

Nahrungswahl von Mäusebussard *Buteo buteo* und Habicht *Accipiter gentilis* – eine Metaanalyse rheinischer und europäischer Daten der letzten hundert Jahre ¹

Achim Kostrzewa

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit referiert kritisch Nahrungsanalysen aus die letzten 100 Jahren Literatur bei Mäusebussard und Habicht, gibt eine Einordnung und teilweise Neubewertung von Veränderungen im Nahrungsspektrum der beiden Arten und beleuchtet vor allen folgende Fragenkomplexe: A. Welche säkularen Unterschiede ergeben sich aus der Betrachtung der Nahrungswahl? B. Gibt es Unterschiede in Europa von Süd nach Nord oder West nach Ost? C. Gibt es Unterschiede zwischen an die Jungen verfütterter Nahrung und dem was zur Brutzeit von den Adulten selbst gefressen wird? D. Welchen Einfluss hat die Wahl der Untersuchungsmethode auf das Ergebnis?

Mäusebussard: Alle Studien belegen seine breite Nahrungsnische. Früher schienen Vögel kaum eine Rolle zu spielen, das hat sich seit den 1970er Jahren deutlich geändert. Es ist offensichtlich, dass je nach Methode die Ergebnisse stark schwanken. Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass Mäusebussarde keineswegs ausschließlich auf Kleinsäuger angewiesen sind, sondern erfolgreich auch auf andere Nahrung ausweichen können. In Mitteleuropa zeigt die Nestlingsnahrung in den Nestern einen Mäuseanteil von 30-90 %, Vögel können 10-55 % ausmachen. In Südengland wurden bis zu 30 % Kaninchen in der Nahrung gefunden In Nord-Spanien werden Kaninchen sogar bis zu 66,5 % als Futter für die Jungen in Nestern und immerhin noch zu 22 % als Adultnahrung festgestellt.

Habicht: Man darf keinesfalls immer wieder den Fehler machen, die Beutelisten ökologisch unterschiedlicher Gebiete wie Nord-, Mittel- oder Südeuropa einfach und unkritisch gleichzusetzen. Alle dargelegten Beispiele zeigen überzeugend, dass der Nahrungserwerb bei Habichten äußerst flexibel und ganz und gar opportunistisch am Beuteangebot ausgerichtet ist. Anekdotische Aussagen, die scheinbar anderes belegen, haben aufgrund ihrer Zufälligkeit keine Beweiskraft.

Summary

Food selection of Common Buzzards *Buteo buteo* and Goshawks *Accipiter gentiles* – a metaanalysis of data from Europe and Germany from the last one hundred years

This paper looks critically at the literature of the last one hundred years of food analyses for both species. Besides some up-to-date unpublished material from the Rhineland, which was sampled and compiled by Froehlich (1982), we also have reviewed all available material since 1887 (Fig: 1a: Food data from 1875 – 1950; Fig 1b: from 1975 - 1997). We tried to answer the following questions: A. Which long-term trends can be found in food selection? B. Can we find differences in food selection from north to south or west to east Europe? C. Are there differences between the food the adults feed to their chicks and the food they take for themselves during the nesting time? D. What biases can be attributed to the methods used?

Common Buzzard: All studies showed the broad food niche used by this species. Looking at the changes over time we found for the last 25-year period more birds as food. But due to the different methods used the amount of birds in the food was very different. As a result we can assess that birds played a bigger role in prey but voles were still dominant. In Central Europe the food for the chicks showed 30-90% voles and mice, followed by birds with 10-55%. Southern England showed up to 30% rabbits and in Northern Spain the rabbits became dominant with up to 66.5%. Here also the adults ate 22% rabbits during the nesting season. Goshawk: We discuss prey lists (Fig. 6) from Northern, Western, Central, and Southern Europe with their typical differences especially in the different amount of grouse. This has lead to some conservation problems

¹ Gekürzter Auszug aus dem Kapitel „Nahrungsbiologie“ des in Entstehung befindlichen Buches „Greifvogelökologie“, CD-ROM-Fassung.

in Germany concerning Black Grouse and also Ptarmigan or Capercaillie, because some conservationists/hunters thought that Goshawks would prey especially on their favourite and endangered birds, as they did in Finland. But all analyses showed that Goshawks were very opportunistic in their hunting behaviour and normally do not look for rare species. Anecdotic observations of single Goshawks preying on rare species did not change our argumentation.

Einleitung

Diese Übersicht behandelt ein Thema, das schon sehr lange im Fokus des Interesses steht. Seit dem frühen Mittelalter wird hier Wissen akkumuliert. Es waren die frühen Falkner (Friedrich II. von Hohenstaufen 1240), die für ihre Falkenhaltung über ihre Falknermeister dieses Wissen sammelten und besonders im arabischen Raum tradierten (vgl. Heidenreich 1996, weitere Literatur dort). Was und wie viel Nahrung für die falknerische Haltung der einzelnen Arten nötig ist, ist also schon lange genau bekannt. Ähnlich verhält es sich mit den Aufzeichnungen von Beutelisten. Jäger hat schon immer interessiert, was die einzelnen Arten fressen und vor allem wie viel. Waren Greifvögel, die ja früher „Raubvögel“ genannt wurden, als Nahrungskonkurrenten des Menschen doch verschrien. Es bestand mindestens seit dem Mittelalter die Vorstellung, dass der Greifvogel den Menschen um seine Nahrung „beraubt“, vor allem dann, wenn Haustiere betroffen waren. Großsäuger wie Kühe, Schafe oder Schweine konnten Wolf (*Canis lupus*) und Bär (*Ursus arctos*) zum Opfer fallen. Hausgeflügel in „gierigen“ Habicht- oder Wanderfalkenmägen (*Falco peregrinus*) verschwinden. Steinadler (*Aquila chrysaetos*) sollten dem Volksglauben nach sogar menschliche Babies rauben. Grund genug für einen lange gehegten, tief greifenden Hass auf den Nahrungskonkurrenten, der sich bis ins erste Drittel des 20. Jahrhunderts durch staatlich subventionierte Abschüsse, also Greifvogelvernichtung, seinen Weg bahnte (vgl. Bijleveld 1974) und bis heute anhält (vgl. Kostrzewa & Speer 2001). Nebenbei konnte der Abschuss zu Nahrungsanalysen von kompletten Mageninhalten auch noch wissenschaftlich genutzt werden. Überhaupt fand auch die Zoologie bis zu diesem Zeitpunkt nichts dabei, ihre Wissenschaft sammelnd über den Lauf einer 20er Vogelflinte auszuüben. Mit der Sicherstellung der menschlichen Ernährung in der „ersten Welt“, stiegen auch die Anforderungen an die Ethik (frei nach Bert Brecht: „erst kommt das Fressen und dann die Moral“), das Tier als leidendes Wesen wurde in den 1920er Jahren thematisiert, der ethisch begründete Tierschutz nahm seinen Anfang. In den 1950er Jahren wurde dies als Paradigmenwechsel also durchgängig in der Zoologie akzeptiert.

Trotzdem blieben Meinungsverschiedenheiten zwischen naturschutzorientierten Menschen und solchen, die lieber ihre Beutetiere (Jäger) oder Hobbytiere (Taubenliebhaber) geschützt sehen wollen, bestehen. Deshalb können und müssen Habicht und Mäusebussard auch als „politische Vögel“ betrachtet werden (z.B. Thielcke 1975, Newton 1979: Kap. 13, Kenward & Lindsay 1981, Looft & Busche 1981, Kostrzewa & Speer 2001, Kenward 2006). Andererseits gib es in Skandinavien und Großbritannien sehr ernstzunehmende Untersuchungen über Räuber-Beute-Beziehungen (nicht nur zwischen Habicht, Kornweihe (*Circus cyaneus*), Wanderfalke und Raufußhühnern; vgl. Thompson et al. 2003), die neue Beiträge zum Verständnis von allgemeinen Fragen der Tierökologie geleistet haben (Newton 1995).

Die vorliegende Arbeit referiert kritisch überwiegend Material aus der Literatur und gibt eine Einordnung und teilweise Neubewertung von Veränderungen im Nahrungsspektrum der beiden Arten Mäusebussard und Habicht über die letzten hundert Jahre und beleuchtet vor allen folgende Fragenkomplexe:

- Welche säkularen Unterschiede ergeben sich aus der Betrachtung der Nahrungswahl?
- Gibt es Unterschiede von Süd nach Nord oder West nach Ost?
- Gibt es Unterschiede zwischen an die Jungen verfütterter Nahrung und dem was zur Brutzeit selbst gefressen wird?
- Welchen Einfluss hat die Wahl der Untersuchungsmethode auf das Ergebnis?

Material

Ausgewertet wurden alte und neue Publikationen über die Nahrung des Mäusebussards (überwiegend aus Deutschland: Uttendörfer 1939, 1952: weitere Quellen dort, vgl. auch Abb.1; Mebs 1964, Glutz von Blotzheim et al. 1971). Froehlich (1982) ersparte mir Such- und Additionsarbeit.

Als moderne europäische Quellen wurden Arbeiten von Dare (1961) bis Kenward et al. (2001) oder van Manen (2003) herangezogen. Beim Mäusebussard gibt es wenigstens für die Niederrheinische Bucht



Mäusebussard – *Common Buzzard*. 25.8.2007.

Foto: Hermann Knüwer

Daten über Mäusehäufigkeiten, die im Rahmen einer umfassenden Studie an Turmfalken (*Falco tinnunculus*) gewonnen wurden (R. Kostrzewa 1991). Diese Daten liegen lückenlos von 1980 - 1993 vor (Kostrzewa et al. 2001: Abb. 3d). Für 1998 stellten wir im Rahmen von Kontrolluntersuchungen zusätzlich ein ausgesprochenes Mäusejahr fest.

Beim Habicht konnte auf die Auswertung von Toyne (1998) aufgebaut werden, die durch weiteres aktuelles Material ergänzt wurde (vgl. Abb. 6). Als klassische Quellen dienten Brüll (1964), Höglund (1964) und Sulkava (1964). Unsere eigenen eher

sporadischen Aufzeichnungen über Nahrungsreste und Rupfungen im Horstbereich sind keinesfalls repräsentativ (Kostrzewa & Kostrzewa 1990) und gleichen weitgehend den Ergebnissen von Opdam et al. (1977).

Methoden

Da die Methode der Untersuchung mitentscheidend für das Ergebnis ist, muss sie bei der Interpretation unbedingt berücksichtigt werden. Was für Methoden stehen zur Verfügung, bzw. wurden angewendet?

- Magenanalysen von frisch toten (geschossenen) Tieren liefern verlässliche Daten, weil der



Habicht, Weibchen – *Goshawk, female*. 22.10.2006

Foto: Hermann Knüwer

- Abschuss meist zufällig erfolgt und alle gefressenen und noch nicht ganz verdauten Bestandteile bestimmbar sind (s. Literatur in Abb. 1). Diese Methode wird heute nur noch bei frischen Totfunden (s.u.) angewendet, da Greifvögel unter Schutz stehen.
- Magenanalyse bei Totfunden wird noch praktiziert, u.a. um die Todesursachen zu bestimmen, hat aber für die Nahrungsanalyse kaum Bedeutung (Ausnahme Manosa & Cordero 1992, vgl. Abb. 4).
 - Gewölleanalysen: Untersuchungen der Speiballen von Greifvögeln und Eulen. In diesen Resten findet man bestimmbare Anteile wie Knochen, Zähne, Haare, Chitinteile und Federn die Rückschlüsse auf die Häufigkeit der Nahrungstiere zulassen. Fehlermöglichkeiten liegen vor allem bei zur Gänze verdauten Beutetieren, die so nicht nachgewiesen werden können. Diese Methode ist quasi zur eignen Disziplin, der „Gewöll- und Rupfungskunde“ geworden (vgl. März 1969). Die Gewölle müssen eindeutig einzelnen Spezies zuzuordnen sein, was z.B. an Schlafplätzen nicht immer möglich ist. Dann sind sie aber immer noch zur Charakterisierung von Kleinsäuger-Faunen geeignet (vgl. Halle 1988).
 - Rupfungen finden sich am Ort wo die Beute überwältigt oder im Nestbereich, wo sie teilweise verzehrt wurde. Hier findet man viel eher auffällige Rupfungen wie Taube oder Haushuhn in der Vegetation am Waldboden als unauffällige kleine braun gefärbte Federn (vgl. Ziesemer 1983).
 - Nestinhalte werden komplett abgesammelt oder gleich vor Ort bestimmt, meist im Zuge des Beringens. Hier werden nur große Nahrungsreste sowie Nahrungsdepots gefunden. Kleintiere, auch Mäuse die von größeren Spezies wie einem dreiwöchigen Mäusebussard sofort komplett verzehrt werden, bleiben verborgen. Tägliches Erklettern der Bäume für kontinuierliche Kontrollen wirken sich unter Umständen negativ auf den Bruterfolg aus.
 - Kastenmethode: Nachdem die Nestlinge nicht mehr gehudert werden müssen und selbständig fressen können, stülpt man eine Drahtkiste über das Nest. Die Eltern legen die Nahrung dann darauf ab. Es hat sich als günstig erwiesen, das Dach der Kiste trichterförmig zu gestalten, dann bleibt kein Nahrungsdepot liegen, weil die Beute in eine Kiste fällt, dort bestimmt wird und wieder an die Jungen verfüttert werden kann (vgl. Czarnecki & Foksowiz 1954, Froehlich 1982). Sehr auf-

wändige aber genaue Methode. Die ständigen Störungen belasten die Vögel aber sehr.

- Nestbeobachtung mittels Beobachter aus der Ferne war in den 1940 - 1950er Jahren eine beliebte Methode (z.B. Holstein 1954). Nachteile sind ein hohes Maß an unbestimmbaren Anteilen und Kleintiere, die sofort komplett verzehrt werden, bleiben teilweise verborgen. Daran hat sich auch durch den Einsatz von Foto-, Film- und Video-Kameras nur graduell etwas geändert. Trotz des sehr hohen Zeitaufwandes ist dies die Methode der Wahl in Verbindung mit Gewölleanalysen, Rupfungen und dem Absammeln von Nahrungsresten in Nestern.
- Telemetrie wird heute zunehmend eingesetzt, um Beutegreifer quasi auf ihren Beutezügen zu verfolgen (Kenward 2006, Ziesemer 1983, s. auch Rupfungen). Große Beutestücke, die nicht sofort verschluckt werden können, lassen sich gut studieren. Dies ist vor allem bei wildbiologischen Fragestellungen interessant.

Gemeinsam ist allen aufgeführten Methoden, dass sie sich auf Beutestücke beziehen, nicht aber auf den wirklich davon genutzten Nahrungsanteil. Der ist aber selbst bei Magenanalysen schlecht feststellbar, weil der Mageninhalt in mehr oder weniger

verdautem Zustand ist. Gängige Praxis ist daher, die gezählten Beutestücke in Biomasse umzurechnen (s.u.). Hierbei ist jedoch Vorsicht geboten, da die Zahlen nur sehr grob sein können. Ob eine Maus ein „Schwächling“ von nur 15g war oder gut genährt 25-30g gewogen hat (Halle *in litt.*) und wie hoch ihr Fettanteil war, kann man aus einem Gewölle oder bei der Beobachtung eines Horstes nicht ermitteln, eher schon durch die genaue Kontrolle von Nahrungsdepots im Nest. Wie fast immer, wäre eine Kombination verschiedener Methoden die beste Lösung.

Methodische Schwächen vieler vorliegender Daten

In vielen alten Untersuchungen (etwa bis 1960) wird das Datenmaterial leider nur summarisch betrachtet, aber nicht nach Jahreszeiten differenziert. Es wäre jeweils wichtig zu wissen gewesen, ob Daten in der Brutzeit am Nest, im Revier oder außerhalb oder im Sommer-Herbst-Winter-Frühjahr erhoben wurden.

Ergebnisse und Diskussion

A. Mäusebussard

Summarische Magenanalysen an erwachsenen Vögeln zeigen etwa 70 % (nach Gewicht: Abb. 1a)

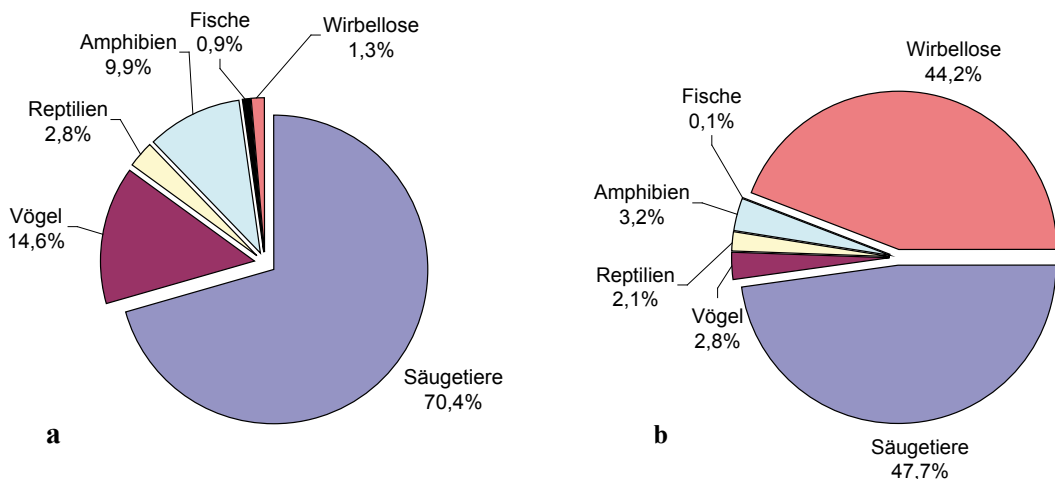


Abb. 1: Nahrungszusammensetzung bei adulten und subadulten Mäusebussarden nach Magenanalysen aus der Literatur von 1887 – 1964 (Beginn der Sammlungen ca. 1875). **a) nach Gewichtsanteil b) nach Beutestücken** (n = 9.640, davon 3.861 Wirbellose, berechnet nach Froehlich (1982, historische Quellen nach Uttendörfer 1939, 1952 dort zitiert: Baer 1910, Cejchan 1951, de la Fuye & de Dumast 1911, Eckstein 1887, Farsky 1928, Ferdinand & Paludan 1923, 1931; Greschik 1910, 1924; Hahn 1938, Hell & Sovis 1957, Hell 1964, Leisewitz 1906, 1911; Michel 1894, Moltoni 1948, Parrot & Leisewitz 1905, Piechocki 1951, Rey 1903, 1907; Rey & Reichert 1908, 1910; Rörig 1900, 1903, 1906, 1909; Rzehak 1896, 1897, 1905; Sladek 1961, Wichler 1929; hier nicht im Literaturverzeichnis enthalten).

Fig. 1: Food of adult and subadult Common Buzzards according to stomach contents. Data taken from the literature from 1887 to 1964. **a. percent weight, b. percent food items.**

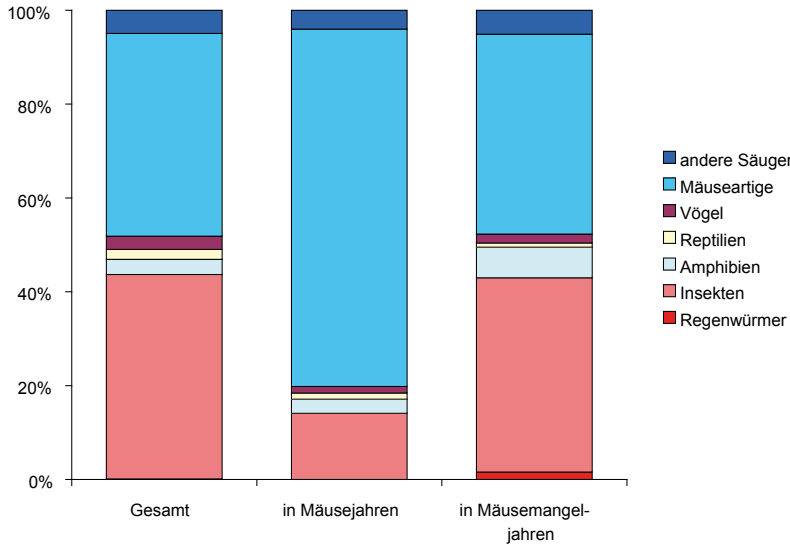


Abb. 2: Was fressen die Alten? Beutestücke in der Nahrung des Mäusebussards: „Gesamt“ als Kontrolle und Vergleich Mäusejahre gegen „Normale“ und „Mäusemangeljahre“ aus der Literatur von 1887 – 1964. Die Analyse für mäusereiche Jahre beruht auf einer Stichprobe von 279 Mägen mit 898 Beutestücken aus den Gradationsjahren 1899 und 1903. Bei mittlerem bis niedrigem Feldmausangebot wurden 230 Mägen mit 787 Beutestücken aus den Jahren 1898, 1900, 1904, 1947/48, 1950 und 1951 herangezogen (nach Froehlich 1982). Die Kontrolle (= „Gesamt“) bezieht sich auf die Zahlen von Abb. 1b (n = 9.640). Die monatliche Stichprobengröße liegt zwischen 50 und 260 gefüllten Mägen (Mittel = 145). Vögel als Nahrungsanteil sind zu dieser Zeit kaum vorhanden (eigene Zusammenstellung).

trolle (= „Gesamt“) bezieht sich auf die Zahlen von Abb. 1b (n = 9.640). Die monatliche Stichprobengröße liegt zwischen 50 und 260 gefüllten Mägen (Mittel = 145). Vögel als Nahrungsanteil sind zu dieser Zeit kaum vorhanden (eigene Zusammenstellung).

Fig. 2: Adult food for Common Buzzards compared between good vole years ('Mäusejahre') and pooled normal/low vole years ('Mäusemangeljahre') based on the literature from 1887 to 1964. Stomach contents for good vole years is based on a sample of 279 stomachs containing 898 food items from the good vole years of 1899 and 1903. Normal and low vole years are based on 230 stomachs with 787 food items from the years 1898, 1900, 1904, 1947/48, 1950 and 1951. Controls ('Gesamt') are based on data from Fig. 1b.

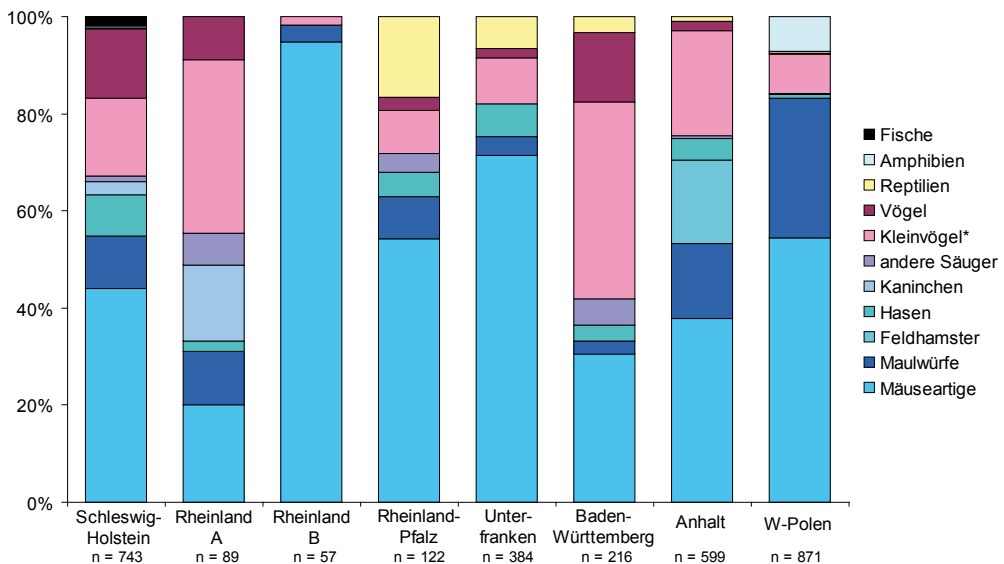


Abb. 3: Was fressen die Jungen? Anzahl Beutestücke in % aller mit verschiedenen Methoden nachgewiesener Wirbeltiere in Nestern des Mäusebussards (Daten nach Meier et al. 2000, Froehlich 1982, Schmaus in Glutz von Blotzheim et al. 1971, Mebs 1964a, Rockenbach 1975; die Säule „Polen“ wurde aus Daten nach der Kastenmethode von Czarnecki & Foksovicz 1954, Pinowski & Ryszkowski 1962 und Ryszkowski et al. 1973 aufaddiert; *Kleinvögel = bis Drosselgröße. Summe 3.081 Beutestücke).

Fig. 3: Nestling food in the Common Buzzard given in percent items pooled for different areas and methods.

„Mäuse“ und andere Säugetierreste (hauptsächlich *Muridae*, ca. 38 %) auch Aas, 15 % Vögel, gut 12 % Amphibien und Reptilien, 1 % Fische und 1-2 % Wirbellose. Diese Werte sind über viele Gebiete, alle Jahreszeiten und Untersuchungen gemittelt, in die jeweils nur wenige Tiere/Reviere/Horste gingen, und teilweise aus Beutestücken unter Zuhilfenahme von mittleren Gewichtsangaben aus Zoologischen Handbüchern und eigenen Wägungen in Beutegewichte umgerechnet worden. Am Beispiel der Wirbellosen mit einem Prozent nach Gewicht aber 44 % nach Zahl der Beutestücke sieht man im Vergleich von Abb. 1a mit 1b sehr deutlich, wie groß die Diskrepanz zwischen der Zahl der Beutestücke und ihrem Gewichtsanteil in der Nahrung sein kann. Außerdem entstammen die Daten teilweise noch von Magenanalysen des 19. Jahrhunderts (Literaturquellen von 1887 bis 1964) und damit einer Zeit, in der die Fauna sich wahrscheinlich noch anders zusammensetzte als heute (s.u.).

Nahrungswahl in mäuserreichen und mäusearmen Jahren

Mit Hilfe der Daten aus Abb. 2 (Was fressen die Alten?) kann man der interessanten Frage nachgehen, ob sich in der Literatur Nahrungsanalysen aus Mägen nach „Mäusejahren“ und „Mäusemangeljahren“ unterscheiden lassen: „Feldmäuse“ treten in Mäusejahren zu etwa 75 % nach Beuteanteilen und 74 % nach Gewicht, in Mangeljahren aber nur zu 40 %, respektive 48 %) auf (t-Test, $p < 0,05$). Zum Ausgleich steigt der Anteil von Insekten, Regenwürmern und Amphibien in normalen und Mangeljahren signifikant ($p < 0,05$) an. „Andere Säuger“ steigen ebenfalls, aber nicht signifikant an.

Nestkontrollen

Im Kottenforst bei Bonn (Abb. 3: Was fressen die Jungen? - Rheinland A) beobachtete Brücher (nach Froehlich 1982) in vier Jahren (Zeitraum von 1974 - 1979) bei Horstkontrollen als Nahrungsvorräte bzw. -reste ca. 35 % bzw. 14 % Mäuse, 38,5 % bzw. 0 % Maulwürfe (*Talpa europaea*) und 11,5 % bzw. 50 % Vögel. 1980 (ein Mäusegradationsjahr, vgl. Kostrzewska et al. 2001) machte Froehlich dort seine Kastenkontrolle an einem Nest mit nur einem Jungen und fand dem Zufolge ca. 95 % Mäuse (Abb. 3: Rheinland B). Diese Diskrepanz ist klar methodenbedingt: Brücher sammelte nur beim Beringen der etwa dreiwöchigen Jungen die Nahrungsreste in den Nestern ab. In diesem Alter verschlucken junge Mäusebussarde eine Maus ohne sie zu zerlegen. Es

bleiben also keine Reste übrig. Vögel dagegen werden gerupft, die Reste bleiben liegen. Daher müssen Vögel überrepräsentiert sein, das Material ist aber zu klein, um einzelne Jahre zu betrachten. Froehlich kontrollierte nur kurz in einem ausgesprochenen Mäusejahr, fand also nur Mäuse. Die Ergebnisse der Kastenmethode sind über mehrere Jahre angewendet sehr gut (Abb. 3: W-Polen) aber nicht mehr zeitgemäß, da sie die Bruten durch häufige Störung gefährden.

Heute sollte man Videokontrollen in Verbindung mit regelmäßigen Nestkontrollen benutzen, wie in Schleswig-Holstein durchgeführt. Die Videoüberwachung kann zur Korrektur der Nestkontrollen benutzt werden. Nahrungsreste aus 128 Nestern (Hohmann 1995*¹) zeigen in einem Gradationsjahr 70 % (nach Gewicht) „Mäuse“, im folgenden Tiefstandsjahr nur noch 1,4 % Mäuse, aber 29 % Junghasen (*Lepus europaeus*), 18 % Jungkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*), 16 % Maulwürfe und 23 % Vögel (wie Jungstare *Sturnus vulgaris*). In diesem sehr waldarmen Gebiet ist die Diskrepanz zwischen Mäusejahr und Mangeljahr sehr groß. Grünkorn & Looft (2000*) finden auf der benachbarten, teilweise sich überschneidenden Probefläche 1998 sehr wenige Mäuse; Barbara Meier dagegen im Geestbereich des östlichen Schleswig-Holsteins (Abb. 3) für das gleiche Jahr (1998) mindestens durchschnittlich viele Mäuse bei ihren Horstbeobachtungen (Meier et al. 2000), sowohl was die Beuteanteile des „Videohorstes“ betrifft, als auch der 30 Vergleichshorste bei denen Nahrungsreste abgesammelt wurden. Schon 25 km Abstand und der Unterschied zwischen dem Habitat der Niederung der Flussläufe mit Dauergrünland und der höher gelegener Geest mit überwiegend Futtermaisbau reicht aus, um gravierende Unterschiede im Nahrungsspektrum zu erzeugen.

Die Horstkontrollen in Unterfranken (Abb. 3) wurden bei ansteigenden Mäusezahlen gemacht. Vögel sind wahrscheinlich unterrepräsentiert. Die Schlussfolgerungen von Mebs (1964a: S. 267), die sich auf 631 Beutetierreste aus eigenen Funden und der Literatur (von 1935 - 1958, s. dort) stützen, ergibt für die Nestlingsnahrung ca. 55 % Anteil Mäuse, der nach Gewicht aber nur knapp 29 % ausmacht; Maulwürfe, Junghasen und Kaninchen bilden nur 10 % Anteil, steuern aber nach dem Gewicht über ein Drittel bei.

¹ Mit * markierte Autoren machen im Text oder in Abbildungen nur summarische oder unvollständige Angaben, die sich nicht in Abb.3 integrieren lassen.

Die anhaltinischen Daten (Abb. 3) wurden von Wuttky (1968) über 11 Jahre gesammelt und sind sicherlich vergleichsweise valide. Sie zeigen als Besonderheit einen hohen Anteil von Feldhamstern (s.u.).

Daten von Rockenbach (1975) aus Baden-Württemberg (Abb. 3) leiden wie die von Brücher an vergleichbar methodenbedingten Schwächen: Vögel sind wahrscheinlich überrepräsentiert, weil nur beim Beringen die verbliebenen Nahrungsreste abgesammelt wurden.

Zu den Daten aus Rheinland-Pfalz (Abb. 3), die aus den 1930er Jahren stammen, fehlen mir alle weiteren Angaben (Schmaus in Glutz von Blotzheim et al. 1971).

Man muss jetzt die Frage stellen, welche Auswirkungen Mäusemangeljahre auf den Bruterfolg zeitigen. Allgemein gilt seit Mebs (1964) dass Mäusemangeljahre zu geringem Gesamtbruterfolg führen. Betrachtet man das aber im Einzelnen, sieht das Ergebnis schon anders aus: einige wenige Paare haben trotz Mäusemangel immer Bruterfolg. Meist nur ein bis zwei Junge, aber immerhin. Diese Beobachtung in unserem Untersuchungsgebiet war die Basis meiner folgenden Bruthabitatanalysen (Kostrzewa 1986). Alle anderen Paare reagierten mit geringer oder fehlender Eiablage, Brutabbruch oder die Jungen verhungern (Kostrzewa & Kostrzewa

1990, 1994), je nach dem, wie der zeitliche Zusammenhang zwischen Gradationsverlauf und Brutgeschehen ist (vgl. Busche & Kostrzewa 2007). Begründen kann man diesen Bruterfolg trotz Mäusemangel mit der Qualität des Brutpaares und der Habitatqualität (Kostrzewa 1991, 1996, vgl. Newton 1998). Wenn man die wenigen Paare, die dann brüten, auf ihre Nahrung hin untersucht, bekommt man als Ergebnis – sie sind in der Lage alternative Nahrungsquellen wie Vögel erfolgreich anzupapfen. Man kann dann durchaus die bislang unbewiesene Vermutung anstellen, dass die anderen Paare dazu nicht ausreichend in der Lage sind (vgl. Daten von Hohmann 1995 oder Maier et al. 2000). Energetische Untersuchungen in Holland zeigen zudem, dass Turmfalken versuchen die Jungen mit der fett- und proteinreichsten Nahrung zu versorgen, also möglichst fetten Mäusen (vgl. Kostrzewa & Kostrzewa 1993: Kap. 6.3). Das scheint bei spanischen Mäusebussarden auch so zu sein (vgl. Abb. 4, links), nur das sie hauptsächlich Kaninchen an die Jungen verfüttern (s.u.).

Vergleichsdaten aus Dänemark, Südengland, Polen und Spanien

Holstein (1954) findet bei seinen Horstkontrollen in Dänemark 55 Nester, die ausschließlich Mäusegewölle enthalten haben, weitere 159 Horste enthiel-

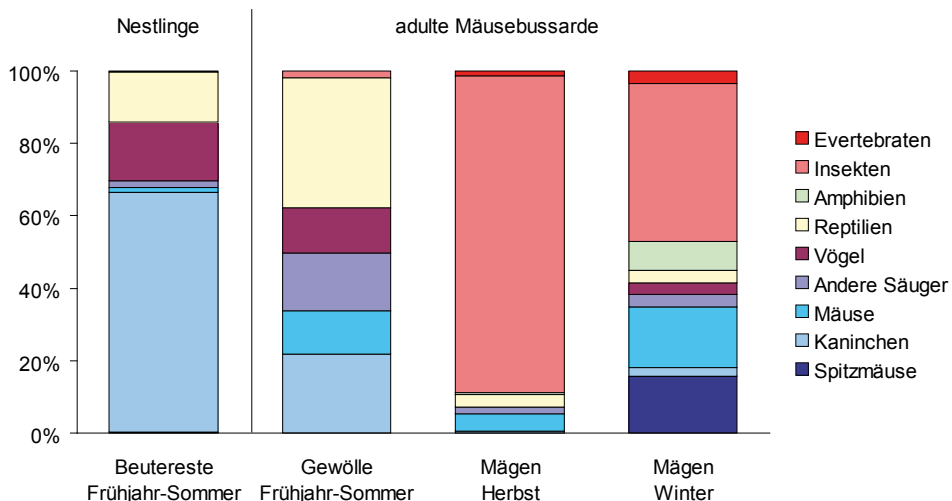


Abb. 4: Nahrungszusammensetzung beim Mäusebussard in Nord-Spanien im Jahresverlauf. Für den Zeitraum Frühjahr-Sommer wurden einmal Beutereste in Nestern ausgewertet = Nestlingsnahrung, zum Zweiten wurden Gewölle untersucht, die überwiegend der Adultnahrung entsprechen. Zur Herbst- und Winternahrung werden keine Angaben über die Altersverteilung der ausgewerteten Vögel gemacht (Daten umbasiert nach Manosa & Cordero 1992).

Fig. 4: Food of the Common Buzzard in Spain. Left column: nestling food, right columns: adult food over the year: spring/summer, autumn and winter.

ten Reste von 65 Säugern (nur fünf Maulwürfe), 319 Vögeln, 13 Reptilien, 43 Amphibien und drei Fischen. Herausgehoben sei hier die Dominanz, mit der „Mäuse“, in Mitteleuropa üblicherweise die Feldmaus (*Microtus agestris*), in Nordeuropa die Erdmaus (*Microtus arvalis*), als Beute genutzt werden.

81 abgesammelte Nester im südeinglichen New Forrest belegen dagegen Vögel (Rabenvögel, Tauben und Drosseln) als Hauptbeute bis 1964. Danach werden Kaninchen wieder häufiger, die vorher durch Myxomatose abgenommen hatten. Mäuse werden nur in 38,3 % der Nester gefunden (Tubbs 1974: Tab. 10). Im südeinglichen Dartmoor zeigen Gewöllanalysen für erwachsene Vögel aus den Jahren 1956 - 1958 folgenden Beutetier-Anteile: 775 Säuger, davon 193 Kaninchen und 364 „Mäuse“, 103 Vögel, 131 Amphibien, 55 Reptilien und viele Insektenreste. Vom Gewicht her dominieren Kaninchen und Mäuse (Dare 1961).

Daten aus West-Polen (Abb. 3: Kastenmethode von Czarnecki & Foksowicz 1954, Pinowski & Ryszkowski 1962 und Ryszkowski et al. 1973 aufaddiert; s. aber den Abschnitt „Weitere Ergebnisse aus Europa“ hierzu weiter unten) zeigen mehr als 85 % Kleinsäuger. Daten aus Ost-Polen dagegen überwiegend Vögel (Jedrzejewski et al. 1994: untersuchten Beutereste aus Horsten und Gewöllen). Hier sind es bezogen auf die Biomasse (= Summe Beutegewichte) in unterschiedlichen Jahren 42-75 % Vögel, 10-26 % Nager, und 7-23 % Maulwürfe. Mindestens 40 % der Vögel wurden als Jungvögel erbeutet. Van Manen (2003) bestätigt diese Zahlen für die Brut-saison 2003 weitgehend. Er sammelte 360 Beutereste auf täglich erkletterten Nestern, um primär die Jungen zu wiegen. Er kann Unterschiede zwischen reinen Waldbrütern und Waldrandbrütern ausmachen, die Jedrzejewski und Mitarbeiter so nicht untersucht haben: Waldbrüter weisen deutlich mehr Vögel in der Nahrung auf als Waldrandbrüter, die eher zur bussardtypischen Kleinsäugernahrung tendieren. In West-Polen wurde eine Agrarlandschaft untersucht, im Osten der Nationalpark von Bialowiece, eine naturnahe Waldlandschaft im Klimaxstadium, die von einem Fluss durchbrochen wird. Das macht die so unterschiedlichen Ergebnisse plausibel.

In Spanien (Abb. 4) wurde ganzjährig Datenmaterial gesammelt (Manosa & Cordero 1992). 69 Mägen von illegal geschossenen und dann konfiszieren Mäusebussarden wurden untersucht, sowie Beutereste aus 20 Nestern von 1985 - 1989. Im Frühjahr und Sommer bilden Kaninchen die Haupt-

beutestücke: bei den Beuteresten sind es 66,5 % in den Gewöllen immer noch knapp 22 %. Vögel und Reptilien machen 12-36 % aus. Im Herbst sind es weniger als 1 % Kaninchen, dafür nehmen aber die Mäuse auf fast 5 % zu. Und die Zahl der Insekten steigt von 0-2 auf über 87 % an. Die Winternahrung zeigt wieder mehr Säuger, insgesamt gut 38 %, die überwiegend aus Spitzmäusen (15,7 %) und Mäusen (16,8 %) bestehen. Die Insekten gehen auf etwa 44 % der Beutestücke zurück. Im Winter sind Amphibien mit knapp 8 % doppelt so häufig wie Vögel und Reptilien mit je 3,4 %. Diese Grob-analyse des Jahresablaufes zeigt deutlich die Plastizität des Mäusebussards hinsichtlich des Beuteangebotes und auch die offensichtlichen Unterschiede in dem was die adulten Bussarde an ihre Jungen verfüttern und selber fressen. Verfüttert werden überwiegend Kaninchen, Vögel und weniger Reptilien (s.o.).

Veränderungen des Nahrungsspektrums in den letzten 100 Jahren in Deutschland

Man kann aus den vorhandenen Daten versuchen abzuleiten, ob es sichtbare Veränderungen in der Nahrungszusammensetzung beim Mäusebussard gegeben hat. Dazu habe ich die Magenanalysen aus Abb. 1b benutzt, aber nur Beutestücke von Wirbeltieren (ohne Fische) berücksichtigt. Fische und Wirbellose machen an der Gesamtbeute nach Gewicht nur einen verschwindend kleinen Anteil aus, der hier vernachlässigt werden konnte. Die Magenanalysen wurden ungefähr zwischen 1875 und 1950 „gesammelt“. Sie werden mit aktuellen Daten verglichen, die aus Analysen von 1974 bis 1997 in drei Gebieten mit ähnlicher Nahrungsnutzung stammen, deren Daten ich hier zusammengeführt habe (Abb. 5). Die Unterschiede einzelner Beutetiergruppen gegenüber früher sind offensichtlich: Bei den Mäuseartigen mit einer Abnahme um 30 % und einer achtfachen Zunahme bei den Vögeln (von 4 auf 32 %). Reptilien und Amphibien nehmen um den Faktor 20 ab (auf je 0,2 %). Ich habe wegen der aufwändigen, nachträglichen Berechnungen der Beutestücke auf statistische Analysen bewusst verzichtet, weil die Daten wegen der unsystematischen Art des Sammelns an verschiedenen Plätzen in Europa mittels verschiedener Methoden und der nachträglichen Analyse nicht repräsentativ sein können. Es lässt sich also nur mit der Plausibilität der Unterschiede argumentieren. Dieser ist aber deutlich genug und die Vergleichszahlen sind ausreichend umfangreich. Die Veränderungen und die Verarmung der Fauna spiegeln sich jedenfalls in diesen Zahlen wider und

führen wohl zu einer erhöhten Nutzung von alternativen Beutetieren. Weitere Hinweise zu diesen Veränderungen finden sich in einem interessanten Vergleich von Daten aus dem Nordharzvorland. Hier ergeben sich Veränderungen des Nahrungsspektrums durch eine Nutzungsänderung in der Landwirtschaft: Nach 1990 hat die Chemisierung und Industrialisierung das Anbauverhältnis der Feldfrüchte dramatisch verändert. Wintergetreide, Winterrraps und Brachen haben zugenommen oder sind neu entstanden, während Hackfrüchte und Grünfütterkulturen abgenommen haben. Deshalb finden Weber & Stubbe (2000) heute im Vergleich zu den 1960er Jahren hier ein verarmtes Nahrungsspektrum beim Mäusebussard und Rotmilan (*Milvus milvus*). Vor allem fehlen die früher häufigen Feldhamster (*Cricetus cricetus*), die durch Singvögel, hauptsächlich Stare, kompensiert werden. Für den Rotmilan fällt diese Veränderung dreimal stärker ins Gewicht als für den Mäusebussard (vgl. Weber & Stubbe 2000: Abb. 3). Die fehlenden Feldhamster müssen durch Kleinsäuger, Aas und Vögel ersetzt werden. Dass dies nicht immer gelingt, belegt der stark zurückgehende Bruterfolg und die sinkenden Brutpaarzahlen des Rotmilans im Hakelwald (1979 = 136 BP; 1998 = 31 BP). Beim Mäusebussard dagegen korrelieren die Brutpaarzahlen weiterhin mit der „Mäuse-summe“ (vgl. Weber & Stubbe 2000: Tab. 4).

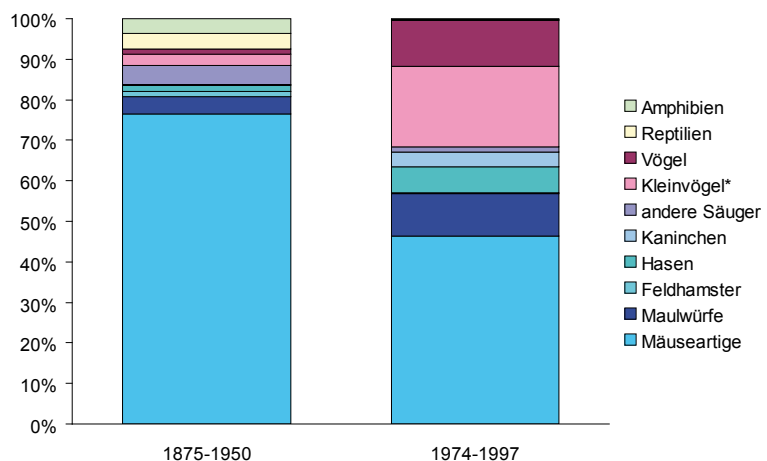
Weitere Beispiele aus Europa

Pielowski (1993) schreibt in seinem Buch unter der Überschrift „*Problemvogel Mäusebussard*“ folgendes über Forschungsergebnisse aus seiner Heimat: „*Untersuchungen in einer Agrarlandschaft*

Westpolens haben gezeigt, dass dort noch vor 40 Jahren die Nestjungen des Mäusebussards zu beinahe 90 % mit Kleinsäufern gefüttert worden sind (Czarnecki & Foksowicz 1954). 20 Jahre später waren es in demselben Untersuchungsgebiet nur noch 70 %, dafür wurden aber auch Junghasen, mit über 3 % Massenanteil an die Jungen verfüttert (Truszkowski 1976). Nach weiteren 10 Jahren wurden nur noch 60 % Mäuse und bereits 23 % an Hasen an die Nestjungen verfüttert (Pielowski, in Vorb.)“ (erschienen 1996). Schaut man sich die zitierten Veröffentlichungen genau an, fällt folgendes auf: die beiden ersten wurden in einem 30 km² Gebiet außerhalb der Fläche von Pielowski, der 150 km² untersuchte, gemacht. Truszkowski beschreibt die Flächen als „benachbart.“ Czarnecki & Foksowicz benutzen die Kastenmethode, Truszkowski auch und sammelt zusätzlich für die Bestimmung der Adultnahrung Gewölle ab, die hier für die Analyse ausgeklammert werden (vgl. Abb. 3). Pielowski macht dagegen Direktbeobachtungen an Horsten. Es handelt sich bei allen Untersuchungen nur um jeweils wenige Jahre (bis zu fünf) und weniger als 10 Horste. Man muss das Ergebnis also zumindest mit der nötigen Vorsicht betrachten: Die Stichproben sind vergleichsweise sehr klein, es wird nichts darüber ausgesagt, wie der Mäusezyklus in den Untersuchungsjahren war. Bei Truszkowski finden sich beispielsweise vier gute Jahre und ein deutliches Mäusemangeljahr, es werden alle Jahre einfach gemittelt. Irgendeine Spezies muss die möglicherweise sinkenden Mäusezahlen – es gibt leider keine Fallenfänge oder sonstige Zählungen dazu – ausgleichen, warum nicht Junghasen? Es scheint

Abb. 5: Veränderung der Beute beim Mäusebussard in einem Vergleichszeitraum von 100 Jahren: Daten 1875–1950 (n = 5.630), Quelle wie Abb. 1a; Daten 1974–1997 (n = 1.030) aus Abb. 3 Schleswig-Holstein, Rheinland und Hakel 1994–1997 aus Weber & Stubbe 2000; eigene Berechnung und Zusammenstellung).

Fig. 5: Differences in food over the last 100 years for the Common Buzzard: Data 1875–1950 (n = 5,630; pooled from Figs. 1a+b; data 1974–1997 (n = 5,630; pooled from Fig. 3 Schleswig-Holstein, Rheinland, Anhalt and Weber & Stubbe 2000).



mir aber keineswegs sicher zu sein, dass die mögliche Fehlergröße der verschiedenen Stichproben nicht der vermuteten Abnahme der Mäuse entsprechen könnte, d.h. das Ergebnis ein Artefakt der Auswertung wäre. Dazu schreibt er: „*Gleichzeitig, und das ist am meisten verwunderlich dabei, ist die Dichte der Brutpaare des Bussards um das zweifache gestiegen, die Besatzdichte des Hasen aber um 60 % gesunken. Parallel dazu ist die Landwirtschaft viel intensiver geworden...*“ und nun wird es ein bisschen sehr spekulativ in der Argumentation: „*Die veränderte Nahrungspräferenz hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass Feldmäuse in bestimmten Jahreszeiten schlechter zu Fangen sind, während es gerade für Beutegreifer leichter ist Junghasen zu greifen.*“ Das mag so sein, aber untersucht wurde ja nur zur Brutzeit durch Horstbeobachtung, diese Interpretation ist also pure Spekulation!

Kenward et al. (2001) haben neuerdings das Verhältnis von Mäusebussard und Jagdfasan (*Phasianus colchicus*) im Freiland (Grafschaft Dorset) mittels Telemetrie untersucht. Es wurden parallel auch brutbiologische Studien durchgeführt. Die Frage war, wie groß ist die Prädation auf freigelassene Fasane? In diesem Gebiet gibt es keine Habichte, was für die Fragestellung von Vorteil ist. 1994-95 wurden 20.725 Fasane aus 28 Volieren ausgelassen. Die Jäger selbst rechneten 9,5 % Verluste den Beutegreifern zu. Davon gingen 4,3 % (= 901) auf das Konto der Bussarde, 0,6 % (= 144) wurden dem Sperber (*Accipiter nisus*) zugeschrieben, 0,7 % dem Waldkauz (*Strix aluco*), 0,1 % gingen an Rabenvögel, weitere 3,2 % an Füchse (*Vulpes vulpes*) und 0,6 % an andere Säuger. Bei den Horstkontrollen wurden nur in 7 % aller Kontrollen Fasanenreste gefunden. Telemetrierte Bussarde hatten nur in 8 % aller Fälle signifikante Kontakte zu Fasanenvolieren. Eine vor-Ort-Analyse zeigte, dass diese Volieren wegen ihrer Lage und der umliegenden Habitatstruktur günstig für jagende Mäusebussarde waren. Die Autoren kommen zu dem statistisch abgesicherten Schluss, man möge in Zukunft die Volieren in Gebiete mit möglichst wenig Ansitzmöglichkeiten für Bussarde verlegen, was die Verluste deutlich reduzieren würde.

Schlussfolgerungen für den Mäusebussard

Methodenbedingte Unterschiede

Alle Studien belegen die breite Nahrungsnische des Mäusebussards. Im 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts schienen Vögel kaum eine Rolle als Nahrung für den Mäusebussard zu spielen, das

hat sich deutlich geändert. Es ist offensichtlich, dass je nach Methode (Beutehäufigkeit oder –gewicht, Mageninhalt oder Gewölleanalyse, sowie direkte Beobachtung) und Herkunft der Proben (Nestinhalt/Gewölle oder (außer-) brutzeitlicher Ruheplatz) die Ergebnisse stark schwanken. Das alles bedeutet, dass Mäusebussarde keineswegs ausschließlich auf Kleinsäuger angewiesen sind, sondern auch auf andere Nahrung ausweichen können.

Gebietsbedingte Unterschiede

In Mitteleuropa zeigt die Nestlingsnahrung in den Nestern einen Mäuseanteil von 30-90 %. Vögel können 10-55 % ausmachen. Alle Daten bedürfen allerdings der sorgfältigsten Interpretation durch Fachleute. In Wales und Südengland wurden bis zu 30 % Kaninchen in der Nahrung gefunden (Dare 1961, Tubbs 1974, Newton et al. 1982, Kenward et al. 2001). In Nord-Spanien werden Kaninchen sogar bis zu 66,5 % bezogen auf Beutereste in Nestern und immerhin noch 22 % bezogen auf Gewölle festgestellt (Manosa & Cordero 1992). In Mitteleuropa werden zu allen Jahreszeiten auch Vögel in nennenswerter Quantität als Beute genutzt (vgl. Abb. 1 - 5). Mäusebussarde erweisen sich damit als ebenso flexibel wie Turmfalken (vgl. Kostrzewska & Kostrzewska 1993, Kap. 4).

Forderung nach ökologisch und methodisch einwandfreien Analysen

Es fehlen aber noch immer ökologisch ausgerichtete Nahrungsanalysen für alle Kleinsäugerjäger. Es wurde bislang in keiner Studie berücksichtigt, wie die aktuelle Nahrungssituation zur Zeit der Analyse ist. Unsere eigenen Daten bilden bei Mäusebussard (Kostrzewska et al. 2001, vgl. Jedrzejewski et al. 1994) und Turmfalke (Kostrzewska & Kostrzewska 1997 und in Vorb.) gerade einmal die relative Feldmaushäufigkeit in einem definierten Gebiet zur Brutzeit ab, wir wissen nichts über Maulwürfe, Kaninchen oder Vogeldichten, also über mögliche Alternativnahrung in definierten Jahren. Außerdem gibt es keine gleichzeitig auf Nahrungsreste untersuchten Nester. Alles was wir mit den Daten machen können, ist die Hypothese zu testen, ob in Mäusejahren wirklich der durchschnittliche Bruterfolg höher liegt, als bei Tiefständen oder in intermediären Jahren (wie Linkola & Myllymäki 1969) und inwieweit der Bruterfolg mit diesen Mäuserangzahlen korreliert.

Von einer ökosystemaren Analyse, also der Frage: Wer frisst was in welchen Quantitäten im Gesamtsystem eines Laubmischwald-Feld-Ökosystem

(„Produzenten“ und alle Beutegreifer) sind wir noch sehr weit entfernt. Es gibt bislang nur eine einzige Studie über 10 Jahre, die das im Urwald von Bialowice in Ost-Polen versucht (Jedrzejewska & Jedrzejewski 1998). Beim Mäusebussard bedeutet dies, dass wir noch keinesfalls „genug“ über Beutenutzung wissen, außer dass große Diskrepanzen zwischen einzelnen Gebieten und Jahren auftreten und deshalb stark verallgemeinernde Aussagen eher kritisch zu werten sind.

Nicht einmal die so genannten Mäusejahre verlaufen parallel in Mitteleuropa. Eine zeitgleiche Auswertung aller vorhandenen Problemflächen in Deutschland zeigt, dass Mäusegradationen eher lokale oder regionale Ereignisse zu sein scheinen (Kostrzewa & Kostrzewa in Vorb., Lehmann & Halle 1987 und Lehmann mdl.).

B. Nahrungsbilogie des Habichts in Europa

Beim Habicht liegen sowohl alte Nahrungsanalysen (Uttendörfer 1939, 1952; Brüll 1964, Sulkava 1964) wie auch umfangreiche Brutzeitdaten aus den letzten 25-30 Jahren vor (Abb. 6). Die 12 hier zusammengefassten Analysen spannen geografisch einen weiten Rahmen über Europa auf und präsentieren umfangreiches Material von insgesamt 48.244 ausgewerteten Beutestücken, die nur Vögel und Säuger umfassen. Die Daten stammen überwiegend aus drei methodischen Ansätzen: Nestinhalte, Rupfungen und auch Gewölle wurden ausgewertet, womit die Forderung nach repräsentativer Datensammlung hinreichend gut erfüllt ist.

Abb. 6 zeigt deutliche Gebietsunterschiede: In Finnland, dem nördlichsten Untersuchungsgebiet finden Tornberg & Sulkava (1991) einen sehr hohen Anteil an Raufußhühnern und einigen Enten in der Nahrung zur Brutzeit, die überwiegend vom Männchen erbeutet wird. Am anderen Ende der Beutelisten steht Spanien mit einem sehr ausgeglichenen Verhältnis über die Hauptbeutetiergruppen. Bei der Gruppe „Hühnervögel“ sind es vor allen die Rothühner (*Alectoris rufa*), die fast 20 % der Beutestücke ausmachen. Die neun recht großen west-, nord- und mitteleuropäischen Untersuchungsgebiete zeigen zwischen Mittelschweden und dem bayrischen Alpenrand und Nordengland bis nach Polen ein deutliches Maß an Tauben, Drosseln und Stare sowie Rabenvögel als Hauptbeute. Fasan und Rebhuhn (*Perdix perdix*) sind eindeutig nicht die Hauptbeute jagender Habichtsterzel in Europa. In Dänemark und in den Niederlanden machen

sie 5-6 % aus. „Hühnerhabicht“ hat man ihn einst geschimpft: Bezzel et al. (1997) finden in Bayern aber nur 79 Haushühner unter 13.342 Beutetieren. Das sind gerade einmal 0,6 %. Auch Hasen und Kaninchen machen nur geringe Anteile aus. Unter den Säugern sind vor allem in Schweden, Wales und Süd-Deutschland die Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) mit 4-14 % gut vertreten. In Spanien sind die Kaninchen mit 17 % dagegen häufig.

Es gilt also alte Vorurteile zu revidieren: gefressen werden in der Regel nicht des Jägers mühsam ausgesetzte Fasane oder die letzten Raufußhühner (s.u.), sondern was die Avifauna ausreichend häufig und „leicht erlangbar“ zu bieten hat: Das sind Tauben und Singvögel von Drosselgröße sowie Rabenvögel. Die Beutemuster spiegeln hauptsächlich das wider, was man aus den Häufigkeiten der Arten gemäß den Erhebungen der europäischen Brutvogelatlantanten erwarten kann. Daneben in geringen Zahlen auch fast die gesamte Avifauna als Zufallsbeute.

Von den Individuenzahlen spielt das aber keine Rolle, mit einer Ausnahme: Habichte erbeuten etwa 1-6 % Greifvögel und Eulen. Das kann bedeuten, dass sie Konkurrenten aus ihrer Nestumgebung entfernen (= intra guild predation), wie dies auch Uhus tun (Mikkola 1983, Busche et al. 2004, Kostrzewa et al. in Vorb.). Bijlsma et al. (1993: Beilage 16) haben versucht grob abzuschätzen, wie bedeutend der Einfluss der Habichte auf ihre Beutetiere ist, d.h. wie groß die Beuteanteile an der in Gebiet geschätzten oder hochgerechneten Gesamtpopulation einer Beuteart sein kann. Bei den Taubenartigen liegt er zwischen 1,3 und 3,6 % bei den Adulten und 1 bis 2,5 % bei den Jungvögeln. Damit sicherlich noch im Bereich der kompensatorischen Sterblichkeit. Anders bei Greifvögeln, allen voran beim Sperber: Hier werden 5,8 % der Adulten und 23,1 % der Juvenilen erbeutet! Ähnlich verhält es sich bei der Waldohreule, hier sind es 11,1 % Adulte und 16,8 % Juvenile. Bei Greifvögeln und Eulen kommt also „intra guild predation“ zum Tragen (vgl. Busche et al. 2004, Kostrzewa et al. in prep). Besonders deutlich scheint der Einfluss auf den Eichelhäher: 20,2 % der Adulten und 41,1 % der Juvenilen der im Untersuchungsgebiet Drenthe lebenden Population werden erbeutet. Eichelhäher gehören aber überall zum Beutespektrum (z.B. Opdam et al. 1977), ob also dieser scheinbar hohe Beutanteil wirklich von Bedeutung ist, kann ohne weitere Untersuchungen nicht abgeschätzt werden. Bei den letzten drei Beispielen ist gut vorstellbar, dass der Einfluss auf die Beutepopulation additiv ist. Die übrigen Beutespe-

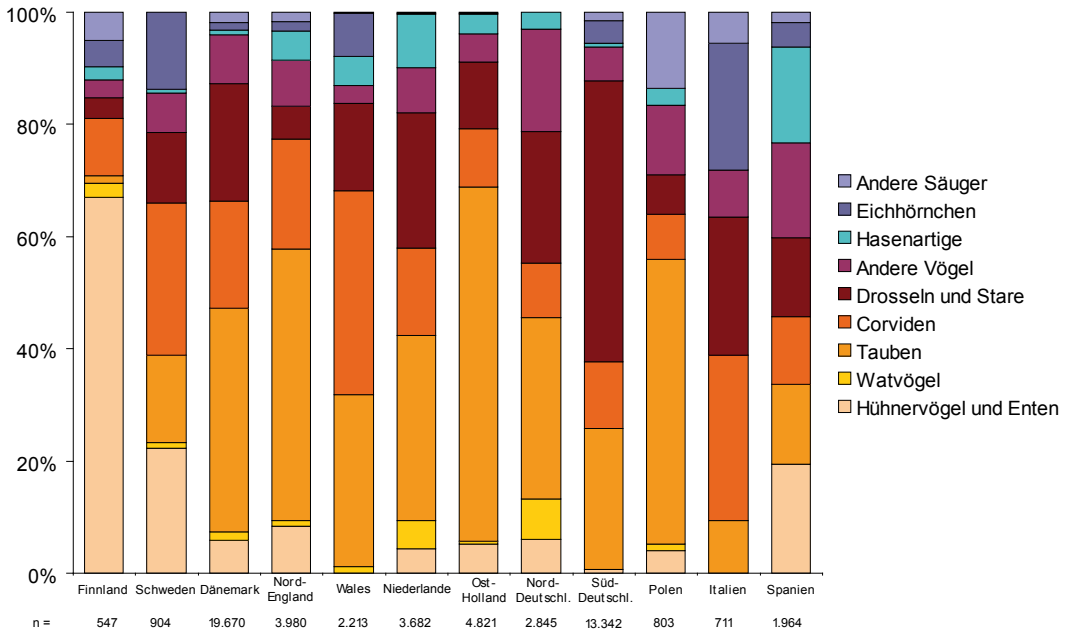


Abb. 6: Nahrungsreste (Beutestücke) in Nestern des Habichts in Europa nach aktuellen Untersuchungen (Säulen von links: Tornberg & Sulkava 1991, Widen 1987, Nielsen & Drachmann 1999, Petty nach Toyne 1998, Toyne 1998, Bijlsma et al. 1993, Opdam et al. 1977, Mende, Mende, Biesterfeld & Looft in Looft & Busche 1981, Bezzel et al. 1997, Olech 1997, Penteriani 1997, Manosa 1994. Die Einteilung der Beutetiergruppen nach Toyne wurde beibehalten, die Daten aus den Originalveröffentlichungen teilweise umgerechnet).

Fig. 6: Food items in Goshawk nests from different sources from the last 30 years.

zies sind nur wenig betroffen und liegen in Größenordnungen von 1-5 %. Letzteres findet auch Newton (1998) für den Sperber: In langfristig untersuchten Wäldern mit und ohne Sperber weist die Mortalität der potentiellen Beutearten keinen signifikanten Unterschied auf.

Europäische Habichte sind zu 75-90 % Vogeljäger, der restliche Nahrungsbedarf wird bei Säugern gedeckt. Deren Gewichtsanteil an der Beute mag etwas größer sein und kann durchaus bis zu 30 % betragen.

Studien in Finnland

Die retrospektive Analyse von 36 Jahren Habichtdaten durch Tornberg et al. (1999) hat gezeigt, dass sich die Nahrungswahl über die Jahre für beide Geschlechter verändert hat: Von den vier Spezies Raufußhühnern, die in der Umgebung von Oulu (Finnland) vorkommen, werden bis auf Auerhähne (*Tetrao urogallus*) alle Altersstufen und Geschlechter von Birkhuhn, Moorschneehuhn (*Lagopus lagopus*), Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*) oder Auerhennen erbeutet. Ihre Zahlen sinken jedoch über 30

Jahre von 40 auf 20 Individuen pro km² ab, also um die Hälfte. Verpaarte Habicht-Männchen jagen in der Brutzeit darum heute weniger Raufußhühner und dafür mehr kleinere Beutetiere, Weibchen, deren Jagdfähigkeiten eher im Winter gefordert sind, sind durch den Rückgang der Raufußhühner gezwungen mehr Schneehasen (*Lepus timidus*) zu jagen, also eher größere Beutestücke. Die Veränderung des Beuteangebots hat sich über gut 30 Jahre in den finnischen Wäldern so ergeben, dass sie wie ein natürliches Experiment wirkt (vgl. Sulkava et al. 1994, Tornberg 2001, Tornberg et al. 2006).

Evolutionenbiologen können hier unschwer eine gängige Hypothese testen: Die Anpassung des Beutegreifers an seine Nahrung. Die Theorie würde für Habichtmännchen voraussagen, dass sie bei kleiner werdenden Beutetieren kleiner und weniger werden sollten und für die Weibchen gilt genau das Gegenteil, weil ihre Beute größer wird, sollte hier eine Selektion in Richtung mehr Körpergröße und Gewicht wirksam werden. Testet man dies an frisch toten Habichten aus diesem Gebiet (für die Faktoren Gewicht und Federlänge) und zusätzlich

an Museumsbälgen (für die Federlänge und als Kontrolle) zeigt sich genau das: die Männchen werden kleiner und die Weibchen größer, der umgekehrte Geschlechtsdimorphismus nimmt zu. Wir finden Mikroevolution als Anpassung an sich verändernde Nahrungsbedingungen (Tornberg et al. 1999).

Geografische Trends

Mit zunehmender nördlicher Breite findet sich in Finnland eine eindeutige Zunahme der Raufußhühner in der Nahrung (vgl. Abb. 77 in Kenward 2006). Dies trifft auch für die in Großbritannien untersuchten Höhenzonierung zu: je höher die Nester liegen, desto weniger Waldanteil, desto mehr Moorschneehühner werden in der Habichtnahrung gefunden (vgl. Abb. 78 in Kenward 2006, nach Marquis & Newton 1982). Von Nord- bis Mitteleuropa ist ein vergleichbarer Trend nachweisbar (vgl. Abb. 7, weiter unten).

Habicht und Raufußhühner in Deutschland

Dies war kaum je eine wirklich wissenschaftliche Fragestellung, sondern eher eine politisch-ideologische. Keine der beiden Seiten (Jäger wie Vogelschützer) hat wissenschaftlich präzise Daten erhoben und nach mathematisch-naturwissenschaftlichen Kriterien getestet. Wie solche Forschung hätte aussehen müssen, zeigen aktuelle Beispiele von schottischen Moorschneehühnern und ihren Beutegreifern. Unter den Vögeln sind dies Habicht (Marquiss & Newton 1982), Korweihe (z.B. Amar et al. 2004) und Wanderfalke. Wie man solch ein auch in Großbritannien ideologisch belastetes Problem angehen kann, zeigt die Arbeitsgruppe von Thirgood

und Redpath (z.B. Redpath & Thirgood 1997). Hier wird derzeit auch der Einfluss von Greifvögeln auf Moorschneehuhnbestände (*Lagopus lagopus scoticus*) intensiv untersucht: es werden dezidierte Bestandsaufnahmen an Raufußhühnern gemacht, weil diese jagdlich den Landbesitzern genug Geld einbringen, um die Moorlandschaften zu erhalten. Gleichzeitig bewirken durch intensiven Schutz und Wegfall der Pestizidbelastung steigende Greifvogeldichten eine vermehrten Jagddruck. In Zuge dieser ökosystemar ausgelegten Studien wurde viel grundsätzliches über die Ökologie der Raufußhühner wie auch über die beteiligte Greifvogelzönose gelernt (Thirgood & Redpath 1997, Thirgood et al. 2000, Thompson et al. 2003, Amar et al. 2004), unter anderem auch, das unter ganz bestimmten Umständen Kornweihen die Raufußhühner limitieren können. Die Ergebnisse werden derzeit in Managementpläne umgesetzt, die ein Nebeneinander von Greifvögeln und Raufußhühnern gewährleisten sollen.

Denn nur ideologiefreie Wissenschaft nach internationalen Standards hilft hier weiter. Doch zurück nach Deutschland: In den 1970er Jahren ging die Birkhuhnpopulation in Westdeutschland dramatisch zurück. Viele Autoren nannten Biotopveränderungen als wichtigsten Grund. Aber es kamen auch immer wieder Beutegreifer ins Spiel (Landesanstalt für Umweltschutz BaWü 1980). Aufgrund der finnischen Ergebnisse (Sulkava 1964), die überhaupt nicht nach Deutschland übertragbar waren, wurde der Habicht als „Raufußhuhnvernichter“ bezichtigt. Es gab auch Einzelbeobachtungen aus Deutschland, die dies zu stützen schienen. Beim Auerwild, die Hähne zählen an sich kaum zum Habichtbeutespektrum, machte Müller (1974) insgesamt 16 % Morta-

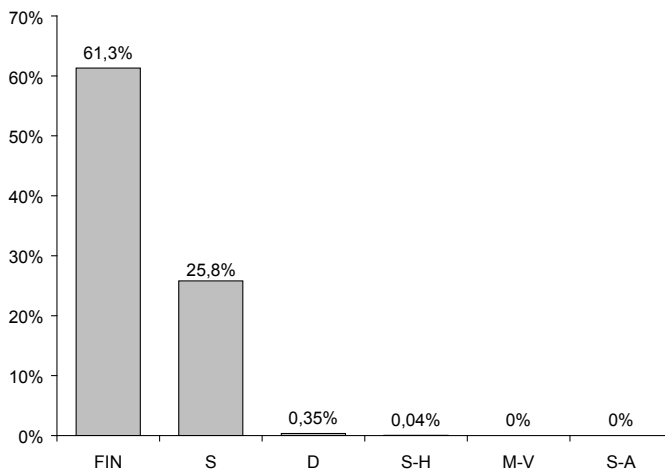


Abb. 7: Prozentualer Beuteanteil von Raufußhühnern nach verschiedenen Untersuchungen aus den 1950er und frühen 1960er Jahren beim Habicht: Abnahme des Anteils an Raufußhühnern gemäß ihres Vorkommens von Nord nach Süd. FIN = Finnland nach Sulkava (1964), S = Schweden nach Höglund (1964), D = Deutschland nach Uttendörfer (1939, 1952), S-H = Schleswig-Holstein nach Brüll (1964), M-V = Mecklenburg-Vorpommern nach Schnurre (z.B. 1965) in Brüll, S-A = Sachsen-Anhalt nach Kramer (1955ff) in Brüll.

Fig. 7: Percent food items from grouse species in Goshawk food from northern Finland to southern Germany (from different sources).

lität durch den Habicht aus, aber immerhin 37 % wurden Fuchs und Marder zugerechnet.

Abb. 7 zeigt dagegen die damals schon bekannten Fakten: Im Europa der 1950er und 1960er Jahre nahm der Beuteanteil an Raufußhühnern gemäß ihrem Vorkommen in der Habichtbeute von Nordost nach Süd bis auf Null in Deutschland ab. Und dies schon zu Zeiten, wo es den Beständen noch viel besser ging. Diese Zahlen konnten teilweise schon der jeweiligen Auflage des Brüll (1964, 1977, 1984) entnommen werden.

Kaum je wurde die Frage quantitativ gestellt, ob und wie die Habitatverschlechterungen die letzten Birkhühner (vgl. Amar et al. 2004) für die Beutegreifer exponierten (Kenward et al. 1981; vgl. Kenward et al. 2001: für den Mäusebussard, weiter oben). Welcher Anteil der Mortalität additiv oder „bloß“ kompensatorisch wäre. Aber die vorgefasste Meinung setzte sich wenigstens stellenweise durch: Dutzende bis hunderte Habichte wurden aus süddeutschen (Dobler & Siedle 1983) und schleswig-holsteinischen Mooren (Költringer in Busche & Looft 2003) weggefangen, ohne dass dies den letzten autochtonen oder wieder ausgewilderten Birkhuhn-Beständen geholfen hätte. Sehr viel weiter sind wir in Europa in diesen Fragen bislang wohl nicht gekommen, wenn man die relativ aktuelle Darstellung von Schmitz zum Birkhuhn (in Hagemeyer & Blair 1997: 201) anschaut. Allerdings wird hier die Frage des Habichts nicht mehr gestellt, Biotopveränderungen und weitere anthropogene Einflüsse der modernen Freizeitgesellschaft stehen hier richtigerweise im Mittelpunkt.

Schlussfolgerungen für den Habicht

Man darf keinesfalls immer wieder den Fehler machen, die Beutelisten ökologisch unterschiedlicher Gebiete wie Nord-, Mittel- (vgl. Abb. 6 und 7) oder Südeuropa einfach und unkritisch miteinander zu vergleichen. Alle dargelegten Beispiele zeigen m. E. überzeugend, dass der Nahrungserwerb bei Habichten in der Regel äußerst flexibel und ganz und gar opportunistisch am Beuteangebot ausgerichtet ist. Anekdotische Aussagen, die scheinbar anderes belegen, haben aufgrund ihrer Zufälligkeit keine Beweiskraft. Sie können bestenfalls als Hinweise für noch zu testende Hypothesen gelten. Bis auf einzelne Ausnahmen scheint der Einfluss des Habichts auf seine Beutepopulationen eher vernachlässigbar gering zu sein (Bijlsma et al. 1993: Beilage 16).

Fazit

Aus all diesen Untersuchungen lernt man zwar, was Greifvögel fressen, kaum aber welchen Anteil am vorhandenen Beuteangebot sie nutzen (Newton 1979, 1986). Diese Diskrepanz führte bislang zu vielen Missinterpretationen bezüglich der Aussagen über den Einfluss, den Beutegreifer auf ihre Nahrungstiere haben könnten. Nur Zoologen und Tierökologen können mit der Autorität der objektiven Wissenschaft versuchen, politisch-ideologisch belastete Themen wie Nahrungs- oder populationsbiologischen Fragen bei Greifvögeln zweifelsfrei aufzuarbeiten (vgl. Newton 1979, 1998; Thirgood et al. 2000). Die derzeit in der Öffentlichkeit wieder aufflammenden Diskussionen zu „überhöhten“ Greifvogelbeständen in Deutschland und deren angeblichen Nahrungsgewohnheiten (vgl. Kostrzewa & Speer 2001: S. 96-97) basieren immer noch auf Unwissen, Falschwissen, Missverständnissen und scheinbar unausrottbaren Anekdoten. Diese Differenzen gilt es mit Fakten über die biologischen Zusammenhänge aufzulösen (vgl. Kenward 2006: Kap. 10: S. 301-302).

Hochgestecktes Ziel ist es also die Meinungsverschiedenheiten zwischen Naturschützern und Naturnutzern endlich zu versachlichen und der immer noch auf dem Stammtischniveau befindlichen Diskussion zu nachlesbaren Fakten zu verhelfen. Meine Kritik gilt allerdings nicht nur den Ideologen in dieser Diskussion, sondern richtet sich auch an den Naturschutz: In Gegensatz zu Ländern wie Finnland oder Großbritannien, wo Top-Forscher von Top-Universitäten an solchen Problemen im Auftrag von Regierungsbehörden oder Ministerien arbeiten, meinen wir hier in Deutschland dies auf der Ebene von Diplom- oder bestenfalls Doktorarbeiten lösen zu können, ohne dabei zu berücksichtigen, dass solche Ergebnisse auch gesellschaftlich tragfähig sein müssen, also mit wissenschaftlich hoher Autorität vorgetragen gehören, um schließlich Akzeptanz zu finden.

Vom wissenschaftlich interessantesten Fragenkomplex – die ökosystemare Frage: was fressen Greifvögel wann, wie viel und vor allem warum oder unter welchen Bedingungen, kann die mitteleuropäische Forschung bislang nur das *Wann* und *Wieviel* beantworten. Das wichtige *Warum* und seine ökologischen Bedingungen ist bislang nur ansatzweise von unseren polnischen Kollegen bearbeitet worden (vgl. Jedrzejska & Jedrzejski 1998).

Dank

Vielen Personen, die seit 1980 meine Freiland- und Schreibtischarbeit mit Rat und Tat begleitet haben, gebührt Dank. Sie alle hier zu nennen würde den Rahmen sprengen. Stellvertretend sollen hier nur meine engsten Diskussionspartner bez. Nahrungsnutzung durch Greifvögel genannt sein: Rob Bijlsma, Robert Kenward, Ulrich Lehmann, Ian Newton und in letzter Zeit auch Günther Busche. Über 25 Jahre lang kritisiert und lektoriert vor allem meine Frau Renate alles „Work in Progress“. Stefan Halle kommentierte unsere Mäusedaten. Viele Feldornithologen haben zu der vorliegenden Datensammlung beigetragen, zum ersten Mal auch solche, die ich nicht habe persönlich kennen lernen können, einfach weil sie unsere Vorreiter aus dem 19. und frühen 20. Jahrhundert waren. Mit allen anderen, sagen wir seit dem Wirken von Theo Mebs, hatte ich netten persönlichen oder zumindest doch brieflichen Kontakt. Der unveröffentlichten Staatsexamensarbeit von Herrn C. Froehlich verdanke ich einige Tabellen aus denen ich Daten für Abb. 1 und 2 neu berechnet habe. Das Manuskript dazu (Froehlich & Kneitz), ist nach seiner Durchsicht leider nie fertig gestellt worden.

Literatur

- Amar, A., B. Arroyo, S. Redpath & S. Thirgood (2004): Habitat predicts losses of Red Grouse to individual Hen Harriers. *J. Applied Ecol.* 41: 305-314.
- Bezzel, E., R. Rust & W. Kechele (1997): Nahrungswahl südbayerischer Habichte *Accipiter gentilis* während der Brutzeit. *Orn. Anz.* 36: 19-30.
- Bijleveld, M. (1974): *Birds of Prey in Europe*. Macmillan Press, London.
- Bijlsma, R., A.M. Blomert, W. van Manen & M. Quist (1993): *Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels*. Schuyt & Co., Haarlem.
- Brüll, H. (1964): *Das Leben deutscher Greifvögel*. 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart.
- Brüll, H. (1977/1984): *Das Leben der europäischen Greifvögel*. 3. und 4. Aufl. G. Fischer, Stuttgart.
- Busche, G. & A. Kostrzewa (2007): Zunehmende Brutbestände des Mäusebussards (*Buteo buteo*) im westlichen Schleswig-Holstein im Zeitraum 1966-2006: Bestandswachstum durch sequentielle Habitatbesetzung. *Vogelwarte* 45: 209-217.
- Busche, G. & V. Looft (2003): Zur Lage von Greifvögeln (*Accipitridae* & *Falconidae*) im Westen Schleswig-Holsteins 1980-2000. *Vogelwelt* 124: 63-81.
- Busche, G., H.-J. Raddatz & A. Kostrzewa (2004): Nistplatz-Konkurrenz und Prädation zwischen Uhu (*Bubo bubo*) und Habicht (*Accipiter gentilis*): erste Ergebnisse aus Norddeutschland. *Vogelwarte* 42: 169-177.
- Czarnecki, Z. & T. Foksowicz (1954): Observations on the composition of the food of Buzzard. *Ecol. Polska (A)* 2: 477-484.
- Dare, P. (1961): Ecological observations on a breeding population of the Common Buzzard (*Buteo buteo*) with particular reference to the diet and feeding habits. PhD Thesis, Univ. Exeter.
- Dobler, G. & K. Siedle (1993): Fänge von Habichten (*Accipiter gentilis*) im Wurzachener Ried: Kritische Fragen zu einem behördlich genehmigtem Wiedereinbürgerungsprojekt. *J. Ornithol.* 134: 165-171.
- Froehlich, C. (1982): Zur Nahrungsökologie des Mäusebussards. Unveröff. Staatsexamensarbeit, Univ. Bonn.
- Grünkorn, T. & V. Looft (2000): Vergleich von Brutbestand und Bruterfolg des Mäusebussards 1998 auf einer 1000 km² Probefläche um Schleswig mit einer Untersuchung zwischen 1967 und 1976. *Populationsökologie Greifvögel Eulen* 4: 167-177.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K. Bauer & E. Bezzel (1971): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 4. Falconiformes. Akad. Verlagsges., Frankfurt/M.
- Hagemeyer, W.J.M. & M.J. Blair (1997): *The EBCC Atlas of European Breeding Birds*. Poyser, London.
- Halle, S. (1988): Avian predation upon a mixed community of Common Voles *Microtus arvalis* and Wood Mice *Apodemus sylvaticus*. *Oecologia* 75: 451 - 455.
- Heidenreich, M. (1996): *Greifvögel: Krankheiten, Haltung, Zucht*. Blackwell Wissenschaften, Berlin.
- Höglund, N. (1964): Über die Ernährung des Habichts (*Accipiter gentilis* L.) in Schweden. *Viltrevy* 2: 271-328.
- Hohenstaufen, F. II. von (1240): *De arte venandi cum avibus*. Nachdruck 1964, Insel Verlag, Frankfurt.
- Hohmann, U. (1995): Untersuchungen zur Raumnutzung und zur Brutbiologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*) im Westen Schleswig-Holsteins. *Corax* 16: 94-104.
- Holstein, V. (1954): *Musvaagen (Buteo buteo)*. Kopenhagen.
- Jedrzejewski, W., A. Szymura & B. Jedrzejewska (1994): Reproduction and food of the Buzzard (*Buteo buteo*) in relation to the abundance of rodents and birds in Bialowieza National Park, Poland. *Ethology, Ecology & Evolution* 6: 179-190.
- Jedrzejewska, B & W. Jedrzejewski (1998): Predation in vertebrate communities: the Bialowieza primeval forest as a case study. *Ecological Studies* 135: 1 - 450. Springer, Berlin.
- Kenward, R.E (2006): *The Goshawk*. Poyser, London.
- Kenward, R.E., V. Marcström & M. Karlboom (1981): Goshawk winter ecology in Swedish pheasant habitats. *J. Wildlife Mgmt.* 45: 397-408.
- Kenward, R.E. & I.M. Lindsay (1981): *Understanding the Goshawk*. International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey, Oxford.
- Kenward, R.E., D.G. Hall, S.S. Walls & K.H. Hodder (2001): Factors affecting predation by buzzards *Buteo buteo*

- on released pheasants *Phasianus colchicus*. *J. Applied Ecol.* 38: 813-822.
- Kostrzewa, A. (1986): Quantitative Untersuchungen zur Ökologie, Habitatnutzung und Habitattrennung von Mäusebussard (*Buteo buteo*), Habicht (*Accipiter gentilis*) und Wespenbussard (*Pernis apivorus*) unter Berücksichtigung von Naturschutzmanagement und Landschaftsplanung. Dissertation, Univ.zu Köln.
- Kostrzewa, A. & R. Kostrzewa (1990): Relationship of spring and summer weather to density and breeding performance of the Common Buzzard *Buteo buteo*, Goshawk *Accipiter gentilis* and Kestrel *Falco tinnunculus*. *Ibis* 132: 550-559.
- Kostrzewa, A. & R. Kostrzewa (1994): Population limitation in Buzzards *Buteo buteo* and Kestrels *Falco tinnunculus*: the different roles of habitat, food and weather. In Meyburg, B.-U. & R.D.Chancellor (eds.): *Raptor Conservation Today*. WWGBP, Berlin: 39-48.
- Kostrzewa, A. & R. Kostrzewa (in prep.): Kestrels and voles – a longterm field study in Germany.
- Kostrzewa, A., R. Albrecht, H.-J. Raddatz & G. Busche (in prep.): High intraguild predation on mesopredators during the establishment of an invading top-predator population – a natural experiment.
- Kostrzewa, A., G. Speer, W. von Dewitz & H. Weiser (2000): Zur Populationsökologie des Habichts (*Accipiter gentilis*) in der Niederrheinischen Bucht (1981-1998). *Charadrius* 36: 80-93.
- Kostrzewa, A., G. Speer, W. von Dewitz, R. Kostrzewa & H. Weiser (2001): Zur Populationsökologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*) in der Niederrheinischen Bucht (1980-1999). *Charadrius* 37: 142-167.
- Kostrzewa, A. & G. Speer (2001): Greifvögel in Deutschland. Bestand, Situation, Schutz. 2. Aufl. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- Kostrzewa, R. (1991): Populationsregulation des Turmfalken (*Falco tinnunculus*) in der Niederrheinischen Bucht. *Ökol. Vögel* 13:137-157.
- Kostrzewa, R. & A. Kostrzewa (1991): Winter weather, spring and summer density, and subsequent breeding success of Eurasian Kestrels, Common Buzzards and Northern Goshawks. *Auk* 108: 342-347.
- Kostrzewa, R. & A. Kostrzewa (1993): Der Turmfalke. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Kostrzewa, R. & A. Kostrzewa (1997): Der Bruterfolg des Turmfalken (*Falco tinnunculus*) in Deutschland – Ergebnisse 1985-94. *J. Ornithol.* 138: 73-82.
- Kramer, V. (1955ff): Habicht und Sperber. *Neue Brehm Bücherei* 158.
- Landesanstalt für Umweltschutz BaWü (1980, Hrsg.): Birkhuhn Symposium '79. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 16: 1-202.
- Lehmann, U. & S. Halle (1987): Circadian activity patterns, photoperiodic responses and population cycles in voles. II: Photoperiodic responses and population cycles. *Oecologia* 71: 573-576.
- Linkola, P. & A. Myllymäki (1969): Der Einfluß der Kleinsäugerfluktuationen auf das Brüten einiger kleinsäugerfressender Vögel im südlichen Häme, Mittelfinnland 1952-1966. *Ornis Fennica* 46: 45-78.
- Looft, V. & G. Busche (1981): Die Vögel Schleswig-Holsteins - Greifvögel. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Manosa, S. (1994): Goshawk diet in a Mediterranean area of north-eastern Spain. *J. Raptor Res.* 28: 84-92.
- Manosa, S. & P.J. Cordero (1992): Seasonal and sexual variation in the diet of the Common Buzzard in north-eastern Spain. *J. Raptor Res.* 26: 235-238.
- Marquis, M. & I. Newton (1982): The Goshawk in Britain. *British Birds* 75: 243-260.
- Mebs, T. (1964): Zur Biologie und Populationsdynamik des Mäusebussards (*Buteo buteo*). *J. Ornithol.* 105: 247-306.
- Meier, B., M. Stubbe & U. Fehlberg (2000): Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*) im Geestbereich Schleswig-Holsteins. *Populationsökologie Greifvögel Eulen* 4: 223-232.
- Müller, F. (1974): Die wichtigsten Ergebnisse 10jähriger Auerwild-Forschung im hessischen Bergland. *Allgem. Forst Zeitschrift* 39: 834-836.
- Newton, I. (1979): *Population Ecology of Raptors*. T & AD Poyser, Berkhamsted.
- Newton, I. (1986): *The Sparrowhawk*. T & AD Poyser, London.
- Newton, I. (1995): The contribution of some recent research on birds to ecological understanding. *J. Anim. Ecol.* 64: 675-696.
- Newton, I. (1998): *Population limitation in Birds*. Academic Press. London, New York.
- Newton, I., P.E. Davis & J.E. Davis (1982): Ravens and buzzards in relation to sheep-farming and forestry in Wales. *J. Applied Ecol.* 19: 681-706.
- Nielsen, J.T. & J. Drachmann (1999): Prey selection of Goshawks *Accipiter gentilis* during the breeding season in Vendsyssel, Denmark. *Dansk Ornithol. Foren. Tidsskr.* 93: 85-90.
- Olech, B. (1997): Diet of the Goshawk *Accipiter gentilis* in Kampinoski National Park (Central Poland). *Acta Ornithol.* 32: 191-200.
- Opdam, P. (1980): Feeding ecology and niche differentiation in Goshawk *Accipiter gentilis* and Sparrowhawk *Accipiter nisus*. PhD Thesis, Univ. Nijmegen.
- Opdam, P., J. Thissen & G. Müskens (1977): Feeding ecology of a population of Goshawk (*Accipiter gentilis*). *J. Ornithol.* 118: 35-51.
- Penteriani, V. (1997): Long-term study of a Goshawk breeding population on a mediterranean mountain (Abruzzi Apennines, Central Italy): Density, breeding performance and diet. *J. Raptor Res.* 31: 308-312.
- Pinowski, J. & L. Ryszkowski (1962): The Buzzards versatility as a predator. *Brit. Birds* 55: 470-475.
- Pielowski, Z. (1993): *Die Greifvögel*. Neumann-Neudamm, Morschen-Heina.

- Redpath, S. & S. Thirgood. (1997): Birds of Prey and Red Grouse. HM Stationary Office, London, UK.
- Rockenbauch, D. (1975): Zwölfjährige Untersuchung zur Ökologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*) auf der Schwäbischen Alb. J. Ornithol. 116: 39-54.
- Ryszkowski, L., J. Goszczynski & J. Truszkowski (1973): Trophic relationship of the common vole in cultivated fields. Acta Theriol. 18: 125-165.
- Schönbrodt, R. & H. Tauchnitz (1991): Greifvogelhorstkontrollen der Jahre 1986 bis 1990 bei Halle. Populationsökologie Greifvögel Eulen 2: 61-74.
- Schnurre, O. (1965): Zur Beuteauswahl beim Habicht. Z. Jagdwiss. 11:121-135.
- Sulkava, S.(1964): Zur Nahrungsbiologie des Habichts (*Accipiter gentilis* L.). Aquilo, Ser. Zool. 3: 1-103.
- Sulkava, S., K. Huhtala & R. Tornberg (1994): Regulation of Goshawk *Accipiter gentilis* breeding in Western Finland over the last 30 years. In: B.-U. Meyburg & R.D. Chancellor (eds.): Raptor Conservation Today. WWGBP, Berlin: 67-76.
- Thielcke, G. (1975): Das Schicksal der Greifvögel in der Bundesrepublik Deutschland. Kilda-Verlag, Greven.
- Thompson, D.B.A.; S.M. Redpath, A.H. Fielding, M. Marquiss & C.A. Galbraith (2003, eds.): Birds of Prey in a changing environment. Edinburgh, The Stationary Office for Scottish Heritage.
- Thirgood, S., S. Redpath, I. Newton & P. Hudson (2000): Raptors and Red Grouse – Conservation conflicts and management solutions. Conservation Biology 14: 95-104.
- Thirgood, S. & S. Redpath (1997): Red Grouse and their predators. Nature 390: 547.
- Tornberg, R. (2001): Pattern of goshawk *Accipiter gentilis* predation on four forest grouse species in northern Finland. Wildl. Biol. 7: 245-256.
- Tornberg, R. & S. Sulkava (1991): The effect of changing tetraoid populations on the nutrition and breeding success of the goshawk (*Accipiter gentilis* L.) in Northern Finland. Aquilo Ser. Zool. 28: 23-33.
- Tornberg, R., M. Mönkkönen & M. Pakkala (1999): Changes in the diet and morphology of Finnish Goshawks from 1960s to 1990s. Oecologia 121: 369-376.
- Tornberg, R., E. Korpimäki & P. Byholm (2006): Ecology of the Northern Goshawk in Fennoscandia. Studies Avian Biology 31: 141-157.
- Toyne, E.P. (1998): Breeding season diet of the Goshawk *Accipiter gentilis* in Wales. Ibis 140: 569-579.
- Truszkowski, J. (1976): Role of the Common Buzzard in the agrocenosis of the middle Wielkopolska. Polish Ecol. Studies 2: 103-111.
- Tubbs, C.R. (1974): The Buzzard. David & Charles, London.
- Utendörfer, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- Utendörfer, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. Ulmer, Stuttgart.
- van Manen, W. (2003): Impact of food on reproduction and nestling growths of Common Buzzards *Buteo buteo* in the Bialowicza Primeval Forest, Eastern Poland. De Takkeling 11: 217-233.
- Weber, M. & M. Stubbe (2000): Nahrungsangebot und Nahrungswahl von Rotmilan (*Milvus milvus*) und Mäusebussard (*Buteo buteo*) im nordöstlichen Harzvorland nach 1990. Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten 4: 203-222.
- Widen, P. (1987): Goshawk predation during winter, spring and summer in a boreal forest of central Sweden. Holarctic Ecol. 10: 157-162.
- Wuttky, K. (1968): Ergebnisse 10jähriger Beobachtungen an der Greifvogelpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel. Beitr. Jagd- und Wildforsch. 6: 159-173.
- Ziesemer, F.(1983): Untersuchungen zum Einfluß des Habichts (*Accipiter gentilis*) auf Populationen seiner Beutetiere. Beitr. Wildbiologie 2. Kronshagen.

Manuskripteingang: 18.03.2007

Dr. Achim Kostrzewa, Postfach 1209, D-53904 Zülpich; akostrzewa@freenet.de
