Ökol Vögel (Ecol. Birds) 13, 1991: 159-179

Aus dem Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Osnabrück

Zur räumlichen und zeitlichen Habitatnutzung sowie zur Brutbiologie der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea* Tunstall 1771*)*

Spacial and temporal habitat utilization and breeding biology of Grey Wagtail *(Motacilla cinerea* Tunstall 1771*)*

Von **Werner Elstrodt** und **Herbert Zucchi**

Key words: *Motacilla cinerea*, whole-day observations, brood-phase, feeding-phase, habitat utilization, territories, nestlings' faeces.

Summary

ELSTRODT, W. & H. ZUCCHI (1991): Spacial and temporal habitat utilization and breeding biology of Grey Wagtail *(Motacilla cinerea* Tunstall 1771). Ecol. Birds 13: 159-176.
In the spring of 1985 a total of sixteen whole-day observations were carried out on three breeding pairs of Grey Wagtail to record informations about brood and feeding habits as well as about the birds' habitat utilization. One pair nested beside a river in a still fairly natural state (Nette), one by a river much influenced by hydraulic engineering (Düte) and the third had a town habitat (Hase). The extent of their territories along the water varied between 250 and 325 m.
Brood phase: In each case brooding was shared almost equally between male and female by day, but at night only the female brooded. The way in which the birds made use of the immediate environment of the river and river banks varied from 40% (Nette) to 79% male and 89% female (Hase).
Feeding phase: Three whole-day observations were only possible for the Hase-pair. On the Nette, where the nest was unfortunately soon disturbed, the male took no part in feeding. On the seventh day after hatching the female of the Düte-pair went missing and the male carried on alone, achieving nearly double as many feeding flights as any of the other birds, thus compensating for the missing female. The use of the river and river banks in this case varied from less than 50% on the Nette and Düte to 85% (male), 71% (female) on the Hase.
Nestlings' faeces were carried away and put into flowing water by the Hase female and the Düte male. The Hase male dropped them into the river in flight. The Nette female used both of these methods of disposal but also dropped them in flight onto the ground.

Zusammenfassung

ELSTRODT, W. & H. ZUCCHI (1991): Zur räumlichen und zeitlichen Habitatnutzung sowie zur Brutbiologie der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea* Tunstall 1771). — Ökol. Vögel 13: 159-176.
Im Frühjahr 1985 wurden an drei Brutpaaren der Gebirgsstelze 16 Ganztagsbeobachtungen durchgeführt und Daten zur Brutbiologie sowie zur Habitatnutzung der Vögel während der Brut- und der Fütterungsphase aufgezeichnet. Ein Paar brütete an einem naturnahen Fließgewässer (Nette), eines an einem ausgebauten Gewässer (Düte) und das dritte in einem Stadthabitat (Hase). Die Ausdehnung der Reviere entlang der Fließgewässer lag zwischen 250 und 325 m.

Anschrift der Verfasser:
Dipl.Biol. Werner Elstrodt und Dr. Herbert Zucchi, Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Osnabrück, Barbarastraße 11, Postfach 4469, D-4500 Osnabrück

Brutphase: Bei allen drei Paaren brüteten tagsüber beide Altvögel zu etwa gleichen Teilen, nachts nur die Weibchen. Die Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich war bei den Nette-Vögeln am geringsten (ca. 40 %), bei den Tieren der Hase am stärksten (79 % Männchen, 89 % Weibchen) ausgeprägt.
Fütterungsphase: Nur am Hase-Paar konnten drei Ganztagsbeobachtungen durchgeführt werden. Im Nettetal, wo die Brut bald zerstört wurde, beteiligte sich das Männchen nicht an der Fütterung. An der Düte fehlte das Weibchen ab dem 2.5., das Männchen versorgte alleine die Brut. Es tätigte fast doppelt so viel Nestanflüge wie die anderen Gebirgsstelzen und kompensierte somit das Fehlen des Weibchens. Die Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich lag bei den Tieren an Nette und Düte unter 50 %, bei den Hase-Vögeln aber wieder deutlich höher (Männchen 85 %, Weibchen 71 %).
Die Kotballen der Jungen wurden vom Hase-Weibchen und vom Düte-Männchen vom Nest weggetragen und vom Boden ins fließende Wasser abgegeben. Das Hase-Männchen ließ sie aus der Luft ins Wasser fallen. Das Nette-Weibchen entsorgte die Ballen nach beiden Methoden, ließ sie jedoch aus der Luft auf den Erdboden fallen.

1. Einleitung

Die paläarktisch verbreitete Gebirgsstelze kommt nahezu in der gesamten Bundesrepublik Deutschland vor, wenn man von einigen ausgesprochenen Tieflagen absieht. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts breitet sie sich aus den deutschen Mittelgebirgen aber auch ins niederländisch-norddeutsch-polnische Tiefland aus (Niethammer 1951, Schifferli 1985). Diese nordwärts gerichtete Expansion führte seit Anfang des 20. Jahrhunderts zur Besiedlung von Norwegen und Schweden. Während einige Autoren (Schifferli 1985 et al.) anthropogene Baumaßnahmen wie Stauwehre und Mühlen als Hauptursachen für die Neubesiedlung von Gebieten anführen, vermutet Kalela (1950) die erneute Inbesitznahme eines durch strenge Winter in vorausgegangener Zeit entstandenen Leerraumes. Niethammer (1951) diskutiert das Modell der »nacheiszeitlichen Besiedlung Mitteleuropas, die bald rascher, bald langsamer verläuft ... und sogar rückläufig wird«, sich aber »gegenwärtig in einer aktiven progressiven Phase« befindet.
Im nordwestdeutschen Flachland gelang 1856 ein erster Brutnachweis der Art bei Osterholz/Bremen (Löns 1906). Menzel (1933) gibt sie als Brutvogel der Ohre und ihrer Nebenbäche bei Calvörde (östlich vom niedersächsischen Drömling) seit 1884 an. Brinkmann (1933) berichtet von der nordwärts gerichteten Ausbreitungstendenz in Niedersachsen seit 1875. Mitte der 30er Jahre dieses Jahrhunderts setzte in der niederländisch-norddeutschen Tiefebene ein starker Rückgang der Art ein, dessen Ursachen wohl im beschleunigten Ausbau von Fließgewässern sowie im Abbruch und der Umgestaltung von Mühlen, Brücken, Wehren usw. zu sehen sind. Die Bestände scheinen sich aber wieder stabilisiert zu haben (Schifferli 1985). Heute sind acht von neun naturräumlichen Regionen Niedersachsens durch die Gebirgsstelze besiedelt, und die Zahl der Brutpaare für dieses Bundesland liegt nach Heckenroth (1985) zwischen 5000 und 10000. Für Schleswig-Holstein und Niedersachsen wird *Motacilla cinerea* als potentiell gefährdet geführt (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt 1976, Knief 1982), für Hamburg als vom Aussterben bedroht (Holzapfel et al. 1982).

Die vorliegende Untersuchung wurde an Brutpaaren der Gebirgsstelze im Osnabrücker Raum durchgeführt. Hier hat es bis heute keine systematischen Arbeiten über diese Vogelart gegeben; die vorhandenen Daten gehen eher auf sporadische Beobachtungen zurück (KUMERLOEVE 1950, HAMMERSCHMIDT 1971). In den nachfolgenden Ausführungen steht die räumlich-zeitliche Habitatnutzung der Brutreviere durch die Gebirgsstelze im Mittelpunkt (vgl. dazu auch SCHIFFERLI 1961, JØRGENSEN 1970, SCHIFFERLI 1972, WITT 1976, WOLF 1981, ORMEROD & TYLER 1987). Daneben werden Aspekte zur Brutbiologie der Art dargestellt (vgl. EGGEBRECHT 1939, TYLER 1972, DAMM 1976, ORMEROD & TYLER 1987).

2. Material und Methode

Die Daten der vorliegenden Arbeit resultieren aus 16 Ganztagsbeobachtungen an drei Brutpaaren, durchgeführt im Frühjahr 1985. Die drei Paare hatten ihre Reviere an sehr unterschiedlichen Fließgewässerhabitaten:

- an einem naturnahen Abschnitt der Nette (ein Seitengewässer der Hase) (= Nette-Paar),
- an einem ausgebauten Abschnitt der Düte (ebenfalls ein Seitengewässer der Hase) (= Düte-Paar) und
- an einem in Osnabrück gelegenen innerstädtischen Abschnitt der Hase (die Hase mündet in die Ems) (= Hase-Paar).

Alle Untersuchungen wurden in der ersten Brutperiode des Jahres zwischen dem 19. April und dem 15. Mai 1985 durchgeführt. Zu dieser Zeit waren die Bäume zum großen Teil noch unbelaubt oder nur spärlich belaubt, und die Ufervegetation war noch nicht sehr hoch, sodaß eine gute Beobachtung der Tiere möglich war. Die Ganztagsbeobachtungen umfaßten jeweils die Zeit von vor Sonnenaufgang bis nach Sonnenuntergang.

Für jedes Paar wurden drei Ganztagsbeobachtungen während der Brutphase aufgezeichnet, wenn möglich, in der zweiten Woche nach Brutbeginn, da anzunehmen war, daß die Vögel zu diesem Zeitpunkt schon fester auf den Eiern sitzen und relativ unempfindlich gegenüber Störungen sein würden. In den Tagesprotokollen (vgl. BERTHOLD et al. 1980) wurden die Zeiten der Brutwechsel zwischen Männchen und Weibchen festgehalten, außerdem die Anzahl der Aufenthalte des immer gerade nicht brütenden Vogels in den einzelnen Habitatbereichen.

Weitere drei Ganztagsbeobachtungen fielen in die Fütterungsphase der einzelnen Brutpaare, und zwar jeweils in die zweite Woche der Jungenaufzucht. Vom Gebirgsstelzen-Paar an der Nette liegt allerdings nur eine Ganztagsbeobachtung vor, da die Brut frühzeitig zerstört wurde. Die Tagesprotokolle umfassen hier

- die Anzahl der Nestanflüge der Tiere,
- die Anzahl der Anflüge in die einzelnen zur Futtersuche aufgesuchten Habitatbereiche,
- Kotaufnahme und Kottransport und
- verschiedene Verhaltensweisen der Altvögel.

Herrn Prof. Dr. H.-H. BERGMANN (Osnabrück) sei herzlich gedankt für eine kritische Durchsicht der ersten Manuskript-Fassung.

Die Arbeit wurde gefördert durch den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur (2091-BV 4m-1/81).

3. Gebietsbeschreibung

Die Reviere der drei untersuchten Gebirgsstelzen-Paare befanden sich im Bereich der Stadt Osnabrück bzw. in ihrer näheren Umgebung. Osnabrück selbst liegt im Westen Niedersachsens zwischen dem Wiehengebirge und dem Teutoburger Wald, erstreckt sich auf einer Fläche von 12.000 ha und hat ca. 150.000 Einwohner. Die Höhenlage schwankt im Stadtgebiet zwischen 54 und 175 m ü. NN. Nachfolgend sind die drei Gebiete, in denen die Paare brüteten, näher charakterisiert.

3.1 Brutgebiet des Nette-Paares

Das Revier dieses Gebirgsstelzen-Paares lag am nördlichen Stadtrand von Osnabrück im Nettetal (71 m ü. NN). Die Nette besitzt hier einen weitgehend naturnahen Charakter und zieht sich mäandrierend durch eine von Hügeln eingerahmte Landschaft (Abb. 1). Ihre Gewässergüteklasse liegt dort bei II-III. Der Bach wird beidseitig von Baumbestand gesäumt: linksseitig finden sich in mehr oder weniger weitem Abstand zueinander Schwarzerlen *(Alnus gutinosa)*, Stieleichen *(Quercus robur)*, und Weiden *(Salix* sp.), rechtsseitig stocken dicht nebeneinander Schwarzerlen, Stieleichen, Eschen *(Fraxinus excelsior)*, Rotbuchen *(Fagus sylvatica)*, Heinbuchen *(Carpinus betulus)* und Vogelkirschen *(Prunus avium)*. In der Strauchschicht stehen Schwarzer Holunder *(Sambucus nigra)*, Hasel *(Corylus avellana)*, Weißdorn *(Crataegus monogyna)*, Flieder *(Syringa vulgaris)* und Stachelbeere *(Ribes uva-crispa)*. Hinzu kommt an beiden Ufern zu dieser Jahreszeit noch eine spärliche Krautschicht aus Brennessel *(Urtica dioica)*, Giersch *(Aegopodium podagraria)*, Pestwurz *(Petasites hybridus)* und Roter Lichtnelke *(Silene dioica)*. Linksseitig folgt auf den Gehölzstreifen eine Ackerfläche, dann ein 60-80-jähriger Rotbuchenbestand. Zwischen Acker und Buchenwald verläuft eine Straße. Rechtsseitig wird die bachbegleitende Vegetation durch einen Waldweg von dem angrenzenden ca. 80jährigen Rotbuchen-Eichenbestand getrennt. In diesen Bestand ist ein kleiner aufgegebener Steinbruch integriert, an dessen Oberkante ein ca. 40jähriger Fichtenwald *(Picea abies)* heranreicht.

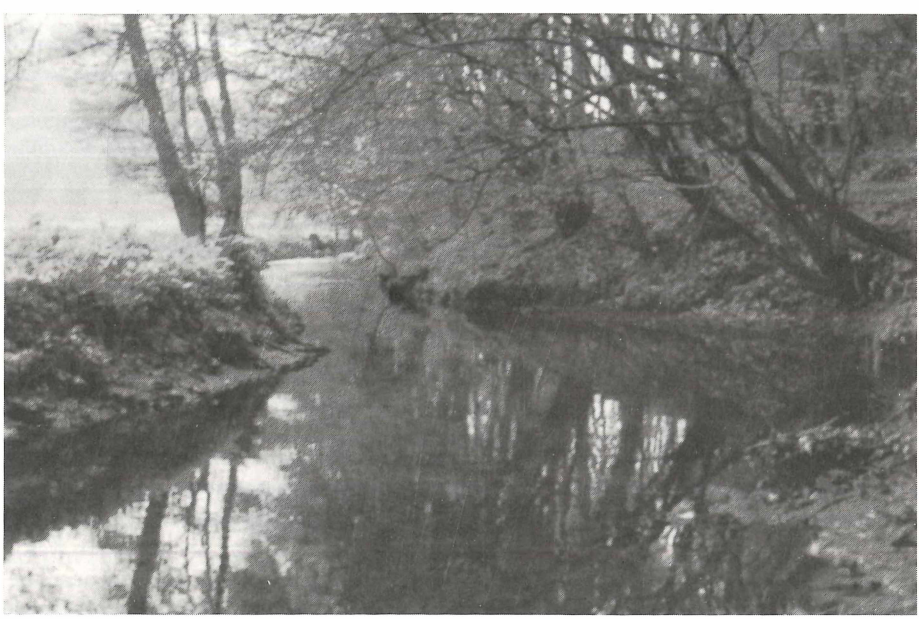

Abb. 1. Naturnaher Uferbereich im Brutgebiet des Nette-Paares.

Das mäßig bis schnell dahinfließende Gewässer besitzt eine Breite von 3-4 m und eine Tiefe von 10-60 cm (in Kolken). Das Bachbett ist sandig-kiesig. Die 0,5-1 m breite Uferzone ist von kleineren Steinen übersät, stellenweise finden sich dort aufgespülte Sandbänke und Abbruchkanten. Beide Ufer sind stark durchwurzelt. Das Gebiet wird von Naherholungssuchenden – vor allem an Wochenenden – stark frequentiert.

3.2 Brutgebiet des Düte-Paares

Am westlichen, noch überwiegend ländlich geprägten Stadtrand Osnabrücks fließt die Düte. Das Brutrevier des untersuchten Paares lag dort im Bereich eines landwirtschaftlichen Anwesens. Das Gewässer ist hier begradigt, liegt auf einer Höhe von 60 m ü. NN und ist der Güteklasse II-III zuzurechnen (Abb. 2). An beide Ufer reichen Viehweiden heran, durch die ein Weg über eine Holzbrücke zum Bauernhof führt, der rechtsseitig ca. 50 m von ihr entfernt liegt. Oberhalb und unterhalb der Brücke ist die Fließgeschwindigkeit des Gewässers relativ gering, seine Breite liegt zwischen 8 m (oberhalb) und 12-15 m (unterhalb), seine Tiefe zwischen 0,5-1 m (oberhalb) und 0,2-0,6 m (unterhalb). Im unmittelbaren Brückenbereich führten im Wasser liegende Äste und größere Steine zu einer erhöhten Fließgeschwindigkeit. Direkt unterhalb der Brücke befindet sich linksseitig eine Sandaufschwemmung. Trotz ihres Ausbaus trägt die Düte noch Gehölze: vor der Brücke rechtsseitig einige ca. 80jährige Pappeln *(Populus canadensis)* und eine etwa gleichaltrige Weide *(Salix* sp.), linksseitig einige 30jährige Schwarzerlen, dazu neuangepflanzte Exemplare der

Abb. 2. Ausgebauter Uferbereich im Brutgebiet des Düte-Paares.

gleichen Art. Hinter der Brücke stehen einige alte Pappeln. Direkt am trapezförmig ausgebauten und mit Blocksteinschüttung versehenen Ufer finden sich nur einige Gräser sowie Pestwurz, Brennessel und Giersch. Den über die Brücke führenden Weg säumen links 80jährige Pappeln und ca. 40jährige Eschen, rechts eine Stieleiche und ein Spitz-Ahorn *(Acer platanoides).* Unterhalb der Brücke steht in der Viehweide eine lockere Baumgruppe aus Birken *(Betula pendula),* Espen *(Populus tremula),* Eschen, Stieleichen und Spitz-Ahorn. Ein kleines, etwa 80jähriges Gehölz aus verschiedenen Laubbäumen grenzt linksseitig oberhalb der Brücke im Abstand von ca. 100 m an die Viehweide, unterhalb der Brücke, ebenfalls linksseitig in gleichem Abstand, schließt eine Hecke an die Weide an.

3.3 Brutgebiet des Hase-Paares

Im Kerngebiet der Stadt Osnabrück (60 m ü. NN) lag an der Hase (Güteklasse hier II-III) das Brutrevier des dritten untersuchten Paares (Abb. 3). Hier befindet sich am sog. Pernickelturm ein Wehr, oberhalb dessen das Gewässer 20-25 m breit sowie bis zu 3 m tief ist und ruhig dahinströmt. Unterhalb des Wehres ist der Fluß zunächst 30 m breit, verengt sich aber schnell auf 20 m und ist bei normaler Wasserführung 10-50 cm tief. Dort ragen zahlreiche größere und kleinere Steine aus dem Wasser. Unterhalb des Wehrdurchlasses ist das Gewässer schnellfließend und turbulenzreich. Die Umgebung des Gewässers ist wie folgt strukturiert: oberhalb des Wehres stehen linksseitig einzelne Pappeln, Weiden und Eschen, an sie grenzen durch Hecken abgetrennte Hausgärten an. Rechtsseitig finden sich ebenfalls Weiden und Eschen

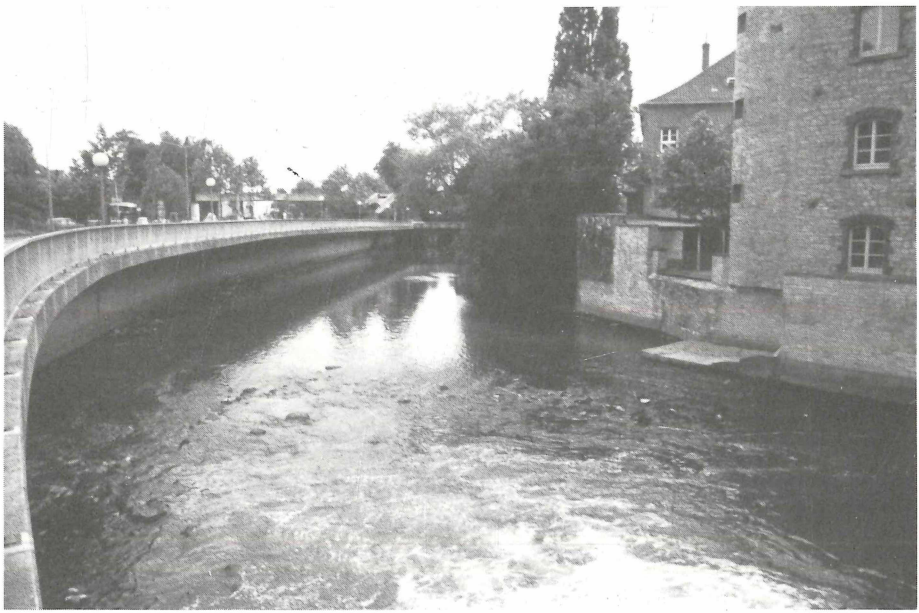

Abb. 3. Brutgebiet des Hase-Paares.

sowie Weißdorn, Schwarzer Holunder und zahlreiche »exotische« Ziersträucher. Daran schließt sich ein alter Stadtwall an, über den ein beidseitig von ca. 100jährigen Winterlinden *(Tilia cordata)* gesäumter Weg führt. Der Boden des Walls wird außerhalb des Weges von Efeu *(Hedera helix)* bedeckt. An den Wall grenzt ein schmaler, parkartig gestalteter Streifen, es folgt eine vielbefahrene vierspurige Straße und dann ein Bahndamm. Unterhalb des Wehres zieht rechtsseitig des Gewässers die genannte Straße entlang, die 4-5 Meter höher als der Fluß liegt und gegen diesen durch eine Betonwand gesichert ist. Neben der Straße befindet sich, wiederum 4-5 m höher, der Bahndamm. Auf dieser Uferseite wachsen eine Kastanie *(Aesculus hippocastanum)*, Ziersträucher und in der Straßenmitte Platanen *(Platanus acerifolia)*. Linksseitig steht direkt am Ufer je eine Schwarzerle und eine Weide, und hinter flußabwärts befindlichen Klostermauern schließen sich Schwarzerlen, Weiden, Rotbuchen, Hainbuchen und Bergahorn *(Acer pseudo-platanus)* an. Auf beiden Seiten des Wehres steht je ein Gebäude. Da beide Ufer sehr steinig sind und häufig überspült werden, befindet sich hier bis auf einige Gräser und Moose kein Bewuchs. Das Gelände ist durch Kraftfahrzeugverkehr und Fußgänger sehr stark frequentiert.

4. Ergebnisse

4.1 Brutbiologische Daten

Einen Uberblick über brutbiologische Daten aller drei untersuchten Brutpaare vermittelt Tab. 1. Im nachfolgenden Text werden einige ergänzende Angaben gemacht.

Tab. 1. Brutbiologische Daten der drei untersuchten Brutpaare.

	Nette-Paar	Düte-Paar	Hase-Paar
Brutbeginn	26.4.1985	14.4.1985	23.4.1985
Gelegegröße	4	5	4
Schlupftag der Juv.	8.5.1985	26.4.1985	6.5.1985
Brutdauer	13 Tage	13 Tage	14 Tage
Anzahl der geschlüpften Juv.	3	4	3
Flüggewerden der Juv.	—	11.5.1985	19.5.1985
Dauer der Nestlingszeit	—	16 Tage	14 Tage
Anzahl der flüggen Juv.	—	4	3

Nette-Paar: Am 21. 4. 1985 begannen beide Vögel, nachdem das erste Nest mit drei Eiern zerstört worden war, mit dem Bau eines zweiten in der schräg abfallenden Wand des oben erwähnten kleinen Steinbruchs, ca. 25 m vom Wasser entfernt. Es war nach oben offen, nur durch zwei herabhängende Wurzeln geschützt und lag auf einem Vorsprung. Am 18 5. — die Jungen waren noch nicht flügge — war das Nest leicht beschädigt und leer. Beide Altvögel hielten sich am Ufer der Nette auf. Während der Ganztagsbeobachtung innerhalb der Fütterungsphase fütterte nur das Weibchen.

Düte-Paar: Am 11. 4. 1985 wurde das Nest in der Lücke eines Pfeilers der oben erwähnten Brücke entdeckt. Die am 26. 5. geschlüpften Jungvögel wurden zunächst von beiden Altvögeln, ab dem 2. 5. aber nur noch vom Männchen gefüttert. Seit diesem Tag fehlte das Weibchen.

Tab. 2. Anteile der Tagesbrutzeit (min) von Weibchen (W) und Männchen (M); n = Anzahl der einzelnen Brutabschnitte; $\bar{x}$ = Mittelwerte der Brut-Abschnitte der einzelnen Tage; $\bar{x}_W$ und $\bar{x}_M$ = Gesamtmittelwerte der Brut-Abschnitte aller drei Tage von Weibchen und Männchen (in Klammern die prozentualen Anteile); Mittelwerte und Prozentzahlen wurden gerundet.

	Nette-Paar						Düte-Paar						Hase-Paar					
	27.4.1985		28.4.1985		1.5.1985		19.4.1985		22.4.1985		24.4.1985		29.4.1985		2.5.1985		4.5.1985	
	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M
	22	39	18	53	24	38	23	28	28	43	24	43	32	45	38	38	24	32
	40	25	38	31	31	24	43	32	31	28	37	13	34	15	29	27	29	33
	36	26	29	27	26	29	23	37	33	26	26	36	24	11	34	13	32	18
	36	13	23	44	39	45	30	43	25	51	19	29	16	37	20	32	29	30
	25	33	60	38	34	28	25	22	37	23	42	33	19	26	20	15	18	28
	20	35	25	30	31	23	13	36	34	37	35	42	31	24	12	18	19	15
	25	20	21	27	21	31	41	37	31	22	31	24	16	23	23	29	16	24
	27	37	33	41	24	26	33	42	37	38	31	27	27	18	21	12	27	25
	24	18	31	31	32	32	31	27	41	29	18	25	19	13	11	31	8	20
	28	25	14	34	26	23	13	25	33	17	30	23	11	17	23	23	31	34
	37	19	32	35	32	27	31	37	25	31	19	33	24	27	22	23	26	19
	22	24	22	28	24	26	23	24	34	43	28	34	21	35	30	20	20	24
	28	30	23	21	29	36	57	36	27	31	28	18	30	7	6	23	28	16
	36	39	36	40	47	54	50		35		27	35	20	29	33	38	18	23
	34	40			26						39		22	24	26	21	32	36
	28												27	10	41	33	25	21
													19	34	30	18	31	24
													29	24	18	46		
													25	30				
Gesamt-Brutzeit:	468	423	405	480	446	442	436	426	451	419	434	415	446	449	437	460	413	422
n:	16	15	14	14	15	14	14	13	14	13	15	14	19	19	18	18	17	17
X:	29	28	29	34	30	32	31	33	32	32	29	30	23	24	24	26	24	25
X_W	29	(48%)					31	(49%)					24	(49%)				
X_M	31	(52%)					32	(51%)					25	(51%)				

Hase-Paar: Erste Nestbau-Aktivitäten waren am 9.4.1985 zu vermerken. Beide Vögel trugen Nistmatierial in eine Öffnung neben einem Abflußrohr, das sich in einer Mauer ca. 3 m über dem Wasserspiegel befindet, und beide beteiligten sich später kontinuierlich an der Fütterung.

4.2 Brutwechsel und Brutanteile von Männchen und Weibchen

Bei allen Paaren beteiligten sich beide Geschlechtspartner am Brüten. Nachts saßen nur die Weibchen auf dem Gelege. Die Tagesbrutanteile wurden zu etwa gleichen Teilen von beiden Vögeln bestritten, wobei die Brutablösung in unregelmäßigen Abständen erfolgte (Tab. 2).

4.3 Größe der Reviere

Die Längenausdehnung der Reviere betrug zwischen 250 m (Düte-Paar) und 325 m (Nette-Paar). Der Wert für das Hase-Paar lag mit 270 m in der Mitte. Die Breite des jeweils genutzten Geländes war 100 m (Düte), 180 m (Nette) und 70 m (Hase).

4.4 Nutzung der Reviere während der Brutphase

In allen drei Revieren suchten die Gebirgsstelzen sowohl Strukturen im unmittelbaren Wasser-Ufer-Bereich als auch solche abseits vom Wasser auf. Hierbei nutzten sie die brutfreien Phasen außer für Komfortverhalten vornehmlich zur Nahrungssuche.

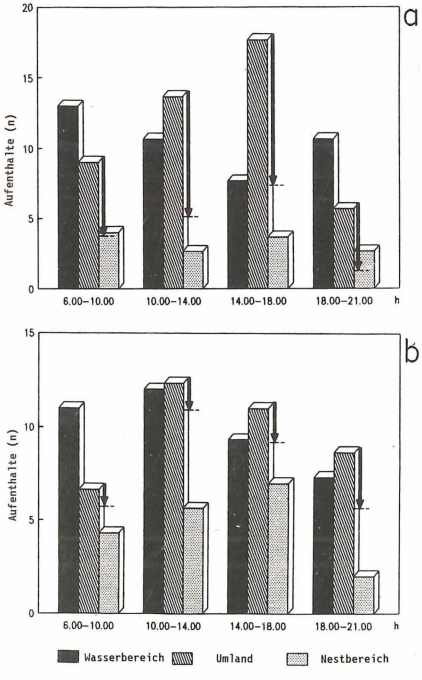

Abb. 4. Nette-Paar: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich, im Umland des Gewässers und im Nestbereich von allen drei Beobachtungstagen (gerundet). Die Pfeile geben den Nutzungsanteil von Bäumen an. a: Männchen, b: Weibchen.

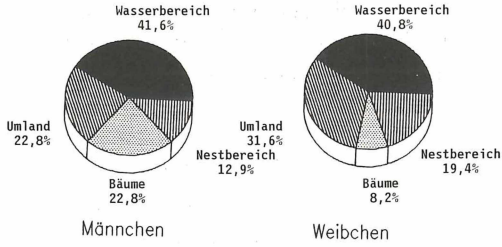

Abb. 5. Nette-Paar: Mittelwerte der Strukturnutzung von allen drei Beobachtungstagen durch Männchen und Weibchen in %.

Nette-Paar: Auffällig ist hier zur Tagesmitte hin der starke Anstieg der Nutzung solcher Bereiche, die im Umland des Gewässers lagen, durch beide Altvögel. Einen großen Anteil hieran hat beim Männchen die Nutzung von Bäumen (Abb. 4 und 5). Beide Tiere suchten auch häufig einen etwa 10-15 m im Umkreis messenden Bereich um das Nest herum auf.

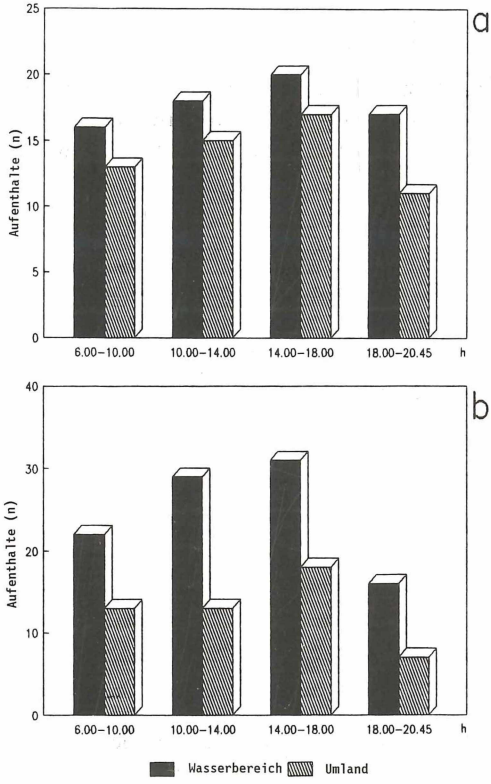

Abb. 6. Düte-Paar: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich und im Umland des Gewässers von allen drei Beobachtungstagen (gerundet).
a: Männchen, b: Weibchen.

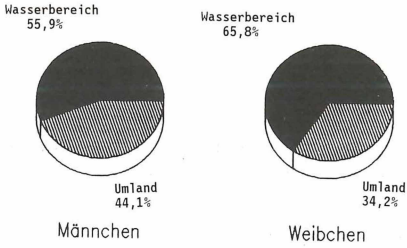

Abb. 7. Düte-Paar: Mittelwerte der Strukturnutzung von allen drei Beobachtungstagen durch Männchen und Weibchen in %.

Düte-Paar: Beide Geschlechtspartner suchten häufiger Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich als im Umland auf (Abb. 6 und 7).
Hase-Paar: Beide Altvögel nutzten während der Beobachtungstage überwiegend den Wasser-Ufer-Bereich (Abb. 8 und 9).

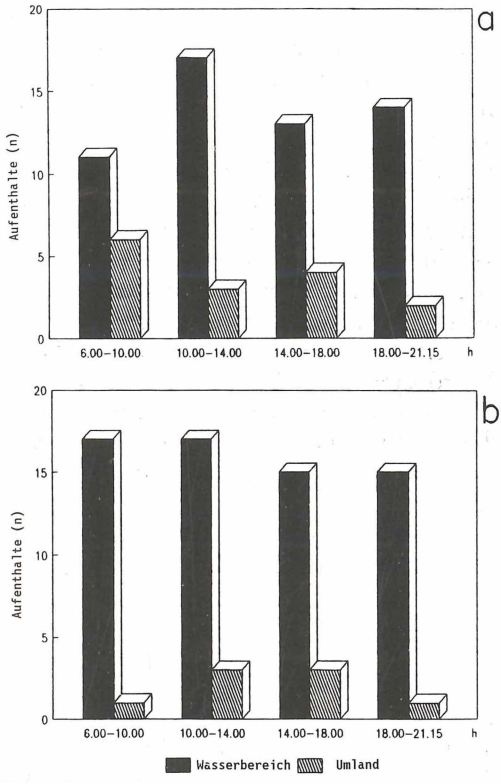

Abb. 8. Hase-Paar: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich und im Umland des Gewässers von allen drei Beobachtungstagen (gerundet).
a: Männchen, b: Weibchen.

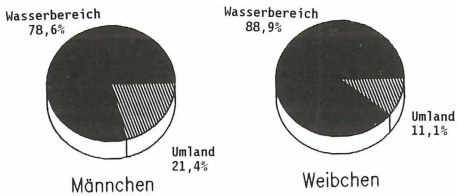

Abb. 9. Hase-Paar: Mittelwerte der Strukturnutzung von allen drei Beobachtungstagen durch Männchen und Weibchen in %.

4.5 Nutzung der Reviere während der Fütterungsphase

Aus der Fütterungsphase liegen nur von der Hase Ergebnisse von drei Beobachtungstagen für beide Altvögel vor. An der Düte fehlte das Weibchen ab dem 2.5., sodaß nur Daten vom Männchen in die Untersuchung einflossen. Für das Nette-Paar liegen aufgrund der Brutzerstörung nur Angaben von einem Beobachtungstag (14.5.) vor, und diese beziehen sich nur auf das Weibchen. Das Männchen war zwar anwesend und machte während des ganzen Tages Anstalten, mit Futter im Schnabel das Nest anzufliegen, brach aber diese Versuche immer wieder ab. Wahrscheinlich waren Störungen in Nestnähe durch Wanderer, Jogger u.a. die Ursache. Bei der Vorbereitung der zweiten geplanten Ganztagsbeobachtung am 18.5. wurde die Brutzerstörung entdeckt. Auch während der Fütterungsphase suchten die Gebirgsstelzen sowohl Wasser-Ufer-Bereiche als auch solche abseits vom Wasser im Umland auf. Wie schon in der Brutphase waren die Nutzungsanteile in den drei Gebieten unterschiedlich. Im Uferbereich liefen die Vögel trippelnd am Wassersaum entlang und nahmen teils aus dem seichten Wasser, teils zwischen den Steinen pickend Beute auf. Daneben wurden Bereiche aufgesucht, in denen sich Holz oder anderes Treibgut im Wasser angesammelt hatte. Im Umland wurden verschiedenartige Strukturen angeflogen, um von dort aus dann meist am Boden nach Nahrung zu suchen. Manchmal wurden Insekten im Fangflug erhascht, wobei die Stelzen vom Boden oder von niedrigen Sitzwarten (z.B. größeren im Wasser liegenden Steinen) starteten. Stellen mit dichterem Bodenbewuchs durchliefen sie nicht, sondern scheuchten die Insekten — im Schwirrflug knapp über der Vegetation stehend — auf, um sie dann fliegend zu erbeuten.

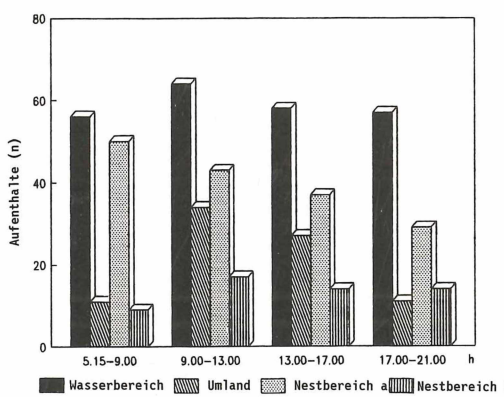

Abb. 10. Nette-Weibchen: Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich, im Umland des Gewässers und im Nestbereich während eines Tages.

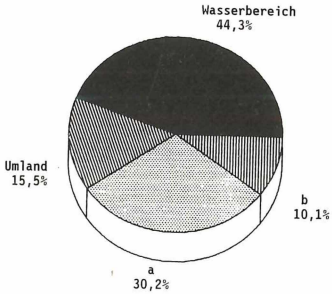

Abb. 11. Nette-Weibchen: Strukturnutzung durch das Weibchen während eines Tages in %.

Nette-Weibchen: Am 14.5. flog das Weibchen während des ganzen Tages sowohl den Wasser-Ufer-Bereich als auch das Umland zur Nahrungssuche an. Erster wurde über den ganzen Tag relativ konstant genutzt, die Aufenthalte im Umland dagegen stiegen zur Tagesmitte an und fielen später wieder ab (Abb. 10). Einen sehr hohen Nutzungsanteil wies der Bereich um das Nest auf, wobei die Fläche links des Nestes (Nestbereich a) deutlich öfter aufgesucht wurde als die rechts des Nestes (Nestbereich b). Die Ursachen hierfür waren nicht ersichtlich (vgl. Abb. 11).

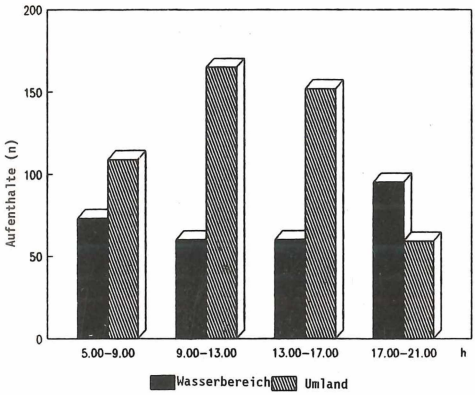

Abb. 12. Düte-Männchen: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich und im Umland des Gewässers von allen drei Beobachtungstagen (gerundet).

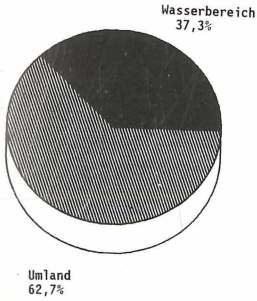

Abb. 13. Düte-Männchen: Mittelwerte der Strukturnutzung von allen drei Beobachtungstagen in %.

Düte-Männchen: Das ab dem 2. 5. allein fütternde Männchen versorgte die Jungen bis zum Flüggewerden und darüber hinaus. Hier fällt die starke Nutzung des Umlandes auf (Abb. 12 und 13).
Hase-Paar: Beide Tiere, vor allem aber das Männchen, nutzten in sehr hohem Maß Wasser-Ufer-Bereiche (Abb. 14, 15 und 16).

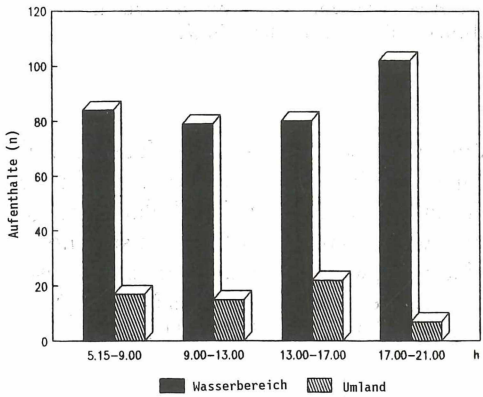

Abb. 14. Hase-Männchen: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich und im Umland des Gewässers von allen drei Beobachtungstagen (gerundet).

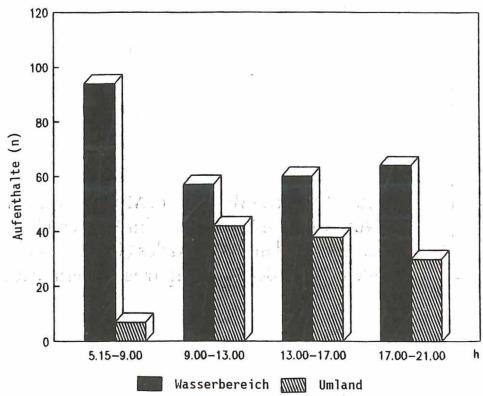

Abb. 15. Hase-Weibchen: Mittelwerte der Nutzung von Strukturen im Wasser-Ufer-Bereich und im Umland des Gewässers von allen drei Beobachtungstagen (gerundet).

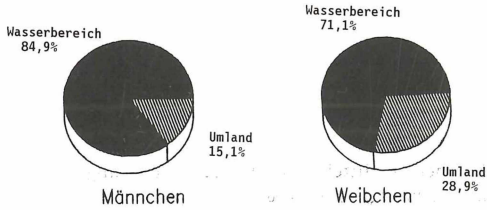

Abb. 16. Hase-Paar: Mittelwerte der Strukturnutzung von allen drei Beobachtungstagen durch Männchen und Weibchen in %.

4.6 Nestanflüge

Als Nestanflüge wurde alle Nestbesuche der Gebirgsstelzen während des Tages notiert. Es konnte nicht immer mit Sicherheit festgestellt werden, ob jeder Anflug auch mit der Übergabe von Futter verbunden war. Hier ist beim Nette-Weibchen und beim Düte-Männchen ein Anstieg zur Tagesmitte hin zu verzeichnen, während die Hase-Tiere eine ungleichmäßige Verteilung über den Tag zeigen (Abb. 17). Als Tagesmittelwert errechnen sich für beide Elterntiere der Hase 477 Anflüge. Dem stehen 431 Nestanflüge des Düte-Männchen entgegen, die es allein erreichte!

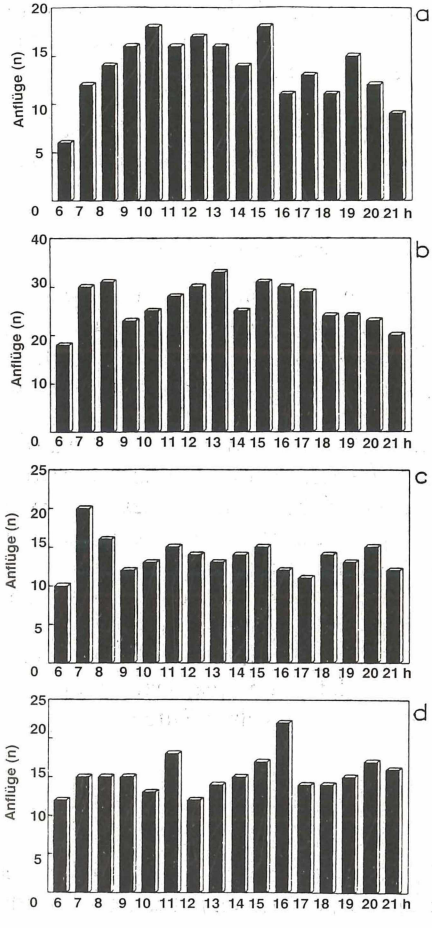

Abb. 17. Nestaufflüge pro Stunde. a: Nette-Weibchen, Werte eines Tages. b: Düte-Männchen, c: Hase-Männchen, d: Hase-Weibchen. b, c und d: gemittelte Werte aller drei Beobachtungstage.

4.7 Kotabgabe und Kottransport

In den ersten Nestlingstagen konnte an den beiden einsehbaren Nestern an Nette und Düte beobachtet werden, wie die Kotballen der Jungen von den Altvögeln sofort gefressen wurden. Später, zur Zeit der Ganztagsbeobachtungen, trugen die Altvögel die Kotballen sofort nach der Abgabe vom Nest weg, was jeweils nach den Fütterungen geschah. Die von den Jungen in Abwesenheit der Eltern abgegebenen Kotballen wurden ebenfalls sofort beseitigt. Das Nest wurde dann in der Regel nochmals angeflogen. Die einzelnen Paare entsorgten die Kotballen auf unterschiedliche Weise:

- An der Nette trug das Weibchen den größten Teil der Ballen im Flug zum Uferbereich und legte sie hier vom Boden ins Wasser ab, sodaß sie von der Strömung fortgetragen wurden; einige Ballen ließ es auf dem Flug zum Ufer auf den Waldboden fallen.
- Das Düte-Männchen legte alle Kotballen unterhalb des Nestes im Wasser ab.
- An der Hase brachte das Weibchen die Kotballen zum Uferrand unterhalb des Nestes. Das Männchen ließ sie im Flug ins Wasser fallen.

4.8 Bemerkungen zum Gesang und zur Revierverteidigung

Nicht fortlaufend protokolliert wurde der während des Tages immer wieder zu hörende Gesang der Männchen, die diesen z. T. von niedrigen Singwarten (vgl. Bergmann & Helb 1982) wie Weidezaunpfählen (Düte) oder dem Wehr (Hase), z. T. aber auch von höheren Warten wie Bäumen (Nette, Düte, Hase) oder von Hausdächern (Hase, Düte) vortrugen.
Die Territorien wurden gegenüber benachbarten Brutpaaren der gleichen Art an den Grenzen und gegen vagabundierende Gebirgsstelzen im Revier selbst verteidigt. Zum Teil wurden die fremden Stelzen im Flug vertrieben. Blieben diese im Revier, kam es zu längeren Verfolgungsjagden mit erregten Rufen und Gesängen. Zuweilen landeten die Rivalen auf dem Boden und setzten dort Rufe und Gesänge fort (vgl. Schifferli 1985). Während der Fütterungsphase zeigte das allein die Jungen versorgende Männchen an der Düte nur geringe Reaktionen gegenüber anderen Gebirgsstelzen-Männchen. Es kam zwar zu sehr kurzen Auseinandersetzungen, danach setzte es seine Fütterungsaktivitäten jedoch schnell fort und reagierte auf die noch im Revier befindlichen Eindringlinge lediglich mit vereinzelten Rufen und kurzem Gesang.

5. Diskussion

5.1 Brutbiologische Daten

Der Nistplatz des Hase-Paares in der Lücke an einem Abflußrohr stellt einen typischen Standort innerhalb von Ortschaften dar; ebenso charakteristisch ist die Nische im Brückenpfeiler als Neststandort des Düte-Paares (Schmid & Jaich 1988). Der Brutplatz der Tiere an der Nette in einem Steinbruch ist eher als Ausweichstandort anzusehen, nachdem das erste Nest, das direkt am Ufer lag, zerstört worden war. Bruten abseits vom Wasser stellen eher die Ausnahme dar (Schifferli 1985).

Ebenso kommen nach oben offene Nester wie im Fall der Nette-Tiere selten vor (HORST 1951). Auch dies spricht eher dafür, daß es sich um einen suboptimalen Ausweichbrutplatz handelte. Gemeinsam war allen Neststandorten, daß sie nach unten steil abfielen — wohl eine Anpassung an bodenlebende Beutegreifer.
Alle drei Gelege wurden im April — der mitteleuropäischen Hauptlegezeit (SCHIFFERLI 1985) — angelegt. Während SCHMID & JAICH (1988) für Nordwürttemberg die zweite April-Pentade als Median des Legebeginns für Erstbruten angeben, nennt TYLER (1972) für Großbritannien die zweite Aprilhälfte.
Die Gelegegrößen mit vier bzw. fünf Eiern liegen im Standard anderer Bruten, wobei nach SCHIFFERLI (1972) am Anfang der Brutperiode die Gelege am größten sind. Vier bis sechs Eier nennen ORMEROD & TYLER (1987) bei einem Mittelwert von 5,07 für Mittel- und Südwales. TYLER (1972) fand in über 60% von 203 Gelegen 5 Eier und in 19% der Fälle 4 Eier (Mittelwert 4,93). SCHMID & JAICH (1988) nennen einen Mittelwert von 5,22. Auch die Brutdauer von 13 bzw. 14 Tagen entspricht dem einiger anderer Untersuchungen. FLOUSEK (1981) gibt für NE-Böhmen 11-14 Tage an, EGGEBRECHT (1939) ermittelte bei einem Paar 11 Tage, ROSHARDT (1927) bei einem weiteren 13 Tage, während DAMM (1976) Bruten mit 14 und 16 Tagen beobachtete. SCHMID & JAICH (1988) geben 11-13 Tage an.
Die Nestlingszeit an der Düte dauerte mit 16 Tagen im Vergleich zu anderen Untersuchungen relativ lange. SCHMID & JAICH (1988) fanden bei 338 ausgewerteten Bruten nur in einem Fall eine Nestlingszeit dieser Länge, ebenso wie Tyler (1972) bei 20 Bruten. Bei FLOUSEK (1981) sind zwei Fälle genannt, in denen Weibchen alleine die Brut aufzogen; sie benötigten 15 bzw. 16 Tage. Der vorliegende Fall ist vergleichbar, da hier das Männchen die Brut alleine versorgte. Bei TANTOW (1933) und PECINA (1971) finden sich ebenfalls Hinweise auf alleinfütternde Männchen, doch brüteten in geringer Entfernung zu den alten Nestern die Weibchen auf einem zweiten Gelege. Dies kann für unseren Fall ausgeschlossen werden.

5.2 Brutwechsel und Brutanteile von Männchen und Weibchen

Nachts brütete bei den drei Paaren stets nur das Weibchen, wie es übereinstimmend auch in der Literatur beschrieben wird. Die Tagesbrutanteile liegen in zwei Fällen bei den Männchen höher (Nette-Männchen 28. 4., Hase-Männchen 2. 5.), ansonsten bei den Weibchen. Addiert man bei jedem Paar die Zeiten aller drei Beobachtungstage für Männchen und Weibchen, so ergeben sich folgende Prozent-Werte: Nette-Weibchen zu Nette-Männchen = 49,5 : 50,5; Düte-Weibchen zu Düte-Männchen = 51 : 49; Hase-Weibchen zu Hase-Männchen = 49,3 : 50,7. Daraus ist die große Ausgeglichenheit in der Beteiligung der Geschlechtspartner zu ersehen. Demgegenüber nennt SCHIFFERLI (1985) maximal 45% für die Männchen. Auch ROSHARDT (1927) weist dem Weibchen höhere Tagesbrutanteile zu.
Nach SCHIFFERLI (1985) wird das Gelege tagsüber in Intervallen von 11-94 Minuten (M. 11-60, $\bar{x}$ = 32,5; W. 16-95, $\bar{x}$ = 47,3) bebrütet. Wenn auch das Gros der von uns protokollierten Werte sich in diesem Rahmen bewegt, so fanden sich doch bei Männchen und Weibchen des Hase-Paares mit 7 und 6 Minuten zwei kürzere Intervalle. Ebenso weichen unsere Mittelwerte — vor allem die der Weibchen — deutlich nach unten ab (Tab. 2).

Im Fall des Hase-Paares unterschied sich das Verhalten bei der Brutablösung zwischen den beiden Altvögeln. Das Männchen flog stets direkt zum Nest, das Weibchen hingegen immer nur bis in Nestnähe, wobei es während des Anfluges mehrfach rief. Es blieb dort sitzen, bis das Männchen, ebenfalls rufend, das Nest verließ. Bei den anderen Paaren zeigten beide Partner überwiegend den Modus des Hase-Weibchens. Das Hase-Männchen reagierte auch auf alle Störungen weniger empfindlich als die fünf anderen Vögel.

5.3 Größe der Reviere

Die drei Reviere erstreckten sich über 250, 270 und 325 m Fließstrecke und lagen damit im Rahmen der Literaturwerte von 250-450 m (Schifferli 1985). Daraus lassen sich theoretisch 3-4 Brutpaare pro Fließgewässer-km errechnen, ein Wert, der jedoch nur selten an Mittelgebirgsbächen erreicht wird (Flousek 1981, Schifferli 1985, Schmid & Jaich 1988). Diese Hochrechnung kann zudem nur für das Hase-Revier gelten, da dort sowohl unterhalb als auch oberhalb ein weiteres Gebirgsstelzen-Paar brütete und somit eine Revierabgrenzung gegeben war. An der Nette schloß sich nur oberhalb ein weiteres Revier der Art an; an der Düte lag das nächste Revier mehr als 1 km entfernt. Die Ausdehnung der an Düte und Nette gefundenen Gebirgsstelzen-Territorien dürfte weniger durch intraspezifische Konkurrenz als viel mehr durch die zur Verfügung stehenden Requisiten wie Neststandort und Nahrungsplätze sowie die Entfernung vom Nest zu den Nahrungsplätzen bestimmt worden sein (vgl. Horst 1951, Kolbe 1963, Jørgensen 1977).

5.4 Nutzung der Reviere während der Brutphase

An der Nette nutzten beide Vögel Bereiche im Umland des Gewässers zur Tagesmitte hin häufiger als morgens und abends (Abb. 4). Darin, daß sich diese Gebiete im Laufe des Tages stärker erwärmen als Wasser-Ufer-Bereiche und sich somit das Angebot an poikilothermen Evertebraten erhöhen dürfte, sehen wir eine plausible Erklärung der verstärkten Nutzung. Bures & Kral (1987) zeigten, daß in kälteren Perioden 63 % der Nahrung aus dem Wasserbereich stammten, in wärmeren dagegen nur 11 %. Das Männchen flog zur Tagesmitte häufig Bäume an; es reagierte schneller und intensiver auf Störungen durch Jogger u. a. als das Weibchen. Der Nutzungsanteil im unmittelbaren Nestbereich erklärt sich überwiegend dadurch, daß die Tiere nie direkt das Nest anflogen, sondern immer erst in Nestnähe landeten und hier warteten, bis der Partner vom Nest kam. Insgesamt nutzten beide Vögel zu etwa 40 % Wasser-Ufer-Bereiche (Abb. 5), wobei am häufigsten der dem Nest am nächsten gelegene Bachabschnitt aufgesucht wurde.
An der Düte nutzten beide Stelzen den Wasser-Ufer-Bereich häufiger als das Umland (Abb. 6); er machte beim Männchen 56% und beim Weibchen 66% aus (Abb. 7). Eine Ursache dafür mag darin liegen, daß das Gelände sehr viel offener und ungeschützter ist als das Nette-Gelände. Außerdem befinden sich im Brückenbereich eine Sandaufschwemmung und viele seichte Stellen, von denen aus angeschwemmte Insekten und kleine limnische Wirbellose aus den Wasser geholt

werden konnten (vgl. SCHIFFERLE 1972, DAMM 1976). Schließlich befand sich das Nest in einem Brückenpfeiler, und die Tiere hielten sich vor und nach der Brutablösung häufig länger unterhalb des Nistplatzes direkt am Ufer auf.
An der Hase lagen die Nutzungsanteile der Wasser-Ufer-Bereiche mit 79% beim Männchen und 89% beim Weibchen am höchsten (Abb. 8 und 9). Dies ist sicher damit zu erklären, daß durch die sehr starke und ständige anthropogene Nutzung dieses Stadtgebietes die Vögel sich quasi auf das Gewässer beschränken mußten. Nur hier waren sie ungestört.

5.5 Nutzung der Reviere während der Fütterungsphase

Vom Nette-Weibchen wurde der Wasser-Ufer-Bereich etwas stärker genutzt als zur Brutzeit (Abb. 11). Die Frequentierung des Umlandes tritt insgesamt relativ stark in den Hintergrund, zeigt aber auch hier während des Tages wieder einen Anstieg (s. o.). Einen hohen Anteil nehmen Anflugereignisse im unmittelbaren Nestbereich ein, wobei der Bereich a (Abb. 10) auf der An- und Abflugseite zum Wasser lag. Hier hielt sich das Weibchen fast regelmäßig auf, bevor es das Nest anflog — sicher eine Absicherung gegen potentielle Beutegreifer.
Beim Düte-Männchen schrumpfte der Anteil an der Wasser-Ufer-Bereich-Nutzung auf 37% (Abb. 13). Vor allem zur Tagesmitte nahmen die Flüge in das Umland zu (Abb. 12), was mit der zunehmenden Erwärmung und dem dadurch steigenden Insektenangebot zusammenhängen dürfte. Dazu paßt die Aussage von SCHIFFERLI (1961): »...besonders am frühen, kühlen Morgen ... hielten sie sich an kleinen Bächlein ... auf«. Im Umland wurden regelmäßig ein Misthaufen (vgl. SCHIFFERLI 1972, WITT 1976, WOLF 1981) und der davor gelegene morastige Bereich der Weide angeflogen. Am 5.5.1985 hatten auf dem über die Brücke führenden Weg Pferde ihren Kot abgegeben. Nach den Insekten fand sich bald auch das Gebirgsstelzen-Männchen ein. Ebenso suchte das Tier Nahrung an den Kuhfladen, die sich inzwischen — nach Auftrieb des Viehs — in der Weide befanden. Da der Vogel seine Brut alleine versorgen mußte, stand er »unter dem Druck«, ergiebige Nahrungsquellen auszunutzen. Dies könnte wichtiger geworden sein als die Meidung des offenen, ungeschützten Geländes.
An der Hase suchte das Männchen mit 85% noch häufiger den Wasser-Ufer-Bereich auf als während der Brutphase (Abb. 16). Beim Weibchen dagegen stieg die Nutzung von Umlandstrukturen stark an, vor allem in der Tagesmitte (Abb. 15). Dafür kann keine Erklärung gegeben werden.
Insgesamt zeigt sich, daß je nach Angebot und Habitat — mehr städtisch verbaut oder mehr naturnah — in unterschiedlichem Maße wassernahe und wasserferne Strukturen genutzt werden. Immer ist der Wasser-Ufer-Bereich vertreten, der den Vögeln auch in ungünstigen Witterungsperioden noch ein gewisses Angebot an Nahrung sichert. SCHIFFERLI (1972) stellte fest, daß auch abseits vom Bach brütende Gebirgsstelzen rund 10% ihres Futters aus dem Wasserbereich holten, während in gewässerbegleitenden Revieren 80-90% der Nahrung von dort stammen können. Die Gewässergüte scheint dabei keine Rolle zu spielen (KOLBE 1963, SELLIN 1968, TYLER 1972, OELKE 1975, ROUND & MOSS 1984).

5.6 Nestanflüge

Es kam ab und zu vor, daß ein Altvogel mit Futter zum Nest flog, fütterte, kurz darauf in Nestnähe auf dem Boden landete und erneut – ohne Futter – zum Nest kam. Manchmal flog er dann mit einem Kotballen weg. Die Angabe von SCHIFFERLI (1972), daß Nestbesuche ohne Futter nach dem dritten Tag nicht mehr vorkommen, können wir nicht bestätigen.
Das an der Düte allein fütternde Männchen hatte gegenüber dem ebenfalls allein fütternden Weibchen im Nettetal und gegenüber den beiden Altvögeln am Hasetor zwischen 1,7 und 1,9 mal mehr Nestanflüge. Durch Experimente an Bruten des Trauerfliegerschnäppers *(Ficedula hypoleuca)* zeigte VON HAARTMANN (1953, 1954), daß die Fütterungsaktivitäten der Altvögel durch die Bettelintensität der Jungen bestimmt und reguliert werden. Sie rufen und sperren je nach ihrem Hunger mehr oder weniger intensiv. VON HAARTMANN (1953) fand durch Zufall ein Männchen des Trauerfliegenschnäppers, das die Jungen alleine versorgte. Als sich nach einigen Tagen ein unverpaartes Weibchen an den Fütterungen beteiligte, blieb dennoch die Gesamtzahl der täglichen Fütterungen unverändert. Beim Düte-Männchen würde dies analog zu der Interpretation führen, daß es seine Fütterungsaktivitäten durch die verstärkte Bettelaktivität der Jungen steigerte und damit das fehlende Weibchen kompensierte. Das allein fütternde Weibchen an der Nette dagegen verstärkte seine Fütterungsaktivitäten nicht: hier könnte das Männchen, das sich mit Futter im Schnabel in Nestnähe aufhielt, aber nicht fütterte, als ein die Aktivitätszunahme blockierender Reiz gewirkt haben.

5.7 Kotabgabe und Kottransport

Das Ablegen der Kotballen im fließenden Wasser, wie es beim Düte-Männchen, beim Hase-Weibchen und teilweise beim Nette-Weibchen zu beobachten war, ist offensichtlich die häufigste Form der Kotbeseitigung (SCHIFFERLI 1961, SCHIFFERLI 1972, HASEGAWA 1976). Eine kotfreie Nestumgebung ist sicherlich ein Schutz vor Beutegreifern. Ungewöhnlich und bisher selten beschrieben (MATT 1982, SCHIFFERLI 1985) ist das beobachtete Abwerfen der Kotballen über dem Wasser (Hase-Männchen) bzw. über dem Land (Nette-Weibchen).

Literatur

BERGMANN, H.-H. & H. W. HELB (1982): Stimmen der Vögel Europas. München, Wien, Zürich. – BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELCKE (1980): Praktische Vogelkunde. Ein Leitfaden für Feldornithologen. Greven. – BRINKMANN, M. (1933): Die Vogelwelt Nordwestdeutschlands. Hildesheim. – BURES, S. & M. KRAL (1987): Diet analysis and trophic ecology of the Grey Wagtail *(Motacilla cinerea* Tunst.) in Nizky Jesenik. Folia Zoologica 36: 257-264. – DAMM, K. (1976): Über Vorkommen, Brutbiologie und Lebensansprüche der Gebirgsstelze *(Montacilla cinerea)* im Urfftal 1974 und 1975. Vogelkundl. Hefte Waldeck-Frankenberg, Fritzlar-Homberg 2: 136-145. – EGGEBRECHT, E. (1939): Zur Brutbiologie der Gebirgsstelze *Motacilla cinerea* Tunst. Ornith. Monatsber. 47: 109-117. – FLOUSEK, J. (1981): Taxonomicko-ecologická studie konipasa horeského (Taxonomisch-ökologische Studie an der Bergstelze). Diplomarbeit Inst. syst. Zool. Karls-Univ. Prag. – HAMMERSCHMIDT, R. (1971): Die Vogelwelt des Reg.-Bez. Osnabrück und der unmittelbaren Grenzgebiete unter besonderer Berücksichtigung des Dümmers. Teil 3. Bramsche. – HAARTMANN, L. v. (1953): Was reizt den Trauerfliegenschnäpper

(Muscicapa hypoleuca) zu füttern? Vogelwarte 16: 157-164. — HAARTMANN, L. v. (1954): Der Trauerfliegerschnäpper. III. Nahrungsbiologie. — Act. Zool. Fenn. 83: 1-96. — HASEGAWA, H. (1976): Some aspects of defecation by nestling Grey Wagtail *Motacilla cinerea* Tunst. (Aves: Motacillidae), and the estimation of daily feces egestion: a field study. Physiol. Ecol. Japan 17: 565-577. — HECKENROTH, H. (1985): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980 und des Landes Bremen mit Ergänzungen aus den Jahren 1976-1979. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 14, Hannover. — HOLZAPFEL, C., H.-J. SPITZENBERGER & S. VIDAL (1982): Atlas der gefährdeten Brutvögel Hamburgs. Hamburg. — HORST, F. (1951): Über ein offenes Nest der Bergstelze. Vogelwelt 72: 192. — JØRGENSEN, O. H. (1970): Bjergvipstjertens udbredelse som ynglefugl i Danmark. Danks Orn. Foren. Tidsskr. 64: 70-77. — JØRGENSEN, O. H. (1977): Jagttagelser over Bjergvipstjertes ynglebiologi i Danmark. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 71: 121-138. — KALELA, O. (1950): Zur säkularen Rhythmik der Arealveränderungen europäischer Vögel und Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung der Überwinterungsverhältnisse als Kausalfaktor. Ornis Fennica 27: 1-30. — KNIEF, W. (1982): Die in Schleswig-Holstein gefährdeten Vogelarten, »Rote Liste«. Schr.-Reihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege in Schleswig-Holstein 5: 80-92. — KOLBE, H. (1963): Verbreitung der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)* auf der südlichen Flämingsabflachung. Vogelwelt 84: 84-90. — KUMERLOEVE, H. (1950): Zur Kenntnis der Osnabrücker Vogelwelt (Stadt- und Landkreis). Veröff. Naturw. Verein Osnabrück 25: 147-309. — LÖNS, H. (1906): Die Gebirgsbachstelze als Brutvogel der Ebene. Orn. Monatsschr. 31: 504-505. — MATT, D. (1982): Brutbiologische Verhaltensweisen der Bergstelze *(Motacilla cinerea)*. Orn. Mitt. 34: 174. — MENZEL, F. (1933): Bemerkungen zur Vogelwelt des Freistaates Braunschweig und der angrenzenden Gebiete. Orn. Monatsschr. 58: 153-173 und 186-189. — Niedersächsisches Landesverwalungsamt-Naturschutz (1986): »Rote Liste« der in Niedersachsen gefährdeten Vogelarten. Hannover. — NIETHAMMER, G. (1951): Arealveränderungen und Bestandsschwankungen mitteleuropäischer Vögel. Bonn. zool. Beitr. 2: 17-54. — OELKE, H. (1975): Wasseramsel *(Cinclus cinclus)* und Gebirgsbachstelze *(Motacilla cinerea)* im Westharz (Bestandsaufnahme 1973). Vogelk. Ber. Niedersachs. 7: 19-31. — ORMEROD, S. J. & S. J. TYLER (1987): Aspects of the breeding ecology of Welsh Grey Wagtails *Motacilla cinerea*. Bird Study 34: 43-51. — PECINA, H. (1971): Dreifache, teilweise geschachtelte Brut bei Gebirgsbachstelzen. Falke 18: 174. — ROSHARDT, P. A. (1927): Von der Gebirgsbachstelze, *Motacilla b. borula* L. Orn. Beob. 24: 129-134. — ROUND, P. D. & M. MOSS (1984): The waterbird populations of three Welsh rivers. Bird Study 31: 61-68. — SCHIFFERLI, A. (1961): Einige Beobachtungen am Nest der Bergstelze *(Motacilla cinerea)*. Orn. Beob. 58: 125-133. — SCHIFFERLI, L. (1972): Fütterungsfrequenz am Nest der Bergstelze *Motacilla cinerea* in verschiedenen Biotopen und Brutmonaten. Orn. Beob. 69: 257-274. — SCHIFFERLI, L. (1985): *Motacilla cinerea* Tunstall 1771 — Bergstelze. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER, Hrsg.: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd, 10: 836-872. Wiesbaden. — SCHMID, W. & T. JAICH (1988): Untersuchungen an einer Population der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)* in Nordwürttemberg. Vogelwelt 109: 69-85. — SELLIN, D. (1968): Zur Verbreitung der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)* in der nordwestlichen Umgebung Magdeburgs. Vogelwelt Beih. 2: 79-83. — TANTOW, F. (1933): Von der Gebirgsbachstelze bei Hamburg. Orn. Mber. 41: 106-108. — TYLER, S. J. (1972): Breeding biology of the Grey Wagtail. Bird Study 19: 69-80. — WITT, K. (1976): Beobachtungen an einem Brutplatz der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)* im niedersächsischen Flachland. Vogelk. Ber. Niedersachs. 8: 41-44. — WOLF, M. E. (1981): Der Brutbestand der Wasseramsel *(Cinclus cinclus)*, des Eisvogels *(Alcedo atthis)* und der Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)* im östlichen Wienerwald. Egretta 24 (Sonderheft): 22-38.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Elstrodt Werner, Zucchi Herbert

Artikel/Article: Zur räumlichen und zeitlichen Habitatnutzung sowie zur Brutbiologie der Gebirgsstelze (Motacilla cinereaTunstall 1771) 159-179