Orn. Anz. 32, 1993: 37–43

Jagdstrategie und Habitatnutzung bei Mäusebussard *Buteo buteo* und Turmfalke *Falco tinnunculus* – Konkurrenzvermeidung zweier Greifvogelarten

Von **Jens Sachteleben**

1. Einleitung

Die ökologische Bedeutung der interspezifischen Konkurrenz zwischen Arten, die ähnliche Lebensansprüche haben, wird inzwischen kaum noch bestritten (zusammenfassende Darstellung z. B. CONNELL 1983, SCHOENER 1983). In konkreten Fällen, etwa bei der Betrachtung von Arten mit ähnlichen Ansprüchen, stellt sich jedoch die Frage, mit welchen Mechanismen und Strukturen sich die Arten „einnischen" und dem Konkurrenzdruck entgehen.

Innerhalb der Gilde der Greifvögel werden als konkurrenzvermeidende Faktoren vor allem die Nahrung (z. B. LACK 1946), aber auch das Habitat (z. B. SCHIPPER 1973), sowie die Jagdstrategie und die Zeit (z. B. REICHHOLF 1977) diskutiert. In Europa stehen dabei die sich überwiegend von Wühlmäusen ernährenden Greifvögel im Mittelpunkt des Interesses: Einerseits ist eine größere Anzahl konkurrierender Arten betroffen, andererseits sind die Mechanismen der Konkurrenzvermeidung kaum bekannt, da der leicht erfaßbare Faktor Nahrung ausfällt.

In Mitteleuropa sind es vor allem Mäusebussard und Turmfalke, bei denen aufgrund der Präferenz beider Arten für Wühlmäuse (vgl. JAKSIC & BRAKER 1983) und ihrer relativen Häufigkeit interspezifische Konkurrenz zu erwarten ist. Während aber die Jagd "strategie" des Turmfalken ausführlich beschrieben wurde (z. B. RIJNSDORP et al. 1981, MASMAN et al. 1988), ist Entsprechendes über den Mäusebussard kaum bekannt. Aussagen über die Konkurrenz zwischen diesen beiden Arten sind, abgesehen von einer Arbeit von REICHHOLF (1977), kaum zu finden. REICHHOLF kommt bei seiner Untersuchung zu dem Ergebnis, daß die beiden Arten sich in erster Linie jahreszeitlich einnischen.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, Daten über das Jagdverhalten und damit die Konkurrenzvermeidung der beiden Arten zu erhalten, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung verschiedener Habitate und der Anwendung unterschiedicher Jagdstrategien im gleichen Raum.

Ich danke Axel NORGALL und Bernd-Ulrich RUDOLPH für die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie Hans KÄMPF für die Bereitstellung von Daten aus dem Raum Forchheim.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet mit einer Gesamtfläche von rund 300 qkm liegt im nördlichen Bayern (Oberfranken). Es umfaßt die Meßtischblätter 6035 (Bayreuth, von 1985 bis 1988) und 6232 (Forchheim, 1987 und vor allem 1988), sowie Teile angrenzender Meßtischblätter (6034, 6135, 6231, 6233, 6332). Diese Teilflächen gehören z. T. unterschiedlichen Naturräumen an: In den Meßtischblättern 6034, 6035 und 6135 werden neben dem Vorland der Frankenalb in erster Linie das Obermainische Hügelland erfaßt, während die übrigen Blätter vom Vorland ins Mittelfränkische Becken

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

hineinreichen. Dennoch sind in einigen maßgeblichen Faktoren nur unwesentliche Unterschiede erkennbar: Das gesamte Untersuchungsgebiet besitzt ein gut strukturiertes Relief und ist relativ waldreich. Der Anteil des Grünlandes schwankt kleinräumig. In den Talauen ist der Anteil im allgemeinen höher als auf den angrenzenden Hochflächen. Ungenutzte Brach- und Ruderalflächen sind gleichmäßig über das Gebiet verstreut. Die Häufigkeit strukturierender Landschaftselemente schwankt ebenfalls kleinräumig. Auch klimatisch sind sich die Teilräume sehr ähnlich (Deutscher Wetterdienst 1952).

Auf dem Meßtischblatt Bayreuth beträgt der Brutbestand des Mäusebussards 30–35 Revierpaare (Definition s. KOSTZREWA 1985), der des Turmfalken mindestens 18 Paare, auf dem Meßtischblatt Forchheim sind es etwa 42–45 Revierpaare des Mäusebussards und mindestens 12 des Turmfalken (KÄMPF, mdl.).

3. Material und Methode

Die Daten wurden während vieler Exkursionen mehr oder weniger „zufällig" gesammelt, d. h. es wurde weder ein bestimmtes Gebiet noch eine bestimmte Tageszeit systematisch bevorzugt. Die Daten sind daher nicht vorbehaltlos miteinander vergleichbar. Um die Daten überhaupt verwenden zu können, wurden folgende Grundannahmen gemacht

1. Die Wahrscheinlichkeit, einen Mäusebussard oder einen Turmfalk zu übersehen, bleibt relativ gesehen im Laufe des Jahres gleich. Ansonsten könnten sich Verschiebungen in der Nutzung der Habitate dadurch ergeben, daß beispielsweise im Winter die eine Art in einem bestimmten Habitat überproportional häufig entdeckt wird.
2. Auch kleinräumig – innerhalb des Aktionsraumes eines Individuums – stehen den Greifvögeln alle Habitattypen zur Verfügung.

Auch mit diesen beiden Grundannahmen können nur relative Aussagen gemacht werden. So ist die Wahrscheinlichkeit, einen fliegenden Vogel zu entdecken, größer als die, einen Vogel beim Ansitz zu entdecken. Die Habitatnutzung kann letztendlich nur im Vergleich mit dem Angebot ausreichend interpretiert werden. Für einen direkten Vergleich der beiden Arten auf der Basis von relativen Zahlen sollte das Datenmaterial jedoch ausreichend sein.

Bei jeder Beobachtung von Turmfalken und Mäusebussarden außerhalb des unmittelbaren Horstbereiches wurden Verhalten, Jagdhabitat und verschiedene Witterungsparameter (Temperatur, Windstärke nach der Beaufort-Skala, Schneedecke, Niederschlag) registriert.

Das Verhalten der Vögel wurde folgenden Kategorien zugeteilt:

- Ansitzjagd: alle Beobachtungen von Vögeln, die am Rande oder in einer potentiell bejagbaren Fläche saßen. Nur Vögel, die inmitten von Feldgehölzen saßen, wurden als „ruhend" registriert. Der Fehler aufgrund von Vögeln, die als „jagend" bezeichnet wurden, obwohl sie auf den Ansitzposten nur ruhten, dürfte vernachlässigbar sein (MAASMANN et al. 1988).
- Rütteljagd bzw. -flug: alle Beobachtungen rüttelnder Greifvögel.
- Gleitflug: alle Beobachtungen von Greifvögeln, die passiv im gleitenden Flug so niedrig flogen, daß eine Jagd auf eine abgrenzbare Fläche angenommen werden konnte.
- Flugjagd: alle Beobachtungen von Rütteljagd und Gleitflug.
  Kreisflug: alle kreisenden Greifvögel. Zwar konnte nicht ausgeschlossen werden, daß die betreffenden Vögel nicht auch nach Beute ausspähten, doch waren die Bewegungen so großräumig, daß eine Zuordnung zu einem bestimmten Jagdhabitat nicht möglich war. Kreisflüge während der die Vögel riefen oder typisches Balzverhalten zeigten, wurden als „Balzflüge" gesondert registriert.
- Aktivflug: alle zielstrebig in eine bestimmte Richtung fliegenden Vögel.

Für die Auswertung wurden alle Jagdbeobachtungen (Ansitz- und Flugjagd) berücksichtigt: 138 Beobachtungen des Mäusebussards und 130 Beobachtungen des Turmfalkens.

Die Jagdhabitate wurden in die Kategorien „Acker", „Wiese" und „Sonstiges" (Brachflächen u. ä.) getrennt, die Höhe des Bewuchses dieser Habitate in die Kategorien „niedrig" (frisch beackert oder gemäht) und „hoch" (Vegetation über 10 cm hoch). Die Jahreszeit wurde in die Monate November–März (Winter), April–Juli (Brutzeit) und August–Oktober (Nach-Brutzeit: Selbständigwerden der Jungvögel, Vorbereitung auf den Winter) unterteilt.

Zur statistischen Analyse wurde der Chi^2-Test verwendet. Bei zu kleinen Zellen wurden im Einzelfall mehrere Kategorien zusammengefaßt. Für das Signifikanzniveau werden folgende Abkürzungen verwendet: n. s.: nicht signifikant, *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

4. Ergebnisse

4.1 Unterschiede in der Jagdstrategie

Der am häufigsten beobachtete Jagdtyp war beim Mäusebussard die Ansitzjagd, während beim Turmfalk Ansitz- und Rütteljagd etwa gleich häufig zu beobachten waren (Abb. 1). Bei beiden Arten waren Beobachtungen rüttelnder Exemplare während der Brutzeit am häufigsten – beim Mäusebussard sogar fast ausschließlich auf diese beschränkt (Abb. 2). Die jahreszeitlichen Unterschiede im Verhältnis von Ansitz- zur Flugjagd waren für beide Arten signifikant (Mäusebussard: $Chi^2 = 37.1$, DF = 2, ***; Turmfalk: $Chi^2 = 34.3$, DF = 2, ***).

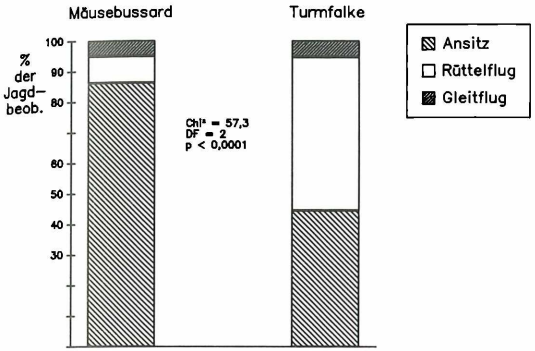

Abb. 1:
Anteil verschiedener Jagdtypen an allen Beobachtungen jagender Mäusebussarde bzw. Turmfalken

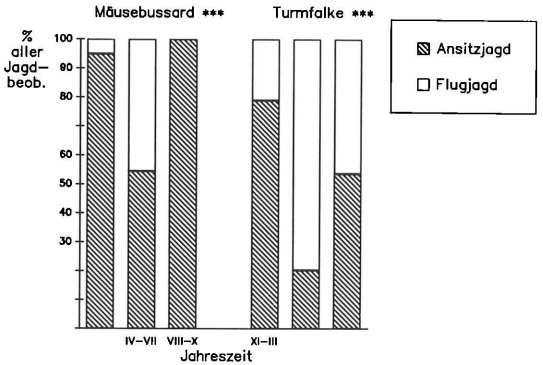

Abb. 2:
Anteil verschiedener Jagdtypen an allen Beobachtungen jagender Mäusebussarde bzw. Turmfalken im Laufe des Jahres; *** = Signifikanzniveau des Chi^2-Testes: $p \leq 0.001$

4.2 Unterschiede im Jagdhabitat

Beobachtungen jagender Vögel waren bei beiden Arten an oder über Wiesen am häufigsten. Im Gegensatz zum Mäusebussard hatten beim Turmfalken jedoch ruderale und ähnliche Flächen noch eine relativ große Bedeutung (Abb. 3). Der Unterschied in der Nutzung zwischen beiden Arten ist hochsignifikant ($Chi^2 = 19.8$, DF = 2, ***). Jahreszeitliche Unterschiede in der Nutzung verschiedener Habitate deuten sich zwar an (Abb. 4), waren jedoch nur beim Turmfalken für die Nutzung der Äcker im Vergleich zur Nutzung anderer Habitate signifikant ($Chi^2 = 6.88$, DF = 2, *).

Jagende Mäusebussarde wurden deutlich häufiger an gemähten Wiesen und Äckern ohne Bewuchs beobachtet, während der Turmfalk in stärkerem Maße hochgewachsene Flächen bejagt (Abb. 5). Der Unterschied zwischen den beiden Arten ist hochsignifikant ($Chi^2 = 11.3$, DF = 1, ***). Beide Arten nutzen zur Brutzeit – im Gegensatz zur

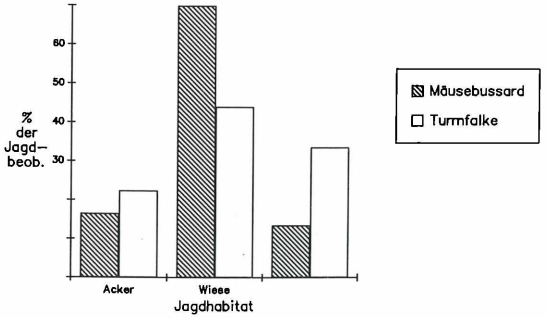

Abb. 3:
Verteilung der Beobachtungen jagender Mäusebussarde bzw. Turmfalken auf verschiedene Habitattypen

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

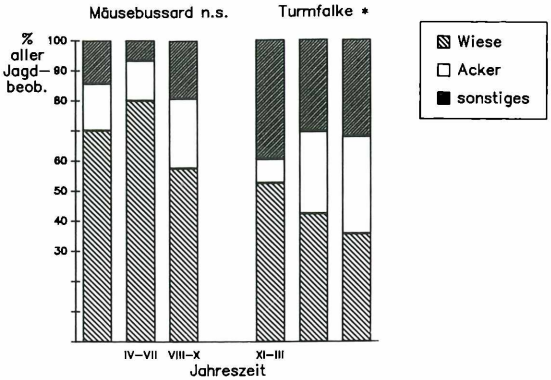

Abb. 4:
Verteilung der Beobachtungen jagender Mäusebussarde bzw. Turmfalken auf verschiedene Habitattypen im Laufe des Jahres; n. s. = nicht signifikant, * = $p \leq 0.05$

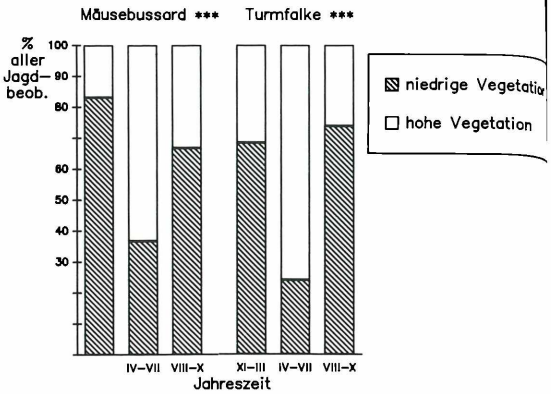

Abb. 6:
Relativer Anteil auf niedrig- bzw. höherwüchsigen Flächen beobachteter jagender Mäusebussarde bzw. Turmfalken im Laufe des Jahres; *** = $p \leq 0.001$

übrigen Zeit – häufiger hochgewachsene Flächen (Abb. 6).

Beide Arten bejagen hochgewachsene Flächen häufiger im Flug als niedrigwüchsige oder kahle Flächen (Abb. 7), während zwischen den Habitaten Wiese/Acker/sonstige Flächen im Jagdtyp (Flug-/Ansitzjagd) kein signifikanter Unterschied erkennbar ist (Mäusebussard: $Chi^2 = 3.31$, $DF = 2$, $p > 0.10$; Turmfalke: $Chi^2 = 0.38$, $DF = 2$, $p > 0.10$).

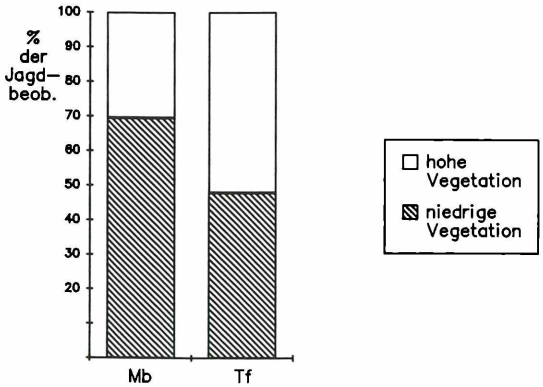

Abb. 5:
Relativer Anteil auf niedrig- bzw. höherwüchsigen Flächen beobachteter jagender Mäusebussarde (= Mb) bzw. Turmfalken (= Tf)

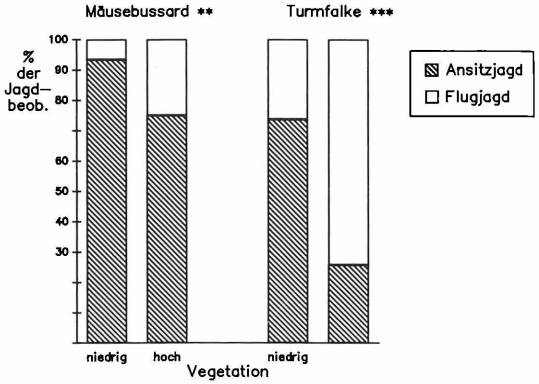

Abb. 7:
Beziehung zwischen Jagdtyp und Wuchsform der bejagten Flächen bei jagenden Mäusebussarden bzw. Turmfalken; ** = $p \leq 0.01$, *** = $p \leq 0.001$

4.3 Einfluß der Witterung

Bei beiden Arten nimmt mit zunehmender Temperatur der Anteil der Flugjagd zu (Mäusebussard: $Chi^2 = 27.5$, $DF = 3$, ***; Turmfalke: $Chi^2 = 28.9$, $DF = 3$, ***; Abb. 8).

Bei Wind über Stärke 2 der Beaufort-Skala nimmt der Anteil der Flugjagd ebenfalls bei beiden Arten zu (Mäusebussard: $Chi^2 = 17.3$, $DF = 2$, ***; Turmfalke: $Chi^2 = 4.5$, $DF = 2$, *; Abb. 9).

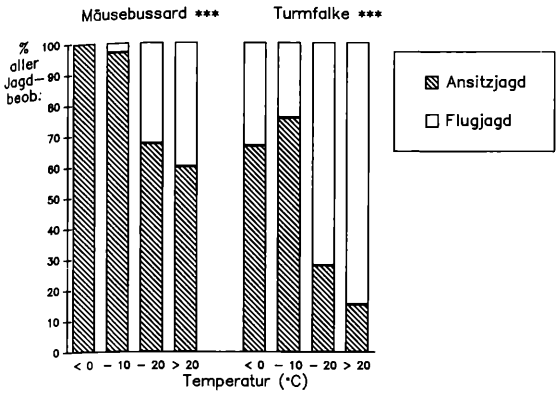

Abb. 8:
Beziehung zwischen Temperatur und Jagdtyp bei jagenden Mäusebussarden bzw. Turmfalken; *** = p ≤ 001

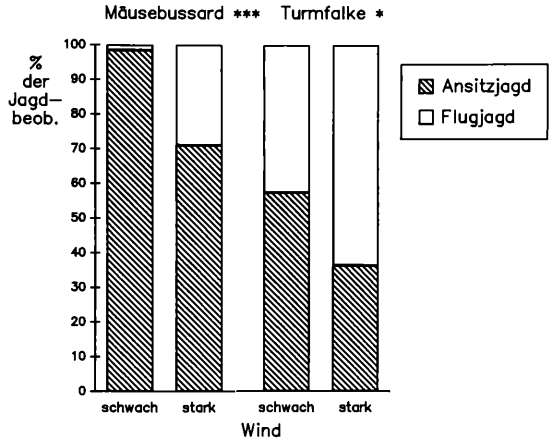

Abb. 9:
Beziehung zwischen Windstärke und Jagdtyp bei jagenden Mäusebussarden bzw. Turmfalken; schwach = bis Windstärke 2, stark = über Windstärke 2; * = p ≤ 0.05, *** = p ≤ 0.001

5. Diskussion

Zur Interpretation der Ergebnisse müssen aus den oben geannten Beziehungen die entscheidenden herausgearbeitet werden, da zwischen einigen der untersuchten Größen (z. B. zwischen Jahreszeit und Temperatur) Interkorrelationen bestehen, die eine eindeutige Bewertung erschweren.

Da Flugjagd (insbesondere Rüttelflug) energetisch wesentlich aufwendiger als Ansitzjagd ist (z. B. NORBERG 1977), ist sie nur dann sinnvoll, wenn die Jagdausbeute so hoch ist, daß der Energieverlust mindestens ausgeglichen werden kann. Tatsächlich konnte sowohl für den Turmfalken als auch für den naheverwandten amerikanischen Buntfalken *Falco sparverius* nachgewiesen werden, daß die Jagdausbeute bei der Flugjagd deutlich höher ist als bei der Ansitzjagd (MASMAN et al. 1988, RUDOLPH 1982).

Daher überrascht die Tatsache nicht, daß Turmfalken häufiger bei der Flugjagd beobachtet werden als Mäusebussarde: der Turmfalk ist morphologisch für den Rüttelflug wesentlich besser geeignet als der schwerfälligere Mäusebussard. Flugjagd ist beim Mäusebussard demnach nur bei einer noch höheren relativen Jagdausbeute effizient.

Die Unterschiede im Jagdverhalten per se können jedoch kaum zu einer Konkurrenzvermeidung der beiden Arten führen, wenn sie auf denselben Beute"pool" zurückgreifen müssen. Offenbar nutzt der Turmfalke daher relativ häufiger als der Mäusebussard Brachflächen u. a. Strukturen, bzw. höhergewachsene Vegetation. Hier könnte eine kleinräumige Einnischung vorliegen, die den Konkurrenzdruck zwischen den Arten vermindert.

Daß beide Arten über höhergewachsener Vegetation häufiger aus der Luft jagen, läßt sich damit erklären, daß höherwüchsige Vegetation fast nur aus der Luft gut eingesehen werden kann, während die Ansitzjagd nur bei ausreichend freiem Blickfeld, also niedrigwüchsiger Vegetation Erfolg verspricht (vgl. MASMAN et al. 1988). Da Wiesen in der Regel eine höhere Wühlmausdichte als andere

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Biotope haben (HALLE 1988), ist stärkere Nutzung von Brachen durch den Turmfalken nur zu verstehen, wenn man annimmt, daß die interspezifische Konkurrenz dazu führt, daß sich das Beuteangebot auf den Wiesen verringert und der die Flugjagd effizienter betreibende Turmfalke einen Vorteil durch die Nutzung höherwüchsiger Vegetation hat. Dies legt die Untersuchung von HALLE (1988) nahe. Unklar bleibt allerdings, ob der Mäusebussard seine geringere Effizienz bei der Flugjagd durch eine gegenüber dem Turmfalken relativ höhere Effizienz bei der Ansitzjagd ausgleichen kann.

Die Jagdausbeute ist abhängig von Beuteangebot und -erreichbarkeit. Die jahreszeitlichen Unterschiede im Jagdverhalten lassen sich wenigstens zum Teil darauf zurückführen: im Sommer ist das Angebot an Wühlmäusen höher als im Winter, die Fugjagd lohnt sich also eher (vgl. MASMAN et al. 1988). Wahrscheinlich sind beide Arten aber auch stärker zur Flugjagd gezwungen, wenn Wiesen und Äcker hochgewachsen sind und eine Ansitzjagd ineffizient werden lassen. Hinzu kommt, daß während der Brutzeit zusätzlich Junge versorgt werden müssen und unter bestimmten Umständen selbst bei negativem Verhältnis zwischen Energieaufwand und Jagdausbeute die Flugjagd gewählt wird, wenn die absolute Beutemasse höher ist als bei der Ansitzjagd.

Der Zusammenhang zwischen Jagdverhalten und Temperatur ist möglicherweise nur eine Interkorrelation zwischen Temperatur und Jahreszeit, während dies für die Beziehung zwischen Wind und Jagdverhalten nicht gilt: stärkerer Wind verringert den Energieaufwand für die Flugjagd (vgl. RIJNSDORP et al. 1981).

Wahrscheinlich wird die Konkurrenzvermeidung bei Mäusebussard und Turmfalke auf verschiedenen Ebenen realisiert:

1. In dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, daß aufgrund verschiedenen Jagdverhaltens die beiden Arten im gleichen Raum wenigstens teilweise verschiedene Habitate nutzen.
2. Untersuchungen von REICHHOLF (1977), DITTRICH (1980) und UTSCHICK (1988) machen es wahrscheinlich, daß auch jahreszeitliche Verschiebunben in der Häufigkeit der Arten zu Konkurrenzvermeidung führen können. So ist in Bayern der Mäusebussard im Winter relativ häufiger als der Turmfalke, während die Beziehung im Sommer teilweise genau umgekehrt ist.
3. Nicht zuletzt muß berücksichtigt werden, daß trotz der Bedeutung von Wühlmäusen als Hauptnahrungsquelle Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung bestehen: der Turmfalke fängt vergleichsweise häufig Vögel, während der Mäusebussard relativ häufiger Aas aufnimmt und größere Kleinsäuger (z. B. Maulwurf) schlägt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971). Kursorische Nahrungsanalysen von Gewöllen und Rupfungen im Bayreuther Untersuchungsgebiet bestätigen dies auch in dieser Untersuchung.

6. Zusammenfassung

Beobachtungen über das Jagdverhalten oberfränkischer Mäusebussarde und Turmfalken werden hinsichtlich möglicher Unterschiede in Habitat, Jagdtyp und meteorologischer Parameter analysiert. Die wichtiigsten Ergebnisse sind:

1. Der Turmfalke jagt häufiger aus der Luft als der Mäusebussard.
2. Der Turmfalke jagd relativ häufiger über Brachflächen, bzw. über höhergewachseneren Vegetationsstrukturen als der Mäusebussard.
3. Höherwüchsige Flächen werden durch beide Arten relativ häufiger aus der Luft bejagt.
4. Mit zunehmender Temperatur und zunehmender Windstärke nimmt die relative Häufigkeit der Flugjagd bei beiden Arten zu.

Die Ergebnisse werden in Hinblick auf die Einnischung der bei den Arten diskutiert.

Summary

Hunting Strategy and Habitat use in Common Buzzard *Buteo buteo* and Kestrel *Falco tinnunculus* – Avoidance of Competition in two Birds of Prey Species

Observations of hunting Buzzards and Kestrels are analyzed with regard to differences in habitat-use, hunting behaviour and meteorological data. The most important results are:

1. The Kestrel is flight-hunting more frequently than the Buzzard.
2. The Kestrel is hunting more frequently on uncultivated land and on long-grown vegetation than the Buzzard.
3. Both species are using long-grown vegetation more frequently by flight-hunting.
4. The relative abundance of flight-hunting is increasing with temperature and wind-speed.

The results are discussed with regard to the coexisting of the two species.

Literatur

CONNELL, J. H. (1983): On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments. – Amer. Nat. 122: 661–696.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1952): Klimaatlas Bayern. – München.

DITTRICH, W. (1980): Zur Dominanz- und Phänologiestruktur der Greifvögel in Nordost-Bayern. Anz. orn. Ges. Bayern 19: 171–178.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4 Falconiformes. – Frankfurt.

HALLE, S. (1988): Avian predation upon a mixed community of common voles *(Microtus arvalis)* and wood mice *(Apodemus sylvaticus)*. Oecologia 75: 451–455.

JAKSIC, F. M. & H. E. BRAKER (1983): Food-niche relationships and guild structure of diurnal birds of prey: competetion versus opporttunism. Can. J. Zool. 61: 2230–2241.

KOSTRZEWA, A. (1985): Zur Biologie des Wespenbussards *(Pernis apivorus)* in Teilen der Niederrheinischen Bucht mit besonderen Anmerkungen zur Methodik bei Greifvogeluntersuchungen. Ökol. Vögel 7: 113–134.

LACK, D. (1946): Competition for food by birds of prey. J. Anim. Ecol. 15: 123–129.

MASMAN, D., S. DAAN & C. DIJKSTRA (1988): Time allocation in the kestrel *(Falco tinnunculus)*, and the principle of energy minimization. J. Anim. Ecol. 57: 411–432.

NORBERG, A. T. (1977): An ecological theory on foraging time and energetics and choice of optimal food-searching method. J. Anim. Ecol. 46: 511–529.

REICHHOLF, J. (1977): Nahrungsökologische Konkurrenz zwischen Mäusebussard *Buteo buteo* und Turmfalke *Falco tinnunculus*. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 89–93.

RIJNSDORP, A., S. DAAN & C. DIJKSTRA (1981): Hunting in the kestrel, *Falco tinnunculus*, and the adaptive significance of daily habits. Oecologia 50: 391–406.

RUDOLPH, S. G. (1982): Foraging strategies of american kestrels during breeding. Ecology 63: 1268–1276.

SCHIPPER, W. J. A. (1973): A comparison of prey selection in sympatric Harriers *(Circus)* in Western Europe. Gerfaut 63: 17–120.

SCHOENER, T. W. (1983): Field experiments on interspecific competition. Amer. Nat. 122: 240–285.

UTSCHICK, H. (1988): Greifvogel-Straßenzählungen in Bayern. Garmischer vogelkdl. Ber. 17: 1–15.

Anschrift des Verfassers:
Jens Sachteleben
Ligsalzstr. 3 a
8000 München 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 32_1-2

Autor(en)/Author(s): Sachteleben Jens

Artikel/Article: Jagdstrategie und Habitatnutzung bei Mäusebussard Buteo buteo und Turmfalke Falco tinnunculus - Konkurrenzvermeidung zweier Greifvogelarten 37-43