

Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg

Band 6, Heft 2 • Dezember 1990 (1992)

Orn. Jh. Bad-Württ. 6, 1990 (1992): 57–82

Zur Brutbiologie einiger Sylviiden und der Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) in den "Schwetzinger Wiesen" *

Von Hanspeter Püschel

Inhalt

1. **Einleitung**
 - 1.1 Untersuchungsgebiet
 - 1.2 Zielsetzung
2. **Methoden und Material**
 - 2.1 Methoden
 - 2.2 Gerätschaften
 - 2.3 Statistik
3. **Ergebnisse und Erörterungen**
 - 3.1.1 Nesthöhen
 - 3.1.2 Brutbiotope und Nestträgerpflanzen
 - 3.1.3 Gelegegröße, Schlupf- und Nesterfolg
 - 3.1.4 Verluste und Verlustursachen
 - 3.2 Zur Situation bei Hochwasser
 - 3.3 Schlußbemerkung

Zusammenfassung

Literatur

* Gekürzte Fassung der Diplomarbeit: 'Über die Brutbiologie und ökologische Einnischung vorwiegend insektivorer Singvogelarten in den "Schwetzinger Wiesen" südlich von Mannheim'. 1987, Universität Heidelberg.

1. Einleitung

In den letzten Jahren wurden durch das Regierungspräsidium Karlsruhe in Zusammenarbeit mit der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe im Rahmen einer Rheinauenschutz-Konzeption (DILGER & SPÄTH 1984) ökologisch wertvolle Restflächen der ehemaligen Rheinmäander im Oberrheingraben unter Naturschutz gestellt, so auch die "Schwetzinger Wiesen" – Riedwiesen bei Brühl südlich von Mannheim (Rhein-Neckar-Kreis) im November 1984. Auf die Schutzwürdigkeit des Gebietes wiesen schon SOLMSDORF et al. (1975) und MAHLER (1977) eindringlich hin. Die Bedeutung als Rückzugsgebiet für zahlreiche, zum Teil höchst bedrohte Tierarten, insbesondere Amphibien, wurde auch von VOGT (1981) erkannt.

1.1 Untersuchungsgebiet

Die erdgeschichtliche Entstehung des Oberrheingrabens im Tertiär und dessen stratigraphischer Aufbau wird in einschlägiger geologischer Literatur ausführlich behandelt (z.B. GEYER & GWINNER 1968). Eine Zusammenfassung über naturräumliche Gliederung, Geologie, Klima und über die anthropogenen Nutzungsansprüche mit ihren weitreichenden Veränderungen, auch im Untersuchungsgebiet, ist für den Rhein-Neckar-Kreis von ANDRESEN, DALDROP-WEIDMANN & ROSSOW 1981 erstellt worden. Übersichten von den wasserbaulichen Eingriffen am Oberrhein und deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt, sowie auf die Landschaftsstruktur sind bei HÜGIN (1962 und 1981) oder bei BUCHWALD (1968) zu finden.

Ein entscheidender Eingriff im NSG "Schwetzinger Wiesen"-Riedwiesen war der gewerbliche Tonabbau ab den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bis 1968, wobei zeitweilig bis zu sieben Ziegeleien existierten. Dabei entstand durch unterschiedliche Abbautiefe der Tonschichten und deren Mächtigkeit eine Mosaiklandschaft mit verschiedenen Sukzessionsstufen der sich wieder ansiedelnden Pflanzenwelt (vgl. hierzu PHILIPPI (1960) über Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung).

Ein weiträumiges Dammsystem, zum Teil in der Ausbeutezeit für den Abtransport des Tons, zum Teil als Hochwasserschutz-Maßnahme in jüngerer Zeit entstanden, oft begleitend mit Be- und Entwässerungsgräben, kennzeichnet heute das Gebiet.

Die Untersuchung beschränkt sich auf den ungefähr 140 ha großen südlichen Teil des Naturschutzgebietes, das die Bezeichnung "Schwetzinger Wiesen" führt. Hochwasserdämme begrenzen es im Norden und im Osten. Der Leinbach stellt die südliche Grenze mit Ausnahme des "Vorderen Kollers", und die Westgrenze bildet ein begradigter Rheinabschnitt.

Trotz der Unterschutzstellung kann aber das jetzige Landschaftsbild nicht erhalten bleiben, denn Intensivierung der Landwirtschaft und Kiesabbau-rechte bis in die späten neunziger Jahre werden die ohnehin schon stark eingegengten, naturnahen terrestrischen Bereiche weiterhin verkleinern und somit den ökologischen Naturhaushalt andauernd beeinträchtigen.

1.2 Zielsetzung

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, für sieben Brutvogelarten in einem kleinen, aber strukturreichen Gebiet die wesentlichen Merkmale ihrer Brutbiologie zu erfassen.

Die gewonnenen Ergebnisse werden im Text mit Literaturangaben verschiedener Autoren verglichen, wobei Arbeiten vorwiegend aus dem südlichen Mitteleuropa herangezogen wurden, da keine Daten aus der Ober-rheinebene bis jetzt veröffentlicht sind.

Die Auswahl der Arten betrifft fünf Zugvögel und zwei Teilzieher. Alle sieben Arten brüten frei in der niedrigen Vegetation, haben gut unterscheidbare Gesänge und ernähren sich vorwiegend von Arthropoden. Da ihre Nester verhältnismäßig leicht zu finden sind, eignen sie sich gut für ornithologische Freilandarbeiten.

Folgende Arten werden in dieser Arbeit behandelt

- Dorngrasmücke (*Sylvia communis*), Zugvogel, av, 2; Abk. = D
- Gartengrasmücke (*S. borin*), Zugvogel, av, 3; Abk. = G
- Mönchsgrasmücke (*S. atricapilla*), Zugvogel, av, 2; Abk. = M
- Heckenbraunelle (*Prunella modularis*), Teilzieher, av, 1; Abk. = H
- Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*), Zugvogel, ra, 3; Abk. = S
- Teichrohrsänger (*A. scirpaceus*), Zugvogel, ra, 3; Abk. = T
- Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*), Teilzieher, ra, 3; Abk. = Z

Die Abkürzungen und Zahlen stehen für die ernährungsbiologischen Eigenschaften und wurden weitgehend aus der Arbeit von BAIRLEIN (1981) entnommen. Sie bedeuten im Einzelnen:

av = animalisch mit mehr als 50% vegetabilen Anteil,

ra = rein animalisch,

1 = abklauben der Nahrung in der Bodenvegetation,

2 = abklauben der Nahrung von Ästen,

3 = abklauben der Nahrung von dünnen Zweigen und Blättern.

Obwohl keine dieser Arten als gefährdeter Brutvogel in der Bundesrepublik Deutschland nach BAUER & THIELCKE (1982) gilt, sind doch einige in ihrem Bestand stark zurückgegangen (BERTHOLD 1973, 1974; BERTHOLD et al. 1986a; CONRAD 1974). Primär soll die Untersuchung aufgrund der gewonnenen ökologischen Erkenntnisse über die behandelten Arten dazu dienen, Ansätze für ihren gezielten Schutz und weiteren Erhalt zu schaffen, denn fünf Arten sind bereits in den "Schwetzinger Wiesen" ausgestorben, die von MAHLER (1977) noch als Brutvögel nachgewiesen werden konnten. Einige Fragen sollen zum Schluß kurz angeschnitten werden, die sich auf das Revier- und Brutverhalten der untersuchten Vogelarten während der Überschwemmungszeit im Juni 1986 beziehen.

2. Methoden, Gerätschaften und Statistik

2.1 Methoden

Die Nestsuche der untersuchten Vogelarten wurde nach den Richtlinien zum Sammeln brutbiologischer Daten der Vogelwarte Radolfzell (Vogelwarte Radolfzell 1975) vorgenommen. Die ermittelten Variablen, wie Nest- und Vegetationshöhe, Gelegegröße, Nestlingszahl und Ausfliegeerfolg oder Umgebungsvegetation mit Nestträgerpflanze, werden für jede Art und für jedes Nest in eigens dafür vorgedruckte Nestkarten eingetragen. Es wurden Nestkarten aus den Jahren 1975-1985 mit in die Auswertung einbezogen, aus denen Informationen über den Brutablauf hervorgingen. Bei einem Teil der Nestkarten fehlten wichtige Angaben, die nicht mehr rekonstruiert werden konnten. Dies wurde an den jeweiligen Stellen vermerkt, indem der Stichprobenumfang (n) angegeben wurde. Entsprechend der Habitatstrukturierung wurde versucht, eine repräsentative Auswahl der Nestvorkommen zu erreichen, ohne den Anspruch zu erheben, Bestandsgrößen zu ermitteln.

Vorrangig in den trockenen Randbereichen wurde eine sorgfältige Nestsuche während des Hochwassers vorgenommen und nach dessen Abzug ebenfalls in den vorher überschwemmten Bereichen, wobei die Baum- und höhere Strauchschicht besondere Beachtung erfuhren. Ergänzend wurden gezielt Fangnetze an den höher gelegenen Rändern der Überschwemmungsfläche aufgestellt, um so Aufschlüsse über mögliche Bewegungen oder Verdichtungen bei den einzelnen Arten zu erhalten.

2.2 Gerätschaften

- 4-fächrige Japannetze, mit 15 mm Maschenweite, 6 m und 12 m lang.
- Holzstangen 25 mm Durchmesser, 1 m lang mit Steckverbindungen aus Panzerrohr

2.3 Statistik

Das gesammelte Datenmaterial wurde am Rechenzentrum der Universität Heidelberg eingegeben und mit SAS (statistical analysis system) für die descriptive Statistik und deren graphische Darstellung verarbeitet. Je nach Erfordernis wurden einfache Prüfverfahren angewendet:

- Der t-Test nach STUDENT für die Mittelwertvergleiche und der KOLMOGOROFF- oder SCHAPIRO-WILK-Test zur Überprüfung auf Normalverteilung.

3. Ergebnisse und Erörterungen

3.1 Brutbiologie

In die Auswertung der Nestkarten von 1975 bis 1986 wurden insgesamt 276 Nestkarten der sieben Vogelarten einbezogen, davon 181 aus den Jahren vor 1986. Es ergab sich nachfolgende Aufteilung.

Dorngrasmücke	n=73	Mönchsgrasmücke	n=49
Gartengrasmücke	n=39	Sumpfrohrsänger	n=29
Heckenbraunelle	n=21	Teichrohrsänger	n=13
Zilpzalp	n=52		

Bei Heckenbraunelle, Sumpf- und Teichrohrsänger liegen relativ wenig Nestkarten vor, so daß Aussagen über die drei Vogelarten mit Vorbehalt zu betrachten sind. Sie wurden der Vollständigkeit halber mit aufgenommen. Die Nestsuche wurde aus Gründen des Naturschutzes nur in wasserferner Vegetation durchgeführt. Dadurch entfallen alle typischen Neststandorte von Teichrohrsängern in der Schilfpflanzengesellschaft (*Phragmitetum communis*) und von Sumpfrohrsängern in den Verlandungs-zonen (vgl. z.B. LEISLER 1975 und 1977).

Die Vorgehensweise und Reihenfolge in der Auswertung lehnt sich an die Arbeit von BAIRLEIN et al. (1980) an. Ein späterer Vergleich sollte damit erleichtert werden.

3.1.1 Nesthöhen

Die Abb. 1 (a-g) zeigt die prozentuale Nesthöhenverteilung der sieben Vogelarten. Ähnlich wie in der Arbeit von BAIRLEIN et al. (1980) für vier Grasmückenarten festgestellt wurde, nämlich "je niedriger eine Art brütet, desto stärker ist ihr Verteilungsmuster der Nesthöhe linkssteil", zeigt sich auch hier linksgipflige Verteilung bei fünf Arten. Am linkssteilsten verteilt ist die Nesthöhe von Zilpzalp, gefolgt von Heckenbraunelle, Dorn-, Garten- und Mönchsgrasmücke. Die Nesthöhen von Sumpf- und Teich-rohrsänger dagegen sind nahezu normalverteilt. Die im Untersuchungs-gebiet durchgeführte Messung der Nesthöhen ergibt die in Tab. 1 zusammengestellte Auswertung.

Mit Ausnahme des Teichrohrsängers liegen demnach mindestens 90% aller gefundenen Nester unterhalb eines Meters (vgl. hierzu Tab. 1, Spalte 6). Ein Vergleich der Nesthöhen von Grasmücken (*Sylvia*) aus Literaturangaben zeigt für die Mönchsgrasmücken aus Süddeutschland einen wesentlich niedrigeren Prozentsatz der Nesthöhen unter einem Meter, als in den "Schwetzinger Wiesen" mit 92% (n=49). Zum Beispiel bei BAIRLEIN et al. (1980): 57% (n=950); ders., (1978); ca. 78% (n=121, aus graphischer Darstellung ermittelt, d. Verf.); oder bei KONIETZKI (1971; in BAIRLEIN et al. 1980): 79% (n=642). Die Angabe von KONIETZKI (1971) mit 91% (n=11) gleicht die der eigenen Untersuchung mit 94% (n=32). Der Mittelwertvergleich mit entsprechenden Standardabweichungen aus den Literaturangaben beweist die allgemein tieferliegenden Neststandorte im eigenen Untersuchungsgebiet. Die Ursachen für die "niedrigen" Nesthöhen

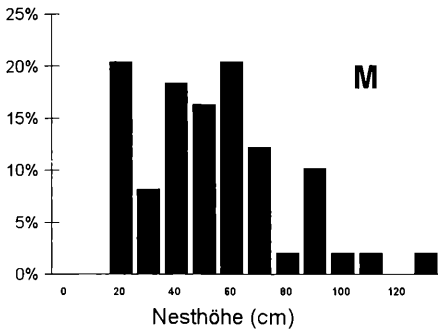
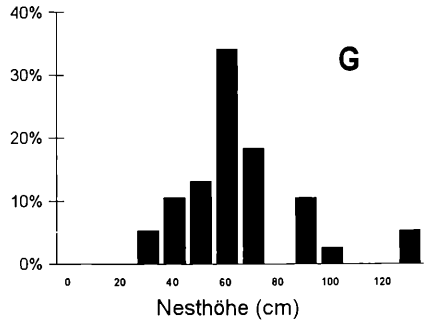
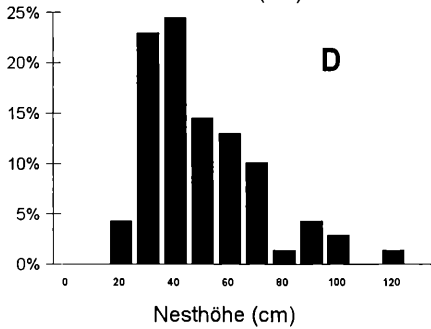
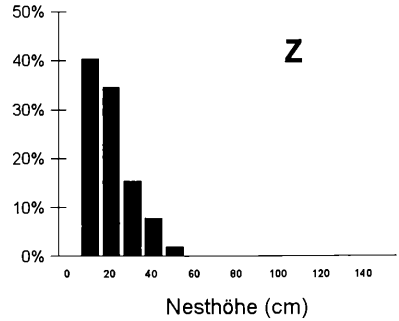
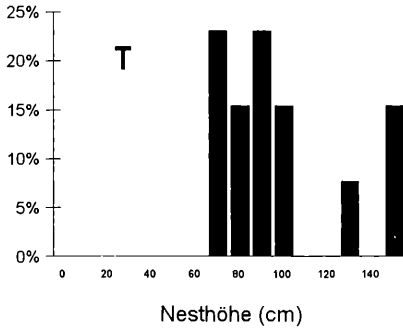
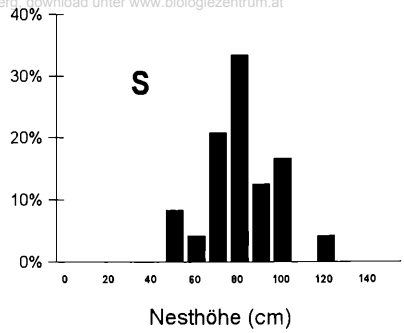
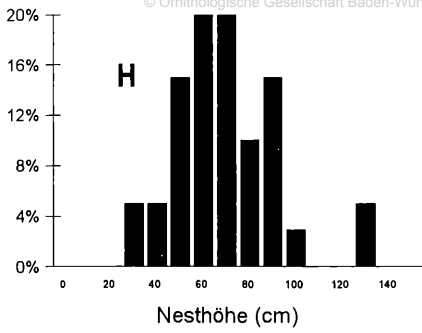


Abb. 1 (a)-(g): Prozentuale Verteilung der Nesthöhen für jede Art.

bei Mönchs- und Gartengrasmücken, verglichen zumindest mit den Werten von BAIRLEIN et al. (1980) dürften nicht unbedingt am geringeren Stichprobenumfang liegen, sondern sind vielmehr in der Auswahl der Untersuchungsflächen zu suchen.

Tab.1: Nesthöhen in cm, Mittelwerte aus arithm. Mittel, s=Standardabweichung. Spalte 6 gibt die Nesthöhen (%) über 1 m an.

Art	n	MW (\pm s)	Var.breite	% >100cm
D	69	48,8 (\pm 21,0)	18-112	2
G	38	64,1 (\pm 22,6)	30-134	6
M	49	64,3 (\pm 34,8)	22-213	8
H	20	69,6 (\pm 17,8)	32-125	10
S	25	78,8 (\pm 16,9)	48-120	8
T	13	96,5 (\pm 42,5)	68-150	31
Z	52	18,4 (\pm 10,6)	5-46	0

Das heißt, die durch ihre Pflanzenvielfalt unterschiedlich strukturierten Lebensräume geben die Nistplatzwahl vor und wirken sich damit auf die Nesthöhen aus. Zwar kommt BERTHOLD (1978) zum Ergebnis, daß bei der Mönchsgrasmücke die Nesthöhe durch Variation der nesttragenden Pflanzenteile in verschiedenen Fichtenwaldtypen nur gering schwankt, weist aber gleichzeitig darauf hin, daß "vor verallgemeinernden Aussagen über Neststandorte dann gewarnt werden (muß), wenn nicht Beziehungen zwischen Neststandorten und der Variabilität von Vegetationstypen untersucht wurden...". Selbst in einem Vegetationstyp, so BERTHOLD, können Nester von einer Vogelart auf unterschiedlichem Substrat in unterschiedlicher Höhe durch verschiedene Nestbautechniken angelegt werden. Genauso abhängig von der Pflanzenvielfalt ist die Variationsbreite, die im Untersuchungsgebiet von denen in der Literaturangabe abweicht (Tab. 1, Spalte 5). Bei BAIRLEIN et al. (1980) beträgt sie für Mönchsgrasmücken-nester 3-650 cm und für Gartengrasmückennester 10-370 cm. BAIRLEIN (1978) gibt für eine südwestdeutsche Mönchsgrasmückenpopulation eine Variationsbreite von 75-400 cm (n=97) an, und KONIETZKI (1971) ermittelte 50-400 cm für die Mönchsgrasmücke, 30-120 cm für die Gartengrasmücke, wobei der letztgenannte Wert mit dem der vorliegenden Untersuchung weitgehend übereinstimmt.

Das Vorkommen von Nesthöhen der Dorngrasmücke unter einem Meter wird mit 93%, die Variationsbreite mit 3-200 cm und der Mittelwert mit 46 cm (s= \pm 35; n=155) bei BAIRLEIN (1980) angegeben. Aus den Angaben von SPITZNAGEL (1978) über 33 Nester der Dorngrasmücke im Main-Tauber-Kreis, lassen sich folgende Werte ermitteln: 32 Nester liegen unter einem Meter (97%), die Variationsbreite beträgt 14-130 cm, und 39,4 cm (s= \pm 21,0) ist der Mittelwert (mit Standardabweichung). Werden nun Zahlenangaben aus Großbritannien und Finnland in den Vergleich mit einbezogen, wobei MASON (1976) 30 cm als Mittelwert (ohne s) und 97% aller Nester unter einem Meter berechnete (n=3016) und HAARTMAN (1969) einen Mittelwert (ohne s) mit 40 cm, die Variationsbreite von 25-200 cm und 94% aller Nester unter einem Meter angibt (n=125), so kann die Dorngrasmücke aufgrund der Nesthöhen bedingt als stenöke Art

angesehen werden, zumal sie die geringste Variationsbreite der Sylvia-Arten aufweist. Diese Behauptung soll nicht auf Nesthöhenangaben begründet sein und wird später näher erörtert. Die Nesthöhen der Dorngrasmücke liegen signifikant niedriger als die der Mönchsgrasmücke ($p > 0,01$) und niedriger als die der Gartengrasmücke ($p > 0,001$). Zwischen Mönchs- und Gartengrasmücke sind die Nesthöhenunterschiede nicht signifikant.

Für die Heckenbraunelle gibt WERTZ (1984) eine deutlich niedrigere Nesthöhe von 53,4 cm ($s = \pm 34,4$) an, als die in der Untersuchung vorliegende. Die Variationsbreite von 0–120 cm ist zwar verhältnismäßig groß, doch aus der graphischen Darstellung lassen sich ungefähr 88 % der untersuchten Nester ($n = 55$) unter einem Meter ermitteln. WERTZ (1984) errechnete, daß sich sogar 61% aller Nester zwischen 31–60 cm befinden.

Im Mittelwertvergleich von Sumpf- und Teichrohrsänger ergibt sich ebenfalls ein deutlicher Unterschied, das heißt, die Nester des Teichrohrsängers liegen signifikant höher ($p = 0,02$) als die des Sumpfrohrsängers. Es konnten keine genauen Angaben aus der zur Verfügung stehenden Literatur gewonnen werden, um Mittelwerte und Variationsbreite zu vergleichen.

Aus den Angaben von SCHÖNFELD (1978) über 80 Nester des Zilpzalp geht hervor, daß 82% unter 30 cm liegen und sogar 96% aller Nester in einer Höhe bis 50 cm angelegt werden. Kein Nest lag über einen Meter und stimmt daher mit den Werten aus Tab. 1 gut überein. Bei SCHÖNFELD konnte ebenso kein Vergleich von Mittelwert und Variationsbreite vorgenommen werden.

3.1.2 Brutbiotope und Nestträgerpflanzen

Die Einpassung einer Vogelart in ihre Umgebung wird sowohl durch ihre biotischen Eigenschaften selbst, als auch durch ihre Umwelt bestimmt. In vielen Arbeiten über die aut- und synökologische Komplexität bei Singvögeln (z.B. CODY 1978; DOWSETT-LEMAIRE 1981; JILKA & LEISLER 1974; LEISLER 1975, 1980; u.a.) wurde dies verdeutlicht. Durch das klassische "Konkurrenz-Ausschluß-Prinzip" kann aber oft eine Segregation gerade bei sympatrischen Arten nicht ohne weiteres nachvollzogen oder kennbar gemacht werden, da feine graduelle Unterschiede die jeweiligen Biotope unter anderem durch geographische und klimatische Bedingungen oder auch durch menschliche Einflüsse kennzeichnen. Wissenschaftlich standardisierte Methoden und Untersuchungen sind unabdingbar und können daher zur Lösung naturschutzorientierter ökologischer Fragen beitragen.

Brutbiotope. Die Auswertung der Nestkarten (Abb. 2) läßt im Untersuchungsgebiet 12 charakteristische Brutbiotope erkennen, die von den sieben Vogelarten entsprechend unterschiedlich stark bevorzugt oder gemieden werden. Die Abkürzungen der Brutbiotope im einzelnen bedeuten:

AUW 1 (Auwald Typ 1): Der Bestand entspricht von seiner Artzusammensetzung einer Weidenaue (*Salicetum albae*-Verband), deren besonders nasse Standorte alljährlich mehrere Wochen lang vorwiegend in den Monaten Mai–Juni überschwemmt werden. Charakteristische Arten sind

nach PHILIPPI (1972) *Salix alba*, *S. purpurea* und *S. viminalis*. Größere Bestände in der Krautschicht, die auch als Nestträger eine Rolle spielen, sind *Rubus caesius* und *Urtica dioica*.

AUW 2 (Auwald Typ 2) enthält die zwei Charakterarten des *Quercus-ulmetum* mit *Ulmus carpinifolia* und *Quercus robur*. In der Strauchschicht kommt *Cornus sanguinea* als wichtige Nestträgerpflanze vor. Nur ein kleiner Bestand dieser Assoziation ist im nördlichen Teil in der Nähe des "Alten Sommerdamms" zu finden.

FEL 1 (Feldgehölze Typ 1) stellt Gebüschgesellschaft dar, die dem *Pruno-Crataegetum* zugeordnet werden können. In ihr finden sich die kennzeichnenden Arten *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ulmus carpinifolia*, *Cornus sanguinea* und *Euonymus europaeus*. In unterbrochenen Gebüschrainen (zum Beispiel entstanden durch Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzflächen) hat sich die Kratzbeere ausgebreitet. Die Buschsäume von **FEL 1** grenzen an Wiesen, oft an *Bromus erectus* – reiche Glatt- haferwiesen.

FEL 2 (Feldgehölze Typ 2) setzt sich aus den gleichen Baum- und Straucharten zusammen wie **FEL 1**, befindet sich jedoch entlang von Äckern. Oft bilden große Bestände von *Urtica dioica* den Übergang von der Gebüschzone zur Ackerfläche. Kratzbeere und Große Brennessel sind dann meistens die einzigen Nestträgerpflanzen für Grasmücken (*Sylvia*).

FEL 3 (Feldgehölze Typ 3) faßt die Randvegetation der stillgelegten Tonruben im Gebiet zusammen. Zuweilen sind es Weidengebüsche unterschiedlichen Alters, häufig aber sind sie der anschließenden Vegetationsgesellschaft zuzuordnen, beispielsweise dem *Pruno-Crataegetum*.

FEL 4 (Feldgehölze Typ 4) sind Dammbereiche mit Wiesencharakter. Durch jährliche Mahd wird dieser potentielle Standort eines *Pruno crataegetum*, wie es auf dem alten Dammsystem vorkommt, von Gehölzwuchs freigehalten. Nesttragende Pflanzenarten sind an feuchteren Stellen Schilfrohr (*Phragmites communis*), das sich bis auf die Dammoberseite ausbreitet und in trockenen Bereichen die Kratzbeere *Rubus caesius*.

FEL 5 (Feldgehölze Typ 5) kennzeichnet die Schneeball-Gebüsch mit *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* und *Salix purpurea*. Gemeiner Schneeball und Roter Hartriegel gelten als Nestträger. Die Standorte dieses Gebüschtyps finden sich nach PHILIPPI (1972) "nur vereinzelt als schmale Säume dem Ulmenwald vorgelagert". Zwar steht ein solcher Standort recht gut ausgeprägt im Bereich des "Vorderen Koller", doch handelt es sich nicht um einen Ulmenwald, sondern um einen älteren Silberweidenbestand, der mit zahlreichen Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) durchsetzt ist.

SUK 1 (Sukzessionsfläche Typ 1) ist die Biotopbezeichnung für Ruderalflächen in und an frisch ausgebauten Kies- und Sandruben, zum Teil auf Schuttplätzen, oder an sonnenexponierten, verlichteten Auwaldrändern. Ein sehr häufiger Nestträger ist die aus Nordamerika ursprünglich als Zierpflanze eingeführte Späte Goldrute (*Solidago gigantea*). Heute verwildert, kann sie in Auegebieten und Stromtälern Reinbestände bilden.

TON 1 und **TON 2** sind Abkürzungen für die Pionierkomplexe in den ehemaligen Ziegeleigruben (s. PHILIPPI 1969), wobei nur die durch geringere Abbautiefe bedingten mäßig feuchten bis trockenen Tongruben mit in der

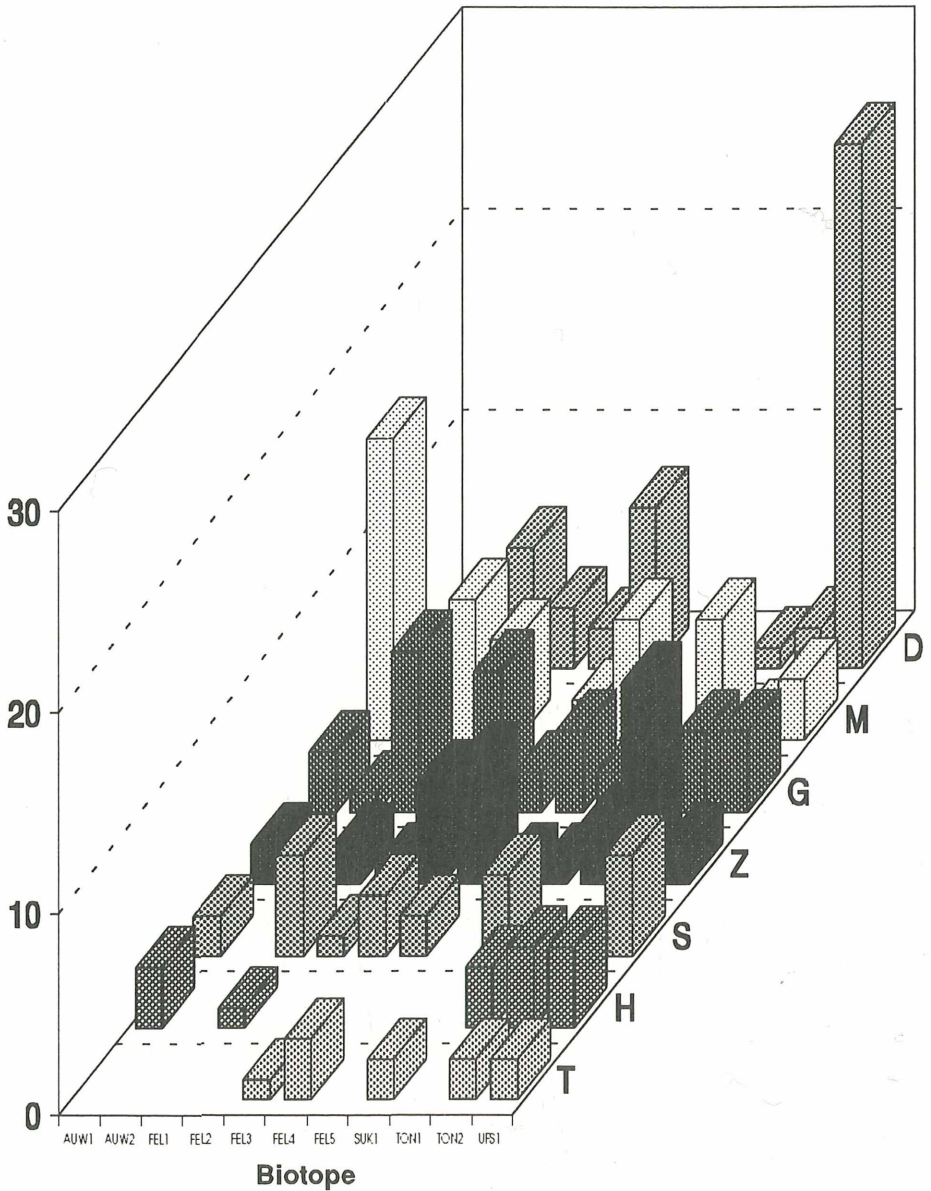


Abb. 2: Anzahl und Verteilung der Nester in den Bruthabitaten. Abkürzungen im Text.

Untersuchung berücksichtigt wurden. Die baum- und strauchfreien Bereiche (TON 2) sind nur noch geringflächig anzutreffen und werden von einer schütterten Krautschicht besiedelt. Auf einigen wechsellässigen und lehmigen Aueböden tritt die Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) als häufige krautige Pflanze auf, ist aber als Nestträgerpflanze unbedeutend. Die Brutbiotope TON 1 unterscheiden sich von denen mit der Bezeichnung TON 2 durch ihr fortgeschrittenes Sukzessionsstadium, in dem wesentliche Flächen zum größten Teil mit *Salix* - Arten verbuscht sind, welche dann undurchdringliche Dickichte bilden. Nesttragende Pflanzen sind demnach in TON 1 Weiden und in TON 2 vorjährige trockene Gräser.

UFS 1 (Ufersaum Typ 1): Diese Brutbiotope ziehen als schmale Säume entlang der Be- und Entwässerungsgräben und führen allgemein durch landwirtschaftliche Nutzflächen. In der hochwasserfreien Zeit fallen diese Gräben trocken und werden als Brutreviere vielfach genutzt. Je nach Tiefe und Instandhaltung der Gräben wechselt die Vegetation stark ab und kann vom reinen Schilfrohrbewuchs bis zu homogenen Beständen der Kratzbeere variieren. "Vernachlässigte" Stellen im Grabensystem sind bewachsen von Silberweiden-, mancherorts Weißdorn- und Schlehengebüsch. In dieser nitrophilen Gebüschgesellschaft ist der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) oft vertreten.

UFS 2 (Ufersaum Typ 2) als abschließende Brutbiotopbezeichnung steht für eine recht heterogene Randvegetation an Baggerseen und Tongruben, die fast das ganze Jahr über Wasser halten. Diese Gebiete wurden allerdings nur extensiv untersucht. Nestträgerpflanzen sind *Phragmites communis*, *Rubus caesius* und *Salix alba*.

Nestträgerpflanzen. In Abb. 3 sind sämtliche Pflanzenarten aufgeführt, die von den untersuchten Vogelarten in den "Schwetzinger Wiesen" als Nestträger benutzt wurden.

Die Abkürzungen bedeuten im einzelnen

Cax s	=	Segge (<i>Carex spec.</i>) oder andere Sauergräser
Cor s	=	Roter Hartriegel (<i>Cornus sanguinea</i>)
Cra m	=	Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>)
Gra s	=	Süßgräser (Gramineen, nicht bestimmt)
Hum l	=	Wilder Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>)
Pha a	=	Rohrglanzgras (<i>Phalaris arundinaceus</i>)
Phr c	=	Schilfrohr (<i>Phragmites communis</i>)
Pru s	=	Schwarzdorn (<i>Prunus spinosa</i>)
Rub c	=	Kratzbeere (<i>Rubus caesius</i>)
Sal s	=	Weide (<i>Salix spec.</i>)
Sol g	=	Späte Goldrute (<i>Solidago gigantea</i>)
Urt d	=	Große Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>)
Vib o	=	Gemeiner Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>)

Eine zentrale Bedeutung als Nestträgerpflanze für die drei Sylvia-Arten hat eindeutig die Kratzbeere, *Rubus caesius*. Aber auch Heckenbraunelle und Zilpzalp bauen in ihr zirka ein Drittel ihrer Nester. Selbst Nester von Sumpfrohrsängern ließen sich zu rund 17% in *Rubus caesius* finden. Verglichen mit den von BAIRLEIN et al (1980) zusammengestellten Nestträ-

gerpflanzen ist keine auch nur annähernde Übereinstimmung in den Präferenzen durch die drei *Sylvia* - Arten erkennbar. Nur 4,7% der Nester von Mönchsgrasmücken, 8,2% von Gartengrasmücken und 33% von Dorngrasmücken waren in Brombeeren gebaut. Auch bei Einbezug der vielleicht vikariierenden Himbeere (*Rubus idaeus*) wird der prozentuale Anteil unwesentlich erhöht: 4,5% bei *Sylvia atricapilla*, 14% bei *S. borin* und 8,5% bei *S. communis* kommen dann jeweils hinzu. Die Große Brennessel (*Urtica dioica*) als Nestträger von sechs der sieben Vogelarten wurde von der Mönchsgrasmücke 19 mal genutzt, was einem Anteil von knapp 39% aller gefundenen Nester entspricht. Für Dorngrasmücken hat die Brennessel nur eine untergeordnete Bedeutung (ca. 3%) Nester von Gartengrasmücken wurden darin nie angelegt. Von den 29 Sumpfrohrsänger-Neststandorten in wasserferner Vegetation konnten allein 13 in Brennesseln nachgewiesen werden, was einem Anteil von fast 45% entspricht. Dagegen war nur ein Nest von 13 des nah verwandten Teichrohrsängers in Brennesseln. Bei der Betrachtung von Abb. 3 fällt die Späte Goldrute als dritter wichtiger Nestträger auf, der hauptsächlich von den beiden *Acrocephalus* - Arten benutzt wird. Von den vier Nestträgerpflanzen des Sumpfrohrsängers beträgt der Anteil der Brennessel rd. 34% und von den drei Nestträgerpflanzen des Teichrohrsängers macht sie sogar über 46% aus. Dorn- und Mönchsgrasmücke nutzten sie jeweils nur einmal.

Bemerkenswert ist die Verankerung des Nestes der beiden Rohrsänger und der Mönchsgrasmücke: Wenn Nester in Goldruten gebaut werden, so geschieht dies nur in vorjährigen Beständen. Mindestens zwei überjährige, trockene Stengel sind Stützpfeiler, an denen das Nest aufgehängt wird. Eine dritte oder vierte Stütze ist meistens ein diesjähriger Jungtrieb. Die Nester der Mönchsgrasmücke, die ja über mehrere Nestbautechniken verfügt (BERTHOLD 1978), sind sehr locker verankert und dadurch an Goldruten (*Solidago gigantea*) ungenügend abgestützt. Sie werden wahrscheinlich deshalb seltener belegt (an vier solcher Nester konnte nur einmal Eiablage und Bebrütung bis zum Schlüpfen der Jungen beobachtet werden, die drei anderen blieben leer). Die Brennessel wird mit ihrer rauhen epidermalen Stengeloberfläche als Stützelement beim Nestbau von Mönchsgrasmücken der Goldrute mit ihrer glatten Stengeloberfläche vorgezogen. Diese Vogelart kann zwar Nistmaterial um die tragenden Pflanzenstengel mit einbinden, doch unterliegt diese Verarbeitung weit der "Flecht" - Technik der beiden *Acrocephaliden*.

Weiter zeigt Abb. 3 bei drei Vogelarten ein relativ großes Spektrum der nesttragenden Pflanzen, doch jeweils zwei Pflanzenarten werden zu über zwei Drittel ausgewählt. Im einzelnen sind es bei der Heckenbraunelle sechs Trägerpflanzen, wobei *Rubus* und *Salix* rund 71% stellen, bei der Mönchsgrasmücke sind es neun Arten, von denen *Rubus* und *Urtica* zu knapp 80% anteilig sind, und beim Zilpzalp konnten 8 Nestträger ermittelt werden. Bevorzugt sind vorjährige Gramineen und *Rubus*, die insgesamt fast 70 % ausmachen. GEISSENBÜHLER (1954) gibt im solothurnischen Jura für eine Zilpzalppopulation, vorwiegend in Rotbuchenwäldern, 27 Nester in Brombeeren und 13 in oder auf Gräsern an. Es wurden 73 Nester untersucht und somit fallen auf die beiden Pflanzenarten rund 55% der Neststandorte. Die restlichen Nester verteilen sich auf zwölf weitere Pflanzen. Von 90 Nestkarten der Heckenbraunelle, die von WEITZ (1984) im

Bergischen Land (Kreis Mettmann) ausgewertet wurden, verteilen sich die Nester auf 13 bestimmte Pflanzenarten, zwei weitere Nestträgergruppen sind nicht bestimmte Farne und Gräser. Davon entfallen allein 41% der Neststandorte vorwiegend auf Brombeeren, 17% auf Stockausschläge der vorkommenden Baumarten und 13,9% der Nester wurden in Reisighaufen angelegt, die von Brennessel und Zaunwinde überwachsen waren.

Die Auswahl und Bedeutung der Nestträgerpflanzen, zumindest für einen Teil von Heckenbrütern, hängt von einer Reihe unterschiedlicher Faktoren ab. Etwa Baueigentümlichkeiten im Nestbau selbst, die sicherlich mit der Beschaffenheit der Pflanze, wie Epidermis, Blattausbildung, Höhe oder Wuchsform verbunden sind, oder auch jahreszeitlich versetztes Auftreten bestimmter Pflanzenarten und Austrieb der Blattorgane von Gehölzen, oder der Deckungsgrad einer Vegetationseinheit mit potentiellen Nestträgerpflanzen sind hierfür bedeutungsvolle Nestbaureize, um nur eine kleine Auswahl zu nennen.

Die Kombination der Brutbiotope (Abb. 2) mit den Nestträgerpflanzen (Abb. 3) läßt im Untersuchungsgebiet eine ziemlich deutliche Separierung der Vogelarten mit ihren individuellen Ansprüchen an die "ökologische Lizenz" (OSCHE 1972) erkennen. Die Dorngrasmücke baut ihre Nester fast nur in Kratzbeeren und wählt dazu Brutbiotope, die sich als schmale Säume von trockengefallenen Gräben, an Dämmen und entlang von Wiesen und Äckern ziehen. Diese Säume sind in der Regel nur einige Meter breit und müssen beidseitig an freie Flächen grenzen. Ältere, hochwüchsige Strauchbereiche als Folge der Sukzession verhindern die Ansiedlung dieser Art. Ebenso, wenn ein solcher Saum auf seiner Längsseite an eine höhere, geschlossene Vegetationsschicht angrenzt. Für die Gartengrasmücke hat die Kratzbeere als Nestträgerpflanze die gleiche Bedeutung.

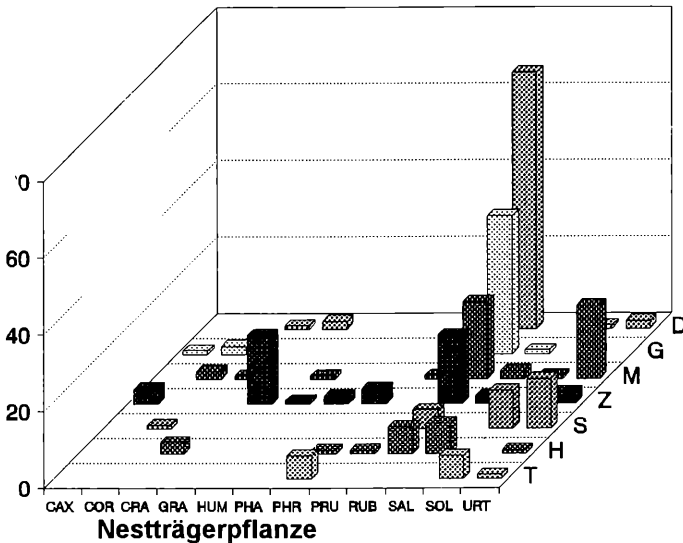


Abb. 3: Anteil der Trägerpflanzen beim Nestbau der sieben Vogelarten

Allerdings sind ihre Biotopansprüche weniger eng gefaßt wie die der Dorngrasmücke. Bevorzugt werden breite, niedrige Gebüschsäume durch Wie-sengelände und solche, an denen sich unmittelbar höhere Vegetationsschichten anschließen. Dies können ältere, breite Feldgehölze, Übergangsformen zum Wald oder Waldgebiete sein. Etwas weniger angenommen werden aber auch geschlossene Flächen mit jungen Gehölzen oder mit Kratzbeere durchsetzte Waldlichtungen.

Euryök gegenüber den zwei zuvor genannten Arten ist die Mönchsgrasmücke bei der Auswahl der Nestträgerpflanzen und der Brutbiotope. Die Schwerpunkte ihrer Biotopansprüche liegen bei mehr geschlossenen Wald- und älteren Gebüschformen, die von Dorn- und Gartengrasmücken eher gemieden werden.

Wichtige Nestträgerpflanzen für die Heckenbraunelle sind Weide, Kratzbeere und Schwarzdorn. Ähnlich wie bei der Mönchsgrasmücke liegen ihre Brutbiotope vorwiegend in den geschlossenen Gehölzbeständen, oder aber wie bei der Dorngrasmücke, entlang trockener Gräben. Die Feldgehölze und Gebüschsäume um landwirtschaftliche Nutzflächen werden selten als Neststandort genutzt.

Hauptsächlich drei Nestträgerpflanzen werden vom Sumpfrohrsänger angenommen, wobei Brennessel und Goldrute bevorzugt sind. Mit Ausnahme weniger Nester liegen alle Brutbiotope außerhalb geschlossener Gehölzbestände. Es müssen also offene Bereiche mit den bevorzugten Nestträgerpflanzen vorhanden sein, um die Ansiedlung des Sumpfrohrsängers zu gewährleisten. Zu stark verbuschende Ränder verdrängen diese Art.

Für den Teichrohrsänger ist die Späte Goldrute als Nestträger ebenso wichtig wie für den Sumpfrohrsänger. Beide Arten können wenige Meter nebeneinander in denselben Beständen brüten, die meistens auf Ruderalflächen vorkommen. Dichtere Schilfrohrvorkommen entlang von Dämmen und Gräben sowie Röhrichte kennzeichnen weitere Brutbiotope des Teichrohrsängers.

Ein breites Spektrum an Nestträgerpflanzen und Brutbiotopen nimmt der Zilpzalp ein. Vorjährige Gräser und Kratzbeere werden bevorzugt. Zu den Brutbiotopen gehören Bereiche, die wesentlich gehölzfrei sind. Solche Stellen sind an Übergängen zu Gebüschsäumen, an Tongrubenrändern oder in jüngeren offengelassenen Ziegeleigruben zu finden.

3.1.3 Gelegegröße, Schlüpf- und Nesterfolg

Definition: Die Gelegegröße bezieht sich auf die Zahl der abgelegten Eier ohne Rücksicht auf Eiverluste, die während der Bebrütung beispielsweise vom Altvogel "versehentlich" aus dem Nest entfernt wurden (s. bei DIESELHORST & POPP 1953, Eiverluste durch nasses Brustgefieder). Der Schlüpfertfolg gibt alle geschlüpften Jungen unmittelbar nach der Brut an und bezieht sich prozentual auf die Gelegegröße. Der Nesterfolg bezeichnet den gesamten Bruterfolg, bei dem mindestens ein Jungvogel ausgeflogen ist und bezieht sich ebenfalls prozentual auf die Gelegegröße.

Gelegegröße: Die prozentuale Verteilung der Nester nach Eizahl für jede untersuchte Vogelart gibt Abb. 4 wieder. Bei Dorn- und Mönchsgrasmücke und bei der Heckenbraunelle dominieren eindeutig 5er- und 6er-Gelege

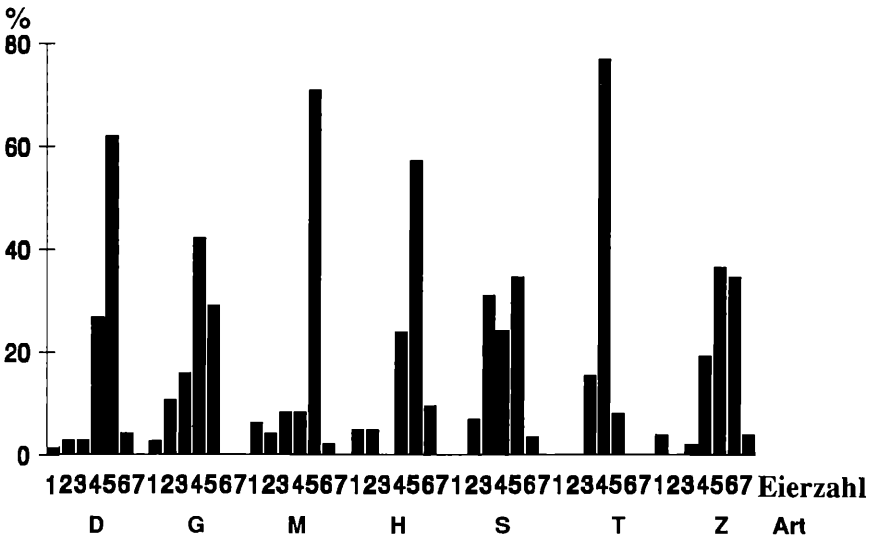


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Gelegegröße für jede untersuchte Vogelart

bei Gartengrasmücke und Teichrohrsänger. Nahezu gleich häufig sind 5er- und 6er-Gelege in Nestern des Zilpzalps. Zwischen 3er-, 4er- und 5er-Gelegen beim Sumpfrohrsänger gibt es keine signifikanten Unterschiede.

Zwar gelten bei NIETHAMMER (1937) 3er-Gelege als häufig, doch unterscheiden sich die Gelegegrößen in neuerer Literatur grundlegend. FRANZ (1981) gibt für 3er-Gelege 1,4% an, für 4er-Gelege 27,2% und der Anteil von Nestern mit 5 Eiern liegt bei 70,0% (n=140).

Ähnliche Angaben sind bei SCHULZE-HAGEN (1983) zu finden, der bei 297 Nestern einen prozentualen Anteil an 3er-Gelegen von 5,4%, an 4er-Gelegen von 26,9% und an 5er-Gelegen von 66,7% errechnete.

Der Grund für die häufigen 3er-Gelege in der vorliegenden Untersuchung kann möglicherweise im geringen Stichprobenumfang und in der Auswahl der Neststandorte in wasserferner Vegetation liegen. Doch eine geographisch bedingte Besonderheit der Sumpfrohrsänger-Population, in der die Gelegegröße als Anpassung an den durch periodische Rheinhochwässer herrschenden Nahrungsmangel reduziert wird, soll nicht ausgeschlossen werden (vgl. hierzu über Brutreduzierung-Strategie bei O'CONNOR 1978 und HAFTORN 1986). Die verhältnismäßig späte Ankunftszeit des Sumpfrohrsängers im Brutgebiet, die kurze Brutperiode und die Sicherung von nur einer Jahresbrut kann eine solche Vermutung unterstützen. Ähnliches könnte auch für die Gartengrasmücke zutreffen, die nach BERTHOLD et al. (1970) ein ausgeprägter Zugvogel ist, der sich schon in der pränatalen Entwicklung auf den frühen Wegzug vorbereitet. Von den drei Sylvia-Arten kommt sie eine bis zwei Wochen später im Brutgebiet an. Wesentliche Unterschiede in den Gelegegrößen der verbleibenden fünf Arten konnten in der verfügbaren Literatur zwar nicht festgestellt werden, doch ein Trend zur Reduktion der Gelegegröße ist bei allen erkennbar mit Aus-

nahme des Teichrohrsängers, der durch seine ökologische Einpassung (vgl. hierzu LEISLER 1975, 1981) sich wohl am besten während der Überschwemmungszeit zurechtfindet. Ein Mittelwertvergleich der Gelegegröße nach verschiedenen Autoren ist in Tab. 2 zusammengefaßt.

Tab. 2: Vergleich der Gelegegröße aus Literaturangaben. \bar{q} =Mittelwert s =Standardabweichung, n =Stichprobenumfang. Spalte 5: Untersuchungsraum. (Aus den Angaben von SPITZNAGEL (1978) wurden die Werte nachträglich berechnet).

Art	Gelegegröße (q)	s±	n	Ort	Untersucher
D	4,45	1,13	73	"Schwetzinger Wiesen"	BAIRLEIN, F. et al. 1980 SPITZNAGEL, A. 1978
	4,75	0,08	93	Süddeutschland	
	4,80	1,15	15	Main-Tauber-Kreis	
G	3,84	1,05	38	"Schwetzinger Wiesen"	BAIRLEIN, F. et al. 1980 GLUTZ 1962; in BAIRLEIN et al. 1980
	4,17	0,73	466	Süddeutschland	
	4,03	0,71	129	Schweiz	
M	4,38	1,21	48	"Schwetzinger Wiesen"	BAIRLEIN, F. et al. 1980 BAIRLEIN, F. 1978
	4,76	0,58	662	Süddeutschland	
	4,52	0,65	58	Südwestdeutschland	
H	4,52	1,17	21	"Schwetzinger Wiesen"	GLUTZ 1962; in GLUTZ & BAUER 1985
	4,60		141	Schweiz	
S	3,97	1,05	29	"Schwetzinger Wiesen"	SCHULZE-HAGEN, K. 1983 FRANZ, D. 1981
	4,6	0,6	297	Rhein-Sieg-Kreis	
	4,7		140	Coburg(Nordbayern)	
T	3,92	0,49	13	"Schwetzinger Wiesen"	BEIER, J. 1981
	3,85	0,66	496	Kr. Erlangen-Höchstadt	
Z	5,04	1,18	52	"Schwetzinger Wiesen"	SCHÖNFELD, M. 1978 GEISSBÜHLER, W. 1954
	5,85		52	DDR (keine nähere Ortsangabe)	
	5,40		49	Schweiz (soloth. Jura)	

Schlüpf- und Nesterfolg. In Abb. 5 beziehen sich die Prozentangaben von Schlüpf- und Nesterfolg, wie schon oben erwähnt, jeweils auf das Vollgelege (=100%). Dabei wurden für den Nesterfolg nur Daten verwendet, die einen sicheren Nachweis für das Ausfliegen der Jungvögel beinhalten. Sichere Nesterfolge müssen mindestens eins der folgenden Kriterien erfüllen:

- beringte Nestlinge wurden als Jungvögel gefangen
- Jungvögel wurden von den Eltern am Nest oder in Nestnähe betreut
- Nest wurde leer vorgefunden, aber mit zahlreichen äußeren Federscheidenresten am Nestboden
- Nest leer, mit äußeren Federscheidenresten und nidicolen Milben

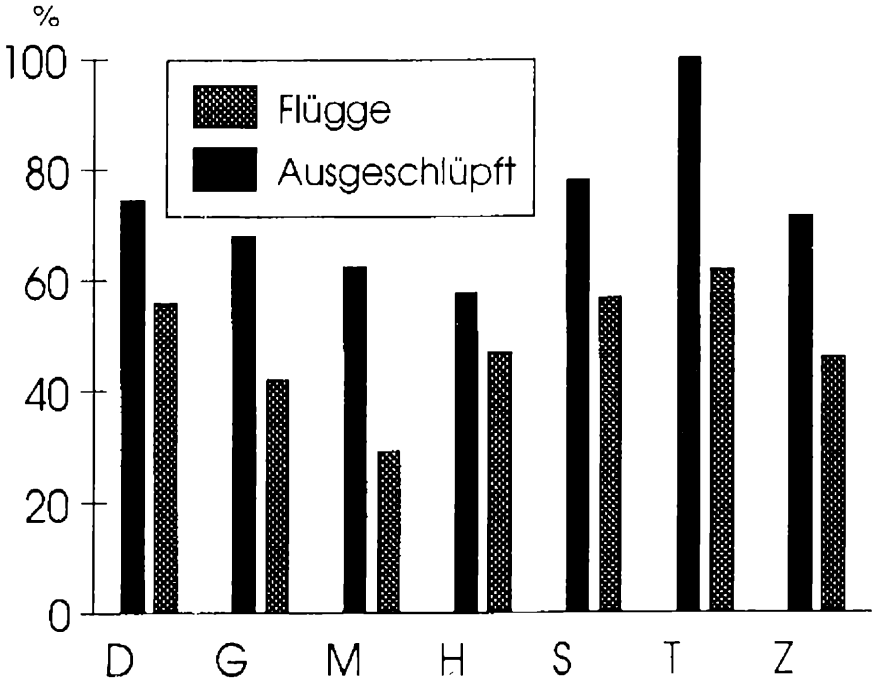


Abb. 5: Schlüpf- und Nesterfolg der untersuchten Arten in %.

Beobachtungen, die obige Kriterien nicht erfüllen, die dennoch einen möglichen Nesterfolg verzeichnen könnten, wurden als "nicht sicher" eingestuft. Dazu gehören Nester, in denen sich Junge unmittelbar vor dem Ausfliegen befanden, die wegen zu starker Vernässung oder wegen des ansteigenden Hochwassers nicht mehr auf den Nestinhalt hin kontrolliert werden konnten. Demnach zeigt die nachstehende Aufstellung für jede Art den Schlüpfefolg (a), den sicheren Nesterfolg (b) und den sicheren und nicht sicheren Nesterfolg (c). Die Differenz (d) wurde aus (b) und (c) gebildet.

	(a)	(b)	(c)	(d)
Dorngrasmücke	74,6	56,3	62,0	5,7
Gartengrasmücke	68,4	42,1	52,6	10,5
Mönchsgrasmücke	62,5	29,1	43,8	14,7
Heckenbraunelle	57,1	47,6	57,1	10,5
Sumpfrohrsänger	79,3	51,7	58,6	6,9
Teichrohrsänger	100	61,5	76,9	15,4
Zilpzalp	71,2	46,2	55,8	9,6

(alle Angaben in Prozent)

Hohe Schlüpfertolge und damit geringe Gelegeverluste sind bei den beiden Rohrsängern zu verzeichnen. Bei den Grasmücken (*Sylvia*) hat die Dorngrasmücke einen höheren Schlüpfertfolg als die Gartengrasmücke, und diese einen höheren als die Mönchsgrasmücke. Einen signifikanten Unterschied gibt es hierbei nur zwischen Dorn- und Mönchsgrasmücke ($p < 0,05$). Einen hohen Eiverlust von knapp 43% weist die Heckenbraunelle auf, wesentlich erfolgreicher dagegen sind die Gelege des Zilpzalps.

Weiter ergibt sich, wenn der sichere Nesterfolg vom Schlüpfertfolg subtrahiert wird, daß 27,6% aller Nestlinge des Sumpfrohrsängers und 38,5% aller Nestlinge des Teichrohrsängers nicht zum Ausfliegen kommen. Bei der Dorngrasmücke sind es nur 18,5%. Die Verluste von Gartengrasmücken Nestlingen liegen bei 26,3%, hingegen liegen die der Mönchsgrasmücken mit 33,4% von den *Sylvia* - Arten deutlich am höchsten.

Die Heckenbraunelle hat zwar die höchsten Eiverluste zu verbuchen, doch nur 9,5% ihrer Nestlinge gehen verloren. Verluste von 25% lassen sich bei Zilpzalp - Nestlingen errechnen.

Die angegebenen Prozentzahlen jeder Art verringern sich um den Betrag in (d) (siehe oben), wenn als Nesterfolg die sicheren und nicht sicheren Angaben zusammengefaßt werden.

Da bei verschiedenen Autoren recht unterschiedliche brutbiologische Begriffe, beispielsweise für Schlüpf- oder Nesterfolg, verwendet werden und leicht zu Verwirrungen führen können, ist es mühsam, korrekte Vergleiche anzustellen. Es wird deswegen an dieser Stelle darauf verzichtet, mit Ausnahme der Arbeit von BAIRLEIN et al. (1980): Der Schlüpfertfolg (dort als Nesterfolg definiert) für süddeutsche Mönchsgrasmücken ($n=546$) liegt bei 51,9%, der Nesterfolg (dort als Gesamtbruterfolg definiert) bei 45,5%. Für süddeutsche Gartengrasmücken ($n=379$) wird ein Schlüpfertfolg von 53,5% und der Nesterfolg mit 43,9% angegeben. Eindeutig höher sind die Schlüpfertfolge mit 63,0% und die Nesterfolge mit 54,6% bei süddeutschen Dorngrasmücken ($n=103$). Die Reihenfolge des Nesterfolgs nach ihrer effektiven Reproduktionsbiologie unterscheidet sich bei Mönchs- und Gartengrasmücken: In den "Schwetzinger Wiesen" hat die Mönchsgrasmücke den niedrigsten Schlüpf- und Nesterfolg. Bei BAIRLEIN et al. (1980) hat die Gartengrasmücke einen höheren Schlüpfertfolg, dafür aber einen niedrigeren Nesterfolg als die Mönchsgrasmücke. Dorngrasmücken haben den höchsten Schlüpf- und Nesterfolg in beiden Untersuchungen.

3.1.4 Verluste und Verlustursachen

Verluste von Gelegen und Nestlingen bei freibrütenden Kleinvögeln aus der Ordnung Passeriformes werden von NICE (1957) mit 54% angegeben.

Der größte Anteil der Verluste ist den natürlichen Freißfeinden zuzuordnen. Nach SCHULZE-HAGEN (1984) sind es zum einen räuberisch lebende Säugetiere der Ordnungen Carnivora und Rodentia, zum anderen plündernde Vögel, vorwiegend Corviden. KORODI GAL (1986) wies in seinem Untersuchungsgebiet als Nesträuber den Baumschläfer (*Dryomys nitedula*), den Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*), das Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und die Haselmaus (*Muscardinus avellanaris*) nach. Ebenfalls als Nesträuber, aber nur einmal bei einem Amsel-Gelege (*Turdus merula*) beobachtet, tritt der Igel (*Erinaceus europaeus*) auf. Über weitere Verluste durch Säugetiere wurden in der Literatur nur Vermutungen angestellt, so bei STEIN (1974), der als Gelegenheitsräuber Fuchs und Dachs und als stärker hervortretende Feinde Schermaus und Wiesel angibt, oder bei HELBIG (1974), der das Wiesel (*Mustela spec.*) als Hauptfeind für Brutten der Heckenbraunelle vermutet. Die herumstreunende und verwilderte Hauskatze (*Felis sylvestris f. catus*), der "Vogelfeind" schlechthin, wird auch bei HELBIG (1974) angeführt. Es ist aber nachgewiesen worden, daß die Verlustrate durch Hauskatzen gering, eher vernachlässigbar klein ist (vgl. hierzu Untersuchungen über Hauskatzen z.B. von GOLSCHMIDT-ROTHSCHILD & LÜPS 1976; HOFMANN 1986; REICHHOLF 1986). Direkte Beweise können für die Säugetiere nur selten erbracht werden, da sie eine versteckte, oft nächtliche Lebensweise führen.

Hingegen sind Beobachtungen von Nestplünderungen durch Vögel wie Elstern (*Pica pica*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) und Rabenkrähe (*Corvus corone*) nicht selten. Außergewöhnlich dürfte die Vermutung von STEIN (1974) sein, bei der Nestlinge der Mönchsgrasmücke nach und nach von einem Neuntöter (*Lanius collurio*) an seine Junge verfüttert worden seien. Verluste durch Schnecken (Pulmonaten) wurden von BOCK (1961) und DIESELHORST (1953) beobachtet, dürften aber bei Heckenbrütern eine unbedeutende Rolle spielen.

Von den 95 belegten Nestern der sieben Vogelarten von 1986 fielen im Untersuchungsgebiet 41 (rd. 43%) den Freißfeinden zum Opfer. Während der starken Regenfälle und wegen des Rheinhochwassers wurden zehn Nester vernichtet. Demnach sind 51 Nester (53,7%) der untersuchten Arten aufgrund natürlicher Einflüsse verlorengegangen. Dies stimmt mit der errechneten Angabe von NICE (1957) überein. Die meisten Verluste durch menschliches Einwirken fallen in die Zeit der ersten Mahd, die von der Landwirtschaft betrieben wird. Mäharbeiten zu Unterhaltungszwecken durch Gemeinden, Straßenämter und Wasserwirtschaftsamt erhöhen zusätzlich die Verluste. Vier Nester mit Eiern und Nestlingen gingen auf diese Weise zugrunde und mehrere frischgebaute Nester ebenfalls. Weitere Zerstörungen der Nester wurden durch landwirtschaftliche Abfallbeseitigung (2 mal), Herbizideinsatz (1mal), Freizeitsport und Stechmückenbekämpfung (je 1 mal) und Fahrzeuge (1 mal) verursacht. Damit erhöht sich die Verlustrate auf über 64%. Bedenklich wird dieser negative Einfluß erst unter dem Gesichtspunkt, daß bei Kleinvögeln innerhalb der ersten 10 Tage nach dem Flüggewerden im Extremfall nur 65 % überleben, und daß sich

die hohe Sterblichkeit der selbständigen Jungvögel erst ab Beginn des 2. Kalenderjahres jener der Adulten angeglichen hat (BEZZEL 1977). Nach der Ausraubung lassen sich die Zustände der Nester und der Vegetation in unmittelbarer Nähe in vier Typen einteilen:

- a) Nest und Nestträger sind völlig unbeschädigt. Die meisten ausgeraubten Nester entsprechen diesem Typ.
- b) Der Nestboden weist an einer Stelle ein größeres Loch auf. Dies ist nur bei dem Teil von Nestern beobachtet worden, deren Nestboden locker und mit wenig Pflanzenmaterial gebaut war. Vegetation und Nestträger sind meistens unbeschadet.
- c) Das Nest wurde an einer Seite heruntergerissen, hängt schief und Nestträgerpflanze bzw. Vegetation sind geknickt.
- d) Das Nest ist ganz verschwunden, nur noch wenige Verankerungsschlaufen hängen an der Trägerpflanze. Die nestumgebende Vegetation ist meistens ohne Trittspuren.

Bei allen vier Typen wurden in den seltensten Fällen Reste des Nestinhaltes, wie Eischalen oder Körperteile gefunden. Eine Zuordnung zu entsprechenden Freißfeinden ist recht schwierig, doch bei Typ a) und Typ b) könnte es sich um Nagetiere der Familien Sciuridae, Gliridae und Muridae handeln, bei Typ c) dürften wahrscheinlich Raubtiere der Familie Mustelidae in Frage kommen und bei Typ d) kann es sich um Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) oder, wohl in den wenigsten Fällen, um den Dachs (*Meles meles*) handeln. In einigen Fällen kommt es ebenfalls zu schiefhängenden Nestern und zwar dann, wenn das Nest locker verankert ist und die Altvogel in der Fütterzeit immer die gleiche Stelle am Nestrand anfliegen. Außer bei Typ d) können genauso Rabenvögel als Nesträuber tätig gewesen sein. Wenn aber von ihnen nur Gelege ausgeräumt werden, sind meistens Schalenreste im Nest oder in der unmittelbaren Umgebung zu finden.

3.3 Zur Situation bei Hochwasser

Der Oberrhein ist in seinem Abflußverhalten durch die alpine Gebirgsregion wie auch durch die Zuflüsse aus den Mittelgebirgen und damit durch klimatisch und topografisch sehr unterschiedliche Einzugsgebiete geprägt. Im langjährigen Mittel treten drei Abflußspitzen auf:

1. Maximum im Frühjahr (Februar/März) aufgrund der Schneeschmelze in den Mittelgebirgsregionen.
2. Maximum im Sommer (Juni/Juli), das durch die Schneeschmelze in den Alpen oberhalb 1800 m ausgelöst wird.
3. Maximum im Herbst/Winter (November) als Folge starker Niederschläge in den Mittelgebirgen.

Die Auswirkungen der Rheinkorrektion im vorigen Jahrhundert durch J.G. TULLA, der Schiffbarmachung von der Jahrhundertwende bis 1939 und des Ausbaues zur Wasserkraftstraße (Rheinseitenkanal) auf die Landschaft des Oberrheins lassen sich kaum voneinander trennen. Dem darauf folgenden Prozeß der Austrocknung aufgrund Sohlenerosion und Grundwasserabsenkung stehen erhöhte Hochwasserspitzen gegenüber, die durch Verkürzung und Kanalisation des Flusses hervorgerufen wurden. (BUCHWALD 1968; HÜGIN 1962 und 1981; SCHÄFFER 1973; Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 1976 u.a.).

1986 überschwemmte das Rheinhochwasser beinahe den gesamten Bereich des Untersuchungsgebietes mit Ausnahme höherer Teilbereiche und des Dammsystems. Am 8. Juni erreichte der Pegel seinen höchsten Stand. Danach nahm allmählich das Hochwasser soweit ab, daß die Fangtätigkeit an allen Netzstandorten erst Ende Juni wieder aufgenommen werden konnte. Die Nestsuche konnte ab 9. Juni zumindest in den höheren Bereichen fortgesetzt und mit dem Rückzug des Hochwassers sukzessiv auf die Untersuchungsfläche ausgedehnt werden.

Wie schon bei den Verlustursachen erwähnt, fiel ein Teil der belegten Nester dem Rheinhochwasser zum Opfer. Die Verluste waren insgesamt sicher sehr viel höher und betrafen nicht nur bodennahe Nester, wie etwa die von der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), von Zilpzalp und Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*), sondern auch Nester in der höheren Kraut- und Strauchschicht, die in tieferen Ziegeleigruben angelegt wurden. Nur wenige Nester, die vor den Überflutungen gebaut waren und markiert wurden, konnten nach Abzug des Hochwassers wiedergefunden werden, jedoch in völlig zerstörtem Zustand. Nester, die in der Zeit des andauernden Hochwassers entstanden waren, hatten folgende Nesthöhen: drei Nester der Mönchsgrasmücke, mit 226, 120, 110 cm und zwei auf erhöhten Standorten mit jeweils 70 cm. Trägerpflanze für alle Nester war Roter Hartriegel. Fünf Rohrsängernester, drei davon in Hartriegel angelegt, waren 220 (zweimal) und 210 cm und die in Weiden gebauten 280 und 250 cm hoch. Vermutlich gehörten die in Hartriegel gebauten Nester Sumpfrohrsängern und die in Weiden Teichrohrsängern aufgrund der Bauart und des Standortes.

Eine deutlich erhöhte Gesangsaktivität in den überschwemmten Flächen und die Tatsache, daß wider Erwarten Kontrollfänge in den trockenen Randbereichen wenig Erfolg hatten, sprechen zusätzlich für die Beibehaltung der Reviere auch während des Hochwassers und gelten mindestens für Mönchsgrasmücke, Sumpf- und Teichrohrsänger. Nur bei Nachtigallen liegt die Vermutung nahe, daß sie ihre Reviere ganz aufgeben und dadurch gezwungen werden, in die trockenen Randbereiche auszuweichen. Die erhöhte Fangzahl von Nachtigallen bestätigt dies. Sichere Ergebnisse könnten Farbmarkierungen einzelner Revierinhaber bringen, die vor dem Hochwasser beringt wurden. Doch ist weder das Hochwasser mit solchen Spitzen voraussehbar, noch lassen sich Wiederfänge farbbringmarkierter Vögel in aussagekräftigem Umfang erhoffen.

SICK (1967), der die hochwasserbedingten Vogelwanderungen Amazoniens (Südamerika) untersuchte, teilte ökologische Vogelgruppen, die unterschiedlich stark durch die Periodizität des Hochwassers beeinflusst werden, in drei Kategorien ein. Die beiden ersten Gruppen müssen wegen der verschlechterten Lebensbedingungen teilweise oder ganz abwandern. Über die dritte Gruppe schreibt er: "Sehr zahlreiche weitere Vogelarten leben im Gezweig des Waldes an den Flußufern... Es kümmert sie wenig, ob der Boden überschwemmt ist oder nicht. Man erinnere sich z.B. an die vielen Spechte, an Faulvögel (*Bucconidae*), Glanzvögel (*Galbulidae*) und Papageien – gar nicht zu reden von der Legion der Sperlingsvögel. Natürlich ist die Bedeckung des Untergrundes mit Wasser für diese Arten von einiger indirekter Bedeutung durch damit verbundene Periodizitäten im Leben der Pflanzen- und umgebenen Tierwelt".

Entscheidend für die Sicherung der Nachkommen sind unter anderem ein festes Revier und entsprechende Nahrungsressourcen für die Altvögel selbst und für die Jungenaufzucht. Energetisch günstiger dürfte in einer solchen Situation für Sperlingsvögel die Beibehaltung des Reviers mit vermindertem Nahrungsangebot sein. Denn energieverbrauchende Kämpfe um trockene, aber kleine und für die autökologischen Ansprüche oft ungünstigen Reviere garantieren keine verbesserten Lebensbedingungen einschließlich Brutmöglichkeiten.

3.4 Schlußbemerkung

Von den 238 Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland sind bereits 20 ausgestorben und 30 Arten vom Aussterben bedroht. Von ihnen werden in den nächsten Jahren weiter sieben Arten ganz verschwinden, wenn nicht drastische Maßnahmen für ihren Erhalt ergriffen werden. Insgesamt waren bis 1982 56% aller Brutvogelarten ausgestorben, bedroht oder gefährdet. Zu dieser traurigen Bilanz kommen BAUER & THIELCKE (1982) in ihrer Arbeit über die gefährdeten Brutvogelarten im Bundesgebiet und im Land Berlin. Eine Analyse von Fangzahlen über die Bestandsentwicklung von Kleinvögeln in Mitteleuropa von BERTHOLD et al. (1986) im Rahmen des "Mettgau-Reit-Illmitz-Programms" durchgeführt, zeigt ebenfalls für den überwiegenden Teil der 37 untersuchten Arten Rückgangerscheinungen. Selbst bei solchen Arten, die allgemein als nicht gefährdet und in ihrem Bestand als gesichert galten, macht sich eine negative Entwicklung bemerkbar. Einen negativen Trend (Abnahme innerhalb des 10-jährigen Untersuchungszeitraumes mindestens auf dem 5%-Niveau statistisch gesichert) in ihrer Bestandsentwicklung haben zum Beispiel auch Dorngrasmücke, Heckenbraunelle, Sumpf- und Teichrohrsänger. Die Entwicklung der Bestände des Zilpzalps tendieren zur Abnahme (statistisch nicht gesichert). Jedoch für Garten- und Mönchgrasmücke ist ein positiver Trend festgestellt worden.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit trifft dies auch für die entsprechenden Arten in den "Schwetzinger Wiesen" zu. Der Nachweis einer negativen Bestandsentwicklung bei der Dorngrasmücke (BRENZINGER 1985; unveröffentlicht) und das Aussterben von bereits fünf Brutvogelarten (Rohrdommel, Knäkente, Raubwürger, Schilfrohrsänger und Grauammer) die noch von MAHLER (1977) nachgewiesen wurden, sind Anzeichen dafür, daß der allgemein eingesetzte Artenschwund wildlebender Tiere auch in vermeintlich intakten Bereichen nicht halt macht. Für das Naturschutzgebiet "Schwetzinger Wiesen" erfordert dies über die Unterschutzstellung hinaus folgende wirkungsvolle Maßnahmen

- Erhalt und Pflege des gegenwärtigen Zustandes, Sicherung des Umlandes als Pufferzone und Rückführung der Ackerbewirtschaftung in Wiesennutzung.
- Verbot sämtlicher chemischer Biozideinsätze auch im Landschaftsschutzgebiet.
- Abgestimmte Wiesenmahd und Schonung der Randbereiche.
- Verlegung aller Mäharbeiten zu Unterhaltungszwecken außerhalb der Brutzeit.
- Keine Bekämpfung der Stechmücken innerhalb des Naturschutzge-

bietet, solange ihre Entbehrlichkeit als wichtige Nahrungsgrundlage für eine ganze Reihe von Tierarten nicht bewiesen ist.

- Freiwilliger Verzicht der Jagd, besonders der Entenjagd.
- Sofortige Einstellung des Kiesabbaues und Aufhebung der Abbauehnehmungen.

Zusammenfassung

Mit zwei einfachen Arbeitsmethoden (Nestsuche und Vogelfang mit Netzen) werden die Sperlingsvögel Dorn-, Garten- und Mönchsgrasmücke, Heckenbraunelle, Sumpf- und Teichrohrsänger und Zilpzalp in einer anthropogen veränderten Rheinaulandschaft auf ihre Brutbiologie untersucht.

Nesthöhen: Die Verteilungsmuster der Nesthöhen sind linkssteiler, je niedriger eine Art brütet. Am niedrigsten brütet der Zilpzalp und die durchschnittlich höchsten Nester baut der Teichrohrsänger.

Nestträgerpflanzen und Brutbiotope: Die Kombination der Nestträgerpflanzen mit den Brutbiotopen hebt deutlich eine räumliche Separierung der Arten untereinander hervor. Mit Ausnahme des Teichrohrsängers benutzen alle Arten die Kratzbeere als Nestträgerpflanze, überwiegend aber die drei Sylvia - Arten in der Reihenfolge Dorn-, Garten- und Mönchsgrasmücke. Ein Literaturvergleich mit den gewonnenen Brutdaten ergibt teilweise erhebliche Unterschiede bei den Nesthöhen und bei den Nestträgerpflanzen.

Gelegegröße: Die Tendenz zur geringeren Gelegestärke, mit Ausnahme des Teichrohrsängers, könnte als Anpassung der Arten an das verminderte Nahrungsangebot während der periodischen Hochwässer in Form einer "Gelegereduktions-Strategie" gedeutet werden.

Nesterfolg: Hohe Nesterfolge haben die beiden Rohrsänger. Bei den Sylvia-Arten hat die Dorngrasmücke den höchsten und die Mönchsgrasmücke den geringsten Nesterfolg.

Den größten Eiverlust von allen untersuchten Arten weist die Heckenbraunelle auf, doch hat sie die wenigsten Nestlingsverluste. Ähnlich wie bei der Gartengrasmücke ist der Nesterfolg beim Zilpzalp, bei dem nicht ganz die Hälfte aller Nester erfolgreich sind.

Nestverluste: Rund 54% aller belegten Nester fallen natürlichen Einflüssen zum Opfer, wie auch aus der vorgelegenen Literatur für Singvögel hervorgeht. Umso gravierender sind zusätzlich Verluste durch menschliche Einflüsse, da die Mortalität bei Kleinvögeln im ersten Lebensjahr nach dem Flüggewerden u. U. sehr hoch ist. Abschließend werden einige Fragen zum Verhalten und zur Brutbiologie von Sperlingsvögeln während der periodischen Hochwässer angeschnitten.

In der Schlußbemerkung sind Forderungen gestellt, die aufgrund des zunehmenden Artenschwunds notwendig werden.

Literatur

- ANDRESEN, E., M. DALDROP-WEIDMANN & W. ROSSOW (1981): Landschaftsplan für den Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim. – Werkgemeinschaft archiplan. Stuttgart.
- BAIRLEIN, F. (1978): Über die Biologie einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). – J. Orn: 119: 14-51. -
- BAIRLEIN, F., P. BERTHOLD, U. QUERNER & R. SCHLENKER (1980): Die Brutbiologie der Grasmücken *Sylvia atricapilla*, *S. borin*, *S. communis* und *S. curruca* in Mittel- und Nordeuropa. – J. Orn. 121: 325-369.
- BAUER, S. & G. THIELCKE (1982): Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin. Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. – Vogelwarte 31: 183-391.
- BEIER, J. (1981): Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsängern (*Acrocephalus arundinaceus*, *A. scirpaceus*): Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. – J. Orn. 122: 209-230.
- BERTHOLD, P. (1978): Brutbiologische Studien an Grasmücken. Über die Nistplatzwahl der Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla* im Fichten *Picea abies* – Wald. – J. Orn. 119: 287-297.
- BERTHOLD, P., E. GWINNER & H. KLEIN (1970): Vergleichende Untersuchung eines ausgeprägten Zugvogels, *Sylvia borin*, und eines weniger ausgeprägten Zugvogels, *S. atricapilla*. – Vogelwarte 25: 297-331.
- BERTHOLD, P., G. FLIEGE, U. QUERNER & H. WINKLER (1986): Die Bestandsentwicklung von Kleinvögeln in Mitteleuropa. Analyse von Fangzahlen. – J. Orn. 127: 397-437.
- BEZZEL, E. (1977): Ornithologie. – Ulmer (Stuttgart).
- BOCK, A. (1961): Verluste von Bodenbruten durch Wegschnecken. – Falke 8: 284.
- BORTZ, J. (1984): Lehrbuch der Statistik. 2. Aufl. – Springer (Berlin, Heidelberg, New York).
- BUCHWALD, K. (1968): Die Auswirkungen wasserbaulicher Eingriffe auf Naturhaushalt und Landschaftsstruktur der südlichen und mittleren Rheinebene. – S.-reihe dtsh. Rates Landschaftspflege 10.
- CODY, M.L. (1978). Habitat selection and interspecific territoriality among the Sylviid warblers of England and Sweden. – Ecol. Monogr. 48: 351-396.
- DILGER, R. & V. SPATH (1984): Konzeption Naturschutz- und Landschaftsschutz - Gebiete der Rheinniederungen des Regierungsbezirks Karlsruhe.
- DIESSELHORST, G. (1953): Verluste von Singvogelbruten durch Schnecken. – Anz. orn. Ges. Bayern 4: 72-73.
- DIESSELHORST, G. & K. POPP (1953). Verluste einzelner Eier aus Vogelnestern. – Vogelwelt 74: 147-148.
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für den Naturschutz. – Dissertation, Univ. Göttingen.
- DOWSETT-LEMAIRE, F. (1981): Eco-ethological aspects of breeding in the Marsh Warbler, *Acrocephalus palustris*. – Rev. Ecol. 35: 437-491.
- FRANZ, D. (1981): Ergebnisse einer Populationsuntersuchung am Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*. – Anz. orn. Ges. Bayern 20: 105-126.
- GERKEN, B., A. HEINRICHFRIESE, D. KORNECK, W. KRAUSE & W. TRAUTMANN (1980):

- Vegetationskundlich, gewässerkundlich und avifaunistisch vorrangig erhaltenswerte Flächen der badischen Rheinaue. – Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege. (Bonn-Bad Godesberg).
- GEYER, O.F. & M.P. GWINNER (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. 2. Aufl..
- GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD, B.v., & P. LÜPS (1976): Untersuchung zur Nahrungsökologie "verwilderter" Hauskatzen (*Felis sylvestris f. catus*) im Kanton Bern (Schweiz). – Rev. Suisse Zool. 83: 723-735.
- HAARTMAN, L. von (1969): The nesting habits of Finnish birds, 1. Passeriformes, Commentations. – Biol. 32: 3-187.
- HAFTORN, S. (1986): Clutch size, intraclutch egg size variation, and breeding strategy in the Goldcrest *Regulus regulus*. – J. Orn. 127: 291-301.
- HELBIG, R. (1974): Nestverluste bei der Heckenbraunelle. – Falke 21: 62-63.
- HÜGIN, G. (1962): Wesen und Wandel der Landschaft am Oberrhein. – Beitr. Landespflege 1.
- HÜGIN, G. (1981): Die Auwälder des südlichen Oberrheintales – ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. – Landschaft u. Stadt 13: 2ff.
- HOFMANN, G. (1986): Katzenhaltung und Vogelschutz. Alter Konflikt mit neuer Dimension. – J. Orn. 127: 99-101.
- JILKA, A. & B. LEISLER (1974): Die Einpassung dreier Rohrsängerarten (*Acrocephalus schoenobaenus*, *A. scirpaceus*, *A. arundinaceus*) in ihre Lebensräume in bezug auf das Frequenzspektrum ihrer Reviergesänge. – J. Orn. 115: 192-212.
- KONIETZKI, A. (1971): Ökologie und Bestandsdichte einheimischer Grasmücken (Sylviiden). – Staatsexamensarbeit Univ. München.
- KORODI GAL, I. (1968): Beiträge zur Kenntnis des Geburts-Sterblichkeitsverhältnis einiger Vogelarten während der Vermehrungsperiode. – Falke 15: 296-301.
- LEISLER, B. (1975): Die Bedeutung der Fußmorphologie für die ökologische Sonderung mitteleuropäischer Rohrsänger (*Acrocephalus*) und Schwirle (*Locustella*). – J. Orn. 116. 117-153.
- LEISLER, B. (1980). Morphological aspects of ecological specialization in bird genera. – Ökol. Vögel 2: 199-220.
- LEISLER, B. (1981): Die ökologische Einnischung der mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus*, *Sylviinae*). I. Habitattrennung. – Vogelwarte 31: 45-74.
- MAHLER, U. (1977): Das aufgelassene Tongrubengelände "Schwetzinger Wiesen" – Edinger Ried – Vorderer Koller im Landschaftsschutzgebiet "Schwetzinger Wiesen" bei Brühl, Rhein-Neckar-Kreis. – (Gutachten über Bedeutung und Schutzwürdigkeit). Heidelberg.
- NICE, M.M. (1957): Nesting success in altricial birds. – Auk 14: 305-321.
- NIETHAMMER, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1 – (Leipzig).
- O'CONNOR, R. J. (1978): Growth strategies in nestling passerines. – Living Bird 16: 209-223.
- PHILIPPI, G. (1960): Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim. – Mitt. Flor.-soz. Arb.gemeinschaft (Todenmann/Rinteln) N.F.14: 238-254.
- PHILIPPI, G. (1972): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25000,

- Plan 6617 Schwetzingen. – Landessammlung für Naturkunde (Karlsruhe). Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1976): Umweltprobleme des Rheins. 3. Sondergutachten. – (Stuttgart).
- REICHHOLF, R. (1986): Schädigen freilaufende Hauskatzen unsere Vögel? – J. Orn. 127: 518-520.
- SCHÄFER, W. (1973): Der Oberrhein, sterbende Landschaft? – Natur u. Museum 103/104.
- SCHULZE-HAGEN, K. (1983): Der Bruterfolg des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*). – Charadrius 19: 36-45.
- SCHULZE-HAGEN, K. (1984): Bruterfolg des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) in Abhängigkeit von der Nistplatzwahl. – J. Orn. 125: 201-208.
- SICK, H. (1967): Hochwasserbedingte Vogelwanderungen in den neuweltlichen Tropen. – Vogelwarte 26: 289-298.
- SICK, H. (1968): Vogelwanderungen im kontinentalen Südamerika. – Vogelwarte 24: 217-243.
- SIEFKE, A. (1962): Dorn- und Zaungrasmücke. Die Neue Brehm-Bücherei. – A. Ziemsen (Wittenberg Lutherstadt).
- SOLMSDORF, H., W. LOHMEYER & W. MRASS (1975): Ermittlung und Untersuchung der schutzwürdigen und naturnahen Bereiche entlang des Rheins (Schutzwürdige Bereiche im Rheintal). – R. Landschaftspflege Naturschutz 11 (Bonn-Bad Godesberg).
- SPITZNAGEL, A. (1978) Zur Brutbiologie einer süddeutschen Population der Dorngrasmücke *Sylvia communis*. – Anz. orn. Ges. Bayern 17: 99-123.
- STEIN, H. (1974): Ein Beitrag zur Brutbiologie von Singdrossel (*Turdus philomelos*), Amsel (*Turdus merula*) und Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) mit besonderer Berücksichtigung der Brutverluste. – Beitr. Vogelkde. 20: 467-477.
- STEINFATT, O. (1938): Das Brutleben der Heckenbraunelle, *Prunella m. modularis*. – Orn. Monatsber. 46: 65-76.
- VOGT, D. (1981): Die Amphibienfauna der Schwetzinger Wiesen. – Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 53/54: 423-445.
- WEITZ, H. (1984): Nest und Neststandorte der Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) in Laubmischwaldbiotopen. – Charadrius 20: 167-172.
- ZÖFEL, P. (1985): Statistik in der Praxis. – Fischer (Stuttgart).