4, 1 x 9). Auffällig ist der geringe Anteil der großen *Carabus* - Arten in den Gewöllen. In sieben Gewöllen konnte ich nur einmal *Carabus violaceus* feststellen. Dagegen enthielten fast alle Illmitzer Gewölle diese großen Käfer und auch Sackl (Mskr.) fand sie häufig in Nahrungsresten aus der Oststeiermark.

Blatthornkäfer: Vor allem Anfang Juli nutzten die Störche das Massenaufreten von *Hopplia spec.* Im Vergleich zu Ungarn (in 4 Gewöllen aus Csikéria waren von 138 Käfern 107 Blatthornkäfer, v.a. Walker (*Polyphylla fullo*) und Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*), in einem Gewöll aus Mélykút gehörten von 33 Käfern 15 zu dieser Familie, Rékási(1975)), ist ihr Anteil eher bescheiden, wahrscheinlich wegen dem weitgehenden Fehlen der großen Arten wie Walker und Maikäfer im Neusiedlerseegebiet.

Aaskäfer: In einem Gewöll aus Horst 5 waren 3 *Silpha spec.* zu finden.

Weichkäfer: Trotz ihres massenhaften Auftretens scheinen sie für die Störche nicht sehr wichtig zu sein. Wenn andere Beutetiere wie z.B. Heuschrecken zur Verfügung stehen, werden sie überhaupt nicht genommen. In Gewöllen konnte ich sie nicht finden. Durch ihren geringen Chitingehalt sind sie aber allgemein schwer in Speiballen nachzuweisen. Daß sie aber zur Zeit ihres Massenauftretens von den Störchen genommen wurden, zeigt eine Feldbeobachtung vom 5. 7., als sie ein Altvogel systematisch von Blütenständen abklaubte.

Die z. Teil sehr großen Vertreter der Schwimm- und Wasserkäfer gehören zu den häufigsten Käfern in den Illmitzer Gewöllen, fehlten aber in Ruster Speiballen.

Heuschrecken: Stellen von der Stückzahl her sicher die wichtigsten Nahrungstiere dar. Es werden sowohl Feld- als auch Laubheuschrecken entsprechend ihren Häufigkeiten auf den Wiesen gefressen. In den Gewöllen von Horst 2 fand ich einmal 1, einmal 13 und einmal 16 Feldheuschrecken und einmal 1 Laubheuschrecke.

Grillen: Mehrmals versuchten Störche Grillen in ihren Löchern zu fangen.

Weichtiere: Am 9. 7. verfütterte ein Altvogel von Horst 5 mehrere Weinbergschnecken (*Helix pomatia*) an seine Jungen. Rékási (1975) fand in Ungarn in Gewöllen bis zu 12 Heideschnecken *Helicella obvia*.

Regenwürmer: Bei 10 Fütterungen (25,6%) nachgewiesen. Sie sind offenbar für die ersten Lebenswochen der Jungen das wichtigste Aufzuchtsfutter: Alle Beobachtungen stammen aus dem Juni und von Anfang Juli (bis 10. 7.). Auch durch Feldbeobachtungen aus dem Juni bestätigt: Am 8. 6. wurden 8, am 16. 6. 1, am 22. 6. ebenfalls 1 und am 23. 6. 11 aufgenommen.

In den meisten Gewöllen fanden sich auch mehrere Pflanzenteile und Steinchen bis 2mm Größe, die offenbar mit der Nahrung aufgenommen wurden. Am 16. 7. bereitete einem Altvogel von Horst 3 sehr viel Pflanzenmaterial, das der Nahrung beigemischt war, erhebliche Schwierigkeiten beim Hervorwürgen.

Einen Überblick über die Häufigkeit, mit der die wichtigsten Nahrungstiere von Juni bis August verfüttert wurden, gibt Tab. 7

	Juni n=10	Juli n=21	August n=8
Mäuse	40%	23,8%	100%
Insekten	70%	38,1%	12,5%
Regenwürmer	50%	23,8%	-
Fische	10%	23,8%	12,5%
Vögel	-	23,8%	-
Frösche	10%	9,5%	-

Tab. 7: Anteile der Fütterungen, bei denen verschiedene Nahrungstiergruppen verfüttert wurden, bezogen auf alle beobachteten Fütterungen.

Zur Nahrungswahl liegt nur ein Befund vor: Ab Mitte Juli entwickelten sich die Ruster Störche zu ausgesprochenen Heuschreckenjägern. Während sie Anfangs Juli neben den 1 - 2 cm großen Heuschrecken auch noch Käfer nahmen, kümmerten sie sich Ende Juli, als die Heuschrecken 3 - 4 cm groß waren, nicht mehr um sie; immer wieder konnte ich dabei feststellen, daß die Störche zwischen Doldengewächsen, die reichlich mit Käfern bestückt waren, durchgingen ohne diese zu beachten. Erst im August stieg der Käferanteil in der Nahrung wieder an, wie die Gewöllanalysen zeigen: In den Gewöllen aus Horst 5 fanden sich 1 x 3, 1 x 4, 1 x 5 Käfer, aber keine Heuschrecken, in denen aus Horst 2 überwogen in 2 Fällen noch die Heuschrecken (16 gegen 3 Käfer bzw. 13 gegen 9 Käfer), in den beiden anderen überwogen jedoch die Käfer (6 bzw. 4 gegen je 1 Heuschrecke).

4.2 Nahrungserwerb

Der Weißstorch ist in erster Linie Schreitjäger. Mit großen Schritten geht er durch das Gelände, stößt dabei, meist ohne die Richtung zu ändern, nach der Beute. Sie wird nach einmaligem Hochwerfen geschluckt, Mäuse werden dabei gewendet, damit sie besser den Schlund hinabgleiten. Nur wenn sie ihm dabei entgleitet oder entkommt und er nachsetzen muß, wechselt er die Richtung. Diese Jagdmethode wird in allen Nahrungsbiotopen außer im Wasser angewendet. Häufigkeit der Stöße und Erfolgs (= Schluck)-rate schwanken stark in der Abhängigkeit vom Nahrungsangebot: Im Juni zählte ich auf Wiesen pro 5 Minuten durchschnittlich 11,2 Stöße, von denen im Mittel 5,9 = 52,6% erfolgreich waren (23 Stichproben). Ende Juli, als die Störche hauptsächlich Heuschrecken jagten, lag die durchschnittliche Stoßanzahl bei 33,6 und Erfolgsrate bei 19,3 = 57,4% (13 Proben). Höchstwerte wurden Anfangs Juli während des Massenauftritts mehrerer Käfergattungen (s. 3.2.1) erreicht. Am 5. 7. hatte ein Storch in 5 Minuten bei 54 Stößen 38 mal Erfolg (70,3%).

Stoß- und Fangraten können aber auch zwischen einzelnen Individuen unter gleichen Bedingungen unterschiedlich sein, wie folgendes Beispiel zeigt: Am 24. 7. jagten 2 Störche gleichzeitig auf einer Wiese Heuschrecken. Ich zählte die Erfolgsraten beider abwechselnd in Einminuten - Intervallen aus. Bis zu ihrem Abflug konnte ich beide 6 mal auszählen, und erhielt folgendes Ergebnis (Tab 8):

	Durchschnittliche Anzahl der Stöße/min.	davon erfolgreich	Erfolgsrate
Storch 1	9,3 (8 - 11)	5,3 (3 - 8)	57,3%
Storch 2	13,8 (11 - 18)	9,5 (7 - 14)	68,8%

Tab. 8: Stoß- und Erfolgsraten zweier Störche bei der Heuschreckenjagd unter gleichen Bedingungen.

Während der Schreitjagd kommen zwischendurch immer wieder auch andere Jagdmethoden zum Einsatz. Durch Stochern versuchen die Störche vor allem Grillen und Mäuse, die in ihren Löchern verschwanden, herauszuholen. Am 16. 6. wurde so auch ein Maulwurf in seinem Gang gefangen und mit mehreren Schnabelhieben getötet. Der Storch stochert dabei zuerst zwei- bis dreimal senkrecht in das Loch, um es zu verbreitern, legt dann den Kopf schief und versucht durch weiteres Nachstoßen möglichst weit in den Gang vorzudringen. Erfolge sind jedoch selten: Bei 10 erfolglosen Versuchen konnte ich nur 3 erfolgreiche beobachten.

Entkommt ein Tier dem Storch, so kann er auch versuchen, dieses durch Nachlaufen zu stellen. Dies geschieht vor allem bei Mäusen, seltener bei Heuschrecken. Bei dieser Technik konnte ich sieben erfolglose und drei erfolgreiche Versuche beobachten. Am 16. 6. beobachtete ich einen Storch, der 3 fast flügge Fasane verfolgte, die sich durch Flugsprünge zu retten versuchten. Nach kurzer Jagd attackierte aber die Henne den Storch und konnte ihn abwehren.

Auf Wiesen oder Feldern, die gemäht bzw. umgeackert werden, jagen die Störche hauptsächlich Mäuse. Die Mäusejagd zeichnet sich durch seltenes Zustoßen und anhaltendes Lauern aus.

Die Anzahl der Stöße überschreitet pro 5 Minuten nur selten 2, sie kann jedoch dann höher liegen, wenn nebenbei auch Insekten, vor allem Heuschrecken gejagt werden, was vor allem bei Wiesenarbeiten (Mähen, Heuwenden, -pressen und -verladen) der Fall ist. Der Erfolg ist oft gering, die Mäuse wurden mehrmals in Intervallen von über 10 Minuten gefangen. Nach Abfahrt der Maschinen nahm der Erfolg meist deutlich ab. Über 4 dazu beobachtete Fälle siehe Tab. 9.

Datum, Ort Arbeit des Traktors	Erfolg während der Arbeit	Erfolg nach Abfahrt der Maschinen
7.6. erste Waldwiese Heuwenden	17:5 (5 Min.)	5:9 (5 Min.)
4.7. Oggauer Wiesen Heupressen (A. Grüll)	4:3 (10 Min.)	unmittelbar n. Abfahrt: 3:5 (25 Min.) darauf: 0:3 (25 Min.)
16.8. 1. Waldwiese Heuverladen	6:1 (5 Min.)	10:7 (5 Min.)
15.8. Oggauer Heide Ackern	0:1 (je 5 Min.) 1:1	2:10 (5 Min.) 0: 2 (3 Min.)

Tab. 9: Verhältnis erfolgreicher zu erfolglosen Stößen nach Abfahrt von landwirtschaftlichen Maschinen.

Zum letzten Beispiel wäre noch anzumerken, daß nach Abfahrt der Traktoren innerhalb von 17 Minuten 4 der 7 anwesenden Störche abflogen und andere Felder, auf denen noch Maschinen arbeiteten, aufsuchten.

Durchschnittlich lauerten die Störche pro Versuch 3,5 Minuten, 47,6% aller Versuche dauerten 4 Minuten, 33,3% waren kürzer und 19% länger (Tab. 10).

Lauerdauer in Minuten	1	2	3	4	5	6
Anzahl der Versuche	2	3	2	10	2	2

Tab. 10: Häufigkeiten der verschiedenen Lauerzeiten

Trotz des hohen Zeitaufwandes ist das Lauern nur selten erfolgreich: von 23 von Juni bis August beobachteten Versuchen waren nur vier erfolgreich (17%).

Die meisten Beutetiere wurden in Bodennähe gefangen, vor allem aber Käfer auch von höheren Pflanzen herabgepickt. Auch fliegende Insekten werden mitunter geschickt gefangen. Bei der Jagd nach Wassertieren verläßt sich der Weißstorch hauptsächlich auf seinen Tastsinn (Creutz 1985). Nach eigenen Beobachtungen durchschnäbelt er dabei das Wasser und schnappt sofort zu, sobald er etwas ertastet. Droht die Beute zu entweichen, legt er den Kopf schief und versucht dem Beutetier mit dem Schnabel zu folgen. Es kann dabei passieren, daß er erschrocken zurückfährt, wenn z.B. ein Fisch mit der Schwanzflosse ausschlägt (eigene Beobachtung vom 12. 5. an der Wörthenlacke W/Seewinkel).

4.3 Bedeutung der einzelnen Gebiete

Für die Beurteilung der nahrungsökologischen Bedeutung der einzelnen Gebiete wurden nur Beobachtungen vom Kirchturm herangezogen, da hier der gesamte Bestand gleichzeitig überblickt werden konnte. Vom Auto oder Rad aus war es wegen der weiten Aktionsräume der Ruster Störche nicht möglich, zu einem realistischen Bild der Verteilung der Vögel auf ihre Nahrungsgebiete zu gelangen. Außerdem konnten die großen Weingärten von Straßen und Wegen aus nicht eingesehen werden. Beobachtungen von Flügen über das Ruster Wäldchen sind hier nicht enthalten, da der genaue Ort der Landung vom Turm aus nicht festgestellt werden konnte. Da so jedoch die Oggauer Wiesen nicht erfaßt wurden, sind Wiesen in der folgenden Abb. eher unterrepräsentiert.

94 von Juni bis August vom Turm beobachtete Nahrungsflüge führten in folgende Biotop (s. auch Abb.4):

Wiesen:	21 = 22,3%
Nodbachgebiet:	17 = 18,1%
Weingärten:	17 = 18,1%
Gärten:	15 = 16%
Baustelle für Hotelhafen:	8 = 8,5%
Schilfgürtel:	7 = 7,4%
Sportplatz:	4 = 4,25%
Kleefeld, Kiesgrube, Straße bei Greinerkreuz, Seeüberquerung, brennendes Feld:	je 1 = 1,06%

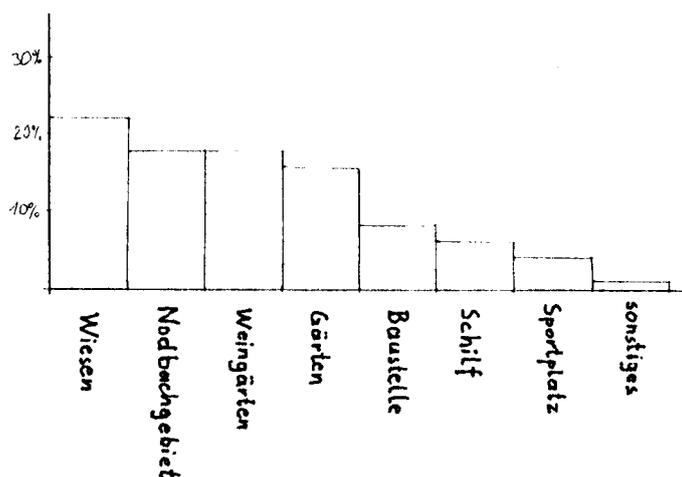


Abb.4: Häufigkeit der Nahrungsflüge in verschiedene Biotope um Rust von Juni bis August

Die im August bedeutenden Äcker der Oggauer Heide sollen folgendermaßen dargestellt werden:

Vom 13.8. - 16.8. beobachtete ich vom Kirchturm 8 Abflüge, von denen 5 (= 62,5%) über das Ruster Wäldchen hinausführten. Zu dieser Zeit konnte ich trotz mehrfacher Kontrollen keine Störche auf den Oggauer Wiesen antreffen. 4 am 14.8. weiter verfolgte Störche flogen über Oggau in die Ackergebiete der Oggauer Heide.

4.3.1 Wiesen

Mit über (s.o.) 22,3% waren sie die am häufigsten angeflogenen Nahrungsbiotope. Anfangs Juni wurden sie erstmals gemäht und waren auf Grund der Witterung feucht. Bis Mitte Juni bildete die erste Waldwiese das wichtigste Nahrungsgebiet aller Ruster Störche. Besonders günstig könnte dabei das große Braunfroschangebot gewesen sein. Außerdem war sie die feuchteste aller Wiesen und am 8.6. sogar teilweise überschwemmt. Am 6.6. und am 7.6. jagten hier bis zu 6 Störche gleichzeitig. Da zu dieser Zeit von allen 7 Paaren immer je 1 Altvogel in Rust blieb (6 davon brüteten), machte dieser Trupp fast den ganzen nahrungssuchenden Bestand von Rust aus. Regelmäßig war bis Mitt Juli auch auf der Wiese an der Storchenpromenade ein Exemplar anzutreffen. Anfangs Juni wurden die übrigen Wiesen von höchstens 1 Storch besucht.

Die Vegetation war nach der Mahd 5 - 10 cm hoch, das gemähte Heu lag in Reihen in Abständen von ca 3 Metern. Die Störche jagten sowohl im Heu als auch auf den Mähflächen. Die Erfolgsrate betrug bei der Storchpromenade 37% (11,1 - 64,3%, n = 4) und auf der Waldwiese 58,5% (35 - 77,2%, n = 10). Creutz (1985) gibt ein mittleres Verhältnis von erfolgreichen zu erfolglosen Stößen von 1 : 2 an. Auf der Waldwiese waren die Störche demnach überdurchschnittlich erfolgreich; so hatte z.B. am 7.6. ein Storch in 5 Minuten bei nur 5 Fehlversuchen 17 mal Erfolg.

Mitte Juni verlor diese Wiese plötzlich an Bedeutung. Am 16.6. konnte ich noch 2 Störche feststellen, dann bis weit in den Juli hinein keine mehr. Dafür verlagerte sich der Schwerpunkt auf die Wiesen zwischen Rust und dem Wäldchen. Die Vegetation war hier zwischen 10 und 20 cm hoch, z.T. war noch eine Auflage von gemähtem Heu vorhanden. Die Anzahl der Störche betrug 1 - 3, die Erfolgsrate durchschnittlich 52,1% (n = 12). Zu dieser Zeit jagte 1 Storch auch regelmäßig auf der Wiese neben dem Hühnerstall im Wäldchen.

Anfangs Juli wurden die Oggauer Wiesen frisch gemäht und das Heu gepreßt. Fast ständig jagten 1 - 2 Exemplare hinter den Maschinen Mäuse. Am 5.7. fing ein Storch hier v.a. Insekten, da Hopplia- und Rhagonycha - Käfer massenhaft vorhanden waren (s. 3.2.1). In 5 Minuten machte er bei 16 erfolglosen Stößen 38 mal Beute, was einer Erfolgsrate von 70,3% entspricht..

Danach konnte ich bis zum 16.7. nur noch am 10.7. ein Exemplar auf den Wiesen nördlich von Rust feststellen. Die Wiese an der Storchpromenade wurde nach wie vor frequentiert, aber die Störungen nahmen immer mehr zu. Vor allem Touristen, die dort in zunehmendem Umfang auch übernachteten, belästigten die Störche vor allem beim Versuch, sie zu fotografieren immer mehr. Außerdem zeigten sich die Vögel empfindlich gegenüber spielenden Kindern. Die letzte Beobachtung auf dieser Wiese im Juli datiert vom 12.7., als ein Storch um 11,22 Uhr SZ von einem Fotografen vertrieben wurde.

Aber schon ab 16.7. gewannen die Wiesen wieder an Bedeutung: Auf den Oggauer Flächen jagten am 18.7. bereits bis zu 5 und am Abend desselben Tages auf einer Wiese, auf der gerade Heuballen verladen wurden, sogar 7 Störche, von denen mindestens 4 aus Rust, der Rest zumindest zum Teil aus Oggau stammte.

Die Störche jagten ab Mitte Juli hauptsächlich Heuschrecken, die nun mit einer Größe von 2,5 - 3 cm und einer Dichte von 15 - 20 Individuen pro Quadratmeter eine ideale Nahrungsquelle darstellten. Auf den Wiesen zwischen Rust und dem Wäldchen hielten sich zu dieser Zeit bis zu 3 Störche auf. Die Vegetation war hier jedoch stellenweise bis 50 cm hoch, d.h. sie reichte dem Storch bis über den Bauch. Dennoch wechselten sie scheinbar wahllos zwischen höheren und niedrigeren (10 - 25 cm) Beständen hin und her. Es waren aber auf Grund der verschiedenen Bewuchshöhen auch verschiedene Erfolgsraten zu verzeichnen. Auf den Abschnitten mit niedrigerer Vegetation (vor allem Oggauer Wiesen, z.T. auch Ruster Wiesen) zeigten die Störche höhere Erfolgsraten, als auf jenen mit, infolge vermehrten Doldengewächs- und Kratzdistelbewuchses, höherer Vegetation (s. Tab.11).

	niedere Veg. (20-25 cm) n=7	höhere Veg. (25-50 cm) n=4
mittlere Erfolgsrate	63,08%	38,88%
Variationsbreite	53 - 78,26%	29,4 - 47,22%

Tab.11: Abhängigkeit der Erfolgsraten von der Vegetationshöhe (5-Minutenintervalle)

Am 17.7. hatte ein Altvogel im niedrigen Bestand in 5 Minuten ein Verhältnis von erfolgreichen zu erfolglosen Stößen von 18 : 5 (78,26%), kurz darauf im höheren Bestand von 7 : 11 (38,9%). Offenbar war er so in die Heuschreckenjagd vertieft, daß er erst nach einiger Zeit bemerkte, daß der Erfolg nachgelassen hatte, worauf er wieder zurück wechselte.

In der 2. Julihälfte jagten die Störche auch wieder auf der 1. Waldwiese, jedoch höchstens zu zweit.

Auf den Oggauer Wiesen waren die Fangraten weiter hoch. Bei 2 Individuen am 24.7. z.B. betrug in einem 5-Minutenabschnitt das Verhältnis von erfolgreichen zu erfolglosen Stößen 30 : 18 (62,5%), bzw. 34 : 17 (66,6%).

Um den 10.8. wurden die Ruster Wiesen zum zweiten Mal gemäht. Was die Anzahl der gleichzeitig jagenden Störche betraf, bot sich dort ein weitgehend unverändertes Bild. Sie jagten hauptsächlich auf den gemähten Teilen Mäuse, waren aber auch in ungemähten Beständen recht erfolgreich (66,6%). Die Oggauer Wiesen wurden nun nicht mehr aufgesucht.

Am 13.8. beobachtete ich einen Jungvogel, der zwischen Spielplatz und Hotelwiese jagte. Es war ein Spießbrutenlauf zwischen den Touristen. Der Vogel zeigte anfangs wenig Scheu und kam bis auf 15 m an die Leute heran. Diese gingen auf ihn zu, worauf er, im Fliegen noch nicht sehr geübt, zu Fuß auswich. Die Touristen legten das als Zahmheit aus und verfolgten ihn bis auf die Wiese an der Storchenpromenade. Dort näherte sich ihm ein Photograph auf den Knien bis auf 5 m. Als sich der Storch wieder zurückziehen wollte, verfolgte er ihn mit Frau und Kind und näherte sich erneut bis auf 10 m. Daraufhin wich der Storch in die Gärten der Seezeile aus, wo sich ihm ein Kind geduckt bis auf 2 m näherte und ihn mit Steinen bewarf, während die Mutter zusah. Schließlich flüchtete er sich auf seinen Horst. Natürlich konnte er während der ganzen Zeit kein einziges Beutestück aufnehmen.

Im Zusammenhang mit den Wiesen werden auch die Ruderalflächen genutzt, meist aber nicht länger als 10 Minuten pro Besuch.

Am 16.7. ruhte ein Storch auf einer großen Ruderalfläche nördlich von Rust von 15,25 Uhr - 15,46 Uhr SZ.

4.3.2 Nodbachgebiet

Das fast 6 km entfernte Nodbachgebiet spielte während der gesamten Aufzuchszeit eine große Rolle. Ich konnte meist nur 1 Individuum über den Ruster Hügelzug fliegen sehen, am 23.7. waren es um 11,57 Uhr SZ zwei. Bis auf Horstpaar 7 wurde es allerdings von allen Ruster Störchen frequentiert.

4.3.3 Weingärten

Ihre große Bedeutung ist eher erstaunlich. Mit 18,1% aller beobachteten Landungen werden sie während der gesamten Aufzuchszeit nach den Wiesen (gemeinsam mit dem Nodbachgebiet) am häufigsten aufgesucht.

4.3.4 Gärten

Die Gärten der Setz- und Greinergasse sowie am Krautgartenweg wurden im Juli und im August nur bis 9,30 Uhr SZ und dann wieder ab 17,30 Uhr SZ aufgesucht, da untertags die Beunruhigung durch Menschen zu groß war. Die Aufenthalte waren meist sehr kurz und dienten zusätzlich immer der Heranschaffung von Nistmaterial. Nach 8 Gartenbesuchen von durchschnittlich 4,5 Minuten Dauer (1x1,1x2,2x3,2x4,1x9,1x10 Minuten), kamen alle mit einem Büschel Gras auf den Horst zurück; keiner von ihnen fütterte nach der Rückkehr. Die Gärten der Seezeile wurden nur unregelmäßig und kurz von Störchen aufgesucht, die in der Nähe jagten.

4.3.5 Baustelle

Sie wurde den ganzen Juli hindurch frequentiert. Die Störche wurden hier häufig durch Hotelgäste gestört, die von der Hotelanlage über einen Steg auf die Baustelle gelangen konnten. Meist wichen die Vögel zu Fuß aus, um an einer anderen Stelle weiterzujagen. In 7 Fällen blieben die Störche durchschnittlich 12 (4-21) Minuten.

4.3.6 Schilfgürtel

Auch der Schilfgürtel spielte den ganzen Juli eine Rolle. Die erste Beobachtung stammt vom 10.7. Hier wurden Zeiten bevorzugt, zu denen noch wenige Boote und Schwimmer unterwegs waren (bis 10,00 Uhr SZ und ab 19,00 Uhr SZ). Am 22.7. wurde ein Storch um 20,28 Uhr SZ durch eine Schiffshupe verscheucht.

4.3.7 Sportplatz

Seine Bedeutung für die Jungenaufzucht war gering. Die Beobachtungen verteilten sich über die erste Julihälfte. Untertags waren die Störungen zu groß, erst nach 19,00 Uhr SZ, während der Bewässerung des Rasens, wurden die Störche angelockt.

4.3.8 Äcker

Sie begannen erst mit der Getreideernte Ende Juli interessant zu werden. Die Störche jagten dann hinter den Mäh-dreschern zwischen den 40 cm hohen Stopplern.

Die geackerten Felder der Oggauer Heide übten im August eine große Anziehungskraft aus. Hier jagten sie Mäuse; am 15.8. suchten 7 Störche hinter 2 Traktoren nach Nahrung. Sie ruhten auch auf den Äckern, z.T. auf erhöhten Punkten wie Strohtristen. Oft hielten sie sich über mehrere Stunden im Gebiet auf, wechselten aber immer wieder die Äcker, v.a. um ankommenden Traktoren zu folgen.

Bei längeren Nahrungsflügen werden ohne bestimmte Reihenfolge mehrere Gebiete hintereinander aufgesucht. Kürzere Flüge führen oft nur in ein Gebiet. Sie finden vor allem vormittags, um schnell ein "Frühstück" für die Jungen herbeizuschaffen, und abends statt, wenn die Altvögel für sich selbst Nahrung suchen.

5. Tagesaktivität

Die ersten Nahrungsflüge unternahmen die Störche meist um etwa 4,15 Uhr SZ, der Aktivitätsbeginn des gesamten Bestandes konnte sich aber bis über 1 Stunde hinziehen. Am 24. 7. waren von 6 gleichzeitig beobachteten Horsten um 4,40 Uhr SZ nur 2 und bis 5,40 Uhr SZ weitere 8 Altvögel abgeflogen, ohne daß einer zurückgekehrt wäre.

Zur Erfassung der Aktivitätsverteilung bei der Nahrungssuche wurde vom Kirchturm die Anzahl der von den Horsten abwesenden Störche bestimmt. Da in den Nahrungsgebieten nur gelegentlich Ruhen beobachtet wurde und auch das an warmen Tagen zu beobachtende Kreisen nie viel Zeit beanspruchte, wurde diese Zahl als die Anzahl der nahrungssuchenden Störche bestimmt. Diese Untersuchung beschränkte sich auf den Monat Juli (s. Tab. 12 und Abb. 5).

Zeit (SZ)	5,30	6,30	7,30	8,30	9,30	10,30	11,30	12,30
1. Hälfte Juli n=3-5	?	5	4	5	6,5	6,3	6,3	?
2. Hälfte Juli n=2-3	10	10	?	?	6	8,5	?	11

Zeit (SZ)	13,30	14,30	15,30	16,30	17,30	18,30	19,30	20,30
1. Hälfte Juli	?	7,6	8	6,3	7	7,25	6	5,75
2. Hälfte Juli	9,5	10	9	7	7,5	5,6	6	5,25

Tab. 12: Durchschnittliche Anzahl der gleichzeitig jagenden Störche von Horst 1, 2, 3, 4, 5 und 7 im Tagesablauf in der 1. und 2. Julihälfte.

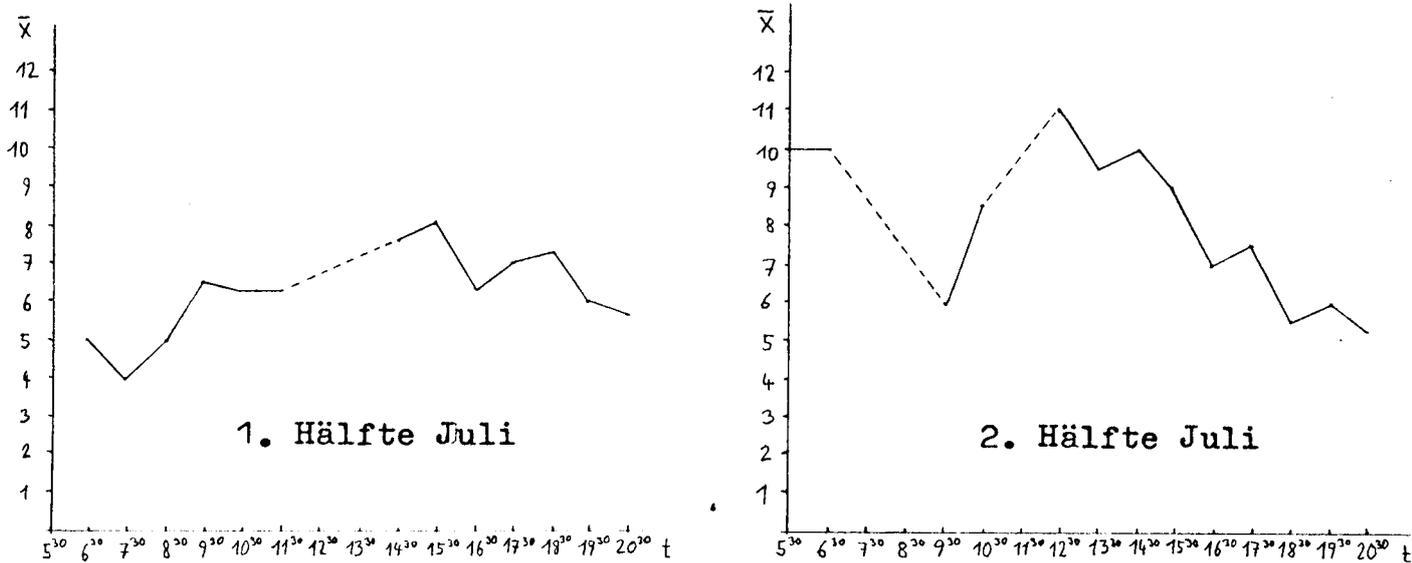


Abb.5: Graphische Darstellung zu Tab. 6 (\bar{x} gleichzeitig aktiver Störche).

In der ersten Julihälfte stieg die Aktivität bis 15,30 Uhr an und blieb dann bis 18,30 Uhr ungefähr gleich. In der 2. Hälfte Juli sank sie nach einem Gipfel am frühen Morgen zunächst ab, um nach 9,30 Uhr wieder anzusteigen. Das Maximum lag dabei höher als Anfang Juli. Die Aktivität nahm dann stufenweise ab, bis am Abend ähnliche Werte wie in der ersten Hälfte des Monats

erreicht wurden. Bis 21 Uhr waren die meisten Störche wieder in der Kolonie, die letzten kehrten aber noch nach 22 Uhr heim. Von 12 beobachteten Ankünften nach 20,25 Uhr folgten auf 7 keine Fütterung mehr. Das Verhältnis von Ankünften mit, zu solchen ohne Fütterungen, verschob sich gegen Ende der Brut-saison am Abend immer mehr auf die Seite der ohne Fütterungen (s. Tab. 13).

	mit Fütterung	ohne Fütterung
bis 16. 7.	10	1
ab 16. 7.	5	7

Tab. 13: Horstankünfte nach 20 Uhr SZ (Juli)

Zwischen den einzelnen Horstpaaren waren deutliche Aktivitäts-unterschiede erkennbar. So war in der ersten Hälfte Juli das Paar von Horst 5 mit insgesamt 21 beobachteten Abflügen vom Horst zu den Nahrungsgebieten am aktivsten, es folgten Paar 4 mit 17 und Paar 1 mit 13 Abflügen. Die übrigen Horstpaare blieben weit zurück: Horst 2 mit 7 und Horst 3 mit 11 Abflügen. In der 2. Julihälfte änderte sich das Bild etwas: Die meisten Abflüge (9) zählte ich an Horst 2, bei Horst 4 waren es 8, bei Horst 5;7, bei Horst 3:5 und bei Horst 1: 4. Auf den gesamten Monat bezogen waren trotzdem die Altvögel der Horste 4 (1 Junges) und 5 (4 Junge) am aktivsten.

6. Revierverhalten

6.1 Horstreviere

Im Horstbereich verteidigt der Weißstorch ein Nest-territorium von nur wenigen Metern Durchmesser (Schüz 1944). Bemerkenswert erscheint mir jedoch, daß die Ruster Störche nicht nur ihre eigenen Horste verteidigen, sondern auch noch 1 oder 2 leere Horste, die in mehreren Fällen nicht in unmittelbarer Nähe des Haupthorstes liegen. Vor allem zur Zeit, in der die Jungen schon groß waren, wurden diese Nebenhorste von den Altvögeln zum Ruhen und Schlafen aufgesucht. Außerdem holten sich die Störche aus ihren Zweitnestern immer wieder Material zum Ausbessern des Haupthorstes. Bei der Landung auf den Nebenhorsten, brachten die Besitzer wie bei

der Verteidigung des Bruthorstes (vergl. Schüz 1944) Klappern und Flügelpumpen.

Über die Anzahl der pro Horstpaar bestzten Nebenhorste s. Tab. 14.

Horstpaar	1	2	3	4	5	6	7
Zahl d.Nebenhorste	2	1	-	1	2	1	1

Tab. 14: Anzahl der Nebenhorste der einzelnen Horstpaare.

In einem Fall konnte sich ein Paar einen bereits bestzten Bruthorst als Nebenhorst erobern: Im Nest Conradplatz 13 begann ursprünglich Horstpaar 1 zu brüten. In einem Kampf, bei dem 3 Eier herunterfielen (s. 1.), vertrieb aber Horstpaar 5 die Besitzer und verteidigte den leeren Horst ab da als Zweithorst. Nach Schüz (1944) hingegen setzen sich bei solchen Storchenkämpfen immer die im Horst bereits brütenden Paare durch. Horstpaar 1 konnte sich nach seiner Zwangsumsiedlung ebenfalls noch 2 Nebenhorste sichern. Nur Horstpaar 3 hatte keine; es brütete sehr zentral, leerstehende, freie Horste waren über 70 m entfernt und durch bereits bestzte von Horst 3 getrennt.

6.2 Revierverhalten im Nahrungsgebiet

Creutz(1985) und Sackl (Mskr.) stellen übereinstimmend fest, daß Artgenossen im Nahrungsgebiet eines Storches in den meisten Fällen zwar argwöhnisch im Auge behalten, aber nicht vertrieben werden.

In Rust konnte hingegen beobachtet werden, daß Horstpaar 4 zumindest im Juli die Wiese an der Storchenpromenade als Nahrungsterritorium gegen andere Störche verteidigte. Die Wiese lag 200 m vom Horst entfernt und war von dort zum Teil einsehbar. Am 4. 7. landete ein Altvogel um 10,16 Uhr SZ von Horst 5 auf seinem Horst und fütterte. Um 11,20 Uhr SZ flog das Weibchen von Horstpaar 4 in die Weingärten nahe dieser Wiese; um 11,30 Uhr SZ flog der Vogel von Horst 5 auf die Wiese. Möglicherweise kannte er das Risiko, denn nach 3 Minuten kehrte er zum Horst zurück und fütterte kurz. Anschließend flog er nochmals auf die Wiese. Darauhin kam das Weibchen von Horstpaar 4, jagte ihn auf und bis nach

Rust hinein, wo beide auf ihren Horsten landeten. Der Territoriumsbesitzer wollte also gar nicht auf der Wiese jagen, vertrieb aber dennoch den Eindringling. Dazu ist es noch interessant, daß ich nie beobachten konnte, daß ein Storch von Horstpaar 4 auf die Wiesen nördlich von Rust flog, obwohl sie die Weingärten dort aufsuchten.

Auf den anderen Wiesen beobachtete ich Revierverhalten insgesamt 6 mal; dabei gingen die Angreifer klappernd auf den Konkurrenten los, der sich zur Abwehr aufplusterte, den Kopf zurücklegte und mit Pfauchen und Schnabelhieben antwortete. In 3 Fällen (4. 7. und 24. 7. Oggauer Wiesen; 15. 8. Oggauer Heide) vertrieben landende Störche erfolgreich einen bereits jagenden vom Nahrungsplatz und verfolgten ihn einige Meter weit. Am 16. 8. empfing jedoch ein nahrungssuchender Storch einen anfliegenden mit Pfauchen und Schnabelhieben und verhinderte so dessen Landung. Am 6. 6. (erste Waldwiese) gerieten 2 bereits jagende bei einer Begegnung kurz aneinander.

Eine Beobachtung zeigt aber auch, daß diese Auseinandersetzungen nicht immer so rasch entschieden werden. Am 24. 7. griff ein landender Storch einen jagenden an, der sich aber nicht vertreiben ließ und weiter suchte; der Angreifer wartete beobachtend ab, worauf er nun vom anderen angegriffen wurde, erst dann begannen beide friedlich zu jagen und begegneten sich auch noch mehrmals im Abstand von ca 1 Meter, ohne den anderen zu beachten.

Auch auf der Baustelle für den Hotelhafen kam es einmal (3. 7.) zu Streitigkeiten: Um 15,52 Uhr SZ landete ein Altvogel von Horstpaar 1. Um 16,02 Uhr SZ jagte ihn ein Storch von Horstpaar 7 auf, ohne daß er selbst landete, worauf beide zu ihren Horsten zurückkehrten. 1 Minute später flog der Storch von Horstpaar 1 ohne gefüttert zu haben wieder auf die Baustelle und um 16,09 Uhr SZ wiederholte sich der oben beschriebene Vorfall. Der aufgescheuchte Storch blieb dann am Horst und versuchte um 18,56 Uhr SZ ein drittes Mal auf die Baustelle zu kommen, mußte aber vor Hotelgästen abdrehen.

In den anderen Nahrungsgebieten (z.B. Weingärten) konnte ich keinerlei Territorialität feststellen.

Diskussion

Nahrungsökologische Situation und Bruterfolg

Wichtigste Grundlage für einen guten Bruterfolg ist zweifellos die Nahrungssituation des Brutpaares; das zeigte vor allem Horstpaar 5, das am häufigsten fütterte (s. 2.) und auch die meisten Jungen durchbrachte. Zunächst soll daher versucht werden, die nahrungsökologische Situation der Ruster Kolonie zu beurteilen. Das Umfeld der Stadt, in dem die Störche ihre Nahrung suchen, besteht zu einem großen Teil aus Weingärten und Schilf. In ersteren ist das Beuteangebot gering. Vielleicht sind die Störche den Traktoren in die Weingärten gefolgt. Sie haben zunächst gelernt, landwirtschaftliche Maschinen auf Wiesen und Äckern rasch zu finden, sie auf der Jagd zu begleiten und könnten so auch in Weinkulturen gelockt worden sein. Sie scheinen hier aber nur hinter Traktoren oder nach Regenfällen ausreichend Nahrung zu finden. Diese Entwicklung ist wahrscheinlich nur in Gebieten möglich, in denen der Weinbau so landschaftsprägend ist wie im Neusiedlerseegebiet.

Im Schilfgürtel können die Ruster Störche offensichtlich nur große, freie und nicht zu tiefe Stellen nützen; in den kleinen Rohrlacken konnte ich nie Störche beobachten.

Die Wiesen sind sehr reich an Nahrungstieren, aber nur in einem 500 -800 Meter breiten Streifen zwischen Schilf und Weingärten vorhanden. Sie werden eindeutig bevorzugt: Sowohl die Häufigkeit der Besuche als auch die Entfernung beim Anflug ist hier am größten.

Noch weiter fliegen die Störche für die reich strukturierten Feuchtgebiete entlang des Nodbaches und für großräumige Ackerflächen. Beide sind in der Nähe von Rust nicht vorhanden, aber für die Störche offensichtlich sehr wichtig: Mit einer Ausnahme flogen alle Brutpaare in das Nodbachgebiet. An heißen Tagen nützten sie für die Überquerung des Hügelzuges die Thermik. Auf der einen Seite schraubten sie sich kreisend hoch, änderten über dem Ruster Hügelzug die Richtung und ließen sich dann auf der anderen Seite hinabgleiten. Sie unternahmen diese Flüge jedoch auch an regnerischen Tagen, an denen sie den Hügelzug im Ruderflug überqueren mußten.

Dieser Aufwand läßt eine besonders hohe Ergiebigkeit dieses Gebietes vermuten und unterstreicht somit zusätzlich die Bedeutung für den Ruster Brutbestand.

Zu größeren Ackerflächen, auf denen sie den, vor allem gegen Ende der Aufzuchszeit, großen Mäusebedarf decken können, fliegen sie bis auf die Oggauer Heide.

Auf die gesamte Aufzuchsperiode bezogen, stellen aber die Wiesen den Großteil der Nahrung, da auf ihnen die Vielfalt an möglichen Beutetieren am größten ist. Auf ihnen erzielten die Störche auch die besten Jagderfolge.

Mehreren Paaren fehlte es an geeignetem Aufzuchtsfutter (s. 2.). Die ausgelegten Küken der Hühnervogelzucht waren zwar für größere Nestlinge eine brauchbare und vor allem leicht erreichbare Zusatzkost, für die Aufzucht kleiner Jungen jedoch zu groß. Ausgiebige Zufütterungen dürfen daher keinesfalls einseitig sein. Sie könnten die Störche verleiten, diese Quellen ausschließlich zu nützen und ihren Jungen nicht mehr das dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechende Futter zu reichen. So wurde z.B. die Aufzucht des ohnehin geschwächten Jungvogels aus Horst 1 (s. 1.) durch das Kükenangebot wahrscheinlich noch zusätzlich erschwert.

Auf Grund der hohen Entfernungen, die die Störche für wichtige Nahrungsgebiete (Wiesen, Nodbachgebiet, Oggauer Heide) zurücklegten und der Schwierigkeiten, die einzelne Horstpaare mit der Aufzucht der Jungen hatten, muß man feststellen, daß die nahrungsökologische Situation für den Ruster Weißstorchbestand heuer nicht ausreichend war. In der näheren Umgebung von Rust sind zuwenig produktive Gebiete vorhanden, um allen Paaren gleiche und gute Voraussetzungen für die Jungenaufzucht zu bieten.

Störungen in wichtigen Nahrungsgebieten (Schilfgürtel, Storchpromenade) erschweren die Nahrungsbeschaffung. Da in diesen beiden Gebieten die Beeinträchtigungen zukünftig zunehmen werden (Fertigstellung des Hotelhafens, s. Schutzmaßnahmen, Aufstellung von Fußballtoren an der Storchpromenade), ist eine Abnahme ihrer Qualität zu erwarten. Diese weitere Verschlechterung der nahrungsökologischen Situation könnte gravierende Folgen für den Brutbestand mit sich bringen.

Ursachen des Bestandsrückganges in Rust

Als Ursache für eine negative Bestandsentwicklung kommen folgende Faktoren in Frage (s. auch Creutz 1985, Rékási & Béla 1984):

- zu hohe Verluste im Winterhalbjahr
- zu geringe Nachwuchsrate
- Dichteregulation des Brutbestandes in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot

Bei dem in Rust seit 1981 zu beobachtendem Rückgang spielen vor allem aber lokale Ursachen eine Rolle (siehe Einleitung). Ob der Bruterfolg allein dafür verantwortlich sein kann, soll folgende Betrachtung klären.

Schüz und Szijj (1975) geben als Meßwert für die Bestandsentwicklung den allgemein Jungenindex JZa (Anzahl der ausfliegenden Jungen bezogen auf alle Horstpaare) an. Tab. 15 gibt die JZa - Werte für Rust seit 1977 an.

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
JZa	1,5	2	1,38	1,8	1,82	2,09	2,5	1,57	1,4

Tab. 15: JZa-Werte in Rust seit 1977

Nach Creutz (1985) ist für die Bestandserhaltung ein Jungenindexwert von mindestens 1,5 - 2,0 notwendig; bei Werten von 1,5 und darunter kann der Nachwuchs die Verluste nicht mehr ausgleichen. Der Mittelwert von 1977 - 1985 ist mit 1,78 im kritischen Bereich.

Störche brauchen im allgemeinen vier Jahre um geschlechtsreif zu werden (Creutz 1985). Das bedeutet, daß in der Regel vierjährige Störche neu ins Brutgeschehen einsteigen. Jahre mit günstigem oder schlechtem Bruterfolg müßten sich daher vier Jahre später im Brutbestand bemerkbar machen. Besonders deutlich wirkte sich der geringe Bruterfolg des Störungsjahres 1979 aus: Vier Jahre später (1983) gab es erstmals seit 1973 wieder weniger als 10 Horstpaare, nämlich 8. Andererseits gab es in den letzten 10 Jahren mehrmals Brut-saisons mit Jungenindexes nahe von 2 und trotzdem ging in den letzten 5 Jahren der Bestand kontinuierlich zurück.

Ähnliches stellte Dybbro (in Creutz 1985) in Dänemark fest. Trotz nahezu unverändertem Bruterfolg innerhalb von 30 Jahren, ging der Bestand drastisch zurück.

Geringe Bruterfolge können daher den Rückgang des Brutbestandes allein nicht erklären. Der Bruterfolg wird aber zu einem großen Teil vom Nahrungsangebot reguliert. Da aber das Angebot einzelner Nahrungsgebiete (Wiesen) nach wie vor günstig ist, sind daher weitere Rückgangsursachen darin zu suchen, daß die Störche ihren Bestand den sich verschlechternden nahrungsökologischen Bedingungen anpassen. Aus der Ruster Untersuchung liegen nun erstmals für den Weißstorch Befunde vor, die eine solche Bestandsregulation durch Revierverhalten in den Nahrungsgebieten vermuten lassen.

Die Fläche der Äcker und Wiesen nahm in Rust von 1973 bis 1983 um 98 ha ab, wovon allein 77 ha auf Wiesen entfallen. Zusätzlich ging im selben Zeitraum die Fläche der Streuwiesen um 20,9% zurück (P. Prokop lt. Bodennutzungserhebung der Landeslandwirtschaftskammer). Die noch vorhandenen Wiesen südlich von Rust werden seit einigen Jahren nicht mehr ausreichend gepflegt (R. Hasieber mdl.); der Großteil ist daher dermaßen verschilft, daß die Jagd für Störche hier unmöglich geworden ist.

Da jedes Brutpaar zur erfolgreichen Aufzucht seiner Jungen eine bestimmte Mindestgröße geeigneter Nahrungsgebiete benötigt, verstärkt deren Reduktion im zunächst noch großen Brutbestand die Konkurrenz um die Restflächen; der Mangel an geeigneten Gebieten und/oder Nahrung scheint die Bereitschaft zur Verteidigung solcher Flächen zu verstärken. Da Revierverhalten fast nur auf Wiesen beobachtet wurde, dürften diese dabei die wichtigste Rolle spielen und den limitierenden Faktor darstellen. Wenn die Verteidigung günstiger Gebiete bereits im Frühling nach der Ankunft am Brutplatz einsetzt, würden einige Paare einer Kolonie die vorhandenen guten Gebiete in Besitz nehmen und sie gegen Neuankömmlinge verteidigen.

Da auch verstärkte Territorialität im Horstbereich auftritt (s. 6.1), werden umso mehr Störche daran gehindert, einen Bruthorst zu besetzen (der aber für die Paarbildung unbedingt notwendig ist), je stärker dieses Revierverhalten ausgeprägt ist. Durch die Besetzung einzelner Nahrungsreviere würden Störche, die sich zwar einen Bruthorst erkämpft haben, aber im Revierkampf auf den Wiesen unterlegen sind, in unproduktive Gebiete abgedrängt werden. Dies würde einerseits einen Rückgang der Brutvögel bewirken, andererseits die drastischen Unterschiede im Bruterfolg zwischen den einzelnen Paaren einer Kolonie erklären.

Dazu zwei Beispiele:

- Horstpaar 5 war offensichtlich besonders erfolgreich, seine Ansprüche geltend zu machen. Es konnte den besten Bruterfolg verzeichnen und es gelang ihm auch ein Brutpaar aus seiner näheren Horstumgebung zu vertreiben (s. 6.1). Das verzogene Paar (Horstpaar 1) zeigte seine offensichtliche Unerfahrenheit auch bei den Schwierigkeiten, die es bei der Jungenaufzucht hatte (s. 2.).
- Während alle anderen Horstpaare auf den Wiesen nördlich von Rust nach Nahrung suchten, "kapselte" sich Horstpaar 4 ab und besetzte die Wiese an der Storchenpromenade. Dieses Paar hatte zwar nur einen Jungvogel, der entwickelte sich aber gut. Dieses Beispiel macht auch deutlich, daß durch den Ausfall dieser einen Wiese (Fußball !) bereits ein Brutpaar gefährdet ist.

Zur Klärung dieser Fragen sind aber noch weitere Untersuchungen, v. a. an individuell markierten Brutvögeln notwendig.

Vorläufig kann nur festgestellt werden, daß neben geringem Bruterfolg in einzelnen Jahren der Rückgang geeigneter Nahrungsgebiete, der zur Zeit noch immer anhält, für die Bestandsverminderung der Ruster Weißstörche verantwortlich ist. Die Situation ist somit ähnlich wie in Bergenhusen, der storchenreichsten Stadt der BRD, wo auch auf Grund der Verringerung von Nahrungsflächen die Anzahl der Horstpaare zurückging. Durch Schutz der verbliebenen bzw. Schaffung neuer Feuchtgebiete konnte dieser Entwicklung teilweise entgegen gewirkt werden (Simon 1985).

Schutzmaßnahmen

- Alle noch vorhandenen Wiesenflächen sind unbedingt zu erhalten. Im gesamten Verlandungsbereich dürfen keine weiteren Entwässerungen durchgeführt werden. Am günstigsten wäre eine zweimalige Mahd während der Aufzuchszeit. Außerdem müßten die Verlandungswiesen südlich von Rust gepflegt werden: Der Schilfbewuchs sollte bis zum Rand des Schilfgürtels zurückgedrängt werden und die so wieder frei gelegten Wiesen ebenfalls mehrmals pro Jahr gemäht werden. Durch diese Maßnahmen würden auch einige Rohrlacken leichter erreichbar sein, die zum Fang von Wassertieren wichtig sind. Diese Blänken sollten vergrößert und offengehalten werden.
- Weitere Einschränkungen für die Ruster Weißstörche dürfte in den nächsten Jahren die Fertigstellung des Hotelhafens mit sich bringen: Der verstärkte Bade- und Bootsbetrieb auf der schilffreien Fläche zwischen Hotel und dem offenen See wird den Nahrungserwerb des Weißstörches im Schilfgürtel noch weiter beeinträchtigen. Da dieser Teil des Schilfbestandes die nächste Quelle für wichtige Beutetiere, wie kleine Fische und große Wasserinsekten, darstellt (die im Gebiet vorhandenen Wassergräben sind sämtlich zu steilufzig für die Jagd) könnten hier zusätzliche Störungen schwerwiegende Folgen für den Bestand haben. Gezielte Beschränkung bzw. Lenkung des Bootsbetriebes würde die Situation verbessern.
- Wichtig wäre auch, bei den Touristen durch Information ein storchenfreundlicheres Verhalten zu erreichen. Immer wieder konnte ich vom Kirchturm beobachten, wie Fotografen durch Rufen, Pfeifen, Klatschen oder Winken die Störche auf den Horsten zu "fotogenen" Posen veranlassen wollten. Das diskrete Schild im Kirchturm ist ganz offensichtlich zu wenig. Vor allem aber Anfangs August, wenn die Jungen noch nicht gut fliegen können, muß erreicht werden, daß die Tiere am Boden ungestört bleiben.

Zusammenfassung

In den letzten Jahren war der Bestandsrückgang des Weißstorches in Rust stärker als im gesamten Burgenland. Es kommen daher hauptsächlich nur lokale Ursachen in Frage.

Der Bestand betrug 1985 6 Paare mit Jungen und 1 Horstpaar ohne Bruterfolg. 12 Junge schlüpften, davon flogen 10 aus.

Als Nahrungsgebiete werden in erster Linie Wiesen aufgesucht, dann das Nodbachgebiet bei St. Margarethen, Weingärten und im August die Ackerflächen der Oggauer Heide. Auf Wiesen war auch das Nahrungsspektrum am größten, vor allem durch Massenauftreten von Käfern und Heuschrecken.

Die Nahrung setzte sich vor allem aus Mäusen, Heuschrecken und Fischen zusammen. Zu Beginn der Aufzuchtzeit waren auch Regenwürmer als Futter für die Jungen wichtig.

Die Störche jagten auf Wiesen auf kurzgrasigen Stellen erfolgreicher als in höherer Vegetation.

Die Ruster Störche zeigten eine stärkere Territorialität als andere bisher untersuchte Teilpopulationen: Im Horstbereich umfaßte das Nestterritorium bei fast allen Paaren mehrere Horste, und auch in den Nahrungsgebieten (vor allem Wiesen) konnten mehrmals aggressive Auseinandersetzungen beobachtet werden.

Die nahrungsökologische Situation, Bestandsentwicklung und mögliche Schutzmaßnahmen werden diskutiert. Schlechte Bruterfolge, Schwierigkeiten bei der Beschaffung des Aufzuchtsfutters und ausgeprägtes Revierverhalten machen wahrscheinlich, daß für den Bestandsrückgang in Rust vor allem die Zerstörung geeigneter Nahrungsgebiete (Wiesen) verantwortlich ist.

Literatur

- Aichele, D. (1973): Was blüht denn da?, Franckh'sche Verlags-
handlung Stuttgart
- Aschenbrenner, L. & H. Schifter (1975): Der Bestand des Weiß-
storches (*Ciconia ciconia* L.) in Österreich im
Jahre 1974, *Egretta* 18/1, 8 - 17
- Bairlein, F. & G. Zink (1979): Der Bestand des Weißstorches
Ciconia ciconia in Südwestdeutschland: Eine Analyse
der Bestandsentwicklung, *J. Orn.* 120, 1 - 11
- Bauer, K. & U. Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel
Mitteleuropas, Band 1, Akademische Verlagsges.,
Wiesbaden
- Bloesch, M. (1980): Drei Jahrzehnte Schweizerischer Storch-
ansiedlungsversuch (*Ciconia ciconia*) in Altreu,
1948 - 1979, *Ornith. Beob.* 77, 167 - 194
- Creutz, G. (1985): Der Weißstorch, Die Neue Brehm-Bücherei,
A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- Dvorak, M. & A. Grüll (1983): Avifaunistischer Bericht für das
Neusiedlerseegebiet, *BFB - Bericht* 48, 9
- (1984): Brutbestände gefährdeter oder ökologisch
wichtiger Vogelarten im Neusiedlerseegebiet 1983,
BFB - Bericht, 4
- Fiedler, G. (1968): Weißstorch aus Niedersachsen brüdet im
Burgenland, *Die Vogelwarte* 24, 283
- Frühstück, H. (1977): Der Bestand des Weißstorches (*Ciconia
ciconia* L.) im Burgenland im Jahre 1976, *Egretta*
20/2, 61 - 64
- (1979): Der Bestand des Weißstorches (*Ciconia ciconia* L.)
im Burgenland in den Jahren 1977 und 1978, *Egretta* 22/2,
76 - 78
- (1982): Der Bestand des Weißstorches (*Ciconia ciconia* L.)
im Burgenland in den Jahren 1979 und 1980, *Egretta* 25/2,
33 - 36
- (1981): Populationsdynamik des Weißstorches, *Ciconia
ciconia* L., im Burgenland, *Wiss.Arbeiten Bgld.* 63,
35 - 50

- Gepp, J. (1983): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien
- Goos, H. (1977): Gesichtspunkte zum Schutz des Weißstorches, Int. Rat Vogelschutz, Ber. Dtsch. Sekt. 17, 69 - 72
- Grüll, A. (1982): Avifaunistischer Bericht - Brutzeit 1981, Biologische Station Neusiedlersee
- Hahn, O. (1984): Der Weißstorch, Neumann - Neudamm, Melsungen
- Harde, K. W. & F. Severa (1981): Der Kosmos - Käferführer, Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart
- Hornberger, F. (1967): Der Weiss - Storch, Die Neue Brehm - Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- Leisler, B. (1979): Neusiedler See, Kilda-Verlag, Greven
- Meybohm, E. & G. Dahms (1975): Über Altersaufbau, Reifealter und Ansiedlung beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) im Nordsee-Küstenbereich, Die Vogelwarte 28, 44 - 61
- Meybohm, E. & G. Fiedler (1983): Neue Fälle von hohem Alter, Ortstreue, Um- und Fernsiedlung und anderen brutbiologischen Befunden beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Die Vogelwarte 32, 14 - 22
- Rékási, J. (1975): Analyse der in Weißstorchnestern (*Ciconia ciconia*) gesammelten Gewölle, Aquila 1973/74, 300
- & J. Béla (1984): Ökologische Forschungen des Storchbestand in Nord- Bácska in die letzten 10 Jahren, Aquila 1984, 101 - 108
- Sackl, P. (Mskr.): Untersuchungen zur Nahrungsökologie und Habitatwahl des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* L., in der Steiermark, Diss. Universität Graz
- Schüz, E. (1944): Nest - Erwerb und Nest - Besitz beim Weißen Storch, Zeitschrift für Tierpsychologie 6, 1 - 25
- (1954): Schädigt der Ausfall des Chamsins den Heimzug des Weißstorchs?, Die Vogelwarte 17, 2, 166 - 168

- & J. Szijj (1975): Bestandsveränderungen beim Weißstorch, fünfte Übersicht: 1959 - 1972, Die Vogelwarte 28, 61 - 93
- Simon, E. (1985): Die Störche von Bergenhusen, Das Beste 6, 48
- Triebel, R. & H. Frühstück (1979): Erhebungen über den Weißstorch (*Ciconia ciconia*) im Burgenland von 1963 - 1973, Natur und Umwelt im Burgenland, Sonderheft 2
- Weissert, B. (1981): Der Bestand des Weißstorches, *Ciconia ciconia* L., in der Steiermark im Jahre 1980, Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum 10/1, 73 - 79
- (1984): Der Bestand des Weißstorches, *Ciconia ciconia* L., in der Steiermark in den Jahren 1982 und 1983, Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 114, 351 - 360