Luscinia



Ornithologische Zeitschrift der Vogelkundlichen Beobachtungsstation Untermain e.V.

LUSCINIA 46 Heft 5/6 Seite 255-302 Frankfurt/Main 1990

TEMPERATURREGULATION BEI VÖGELN I. Thermoregulatorische Verhaltensweisen

von ROLAND PRINZINGER

(Zeichnungen von E. Mostafawy)

AK Stoffwechselphysiologie der Universität Frankfurt

Meinem Lehrer Prof. Dr. Erwin Kulzer gewidmet

- Einleitung
- Körpertemperaturen bei Vögeln
- Energiehaushalt 4. Temperaturregulation (Thermoregulation)
- 4.1 Übersicht
- 4.2 Thermoregulatorische Verhaltensweisen 4.2.1 Einpassungen in den Lebensraum
- 4.2.2 Verhalten im sozialen Verband
- 4.2.3 Individualverhalten zur Thermoregulation
- 4.2.4 Hecheln
- 4.2.5 Nahrungsgewohnheiten 4.2.6 Besondere Mechanismen
- Literaturverzeichnis
 - Anhang

1. Einleitung

Vögel als endotherme Organismen

Vögel gehören zusammen mit den Säugern zu den endothermen Organismen. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie in der Lage sind, ihre Körpertemperatur unter normalen Bedingungen (s. weiter unten) unabhängig von der herrschenden Umgebungstemperatur auf einem relativ hohen Niveau in einem weiten Regelbereich endogen konstant zu halten. Dies unterscheidet sie deutlich von den exothermen Organismen, deren Körpertemperatur im wesentlichen durch die exogene Umgebungstemperatur bestimmt wird und mit dieser stark schwankt. Zwischen beiden Großgruppen gibt es fließende Übergänge. Ursprünglich wurden beide physiologischen Gruppen in

Homoiotherme (Gleichwarme oder Warmblütler) und Poiki-

lotherme (Wechselwarme oder Kaltblütler) eingeteilt. Tatsache ist aber, daß ein "gleichwarmer Warmblütler" große Körpertemperaturschwankungen bis nahe dem Gefrierpunkt aufweisen kann (2.8. Winterschläfer oder Vögel in Torpor) und die "wechselwarmen Kaltblütler" mitunter sehr konstant hohe Körpertemperaturen zeigen Können (2.8. manche "warmblütlige" Haie, Fische und Insekten, die Körpertemperaturen bis 40 °C aufweisen können).

Relativ unbestritten ist die Tatsache, daß schon große Dinosaurier (Reptilien der Trias- bis Kreidezeit vor etwa 225 bis 65 Millionen Jahren) und Therapsiden (Reptilien-Vorläufer der Säuger zur Triaszeit) zu den endothermen Organismen gehört haben. Ihre Knochen weisen die für diese Gruppe typischen Haver'schen Kanäle auf. die der besseren Durchblutung und Isolation dienen. Je nach evolutiver Betrachtungsweise kann man davon ausgehen, daß die Endothermie entweder (mindestens) dreimal parallel nebeneinander konvergent entwickelt wurde (Säuger, Vögel, Dinosaurier) oder daß es doch einen gemeinsamen Vorfahren aller drei Gruppen gegeben hat, der bereits in der Lage war, seine Körpertemperatur auf einem hohen Niveau endogen zu regeln. Gerade der letzte Ansatz ist noch zu überprüfen, würde er doch viele überraschende Gemeinsamkeiten von Vögeln und Säugern relativ einfach erklären können (zur Evolution der Vögel s. z.B. Feduccia, 1984).

Der unterscheidende physiologische Parameter beider Gruppen ist also die Fähigkeit, die Körpetremperatur unabhängig von der Umgebungstemperatur auf einem hohen Niveau zu regeln. In der Höhe der Körpertemperatur sind beide endothermen Gruppen allerdings deutlich unterschieden (s. weiter unten).

Lebensräume der Vögel unter dem Aspekt Thermoregulation

Die Eigenschaft der Endothermie hat die Vögel wie die Säuger dazu befähigt, nahezu alle Extrembiotope der Welt erfolgreich zu besiedeln.

Wir finden Vögel z.B. im äußersten Nordostzipfel Buropas, dem Workutabecken, in dem eine durchschnittliche Ungebungstemperatur von -9 °C herrscht. Im Monatsmittel findet man hier im Januar Werte von -25 bis -30 °C. Spitzenwerte liegen bei jährlich -50 °C. Etwa 240 Tage des Jahres liegt Schnee. In jedem Winter herrschen 15 -20 mehrtägige Schneestürme ("Purgas") mit Windgeschwindigkeiten von 20 bis 30, in Böen auch über 40 m/s. In diesem Biotop leben kleine, nur 10 bis 12 g schwere Vögel, wie z.B. der Birkenzeisig (Acanthis flammea) und die Weidenmeise (Parus montanus). Oft übersehen wir, daß diese kleinen Vögel weitaus größere Belastungen ertragen müssen, als die relativ großen Pinguine der Antarktis.

Auf der anderen Seite finden wir bis zu 900 g schwere, pechschwarze Kolkraben (Corvus corax ruficollis) in der Negev-Wüste. Hier herrschen durchschnittliche Sommertagstemperaturen von +36 bis +42 $^{\circ}$ C. Spitzenwerte liegen bei +54 $^{\circ}$ C (jeweils im Schatten gemessen). Die solare Einstrahlung beträgt zwischen 300 und 36 J/cm^* th. Sie erreicht damit Werte, die die Wärmeproduktion der hier lebenden Vögel -bezogen auf die Körperoberfläche- um das 3- bis 4-fache übersteigt. Freies Wasser ist zudem extrem rar.

Einige Wetterrekorde

Obige Beispiele geben langfristige Dauerhelastungen wieder, die natürlich von größerer Bedeutung sind, als kurzfristige Extremwerte. Aber auch die Rekordbelastungen geben einen Einblick in die Belastbarkeit der biologischen Systeme. Einige sollen deshalb hier aufgeführt werden (Quelle: Information des Wetterdienstes im Flughafen Bremen):

Die größte Temperaturdifferenz lag bei Olekminsk/UDSSR mit Werten zwischen -60 °C und +63 °C. Die geringsten Schwankungen in der Umgebungstemperatur fand man auf Saipan/Marianen-Inseln: +13 bis +19 °C im Jahresmittel. Die tiefste Temperatur maß man mit -89,2 °C in Vostock/Antarktis. Der Kältepol hat eine durchschnittliche Umgebungstemperatur von -58 °C.

Der Welt größtes Dauerfrostgebiet liegt in Magadan/UDSSR mit 1310 m Tiefe. Der heißeste Ort der Welt ist mit +22 [©]U Jahresmittel Lugh Ganane in Somalia. Bisher regenfrei und damit das trockenste Gebiet der Erde ist Calamba in der Atakama-Wüste in Chile. Die meisten Regentage, das heißt die feuchteste Region der Welt, findet man ebenfalls in Chile und zwar in Bahia Felix (348 Tage Regen pro Jahr im Mittel). Die durchschnittlich bisher höchste Regenmenge mit 11,80 m ist auf dem Berg Waisleale auf Hawaii (die höchste Regenmenge/Tag fiel am 16.3.52 mit 1,82 m in Cilaos/Insel Reunion). Mit 97 % "Brenndauer" zeigt die Sahara die höchste Sonnenmenge aller Erdregionen. In Indonesien (Bogor auf Java) gewittert es im Mittel a 322 Tagen.

Wo liegt das Problem?

Auf der einen Seite werden kleine Vögel also mit der Gefahr eines extremen Wärmeverlustes bei gleichzeitigen Nahrungsmangel konfrontiert, auf der anderen Seite stehen große Vögel unter der ebenso großen Gefahr der schnellen Überhitzung bei extremem Wassermangel.

Vögel haben wie die Säuger erfolgreiche Strategien gegen diese Herausforderungen ihres Lebensraumes evoluiert, die ungeachtet der äußeren, abiotischen, extremen Umweltbedingungen -besonders natürlich der Umgebungstemperaturen- den endothermen Zustand aufrecht erhalten.

In der folgenden Darstellung sollen einige dieser thermoregulatorischen Mechanismen vorgestellt werden. Entsprechend dem Umfang der eingesetzten Strategien ist es dabei notwendig, die einzelnen Aspekte auf verschiedene, aufeinanderfolgende Beiträde zu verteilen.

2. Körpertemperaturen bei Vögeln

Vergleich von Vögeln und Säugern

Wie schon oben erwähnt. haben Vögel eine hohe Körnertemperatur. Vergleichsbasis (intraspezifisch und inter~ spezifisch) für die Körpertemperatur ist ihr Wert(ebe~ reich) während der Ruhephase, nüchtern und in ther~ mischer Neutralität (s. unten). Unter diesen Umständen haben Vögel eine "normale" Körper(kern)temperatur, die zwischen rund +38 bis +40 °C liegt, also um rund 2-5 °C höher als die der Säuger. Die Körpertemperatur wird in der Regel kloakal oder im Proventrikulus gemessen. Tab. 1 gibt einige Beispiele für Körpertemperaturen an. Die in der Tabelle zu beobachtenden Differenzen zwischen den einzelnen Arten sind kritisch zu werten. Entgegen der Meinung zahlreicher Autoren muß wohl davon ausgegangen werden, daß es keine wesentlichen intraspezifischen Unterschiede in der Ruhetemperatur der Vögel gibt. Die Differenzen sind wohl eher meßtechnischer Natur. Eventuell weisen größere Vögel etwas geringere Werte (bis zu 2 °C) auf. Dies wäre physiologisch mit geringeren Auskühlungsraten und daher einer größeren Gefahr einer Überhitzung zu begründen. Relativ niedrige Körpertemperaturen werden auch von Pinguinen (Sphenisciformes) und Röhrennasen (Procellariformes) berichtet (siehe auch Anhang).

Tab. 1. Einige Beispiele für mittlere Körportemperaturen (Bereiche) bei invhenden Vöglein in der Ruhe- und Aktivitätsperiode in °C; Werte bei den Gruppen z.T. geundet. Es ist deutlich zu erkennen, daß es zwischen den einzelnen Arten nur sehr geringe Unterschiede gibt, die zudem wahrscheinlich zu einem großen Tall mellebchnisch bedingt sind. So erübrigt sich eine Darstellung der einom zahlerichen Melwerte Änderungen in den Gierawerten sind sehr wahrscheinlich; angegeben ist nur ein grober, Dekannter Anhaltswert. Siehe auch Anhang.

Art (Gruppe)	Werte i	n Ruhe	+	Aktivitä
Einzelarten (Beispiele)				
Emu Dromaius novaeholland	liae	38-39		41-43
Strauß Struthio camelus		36,9-	38,3	39,3-4
Tordalk Alca torda		39,6		41,1
Gryllteist Cepphus grylle		39,8		42,1
Wanderalbatros Diomedea e		38,0		40,5
Krähenscharbe		,-		10000
Phalacrocorax aristotele	S	38,9		41,4
Rotfußtölpel Sula sula		38,3		40,7
Maskentölpel Sula dactyl	a	38,3		40,7
Japanwachtel Coturnix c.	iaponic			41,5
Bartgeier Gypaetus barbat		38,8		40,6
Kanadagans Branta canader		39,8		41,3
Doble Corvus monedula	IDID	39,6		41,5
Rabenkrähe Corvus corone	C	38-39		40-42
Elster Pica pica		39.8		42,2
Haussperling Passer domes	tions	39,0		42-43
Amsel Turdus merula	LICUS	38-39		41-42
Star Sturnus vulgaris		38-39		41-42
Mehlschwalbe Delichon urb	ian	38-39		41,8
Borneobronzemännchen	ilca	30-39		41,0
Lonchura fuscan		37,6		41,1
Lonchura Tuscan		37,0		41,1
Großgruppen (jeweils Gr	enzwert			
Pinguine Sphenisciformes		37		39
Kasuarvögel Casuarii		38		39
Kiwis Apterygiformes		38		39
Lappentaucher Podicipedia		38,5		40,2
Ruderfüsser Pelecaniforme	95	39		41,5
Röhrennasen Procellarifor	rmes	37,5		41
Störche Ciconiiformes		39,5		42,3
Entenvögel Anseriformes		39		43
Falken Falconiformes		39,7		42,8
Hühnervögel Galliformes		40		43
Kranichvögel Gruiformes		40		42
Mausvögel Coliiformes		37-39		40-42
Schnepfen-, Möwen-, Alker	nvögel			
Lariiformes		38		42,5
Tauben Columbiformes		38		43
Kuckucksvögel Cuculiforme	es	39		43

Art (Gruppe)	Werte in	Ruhe	+	Aktivität
Eulen Strigiformes		39		41
Schwalmvögel Caprimulgi.	formes	37,6		42.4
Spechte Piciformes		39		43
Nektarvögel Nectariniide	ae	37-39		39-43
Kolibris Trochiliformes		38-39		40-44
Sperlingsvögel Passerife	ormes	39		44

Endogene Veränderungen der Körpertemperatur

Wie erwähnt, ist auch die Körpertemperatur der Endochtermen eine Variable, die in einem weiten Bereich geregelt werden kann und von zahlreichen Faktoren beeinflußt wird. Eine der auffälligsten Schwankungen ist der Tag-Nacht-Rhythmus (zirkadiane Periodik). Unter körperlicher Ruhe und bei Nüchternheit liegen die Körpertemperaturen in thermischer Neutralität in der Körbertsphase um rund 2-5°C über dem Wert der Schlafphase. Je nach Lage der Aktivitätsphas und ranchts (z.B. Eulen) oder tags sein (s.Abb.1 und Tab.1).

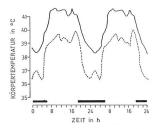
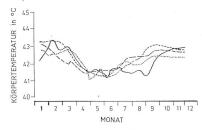


Abb. 1. Tagesperiodischer Gang der Körpertemperaturen bei Blaunackenmassvögeln unter normäler Emiharungsbedingungen (durchgezogene Linie, Vogel hat ehwa 70 g. Körpermasse) und unter Hungerbedingungen (gestrichtete Linie, Vogel hat ehwa 50 g. Körpermasse). Per inzinger origi. 2 Ler Enregienisparung wird das Niveau der Körpermerstur abgresenkt. Die tagesperiodische Regelung bielet aber voll erhalten: Es handelt sich daher nicht um ein Versagen des Temperaturengstationssystems, sondern um eine aktive Anpassung an die Energievenhältnisse. Der schwarze Balken ollt die Durkeldsbase wieder.

Körperliche Aktivität erhöht die Ruhewerte z.T. beträchtlich. Fliegende Kleinvögel können Körpertemperaturen von über 46-47 %c erreichen. Selbst Großvögel wie Grestender Strauß vertragen Temperaturen bis 45 %c Ohne Probleme. Neben zirkadianen sind auch (wenige) jahresperiodische (zirkannuale) Temperaturschwankungen bei Vögeln nachgewiesen worden. Sie sind eng mit der Photoperiode auch des stattung der Wögel verbunden (z. B. Abb. 2; weitere Beispiele sind vom Haussperling, der Inkataube und dem Kaiserpinguin bekannt). Solche Schwankungen sind sicher eine grundsätzliche Eigenschaft aller Wögel.

Abb. 2. Jahresgang der Aktivitätswerte der Körpertemperaturen bei Männchen der Japanwachtel als Beispiel für einen zirkannualen Rhythmus. Niedrigere Werte der Körpertemperaturen sind in der Reproduktionsphase zu finden (nach Feuerbacher



Exogene Beeinflussung der Körpertemperatur

Neben endogenen, können zahlreiche "exogene" Faktoren im weitesten Sinne die Körpertemperatur verändern. Belastungen mit hohen Umgebungstemperaturen führen zu einer aktiven Erhöhung der Körpertemperatur, um die Differenz Körpertemperatur/Umgebungstemperatur möglichst groß zu halten. Erhöhend wirken auch eine Dehydratation des Körperts, Nahrungsaufnahme (spezifisch dynamische Wirkung der Nahrung vor allen der Eiweiße) sowie zahlreiche Hornome (Adrenalin, Thyroxin usw.) und

andere Substanzen. Aus der hormonellen Beeinflussung resultieren auch geschlechtsspezifische Unterschiede, über die allerdings noch kaum etwas bekannt ist. Während der Mauser haben Vögel z.T. eine bis zu 1 °C höhere Körpertemperatur. Auf der anderen Seite können niedrige Umgebungstemperaturen und/oder Nahrungsknappheit Vögel "hypotherm" werden lassen; ihre Körpertemperatur fällt geringfügig unter den normalen Bereich ab. Dadurch kann Energie gespart werden.

Allerdings ist eine Absenkung unter etwa + 30 °C bei nicht torporfähigen Arten nicht sicher nachgewiesen, so daß hier eine lethale Grenze angenommen werden kann (vgl. Tab. 2.). Torporfähige Arten (Tab. 3) sind in der

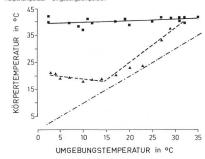
Tab. 2. Abgesente Körpertemperaturen (in °C) in der Ruhephase ("Hypothermie") bei Hunger und Gode Klätebelstung bei Vögeln. Aufgelführt sind nur Werte, die deutlich Hunger und Gode Klätebelstung bei Vögeln. Aufgelführt sind nur Werte, die deutlich unter 38 °C und über 30 °C liegen und bei denen dieser Zustand offensichtlich zum normalen Verhaltenserpentrien gehört und keine gesunfheitlichen Schaden verursschlie Steiner zum onnahen Verhaltenserpentrier und sind geringflügige Absenkungen der Körpertemperatur. Es muß hier erwährt werden, daß geringflügige Absenkungen der Körpertemperatur sicher zum normalen Regelesystem eines geden Endorbermen geheiner 'S osi nich hier sicher und verwahren Begild studie von der Beringflügige Absenkungen der Schaden verwanden Begild "Hypothermie" ist in diesem Zusammenhang nicht ganz korrekt. Darunter versteht man normalerweise eine Körpertemperatur, aus der eine aktive Erwährung nicht eine hir oblig die als bis für den Vogel letzerdeich Leithal ist.

Art bzw. Gruppe minimale Körpertemperatur in ⁰C unter Belastungsbedingungen ("Hypothermie")

DeTascangsbearingangen	(11	pocher	
Inkataube Scardatella inca		28,5	
Truthahngeier Cathartes aura		34,0	
Glattschnabel-Ani Crotophaga ani		32,6	
Schnee-Eule Nyctea scandiaca		32,6	
Gelbhosen-Pipra Pipra mentalis		29,0	
Goldhals-Pipra Manacus manacus		30,5	
Amsel Turdus merula		37,0	
Schwarzkopfmeise Parus atricapillus		33,8	
Carolinameise Parus carolinensis		30,0	
Lapplandmeise Parus cincta		32,1	
Kohlmeise Parus major		29-31	
Weidenmeise Parus montanus		32,5	
Pfeif-Honigfresser Lichenostomus viresce	ns	32,0	
Braun-Honigfresser Lichmera indistincta		32,0	
Grünfink Carduelis chloris		33,0	
Birkenzeisig Acanthis flammea		32,0	
Haussperling Passer domesticus		35,0	
Feldsperling Passer montanus		28-31	
Fichtenkreuzschnabel Loxia curvirostra		34,0	
Nektarvögel Nectariniidae	bis	35,5	
Mausvögel Coliiformes	bis	36	

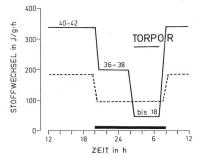
Lage, in ihrer Ruhephase entweder regelmäßig in zirkadianem Rhythmus (z.B. Kolibris, Abb. 4) oder fakultativ unter Hungerbelastung (Mausvögel, Segler) die Körpertemperatur unahängig von der Umgebungstemperatur bis auf einen Grenzwert von 18-20°C abfallen zu lassen und aus diesem niedrigen Niveau heraus aktiv wieder auf normale Werte aufzuheizen (s. auch Abb. 3).

Abb. 3. Körpertemperaturen und Umgebungstemperaturen beim Granatkollbri. Die Dreiscke repräsentieren Körpertemperatur-Werte im Torpor, die Vierecke Werte von normal schladenden Vögein. Dals die Kolibris auch in Torpor endotheim reagieren, zeigt der Anstieg bzw. die Stabilität der Torporwerte unterhalb von +15°C. ——— Körnertemperatur – Umoebunostemperatur.



Dieser untere Grenzwert für Torpor ist im übrigen identisch mit dem der Säuger, was auch für dem "hypothermen Wert" gilt. Noch niedrigere Werte, die zahlreich publiziert worden sind, sind zweifellos mettechnische Fehlinterpretationen. Aus Körpertemperaturen von unter 15 °C können Kolibris nach unseren eigenen Untersuchungen an inzwischen weit über 20 Arten 2.B. nicht mehr aktiv aufheizen. Auch ist es nicht sicher, ob sie nach passiver Erwärmung aus diesem Werten tatsächlich keine Körperschäden davongetragen haben.

Abb. 4. Schematische Darstellung der Tagesgänge von Korpertemperatur und Emergieumsatz bei torporfähigen Keltöbir und nicht ruporfähigen Netkandopel (sweise) mid 10 verschiedenen Arten in einem Gewichtsbereich von 5 – 15 g) in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur (rach Prinzinger, Lübben 8. Jackel 1995). Die Korpertemperatur der Kolibris sind über den Stoffwechselplateaus eingezeichnet. Beite Gruppen haben normäle Tag- Dow Nachtwerte von 40–42 bow. 36–38 °C. Allen die Kolibris können glock ihr Korpertemperatur in einem zweiten nächtlichen Absentungsbereich (Torpor, Nachtschlieferhangig) bis auf 18 °C. absentien. Dies zeigen können glock ihr von der Vertreich von der

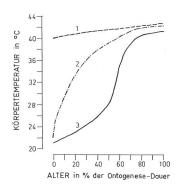


Die Ontogenese der Körpertemperatur verläuft bei den unterschiedlichen Entwicklungsmodi der Vögel verschieden. Bei allen Formen wird allerdings erst im Verlaufe der Jugendentwicklung die endgültig (hohe) Körpertemperratur erreicht (Abb. 51).

Bruttemperaturen

Die Bruttemperaturen entsprechen im wesentlichen den Körpertemperaturen. Direkt am Brutfleck werden in der Regel durch die während der Brutzeit hier wesentlich verstärkte Durchblutung etwas höhere Werte gemessen

Abb. 5. Origin- seeiner stabilen Köpnetemperatur bei weschiedenen Vogelarten (R. Prinzinger, origi.) Prinzinger, origi. Prinzin



als unter "Mormalbedingungen". Als durchschnittliche Eitemperatur wird daher ein Wert von 36,5 bis 37,5 °C angegeben (künstliche Bebrütung). Unter Preilandbedingungen erreichen die Eitemperaturen im Verlauf der Bebrütung durch die Zunehmende Wärmeproduktion des Embryos allerdings regelmäßig Werte von 40 °C und etwas darüber. Röhrennasen und einige andere Vogelarten haben allerdings Bebrütungstemperaturen von unter 35 $^{\rm o}{\rm C.}$ Dadurch wird die Bebrütungszeit jedoch deutlich verlängert.

Kennen Vögel Fieber?

Fieber ist bei Vögeln bekannt. Es läßt sich mit fieberauslösenden Mitteln und Injektion von bestimmten Bakterien auslösen. Die Temperaturerhöhung liegt dabei in Bereichen von 1-5 °C. Die Lethalwerte hängen stark vom normalen Ausgangswert ab und liegen bei 45 -48 °C.

Temperaturverteilung im Vogelorganismus

Normalerweise wird die Körpertemperatur der Vögel kloakal angegeben. In Wirklichkeit handelt es sich aber meist um eine rektale Messung wie bei den Säugern, da die Meßtiefe in der Regel weit über den Bereich der Kloake in den Enddarm hineinreicht. Wie bei den Säugern handelt es sich auch bei "der" Körpertemperatur der Vögel um einen punktuellen Wert. Je nach Meßort können sehr unterschiedliche Werte erhalten werden. Relativ meßkonstant sind die Kernorgane Hirn, Herz, Magen, Leber, Lunge und Niere. Diese sind aber meßtechnisch nur sehr schwer zugänglich. Sie unterscheiden sich in ihrem Wert nur geringfügig und sind auch absolut gesehen relativ stabil. Je weiter man sich der Peripherie nähert, desto variabler werden die "Körpertempera~ turen". Sie nähern sich immer mehr exothermen Verhältnissen an. So können die Extremitäten der Vögel sehr unterschiedliche Werte annehmen (s. Abb. 6). Je nach



Abb. 6. Temperaturfeld am Körper einer Silbermöwe bei niedriger Umgebungstemperatur (– 16 °C) schematisch. Die stark variablen Extremitätentemperaturen weichen ganz erheblich von der relativ stabilen Kentemperatur ab.

Umgebungstemperatur kann z.B. der Fuß eines Haubentauchers nahe 0 $^{0}\mathrm{C}$ und auch weit über +40 $^{0}\mathrm{C}$ aufweisen. Von einigen einheimischen Wasservögeln ist bekannt, daß sie ein Einfrieren ihrer Beine in Wasser ohne Schaden überstehen können. Die Kernorgane sind dagegen Unterkühlungen gegenüber extrem empfindlich und erleiden schnell irreversible Kälteschäden (vor allem das Herz).

Tab. 3. Vogelarten, die die Fähigkeit zu nächtlichem Torpor haben. In diesem Starrezustand kann die Körportermperatur jen acht Umgebungstemperatur auf Werber maximal 18 – 20 °C abfallen. Dieser Lethargiezustand ist eine spazielle physiologische Eigenschaft, aus der die Vogel spontan und aktiv ohne Gesundheitsschäden wird aufwachen können. Er kann obligat im Tageszyklus oder fakultativ als Notfallreaktion bei Nahrungsmangel undfoder starker Kältebelsstung auftrefen.

nähere Beschreibung

fakultativer Torpor bei

Nahrungsmangel/Kälte

Nahrungsmangel und Kälte

Art bzw. Gruppe

Argusnachtschwalbe

die untersucht wurden

(4 von 6), nachgewiesen

Nachtschwalben Caprimulgiformes

Caprimulgus europaeus

Eurostopodus guttatus

Europäischer Ziegenmelker

Falkennachtschwalbe Chordeiles minor Texasnachtschwalbe Chordeiles acutipennis Winternachtschwalbe Phalaenoptilus nutallii	"Aestivation" (Torpor über mehrere Wochen in den Wintermonaten (obligat/fakultativ?); sonst wie oben.
Segler Apodiformes Mauersegler Apus apus Weißbrustsegler Aeronautes saxatilis	fakultativ bei Nahrungsmangel und Kälte auch bei Jungvögeln
Kolibris Trochiliformes bisher bei allen Arten, die untersucht wurden, nachgewiesen	obligat/fakultativ täglich im diurnalen Rhythmus nachts
Mausvögel Coliiformes bisher bei allen Arten,	fakultativ (obligat?) bei

Art bzw. Gruppe nähere Beschreibung

Schwalben Hirundinidae

Mehlschwalbe Delichon urbica Rauchschwalbe Hirundo rustica

fakultativ bei Nahrungsmangel und Kälte auch bei Jungvögeln

Uferschwalbe Riparia riparia Violettgrüne Schwalbe Tachycineta thalassina Wei Brückenschwalhe

Cheramoeca leucosternum

Sturmschwalben Hydrobatidae wie viele Arten?

fakultativ bei Nahrungsmangel (Brutzeit), auch Jungvögel

3. Energiehaushalt

Zum Verständnis der Thermoregulation ist ein kurzer Exkurs ins Thema "Energiehaushalt" notwendig, da an sich das eine nicht ohne das andere gesehen werden kann. Diesem Thema soll allerdings im Detail später eine eigene Darstellung folgen.

Energiegewinnung

Wie alle heterotrophen Organismen gewinnen Vögel Energie für ihre Lebensvorgänge aus der Oxidation von energiereichen Nahrungsstoffen. Dies sind Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße. Die Nahrung läßt sich energetisch folgendermaßen aufteilen:

aufgenommene Energiemenge

	Unverdauliches (Faeces)-		
Verdaul:	iches	-ausgeschiedene	Energie
	Exkretstoffe (Exkrete)		

assimilierte, nutzbare Energiemenge (A)

Die assimilierte Energiemenge steht dem Organismus nicht voll zur Verfügung. Der Anteil der nutzbaren Energie an der (natürlichen) Nahrung schwankt naturgemäß sehr stark mit der Art der Nahrung. Diese Nahrungseffizienz erreicht bei sehr guter Ausnutzung (z.B. reine Fleischfresser) Werte um 85 %, schwer verdauliche Stoffe (z.B. reine Pflanzenfresser) werden oft nur zu 25 % (und darunter) energetisch verwertbar gemacht.

Die umsetzbare Energie wird im Organismus für zwei Hauptaufgaben eingesetzt:

Der Erhaltungsumsatz ist für den "laufenden Betrieb" des Vogels verantwortlich. Er enthält die Aufwendungen für die Elemente Grundumsatz, Temperaturregulation, spezifisch dynamische Wirkung der Nahrung sowie für die Aktivitätskosten (Bewegungen im weitesten Sinne, Arbeit nach außen).

Den zweiten großen Stoffwechselanteil (Baustoffwechsel) stellen die Produktionskosten im weitesten Sinne dar. Darunter fallen z.B. Wachstum, Mauser, Reproduktion, Ersatz von Geweben usw. Zwangsläufig haben deshalb alle diese Parameter einen Einfluß auf die Höhe des Gesamtstoffwechsel.

Der Gesamtstoffwechsel

Die Höhe des Gesamtstoffwechsels läßt sich am einfachsten aus dem Gasstoffwechsel ermitteln. Die Nahrungsstoffe werden mit Sauerstoff (0) zu Kohlendioxid (CO) verbrannt. Aus dem Verhältnis von eingeatmetem O zu ausgeatmetem CO (respiratorischer Quotient RQ) 1äßt sich der Energieumsatz nach Erfahrungswerten einfach in Energieeinheiten pro Zeit und Körpermasse umrechnen. Stark vereinfacht werden pro Liter eingeatmeten Sauerstoff rund 20 KJ Energie freigesetzt.

Energieumsatz und Körpermasse

Der Energieumsatz ist bei allen Organismen eine klare Funktion der Körpermasse. Bezogen auf den Gesamtorganismus nimmt der "Stoffwechsel pro Tier" (KJ/h) mit steigender Masse zu. Die Abhängigkeit ist allerdings nicht linear. Die Zunahme der Masse erfolgt nämlich wesentlich steiler, als die Zunahme des Stoffwechsels. Bezogen auf eine Masseneinheit hat ein großer Vogel danach einen kleineren spezifischen Umsatz (KJ/g x h) als ein kleiner (Tab. 4).

Tab. 4. Gesamtumsatz pro Vogel (J/h) und spezifischer Umsatz pro Masseneinheit (J/g x h) eines großen und kleinen Vogels im Vergleich unter Basalumsatzbedingungen:

Art			J,	/h	J/g x h	
						-
Strauß	(etwa	100 kg)	500	000	5	
Kolibri	(etwa	3 g)		600	200	

Der gewichtsspezifische Energieumsatz des großen Strauß liegt somit um den Faktor 40 unter dem des kleinen Kolibris. Der Grund für diesen Effekt ist im wesentlichen im Oberflächen-Volumen-Gesetz begründet. Beide Vögel haben mehr oder weniger die identische Körpertemperatur von rund 38 - 39 °C in Ruhe. Da ein großer Organismus aber wesentlich weniger schnell auskühlt als ein kleiner, da seine Oberfläche im Verhältnis zum Volumen kleiner ist, benötigt der Strauß weniger Energie zur Aufrechterhaltung seiner Körpertemperatur als der Kolibri. Rein nach dieser physikalischen Oberflächen-Volumen-Bedingung wäre eine Massenabhängigkeit des Stoffwechsels mit einem Exponenten von rund 0,66 zu erwarten. Biologische Systeme gehorchen jedoch nicht nur einer physikalischen Bedingung. Der Exponent liegt deshalb in einem etwas höheren Bereich.

Zahlreiche Autoren haben sich mit der Massenabhängigkeit des Stoffwechsels beschäftigt und zahlreiche Korrelations-Regressionen vorgestellt, die sich oft nur in Promillewerten unterschieden haben. Sicher ist, daß nicht eine Gleichung für alle Vögel Gültigkeit haben kann und ein Wertebereich die Situation biologisch und auch mathematisch sinnvoller beschreibt. Faßt man alle in der Rubephase unter thermoneutralen Bedingungen folgende Abhängigkeit (W = Körpermasse; vgl. auch Abb.7):

$$M_{\text{cin J/g x b)}} = (127 + /- 34,4) \times W^{-0,277 + /- 0,006} (W in g)$$
 bzw.

$$M_{(10.375)} = (127 +/- 34,3) \times W^{0,723 +/- 0,006}$$

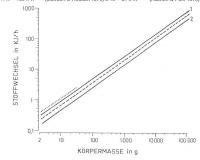
Versuche, unterschiedliche Korrelationen zwischen Speringsvögeln und Nichtsperlingsvögeln auf zustellen, halten einer näheren Analyse nicht stand. Der angegebene Bereich schließt zudem alle Gruppen und anderen Abweichungen ein. Deutlich aus diesem Rahmen fallen allein die Kolibris, die einen um rund 100 % höheren Stoffwechsel aufweisen, als zu erwarten wäre. Dies beruht darauf, daß sie als einzige einen extrem energieintensiven Schwirrflug aufweisen. Da der Stoffenechsel vom Grundniveau aus nicht beliebig vielfach gesteigert werden kann (s.u.), müssen die Kolibris bereits von einem hohen Basalwert aus starten. Als "Ausgleich" haben sie dafür die Fähigkeit zu Torpor entwickelt.

Abb. 7. Doppeltlogarithmische Darstellung der Beziehung Ruhestoffwechsel-Körpermasse bei Vögeln nach verschiedenen Autoren. Die beiden durchgezogenen Linien repräsentieren die maximalen (1) bzw. die minimalen (2) Grenzbereiche der Korrelation. Die gestrichelte Korrelation gehorcht der Beziehung

$$M_{\text{fin. 1/b}} = (127 + /- 34.4) \times W^{0.723 + /- 0.006}$$

(nach Prinzinger & Jackel 1986). Die punktierte Linie stellt Werte von über 20 verschiedenen Kollbriarten dar, die deutlich über den normalen Vogelwerten liegen (Prinzinger, Krüger & Schuchmann 1981). Die übrigen Korrelationen lauten wie folgt:

1: M = 155 x W 0.72 (Dawson & Hudson 1970) 2: M = 81 x W 0.734 (Aschoff & Pohl 1970)



Diese dargestellten Abhängigkeiten gelten im wesentlichen auch für die Säuger. Grundsätzliche Differenzen sind nicht feststellbar. Die Bedingungen beider Gruppen und die Erfüllung derer Prämissen haben also zu dem gleichen Ergebnis geführt.

Energieumsatz und Periodik

Unter sonst gleichen Bedingungen (thermoneutral, keine körperliche Aktivität, postabszptiv) ist der Energieumsatz in der Ruhephase des Vogels deutlich niedriger als in der normalen Aktivitätsphase. Die Differenz-Werte schwanken beträchtlich. Als minimale Ruheabsenkung dürfte etwa 20-25 % angesehen werden. Bei einer Reihe von Vogelarten liegt die Absenkungsrate bei bis zu 75-80 %. Im Mittel liegt der Stoffwechsel in der Ruhephase bei vielen Vogelarten ziemlich genau bei etwa der Hälfte der Aktivitätsphase. Dieser diurnale Umsatzrhyth

Neben den tagesperiodischen Stoffwechselschwankungen sind auch jahresperiodische Schwankungen festgestellt worden. Allerdings liegen darüber nur sehr wenige Untersuchungen vor.

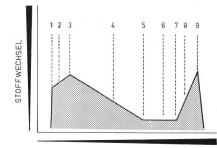
Energieumsatz und Umgebungstemperatur

Die hohe Körpertemperatur der Endothermen wird durch die hohe Stoffwechselleistung bewirkt (Exotherme haben unter gleichen Bedingungen der Körpertemperaturen und der Umgebungstemperatur nur etwa ein Zehntel des Umsatzes). Höhere oder niedrigere Wärmeverluste des Körpers haben demande ienen Einfluß auf die Stoffwechselrate. Ein wichtiger abiotischer Faktor stellt hier die Umgebungstemperatur dar. Innerhalb einer "Thermoneutralzone (TNZ)" ist der Umsatz der Vögel (und Säuger) dabel minimal. D. h., daß die Wärmeverluste durch die "Abtallwärme" der normalen Stoffwechseltätigkeit ausmechanismen der Temperaturregulation (s. unreh) ausreichen, die Körpertemperatur konstant zu halten (Abb. 8).

Unterhalb einer "unteren kritischen Temperatur" reichen diese Mechanismen nicht mehr aus. Die erhöhten Wärmerverluste müssen durch eine gesteigerte Wärmeproduktion ausgeglichen werden, so daß der Umsatz unterhalb dieser Umgebungstemperatur kontinuierlich ansteigt. Aus dem Anstieg der daraus resultierenden Kurve läßt sich der Wärmeverlust des Vogels und daraus die Isolationsfähigkeit des Gefieders ermitteln.

Unterhalb einer "unteren kritischen Temperatur" reichen diese Mechanismen nicht mehr aus. Die erhöhten Wärmeverluste müssen durch eine gesteigerte Wärmeproduktion ausgeglichen werden, so daß der Umsatz unterhalb dieser Umgebungstemperatur kontinuierlich ansteigt. Aus dem Anstieg der daraus resultierenden Kurve läßt sich der Wärmeverlust des Vogels und daraus die Isolationsfähigkeit des Gefieders ermitteln. Diese "Wärmedurchpangszahl Tc" ist vor allem von der Größe des Vogels abhängig. Folgende allgemeine Beziehung läßt sich zwischen Tc (in J/q x h x °C) und der Körpermasse W (in g) für die Nachtwerte aufstellen:

 $Tc = 11.42 \times W^{-0.461}$



UMGEBUNGSTEMPERATUR

Abb. 8. Schematische Darstellung der Beziehung zwischen Stoffwechsel und Umgebungstemperatur. Die zunehmende Balkendicke der Achsen kennzeichnet zunehmende entsprechende Werte.

1 Untere Lethaltemperatur; Vogel fällt in Hypothermie und stirbt. Wärmeverluste können durch eine Stoffwechselsteigerung nicht mehr aufgefangen werden.

2 Bereich "kontrollierter Hypothermie". Um Energie zu sparen, sinken K\u00f6rpertemperatur und Energieumsatz geringf\u00fcigig ab. Die Differenz K\u00f6rpertemperatur/Umgebungstemperatur und damit die W\u00e4rmeverluste werden dadurch geringer gehalten.

3 Unteres Ende des Bereiches hoher Körpertemperaturen. Beginn der "kontrollierten Hypothermie".

4 Endothermer Regelbereich. Die Körpertemperatur ist stabil. Der Stoffwechsel wird so gesteigert, daß Wärmeverfuste ausgeglichen werden k\u00f6nnen.
5 Untere kritische Temperatur. Ende der Thermoneutralzone. Beginn der chemischen

Temperaturregulation (Stoffwechselsteigerung).

6 Bereich der Temperaturneutralzone; Zone der physikalischen Temperaturregulation.

7 Obere kritische Umgebungstemperatur; oberes Ende der Thermoneutralzone.

8 Wärmebelastung zwingt den Organismus, energieverbrauchende Gegenregulierungen einzuleiten.

9 Obere Lethaltemperatur. Zone der Hypothermie. Organismus ist nicht mehr in der Lage, seinen K\u00f6rper zu k\u00fchlen. Er stirbt den Hitzetod. Tagsüber liegen die Werte etwas höher. Auch bei diesem endothermen Parameter zeigt sich, daß sich die Tc-Werte von Säugern und Vögeln nicht wesentlich unterscheiden. Selbstverständlich Können zahlreiche andere Faktoren diese Wärmedurchgangszahl und damit die Gefiederisolation (Kehrwert von Tc) verändern. Dazu zählen z.B. Fett-anlagerung, dichteres Gefieder, Verändern der Gefiederstellung, Federfarbe, Höhe der Körpertemperatur usw.

Tab. 5. Beispiele für Thermoneutralzonen bzw. Thermoneutralpunkte bei einigen Vogelarten. Wie stark die Ergebnisse je nach Untersuchung schwanken können, zoigt u.a. das Beispiel vom Grausatrild. Entsprechend kritisch sollten die Daten verwendet werden. Sie sind nur als grober Anhaltspunkt gedacht. (Daten nach zahlreichen verschiedenen Autoren).

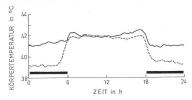
Art bzw. Gruppe Thermoneutralzone (bzwp		in	°C
Silbermöwe Larus argentatus	12		25
Kaiserpinguin Aptenodytes forsteri	- 10	_	20
Zwergpinguin Eudyptula minor			30
Humboldpinguin Spheniscus humboldti	6	-	25
Mausvögel Coliiformes		~	33
Eulenvögel Strigiformes	25	-	37
Taube Columba livia	25	-	30
Haushuhn Gallus domesticus	10	-	25
Japanwachtel Coturnix c. japonica	27	_	34
Tafelente Aythya ferina	10	-	20
Birkhuhn Lyrurus tetrix	8	_	30
Sägekauz Aegolius acadicus	30	-	34
Schleiereule Tyto alba	22	_	32
Winternachtschwalbe Phalaenoptilus nutallii	34	-	44
Blaukehlnymphe Lampornis clemenciae	31	_	33
Dohle Corvus monedula	14	_	26
Nektarvögel Nectariniidae			30
Mehlschwalbe Delichon urbica			33
Dachsammerfink Zonotrichia leucophrys			34
Dachsammerfink (andere Untersuchung)			37
Goldköpfchen Auriparus flaviceps			35
Braunkopfkuhstärling Molothrus ater			37
Borneobronzemännchen Lonchura fuscans			39
Grauastrild Estrilda troglodytes			36
Grauastrild (andere Untersuchung)			40
Hausgimpel Erythrina mexicana	22		
Zebrafink Taeniopyga guttata	32		
Goldammer Emberiza citrinella	25		
Ortolan Emberiza hortulana	32		
Zaunkönig Troglodytes troglodytes	31		
Inkatäubchen Scardafella inca	31		35
Pirol Oriolus oriolus			34
Falkennachtschwalbe Chordeiles minor			35

Die Kältebelastung führt ab einem bestimmten Wert zu einer Erschöpfung der Steigerungsfähigkeit des Stoffwechsels. Der Vogel kühlt aus, der Stoffwechsel sinkt ab und der Organismus wird hypotherm. Dieser Zustand ist unter natürlichen Bedingungen lethal. Einige Vogelarten (s. oben) haben eine Art "künstlicher Hypothermei"; sie können ab einer bestimmten Kälte-Belastung ihre Körpertemperatur (nicht unter etwa 30 °C) und damit ihren Stoffwechsel absenken. Dies spart Energie.

Die Lage und Breite der Thermoneutralzone ist stark von der Wärmedurchgangszahl und den speziellen Anpassungen der Vögel abhängig (einige Beispiele schematisch s. Tab. 5). Akklimatisation und Adaptationsvorgänge können die Lage und die Höhe des Umsatzes in der TMZ stark verändern. Bei einigen vor allem kleinen (z.B. Nektarvögel, Kolibris) ist die TMZ auf einen Punkt (Temperaturneutral-punkt, TMP) zusammengeschnolzen. Hier liegen dann die untere und die obere kritische Temperatur sowie der TMP auf dem gleichen Wert.

Bei der oberen kritischen Temperatur gerät der Organismus in Wärmebelastung und muß Mechanismen einsetzen, um überschüssige Wärme freizusetzen. Dies ist energetisch aufwendig (erhöhte Durchblutung, erhöhter Herzschlag,

Abb. 9. In gewsser Weise können Vögel ihre Körpertemperatur den Erfordernissen der Umgebungstemperatur angassen. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen halte sich Absenkung der Körpertemperatur, Energieverfuste klein zu halten. Bei hohen Umgebungstemperaturen stellt einer Körpertemperatur ein notwendurfungen Gradenten Umgebungstemperatur/Körpertemperatur sicher, der eine Übsehltzung verhin-Gradenten Umgebungstemperatur/Körpertemperatur sicher, der eine Übsehltzung verhindem kann. Das Beispiel zeigt dies an einem kleinen Wüstenvogel, der Schwarzkinn-Grundammer, der den Tagespang seiner Körpertemperatur entsprechend verändert (nach Schmidt-Nielhein 1964). (= — – 123 src. (— —) 39 src. Umgebungstemperatur.



verstärkte Atmung, verstärkte Wasserabgabe usw.) und bewirkt deshalb auch eine Steigerung des Umsatzes, die wesentlich steiler verläuft, als die unterhalb der TWZ. In der Regel liegt die obere kritische Temperatur sehr nahe an der oberen Regelgrenze des Organismus. Versagt die Kühlung, gerät der Vogel in tödliche Hyperthermie. Da die Steigerung des Umsatzes immer auch mit einer (unerwünschten) vermehrten "Abfallwärme"-Produktion einhergeht, mu in diesem Pal gewährleistet sein, daß verluste als Wärmegewinne verurenschan hohere Wärmanhierfür ist deshalb wesentlich geringer als in dem Bereich unterhalb der TWZ.

4. Temperaturregulation (Thermoregulation)

4.1 Übersicht

Wie bereits oben erwähnt, regeln Vögel und Säuger ihre Körpertemperatur nach einem endogenen Programm auf ein hohes Niveau ein. Zur endogenen Steuerung der Körpertemperatur und damit auch des Energieumsatzes sind Steuermechanismen notwendig. Sie dienen entweder zur Verstärkung der Wärmeabgabe oder zur Konservierung von Wärme bzw. zur Verminderung des Wärmeverlustes. Innerhalb der Thermoneutralzone reichen allein diese Regulationsmechanismen aus, um die Körpertemperatur konstant zu halten, ohne den Energieumsatz (wesentlich) zu verändern. Nur unter- bzw. oberhalb der kritischen Umgebungstemperaturen muß der Stoffwechsel zusätzlich zur Temperaturregulation eingesetzt werden (s. oben). In der jetzt folgenden Darstellung soll es also primär nur um solche Mechanismen gehen, die innerhalb dieses Bereiches zur Thermoregulation eingesetzt werden.

Es gibt drei große Hauptgruppen solcher Regulationsmechanismen:

> Ethologische Mechanismen (Verhaltensweisen) Morphologische Mechanismen und Physiologische Mechanismen.

Alle drei Funktionskreise sind natürlich in irgendeiner Weise miteinander verbunden und bedingen sich gegenseitig. So ist z.B. für eine bestimmte Verhaltensweise eine bestimmte Morphologie notwendig, die beide wiederum oder die grundlegende Physiologie nicht denkbar sind. Ein Fallbeispiel: Für die Verhaltensweise "Kehlflattern" benötie ich natürlich eine ent-

sprechend gebauten Mundboden. Physiologisch muß er auf eine hohe Verdunstungsleistung und einen hohen Blutflag zum Wärmetransport eingerichtet sein. Die Einteilung in die drei Hauptmechanismen sind also mehr "didaktischer" Natur und erlauben die Strukturierung der Mechanismen nach ihrer Haupterscheinungsform.

Nur selten ist auch nur ein Mechanismus alleine an der Regelung der Körpertemperatur beteiligt. In der Regel sind alle drei Strategien je nach den jeweiligen Anforderungen mit verschiedenen Anteilen involviert.

Im ersten Teil dieser Arbeit sollen zunächst die ethologischen Mechanismen -also die Verhaltensweisen, die im weitesten Sinne zur Thermoregulation eingesetzt werden- vorgestellt werden.

4.2 Thermoregulatorische Verhaltensweisen

Zahlreiche Verhaltensweisen stehen im Dienste der Temperaturregulation. Viele dienen entweder der Wärmekonservierung oder der Wärmeabgabe oder auch beiden Redürfnissen.

4.2.1 Einpassungen in den Lebensraum

Ein einfaches Mittel zur Temperaturregulation ist die Wahl der Aktivitätszeit. In der Wüste sind z.B. viele Vogelarten vor allem in den Kühlen Morgen- und Abendstunden unterwegs. So entgehen sie dem hohen Stress der heißesten Tageszeit. In dieser Phase halten sie sich meist versteckt und beugen so hohen Wasserverlust und starker Aufheizung vor. Diese Wahl der Aktivitätszeit wird noch durch die Wahl eines geeigneten Mikroklimas unterstützt. So können Vögel ann sowohl Wärme speichern, als auch Wärme abgeben. Viele Wüstenvögel suchen so z.B. Schatten während der heißen Nachmittagsstunden auf, um vor der Sonneneinstrahlung geschützt zu sein. Jeder, der in der baumlosen Sahara war, weiß, daß man im Schatten vor Autowracks z.B. sehr erfolgreich nach dort ruhenden Vögeln (Wachteln, Turteltauben usw.) suchen kann.

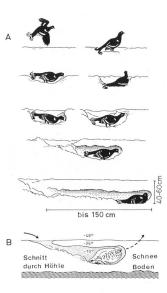
Standvögel von in heißen Habitaten lebenden Formen brüten oft in Felspalten oder in Bodenhöhlen, wo wesentlich niedrigere Temperaturen als außerhalb herrschen. Eigene Untersuchungen haben gezeigt, däß es in solchen Höhlen z.B. beim Fahlbürzelsteinschmätzer (Denanthe moesta) mit rund 15 °C wesentlich kühler und vor allem auch relativ ausgedlichener ist als draußen,

wo die Umgebungstemperatur von beinahe 0 °C bis über +50 °C (in der Sonne) im Tages-verlauf schwanken kann. Auch der Magellanpinguin (Spheniscus magellanicus) gräbt sich zum Schutz vor Wärme in den Boden Bruthöhlen, womit auch gezeigt wird, daß nicht jeder Pinguin (die wenigsten sogar nur) mit extremer Kälte zu kämpfen haben. Jeder kennt diesen Effekt der Wärmedämmung und der Kältespeicherung natürlich auch von den eigenen vier Wänden. Spalten, Ritzen, Höhlen, alte Nes~ ter und sonstige Schutzbauten schützen natürlich auch vor Kälte. Viele Vögel suchen deshalb solche Stellen auf, um (oft sogar in Gemeinschaft; s. weiter unten) vor großen Wärmeverlusten geschützt zu sein (verschiedene Sperlinge, Schwanzmeisen, Wintergoldhähnchen. Kleiberarten, Meisen, Zaunkönig, Gartenbaumläufer etc.). Zum Schutz gegen Kälte graben sich viele Vögel (z.B. Haselhühner, Schneehühner, Birkhühner, Birkenzeisige) sogar in Schnee ein (Abb. 10) und übernachten dort einzeln oder ebenfalls in Gemeinschaft, Z.T. können es bis zu 40 Vögel sein. Und im Schnee kann die Wärmeabstrahlung zusätzlich zum Clustereffekt (s. unten) um bis zu 50 % vermindert sein.

Eine Wüstenlerche der Namib (Certhilauda burra) soll sich in den heißen Mittagsstunden sogar in den kühlen Sand eingraben. Eine erstaunliche Beobachtung liegt von Wiesenpiepern (Anthus pratensis) vor. Sie wurden an einem kalten Dezemberabend dabei beobachtet, wie sie in noch warmer Asche (in einer Müllgrube) Badebewegungen ausführten, sich dabei immer tiefer eingruben und in der Asche dann übernachteten. Vom Waldkauz ist bekannt, daß er kalte Nächte über die wärmende Öffnung von Hauskaminen gebeugt verbringt. Ein spezielles Verhalten zum Schutz gegen zu starke Wärmeaufnahme zeigen dagegen Scherenschnäbel (Rhynchops niger) in Florida: setzen sie sich nach dem Flug auf heißen Sand, kratzen sie die oberste, heißeste Schicht zunächst weg und verhindern somit, daß sie durch die Beine zuviel Wärme aufnehmen oder sie sogar verbrennen.

Abb. 10. A Zum Schutz gegen starker Kälte graben sicht viele Vögel in Schnee ein (s. Text). Die Wärmebagabe beiträgt her nur eines 50 % der Abstrahlung im Freien ("Iglu-Effekt"). Hirzu kommt der Schutz vor Winden. Oft benutzen zudem Gruppen von bis zur 40–100 Exemplaren solche Höhlen gemeinsam, wodurch sie eine günstige thermoregulatorische Einheit bilden. Das Bild zeigt ein Birkhuhn beim Graben einer solchen Höhler.

B Am Beispiel des Haselhuhnes ist hier der Temperatureffekt des Eingrabens gezeigt (nach Bergmann 1987). Der Gradient Umgebungstemperatur/Höhlentemperatur kann weit über 50 °C ausmachen.



Vogelzug, Wahl der Brutzeit etc. enthalten sicher ebenfalls viele Komponenten, die im Sinne der Thermoregulation stehen, auch wenn sie hier sicher nicht allein ausschlaggebende Bedeutung haben.

4.2.2 Verhalten im sozialen Verband

Im vorigen Abschnitt wurde die Wechselwirkung des Vogels mit seiner Unwelt gezeigt (seine thermoregulatorischen "Einnischmöglichkeiten"). In diesem Abschnitt wird dargelegt, wie sich Vögel gegenseitig in ihrem thermoregulatorischen Verhalten ergänzen und/oder unterstützen.

Besonders auffällig ist gemeinsames Nächtigen oder Ruhen (Ruhe-/Schlafigemeinschaften mit Clusterbildung, d.h., engem Körperkontakt). Dies zeigen ebenfälls zahlreiche Arten zur Reduktion von Wärmeverlusten (z.B. Zaunkönige, Birkhühner, Krähen, Plnquine, Mausvögel, Gartenbaumläufer, Kleiber, Schwanzmeisen, Tannenmeisen, Stare, Häher und Jungvögel vieler anderer Arten, etc.).

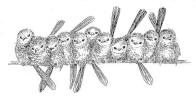


Abb. 14. Cluster bei Schwanzmeisen Aegithalos caudatus im Winter unter einer Bodenhöhle.

Als "Tierklumpen" bilden sie eine größere thermorequiatorische Einheit, die gegenüber dem Einzelvogel bis über 80 % Energleverluste einsparen Kann (Abb. 11 - 14, Tabelle 6). Bei manchen Arten tritt es nur in Notstiunationen auf: so z.B. bei Schwalben oder Mauerseglern der Menlschwalbe (Delichon urbica) bis zu 18 Vögel der Wehlschwalbe (Delichon urbica) bis zu 18 Vögel aufgebrach auch bereit werden Komen. Messungen haben argebrach auf bereit werden Komen. Messungen haben Engelpel auf de Vereit werden komen. Messungen betreit einen Einzelvogel abgesenkt werden kann.

Z.T. ist bei Meisen sogar bekannt, daß sich verschiedene Arten gemeinsam zu einer Schlafgemeinschaft zusammentun. Ein Beispiel: 3 Kohlmeisen (Parus major) mit 6 Sumpfmeisen (Parus palustris). Bei Zaunkönigen (Troglodytes troglodytes) hat man in Meisen-Nistkästen bis zu 46 gemeinsam gefunden; in alten Nostern der Art bis zu 14, in einem Mehlschwalbennest bis zu 30. Von Schneehühnern kennt man Übernachtungsgesellschaften im Schnee, die bis zu 40 Individuen umfaßt haben.

Noch ungeklärt ist, wie sich die Vögel zum Schlafen zusammenfinden. Beim Gartenbaumläufer (Certhia brachydactyla) soll es einen speziellen Ruf geben, der zum "Miteinanderschlafen" auffordert.



Abb. 11. Garlenbaumläufer finden sich im Winter oft zu zehlenstanken Schlafgemeinschaften zusammen. In der Abb. sind es 15 Individuen (nach einem Foto voll. H. Löhtl). Diese Vogelart hat sogar einen spaziellen Sammeinf für dieses übernachten, das in Höhlen, Ritzen o. ä. stattfindet Die in gemäßigteren Breiten (Westund) vorkommende Geschwisterart, der Waldbaumläufer, zeigt dieses Verhalten nicht. Der Gartenbaumläufer kommt bis nach Stehrien vork suuch Text).

Bei Pinguinen (z.B. Adeliepinguin Pygoscelis adeliae und Kaiserpinguin Aptenodytes forsteri) sind solche "Clusterschulen" vor allem bei den Jungvögeln bekannt. Sie bilden dichte Haufen und schützen sich dadurch gegenseitig vor zu starker Belastung durch tiefe Temperaturen. Dabei werden die im wärmeren Zentrum des Haufens stehenden Vögel regelmäßig von den ungünstig am



Abb. 12. Cluster bei einer Jungenschule des Kaiserpinguins Aptenodytes fosteri (s. auch Text).

Außenrand stehenden abgelöst (Abb. 12). Auch zahlreiche andere Vogelarten zeigen dieses enge Zusammenrücken der Jungen bei kalter Witterung. Manche, wie z.B. Zwergdommeln (Ixobrychus minutus), bilden dabei richtige Kältevuramiden aus.



Abb. 13. Gemeinsames Nächtigen in Form eines dichten Form eines dichten "Clusters" beim Blaunackenmausvogel (näch einem Foto von R. Prinzinger). Im Bild sind insgesamt 7 Tiere zusammen. Es können aber bis zu 15 – 20 Tiere sein. Meist wird der Kopf wie beim Meist wird der Kopf wie beim Meist wird der Kopf wie beim Vogeltraube heinergesteckt. Dieses gemeinsame Nachtigen spart bei Kälte bis zu 30 – 40 % an Wärmeenengie.

Tab. 6. Energetischer Effekt der Clusterbildung beim Blaunackenmausvogel Urocolius macrourus aus Prinzinger (1989).

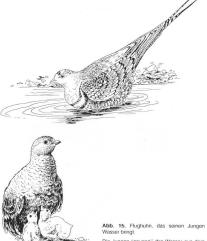
Anzahl der Vögel im Cluster	Stoffwechsel Reduktion in Einzelvogel temperaturen	% im Vergl bei folgend	eich zum	
	4	6	8	
Einzelvogel	64.3	67.3	67.5	
	(0)	(0)	(0)	
zwei Vögel	57.3	55.3	50.3	
-	(18.8)	(17.8)	(25.5)	
drei Vögel	50.8	49.8	46.5	
-	(21.0)	(26.0)	(31.1)	

Ebenfalls zu den sozialen Verhaltensweisen gehört das Schattenspenden (Abb. 16). Beinahe alle Vogelarten schützen auf diese Weise z.B. ihre Jungen vor zu intensiver Sonneneinstrahlung.



Abb. 16. Schattenspenden für die Jungvögel bei Stieglitz (1), Kaiseradler (2) und Strauß (3: nach Fotos versch. Autoren).

Bei Flughühnern, die auf heißem Wüstensand brüten, bringen die Altvögel im Bauchgefieder zusätzlich Wasser zu den Jungen, nicht nur um sie zu tränken, sondern auch, um sie abzukühlen (Abb. 15).



Die Jungen "saugen" das Wasser aus dem

Brustoefieder heraus

Der Langspornkiebitz (Vanellus albiceps) befeuchtet auf diese Art und Weise auch sein Gelege und verhindert so eine zu starke Aufheizung.

4.2.3 Individualverhalten zur Thermoregulation

In diesem Abschnitt sollen solche Verhaltensweisen besprochen werden, die das Individuum allein und für sich zeigt. Aus diesem Bereich sind die meisten ethologischen Mechanismen zur Thermoregulation bekannt.

Der Wärmeaufnahme dient u.a. das Sonnenbaden, das praktisch alle Vögel zeigen (Abb. 17 und 18).



Abb. 17 Sonnenhade-Haltungen bei verschiedenen Vogelarten (nach Prinzinger 1983). 1 Truthahngeier; 2 Bienenfresser; 3 Keilschwanzadler; 4 Schlangenhalsvogel.

Der Kalifornische Rennkuckuck (Erdkuckuck, Geococcys californicus) kann morgens für Aufheizzwecke (zur Energieeinsparung fällt er nachts oft in eine Kältestarre) z.B. knapp 41 % seines Energiebedarfs durch Sonnenbaden decken (vgl. Abb. 18).

Der absolute Energiebetrag entspricht etwa 2 300 J/h pro Vogel. Das Verhalten kommt bei Umgebungstemperaturen von 9-22 °C vor. Zusätzlich hilft das Sonnenbaden diesem Wüstenvogel bei der Einsparung von Wasser, da

die Atmung reduziert werden kann und dadurch geringere Atmungswasserverluste auftreten. Zum Auffangen der Sonnenstrahlen hat der Erdkuckuck spezielle dunkle Hautstellen - wenn man so will, spezielle Sonnenkollektoren.



Abb. 18. Sonnenbaden beim Rennkuckuck (Geococccvs californicus); s. auch Text.

Ähnliches kennt man bei der südafrikanischen Wüsten-(Calamospiza melanocorys). Auch hier findet eine deutliche Absenkung des Stoffwechsels durch Sonneneinstrahlung statt. Bei einer Umgebungstemperatur von +10 °C liegt er bei normalerweise 95 J/g*h. Bei gleicher Umgebungstemperatur, aber einer Sonneneinstrahlung von 141 J/cm2*h, sinkt der Energieverbrauch auf 75 J/q*h, was einer Einsparung von rund 21 % entspricht. Ebenso sinkt der evaporative Wasserverlust um über 10 %. D. h., dieser Effekt des Sonnenbadens dient -wie bereits erwähnt- auch bei dieser Art gleichzeitig der Einsparung von Wasser, was vor allem bei Wüstentieren entscheidend ist. Eine detaillierte Darstellung der anderen Aufgaben des Sonnenbadens ist in Prinzinger (1983) gegeben. Sonnenbaden ist eine angeborene Verhaltensweise, die schon wenige Tage alte Jungvögel zeigen.

Die einfachste Möglichkeit der Thermoregulation auf individueller Ebene besteht in der Anderung des Energieflusses vom Körperkern an die Umgebung durch eine Änderung der Körperisolation. Stellt man Thermogramme von Vögeln her, erweisen sich Schnabel und Beine als Bereiche größter Wärmeabstrahlung. Dieser Effekt muß natürlich auf das thermoregulatorische Verhalten Einfluß haben. Die meisten Vögel stecken aus diesem Grund wohl den Schnabel während des Schlafes zurück auf die Schultern in die Federn und verhindern so eine zu große Wärmeabgabe. Man weiß, daß viele Arten dies bei hohen Umgebungstemperaturen nicht mehr machen. Auch bei Vögeln, die im Torpor sind (Mausvögel, Nachtschwalben, Kolibris) tritt dieses Verhalten nicht mehr auf. Bei ihrer stark reduzierten Körpertemperatur treten kaum noch Wärmeverluste auf, das Verhalten wäre also zwecklos. Dadurch, daß sie den Kopf "frei" halten, haben sie zudem im Torpor für Feinde mehr den Anschein eines wachen Vogels.

Ebenfalls der Wärmekonservierung dient z.B. das Aufplustern des Gefieders (Abb. 19), das Bedecken der Beine, das Einziehen der Beine beim Flug bei kalter Witterung (z.B. Bläßhuhn), beim Stehen oder beim schwimmen und zahlreiche weitere Verhaltensweisen.



Abb. 19. Anderung der äußeren Körperform bei verschiedenen Umgebungstemperaturen bei der Amsel (nach MPG-Pressebild H. Biebach). Je niedtiger die Umgebungstemperatur wird, desto mehr rundet sich der Vogel zu einem dichten Federball ab. Dadurch wird die wärmeabgebende Oberfläche stark verkleinent Zusätzlich werden den nachts Schnabel und die nachten Beine ins Federkleid "inflooriert".

Durch Aufplustern kann z.B. die Isolation um über 50 % verbessert werden. Gegen Wärmeverluste wird dabei die im Federkleid eingeschlossene Luftmenge möglichst groß und ruhig gehalten. Zusätzlich wird eine stärkere Kugelform des Körpers erreicht, was ergänzend Energie spart (Tab. 7).

Tab. 7. Oberflächen-Volumen-Verhältnisse bei der Amsel (*Turdus mendil*) bei verschiedenen Körperheitungen (s. dazu Abb. 19). - Radius, Z. = Zylinderform, K. – Kugelform, O. – Oberfläche, h. – Höhe, d. – Durchmesser, △ % – Reduktionswert relativ. ∠m² – Reduktion absolut. Als Pärinsissen gelten: Körpermasse 70 g. 1 g. – Iml. Körpervolumen bei den verschiedenen Haltungen beibet korstant. Es ist deutlich zu sehen, daß die Kugel die günstigste Form ist, um eine geringe Oberfläche bei gleichem Volumen zu zeigen.

Gestalt schematisch	in	der h=1	Relation x*d	r (cm)	O (cm ²)	(△%)	$\triangle(\text{cm}^2)$
0		Kuç	gel	2.55	81.7	0	0
	Z	h	= 1.0*d	2.23	94.8	+16.0	+13.1
	Z	h	= 1.5*d	1.95	95.6	+17.0	+13.9
	Z	h	= 2.0*d	1.77	98.5	+20.6	+16.8

Auf der anderen Seite wird durch häufiges Gefiederschütteln ("Wärmeschütteln") die Wärmeabgabe unterstützt. Dabei gelangt in der Regel kühlere Ungebungsluft unter die Federn, Beim in der Negev-Wäßte vorkommenden Wüstenraben (Corvus corax ruficollis) sinkt so z.B. bei einer Ungebungstemperatur von rund +54 °C bei jedem Gefiederschütteln die Temperatur im Federluftpolster um 2,5 bis 4 K.

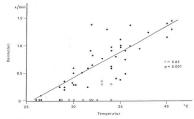


Abb. 20. Auftreten des Beinkotens beim Weißstorch (Ciconia ciconia); nach Schulz (1987).

Bei sehr hoher Umgebungstemperatur können Vögel zur Wärmeabgabe z.B. im Wasser stehen (Waldstorch, Mycteria americana) und/oder Baden. Sie kühlen damit über ihre Beine wie durch einen "externen Kühler" die Körpertemperatur. Ein ganz spezielles Verhalten von "künstlichem Schwitzen" zeigen einige wenige Störche und manche Geier, die ihre Beine mit einem speziellen, dünnen Kot bespritzen und über die Verdunstungskühlung Wärme abgeben (Abb. 20).

Durch Freilegen von federlosen Hautstellen (Apterien) kann die Wärmedurchgangszahl erhöht werden und damit ein verstärkter Wärmeaustausch (Abb. 24).

Der Abdimstorch (Ciconia abdimii) u. a. Arten stellen sich gegen den Wind, öffnen die Flügel und lassen die Luft kühlend durch die Achseln und über andere nackte Hautstellen blasen (Abb. 21).



Abb. 21. Windstehen beim Abdimstorch (Ciconia abdimit). Durch Abheben der Flügel kann die Luft an federfreie Hautsteillen gelangen und dadurch kühlend wirken (s. auch Text).

Durch Verdunstungskühlung wird dabei ebenfalls überschüssige Wärme abgegeben (Abb. 22 und 23).

Schon wenige Tage alte Jungvögel können durch Veränderung ihrer Körperform die Wärmeabgabe in einem gewissen Bereich steuern (Abb. 24).

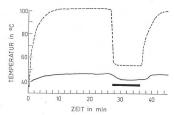


Abb. 22. Effekt eines Lufstromes (4 m/s) auf den Wärmegradienten beim Braunnacken-Raben, der mit 500 J/s bestrahtt wird (nach Marder 1973). Schwarzer Balken: Dauer des Windes. (- –) Temperatur des Gefieders, (- –) Hauttemperatur. Umgebungstemperatur: 25.5 °C. Es zeigt sich deutlich die hervorragende Isolation des Gefieders und der stalk külnlende Fifekt ders Windes.

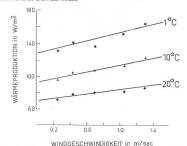


Abb. 23. Kühlung durch Wind: Steigerung des Stoffwechsels bei verschiedenen Umgebungstemperaturen und Windgeschwindigkeiten beim Dachsammerfink (nach Robinson, Campbell & King 1976)

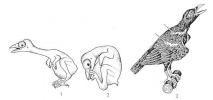


Abb. 24. Nestlinge und Adulte der Rabenkrähe bei verschiedener Wärmebelastung (nach Pinzinger 1976). Hitzestellung (1): Kopt unt auf Nestand. Der langgestreckte Hals, die abgespreizten Extremitäten und das Heicheln (schon am ersten Lebensdie vorhanden) (hithern zu maximaler Wärmeabgabe. Der Körper wird zudern von der isolierenden Nestunterlage abgehoben und Kontakt zu Nestgeschwisten wird vermienen Kältestellung (2): Jungroged zusammengskauert sitzt kugelföring. Die wärmeabgebende Oberfläche ist stark verringert. Kontakt zu Nestgeschwisten wird gesucht Heichelnde, adulter Babenkrähe unter Hitzebelastung (3): Hals und Beine sind gestreckt. Durch Absenken der Flügel werden federlose Hautstellen (Apterien) frei (Striche), an denen verstätker Wärmeabgabe möglich wird (*Könstiches Schwitzen").

4.2.4 Hecheln

Eine Kombination von ethologischem und physiologischem Mechanismus stellt die Kühlung durch evaporativen Wasserverlust dar. Vögel haben bekanntlich keine Schweißdrüsen und können deshalb nicht durch richtiges Schwitzen Wärme abgeben wie die Säuger. Trotzdem können sie natürlich (was oft übersehen wird) durch einfache Diffusion große Mengen Wasser über nackte Hautstellen verdunsten und dadurch Verdunstungsenergie freisetzen, die Kühlung bringt. Pro ml verdunstetes Wasser ist die Energieabgabe bei einer Körpertemperatur von etwa 40 °C dabei rund 25 J. Neben einfacher (passiver) Diffusion kann die Wasserabgabe bei Vögeln durch zwei Mechanismen gesteigert werden: durch Hecheln und/oder Kehlflattern. Die meisten Vögel können nur Hecheln. Einige Arten können sowohl Hecheln als auch Kehlflattern (z.B. Tauben, Mausvögel, Pelikane, Schwalmvögel, Hühnervögel und viele Kormorane. andere). Beim Hecheln handelt es sich um sehr schnelle Atembewegungen. Das bedeutet, daß der gesamte Atmungstrakt in die Wärmeabgabe einbezogen wird. Dies bringt allerdings zum einen Schwierigkeiten mit dem

tausch mit sich und zum anderen wird wieder viel zusätzlichen Abfallwärme bei der dazu notwendigen zusätzlichen Muskelaktion produziert. Daduren gen Kehlflattern beschränkt sich auf die oberen Atenwege und läßt die Atenmechanik "normal" weiterlaufen. Hier können Frequenzen von über 400 bis knapp 1000/Min. erreicht und sehr effektive Köhlungen erzielt werden.

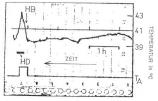


Abb. 26. Der Einfluß des Hechelns auf den Gang der Körpertemperatur (kontinuierlich von rechts nach Iniss registriert) bei einer Rabenkrähe. Original-Registrierung aus Prinzinger (1975) Der Hechelbeignier (198) bei dier Temperatur von 4,2,6°C ist durch einen Pfeil markiert. Den Gang der Umgebungstemperatur gibt schematisch die untere Kurver (TA) wieden.

(Beispiele für Hecheln und Kehlflattern Abb. 25 bis 27). Die meisten Vögel können über diese evaporativen Mechanismen bei Umgebungstemperaturen, die den Körpertemperaturen entsprechen, in der Regel weit über 100 % der Stoffwechselwärme abgeben. Nur bei stark wärmeangepaßten Vögeln liegen die Werte für die Umgebungstemperatur wesentlich höher. Dies spart dann wahrscheinlich Wasser (vgl. Abb. 25). Ein Fallbeispiel möchte ich geben:

Kormórane, z.B., sind hàufig Hitzestress ausgesetzt. Als Reaktion steigern sie den evaporativem Wasserverlust zunächst durch eine Erhöhung der Atemfrequenz von rund 10 bis 15 pro Min. auf bis zu 120/Min. Ihre Körpertemperatur liegt dabei bei rund 43.8 %; der Normalwert ist 41.5 %. Zusätzlich wird gehechelt. Die schollen beginnen, wenn die Körpertemperatur bei 20 pro Min. aus führt zu einer Absenkung der Korpertemperatur im Mundholf zu einer Absenkung der Körpertemperatur in Mundholf zu einer Absenkung der Korpertemperatur in Rundholf zu einer Absenkung der Run

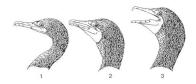


Abb. 25. Komoran beim Hecheln und Kehlfattern. Seine normale Attenfrequenz (1) berfägt zwischen 10 – 15Min. (Köppertemperatur und 415 °C). Als Reaktion auf Heze steigert er den kühlenden evaporativen Wasserverlust; er beginnt zu hecheln, die Altenfrequenz steigt auf bis zu 120Min. (2) Steigt die Köpperferenperatur über 42 o.z. zeigt er zusätzlich zum Hecheln "Kehlfattern". Die Kehlsackoszillationen (3) bleiben dabei (wie das Heicheln) Healthe konstant bei 190–920Min. Das führt meist schnell zur Absenkung der Temperatur im Mundhöhlenraum, die dann um 1 bis 5 °C tiefer liegt als nekfall.

Die meisten Wüstenvögel können über 100 % der von ihnen produzierten Stoffwechselwärme über solchen evaporativen Wasserverlust abgeben, sobald die Umgebungstemperatur das Niveau der Körpertemperatur erreicht. Der Braunnackenrabe der Negev (s. Abb. 27) gibt bei einer Umgebungstemperatur von +50 °C sogar 167 % der von ihn selbst produzierten Wärmeenergie wieder ab, Kompensiert also auch noch die aufgenommene Wärmeenergie der Sonneneinstrahlung.

Viel schlechter können arktische Vögel diesen Temperaturregulationsmechanismus mützen Das Schneehuhn (Jagopus lagopus) hat vermutlich den schlechtesten Wert aller Vögel: bei einer Ungebungstemperatur von +40 % kann durch evaporativen Wasserverlust nur etwa 75 åder Stoffwechselwärme abgegeben werden. D.h., daß der Vogel diese Umgebungstemperatur nicht auf Dauer aushalten kann.

Den Einfluß des Hechelns auf den Gang der Körpertemperatur zeigt Abb. 26 am Beispiel einer jungen Rabenkrähe (Corvus corone). Man kann deutlich feststellen, daß die Körpertemperatur kurz nach Beginn des Hecheln stark absinkt. Dieses Verhalten kann man schon im Alter von wenigen Tagen bei (allen) Vögeln beobachten.

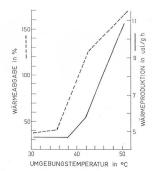


Abb. 27. Wärmeproduktion (——) und Prozontsat: der durch eusporativen Wärmeverlust abgegebenen Energie an der Gesamtenergierorduktion (——) bei verschiedenen
Umpebungstemperaturen beim Braunnackernaben (nach Marder 1973), Sichlen bei knapp
ber 40 °C Können diese Volge über 100 °C der produziente Wie Merchen
bigseben. Schneehlühner 2B hechler dagegen schon bei und 21 °C, Bei einer
Umgebungstemperatur, die ihrer Köpnetmepmaten entspricht (und 40 °C), Können sies
dennoch nur rund 75 °C der Stoftwochselwärme durch Hechen abgegeben; sie geration
allerdings auch seiten in eines solche Situation. Dieser schlechteis Wert aller bäher
gemessenen Vögel zeigt, wie unterschiedlich verschiedene Aften in ihrer Thermoegulations-Fählickeit an ihren Lebenszum annenatit sien.

4.2.5 Nahrungsgewohnheiten

Eine erstaunliche Verhaltensanpassung, die man noch dem Bereich der Thermoregulation zuordnen kann, ist eine Präferenzänderung im Nahrungsspektrum bei einigen Vogelarten.

So hat 2.B. das Sommerfutter von Birkenzeisigen in Sibirien einem Energieinhalt von rund 18.5 Xi/q. Demit Können die Vögel eine untere Umgebungstemperatur (Lethalwerte) von -27 bis -34 % erdauern. Winterfutter (vorwiegend Birkensamen) hat einen um 25 % höheren Energieinhalt von rund 23.1 KJ/q und die Vögel können mit einer solchen Energiereserve eine Nacht bei einer Umgebungstemperatur von sage und schreibe -54 bis -67 °C ohne Schwierigkeiten und Schäden überdauern.

Entscheidend ist dazu natürlich, daß genügende Mengen an Futter gefunden und gespeichert werden können. Das Schneehuhn nützt tagsüber eine intensive Nahrungssuche dazu aus, um 1/6 seiner Körpermasse bis zum Abend als Nahrungsteserve zu sammeln. Diese Reserve wird dann nachts komplett verdaut. Die Birkenzeisige können bis zu 3 g Nahrung (das entspricht rund einem Drittel ihrer Körpermasse) im Kropf speichern, bevor sie sich in Schneehöhlen zum Schlaf zurückziehen.

4.2.6 Besondere Mechanismen

Dazu zählt man u.a. Strategien wie "Hypothermie", Torpor und Überwinterung (Aestivation). Diese Mechanismen sind komplexe Zusammenwirkungen von ethologischen, physiologischen und morphologischen Strategien, die später besprochen werden sollen.

Danksagung

Ein großer Teil der vorliegenden Arbeit beruht auch auf eigenen Untersuchungen. Diese wurde in großzügiger Weise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG in verschiedenen Projekten gefördert.

Literaturverzeichnis

Vorbemerkung:

The Tweet wande darauf verzichtet, jede einzelne Aussage mit den dazugehörigen Zista zu belegen. Bei einer Übersichtsarbeit wie der vorliegenden wäre dadurch der Text nur mehr schwer leserlich und zuden stark aufgehläht geworden. Beides wollte der Autor vermeiden. In dem folgenden Literaturverzeichnis sind aber alle wichtigen Arbeiten aufgeführten sollte, sind diese meist in aufgeführten zusammenfassenden Artikeln enthalten und/oder werden in den nächsten Folgen der Darstellung aufgeführten übe Gesamtzahl der ins Thema gehörenden Artikel liegt bei vielen Hundert, so daß es ummedlich ist, am diesem Ort alle zu zitieren.

Amlaner, C.J. jr. & N.J. Ball (1983): A synthesis of sleep in wild birds. - Behaviour 87: 85-119. * Ammermann, D. (1975): Beginn und Ende der Tagesaktivität von Zaunkönigen. Troglodytes troglodytes. beobachtet an einem Gemeinschaftsschlafplatz. - Anz om Ges Bayern 14 296-299 * Aschoff J. & H. Pohl (1970): Der Ruheumsatz von Vögeln als Funktion der Tageszeit und der Körpergröße. - J. Om. 111: 38-47. * Aschoff, J. (1981): Thermal conductance in mammals and birds; its dependence on body size and circadian phase. - Comp. Biochem. Physiol. 69:611-619. * Bartholomew, G.A. (1977): Body temperature and energy metabolism. In: M.S. Gordon (Hrsg.) Animal Physiology: 364-449. Macmillan. New York. * Bartholomew, G.A., T.R. Howell & T.J. Cade (1957): Toroidity in the White-throated Swift Anna Hummingbird and Poor-Will. - Condor 59:145-155. * Bergmann, H.-H. (1987): Die Biologie des Vogets. -Aula Verlag, Wiesbaden. * Bezzel, E. & R. Prinzinger (1990); Ornithologie, UTB Große Reihe, Ulmer, Stuttgart. * Biebach, H. (1977): Reduktion des Energiestoffwechsels und der Körpertemperatur hungernder Amsein (Turdus merula) - J. Orn. 118:294-300. * Biebach, H. (1979): Energetik des Brütens beim Star (Sturnus vulgaris). - J. Orn. 120:121-138 * Blem. Ch.R. (1980): The energetics of migration in: S.A. Gathreaux (Hrsg.), Animal Migration, Orientation, and Navigation: 175-224. New York, London. * Bligh, J. & K. Voigt, Hrsg. (1990): Thermoreception and Temperature Regulation. - Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg usw. * Boersma, P.D.(1986); Body temperature, torpor and growth in chicks of fork-tailed storm-petrets (Oceanodroma furcata). - Physiol. Zool. 59 10-19. * Braffield, A.E. & M.J. Llewtlyn (1982): Animal Energetics - Glasgow, * Brooks, W.S. (1968): Comparative adaptations of the Alaskan redpolis to the Arctic environment. - Wilson Bull. 80:253-280. * Budd, S.M. (1972): Thermoregulation in Black-capped Chickadees (Parus atricapillus). - Amer. Zool. 12/3. * Calder, W.R. & J.R. King (1974): Thermal and caloric relations of birds. In: D.S. Famer & J.R. King (Hrsg.), Avian Biology, Vol. 6, New York, London, * Campbell, B. & E. Lack. Hrsg. (1985): A Dictionary of birds. - Poyser Calton. * Cossins. A.R. & K. Bowler (1987): Temperature Biology of Animals - London New York * Dawson, F.R. & J.W. Hudson (1970): Birds In. G.C. Whittow (Hrsq.), Comparative Physiology of Thermoregulation, Vol. 1:223-310, New York, London, * DeJong, A.A. (1976): The influence of simulated solar radiation on the metabolic rate of white-crowned sparrows. - Condor 78:174-179. * Feduccia, A. (1984): Es begann am Jura-Meer. - Gerstenberg-Verlag, Hildesheim. * Fouerbacher, I. & R. Prinzinger (1980): Zum Einfluß von Tostosteron auf Körpertemperatur und Stoffwechsel bei der Japanwachtel Coturnix coturnix japonica. - 92. J. Vers. Dt. Orn. Ges., Hannover (J. Orn. 122: 332-333). * Feuerbacher, I. & R. Prinzinger (1981): Der Einfluß von Kopulation und testosteronabhängiger Erregung auf die Körpertemperatur von Wachteln (Coturnix c. japonica). - J. Orn. 122: 94-95. * Feuerbacher, I. & R. Prinzinger (1981): The effects of the male sex-hormone testosterone on body temperature and energy metabolism in male Japanese Qual (Cotumix cotumix japonica). - Comp. Biochem. Physiol. 70A: 247-250. * Feuerbacher, I. (1981): Der Finfluß von Testosteron auf die Regulation der Körpertemperatur und des Energiestoffwechsels bei der Wachtel (Coturnix coturnix japonica). - Diss. Univ. Tübingen. * Frost, P.G.H. & W.R. Siegfried (1975); Use of legs as dissipators of heat in flying passerines. Zool Africana 10:101-102 * Gerber, R. (1953): Zum Nächtigen der Zaunkönige. Troglodytes t. troglodytes (L) in Nistkasten - Beitr Vogekde 3 197 * Goldstein D.L. (1983): Effect of wind on avian metabolic rate with particular reference to Gambel's Quail. - Physiol. Zool. 56(4): 485-492. * Goodwin, D. (1967): Some possible functions of sun-bahting in Birds. - Brit. Birds 60:363-364. * Haftorn, S. (1972): Hypothermia of tits in the Arctic Winter - Orn. Scand. 2.153-166. * Hainsworth, F.R. & L.L. Wolf (1970): Regulation of oxygen consumption and body temperature during torpor in a hummingbird (Eulampis jugularis). - Science 168:368-369. * Hatch, D.E. (1970): Energy conserving and heat dissipating mechanisms of the Turkey Vulture. - Auk 87:111-124. * Hauser, D.C. (1957): Some observations on sun-bathing in birds. - Wilson Bull. 69:78-90. * Hänssler, I. & R. Prinzinger (1979): The influence of the sex-hormone Testosterone on body temperature and metabolism of the male Japanese Quali (Coturnix coturnix japonica). Experientia 35: 509-510. * Herreid, C F. & Kessel B. (1967): Thermal conductance in birds and mammals. - Comp. Biochem. Physiol. 21.404 414. * Hesse, E. (1955): Baumlaufer-Schlafplatz - Vogelwell 76.107. * Hoffmann, R. & R. Prinzinger (1984): Torpor und Nahrungsausnutzung bei 4 Mausvogelarten (Coliformes) - J. Om. 125. 225-237. * Houston, D.C. (1980): A possible function of sunning behaviour by griffon vultures Gyps. spp., and other large soaring birds. - Ibis 122 366-369. * Howell, T.R. & G.A. Bartholomew (1962): Temperature regulation in the Sooty Tern Sterna fuscata - Ibis 104:98-105. * Hund, K. & R. Prinzinger (1974): Elf tote Mehlschwalben (Delichon urbica) in einem Naturnest. - Orn. Mitt. 26: 151 * Hund, K. & R. Prinzinger (1980): Zur Jugendentwicklung der Körpertemperatur und des Körpergewichtes beim Kuckuck Cuculus canorus - ökol Vögel (Ecol Birds) 2 130-131. * Hund, K., R. Prinzinger & R Mörike (1981): Beobachtungen an handaufgezogenen Zwergdommeln ((xobrychus minutus). - Naturschutz 16: 28-31 * Hund K., R. Prinzinger & R. Mörike (1974): Tiefe Hypothermie bei jungen Zwergdommeln (kobrychus minutus) J. Om. 166: 371-372. * Hüppop, O. (1987): Der Einfluß von Wachstum, Thermoregulation und Verhalten auf den Energiehaushalt der Silbermowe (Larus argentatus, Pontoppidan, 1763) - Diss Univ Hamburg *

Irving, L. (1972): Arctic Life of Birds and Mammals. - Zoophysiology and Ecology 2. - Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. * Kahl. M.P. (1971): Spread-wing postures and their possible functions in the Ciconiidae - Auk 88:715-722 * Kendeigh, S.C. (1961): Energy of birds conserved by roosting in cavities. -Wilson Bull, 73:140-147, * Kennedy, P. G. (1936): Roosting-Habits of the Tree-Creener - Brit. Birds 30:2-13. * Kennedy, R.J. (1969): Sunbathing behaviour of birds. - Brit. Birds 62:249-258. * Kespaik, J. & D. Lyuleyeva (1968): Temporary hypothermia in Swallows - Comm. Baltic 5:122-145. * Kespaik, J. (1972): Temporary Hypothermy in Sand Martins (Riparia riparia) in natural conditions. - Comm. Baltic 7.176-183. * Kleiber, M. (1967): Der Energiehaushalt von Mensch und Haustier. - Berlin, Hamburg * Kluyver, H.N., J. Lietvoet C van den Ouwelant & F. Zegwaard (1940): De levenswijze van den winterkoning. T. troglodytes. - Limosa 13:1-51. * Knorr, O.A. (1957): Communal roosting of the Pigmy Nuthatch. - Condor 59.398. * Koller, J. (1971): Wiesenpieper (Anthus pratensis) nächtigen in warmer Asche. - Anz. orn. Ges. Bayern 10:110. * Kruger, K., R. Prinzinger & K.-L. Schuchmann (1982): Torpor and Metabolism in Hummingbirds. - Comp. Biochem. Physiol. 73A: 679-689. * Lasiewski, R.C & G.A. Bartholomew (1966): Evaporative cooling in the Poor-will and the Tawny Frogmouth. - Condor 68:253-262. * Lasiewski, R.C & H.J. Thompson (1966): Field observation of torpidity in the Violet-Green Swallow. - Condor 68:102-103. * Lasiewski, R.C. & W.R. Dawson (1964): Physiological responses to temperature in the Common Highthawk. - Condor 66:477-490. * Löhrl. H. (1955): Schlafgewohnheiten der Baumläufer (Certhia brachydactyla, C. familiaris) und anderer Kleinvögel in kalten Winternächten. - Vogelwarte 18:71-77. * Lustick, S.I. (1969): Bird energetics: effects of artificial radiation. - Science 163:387-390. * Lyman, Ch.L., J.S. Willis, A. Malan & L.C.H. Wang (1982): Hibernation and Torpor in Mammals and Birds. - Academic Press, New York, London. * MacLean, G.L. (1975): Belly-soaking in the Charadriformes. - J. Bombay Nat. Hist. Soc. 72:74-82 * Marder, J. (1973): Body temperature regulation in the Brown-necked Rayen (Corvus corax ruficollis) - I. Metabolic rate, evaporative water loss and body temperature of the ravens exposed to heat stress. - Comp. Biochem. Physiol. 45A:421-430. * Marder, J. (1973): Body temperature regulation in the Brown-necked Rayen (Coryus corax ruficolis) - II. Thermal changes in the plumage of rayens exposed to solar radiation - Comp. Biochem. Physiol. 45A 431-440. * McAtee, W.L. (1947): Torpidity in birds. - Amer. Midl. Nat. 38 191-206 * McFarland, D. & P. Budgell (1970): The Thermoregulatory Role of Feather Movements in the Barbary Dove. - Physiol. & Behav. 5:763-771. * Moore, A.D. (1945): Winter night habits of birds. -Wilson Bull. 57:253-260. * Mugaas, J.N. & J.R. Templeton (1970): Thermoregulation in the Red-breasted Nuthatch (Sitta canadensis) - Condor 72: 125-132. * Müller, H.C. (1972); Sunbathing in birds. - Z. Tierosychol. 30:253-258. * Ohmart, R.D. & R.C. Lasiewski (1971): Roadrunners: energy conservation by hypothermia and absorption of sunlight. - Science 172.67-69. * Paynter, R.A. (1974): Avian Energetics. -Publ. Nuttall Orn. Club 15. Cambridge, Mass. * Peiponen, V.A. (1965): On hypothermia and torpidity in the Nightjar (Caprimulgus europaeus L.) - Ann. Acad. Sci. Fenn. 87:1-15. * Precht, H., J. Christophersen & H. Hensel (1955): Temperatur und Leben. - Berlin, Göttingen, Heidelberg * Prinzinger R. (1983): Sonnenbaden bei Vögeln. - Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 5: 41-62. * Prinzinger, R. & I. Hänssler (1980): Metabolism-weight relationship in some small nonpasserine birds. - Experientia 36: 1299-1300. * Prinzinger, R. & K. Hund (1975): Untersuchungen über Körpertemperatur und Stoffwechsel beim Fichtenkreuzschnabel Loxia c. curvirostra. -Anz. Orn. Ges. 14: 70: 78. * Prinzinger, R. & K. Siedle (1986): Experimentation Nachweis von Torpor bei jungen Mehlschwalben Delichon urbica. - J. Orn. 127, 95-96. * Prinzinger, R. & K. Siedle (1988): Ontogeny of metabolism, thermoregulation and torpor in the house martin Delichon u. urbica (L) and its ecological significance - Occologia 76: 302-312 * Prinzinger R & K. Siedle (1988): Ontogeny of Thermoregulation in the House Martin (Delichon urbica) - Acta XIX Congr. Orn. Int. Ottawa (1986): 1981-1991. * Prinzinger, R. & R. Roth (1987): Energieumsatz, Korpertemperatur und Almung beim Blaunackenmausvogel Urocolus macrourus - Verh Dt Zool Ges. 8o Jahresversammlung in Ulm: 288-289. * Prinzinger, R. (1976): Temperatur- und Stoffwechseirequiation der Doble Corvus monedula I. Rabenkrähe Corvus coone corone, L. und Elster Pica pica, L.; Corwidae. - Anz. Om. Ges. 15: 1-47. * Prinzinger, R. (1978): Freilanduntersuchungen zur Regulation einiger Bebrütungs. Parameter bei der Kohlmeise (Parus major). - J. Orn. 119: 116-118 * Prinzinger, R. (1979): Lebensalter und relative Gesamtenergieproduktion beim Vogel - J Orn 120 103-105 * Prinzinger, R. (1982): Beinkoten beim Weißstorch (Ciconia ciconia) - Eine thermoregulatorische Verhaltensweise zur Wärmeabgabe durch die Beine. - ökol. Vögel (Ecol. Birds) 4/2: 82: 83. * Prinzinger, R. (1982); The energy costs of temperature regulation in birds. The influence of quick sinusoidal temperature fluctuations on the gaseous metabolism of the Japanese Quali (Coturnix columnix japonica). - Comp. Biochem. Physiol. 71A. 469-472. * Prinzinger, R. (1983): Torpor - Leben auf (Energie) -Sparllamme - Kosmos 1983/8: 22-24. * Prinzinger, R. (1988): Energy metabolism body-temperature and breathing parameters in nontorpid blue-naped mousebirds Urocolius macrourus. - J. Comp. Physiol. B 157: 801-806. * Prinzinger, R. (1989): The Energy Cost of Life Stages in Birds. - In: Wieser, W. & E. Gnaiger (Hrsq.) Energy Transformations in Cells and Organisms. 123 129 * Prinzinger, R. (1990): Die Lebensstadien

und ihre physiologische Zeit bei Vögeln - eine allometrische Betrachtung. - J. Orn. 131: 47-61. * Prinzinger, R. A. Pressmar & E. Schleucher (1990): Minireview: Body temperature of birds. - Comp. Biochem. Physiol submitted * Prinzinger R. I. Lübben & K.-L. Schuchmann (1989): Energy metabolism and body temperature in 13 sunbird species (Nectarinidae). - Comp. Biochem. Physiol. 92A: 393-402. * Prinzinger, R., K. Hund & G. Hochsieder (1979); Brut- und Bebrütungstemperatur am Beispiel vom Star (Sturnus vulgaris) und Mehlschwalbe (Delichon urbica): Zwei Bebrütungsparameter mit inverser Tagesperiodik. -Vopelwelt 100 (5) 181-188 * Prinzinger R. K. Krüger & K.-L. Schuchmann (1981): Metabolism-weight relationship in 17 humming-bird species at different temeratures during day and night. - Exerientia 37: 1307-1309. * Prinzinger, R., R. Göppel & A. Lorenz (1981): Der Torpor beim Rotrückenmausvogel Colius castanotus. - J. Om. 122: 379-392. * Prinzinger, R., R. Göppel, A. Lorenz & E. Kulzer (1981): Body temperature and metabolism in the Red-backed Mousebird (Colius castanotus) during fasting and torpor. -Comp. Biochem. Physiol. 69A: 689-692. * Rainsford, L.J. (1955): Goldcrest roosting in disused boring of woodpecker. - Brit. Birds 48:285. * Raths, R. & E. Kulzer (1976): Physiology of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. - Bonn. Zool. Monogr. Nr. 9. * Reinertsen, R.E. (1985): Energy strategies in the cold. Diss. Univ. Trondheim (Norwegen). * Reynolds, J.F. (1977): Thermo-regulatory problems of birds nesting in arid areas in East Africa: a review. - Scopus 1(3):57-68. * Reynolds, J.F. (1985): Belly-Soaking. In: B. Campbell & E. Lack, (Hrsg.), A Dictionary of Birds: 45. Poyser, Calton. * Richards, S.A. (1975): Thermal homeostasis in birds. - Symp. Zool. Soc. London 35:65-96. * Richards, S.A. 1970): The biology and comparative physiology of thermal panting. - Biol. Reviews 45:223-264. * Robinson, D.E., G.S. Campbell & J.R. King (1976): An evaluation of heat exchange in small birds. - J. comp. Physiol. 105:153-166. * Schaefer, H. (1957): überwinterung von Singvögeln in der Subarktis (bei Workuta). -Vogelwarie 19 (1) 38-40 * Schlenker, R. (1979): Zum Flugverhalten des Bläßhuhns Fulica atra bei extremer Kälte. - Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 1:181. * Schmidt-Nielsen, K. (1964): Desert Animals. - Oxford. * Scholander, P.F., R. Hock, V. Walter, F. Johnson & L. Irving (1950): Heat regulation in some arctic and tropical mammals and birds, Biol. Bull. 99:237-258. * Schuchmann, K.-L. & R. Prinzinger (1988): Energy Metabolism, Nocturnal Torpor and Respiration frequency in a Green Hermit (Phaetornis guy). - J. Orn. 129: 469-472 * Schuchmann, K.-L., K. Krüger & R. Prinzinger (1983): Torpor in humminobirds. - Bonn. 2001. Beitr. 34/1: 273-277. * Schutz, H. (1987): Thermoregulatorisches Beinkoten des Weißstorchs (Ciconia ciconia). Analyse des Verhaltens und seiner Bedeutung für Verluste bei beringten Störchen im afrikanischen Winterquartier. - Vogetwarte 34:107-117. * Serventy, D.L. (1970): Torpidity in the White-backed Swallow. -Emu 70:27-28 * Siedle, K. & R. Prinzinger (1988): Ontogenese des Körpergefieders, der Körpermasse und der Körpertemperatur bei der Mehlschwalbe (Delichon urbica). - Vogetwarte 34/3: 149-163. * Simmons, K.E.L. (1984): The sunning Behaviour of Birds. Bristol. * South, F.E. (1972): Hibernation and Hypothermia. Perspectives and Challenges. - New York. * Stainton, J.M. (1982): Timing of bathing, dusting and sunning. -Brit. Birds 75:65-86. * Steen, J. (1958); Climatic adaptation in small northern birds. - Ecology 39:625-629. * Steen, J. (1958): Climatic adaption in some small northern birds. - Ecology 39:626-629. * Stierling, A. (1929): Nächtigungsweise des Gartenbaumläufers. - Orn. Beob. 26.208. * Storer. R.W., W.R. Siegfried & J. Kinahan (1976): Sunbathing in grobes - Living Bird 14:45-56. * Sturkie, P.D., Hrsg. (1986): Avian Physiology - Springer Verlag New York Redio Heidelbern Tokyo * Swingland LR (1977) The social and spatial organisation of winter roosting in the Rook (Corvus frugilegus), J. Zool, Lond, 182:509-528. * Thielcke, G. (1959): über Schlafgewohnheiten des Gartenbaumläufers (Certhia brachydactyla) und des Waldbaumläufers (Certhia familiaris). - J. Orn. 100:25-38.* Thorpe, W. H. (1924): The Roosting Habits of the Tree-Creeper. -Brit. Birds 18.21. * Walsberg, G.E. (1986): Thermal consequences of roost-site selection: the relative importance of three modes of heat conservation... - Auk 103:1-7. * Wang, L. & J.W. Hudson, Hrsg. (1978): Strategies in Cold: Natural Torpidity and Thermogenesis. - New York. * Wetmore, A. (1921): A study of the body temperature of birds. - Smith. Misc. Coll. 72:1-62. * Whitson, M.A. & B. Dale (1983): The Roadrunner. Clown of the Desert - National Geographic May 83 694-702 * Whittow, G.C. (1970): Comparative Physiology of Thermoregulation. - New York, London. * Wunder, B.A. (1979): Evaporative water loss from birds: Effects of artificial radiation. - Comp. Biochem. Physiol. 63A:493-494.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Roland Prinzinger, AK Stoffwechselphysiologie des Zoologischen Instituts der Johann-Wolfgang-von-Goethe-Universität, Siesmayerstraße 70, D-6000 Frankfurt/Main 1

6.Anhang

Im folgenden werden Daten zur Körpertemperatur bei Wogeln nachgetragen, die in der vorangestellten Arbeit in dieser Breite noch nicht zur Verfügung standen. Sie entstammen aus einem "Review-Artikel" (Body Temperature in Birds) von R.Prinzinger, E. Schleucher und A. Premar (Comp. Biochem. Physioli.ip.)

Tabelle 1 (Anhang), Körpertemperaturen in verschiedenen Vogelordnungen.

Erste Zahl: Ruhetemperaturen; zweite Zahl: Aktivitätswerte; dritte Zahl: Hohe Aktivität (Fliegen, Rennen etc.), Signifikante Differenz zum Mittelwert aller Vögel: *

Ordnung	n	Mittelwert	: +/-	- SD	(Berei	:h	Sign	nifikanz
alle Vögel	202	38.5						
	654	41.03	1 +/-	- 1.33	3			
	74	43.85	5 +/-	- 0.93	3			
Passeriformes	59	38.9						
	234							*
	45	43.9	+/-	0.78	(43.1	-	47.7)	
Piciformes	1	39.0						
	17	42.0	+/-	0.87	(39.0	-	43.0)	*
	2	43.7			(43.3			
Trochiliformes	19	38.1	+/-	1.26	(35.3	_	39.5)	
	57				(35.6			
	-	-	,		,			
Caprimulgiforme	s 7	37.9	+/-	1.51	(35.0	_	39.5)	
	9	39.7	+/-	1.70	(37.0	_	42.4)	
	2	43.9			(43.5	-	44.3)	
Strigiformes	8	38.7	+/-	0.56	(38.0	_	39.8)	
	20	40.2						
	1	44.2	,					
Columbiformes	6	38.6	+/-	0.66	(37.7	_	39.9)	
	19				(38.6			
	5				(43.6			
Charadriiformes	16	38.5	+/-	0.99	(35.2	_	39.5)	
	64				(38.3			
	2	43.6		1000			43.9)	

Ordnung	n	Mittelwert +/- SD (Bereich) Signifikanz
Gruiformes	1	37.5
	10	40.5 +/- 0.71 (39.1 - 41.4)
	-	- (39.1 - 41.4)
Galliformes	4	38.9 +/- 1.16 (37.5 - 40.5)
	39	41.4 +/- 0.92 (38.2 - 42.5)
	3	44.8 +/- 1.59 (43.3 - 47.0)
Falconiformes	5	39.0 +/- 0.86 (38.0 - 40.3)
	22	41.0 +/- 0.96 (39.4 - 42.8)
	1	43.3
Anseriformes	5	39.0 +/- 0.42 (38.3 - 39.5)
	45	41.3 +/- 0.77 (39.8 - 43.0)
	4	43.2 +/- 0.04 (43.1 - 43.2)
Ciconiiformes	4	39.3 +/- 0.38 (38.7 - 39.6)
	15	40.5 +/- 0.82 (39.5 - 42.3)
	1	44.3
Pelecaniformes	5	37.9 +/- 0.73 (37.1 - 38.9)
	17	40.6 +/- 0.81 (39.0 - 42.7)
	2	43.7 (43.2 - 44.2)
Procellariformes	22	38.3 +/- 0.68 (37.0 - 39.6)
	24	39.4 +/- 0.84 (37.5 - 41.0) *
	-	-
Casuariformes	6	38.6 +/- 0.58 (37.7 - 39.2)
	6	38.8 +/- 0.43 (37.9 - 39.2) *
	-	_
Sphenisciformes	10	37.8 +/- 0.76 (36.0 - 39.0) *
	10	38.2 +/- 0.68 (37.0 - 39.0) *
	-	-
Coliiformes	4	38.2 +/- 0.93 (36.6 - 39.0)
	5	39.5 +/- 1.21 (38.0 - 41.5)
	1	43.2
Struthioniformes	3	38.3 +/- 0.31 (38.0 - 38.7)
	3	39.3 +/- 0.58 (38.7 - 40.1) *
	-	- , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Apterygiformes	3	38.2 +/- 0.65 (37.4 - 39.0)
	3	38.3 +/- 0.51 (38.1 - 39.0) *
	_	=

Ordnung	n	Mittelwert +/- SD (Bereich) Signifikanz
Tinamiformes	1	39.2
	1	40.5
	-	=
Gaviiformes	2	39.2 +/- 0.25 (39.0 - 39.5)
	2	39.3 +/- 0.35 (39.0 - 39.0)
	-	-
Podicipediformes	2	38.9 +/- 0.40 (38.5 - 39.3)
	4	39.5 +/- 0.65 (38.5 - 40.2)
	-	- ' ' '
Psittaciformes	2	37.9 +/- 0.20 (37.7 - 38.1)
	5	41.5 +/- 0.39 (41.0 - 41.5)
	1	43.5
Apodiformes	3	38.6 +/- 0
	4	40.0 +/- 1.43 (38.6 - 41.8)
	-	=
Coraciiformes	1	39.2
	-	- 1
	-	-
Cuculiformes	-	-
	4	41.8 +/- 0.40 (41.2 - 42.3)
	1	43.5

Abbildung 1 (Anhang): Die Abhängigkeit der Körpetremperatur (Tb In*C.y.-Archse) von der Körpermasse (Min g. x.-Archse) aller untersuchten Vögel in der Blutephase (C), Aktivitälsphase (B) und bei hoher Aktivität (Flug, Bennen etz. A). Die jeweige Anzahl "rivud die entsprechenden Korrelationsgleichungen sind in der ihnen oberen Ecke der Teilabbildungen markeit. Die schwarzen Balken mit der S.-x.-Archse geloren die relative Vereitung der einzelnen Temperaturweite wieder. Es zeigt sich, daß in der Ruhephase Aktivitätswerten nimmt die Körpertemperatur mit steigender Masse deutlich ab. Siehe dazu auch Text.



Beobachtungen am Blaukehlchen Luscinia svecica

von Ulrich Eidam und Fabian Pohlmann

Einleitung

Blaukehlchen üben durch ihren Gesang und auch durch ihr Aussehen einen starken Eindruck auf den Beobachter aus. Einige Schülergruppen und Schüler aus Biologie-Leistungskursen haben in den letzten Jahren im Rahmen von Studienfahrten immer wieder einmal versucht, Näheres zur Biologie der Blaukehlchen herauszufinden. Die Ergebnisse sind zum Teil in der Arbeit "Beobachtungen am Weißsternigen Blaukehlchen (EIDAM 1986)" näher beschrieben.

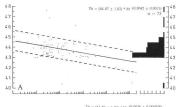
Im Mai/Juni 1989 und Mai 1990 gelangen uns einige recht interessante Beobachtungen.

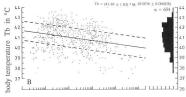
1989 hatten wir das Glück, drei Blaukehlchenpärchen in einem kleineren zusammenhängenden Gebiet beobachten zu können.

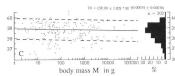
Pärchen Nummer 1 wurde entdeckt, als wir Versuche zum Hassen von Vögeln auf eine Eulen-Attrappe durchführten. Dabei fanden wir in einer kleinen Schliffinsel, unmittelbar an einem Weg fütternde Altvögel. Das Weibchen dieses Paares entsprach seiner Färbung nach dem "Normaltyp", d.h., schmaler keilförmiger, hell rahmfarbener Kinn- und Kehlfleck.

Die Jungen haben ca. am 28.5.89 das Nest verlassen und wurden von den Altvögeln in der Nähe (ca. 10 m vom Neststandort entfernt) gefüttert.

Pärchen Nummer 2 verriet sich am 26.5.89 durch ein einrig in einer Schilfrandzone singendes Männchen und ein auf einem Feldweg insektenfangendes Welbchen, die es an eine bestimmte Stelle in Seggenbereich einer Lackenrandzone brachte, wo es mit einem Kotbällchen wieder auftauchte. Dieses Weibehen zeichnet ein kothällchen ein breites blaues Band (Breite ca. 1 cm) unterhalb seines helle Kohlfleckes aus. Die Jungen dieses Nestes seines helle Kohlfleckes aus. Die Jungen dieses Nestes Männchen konnte nur noch kurz gesehen werden. Längere Beobachtungen vom Weg aus blieben erfolglos.







Als wir testen wollten, welchen Einfluß eine Uhu-Attrappe auf die auf einer Lacke fressenden Limikolen hatte, machte ein singendes Blaukehlchen auf sich aufmerksam. Innerhalb kurzer Zeit konnte auch der Mistplatz dieses 3. Pärchens ausfindig gemacht werden, dabei zeigten die fütternden Tiere, wie schon (EIDAM 1986) beschrieben, wenig Scheu vor dem Menschen.

Nach kurzer Beobachtungszeit fiel auf, daß nur blaukehlige Tiere fütterten. Eines der Tiere hatte einen etwas größer ausgedehnten weißen Stern, während das zweite Tier nur einen ganz schwachen Ansatz am weißen Federn im blauen Kehlfleck zeigte. Diese Beobachtun meldeten wir Herrn Dr. A. Grüll von der Biologischen Station in Illmitz, dem wir an dieser Stelle für seine Unterstützung bei der Literatursuche und beim Fangen der Blaukeblichen danken möchten.

Folgende Erklärungsmöglichkeiten ergaben sich:

- a) Es liegt ein Helfer-System vor.
- b) Das Weibchen ist ungewöhnlich "hähnchen"-gefärbt.

Zum "Helfer-System"

Allgemeine Definition:

"Nach der Theorie vom egoistischen Gen läßt sich erwarten, daß Individuen nahen Verwandten helfen, um Gene in zukünftige Generationen einzubringen. Die am weitesten verbreitete Form der Hilfe ist die Brutpflege. Obwohl die Fürsorge für Geschwister mit derjenigen für die eigenen Kinder genetisch gleichbedeutend ist, führen ökologische und praktische Umstände dazu, daß Brutpflege an den eigenen Kindern häufiger auftritt. Bei einigen Vögeln, Säugern und Fischen wird den Jungen durch ältere Geschwister Unterstützung gewährt, solange sich letztere noch nicht selbst fortpflanzen. Das Helfen wird häufig durch ökologische Zwänge gefördert, wie eine Verknappung von Revieren oder Partnern, die den Helfer von einer eigenen Fortpflanzung abhalten. Die Helfer gewinnen nicht nur genetisch, indem sie nahe Verwandte unterstützen, sondern auch, indem sie ihre eigenen zukünftigen Fortpflanzungsaussichten verbessern. Manchmal sind die Helfer nicht mit den von ihnen unterstützten Tieren verwandt und profitieren nur von der letztgenannten Möglichkeit. Bei einigen Vögeln teilen sich mehrere Weibchen ein Nest, doch die Vorteile des gemeinsamen Nistens, die wahrscheinlich in einer besseren Abwehr von Räubern liegen, kommen nicht allen Weibchen gleichermaßen zugute. Dominante Weibchen schneiden weitaus besser ab als untergeordnete." (KREBS & DAVIS 1984)

Welche Kenntnisse liegen über die "Helfer" beim Blaukehlchen vor?

"Neben Bigynie sind an Nestern von Blaukehlchen mehrfach Besuche vorjähriger unverpaarter Männchen registriert worden, Fütterungen konnten aber nicht nachgewiesen werden.

Ob echte Helfer vorkommen, bleibt zu klären. Da Altvögel nach dem Austliegen ihrer eigenen Jungen auch fremde füttern können, und selbst verpaarte Männchen regelmäßig unbehelligt bis zu den Revierzentren der Nachbarn vordringen, könnte andererseits ein abweichendes Reviersystem häufiger als bei anderen Singvogelarten zu einer Beteiligung bei der Aufzucht benachbarter Bruten führen." (GUUTZ VON BLOTZHEIN 1988)

Unterscheidungsmerkmale und Darstellungen der Männchen und Weibchen in der Literatur:

Männchen:

"Männchen haben in der Mitte des blauen Feldes einen leuchtend weißen rundlichen oder guerovalen Fleck, der bis auf wenige Federn schrumpfen und vereinzelt ganz fehlen kann." (GLOTZ VON BLOTZHEIM 1988)

"Beim Weißsternigen Blaukehlchen sind Kinn und Kehle blau mit einem leuchtend weißen "Stern". Farbe und Größe des "Sterns" variieren sehr mit dem Alter, aber auch individuell und nach der Population. WITHERBY (1928) und auch SMITH und BERNIS (1956) fanden bei den in Spanien lebenden Populationen eine große Anzahl Männchen ohne "Stern". Die zuletzt genannten Autoren erwähnten 17 Männchen, von denen 12 ganz blaukehlig waren, zwei wiesen einen großen roten Fleck auf, und drei waren weißsternig, obwohl auch deren "Sterne" nicht danz rein waren.

Die blauen Brustfedern verdecken in vielen Fällen hauptsächlich bei jüngeren Vögeln die weißen Federn; diese kommen erst während des Singens oder, wenn man dem in der Hand gehaltenen Vogel zwischen die Federn bläst, zum Vorschein." (SCHMUT 1974)

"Die überwiegende Mehrzahl der Männchen besaß reinweiße Kehlflecken. Einzelne rotbraune Federchen fand ich zwei- bis dreimal eingestreut." (SCHMIDT-KOENIG 1956)

Weibchen:

"Adultes Ruhe- und Brutkleid, wie adultes Ruhekleid des Männchen, die dort blauen Partien des Kehlgefieders aber schwärzlich, nur ein Teil der Federn mit blaßblauen Subterminalabzeichen. Schwärzliche und rostfarbene Brustbinde nur angedeutet.

Manche Weibchen bilden einen männchenartigen Kehlfleck aus und lassen sich anhand der genannten Merkmale nicht eindeutig identifizieren; sie unterscheiden sich aber im Blau: bei Männchen seidend und intensiv cyanblau, bei "hahnenfedrigen" Weibchen etwas matter (oft auch mit kleinen weißlichen Flecken)

Weibchen im 1. Jahr sind anscheinend immer ganz ohne Blau und auch nahezu ohne Rostbraun." (GLOTZ VON BLOTZ-HEIM 1988)

"Sehr alte Weibchen haben manchmal auch etwas Blau im Gefieder, aber immer nur bei einzelnen Federn. Schmidt-König (1956) erwähnt ein Weibchen, bei dem auf der Kehlpartie die blauen Federn überwogen. Nach Naumann (1896) können alte Weibchen den einjährigen, zuweilen sogar den zweijährigen Männchen ganz ähnlich sein; jüngere, bis zum dritten Jahr, weisen aber noch keine Spur von Blau auf. Vom rostroten Brustband ist nur selten eine schwache Spur vorhanden." (SCHMIDT 1974)

"Fotografie eines blaukehligen Weibchens: Weißstern-Blaukehlchen. Mindestalter drei Jahre, wahrscheinlich noch älter (Weibchen)." (TUSCHL 1985)

Fotografie eines rotsternigen Blaukehlchen-Pärchens:
"Das Blaukehlchenmännchen füttert das brütende Weibchen
(blaukehlig) mit Insekten (Foto: Zeininger)."(HACHFELD
1989)

Fotografie eines blaukehligen Weibchens:

"Blaukehlchen-Weibchen am ersten Brutort der Schweiz 1980 im Dischmatal bei Davos (Foto:Beat Wartmann)." (CEREDA 1990)

"Stets an der rostroten Schwanzwurzel zu erkennen; ad. stets mit schwarzem Brutsband. Männchen im Brutsbled mit blauer Kehle, in deren Mitte bei den nord- und osteuropäischen Rassen (L.s. svecica, L.s. pallidogularis)
ein rostroter, bei den südlichen (Spanien und Frankreich bis W-Rubland, Kauksaus und Iran: L.s. cyanecula,
L. Schwalzel (L. Schwanzel L. Schwanzel

Männchens siehe auf der Abbildung." (HEINZEL, FITTER, PARSLOW 1972)

"Männchen im Brutkleid mit leuchtend blauer Kehle, die von einem schwarzen und einem kastanienbraumen Brustband begrenzt wird. Mitteleuropäische Rasse mit weißem, nordische mit rostfarbenem Kropfleck ("Stern"). Die roststernige Form kommt auch lokal in den österreichischen Alpen vor. Äußere Schwanzfedern im oberem Teil rotbraun. Weibchen ähnlich Männchen, aber Kehle weißlich." (BRUUM, SINGER, KÖNIG 1986)

"Männchen im Brutkleid mit leuchtend blauem Kehlfleck, der von der Vorderbrust durch je ein schwarzes und rostrotes Band getrennt wird. Die skandinavische Rasse (das Rotsternige Blaukehlchen, C.s. svecica) mit rostrotem Fleck ("Stern") inmitten der blauen Kehle kommt lokal auch in den Alpen, den Sudeten und den Karpaten vor; die mittel- und südeuropäische Rasse (das Weißsternige Blaukehlchen, C.s. cyanecula) hat weißen Stern, der ausnahmsweise (bei einer vorderasiatischen Rasse meist) fehlt. Im Ruhekleid ist die Kehle gewöhnlich weißlich, mit etwas blau, schwarzer Begrenzung und dunklem Brustband. Weibchen: Weißlicher Kehlfleck mit schwarzen Streifen an der Seite, allmählich in einen unregelmäßigen dunklen Halslatz oder ein dunkles Brustband übergehend, oft mit Spuren von Blau und Rostrot." (PETERSON, MOUNTFORT, HOLLOM 1984)

Es sollten Fütterungen beobachtet werden, um eventuell Antworten auf folgende Fragen zu bekommen:

- Ist ein Weibchen an der Fütterung beteiligt?
- Brütet es (das Weibchen) gegebenenfalls schon auf einem neuen Gelege (Schachtelbrut) und liegt ein Helfersystem vor?
- Ist es möglich, über die Fütterfrequenzen der beiden Tiere auf Männchen oder Weibchen zu schließen?

METHODE

Wire Prichteten in Tarnise lie inzelen in texa 6 Meter Entfernung wir erichteten die einzelnen Fütterungen genau zu protokolien. Es wurde die Fütterungszeit, wer fütterte, was een. Es wurde wire mieglich), Aufenthaltsder wir ein er ein Nestnähe u.ä. registriert.

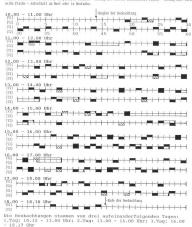
immer zu verschiedenen Zeiten. Geplant war eine lückenlose Beobachtung von 6.00 Uhr bis 19.00. Leider versagte für die Frühbeobachtung (6.00-10.20 Uhr) der Wecker, so daß hier vielleicht wichtige Daten fehlen.

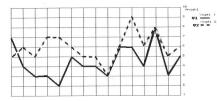
Wir bezeichneten das Tier mit dem kaum erkennbaren Stern als Vogel Nr. 1 (V1) und das Tier mit dem größeren Stern als Vogel Nr. 2 (V2).

ERGEBNISSE

Abbildung 1: Das Beobachtungs-Protokoll zeigt die Anzahl der Anflüge beider Tiere sowie deren Aufenthaltsdauer am Nest oder in Nestnähe.

Striche markieren die Minuten; ausgefüllte Flächen - Amflug mit Futter; schraffierte Fläche - Amflug ohne Futter;





10.30 11.00 11.30 12.0012.3013.0013.30 14.0014.3015.0015.30 16.0016.30 17.00 17.30 18.00 18.30 1

Abb.2: Anzahl der Anflüge der beiden Vögel V1 und V2 in in halben Stundenschritten über die Beobachtungszeit.

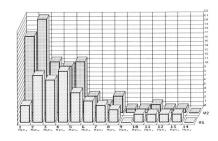


Abb. 3: Zeitabstände zwischen den Anflügen der Vögel V1 und V2 in Minuten.

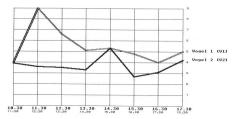


Abb.4: Durchschnittliche Zeiten zwischen den Anflügen der Vögel Vl und V2 in Minuten pro Beobachtungsstunde über die Gesamtzeit.

Schon während des Aufenthaltes im Tarnzelt konnten deutliche Unterschiede im Verhalten der beiden Vögel festgestellt werden, welche auch in den Abbildungen 2 bis 4 zum Ausdruck kommen.

V1 brachte bei fast jedem Nestanflug Futter mit, das er den Jungvögeln gab und sofort wieder wegflog. V2 kam sehr oft auch ohne Futter zum Nest. Bei diesen

Anflügen flog V2 aber nicht direkt zum Nest, sondern blieb etwas erhölt ca. 0,5 Meter vom Nest entfernt auf einem Schilfhalm sitzen und beobachtete das Nest und seine Umgebung. Darüber hinaus kam es bei Futteranflügen sehr oft vor, daß V2 nicht sofort wieder wegflog, sondern noch für 1 - 2 Minuten in der Nähe des Nestes auf einem Schilfhalm sitzen blieb.

Der durchschnittliche Zeitabstand zwischen den Futteranflügen zu den verschiedenen Tageszeiten (Abbildung) zeigt, daß V2 im Durchschnitt alle 4,6 Minuten die Jungen fütterte, während V1 nur alle 5,9 Minuten mit Futter im Schnabel zum Nest geflogen kam. Diese Tendenz zeigt sich auch, wenn man von allen Anflügen die Durchschnittswerte errechnet. Danach fliegt V2 alle 3,7 Minuten zum Mest und V1 nur alle 5,5 Minuten Zum Kest und V1 nur alle 5,5 Minuten zum Kest und V1 nur alle 5,5 Minuten zum Kest und V1 nur alle 6,5 Minuten zum Kesten Filtern Fil

Interessant war das Verhalten der Altvögel, als ein Gewitter vorbeizog und die anderen Vögel in der näheren Umgebung des Blaukehlchennestes alle sehr aufgeregt waren. In diesem Falle verzichteten die Altvögel auf das Heranschaffen von Futter und blieben in Nestnähe sitzen.

Der anschließend aufkommende, starke Wind veranlaßte die Altvögel bei der Fütterung tiefer das Nest anzufliegen. Auch flogen die Vögel das Nest jetzt direkt an, ohne sich vor der Fütterung nochmals auf einen Halm in der Nähe des Nestes zu setzen. Im Gegensatz zu vorher blieben die Altvögel bei der Fütterung jetzt auch länger direkt am Nest und wechselten sich mit den Futterflügen eher ab, so daß die Zeitspanne, in der das Nest mit den Junqvögeln alleine blieb, kürzer wurde.

Was findet man in der Literatur zum Fütterverhalten ?

"Männchen und Weibchen füttern zu gleichen Teilen." (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1988)

"Die Fütterung der Jungen kommt hauptsächlich auf das Konto des Männchens (M:W = 26:6, 17:5, 24:17, 56:30, 21:9). Das Weibchen ist jeweils längere Zeit auf dem Nest." (KLIMMEK 1950)

"Der Hahn beteiligte sich nicht an der Fütterung (in der Voliere)." (STADIE 1983)

"Beide Geschlechter füttern die Jungen. Nach PEIPONEN kann das Männchen in Finnland ein sehr eiriger Fütterer sein, wogegen nach Witherby (1928) in der Sierra de Gredos (Spanien) hauptsächlich die Weibchen fütterten, während die Männchen sangen und sich nur gelegentlich an der Jungenfütterung beteiligten. Nach meinen eigenen Beobachtungen in Ungarn fütterten die beiden Geschlechter die Jungen im gleichen Verhältnis. Wenn das Nest Störungen ausgesetzt war, 2.B. beim Beziehen des Beoachtunges ein etwick werden des Beoachtungsellechter des Männchen ließ länger auf sich warten. Auch flogen sie das Nest in solchen Fällen nicht in der gewönher Weise an, sondern näherten sich versteckt dem Nest, bewegten sich möglichst am Boden zwischen dem Gras.

Die Hauptruhezeit beider Geschlechter während der Fütterung der Jungen lag zwischen 2 - 3 bis 6 - 7 Uhr." (SCHMIDT 1974)

"Beide Tiere fütterten etwa gleich häufig, nämlich etwa alle 4 Minuten. Nach ca. 5 Fütterungen (ca. 20

Minuten) erschien das Männchen immer erst nach etwa 8 Minuten." (EIDAM 1986)

Die Hinweise in der Literatur bezüglich der Fütterrate sind, wie man lesen kann, sehr widersprüchlich. Bei KLIMMEK kann man allerdings ein Übergewicht bei den KLIMMEK kann man allerdings ein Übergewicht bei den Fütterungen durch das Männchen feststellen, da das Weibchen wohl ausschließlich die Aufgabe des Huderns ausübt, welches besonders dann intensiv erfolgt, wenn die Jungen noch klein sind und die Witterung kühl. Dann übernimmt das Männchen alleine die Fütterung.

Wenn man ähnliche Verhältnisse für dieses Pärchen annimmt, dann könnte der Vogel Nr. 2 (V2) das Männchen sein, da er häufiger das Nest anfliegt. Allerdings sind dies nur schwache Hinweise.

Zu keiner Zeit konnte ein "normal" gefärbtes Weibchen beobachtet werden.

Es bleiben also immer noch die Fragen offen:

- Helfer-System bzw. Schachtelbrut
- 2. Pärchen mit ungewöhnlich gefärbtem Weibchen

Eine Klärung der Fragen konnte jetzt nur noch der Fang der beiden Vögel bringen. Wir baten Herrn Dr. A. Grüll um Unterstützung.

Am Morgen des 31.5.1989 wurden beide Tiere innerhalb einer Viertelstunde mit Schlagnetzen gefangen, vermessen, mit Aluminium- und Farbringen versehen und wieder freigelassen.

Die Tiere setzten nach kurzer Pause ihre Fütterungen fort.

Ergebnisse:

<u>Vogel VI</u> <u>Ringnummer BT 67 564</u>
Flügellänge 79,9 mm; Gewicht 17.0 g; Fettstufe 1
Es ist ein deutlich sichtbarer Kloakenhöcker und kein
Brutfleck ausgebildet. Weißer Stern nur angedeutet.
Merkmale des Gefieder weisen ihn als ein altes, mehrjähriges Männchen aus.
Markierung: rechts Alu-Ring, links grüner Farbring

Yogel V2 Ringnummer BT 67 565 (Abb.: 5) Flügellänge 75,1 mm; Gewicht 16,1 g; Fettstufe 1,5 Die ganze Kehle ist hellblau (etwas matt), mittelgroßer weißer Stern mit rötlichem Zentrum; rotes Brustband (optimal ausgeprägt, mit hellen Rändern).

Ein abgeklungener Brutfleck und bestimmte Federmerkmale weisen V2 als ein altes, mehrjähriges Weibchen aus. Markierung: rechts Alu-Ring, rechts grüner Farbring

Es lag also kein Helfersystem und auch keine Schachtelbrut vor, sondern ein ungewöhnlich intensiv "Hähnchen"-defärbtes Weibchen.

Diskussion

Diese Beobachtung ist insofern interessant, da ein so blaukehliggefärbtes Weibchen noch nicht beschrieben zu sein scheint. Auch das Weibchen(-Foto) in der Arbeit von TUSCHL (1985) läbt noch auffällig viel Schwarz am Kehlrand erkennen.



Abb. 5: Blaukehlchen-Weibchen mit Futter



Abb. 6: Das "Hähnchen-fedrige" Weibchen von 1989 bei der Beringung.





Abb. 7: 1989 Brutfleck des Weibchens

Abb. 8: 1989 Kloakenhöcker des Männchens

Weiterhin müßten vielleicht Beobachtungen von Helfern beim Brutgeschäft neu überprüft werden, da in den dangigen Bestimmungsbüchern nur der "Normal"-Typ eines Blaukehlchen-Weibchens dargestellt ist, so daß der Beobachter ein Weibchen vom hier beschriebenen Typ leicht als Männchen ansprechen und so zu falschen Schlußfolgerungen kommen kann.

Aufgrund dieses Beringungsergebnisses konnten nachträglich die Fütterfrequenzdaten interpretiert werden.

Der Vogel V2 war also das Weibchen. Dieser Vogel hält sich meist längere Zeit auf den Nest bzw. in Nesthält sich meist längere Zeit auf den Nest bzw. in Nesthälte auf, dieses fällt besonders un die Mittagszeit (14.30 Uhr) auf. Die Anzahl der Nestanflüge des Männchens (17) sichwankt relativ stark. Um 12.30 Uhr nimmt die Zahl der Anflüge bis auf einen ab, um danach wieder häufiger zu kommen. Um diese Zeit pflegte das Männchen an den Reviergrenzen kurz zu singen. Diese Beobachtung deckt sich recht gut mit den Feststellungen von KRAUSE (in EIDAM 1986), daß die Männchen in der frühen Mittagszeit bei entsprechender Witterung besonders gesangsfreudig sind.



Abb. 9: Blaukehlchen-Weibchen, das 1990 im Nachbarrevier des 1989 markierten Männchens gefangen wurde.

Insgesamt kann man wohl sagen, daß Männchen und Weibchen etwa zu gleichen Teilen fütterten, so daß die Literaturangaben (GLUTZ v. BLOTZHEIM 1988, SCHMIDT 1974, EIDAM 1986) bestätigt werden können.

Die Beobachtungen von KLIMMEK (1950) müßten nochmal überprüft werden, um zu sehen, ob hier bedingt durch kühle Witterung und frische Jungen besondere Verhältnisse bestehen.

Die Feststellung von STADIE (1983) könnte eine Folge der Volierenhaltung sein.

Im Mai 1990 wurde das Blaukehlchen-Revier von 1989 aufgesucht. Dort wurden zwei singende Männchen festgestellt, darunter befand sich auch das 1989 mit dem grünen Farbring markierte Männchen mit dem schwach ausgeprägten weißen Stern. Dieses Männchen besetzte das gleiche Revier wie 1989 und sang sogar von den gleichen Warten. Das Weibehen konte jedoch nicht beobachtet werden, da es offenben roch fest brütete.

Das "Nachbar-Männchen" besaß einen deutlichen weißen Stern.

Im Rahmen einer Beringungsaktion konnte das Weibchen des "Nachbarn" gefangen werden. Dabei stellte sich interessanterweise heraus, daß auch dieses Weibchen eine blaugefärbte Kehle besaß (s. Abb. 8), allerdings ist hier die schwarze Randzeichnung stärker ausgeprägt als beim Weibchen von 1989. Die blaue Zeichnung des Kehlfleckes ist nicht so dicht. Im weißen Stern befinden sich auch einige rötliche Federn.

Literatur:

Bruun, Bertel (1986): Der Kosmos-Vogelführer, 7. Auflage, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Cereda, Aldo (1990): Die Tessiner Blaukehlchen, ORNIS 1990, Heft 4, S.15. Eidam, Ulrich (1986): Beobachtungen am Weißsternigen

Blaukehlchen, LUSCINIA 45, Heft 5/6, S.323-336.
Franz, Dieter & Theiß, Norbert (1986): Untersuchungen zur Rückkehrquote einer farbberingten Population des Blaukehlchens (Luscinia svecica cyanecula).

Anz. orn. Ges. Bayern 25. S.11-17.
Glutz v. Blotzheim, Urs & Bauer, Kurt (1988): Handbuch
der Vögel Mitteleuropas, Aula-Verlag, Wiesbaden

- Grüll, Alfred (1988): Zu Verbreitung, Bestand und Habi~ tatwahl des Weissternigen Blaukehlchens (Luscinia svecica cyanecula) im Neusiedlerseegebiet. BFB-Bericht 66, Biologische Station Neusiedler~ see, Illmitz
- Hachfeld, Bernd (1989): Der Kranich, Schlütersche Ver~ lagsanstalt, Hannover.
- Heinzel, Hermann et al. (1972): Pareys Vogelbuch, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Klimmek, Fritz (1950): Brutbiologische Beobachtungen beim Weißsternigen Blaukehlchen Die Vogelwelt, 71. Jahrgang, Heft 5, S.145-148 u.

S.191-195.

- Krebs, J.R. & Davis, N.B. (1984): Einführung in die Verhaltensökologie, Thieme-Verlag
- Peterson, Roger et al. (1984): Die Vögel Europas. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Pohlmann, Fabian (1990): Beobachtungen am Weißsternigen Blaukehlchen im Seewinkel/Neusiedlersee, Jugend-forscht-Arbeit Wettbewerb Hessen 1990
- Schlemmer, R. (1988): Untersuchungen zur Habitatstruktur des Weißsternigen Blaukehlchens Luscinia svecica cyanecula, WOLF 1810, im unteren Isartal. Verh.orn.Ges. Bayern 24, 1988: 607-650.

Schmidt, Egon (1974): Das Blaukehlchen, NBB Nr. 426. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt

- Schmidt-Koenig, Klaus (1956): Über Rückkehr, Revierbesetzung und Durchzug des Weißsternigen Blaukehlchens (Luscinia svecica cyanecula) im Frühjahr. Die Vogelwarte 18,4, S.185-197.
- Stadie. Chr. (1983): Beobachtungen zur Brutbiologie des Blaukehlchens (Luscinia svecica) an einer Volierenpopulation. Die Voliere 6, Heft 6, S.205-252.
- Theiß, Norbert (1973): Brutbiologische Beobachtungen an einer isolierten Population des Blaukehlchens (Luscinia svecica cyanecula) in Oberfranken. Ornithologische Mitteilungen 25, S.231-240.
- Tuschl, Heinz (1985): Blaukehlchen im heimischen Brutrevier; Die Gefiederte Welt 109, S.102-104.

Anschrift der Verfasser:

Ulrich Eidam, Feuerbachstraße 38, D-6000 Frankfurt/Main

Fabian Pohlmann, Niddastraße 49, D-6370 Oberursel

Alle Aufnahmen von Ulrich Eidam

LUSCINIA 46 Heft 5/6 Seite 319-325 Frankfurt/Main 1990

Avifaunistische Bestandserfassung im Landschaftsschutzgebiet Berger/Bischofsheimer Hang, Bischofsheimer Wiesen und im Naturschutzgebiet Enkheimer Ried im Jahr 1989

VOD MANFRED SATTLER

Einleitung

Im Rahmen meines Zivildienstes wurden in der Zeit von Anfang Mai bis Mitte Juli 1989 im LSG Berger/Bischofs~ heimer Hang, Bischofsheimer Wiesen und im NSG Enkheimer Ried die Brutvogelbestände kartiert.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Vogelbestände in den oben genannten Gebieten zu erfassen und Bestandsschwankungen aufgrund von landschaftsverändernden Maßnahmen über einen längeren Zeitraum zu ermitteln. Es soll außerdem das Interesse, an einer Mitarbeit der Kartierung mitzuwirken, wecken.

Es ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Welche Vogelarten sind im Untersuchungsgebiet vorhanden?
- Sind langfristige Bestandsschwankungen zu erkennen?
- Welche Auswirkungen haben die Pflegemaßnahmen im LSG Berger Hang auf die Artenvielfalt?
- Welche Schutzmaßnahmen lassen sich aus den Bestandserfassungen entwickeln?

Untersuchungsgebiete

Das LSG Berger/Bischofsheimer Hang ist die größte und damit bedeutenste Streuobstwiese Hessens. In dem etwa 100 ha großen Gelände liegt noch das NSG Berger Hang mit 10.01 ha Ausdehnung. Der Hang mit Südlage befindet sich zwischen Maintal-Bischofsheim und Bergen-Enkheim nordöstlich von Frankfurt am Main.

Das Areal wurde im vorigen Jahrhundert und Anfang dieses Jahrhunderts bis zum Befall durch die Reblaus als Weinanbaugebiet genutzt, ehe es in ein Obstanbaugebiet mit Hochstammobst umgewandelt wurde. Im LSG finden sich verschiedene Halbtrockenrasengesellschaften bis hin zu Fettwiesen und Schilfflächen, in denen seltene Pflanzenarten und Orchideen beheimatet sind. Die Streu-obstbestände sind zum Teil mit Hartriegel, Schlehe und Weißdorn verbuscht und z. T. verwahrlost, außerdem sind verschiedene Parzellen zu Gärten mit nicht standortgerechten Pflanzen, z.B. Nadelhölzern umgewandelt worden.

In den Jahren 1988 - 90 wurden Pflegemaßnahmen mit Mitteln des Landes Hessen durchgeführt, um die Erhaltung dieses wertvollen Streuobstbestandes zu sichern. Die Pflegemaßnahmen beinhalten eine Entbuschung umd Mahd der ungepflegten Parzellen, einen Erhaltungsschnitt an den z. T. überalterten Hochstämmen, sowie die Neuanpflanzung von Hochstämmen zur Sicherung des Streuobstbestandes.

Das Enkheimer Ried befindet sich unterhalb des Berger Hanges und grenzt in südlicher Richtung an den Bischofsheimer Wald mit einem Kleingartengelände. Westlich davon befindet sich ein Sportgelände mit anschließender Bebauung. Östlich vom Enkheimer Ried liegen die Bischofsheimer Wiesen. Das Enkheimer Ried sie der Überrest eines ehemaligen Altmainarmes und ist ca. 10 ha groß in der Wiesen.

Das Gebiet ist überwiegend mit Schilf bewachsen und wird von einem Graben durchzogen, der in einen Riedteich mündet. Der nördliche Teil des Riedteiches ist überwiegend mit Weiden und Pappeln bewachsen. 1987/88 und 1988/89 wurden Stillwasserzonen am Nord- und Südrand des Riedteiches erstellt. Außerdem wurde der Südrand des Riedteiches erstellt. Außerdem wurde der sosichert.

Die Bischofsheimer Wiesen liegen östlich des Enkheimer Riedes und werden vom Tränkebach durchflossen, der in einer Betonverschalung verläuft. Die Wiesen sind weitgehend trockengelegt und zum Teil in Ackerland umgebrochen worden. Vor einem Tennisplatz im östlichen Bereich befindet sich eine Schilffläche, die durch den Bach vom Tennisplatz wird.

Material und Methode

Im gesamten Untersuchungsgebiet fanden durchschnittlich 10 Begehungen verschiedener Routen meist in den Morgenund Abendstunden statt. Die Zeit wurde von Anfang Mai bis Ende Juni gewählt. Erfaßt wurden singende Männchen bei den Sinuvögeln und bei Nichtsingvögeln die beobachteten Exemplare. Die Beobachtungen wurden in Tageskarten im Maßstab 1:5000 mit der Numerierung nach der von Fritz Schebesta alphabetisch zusammengestellten Arteniste der Vögel Berger Hang/Bischofsheimer Wald eingetragen. Diese Eintraqungen wurden in Artenkarten zusammengefaßt, um die einzelnen Reviere festzustellen.

Ergebnisse 1989:

(Erklärung der Abkürzungen: BV=Brutvogel; AdBV=Anzahl der Brutvögel; BM=Bemerkung; BWa=Bischofsheimer Wald; BWi=Bischofsheimer Wiesen)

Art	BV	AdBV	BM
Amsel	+		
Bachstelze	+		
Baumpieper	+	10-12	
Blessralle	+		
Blaumeise	+		
Braunkehlchen	?	1-2	BWi
Buchfink	+		
Buntspecht	+		
Dompfaff	+		
Dorngrasmücke	+	25-30	
Dohle	-		
Eichelhäher	(+)		
Elster	+		
Erlenzeisig	_		
Fasan	+		
Feldlerche	-		
Feldschwirl	+	6	
Feldsperling	+		
Fitis	+	20-25	
Flußuferläufer	-		
Gartenbaumläufer	+		
Gartengrasmücke	+	35-40	
Gartenrotschwanz	+	16	
Girlitz	+	10-12	
Goldammer	+	30-35	
Graureiher	-		
Grauspecht	+	1	
Grünfink	+		
Grünspecht	+	1	
Habicht	(+)		
Hänfling	+		
Haubentaucher	+	3	
Haubenmeise	(+)		BWa
Hausrotschwanz	+	1	
Haussperling	(+)		
Lachmöwe			
Kernbeißer	+		

Art	BV	AdBV	BM	
Klappergrasmücke	(+)			
Kleiber	+			
Kleinspecht	+	3 a	ußer BWa	
Kohlmeise	+			
Krickente	-			
Kuckuck	+			
Mauersegler	(+)			
Mäusebussard	(+)			
Mehlschwalbe	(+)			
Mittelspecht	(+)			
Mönchsgrasmücke	+	50-55		
Nachtigall	+	20-22		
Neuntöter	+	1		
Pfeifente	-			
Pirol	+	1-2		
Rabenkrähe	+			
Rauchschwalbe	(+)			
Ringeltaube	+ .			
Rohrammer	+	10		
Rotkehlchen	+			
Rotmilan	(+)			
Schnatterente	-			
Schwanzmeise	+			
Schwarzmilan	(+)			
Singdrossel	+			
Sperber	-			
Star	+			
Steinkauz	+			
Stieglitz	+			
Stockente	+			
Sumpfrohrsänger	+	20-25		
Tafelente	-			
Tannenmeise	(+)		BWa	
Teichhuhn	+			
Teichrohrsänger	+	20-25		
Trauerschnäpper	(+)		BWa	
Türkentaube	(+)			
Turmfalke	+	1		
Turteltaube	+	6-7		
Wacholderdrossel	+			
Waldlaubsänger	(+)		BWa	
Wasserralle	+	2		
Weidenmeise	+			
Wendehals	+	2-3		
Wintergoldhähnchen	(+)		BWa	
Zaunkönig	+	7-10		
Zilpzalp	+	60-70		
Löffelente				
Chinesische Nachtig	all			

Diskussion

Die Ergebnisse geben einen Überblick von den im Untersuchungsgebiet auch in Bezug auf Brutvorkommen erfaßten Arten.

Im LSG Berger Hang konnte nur ein Brutpaar vom Neuntöter nachgewiesen werden, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, daß im LSG zwar ausreichende Brutmöglichkeiten vorhanden sind, jedoch viele Grundstücke, die jahrelang nicht mehr gemäht wurden, einen Mangel an Insektennahrung aufweisen.

Ähnlich dürfte die Sachlage auch bei dem in 10-12 Brutpaaren vorkommenden Baumpieper sein, der durch die allmähliche Verbuschung seiner Habitate zurückgedrängt wird.

Für andere Arten ist die Verbuschung wiederum vorteilhaft, so zum Beispiel die Grasmücken (insgesamt 110-125 Brutpaare), Laubsänger (insgesamt ca. 100 Bp.), Heckenbraunelle (20-25 Bp.) oder Nachtigall (20-22 Bp.), die jedoch nicht in ihrem Bestand gefährdet sind.

Weiterhin sind im Streuobstgebiet noch bemerkenswerte Brutvorkommen des Steinkauzes, des Gartenrotschwanzes (ca. 16 Bp.), des Grau- und Grünspechtes (je 1 Bp.) und des in 2-3 Brutpaaren vorkommenden Wendehalses zu erwähnen.

In den Schilfgebieten der Bischofsheimer Wiesen und des Enkheimer Riedes konnten erfreuliche Anzahlen unserer beiden heimischen Rohrsänger festgestellt werden. Der Teichrohrsängerbestand wurde im gesanten Erfassungsbereich auf 20-25 Bp. angesetzt, der Sumpfrohrsänger brütete ebenfalls in 20-25 Bp. in Gebiet.

Sehr beachtlich sind auch die 2 Brutpaare der Wasserralle in den Schilfzonen des Untersuchungsgebietes.

Der Haubentaucher brütete in diesem Jahr (1989) wieder in 3 Brutpaaren auf dem Riedteich insgesamt 16 Jungvögel aus, wobei zwei Zweitbruten stattfanden.

Die im letzten Jahr nachgewiesene Beutelmeise konnte

In den nächsten Jahren gilt es nun festzustellen, in wieweit sich die Bestände der einzelnen Brutvogelarten in den Streuobstwiesen durch die Pflegemaßnahmen im Landschaftsschutzgebiet verändern.

Die typischen Bewohner der Streuobstwiesen, dazu gehören u.a. Steinkauz, Wendehals, Grau- und Grünspecht, Baumpieper, Gartenrotschwanz und Neuntöter, dürften von den eingeleiteten Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen auf längere Sicht profitieren.

Die Arten, die dichten Bewuchs bevorzugen, dies sind besonders Nachtigall, Heckenbraunelle, Feldschwirl und die Grasmücken werden dagegen etwas im Bestand zurückgehen, was jedoch bei diesen noch ungefährdeten Arten nicht weiter tradisch ist.

Es sollten sich Pflegepläne entwickeln, die sich optimal auf ein breites Artenspektrum auswirken. Es wäre erstrebenswert, wenn durch diese Pflegeaktion verschwundene Arten, wie z.B. der Rotkopfwürger, der in früheren Jahren als Brutvogel im LSG vertreten war, wieder heimisch gemacht werden könnten. Gerade in der heutigen Zeit muß alles darangesetzt werden, um die letzten Streuobstwiesen zu retten und somit bestandsbedrohten Vogelarten ein Überleben zu sichern.

Auch das Enkheimer Ried und die Bischofsheimer Wiesen könnten durch eine Aufstauung und Renaturierung des Tränkebaches zu einem interessanten Lebensraum für bestandsbedrohte Arten der Feuchtzonen werden. Dazu gehören neben der noch vorhandenen Waserralle ehemalige Brutvögel wie Zwergrohrdommel, Drosselrohrsänger, Blaukehlchen u.a.m.

Deshalb muß darauf hingewirkt werden, daß die Bischofsheimer Wiesen unter absoluten Schutz gestellt werden und vorgenannte Maßnahmen zur Erhaltung und Schaffung einer erweiterten Schutzzone im Anschluß des Enkheimer Riedes entsteht.

Zusammenfassung

Im Jahre 1989 wurde eine avifaunistische Kartierung im Landschaftsschutzgebiet Berger/Bischofsheimer Hang, Bischofsheimer Wiesen und im Naturschutzgebiet Enkheimer Ried durchgeführt, die auch in den folgenden Jahren fortuesetzt werden soll.

- Es ergaben sich folgende Fragestellungen:
- Welche Vogelarten sind im Untersuchungsgebiet vorhanden?
- Sind langfristige Bestandsschwankungen zu erkennen?
 Welche Auswirkungen haben die Pflegemaßnahmen im
- LSG Berger Hang auf die Artenvielfalt?

 Welche Schutzmaßnahmen lassen sich aus den Bestandserfassungen entwickeln?

Zu den im LSG Berger/ Bischofsheimer Hang noch gut vertretenen Brutvogelarten gehören Nachtigall, Heckenbraunelle, Gartenrotschwanz, Göldammer, Fitis, Zilpzalp und die Grasmückenarten (Dorn-, Garten- und Mönchsgrasmücke).

Spärlich vorhanden waren im Jahre 1989 dagegen Neuntöter (1 Bp.) und Baumpieper (10-12 Bp.), was auf die zunehmende Verbuschung zurückgeführt wurde.

Im NSG Enkheimer Ried und im LSG Bischofsheimer Wiesen wurden erfreuliche Brutbestände von Teich- und Sumpfrohrsängern (je 20-25 Bp.)festgestellt. Weiterhin brütete der Haubentaucher in 3 Bp. und die Wasserralle in 2-3 Bp. in den beiden genannten Gebieten. Die Beutelmeise konnto leider nicht mehr festgestellt werden.

Es wurde auf die Ursachen der Artenzusammensetzung und die Quantität des Brutvogelbestandes in Bezug auf die Verbuschung der Streuobstwiesen und Umwandlung einzelner Parzellen in Kleingärten hingewiesen.

Mögliche Auswirkungen der Pflegeaktionen im LSG Berger/Bischofsheimer Hang auf die Artenzusammensetzung der folgenden Jahre wurden angedeutet.

Die Bestandserfassung soll deshalb auch die nächsten Jahre fortlaufen, um den vorgenannten Aspekt zu belegen. Es wurden außerdem Vorschläge zur Erhaltung des NSG Enkheimer Riedes und zur Unterschutzstellung des LSGs Bischofsheimer Wiesen demacht.

Anschrift des Verfassers:

Manfred Sattler, Zimmerstraße 12, 6052 Mühlheim /Main

Floristische Kartierung einer Feuchtwiese in der Gemarkung Bischofsheim

von Erich Dumbeck und Bernd Klein

Die vorliegende Projektarbeit entstand im Rahmen einer Umweltberaterausbildung bei der Gesellschaft für Technologie- und Umweltschutzberatung (GTU) Offenbach. Unser Interesse galt einer floristischen Arbeit. Die Kartierung eines schutzwürdigen Ökotops und die Erarbeitung von Pflegehlnweisen für dessen Bestandserhaltung sollte daher der Gegenstand dieser Arbeit sein.

Wir danken der Vogelkundlichen Beobachtungsstation UNTERMAIN e.V. für den Hinweis auf diese vegetationskundlich interessante Grünfläche.

Einleitung

Wenn wir heute von Naturschutz reden, meinen wir den Schutz unserer ehemals so vielfältig strukturierten Kulturlandschaft. Wie auch bei anderen anthropogen bedingten Biotoptypen ist auch der Artenreichtum der Feuchtwiesen wesentlich durch die menschliche Nutzung mitgeprägt.

Die starke Intensivierung der Landwirtschaft in diesem Jahrhundert führte immer mehr zur ökonomischen Bedeutungslosigkeit dieser meist nur extensiv nutzbaren Flächen. Entweder wurden sie zur intensiveren Nutzung trockengelegt oder man ließ sie brachfallen, was in beiden Fällen zum Verlust dieser naturnahen Landschaftsbereiche führt.

Bei Feuchtbiotopen ist, neben den Trockenbiotopen, der stärkste Flächenrückgang in der BRD zu verzeichnen. Neben der Gefährdung der Flora ist auch der Lebensraum der Tierwelt dieser Standorte bedroht. Vögel dieses Lebensraumes haben oft Minimalflächenansprüche von zum Teil 50 ha, die nur noch selten gegeben sind.

Ziel des Naturschutzes kann deshalb nur sein, möglichst große und zusammenhängende Teile unserer historischen Kulturlandschaft zu erhalten, um diese in ihrer ganzen Vielfalt zu erhalten. Unter Einbeziehung der Naturschutzgebiete Berger Hang und Enkheimer Ried sowie der untersuchten Fläche in eine Gesamtschutzkonzeption bietet sich im Großraum Frankfurt sicher eine einmalige Chance zur Verwirklichung dieses Zieles.

2. Zustandsbeschreibung

2.1. Lage

Die Untersuchungsfläche liegt in der Gemeinde Maintal, Gemarkung Bischofsheim in der Flur 28 und umfaßt die Flurstücke Nr.40 – 150 ("Erbe" und unterer Teil von 'Im Euler", entlang des Tränkebaches (Mittelgraben). Die Flurstücke befinden sich ca. 1 km westlich vom bestehenden Naturschutzgebiet Enkheimer Ried und der Frankfurter Stadtgrenze oberhalb des Bischofsheimer Eislauf- und Tennisplächein. Die Mingfüß bzw. der Talaue des Ostausläufers von Berger Südhang ist gering. Das Wiesenstück befindet sich in Privatbesitz.

2.2. Klima

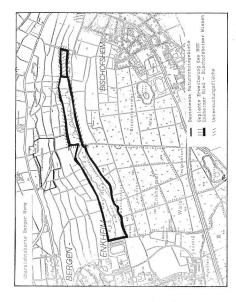
Am Berger Hang selbst befindet sich keine Meßstation. Die klimatische Situation des Frankfurter Raumes dürfte aber repräsentativ für dieses Gebiet sein. Als Durchschnittswerte der letzten Jahre werden folgende Daten angegeben:

- Jahresmitteltemperatur: 9,9 °C
- Mitteltemperatur des kältesten Monats Januar: 0,6 °C
- Mitteltemperatur des wärmsten Monats Juli: 19,3 °C
 Jahresmittel der Niederschläge: 625,5 mm
- Niederschlagsmittel
- im trockensten Monat Februar: 36,8 mm
- Niederschlagsmittel
- im niederschlagsreichsten Juli:69,7 mm

2.3 Geologie

Aus der Tortiärzeit befinden sich am Berger Hang chichten von Cyrenemergeln über Schleichsanden. Weiereithn findet man vereinzelt Glimmersande und Flübschotter aus der Übergangszeit vom Diluvium zum Alluvium. Diese Schichten erweisen sich als wasserdurchlässig und wirken daher als Quellhorizonte am Hang. Solc Quellaustritte sind mitverantwortlich für den feuchten Zustand der Wiese im "Erbe".

Abbildung 1: Übersichtskarte und Lageplan des Untersuchungsgebietes



2.4 Boden

Die wellige Struktur des Gebietes um den Berger Hang wurde in den letzten Hunderttausenden von Jahren durch die erosive Wirkung des Maines hervorgerufen. Daher lassen sich auch an der Basis des Hanges umd in der Ebene über undurchlässigen Tonschichten abgelagerte Schotter der Niederterassen filmet

Hangzugswasser und die Wasserführung des Tränkebaches bewirken daher den bis in den Frühsommer hinein anhaltenden feuchten bis wechselfeuchten Charakter der Wiese.

2.5 Vegetationserfassung

Am Berger Hang wurden in der Vergangenheit bereits mehrere Vegetationsaufnahmen aufgrund seiner interessanten und ab-wechslungsreichen Flora durchgeführt (A. REUBER 1944, BUTTLER 1981, B. KRÜGER 1984, H. STÖKEL 1989). Der Schwerpunkt dieser Kartierung lag jedoch insbesondere im Bereich der heutigen Naturschutzgebiete bzw. der Hangflächen am gesamten Berger Hang sowie der Grabenflora (B. KRÜGER), kaum iedoch am Hanafuß.

2.5.1 Pflanzensoziologische Beschreibung

Auf der Untersuchungsfläche haben sich durch den unterschiedlichen Wassereinfluß verschiedene Gesellschaften ausgebildet. Sie sollen im Folgenden vorgestellt werden:

- In der nassesten Zone entlang des Tränkebaches besteht ein durchschnittlich 50 m breiter Schilfbestand, der dem Phragmition (Stillwasserröhricht) zuzuordnen ist. Diese Röhrichte sind im allgemeinen wenig artenreich. Fast alleiniger Bestandsbildner ist das Schilfrohr (Phragmites australis/ communis), im westlichen Teil findet man vereinzelt noch Individuen des breitblättrigen Röhrkolbens (Typha latifolia).
- Im mittleren Teil des Röhrichts schließt sich eine schmale Zone an, deren Zusammensetzung einen Übergangsbereich zwischen dem Phragmition und Verlandungsgesellschaften darstellt. Sie ist artenreicher und wird nicht so stark vom Schilf dominiert. Prägende Arten sind: Schilfrohr (Phragmites australis), Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea), Sumpf-Haarstrang (Peucedanum palustre), Zaunwinde (Calystegia sepium), Minzearten (Mentha spec.), Sumpfstorchschnabel (Geranium palustre).

- Daran anschließend folgen in natürlicher Sükzession Großsegengesellschaften (Magnocaricion) des Verlandungsbereiches und Naßwiesen. Sie sind charakterisiert durch zeitweilige oberflächliche Austrocknung und artenarme, oft nur durch eine Artgekenzeichnete Gesellschaften.
- Carex acutiformis herrscht in einigen Bereichen vor (Magnocaricion).
- Auch Scirpus sylvaticus, stellenweise im Reinbestand, ist eine Charakterart der Waldsimsenwiese (Scirpetum sylvatici) des Calthion-Verbandes.
- Ebenfalls zu den Verlandungsgesellschaften des Magnocaricion kann man die von Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea) dominierten Bereiche zählen.
- Die genannten Gesellschaften kommen auch vermischt mit jeweils unterschiedlichem Anteil vor. Diese artenarmen Bestände setzen sich in erster Linie aus den folgenden Arten zusammen: Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea), Schilfrohr (Phragmites australis), Binsen (Juncus spec.), Minzen (Mentha spec.), Beinwell (Symphytum Officinalis)
- Die Vorkommen der Orchideen liegen besonders im Übergangsbereich der wechselfeuchten Verlandungsgesellschaften und der von Scirpus sylvaticus geprägten Näßwiese (Calthion), Auf 4 Standorten waren ca. 90 Individuen von Dactylorhiza incarnata verteilt, Dactylorhiza majalis war dagegen nur auf 2 Standorten im schilfnahen Bereich mit etwa 5 Individuen vertreten.
- Im ostlichem Teil befindet sich entlang des Schilfes und bis zur östlichen Begrenzung durch einen
 Graben eine Glatthaferwiese, die durch die Differentialarten Kohl-dänsedistel (Cirsium oleraceum),
 Wald-Engelwurz (Angelica sylvestris) und Mädesuß
 (Filipendula ulmaria) als feucht einzustufen ist.
 Stärker vertreten sind die eben genannten Arten
 sowie Knäuelgras (Dactylis glomerata), RasenSchmiele (Deschampsia caespitosa), Honiogras (Holcus lanatus), Gemeines Rispengras und Wiesen-Rispe
 (Poa trivialis und Poa pratensis), Behaarte Segge
 (Carex hirta), Schafgarbe (Achillea millefolium),
 Ackerkratzdistel (Cirsium arvense) und Wiesen/
 Sumpf-Storchschambel (Geranium pratense/palustre)

Der westliche Teil schließt an eine höhergelegene intensiver genutzte Wiese an. Durch diesen Einfluß und die Beeinflussung der Wasserversorgung ist dieser Wiesenabschnitt als trocken-frische magere Glatthaferwiese (Arrhenaterion) zu bezeichnen.

2.6 Pflanzensoziologische Hinweise

Die Zahlen in der Spalte des soziologischen Verhaltens drücken die Rolle der Art in mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften aus. Sie erleichtern das Einordnen in das pflanzensoziologische System.

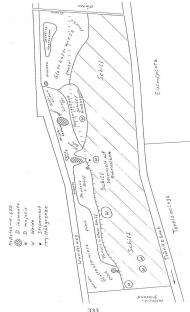
2.7 Erläuterung zu den Zeigerwerten

Die Zeigerwerte drücken das ökologische Verhalten der Art bezüglich einiger, in diesem Falle der Bodenfaktoren Feuchtigkeit, Bodenreaktion und Stickstoff-Versorgung aus.

- Die Feuchtezahl besitzt eine Skala von 1-9 (10-12 für Wasserpflanzen), wobei eine hohe Zahl für steigende Feuchtigkeit steht. Die Zeichen: "~" bedeutet Wechselfeuchtigkeit, "=" bedeutet Überschwemmungszeiger auf mehr oder weniger regelmäßig überschwemmten Böden.
- Die Reaktionszahl beschreibt das Vorkommen hinsichtlich der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes. Hohe Werte (1-9) zeigen hier basenreiche Standorte an.
- Die Stickstoffzahl weist in einer ebenfalls 9teiligen Skala auf die Stickstoffansprüche der Art hin. Hohe Zahlen weisen auf relativ gut mit Stickstoff versorgte Standorte hin.

Zu allen Zeigerwerten muß gesagt werden, daß eine Art hinsichtlich dieses Faktors hier ihr Optimum hat. jedoch in ihrer Verbreitung nicht auf diese Standorte allein begrenzt ist.

Abbildung 2 : Verteilung der Pflanzengesellschaften auf der Feuchtwiese "Erbe/Im Euler"



2.8 Artenliste

	Sozio- logisches	ökologisches Verhalten		
	Verhalten	F	N	F
Gräser				
Agropyron repens	3.61	5~	\mathbf{x}^1	8
Agrostis tenuis	5.	X	3	3
Arrhenaterum elatius	5.421	5	7	7
Bromus sterilis	3.331	4	X	5
Dactylis glomerata	5.4	5	X	6
Deschampsia cespitosa	X	7~	X	3
Festuca pratensis	5.4	6	X	6
Festuca rubra commutata	5.11	X	3	2
Holcus lanatus	5.4	6	x	4
Phalaris arundinacea	1.511	8=	7	7
Phleum pratense	5.423	5	x	6
Phragmites australis	1.511	10~	7	5
Poa pratensis	5.4	5	×	6
Poa trivialis	5.4	7	X	7
roa ciiviaiis	5.4	/	х	/
Sauergräser + Binsen				
Carex acutiformis	X	9~	7	5
Carex hirta	3.721	6~	X	5
Juncus conglomeratus	5.41	7~	4	X
Juncus articulatus	X	8~	x	2
Scirpus sylvaticus	5.415	9	4	3
Kräuter				
Achillea millefolium	5.42	4	х	5
Agrimonia eupatoria	6.111	4	8	4
Ajuga reptans	X	6	x	6
Angelica sylvestris	5.41	8	x	X
Anthriscus sylvestris	5.42	5	x	8
Artemisia vulgaris	3.	6	X	8
Calystegia sepium	3.52	6	7	9
Cardamine pratensis	X.	7	x	X
Centaurea jacea	5.	x	x	x
Chenopodium album	3.3	4	X	7
Chrysanthemum leucanthemum	5.42	4	X	
Cirsium arvense	3.	X		3 7
Cirsium arvense Cirsium oleraceum		7 ·	X	5
Cirsium oleraceum Cirsium vulgare	5.415	5	8	
	3.51		X	8
Colchicum autumnale Crepis spec.	5.4	6~	7	X
Dactylorhiza incarnata	5.4	8~	7	2

	Sozio-	öko]		
	logisches Verhalten	Ver F	halte:	n R
Dactylorhiza majalis	5.41	8~	7	2
Epilobium adnatum				
Equisetum pratense	8.433	6	7	2
Equisetum palustre	5.41	7	X	3
Eupatorium cannabinum	3.521	7	7	8
Filipendula ulmaria	5.41	8	X	4
Galium mollugo	5.421	5	X	X
Galium aparine	3.52	X	6	8
Geranium palustre	5.412	7~	8	8
Geranium pratense	5.421	5	8	7
Glechoma hederacea	8.41	6	X	7
Heracleum sphondylium	5.42	5	X	8
Hypericum tetrapterum	5.412	8=	7	5
Inula britannica	3.721	7=	8	5
Iris pseudachorus	1.51	10	X	7
Lactuca serriola	3.	4	X	4
Lathyrus pratensis	5.4	6	7	6
Lotus corniculatus	5.	7	7	3
Lychnis flos-cuculi	5.41	6~	X	X
Lythrum salicaria	5.412	8=	7	X
Medicago sativa	6.112	3	9	3
Mentha aquatica	1.51	9=	7	4
Mentha arvensis	X	8~	X	X
Mentha longifolia	3.721	8~	8	8
Myosotis spec.				
Myosoton aquaticum	3.521	8=	X	8
Pastinaca sativa	3.342	4	8	5
Plantago lanceolata	5.4	X	X	X
Plantago major	3.71	5	X	6
Plantago media	5.3	4	8	3
Peucedanum palustre	1.514	9=	X	4
Potentilla anserina	3.71	6~	X	7
Potentilla reptans	3.721	6	7	5
Prunella vulgaris	5.4	X	4	X
Ranunculus acris	5.4	X	X	X
Ranunculus repens	3.7	7~	X	X
Rhinanthus alectorophus	5.42	4	7	3
Rumex crispus	3.721	6	X	5
Sanguisorba officinalis	5.41	7~	X	X
Scrophularia umbrosa	1.513	10	8	7
Senecio jakobea	5.423	4~	7	5
Silena alba	3.511	4	X	7
Sinapsis arvensis	3.4	X	8	6
Symphytum officinalis	X	8	X	8
Taraxacum officinalis	5.42	5	X	7
Trifolium pratense	5.423	x	x	x

	Sozio- logisches		ökologisches Verhalten		
	Verhalten	F	N	R	
Trifolium repens	5.423	Х	Х	7	
Typha latifolia	1.511	10	X	8	
Urtica dioica	3.5	6	6	8	
Verbena officinalis	3.	4	X	6	
Veronica arvensis	X	5	6	X	
Veronica chamaedrys	X	4	X	X	
Vicia cracca	5.4	5	X	X	
Vicia sepium	X	5	7	5	

- Die Feuchtigkeitszahlen der kartierten Arten sind recht unterschiedlich, doch sieht man deutlich den Schwerpunkt auf feuchtigkeitsliebenden Arten liegen. Weiterhin kommen viele Wechselnässe- und Überschwemmungszeiger vor, auch einige Wasserpflanzen, die den feuchten Charakter der Wiese unterstreichen. Hangaufwärts nehmen jedoch die Feuchtigkeitsansprüche steteig ab.
- Nur eine geringe Anzahl der kartierten Pflanzen zeigt gegenüber der Bodenreaktion eine deutliche Präferenz. Insgesamt läßt sich aber die Bevorzugung mehr basenreicher Standorte ablesen.
- Die Stickstoffzahlen deuten auf eine relativ gute Stickstoffversorgung hin, die vermutlich auf Überschwemungen mit Ablagerungen nährstoffreichen Feinsubstrats des Tränkebaches zurückzuführen ist, da eine Düngung der Fläche nicht erfoldt.

Im Bereich der Wiese gibt es zwei durch anthropogene Einwirkung gestörte Bereiche. Im östlichen Teil befindet sich eine größere ca. 200 m² Bauschuttablagerung. Dieses Substrat hat zu einem Krautigen Aufwuchs oft gestörter Plätze geführt. - Große Brennessel (Urtica dioica), Stachel-Lattich (Lactuca serriola), Weiße Lichtnelke (Silene alba), Kanadisches Berufskraut (Convza canadensis)...)

Im westlichen Teil, etwa in Höhe der großen Weide befindet sich eine kleine ca. 10 m² große Fläche, auf der organische Rückstände/Abfälle (möglicherweise handelt es sich um Tresterrückstände, abgelagert wurden. Hier konnte sich bisher kein neuer Bewurdes einstellen.

2.9 Tierwelt

Untersuchungen zur Kleintierweit sind im Rahmen dieser Arbeit nicht erfolgt. Sicherlich ist dies noch eine wichtige Aufgabe, denn auch die Fauna ist vom Flächenrückgang der Feuchtstandorte gleichermaßen betroffen, ist sie doch von den Feuchtigkeitsverhältnissen und dem Vorkommen der entsprechenden Flora abhängig. Hier kand daher nur auf die entsprechende Literatur verwiesen werden.

Die ornithologische Erfassung wird durch Mitglieder der Vogelkundlichen Beobachtungsstation UNTERMAIN e.V. ganzjährig durchgeführt.

2.10. Nutzung

2.10.1 Landwirtschaft

Feuchtwiesen sind im allgemeinen relativ ungünstige Standorte zur Futtergewinnung. Der Massenaufwuchs kann zwar oftmals hoch sein, es sind jedoch oft Abstriche in der Futterqualität (Sauergräßer) zu machen. Das größte Handicap für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung dürtte jedoch in den erschwerten Arbeitsbedingungen auf Feuchtstandorten liegen, die eine Nutzung im Frühjahr und Herbst unmöglich werden lassen. So werden solche Standorte in der Regel nur extensiv durch ein- bis zweimalige Mahd oder zeitlich begrenzte Beweidung bewirtschaftet.

Aus den eben genannten Gründen erfolgt auf der Untersuchungsfläche seit etwa 6 Jahren jeweils nur ein Schnitt zur Futtergewinnung im Juli. Der Schnitt wird bis an den Schilfgürtel heran durchgeführt.

2.10.2 Erholung

Das gesamte Gebiet zwischen Frankfurt und Bischofsheim dient der Naherholung. Die Nähe zu Bischofsheim wird von den Anwohnern gerne zum Ausführen von Hunden genutzt. Zusätzlich führt ein Wanderweg entlang des Berger Hanges. An sportlichen Aktivitäten ist das Reiten besonders in der Ebene zu erwähnen, wobei einige Reiter nicht umzäunte Flächen durchqueren.

Zustandsbeurteilung

Durch die seit wenigstens 6 Jahren jährlich durchgeführte Mahd dürfte sich der Zustand der Feuchtwiese stabilisiert haben. Die positive Wirkung dieser Mahd zeigt sich in der Verhinderung der Verbuschung und der Begrenzung des Schilfgürtels. Diese beiden Aspekte sind auch für das Vorkommen von zwei Orchideenarten an mehreren Standorten auf der Wiese von Bedeutung, da die späte Mahd nicht in ihren Biüh- und Aussamungsrhythmus eingreift. Vom den beiden Orchideen ist Dactylorhiza (H. Blatt), jedoch mit deutlichem Rückgang (lattuger (H. Blatt), jedoch mit deutlichem Rückgang (lattuger gefährdet). In den Roten Listen Hessens wird sie allerdings schon als stark gefährdet geführt.

Dactylorhiza incarnata dagegen ist in beiden Quellen als bereits stark gefährdet, also vom Aussterben bedroht, eingestuft. Als weitere Arten der Roten Liste sind Wiesen-Schachtelhalm (Eguisetum pratense: potentiell gefährdet), Sumpf-Haarstrang (Peucedanum palustre; gefährdet) und Breitblättriger Rohrkolben (Typha latifolia) zu nennen.

Die Gefährdung dieser Arten liegt in der Veränderung ihrer Biotope begründet. In diesem Jahrhundert erfolgte besonders durch die Landwirtschaft eine Umnutzung zu Ackerflächen oder mehrschürigen, intensiv genutztem Grünland durch Trockenlegung der Flächen. Den 'Daten zur Umwelt' zu Folge sind von insgesamt 387 Arten der Frisch- und Feuchtwiesen/welden bereits 93 als verschollen oder gefährdet eingestuft.

Aus der Sicht des Naturschutzes muß daher solchen Flächen eine besondere Bedeutung zugeordnet werden, um die Vielfalt unserer Kulturlandschaft zu erhalten und solche Gebiete vor weiterer Ummutzung zu schützen. Der derzeitige Zustand sollte daher weitgehend erhalten werden, um gefährdeten Pflanzen und Tieren ein Überleben zu ermöglichen. De besonders Tiere an die Größe Ges Lebensraumes Mindestamsprüche stellen, ist in dieses Lebensraumes Mindestamsprüche stellen, ist in diese Lebensraumes Windestamsprüche stellen, ist in diese Lebensraumes Windestamsprüche stellen ist die weitung des Naturschutzgebietes Enkheimer Ried mit dem Wilschoffshimer Wiesen!" in Osten hinzuweisen.

3.1 Pflegehinweise

Alle Pflegemaßnahmen müssen darauf ausgerichtet sein, den dort ansässigen Pflanzenarten ihre Lebensbedingungen zu sichern. Dieses Ziel läßt sich nur mit der Erhaltung des Ist-Zustandes realisieren. Da die Nutzung in den letzten Jahren gleichbleibend war, sollte sie weiterhin auf die gleiche Art und Weise fortgeführt werden. Die jährliche Mand muß etwa Mitte Juli ie nach

Entwicklungsstand der besonders zu fördernden Arten erfolgen. Dabei ist auch die Bodenfeuchte zu berücksichtigen, um tiefe Fahrspuren, wie sie zum Teil schon bestehen, zu vermeiden.

Das Mähgut ist zu entfernen, da auch auf feuchten Flächen, wenn auch langsam, Mineralisierungsvorgänge Pflanzennährstoffe freisetzen. Das abgestorbene Pflanzennaterial sammelt sich im Laufe der Jahre am Boden an, wodurch das Frühjahrswachstum und das Keimen von Samen behindert werden kann. Zur Zeit wird das Mängut als Pferdefutter genutzt, da große Teile der Wiese noch Bestandteile von Glatthaferwiesen enthalten.

Ein weiterer positiver Aspekt der Mahd liegt in ihrer einschränkenden Wirkung auf die Ausdehnungstendenz des Schilfes. Ein zu starkes Vordringen würde den Lebensraum der Orchideen gefährden, da diese besonders in Bereichen mit niedrigerem Aufwuchs vorkommen. Ebenso kann es im gemähten Bereich nicht zur Verbuschung kommen. Die Grenze zwischen Schilf- und Wiesenbereich Schilfen und Wiesenbereich sich sich und die Schilfen sich ist der Schilfen sich ist der Schilfen sich ist der Schilfen sich ist der Verbuschung werden sich sich sich sich der Schilfen sich ist der Verbusche des Schilfes leicht zu erkennen und variierte in den letzten Jahren abhängig vom Bodenzustand nur gering.

Im ungemähten Bereich sollten in mehrjährigen Abständen Strauch- und Baumsämlinge, hier besonders Weiden, entfernt werden. Sie würden den ornithologisch interessanten Schilfbestand bald zurückdrängen und zu einem Weiden-Auengehölz führen.

Ein zweiter Schnitt etwa Anfang September muß nicht in jedem Fall erfolgen, da er für die Erhaltung der soziologischen Gegebenheiten nicht in gleichem Maße von Bedeutung ist, wie der erste Schnitt. Er Könnte allerdings für die Ausbreitung von Dactylorhiza incarnata vorteilhaft sein, da diese Art niedrigwachsende Gesellschaften bevorzugt. Um diese Maßnahme in die Pflege mit aufzunehmen, wäre eine vorgeschaltete mehrjährige Beobachtung sicherlich sinnvoll.

Die durch Traubentrester und Bauschuttablagerungen gestörten Flächen sollten abgetragen und entfernt werden, um den Feuchtwiesencharakter auf diesen Flächen wiederherstellen zu können. Diese dann offenen Flächen können der natürlichen Sukzession überlassen werden, die über kurz oder lang wieder zu einem geschlossenen Feuchtwiesenbestand führen wird. Entsprechend der weiteren Entwicklung des Bestandes, besonders der Orchideen, sollten die vorgeschlagenen Maßnahmen, speziell die Mahd, die neben den Feuchtigkeitsverhaltnissen den größten und für den Menschen den am leichtesten zu beeinflussenden Fakte darstellt, den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden. Hierzu wäre eine Kartierung der gefährdeten Arten Herzu wäre eine Kartierung der gefährdeten Arten Behrjährigen Turnus zur Verdeutlichung von Ausbreitungsgangstendenzen erforderlich. Erst eine derartige Kartierung kann die Richtigkeit der hier vorgeschlagenen Maßnahmen bestätigen oder neue Anforderungen an die

Im Mai 1989 wurde ein Planfeststellungsverfahren für die baulichen Eingriffe im Zuge der Renaturierung des Tränkebaches im Westen der Untersuchungsfläche (siehe Dersichtsplan) beantragt. Parallel dazu erfolgte ein Antrag auf Ausweisung als Naturschutzgebiet, das als Ostliche Erweiterung des Enkheimer Riedes – Bischofsheimer Wiesem diese Fläche einschließt und auch die Ausgehnung darstellt. Eine Rechtsverordnung über die Ausgehnung darstellt. Eine Rechtsverordnung und die Aufzählung der Handlungsverbote ist daher demmachst zu erwarten

Obwohl sich das Wiesenstück in Privathesitz befindet (Trauner: Im Haingraben, Bischofsheim) ist aufgrund der bisherigen einmaligen Mähnutzung durch eine Landwirt (Wilhelm: Obergasse, Bischofsheim) kein Enderstützung eleichszahlung bzw. Kauf oder Pacht bei der Naturschutzgebietsausweisung erforderlich. Ein Bewirtschaftungsvertrag sollte jedoch abgeschlossen werden, der eine gleichheleibenen Nutzung vereinbart.

4. Literaturverzeichnis

AICHELE, Dietmar, 1981: Unsere Gräser; Kosmos - Naturführer; Stuttgart.

BLATT, H. et al., 1983: Verbreitung und Gefährdung der Orchideen in Hessen; Reichenberger Verlag, Frankfurt UMWELTBUNDESAMT, 1989: Daten zur Umwelt 1988/89; Erich Schmidt Verlag, Berlin.

DIE GRÜNEN, 1988: Bergen-Enkheim-Global denken-kommunal handeln; Selbstverlag Die Grünen Bergen-Enkheim.

EMMEL, Ludwig, 1985: Chronik einer Landschaft am Untermain; Heimatstiftung Bergen-Enkheim.

ELLENBERG, Heinz, 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas; Erich Goltze KG, Göttingen.

ERZ, W., 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD; Kilda-Verlag, Greven.

KLAPP, Ernst, 1958: Grünlandkräuter - Bestimmen im

blütenlosen Zustand; Paul Parey; Berlin.

KNAPP, Rüdiger, 1971: Einführung in die Pflanzensoziologie; Hessische Floristische Briefe 1980: Jahrgang 29. Heft 2: Darmstadt.

KÖNIG, Friedrich, 1979: Anleitung zum Kennenlernen der Gräser auf dem Grünland; Verlagsgesellschaft für Ackerbau; Kassel.

NIELSSON, S. u. MOSSBERG, B., 1978: Orchideen Mittelund Nordeuropas; Kosmos Feldführer; Franck'sche Ver-

lagsbuchhandlung; Stuttgart. OBERDORFER, Erich, 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora; Eugen Ulmer Verlag; Stuttgart.

OTTENBERG, E., 1976: Wandern und Schauen; Kleiner Führer durch die Landschaft von Bergen-Enkheim;

Verlag Büchse,; Bergen-Enkheim. RUNGE, Fritz, 1980: Die Pflanzengesellschaften Mittel-

europas; Aschendorff, Münster. SCHAUER, Thomas, 1984: Der große BLV Pflanzenführer;

BLV Verlagsgesellschaft; München. SCHMEIL-FITSCHEN, 1982: Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten; Ouelle & Meyer; Heidel-

Derg.
WILMANNS, Otti, 1978: Ökologische Pflanzensoziologie;
UTB 269; Heidelberg.

ZUCCHI, Herbert, 1988: Wiese - Ein Plädoyer für einen bedrohten Lebensraum; Otto Maier Verlag; Ravensburg.

Anschrift der Verfasser:

Erich Dumbeck, Rosentalstraße 11, 6227 Östrich-Winkel Bernd Klein, Severusstraße 52, 6000 Frankfurt/Main 50

Maßnahmen zum Schutz von Nestern der Hornisse Vespa crabro in Vogelnistkästen (Hymenoptera: Vespidae)

von Martin Hallmen und Wilhelm Beier

Unsere größte einheimische soziale Wespe, die Hornisse vespa crabro L., ist vom Aussterben bedroht. Verfolgungen dieser zu Unrecht verfehmten und mit Vorurteilen behafteten Wespenart durch überängstliche Menschen lassen die Bestände der Hornissen zunehmend sinken. Vor allem aber der Schwund des natürlichen Lebensraumes der Hornisse und damit verbunden der Verlust an Nistgelegnheiten, wie hohle Baumstämme in Wäldern oder Streuobstwiesen, tragen neben anderen Umweltbelastungen zur rapiden Dezimierung der Hornisse bei.

Angesichts der massiven Bedrohungen der Hornisse und ihres Lebensraumes müssen Hilfsmaßnahmen, wie z.B. der Schutz der Streuobstwiesen durch Baumpatenschaften oder die Aufklärung der Bevölkerung durch zahlreiche Berichte zum allgemeinen Schutz der Hornisse, als nicht ausreichend erscheinen. In Kombination mit einem gezielten Hornissenschutz, wie beispielsweise das Auspringen spezieller Hornissenschaften des Modells "Münden" (HAGEN & WALDSCHMIDT, 1982) oder das Umsetzen bedrohter Hornissenseter in das Nistkastenmodell "Kreuzburg" (HALLMEN BEGENAMEN BETTEN DER VERFEREN BETTEN DER VERFEREN D

Einen bisher noch kaum zum Hornissenschutz genutzte Bereich könnten die zu Tausenden in unserem Land von Ornithologen aufgestellten und aufgehängten Vogelnistkästen aller Arten und Formen darstellen. In Ermangelung natürlicher Nisthöhlen siedeln sich zahlreiche Hornissenköniginnen im Frühjahr in Vogelnistkästen an Wenn es ihnen gelingt, alle sich mit Brutabsichten tragenden Vögel abzuehren, beginnen sie nicht selten mit dem Nestbau und gründen in den Vogelnistkästen ein kleines Hornissenvölk

Um die Bedrohung der einheimischen Hornisse wissend, wird das Volk von aufgeklärten und naturbewußten

Vogelfreunden häufig bereits im Kasten belassen und nicht, wie früher üblich, aus falsch verstandener Vogelliebhaberei aus dem Nistkasten entfernt. Doch damit ist den Hornissen leider nur zum Teil gedient. Die Arbeit stellt für interessierte und experimentierfreudige Ornithologen eine Überlegung zur Diskussien und soll deren praktische Erprobung anregen die dem Uber eine Rückmeldung von Erfahrungen, die bei der Anwendung der Methode gemacht wurden, wären die Autoren sehr dankbar.

Hornissennester in Vogelnistkästen

Hat eine überwinterte Hornissenkönigin einen Vogelnistkasten als Nisthöhle erwählt und wird sie in dieser belassen, so beginnt sie alleine aus zernagtem Holz von der Decke des Nistkastens einige wenige Zellen zu



Abb. 1: Hornissennest in einem Vogelnistkasten.

bauen, in die sie ihre ersten Eier legt. Diese werden von ihr versorgt und die Larven gefüttert, bis nach der Verpuppung die ersten meist wesentlich kleineren Hornissen schlüpfen. Von nun an entwickelt sich das Volke etwas rascher, da die Arbeiterinnen der Königin alle Außendienste abnehmen. Schnell ist das Hornissenvolk im Frühsommer auf 25-30 Tiere und 3-4 Waben herangewachsen.

Doch damit sind die Grenzen des Wachstums für ein Hornissenvolk in einem Vogelnistkaaten auch schon erreicht. Bei dem begrenzten Raumangebot ist es für die Tiere selten möglich, mehr als 4 Wahen mit einem Durchmesser von 10-11 cm zu bauen und es herrscht Platznot (EDWARDS, 1980) (Abb.1). Einige Hornissen versuchen dies in Jahren guter Witterung dadurch auszugleichen, daß sie außen an den Vogelnistkasten anhauen. In der Regel findet die Königin jedoch den Weg zur Eiablage in den äußeren Teil des Nestes nicht, Außerdem ist dieser Nestbereich oft der Zerstörung durch Witterung oder Vögel preisegeeben.

Demzufolge bedeutet jeder noch so wohlwollend erlaubte Ansiedelungsversuch von Hornissen in einem Vogelnistkasten unter diesen Bedingungen von Beginn an die Reduktion des Nestendstadiums auf für den Hornissenschutz zu kleine Ausmaße. Denn kleine Nester bringen gegen Ende der Hornissenzeit nur wenige Geschlechstiere hervor, die jedoch durch ihre Überwinterung den Fortbestand der Art im kommenden Jahr sichern müssen. Daher muß das Interesse des aktiven Hornissenschutzes auf möglichst große Nester mit möglichst vielen Geschlechtstieren abzielen. Wie ist das in einem begrenzten Vogelnistkasten überhaut möglich?

Konkrete Schutzmaßnahmen

Das Raumangebot eines Vogelnistkastens kann nur durch das Entfernen des meist an der Vorderseite angebrachten Kastendeckels erweitert werden. Dies erfolgt an besten, wenn bereits einige Junghornissen (wesentlich kleinere Tiere als die Königin) regelmäßig durch das Einflugloch Fliegen. Wird die Eingangstür zu früh enternt, so kann die Königin während der zu dieser Jahreszeit meist noch die Königin während der zu dieser Jahreszeit meist noch bülichen Kälte- oder Schlechtwetterperioden samt ihrer Brut Schaden erleiden. Bei einem zu späten Entfernen der vorderen Wand kann das Nest beschädigen. Ist dies bereits stark an dies angebaut sein und ein Entfernen der Wand könnte das Nest beschädigen. Ist dies bereits der Fall, kann das Nest beschädigen.

Nest (es besteht ja nur aus Papier) nach leichtem ersten Anheben des Deckels vorsichtig mit einem scharfen Messer von der Wand abgeschnitten werden. Dabei sollte jedoch nach Möglichkeit immer Imkerschutzkleidung getragen werden, die man sich zu solchen Zwecken bei jedem Imker der Nachbarschaft oder dem ortsansässigen Imkerverein ausleihen kann.

Nach Entfernen des Deckels können die Hornissen nach außen hin weiter bauen. Obwohl das Nest kurz nach Öffnen des Vogelkastens noch "offen" ist, d.h. die Hornissen haben ihre natürliche Wärmeschutzhülle aus Papier, das Involucrum, noch nicht abschließend um das Nest gebaut (Abb. 1), braucht man sich keine Sorgen um den Wärmeshaushalt der Wespen zu machen. Bei guter Witterung ist das fehlende Involucrum in nur wenigen Stunden bis Tagen entstanden. Dennoch gilt es, das Nest vor 2 Gefahren zu schützen.

a) Schutz vor Vögeln

Spechte und andere Vögel schätzen Hornissenlarven als Leckerbissen. Die uns so wehrhaft erscheinenden Großwespen können sich steten Angriffen dieser Art, besonders jedoch wiederholter Beschädigungen der Nesthülle durch Vögel nur begrenzt erwehren. Um den Vögeln den Zuqang zum Hornissennest zu verwehren, die Hornissen

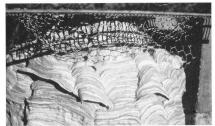


Abb. 2: Hornissennest mit eingebautem Maschendraht, der gleichzeitig für Stabilität sorgt.

beim Ein- und Ausflug aus dem Nest jedoch nicht zu behindern, kann man um den Vogelkasten einen nicht zu eng an diesen anliegenden Maschendraht (Hasendraht) mit einer Maschenweite von 12 - 20 mm spannen. Die Maschenweite ist klein genug, um Vögel abzuhalten, aber groß genug, um Hornissen passieren zu lassen. Anfängliche Unsicherheiten der Hornissen beim Durchfliegen oder Durchlaufen des Drahtes legen sich rasch, da die Tiere die neue Situation innerhalb kurzer Zeit erlernen. Erreicht der Nestbau den Draht, so braucht dieser nicht entfernt zu werden. Die Tiere werden ihn ohne Mühe in ihr Nest einbauen (Abb. 2), wo er als zusätzliche Stabilisierung dienen kann. Sollte der erste Draht bei sehr großen Hornissennestern nahezu vollständig ins Nest eingearbeitet sein und seine Schutzfunktion nicht mehr erfüllen, kann bei Bedarf ein zweiter noch größerer Draht um das Nest angelegt werden.

b) Schutz vor Witterungseinflüssen

Vor Freßfeinden geschützt droht dem Hornissenvolk an feuchten zugigen Stellen nur noch die Gefahr einer Durchmässung des Nestes. Dieser Gefahr läßt sich leicht durch 2 rechtwinkilg zusammengesetzte Bretter begegnen, in die der Vogelnistkasten gehängt werden kann (Abb. 3). Kleidet man das Schutzdach zusätzlich mit Dachpappe ein, so kann es von Hornissen besiedelten Vogelkästen jahrelang als trockener Unterstand dienen. Der oben angesprochene Draht kann im Falle eines Schutzdachse leicht, ohne das Nest zu berühren, um das Schutzdach befestigt werden (Abb. 3).

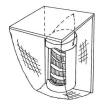


Abb. 3: Schemazeichnung eines geöffneten Vogelnistkastens, in dem sich ein Hornissennest befindet. Das Holzdach ist Wetterschutz, und der Maschendraht verhindert Angriffe von Vögeln.

Zusammenfassung

Es wird eine neue Möglichkeit zum Schutz der Hornisse Vespa crabro L. in Vogelnistkästen vorgestellt. Der Vogelnistkasten wird geöffnet, mit einem einfachen Schutzdach versehen und mit Maschendraht vor Vögeln geschützt (Abb. 3).

Abstract

A new method for the protection of the hornet Vespa crabro L. in nesting-boxes of birds is introduced. The nesting-box is opened, provided with a simple protective roof and protected against birds with a chicken wire (bicture 3).

Dank

Für finanzielle Unterstützung danken wir dem World Wide-Fund for Nature (WWF), der Stiftung Hessischer Natureschutz, dem Hessischen Kultusministerium sowie dem Main-Kinzig-Kreis. Den Mitgliedern des Schulbologischen Hymenopteren-Zentrums am Franziskaner-Gymnasium Kreuzburg in Großkrotzenburg danken wir für die tatkräftige Unterstützung der praktischen Arbeiten, Dem Regierungspräsidenten Darmstadt danken wir als oberer Naturschutzbehörde für die Genehmigung zu Wildentnahmen geschützter Hymenoperen.

Literatur:

EDWARDS, R. (1980): Social wasps - their biology and control. Rentokil Ltd.: 398pp. East Grinstead, Great Britain.

HAGEN, H.-H.v. & WALDSCHMIDT, M. (1982): Die Hornisse-Erfahrungen und Erfolge beim Schutz unserer größten sozialen Faltenwespe. - ÖKO-L, 4/2: 1-11.

HALLMEN, M. & BEIER, W. (1990): Ein Nistkasten für die Hornisse Vespa crabro L. zum Einsatz im Naturschutz und in der praktischen Naturerziehung (Hymenoptera: Vespidae). – Mitt. int. ent. Ver., (im Druck).

Anschriften der Verfasser:

Martin Hallmen:

Schulbiologisches Hymenopteren-Zentrum am Franziskaner-Gymnasium Kreuzburg

Niederwaldstraße 1, D - 6451 Großkrotzenburg

Wilhelm Beier:

Institut für Biologie-Didaktik der Johann-Wolfgang-von-Goethe-Universität

Sophienstraße 1-3, D - 6000 Frankfurt/a.M.

An den Ufern des Guadalquivir - Biologische Schätze Südspaniens.

Bericht von der Exkursion des Arbeitskreises "Stoffwechselphysiologie des Zoologischen Instituts der Johann-Goethe-Universität nach Andalusien.

von Elke Schleucher

Die Reise in den Süden Europas beginnt am 22. April 1989 gegen 8 Uhr früh auf dem Frankfurter Hauptbahnhof - und sie sollte fast zwei Tage dauern. Mit dem IC bis Paris, von dort am Abend im Liegewagen in Richtung Madrid. An jedem Bahnhof gilt es, eine Delegation aus den 22 Exkursionsteilnehmern zu bilden, die den Berg aus Koffern, Taschen, Stativen und Spektiven bewacht, während sich der Rest die Füße vertritt oder das nächstgelegene Cafe stürmt. Große Attraktion auf der langen Nachtfahrt: An der französisch-spanischen Grenze wird der gesamte Zug auf eine andere Spurbreite "umgehievt" und schwebt minutenlang in der Luft. - Von Madrid aus führt die Reise mit dem Talgo nach Bobadillo. wo uns der einheimische Busfahrer abholt. Gegen 23 Uhr treffen wir im malerischen Hotel in Carratraca ein, unserem ersten Aufenthaltsort.



Abb.1: Carratraca

Die ersten Tage im Exkursionsgebiet sind gekennzeichnet von heftigen Reqenschauern und empfindlich niedrigen Temperaturen - kurz, einem Klima, mit dem wir Spanienfahren nicht so recht gerechnet hatten. Dennoch finden Busausflüge in die weitere Umgebung Carratracas statt. Die Landschaft wird von tiefen Schluchten und schroffen Hängen geprägt. Carratraca selbst wie auch die umliegenden Dörfer fügen sich mit ihren weißen Gebäuden und duftenden Orangenhainen in das typische Bild Andalusiens ein.



Abb. 2: Camino del Rei in der Schlucht El Chorro

Bereits am zweiten Tag unternehmen wir "Spaziergang" auf dem "Camino del Rei", dem Königsweg, einst für König Alfons XIII. erbaut. Wir erreichen das Gebiet Embalse de Gaitanejo nach knapp einstündiger Fahrt mit dem Bus und laufen am Elektrizitätswerk an einem Stausee vorbei. Direkt vor uns ragen jetzt zwei riesige Felswände empor, nur durch eine sehr schmale. senkrechte Spalte getrennt: Die Schlucht "El Chorro". durch die ein Wildwasser stürzt, der Rio Guadalhorce. Entlang der rechten Felswand zieht sich nun in schwindelnder Höhe ein schmaler Steg, der Camino del Ray: Eine Stahl-Ziegel-Mörtel-Konstruktion von äußerst fragwürdiger Haltbarkeit. Wagemutig, aber nicht ohne ein flaues Gefühl in der Magengegend, gehen wir im Gänsemarsch über den zum Teil geländerlosen, recht brüchigen Weg. Stellenweise sind aus dem baufälligen, schmalen

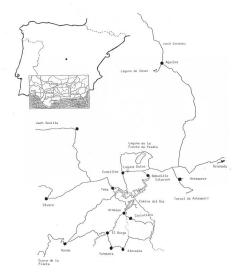


Abbildung 3: Eine Übersichtkarte der Exkursionsziele, die von Carratraca aus unternommen wurden.

Gebilde ganze Stücke herausgebrochen. Neben Alpenkrähen, Wasseramseln, Gänsegeiern und Steinadlern können einige Glückliche einen Blick auf einen Eisvogel erhaschen. An einer Brücke, die als schmaler Steg völlig ungesichert über die Schlucht führt, kehren wir um und tasten uns im strömenden Regen wieder Zurück. Am und wenn auch nur aus großer Entfernung, den Horst eines Steinadlers. Beliebte Fotomotive auf dem Rückmarsch sind ein Zistrosenwürger (Cytinus hypocistis), ein Schmarotzer an der Zistrose mit leuchtenden gelben



Abb. 4: Cistrosenwürger (Cytinus hypocistis)

Blüten (Abb. 4), eine große Erdkröte und eine junge Perleiderbes. In einem Stollen finden wir Langflügeinund Bechsteinfledermäuse. Da einige von uns inzwischen völlig durchnäßt sind, wird der Rückzug angetreten. Der folgende Tag beginnt mit einem Temperatur-Negativrekord der Exkursion von 2,4° C, die ungeheizten Zimmer bringen es immerhin auf 7,5° C. Die Fahrt nach Granada steht auf dem Programm. Wem in der Innenstadt von Granada bei +5° C noch nicht kalt war, der schlotterte spätestens in der Alhambra bei dem Versuch, innerhalb erstellt eine Programs von dem Versuch, innerhalb erstellt ein der Alhambra bei dem Versuch, innerhalb erstellt eine Palastes sorzudringen. Doch die Wartezeit lohnt sich sehr: Der Zauber der Alhambra mit ihren filigranen Bogengängen und den idyllischen Gärten begeistert uns alle.

Der folgende Tag führt uns auf ein Felsplateau in der Nähe von Ronda, auf dem wir in einer Höhe von etwa 1200 Metern einen Uhu, in seinem Gewölle die Reste einer Alpenkrähe, und ein Schwarzkehlchennest entdecken konnten.

Auf der Weiterfahrt in Richtung El Burgo legen wir einen Zwischenstop an einem mit Plußkrebsen besetzten Bachlauf ein. Doch auch die Botanik des Mittelmeerraumes hat ihren ganz besonderen Reiz: Wie schon an anderen Exkursionstagen, jedoch diesmal in großer Fülle, stehen Orchideen am Wegrand und in den Pichten-Wildern. Besonders häufig und auffallend schön sind die Spiegelragwurz (Ophrys iutaa). Der Scheiben-Schneckenklee (Medicago arborea), der Skorpionsschwanz (Scorpiurus muricatus) und der Blasige Wundklee (Anthyllis tetraphylla) bilden mit den bizarren Formen ihrer Früchte interessante Fotoobjekte. Von El Burgo aus geht es weiter zu einer Fledermaushöhle, der "Guvav del Algarrobo". Die Höhle



Abb. 5 : Große Hufeisennase

befindet sich an der Landstraße zwischen Yunguera und Aloziana, und zur allgemeinen Freude finden sich hier etwa 150 Mausohren (Myotis myotis). Die Frühgeschichte unseres Exkursionsgebietes spiegelt sich in den Dolmen von Antequera wieder. Die Dolmen, vorchristliche Häuptlings- und Königsgräber, sind beeindruckende Zeugnisse früher Kulturen. Die Dolmen de Menga y Viera stammen aus der Zeit um 2500 bzw. 2000 v. Chr. Zum Bau der Gräber wurden bis zu 150 Tonnen schwere geschliffene Steine von einem 3-4 Kilometer entfernten Steinbruch herbeigeschafft.





Abb. 6: Maurische Netzwühle

Abb. 7: Portrait

Die kleine Stadt Olvera steht im Mittelpunkt unserer Greifvogelbeobachtungen. In nordwestlicher Richtung des Ortes befindet sich ein Geierfelsen, an dem wir stellenweise bis zu 30 Gänse- (Gyps vulvus) und Schmutz-(Neophron perchapterus) sowie Seidenreiher (Egretta garzetta) beobachten können. Der Nachmittag dieses Exkursionstages steht für Kurzvorträge zur Verfügung, die sich mit der Flora sowie mit den Reptilien des Gebietes befassen. Interessantes Demonstrationsobjekt: eine Maurische Netzwühle (Blanus cinereus), äußerlich einem Regenwurm ähnlich, jedoch mit ausgesprochen starker Muskulatur und kräftigen Kiefern (!) ausgestattet (Abb. 6 u. 7).

Bei allmählich besserem Wetter wiederholen wir den Besuch im Exkursionsgebiet "El Chorro", wobei wir uns besonders auf die Bestimmung von Pflanzen, Insekten und Vögeln konzentrieren. Auffallend sind besonders die zahlreichen Rötelschwalben, die sehr gut sichtbar über uns hinwegrasen und dabei charakteristische Fluggeräusche hören lassen. An der Landstraße nach Carratraca können wir an einem sandigen Steilhang eine Bienenfresserkolonie beobachten. Das Exkursionsgebiet ist ein Paradies auch für Reptilien und Amphibien, von denen wir hier über 10 Arten bestimmen. Eine Besonderheit sind die zahlreichen Geckos, die im Gebiet anzutreffen sind (übrigens auch im Hotel). Sehr schöne Arten sind auch die Mauereidechsen (Podarcis sp.) und die Perleidechse (Lacerta lepida). Als weiteres Exkursionsziel.



Abb. 8: Laguna de la Fuente de Piedra

inzwischen bei herrlichem Sommerwetter, steht die "Laquna de Fuente de Piedra" auf unserem Programm. Das geschützte Lagunengebiet ist nur mit Sondergenehmigungen zu betreten, und daher beobachten wir nur vom Zaun aus. Dennoch sehen wir auf der Wasserfläche einige Limikolenarten und einen Pulk Flamingos, daneben Grauammern, Kolkraben und Rohrweihen.

An der Landstraße kommen die Reptilienfreunde wieder einmal auf ihre Kosten: Beim "Steineumdrehen" finden sich zwei große Treppennattern und eine Hufeisennatter.

Auch eine Besichtigung von Cordoba durfte im Programm der Exkursion nicht fehlen. Auf der langen Busfahrt schieben wir jedoch einen Beobachtungsgang an der Laguna de Zoñar ein. Die schilfumsäumte Wasserfläche ist ein besonderer Leckerbissen für Ornithologen, denn sie stellt eines der letzten Refugien der Weißkopf-Ruderente (Oxyura leucocephala) dar, einer zu den Steifschwanzenten gehörenden sehr seltenen Art. Hinter Sichtschutzwänden verborgen zählen wir etwa sieben männliche Tiere. In Spanien soll es nach letzten Schätzungen nur noch 220 Exemplare geben.



Abb. 9: Männchen der Weißkopfruderente

In Cordoba angelangt, bildet die berühmte "Mezquita" die Hauptsehenswürdigkeit. Das Bauwerk spiegelt in seinen vielgestaltigen Gemäuern die wechselvolle Vergangenheit der Stadt wieder, es ist gewisermaßen "Zu Stein gewordene Geschichte" Cordobas. Diese begann mit der Herrschaft der Phönizier, bevor die Stadt an die Römer, später die Westgoten und schließlich die Mauren fiel. Die Kalifen wurden schließlich durch die christlichen spanischen Könige vertrieben. Die Mezquita stellt dementsprechen ein Bauwerk mit gotischen, maurischen und christlichen Elementen dar. Einen Einblick in die Traditionen der Andalusier bietet uns Cordoba an diesem 1. Mai mit Volksfesten, geschmückten Häusern und Flamenco-Tänzern in den Gassen der Stadt.

Am folgenden Tag verabschieden wir uns frühmorgens aus Carratraca und setzen unsere Fahrt in Richtung Nationalpark Coto Doñana fort. Der Park umfaßt das Mündungsgebiet des Rio Guadalquivir und ist Ornithologen als unschätzbarer Rastplatz für Zugvögel bekannt. Die europäischen Brutvögel können hier zur Zugzeit zu Hunderttausenden beobachtet werden, da die Meerenge von Gibraltar bei der Überquerung des Mittelmeeres eine Trichterwirkung ausübt. Die Route führt uns über Ardales und Sevilla in die Gegend von Matalascañas. Am

Spätnachmittag beziehen wir kleine Häuschen auf einem Campingplatz am Atlantik und testen umgehend die Wassertemperatur und den Strand. Inzwischen ist das Wetter herrlich mit Temperaturen bis zu 30°C.

In den nächsten Tagen beschäftigen wir uns vor allem mit den zahlreichen Vogelarten, die uns in der Doñana begegnen, unter anderem besuchen wir auch die Informationsstellen der Nationalparkverwaltung. In einer Sammlung werden hier zahlreiche Tiere und Pflanzen des Reibietes vorgestellt. An der sog. "Reception" des Nationalparks, einem Informationszentrum, können wir von Beobachtungsständen aus auf ein Teichgebiet blikken, an denen Zwerg- und Haubentaucher, verschiedene reiher- und Entenarten sowie als "Extra" Purpurhühner vorkommen. Aufmerksamen Beobacht als "Extra" Purpurhühner vorkommen. Aufmerksamen Beobacht seine Stemplar üher Peaammodromus algirus). Ein beobachtetes Exemplar üherrascht durch seine Vorliebe für Blütenblätter, die es in großen Mengen verzeht.

Herrliche Beobachtungsmöglichkeiten bietet die kleine Ortschaft El Rocio mit der Nallfahrtskirche "Santuario de la Virgen del Rocio", wo übrigens gerade prächtig gekleidete Andalusierinnen zum Kirchgang eintreffen. In dem direkt vor der Kirche beginnenden Peuchtgebiet können wir innerhalb von zwei Stunden über 30 Vogelarten bestimmen. In den flachen Wasserflächen stehen



Abb.10: Feuchtgebiet vor El Rocio mit Strandläufern.

teilweise zu Hunderten Stolzenläufer, Sichel- und Temminckstrandläufer, Kampfläufer, Flußuferläufer, Grauund Seidenreiher, Löffler, Uferschnepfen und unsere wohlbekannten Weißstörche, Daneben finden sich zahlreiche Arten von Möwen, Seeschwalben, Tauchern und Enten.

Sevilla heißt das Ziel unserer nächsten Fahrt. Die Hauptstadt Andalusiens mit ihrer mehr als 2000 jährigen Geschichte hat dem Touristen einige interessante Bauwerke zu bieten: Die Kathedrale Santa Maria de la Sede mit dem Minarett Giralda, den knapp 1000jährigen Alcazar, die altehrwürdige Universität. Den Nachmittag des Tages verbringen wir in der Coto Doñana, wo wir uns im Park eines alten Palacio die Korkeichenwälder des Gebietes ansehen. Der Tag endet mit einem unvergeßlichen Erlebnis: In der Dunkelheit der Nacht erstrahlt der Atlantik mit schillerndem, glitzerndem Meeresleuchten. Das helle, grünliche Schimmern des Wassers wird hervorgerufen durch den Einzeller Noctiluca miliaris. Trotz der Kälte dieses Lichts wirken die glitzernden Wellen und Punkte tatsächlich wie lebendig, glühen auf den Wellenkämmen auf und verlöschen wieder.



Abb. 11: Fischmarkt in Huelva

Am letzten Tag unseres Aufenthalts besuchen wir Huelva von eine Hafenstadt am Mündungsgebeit des Rio Tinto, von der aus Christoph Columbus 1492 zu seiner Entdeckungsfahrt nach Amerika auslief. Auf dem Fischmarkt der Stadt mühen wir uns – mit Bestimmungsbuch und Fotoapparat – durch die Vielzahl des angebotenen Meeresgetiers. Hilfsbereit, wenn auch zunächst ein wenig verwundert, Hegen uns die Fischhändler ihre prächtigsten Stücke in Positur. Allerdings lassen wir es dann doch nicht mit dem bloßen Bestimmen bewenden: Eine romantische Fisch-Grill-Fute vor unseren Hütten am Ufer des Atlantiks wird zum krönenden Abschluß unseres Spanien-Fahrt.

Am 6. Mai heißt es bereits um 4.30 Uhr aufstehen, und wir treten über Cordoba und Andujar die Heimreise an.

Anschrift der Verfasserin:

Elke Schleucher, AK Stoffwechselphysiologie der Universität Frankfurt, Siesmayerstraße 70, D-6000 Frankfurt/Main 1

Abbildungen:
Prof. Dr. Roland Prinzinger 1, 2, 4, 6, 8
Dr. Alfred Nagel 3, 5, 11
Ulrich Eidam 7, 9, 10

Zoologische Disziplin mit ökologischen Schwerpunkten.

Zan Both Die 1. Auflage dieses Titels

erschien 1977 als UTB der Kleinen Reihe. In der Zwischenzeit hat sich das Wissen auf dem Gebiet der Vogelkunde, gestützt auf die stark fortgeschrittenen Erkenntnisse der Berufs- und Freizeitornithologen, erheblich vergrößert. Deshalb wurde die 2. Auflage von Grund auf überarbeitet, aktualisiert und fast auf den doppelten Umfang erweitert. Neu hinzugekommen sind u.a., unter Berücksichtigung aller biologischer Schwerpunkte, Kapitel über Vogelhaltung, Parasiten und Krankheiten sowie Ornithologie als biologische Wissenschaft. Die → Ökologie als übergeordnetes Fachgebiet ist mit den übrigen Themen eng verwoben und zieht sich als roter Faden durch das ganze Buch. Alles in allem eine wissenschaftlich fundierte, umfassende, dennoch kompakte und verständliche --- Darstellung des heutigen ornithologischen Wissens, als Studienhilfe für die Universität ebenso geeignet wie als Informationsquelle für Schule und Praxis. Allgemeine Kennzeichen der Vögel. Stütz- und Bewegungssystem. Forthewegung, Haut und Hautdrüsen, Federn, Mauser und Gefiederfolge, Kreislaufsystem und Blut. Atmungssystem. Hormone. Nervensystem, Sinnesorgane, Ernährung und Verdauung, Exkretion. Energiehaushalt und Temperaturregulation. Verhalten. Lautäußerungen. Fortpflanzung. Entwicklung. Populationsbiologie. Wanderungen. Fossilgeschichte und Evolution. Klassifikation. Verbreitung. Parasiten und Krankheiten, Vogelschutz, Vogelhaltung.

Dr. Einhard Bezzel ist Leiter des Staatlichen Instituts für Vogelkunde in Garmisch-Partenkirchen. Als Verfasser mehrerer Vogelbücher ist er den naturengagierten Vogelkennern und Vogelfreunden seit Jahren bekannt. Bei Ulmer ist 1982 das Werk "Vögel in der Kulturlandschaft" von ihm erschitenen.



Dr. Roland Prinzinger ist Professor für vegetative Physiologic am Zoo-logischen Institut der Universität Frankfurt/Main. Er hat zahlreiche ornithologische Arbeiten verfaßt.

Studenten der Zoologie und Biologier-lehrer, Berufs- und Hobbyornithologen, Natur- und Vogelschützer, Vogelhalter.

Einhard Bezzel und Roband Prinzinger Ormisloofgei 2, wöldig neubearbeiteite und erweiterte Auflage. Erwa 500 Seiten, 300 Abbildungen, zahtreiche Tabellen. Kst. ca. DM 78.— (UTB Große Reihe) Erscheint IV Quartal ISBN 3-8001-2597-8



MEINUNGEN und LESERBRIEFE:

Zum Beitrag "Winterfütterung" aus der letzten LUSCINIA

Ganz kurz einige Anmerkungen:

a) Manfred Sattler geht davon aus, daß der Mensch Nahrungsmangel durch zahlreiche Naturzerstörungen verursacht hat und jetzt, sozusagen ausgleichend, zufüttern muß.

Die Strukturarmut, die dem Nahrungsmangel zugrunde liegt, besteht doch auch in den Frühjahrs- und Sommermonaten. Der Winter läßt nur die Anzahl Vögel überleben, die sich und ihre-Nachkommen im selben Biotop auch im Frühjahr und Sommer ernähren können. Füttert man zu, schaft man einen Überhang von Vögeln, der sich aus der Natur dann nicht mehr ernähren kann und auch für die Fortpflanzung ausscheidet.

- b) Glaubt man SCHMIDT & WOLFF und ihrer Arbeit im Journal für Ornithologie 126, 1985, Heft 2, hat die Winterfütterung sowieso keinerlei Effekt!
- c) Unterstellt man doch einen physiologischen Effekt, hieße das dann, man züchtet sich im Winter (soweit man derzeit von Winter sprechen kann) Rambo-Meisen und Kraftmeier-Kleiber, die den erschöpft und am Ende all ihrer Kräfte hier ankommenden Zuydögeln wie zum Beispiel dem Trauerschnäpper alle optimalen Brutplätze abstrotzen. Angesichts nicht gerade beruhigender Bestandtrends der Zuydogelarten auch nicht das Währe.
- d) Was kommen denn für Arten an die Winterfütterung? Doch nur die, die die menschlichen Eingriffe aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit eh am besten überstanden haben. Von der Roten Liste holt man mit der Winterfütterung keinen Vogel herunter.
- e) Und schließlich ließen sich die Millionen, die alljährlich für Futter aufgebracht werden, sicher sinnvoller dafür verwenden, die Ursachen zu bekämpfen!

Anschrift:

Oliver Conz, Am kühlen Grund 7, 6237 Liederbach 2

63. Jahresbericht der Vogelkundlichen Beobachtungsstation Untermain e.V. für das Jahr 1989

Auf der JHV 1989 wurde der Vorstand neu gewählt. Für unsere Mitglieder, die nicht teilnehmen konnten, soll an dieser Stelle der neue Vorstand noch einmal vorgestellt werden:

Herr Ulrich Eidam, 1. Vorsitzender. Diese Stelle hat er bereits seit 1986 inne, davor war er seit 1983 im Vorstand als 2. Vorsitzender.

Herr Klaus Ferro, 2.Vorsitzender. Er gehört dem Vereinsvorstand seit 1983 als Geschäftsführer an.

Herr Peter Hill, Kassenführer. Er wurde 1989 neu gewählt und tritt an die Stelle von Frau Ramspeck.

Herr Stefan Wehr, Geschäftsführer. Er ist Schriftführer seit 1983.

Um einmal aufzuzeigen, welche Aufgaben der Vorstand hat, soll an dieser Stelle die Arbeit des alten Schriftführers und neuen Geschäftsführers Stefan Wehr dargestellt und gewürdigt werden.

Stefan Wehr wollte eigentlich sich immer im Hintergrund halten, wurde aber dann von Herrn Schebesta 1983 zu seinem Nachfolger als Schriftführer bestimmt. Dabei merkte er bald, daß dieses Amt gar nicht so schwer war und ist. Mit Hilfe seines damaligen Computers schaffte er sich Arbeits-Frieichterungen, z.B. mit den 14-tägigen Anschreiben an die Zeitungen um die Vorträge Protokolle vom Vorstandeitspragne. da. Belde ben dee Protokolle vom Vorstandeitspragne. da. Belde ben der auch die Mitglieder-Adressen in den Rechner eingeben und die Vereinskartel effektiver verwalten.

Seit der letzten Jahreshauptversammlung hat er nun neben dem Posten des Schriftführeres auch noch den des Geschäftsführers übernommen und versucht, das Vereinsleben etwas durchsichtiger und offener zu gestalten.

Mit dem 1988 angeschafften Computer (Atari ST 1040), der bei ihm steht, hat sich die Möglichkeit ergeben, den bürokratischen Teil der Vereinsarbeit weitgehend mit den Computer zu erledigen. So konnte er seine Ideen verwirklichen und Programme schreiben, die z.B. Statistiken anfertigen, die den Aufbau und die Entwicklung unseres Vereins offenlegen.

Einige Kostproben:

Mitgliederbestand am 31.12.1988 352 Mitglieder,

Austritte -10

Ausschluß wegen Nichtbezahlen -4 Neueintritt dafür +15

Zum 31.12.1989 gehörten somit 349 Mitglieder dem Verein

Das Durchschnittsalter der Mitglieder liegt bei 55 Jähren. Im Vergleich zum letzten Jähr sind wir also um 0.6 Jähre jünger geworden.

Hier hat es sich ausgewirkt, daß z.B. aus der Jugendgruppe unseres Zivis 3 Schüler dazugekommen sind. Die Mittlere-Mitdliedszeit liedt bei 18 Jahren.

Der Computer ermöglichte es uns, erstmalig im Dezember 1989 86 Mitglieder individuell anzuschreiben, die ihren Beitrag bis dahin zum Teil seit mehreren Jahren noch nicht bezahlt hatten. Daraufhin setzte eine Flut von Beitragseingängen ein, die zeigten, daß das Bezahlen leicht in Vergessenheit gerät.

Schon seit einiger Zeit trugen wir uns mit dem Gedanken, den Mitgliedsbeitrag abbuchen zu lassen. Herr Sternbeck als ehemaliger Stadtsparkassen-Angehöriger arangierte ein Gespräch mit der Frankfurter Sparkasse, die für Vereine einen speziellen Service (Abbuchungsverfahren, Druck von Überweisungsformularen, Erstellen von Vereinsstatistiken usw.) hat. Wir machen nur von dem Abbuchungswerfahren Gebrauch.

Die Bank bekommt von uns die Liste der Mitglieder, die ihre Einzugsermächtigung gegeben haben und sorgen durch Abbuchung für den rechtzeitigen Geldeingang der Beiträge.

Dem Verein entstehen dadurch pro Mitglied jährliche Kosten von etwa DM -,30 pro Mitglied, was aber nicht ins Gewicht fällt, da nun mehr Beiträge "pünktlich" eingehen und keine oder weniger Mahnungen verschickt werden müssen. Bis zum jetzigen Zeitpunkt haben 140 Mitglieder ihre Einzugsermächtigung zurückgeschickt, das sind immerhin ca.40 % !

Den Eingang der Einzugsermächtigungen konnte Stefan Wehr dazu benutzen, die Adressen zu korrigieren und zu vervollständigen.

Erfreulich ist, daß doch eine ganze Reihe der Mitglieder die Gelegenheit nutzten und ihren Beitrag selbständig erhöht haben.

Trotz Mahnung haben 30 Mitglieder - fast 10% !! der Mitglieder - leider den Beltrag nicht bezahlt.

Auch die Gästelisten wurden und werden von ihm ausgewertet. Bis jetzt hat er 487 Gäste und Mitglieder in der Computerliste. Alle die, die pro Jahr mehrmals bei unseren Vorträgen erscheinen, werden von ihm am Ende des Jahres angeschrieben, im vergangenen Jahr 1989 waren dies nur 5 Leute (in Jahr 88: 30).

Anhand der Listen sehen wir aber auch, daß etwa 60 von unseren Mitgliedern regelmäßig zu unseren Vorträgen kommen, weitere 60 erscheinen seltener.

Bisher werden von ihm die folgenden Zeitungen im Rhein-Main-Gebiet auf unsere Veranstaltungen hingewiesen:

Neue Presse, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurter Rundschau, Bergen-Enkheimer Zeitung, Offenbach-Post, Hanauer Anzeige, Blick, Frankfurter Nachrichten und der Maintaler Tagesanzeiger.

Wer Ergänzungsvorschläge hat, wird gebeten diese Stefan Wehr mitteilen.

Seit er im vergangenen Jahr den Maintaler Tagesanzeiger zusätzlich in die Liste der anzuschreibenden Zeitungen aufgenommen hat, zeigen unsere Anwesenheitslisten, daß wir verstärkt Besucher auch aus diesem Gebiet auf unseren Veranstaltungen begrüßen können.

1989 führten wir folgende Veranstaltungen durch :

Ve	ranstaltung	mittlere	Besucherzahl
12	Hauptvorträge		59
11	Exkursionen		21
2	Feste		43
29	Unternehmungen		38

Der Bibliothek hat sich unser Geschäftsführer ebenfalls angenommen, die Buchtitel und die Erscheinungsjahre wurden in den Rechner getippt, die Liste mit den vorhandenen Büchern verglichen und viele Fehler beseitigt.

Etwa 80 Bücher wurden dabei neu aufgenommen, die z.T. aus dem Anchlaß von Mitgliedern stammten und seit vielen Jahren unten in den Schränken lagerten. Die Listen lassen sich nicht nur nach der Nummer, sondern auch nach Autor und Titel sortieren. Jedes Mitglied kann Bücher bei uns nach den Vorträgen ausleihen, die Bücherliste liegt bei jedem Vortrag aus. Bis jetzt haben wir 640 Bücher zum Ausleihen.

Wie lange die Bücher behalten werden dürfen, darüber haben wir uns allerdings noch nicht geeinigt. Im Schriftentausch gehen jedes Jahr 59 bundesdeutsche, 13 DDR- und 36 ausländische Zeitschriften bei uns ein, also insgesamt 118 Hefte, viele davon z.T. monatlich. Um auch diese zur Ausleihe zu bekommen, wird noch viel Arbeitszeit aufgewendet werden müssen.

Die 89 Schriften-Tausch-Adressen sowie die 81 Abonennten-Adressen (zusammen 170) werden ebenfalls im Computer geführt. Für deren Verwaltung und den Versand ist allerdings Herr Peter Hill zuständig.

Da die LUSCINIA ebenfalls auf einem Rechner gleichen Systems geschrieben wird, brauchen zum Korrekturlesen nur noch Disketten ausgetauscht werden.

Zur Zeit arbeitet er an einem Computer-Programm, mit dessen Hilfe die Kartierungen der letzten und der kommenden Jahre in Kartendarstellungen und in Diagrammen ausgewertet werden sollen.

Sie sehen, daß die Arbeit des Geschäftsführers fast eine hauptamtliche Tätigkeit ist, zumindest aber eine Aufgabe, die fast die ganze Freizeit von Stefan Wehr verschlingt. Es soll ihm an dieser Stelle für seinen enormen Einsatz im Dienste des Vereins gedankt sein.

Seit dem 2.Mai 1989 arbeitet im Schastian-Pfeifer-Haus am Berger Hang ein Zivildienstleistender (Manfred Sattler) (eine Leihstelle der HGON). Welche Aufgaben dortt und im Bereich des Landschaftschutzgebietes Berger Handschaftschutzgebietes Berger Handschaftschutzgebieten gerügen ausgeführt wurden und werden, können Sie im folgenden "Stationsbericht 1989" nachlesen, den "unser" Zivi

Wieder einmal diente unsere Station am Berger Hang als Standort und Arbeitsplatz im Rahmen einer Projektwoche. Schüler einer Offenbacher Schule kartierten unter der Leitung von Herrn Klaus Ferro im Juli Pflanzen, untersuchten die verschiedenen Kleingewässer am Berger Hang und nahmen Bodenproben. Die Ergebnisse der Arbeit wurden in Form von Postern dargestellt und fanden großen Anklang. Die Plakate befinden sich in der Station.

Ein Vorhaben des Vereins, das mit solchen Aktivitäten wie den oben geschilderten zusammenhängt, ist die Renovierung der 1930 erbauten früheren Beringungsstation, um diese in der weiteren Zukunft als Lagerraum für Werkzeug und Maschinen verwenden zu Köhnen.

Erst dann haben wir die Möglichkeit, das Sebastian-Pfeifer Haus zu einem Info-Center umzugestalten, so das z.B. Schüler- und andere Interessen-Gruppen Informationen über die NSC's Berger Hang und Enkheimer Ried erhalten können und mehr Arbeitsraum im Haus zur Verfügung steht.

Dazu trafen wir uns mit unserem Mitglied. Herrn Architekt Reis. Herr Reis hat das alte Haus oberhalb des Sebastian-Pfeifer-Hauses begutachtet und schlägt eine Sanierung vor. Die vorhandene Bausubstanz kann durchaus wieder hergerichtet werden. Die zu sehenden Risse im Mauerwerk sind keine Schiebe- oder Setzrisse, sondern stammen noch aus dem letzten Krieg und sind durch Luftdruckeinwirkung bei Bombenabwürfen entstanden. Der angebaute Veranda-Teil, der mit dem Fundament keine Verbindung hat, muß abgerissen werden. Das Dach muß heruntergenommen, das Mauerwerk zum Teil abgetragen werden, kleine Risse müssen aufgeklopft und mit Zementmörtel zugeworfen werden. Unsere Idee, die vorhandene Tür zuzumauern und dafür auf der Rückseite eine größere einzuplanen, wird gutgefunden, da damit das Problem eines Podestes entfällt.

Eine intensive finanzielle Förderung des Vereins ist nötig, um diese Vorhaben und Aufgaben, die danit verbunden sind, erfüllen zu können. Deshalb sind wir für Kleine Spenden oder Adressen möglicher Spender dankbar. Auch Anzeigen für die LUSCINIA stellen eine Möglichkeit der Untersützung dar.

Auf der Jahreshauptversammlung 1990 wurde den Mitglie-

dern gedacht, die im Berichtsjahr 1989 verstorben sind:

Martha Meyer Gerda Orth Karlheinz Schaack Erich Stix

Auf der Jahreshauptversammlung war beschlossen worden, schon für 40-jährige Mitgliedschaft die goldene Ehrennadel zu überreichen.

Daher wurden jetzt alle die Mitglieder geehrt, die eine 40 und mehr-jährige Mitgliedschaft aufweisen konnten.

lie goldene Ehrennadel erhielter

Die silberne Ehrennadel erhielten:

goldene Enrennade.			
50 - Walter Fische	er 42	-	Arthur Kümmel
50 - Anni Kilian	42	-	Gerhard Stahlberg
48 - Peter Breiter	nbach 41	-	Dr. Werner Haede
44 - Alfred Ostern			Günter Büdel
43 - Gerhard Lambe			Helmut Kleber
43 - Alfred Ambero	40	-	Richard Korbel

43 - Walter Gertz 40 - Josef Althen

25 - Lucie Kämpfer 25 - Hans-Friedrich Kopp 25 - Joachim Schönball 25 - Karl Menning 25 - Jürgen Golle

25 - Dr. Rudolf Rossbach 25 - Henning Behrens

25 - Dr. Otto Jost

Allen, die dem Verein bei den verschiedenen Tätigkeiten geholfen haben, sei im Namen des Vorstandes herzlichst gedankt.

Ulrich Eidam, Stefan Wehr

STATIONSBERICHT 1989

Im Jahr 1989 hat es sich ergeben, in Zusammenarbeit mit der HGON für die Jahre 1989/90 eine Zivildienststelle am Berger Hang einzurichten. Im Mai 1989 trat ich als Zivildienstleistender der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz meinen Dienst im Sebastian-Pfeifer Haus an, wo ich noch bis Ende 1990 beschäftigt bin.

Dabei werde ich in erster Linie von August bzw. September bis einschließlich März zum Mähen der Streuobstwiesen im LSG Berger Hang eingesetzt. Dies ist ein Programm der HGON und der Oberen Naturschutzbehörde, die diese Aktion zum Erhalt der Streuobstbestände am Berger Hang finanziert. Die Flächen, die 1988/89 unter Zustimmung der Grundeigentümer von der Firma Mohr entbuscht wurden, werden in diesem Jahr von mir wieder gemäht.

Ferner werde ich noch zu kurzfristigen Naturschutzeinsätzen eingesetzt.

Die Finanzierung dieser Zivildienststelle wird anteilmäßig von der HGON und UNTERMAIN übernommen.

Von April bis August bin ich für UNTERMAIN tätig und halte zu dieser Zeit die Station besetzt. Im Mai wurden zwei Räume der Station, und zwar die Küche und der Raum daneben, renoviert und neu geweißt. Der Raum bei der Küche wurde zu einem Schlafraum umfunktioniert. Außerdem wurde bei einer Aufräumungsaktion die Werkstatentrümpelt und der anfallende Müll abtransportiert. Stefan Wehr besorgte ein neues Bücherregal, in dem die Bestimmungs- und Handbücher aus der Bibliothek einen neuen Platz gefunden haben.

Die beiden Treppen zur Quelle und zum Brunnen, die sich in einem baufälligen Zustand befanden, wurdenm neu gebaut. Das Stationsdach und die Regenrinne wurden von Laub und Moos befreit, die Fangreuse gereinigt. Im Sommer wurde ferner noch für Brennholz für die Winterzeit gesorgt. Als ständige Arbeit stand aber auch das Mähen auf dem Vereinsgelände im Programm.

Die Firma Mohr mähte auch in diesem Jahr wieder das NSG Berger hang, wobei in diesem Jahr einige Parzellen für Insekten stehen gelassen wurden. Im Enkheimer Ried wurden außerdem das Südufer durch einen Zaun vom Weg abgespert. In der Brutssaison 1989 wurden die Vogelarten der Gebiete Berger Hang, Enkheimer Ried, Bischofsheimer Wiesen und der Nordrand des Bischofsheimer Waldes in Bezug auf Brutvorkommen und Reviere singender Männchen kartiert. Mehr dazu finden Sie in diesem Heft abgedruckten Bericht. Diese Kartierungen sollen in den folgenden Jahren fortgesetzt werden und auch andere Tier- und Pflanzendruppen einbeziehen.

Die Starenkolonie wurde im Frühjahr/Sommer betreut. Es konnten in Zusammenzbeit mit Professor Merkel die Jungvögel der zwei Bruten und mehrere Alttiere beringt werden. Dabei ging es darum, herauszufinden, inwiewelt die Männchen dieser Kolonie polygyn sind. Es stellt sich beim Fang der Alttiere allerdings noch das Problem die Fangmechanismen der Starenkästen funktionstüchtig zu gestalten.

Leider wurde zwischen dem 17./18. Oktober 1989 wieder wersucht in das Stationgebäude einzubrechen, was jedech glücklicherweise nicht gelang. Es wurde jedoch der Schaukasten beschädigt, die darin ausgestellten Sachen entwendet und die Dachrinne und ein Ziegel beschädigt bzw. weggenommen. Alles ist mittlerweile wieder repariert.

Als erfreulich ist in Zusammenarbeit mit dem Gymnasium Albert-Einstein-Schule in Bischofsheim die Gründung einer Vogelkunde Arbeitsgemeinschaft zu bezeichnen. Sie besteht aus 24 interessierten Schülern der 5. und 6. Klassen dieser Schule. Die Teilnehmer der AG treffen sich mittwochs im Sebastian-Pfeifer Haus und werden in Sachen Vogel- und Naturkunde praktisch bezogen betreut. Sie der Schule die Abstrach der Schule die Abstrach der Schuler die Abstrach sierte für die Nature und Wieder jungen Mitgliederzuwachs zu erhalten.

Im Rahmen des Veranstaltungsplanes fanden im Jahr 1989 wieder 2 Aktionen am Sebatian-Pfeifer Haus und ein gemütliches Beisammensein statt, die gut besucht waren. An 2 Samstagen wurden Arbeitseinsätze durchgeführt, bei denen Pflegemäßnahmen an den Hecken hinter dem Haus durchgeführt wurden.

Als tatkräftige Helfer sind Rudi Stark, Norbert Kühnerger, Joachim Schönball, Tapio Linderhaus, Stefan Wehr, Fritz Schebesta und meine Schüler Sascha Schreier, Robert Madl, Stefan Jung, Michael Roog und Johannes Schmidt zu erwähnen, die bei den Pflegemaßnahmen fest mitanpackten. Frau Elisabeth

Schebesta versorgte uns dankenswerterweise mit einer warme Suppe.

Bedanken möchte ich mich noch bei all denen, die mir bei der Einrichtung meiner Zivildienststelle geholfen haben, außerdem auch dem Ehepaar Müller und Frau Lucie Reid, die mir beim Hausputz wesentlich geholfen haben. Besonders möchte ich noch Stefan Wehr nennen, der immer mein Ansprechpartner war, wenn es irgendetwas zu beschaffen gab und solche Erledigungen nicht lange auf sich warten ließ.

Zum Schluß noch ein Hinweis auf eine aktive Mitarbeit am Berger Hang. Es besteht die Möglichkeit bei der Betreuung der Starenkolonie, bei der Kartierung oder bei den geplanten Arbeitseinsätzen mitzuwirken. Helfer sind hier stets willkommen, und ich bin gerne bereit Interessierte einzuweisen. Wenn ich die Pflegeaktion der Streuobstwiesen abgeschlossen habe, werde ich wieder öfter an der Station anzutreffen sein und würde mich freuen, wenn Sie das Angebot annähmen.

Manfred Sattler

Henry Staacke zum Gedenken (28. März 1915 - 3. Juni 1990)



Kurz nach Vollendung des 75. Lebensjahres ist am Pfingstsonntag, dem 3. Juni 1990, nach langem, schweren Leiden unser verdienstvolles Mitglied Henry Staacke verstorben.

Bei einem Gärtnerlehrgang vor mehr als 30 Jahren in der Vogelschutzwarte wurde Staacke mit "Untermain" bekantt Seitdem war er bei vielen Vorträgen und naturkundlichen Führungen anwesend, wobei seine guten botanischen und vor allem seine dendrologischen Kenntnisse zur Geltung kamen.

Das Henry Staacke bei "Untermain" nicht vergessen wird, dafür hat er selbst gesorgt. Alljährlich schnitt er im Winter auf unserem Grundstück am Berger Hang fachgerecht die Obstbäume und pflanzte in den letzten Jahren 20 Jungbäume auf eigene Kosten. Bleibende Andenken an ein aktives Mitglied und an den naturverbundenen Henry Staacke.

Fritz Schebesta

BUCHBESPRECHUNGEN

Graue Maus auf der Roten Liste

Unscheinbar gefärbt, unauffällig im Verhalten und auch keineswegs auf ausgefallene Standorte beschränkt: das alles bewirkt, daß der Wiesenpieper unter unseren Vögeln zur Gruppe der "grauen Mäuse" zu rechnen ist. Hermann Hötker. Autor des Wiesenpieper-Bandes in der "Neuen Brehm-Bücherei" (Nr. 595), bedauert das, denn außer ihm beschäftigen sich nur wenige "andere Menschen (oder wenigstens Ornithologen)" mit diesem Vogel, der inzwischen auch auf der Roten Liste gelandet ist. Hötker hat (das ist in dieser Buchreihe Standard und wird es hoffentlich auch bleiben) alles Wissenswerte über die Art sorgfältig zusammengestellt. Gleiches läßt sich von den ebenfalls neuen NBB-Bänden über den Baumpieper (Nr. 601, Rudolf Pätzold) und den Brachpieper (Nr. 598, Siegfried Krüger) sagen. Auch ihre "grauen Mäuse" sind umfassend dargestellt. Allerdings hat der Wiesenpieper-Band einen Vorteil, an dem zugleich eines der wenigen Defizite der NBB-Reihe deutlich wird: Hötker liefert den besten Vergleich der wesentlichen Anthus-Arten; dieser Gesichtspunkt kommt in Monographien oft etwas zu kurz.

Tum Scholus ein Vorbetaus zurchten dem im Norddeutschland arbeitenden autor zu danken ist: "Der größte Tid der Wiesenjeper lebt außerhalb Mitteleuropas, kennt dieses Buch nicht, und richtet sich folgleich nicht unbedingt nach dessen Inhalt."

Verlag Å. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, Preis der Nr. 595: 20.- DM; Nr. 598: 15.- DM; Nr. 601: 16.70 DM W. Röhnert

Alpenstrandläufer komplett.

Über die übliche Qualität der Vogelmonographien in der Neuen Brehm-Bücherei hinaus ist Arnd Stiefel und Horst Scheufler der Calidris alpina geraten: Jugend- und Saisonkleider, Maße, Gewichte, Unterschiede der immerhin zehn Unterarten des holarktischen Vogels usw. usw. - es fehlt schlicht nichts, sogar die Fotos sind für DDR-Produktionen gut wiedergegeben.

NBB Nr. 592; Verlag A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 248 Seiten, 28.50 DM.

W. Röhnert

Goldhähnchen von der "Ouelle".

Ellen Thaler weiß alles über die Winzlinge unserer Vogelwelt. Sie hat seit über 20 Jahren über Sommer- und Wintergoldhähnchen gearbeitet (3500 Stunden Freilandbeobachtung 1967-72; Verhaltensstudien im Alpenzoo Innsbruck, dort zuletzt die Erstzucht des nordamerikanischen Rubinkrönchens) und jetzt den Band über unsere beiden heimischen Arten in der Neuen Brehm-Bücherei geschrieben. Dem Nichtspezialisten bleien dort keine Fragen offen, besonderes Lob verdienen die (neben den Fotos) zahlreichen Zeichnungen. NBB Nr. 597; Verlag A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt,

166 Seiten. 23.10 DM.

W. Röhnert

Der Kranich in Farbe:

Bernd Hachfeld (1990): Der Kranich, 160 Seiten, 163 farbige Abbildungen, Hardcover mit Schutzumschlag. 49.80 DM

Äußerlich macht dieses Buch den Eindruck eines "nur" aufwendig gestalteten Bildbandes über den Kranich. Bei näherer Betrachtung entpuppt es sich jedoch als ausführliche Kranich-Monographie mit hervorragendem Bildteil.

Es ist ein Anliegen des Verfassers die neuen Forschungsergebnisse zusammenzufassen und allgemeinverständlich einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen. Ein Blick ins Inhaltsverzeichnis bestätigt das praktisch nichts fehlt, was im Zusammenhang mit dem Kranich dargestellt werden müßte. Stichworte: Merkmale des Kranichs, Verbreitung und Bestandentwicklung, ein Charaktervogel der Sumpf- und Moorlandschaften, Nahrung und Nahrungserwerb, Verhalten und Verständigung, Fort~ pflanzung, Zug und Überwinterung, der Kranich in der Kulturgeschichte, Kranichrastplatz Hornborgasee und Kranichschutz in der Bundesrepublik Deutschland.

Es muß der Schlüterschen Verlagsanstalt und Druckerei und der Deutschen Lufthansa AG hoch angerechnet werden. daß sie es ermöglicht haben, dieses Buch in dieser hohen Oualität zu so günstigem Preis erscheinen zu lassen. Der Verfasser mit seinem sachkundigen und engagierten Stil, der Verlag und die Lufthansa haben damit gute Voraussetzungen geschaffen, den Kranich so bekannt zu machen, wie es ihm gebührt und damit die umfangreichen Schutzmaßnahmen durch verschiedene Gruppen verständlich zu machen und zu erleichtern.

U. Eidam

Zweimal "Wanderfalke"

Weick, F. (1989): Zur Taxonomie des Wanderfalken Falco perigrinus Tunstall 1771. Ökol. Vögel, Beih. 1; 42 S., DM 24.80 .

Weick, F. (1989): Zeichenstudien zur Morphologie und zum Verhalten des Wanderfalken. Orn. Jh. Baden-Württemberg 5, Heft 1; 75 S., DM 17.50.

(Bezug: Kuratorium f. avifaun, Forschung Bad.-Württ., Auf der Schanz 23/2, D-7140 Ludwigsburg),

Friedhelm Weick ist bekannt als Illustrator der Handbücher der Vögel Mitteleuropas und damit die Oualitäten langläufig bekannt.

In diesen beiden Heften hat Weick Material zusammengestellt und veröffentlicht, das eigentlich für eine Wanderfalken-Monographie bestimmt war. Mit großer Sorgfalt hat er versucht, alle geographischen Rassen des Wanderfalken mit ihren Variabilitäten anhand von Bälgen und Dias auf 14 Farbtafeln darzustellen. Mit dem sorgfältig zusammengestellten Text ist dieses Heft für jeden Greifvogelfreund ein Gewinn.

Das zweite Heft beinhaltet 144(!) Zeichnungen zur Morphologie und verschiedenen Verhaltensweisen des Wanderfalken. Es ist eine wahre Fundgrube und wird jeden Wanderfalken-Freund begeistern.

U. Eidam

Ein neues "Handbuch" über die Enten Europas Erich Rutschke (1990): Die Wildenten Europas -Biologie, Ökologie, Verhalten . 320 S., 28 Farbtafeln mit 49 Fotos u. 4 Farbzeichnun-

gen, 42 Karten, 96 s/w-Zeichnungen und 24 Tabellen, DM 34.80

1987 erschien vom gleichen Autor Die Wildganse Europas. Nun liegt das ebenfalls im Stile eines Handbuches gehaltene Buch Die Wildenten Europas vor. Als "Wildente" wird im allgemeinen immer nur die Stockente bezeichnet. In Europa haben wir es mit 22 Entenarten zu tun, neben sehr häufig anzutreffenden, auch einige sehr seltene Arten.

Das vorliegende Buch soll für Zoologen und Ornithologen eine Quelle rascher Information sein und Anregungen zu weiteren Forschungen geben, dem Jäger soll es helfen seine Artenkenntnisse zu erweitern und biologische und ökologische Zusammenhänge zu erkennen, die für Hege und Schutz bestandsbedrohter Enten wichtig sind.

Natürlich ist auch der "einfache" Naturbeobachter angesprochen, dem es Spaß macht, den bunten und sich auffällig sich verhaltenden Vögeln bei ihrem Treiben zu zuschauen und Näheres über diese Tiere und ihre Biologie erf

Ein weiteres Anliegen war die Sichtung und zusammenhängende Darstellung des weit zerstreuten Schrifttuns, das im wesentlichen bis 1986 verwertet wurde. Dadurch haben verschiedene Entwicklungen der letzten Jahre noch nicht berücksichtigt werden können, z.B. die relativ gute Entwicklung der Brutbestände der Weißkopfferialt werden weiter der Weißkopfferin den Marismas des Guadalquivir liegen, sondern an verschiedenen kleinen Laurunen südlich von Cordoba.

Nach einer allgemeinen Einführung in die Biologie der Entenvögel, in der man alles finden kann vom Körperbau, über die Technik der Nahrungsaufnahme und den Wildenten als Bioindikatoren für den Gewässerzustand zu Bruterfolg und Alter, folgt ein Kapitel über Populationsökologie mit interessanten Themen, wie Methoden der Zählungen, Markierungsverfahren, Brutorttreue, Sozial~ struktur, Ursachen für Populationsveränderungen, Jahres- und Tagesrhythmen, Fluggeschwindigkeit und -höhe um nur einige zu nennen. Die anschließenden Kapitel - Enten als nutzbares Wild, Schutz und Hege - sprechen vom Titel her mehr den Jäger an, doch kann der am Schutz der Enten Interessierte ebenso wichtige Informationen entnehmen. Zum Schluß - immerhin fast die Hälfte des Buches ausmachend - werden alle in Europa vorkommenden Entenarten in einem kurzen Kapitel (ca. 5 Seiten) vorgestellt, meist mit einer Karte der Brutund der Überwinterungsgebiete. Die Irrgäste, Zooflüchtlinge und eingebürgerte Arten sind dabei berücksichtigt, auch die Probleme, die sich damit ergeben, sind dabei angesprochen.

Die Farbtafeln und auch die Farbaufnahmen sind zum Teil von mangelhafter Qualität, was aber den Gesamteindruck dieses empfehlenswerten Buches nicht schmälert. Bei einer Neuauflage sollte man diesen Mangel aber beseitigen

U. Eidam

HINWEISE und AUFRUFE

Datenbank BIOLIS

(BIOlogische Literatur-Information Senckenberg)

BIOLIS - die neue deutsche biologische Literaturdatenbank - ist jetzt öffentlich zugänglich und für jeden benutzbar.

Für BIOLIS werden über 600 Zeitschriften aus den deutschsprachigen Ländern ausgewertet. BIOLIS unfaßt z.zt. (Stand März 1990) über 30 000 Literaturhinweise. Alle zwei Monate erfolgt eine Erweiterung um 800- 1000 Zitate.

BIOLIS bietet Informationen zum gesamten Spektrum der Biologie, jedoch kristallisieren sich einige Schwerpunkte heraus:

- * Ökologie besonders Natur- und Umweltschutz
- * Ornithologie einschließlich Vogelschutz
- * Paläontologie Fossile Tiere und Pflanzen

Auch die in der LUSCINIA erscheinenden Artikel sind in BIOLIS mit bibliographischen Angaben und zusätzlichen inhaltserschließenden Schlagwörtern verzeichnet. Die Auswertung z.B. der LUSCINIA in dieser Datenbank bietet Autoren und Herausgebern Vorteile:

- die einzelnen Artikel sind schnell auffindbar und erfahren dadurch eine größere Verbreitung
- die Zeitschrift wird einem größeren Interessentenkreis bekannt.

Für weitere Informationen stehen gerne zur Verfügung:

Informationszentrum für Biologie (IZB), am Forschungsinstitut Senckenberg, Senckenberganlage 25, 6000 Frankfurt/Main 1, Tel.: (069) 7542-350 (Herr W. Korth)

Aufruf zur Mitarbeit am DDA-Monitoring-Programm

Der Dachverband Deutscher Avifaunisten hat es sich zur Aufgabe gemacht, für das gesamte Bundesgebiet (d.h ein schließlich des Gebietes der neuen Bundesländer) schwankungen und langfristige Trends häufiger Brutvo-gelarten zu ermittein. Ziel ist es dabei vor gefährdung ist ur vogehestände zu erkenne von allem, gefährdung zu gewinnen. Die Daten sollen auch habitatsbezogen ausgewertet werden.

Je nach ihren Neigungen und zeitlichen Möglichkeiten können die Mitarbeiter wählen, ob sie sich dabei an der Revierkartierung oder der Punkt-Stopp-Zählung beteiligen wollen. Bei der Revierkartierung sind für die ausgewählte Fläche alle beobachteten Verhaltensweisen der Vogelarten von den 7-10 Kontrollgängen zwischen März und Juni nach Arten und Revieren zu Kartieren. Bei der Punkt-Stopp-Zählung werden an einer Route 20 (mit desten 10 ist verhalten auch einer Route 20 (mit desten 10 ist verhalten and haten 10 ist verhalten and haten 10 ist verhalten ander kart und Anzahl erfaßt, sollen in jeden Jahr 5 Gänge in den Monaten März bis Juni durchgeführt werden.

Dringend werden für diese so wichtige Aufgabe weitere Mitarbeiter gesucht. Nähere Auskunft erteilen die regionalen Koordinatoren

- für Hessen: K. Fiedler, Kantstr. 7, 6050 Offenbach
- für Rheinland-Pfalz: A. Kunz, Vor der Gube 7, 6108 Weiterstadt

Vogelkundliche Beobachtungsstation Untermain e.V. Herauszeber der Zeitschrift LUSCINIA



VERANSTALTUNGSPLAN Januar bis Dezember

Fr. 19.01.90 Dia-Vortrag * Fr. 02.02.90 Dia-Vortrag * So. 11.02.90 Vogelkundliche Rheinfahrt Fr. 16.02.90 Starenkasten* So. 04.03.90 Fr. 16.03.90 Dia-Vortrag * Fr. 20.04.90 Dia-Vortrag * So. 22.04.90 Vogelkundliche Wanderung So. 29.04.90 Vogelkundliche Wanderung Fr. 04.05.90 Dia-Vortrag * So. 06.05.90 Vogelkundliche Wanderung So. 13.05.90 Vogelkundliche Wanderung Fr. 18.05.90 Starenkasten* So. 20.05.90 Vogelkundliche Wanderung So. 27.05.90 Wanderung Fr. 08.06.90 Starenkasten So. 10.06.90 Vogelkundliche Wanderung So. 17.06.90 Naturkundliche 7.00 Uhr Endstation U 3, Hohemark Wanderung Leitung: P. Krause, Oberursel

Begegnungen mit der Natur Redner: A. Kolbe, Langen Lappland, Europas letzte Wildnis Redner: W. Curth, Frankfurt-80 Wasservögel im NSG Rheinauen 9.00 Uhr(!) Bootsanlegesteg 9 in Bingen Leitung: U. Eidam, Frankfurt Brutbiologie der Vögel Redner: Dr. E. Schmidt, Rosbach JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG (nur Mitglieder) 9.30 Uhr Raum 2 (!) der Stadthalle Bergen Im Anschluß (ca. 11.00 Uhr): Dia-Vortrag Flußauen Redner: K. Hillerich, Groß-Umstadt Heimische Vögel am Rande der Großstadt Redner: F. Schebesta, Frankfurt-60 Kolibris, Kakteen und Indianerland - ein Streifzug durch den Südwesten der USA Redner: W. Siebert, Bruchköbel Enkheimer Ried und Berger Hang 6.30 Uhr Parkplatz am Enkheimer Ried Leitung: P. Hill, Frankfurt 56 Europareservat Kühkopf 8.00 Uhr Stockstadt, Parkplatz Altrhein Leitung: M. Sattler, Mühlheim Canyons, Küsten und Kormorane - auf Naturpfaden im Südwesten der USA Redner: W. Siebert, Bruchköbel Zum Blaukehlchen ins NSG Waghäusel 8.00 Uhr Parkplatz Wallfahrtskirche Waghäusel Leitung: W. Röhnert, Frankfurt Enkheimer Ried und Berger Hang 6.30 Uhr Parkplatz am Enkheimer Ried Leitung: M. Sattler, Mühlheim Fließwasser-Verbindungen Redner: W. Pfeifer, Frankfurt-60 Der Erlenbach 7.00 Uhr Rathaus Niedererlenbach Leitung: K.H. Lang. Frankfurt 56 Besuch der Obermooser Teiche Vogelkundliche 10.00 Uhr Obermooser Teich Leitung: G. Stahlberg, Mühlheim Treffen zum Blick in die Natur 19.00 Uhr Sebastian-Pfeifer-Haus Zur Zippammer 10.00 Uhr Bahnhof Rüdesheim Leitung: U. Eidam, Frankfurt Naturraum Vordertaunus

Enkheimer Ried und Berger Hang So. 24.06.90 Naturkundliche 6.30 Uhr Parkplatz am Enkheimer Ried Wanderung Leitung: M. Sattler, Mühlheim Zur Nachtschwalbe Fr. 29.06.90 Naturkundliche 20.00 Uhr Dudenhofen, Hügelstr. 13 Leitung: H. Klee, Dudenhofen Wanderung Sa. 25.08.90 Gemütliches Beisammensein 15.30 Uhr Sebastian-Pfeifer-Haus Fr. 21.09.90 Auf der Suche nach der Schnee-Eule Redner: U. Eidam, Frankfurt Dia-Vortrag * Sa. 29.09.90 Arbeitseinsatz im NSG 9.00 Uhr Sebastian-Pfeifer-Haus Fr. 05.10.90 Bericht von der Jahrestagung der DO.G in Starenkasten* Husum Redner: Ulrich Eidam, Frankfurt Vögel als Energie-Spezialisten Fr. 19.10.90 Dia-Vortrag * Redner: Prof. Dr. R. Prinzinger, Karben Sa. 27.10.90 Arbeitseinsatz im NSG 9.00 Uhr Sebastian-Pfeifer-Haus Fr. 02.11.90 Auf Safari in Ostafrika Dia-Vortrag * Redner: M. Hallmen, Maintal Antarktis - der kalte Süden Fr. 16.11.90 Film-Vortrag* Redner: Dr. E. Schmidt, Rosbach Fr. 07.12.90 * Vorweihnachtliche Feier

Beginn: 18.00 Uhr

*) Alle Veranstaltungen (Vorträge und Starenkästen) finden um 19.30 Uhr im Clubraum 1 der Stadthalle Ffm.-Bergen statt.

Zur Information steht jederzeit der Vorstand bereit: 1. Vorsitzender Ulrich Eidam 069/724637 2. Vorsitzender Klaus Ferro 069/841874 Geschäftsführer Stefan Wehr 069/837155

Kassierer Die Mitglieder werden gebeten,

Peter Hill - sich am Einzugsverfahren zu beteiligen und die Abbuchungsermächtigung zu unterschreiben. Sie helfen uns Kosten sparen.

06101/41571

- wenn Sie mit Ihren Beitragszahlungen in Rückstand sind, Ihr Schuldenkonto baldmöglichst auszugleichen;
- wenn Sie umziehen, eine gut lesbare neue Anschrift anzugeben.

Reiträge: ordentliche Mitglieder.....24.- DM Schüler, Studenten und Anschlußmitglieder.....12.- DM

Vogelkundliche Beobachtungsstation "Untermain" e.V. Postfach 640 163 6000 Frankfurt am Main 60

Postscheckkonto 353 34 - 601 Frankfurt/Main