Ber. Vogelwarte Hiddensee H. 3 (1982) S. 5 - 17

Hans-Ulrich Peter und Joachim Zaumseil

Populationsökologische Untersuchungen an einer Turmfalkenkolonie (Falco tinnunculus) bei Jena

1. Einleitung

Populationsökologische Untersuchungen schließen die Erfassung von Fertilität, Mortalität sowie Emigration und Immigration der Glieder einer Population ein. Koloniebrütende Vögel, die relativ leicht beringt und kontrolliert werden können, bieten für die Erfassung dieser Parameter relativ günstige Voraussetzungen. Die hier vorgestellten Ergebnisse 18jähriger Untersuchungen an einer Turmfalkenkolonie in Thüringen enthalten vorwiegend Aussagen zur Mortalität, Geburtsortstreue und Dismigration nestjung Beringter und deren Ursachen sowie zur Brutortstreue adulter Weibchen (F). Sie werden hauptsächlich mit Untersuchungen an einer niederländischen Nistkastenpopulation (CAVÉ 1968) verglichen.
Die vorgelegten Ergebnisse schließen sich direkt an die Auswertungen brutbiologischer Daten anhand von Nestkontrollen (PETER et al.i. Vorb.) und zur Migration von Turmfalken (PETER & ZAUMSEIL 1982) an, wobei teilweise auf weitere im Bezirk Gera gewonnene Ergebnisse Bezug genommen wird.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten an der etwa 400 m langen und 20 m hohen, das Saaletal überspannenden Autobahnbrücke bei Jena-Göschwitz (50.52 N, 11.36 E), etwa 6 km S von Jena-Mitte. Von 1949 bis 1957 brüteten dort jährlich 10 bis 27 Paare Turmfalken und 26 bis ca. 41 Paare Dohlen (Corvus monedula) in etwa 60, meist nicht funktionierenden Regenspeiern an der Nord- bzw. Südseite der Brückenpfeiler. Von 1958 bis 1972 wurde die Brücke nicht kontrolliert. Nach der Instandsetzung der Regenspeier wurden im Innern der Brücke 52 Nistkästen hinter kleinen Lichtschlitzen angebracht (vgl. RUDAT 1974), die gegen ungünstige Witterungseinflüsse gesch[illegible]ztere Brut-

möglichkeiten bieten. Im Zeitraum von 1973 bis 1981 brüteten jährlich 14 bis 28 Paare Turmfalken und 19 bis 29 Paare Dohlen in der Kolonie. In jedem Jahr waren 90 bis 100 % der Regenspeier bzw. Nistkästen belegt.
Neben der im gesamten Zeitraum durchgeführten nahezu vollständigen Beringung der Jungvögel wurden von 1949 bis 1957 Altvögel, vorwiegend die F, mit der Hand im Nest gegriffen, während sie ab 1978 von den Autoren mit einem 6 m langen Kescher beim Verlassen der Kästen gefangen wurden. Beim Anwenden der erstgenannten Methode, nicht aber beim Keschern, gaben in Ausnahmefällen einzelne F die Gelege auf; Auswirkungen auf den Bestand der Folgejahre konnten nicht nachgewiesen werden.
Der jährliche Anteil der bis 1981 beringten bzw. kontrollierten F betrug 22 bis 95 %, im Durchschnitt 53 %. Insgesamt wurden bis 1980 etwa 1200 Nestlinge und 98 Altvögel (86 F, 12 M) beringt.
In die Auswertung gehen ein:
- eigene Wiederfänge der Beringer (bis 20. 5. 1981)
- veröffentlichte Wiederfunde (WF) der Vogelwarte Helgoland (v. SEGGERN-WOLF 1975) und
- die in der WF-Kartei der Vogelwarte Hiddensee enthaltenen Funde im Bezirk Gera beringter Tiere (Stichtag: 31. 5. 1980).

Diese Auswertung basiert zum Teil auf der vorangegangenen Kontroll- und Beringungstätigkeit folgender Beringer, denen an dieser Stelle herzlich gedankt sei: W. FEUERSTEIN, J. u. R. HEYER, H. HOFMANN, H. ROHDE, W. SEMMLER, J. SERFLING (1949-57), V. RUDAT (1973-77). Unser Dank gilt weiterhin den Kollegen der Autobahnmeisterei Legefeld, die uns den Zutritt zur Brücke gestatteten, und den Mitarbeitern der Vogelwarte Hiddensee, Dr. P. KNEIS, Dr. H. PÖRNER, Dr. R. SCHMIDT und Dr. A. SIEFKE für die Unterstützung bei der Auswertung der WF bzw. für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Dismigration der Jungvögel

Die in Mitteleuropa beringten Turmfalken sind Teilzieher; ein großer Teil der Population verbleibt in Mitteleuropa, wenn auch nicht ausschließlich im engeren Brutgebiet. Nach der Familienauflösung im August führt ein Teil der Jungvögel einen Zwischenzug in NW-Richtung durch. Im Oktober wandern die Fernzieher (Jung- und Altvögel) nach SW bzw. nach S und überwintern in Südwesteuropa und Nordafrika (PÖRNER i. Dr., PETER & ZAUMSEIL 1982). Der Rückzug beginnt im Februar und erstreckt sich teilweise bis Mai; in diesem Zeitraum erreichen die einjährigen Turmfalken (zumindest teilweise) die Geschlechtsreife (GLUTZ v. BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL 1971).

Die Mehrzahl der Brutvögel wurde dann im Umkreis von 120 km vom BO wiedergefunden; in einem Fall wurden 274 km erreicht.
Fast die Hälfte der Brutzeit-WF (n = 29) nestjung beringter Falken, einschließlich der bis 10 km vom BO, erfolgte in den Folgejahren im SE-Sektor. 3 von 13 Turmfalken konnten im Sektor ESE bis SSE als Brutvögel 12,52 bzw. 65 km entfernt vom BO kontrolliert werden.
Dazu ein Beispiel:

Hi 5 042 815			52 km SE nach 1481 Tagen
Njg.	27.05.74	Göschwitz (Jena)	50.52 N, 11.36 E
v, F BV	17.06.78	Greiz (Gera)	50.39 N, 12.12 E.

Bei anderen zur Brutzeit tot gefundenen Turmfalken kann ein Brüten am Fundort vermutet werden.
Ähnliche Dismigrationen, d.h. Ansiedlungen an einem anderen als dem Geburtsort (im Sinne von BERNDT & STERNBERG 1969), sind auch aus anderen Populationen bekannt. Während sich schweizerische Falken überwiegend NE vom Geburtsort ansiedeln (SCHIFFERLI 1965), wurden niederländische Vögel zur Brutzeit im SW- bzw. NE-Sektor wiedergefunden (CAVÉ 1968). Die Ursachen der unterschiedlichen Richtungsbevorzugung sind nicht bekannt.

3.2. Geburtsortstreue

Die Geburtsortstreue der Turmfalken ist wenig ausgeprägt. Von den etwa 1200 beringten Nestlingen wurden bis 1981 nur 7 (<1 %) als Brutvögel an der Autobahnbrücke wieder kontrolliert, und zwar:

im Kalenderjahr	2	3	4	5
Anzahl/Geschlecht	1 F	3 F	2 M	1 F

Da im Durchschnitt nur 53 % aller F gefangen werden konnten, ist anzunehmen, daß die Geburtsortsansiedlung teilweise schon eher erfolgte und der tatsächliche Anteil der geburtsortstreuen Vögel etwas höher ist. CAVÉ (1968) gibt mit 1 bis 6 % einen ähnlichen Anteil an geburtsortstreuen Falken an. Zwar können die hier ausgewerteten WF eine Brutortsumsiedlung der Kontrollierten nicht eindeutig belegen, doch ist es bemerkenswert, daß nur ein geburtsortstreues F mehrfach als brütender Altvogel nachgewiesen wurde, während nicht in der Kolonie erbrütete Vögel eine ausgeprägtere Brutortstreue zeigten (vgl. Kap. 3.3.). Über die Herkunft der nicht an der Autobahnbrücke erbrüteten Turmfalken liegen bisher keine Angaben vor.

3.3. Brutortstreue der Altvögel

Von 86 adulten in der Kolonie beringten F wurden 26 nach einem oder mehreren Jahren ein- oder mehrfach wieder hier nachgewiesen. Der älteste dieser Brutvögel wurde innerhalb von 7 Jahren viermal, ein weiterer über 5 Jahre jährlich als Brutvogel kontrolliert. Das Höchstalter eines nestjung in dieser Kolonie beringten Turmfalken beträgt 12 Jahre und 2 Monate (vgl. v. SEGGERN-WOLF 1975).
Die Brutortstreue bezieht sich nicht nur auf die Brücke, sondern auch auf Teilabschnitte derselben, wie sich aus der Nistplatzentfernung brutortstreuer F im Folgejahr ergibt:

Entfernung (m)	0	5 - 100	105 - 200	205 - 300	305 - 400
Anzahl (n)	4	24	6	4	2
Häufigkeit (%)	10	60	15	10	5

Im selben Nistkasten bzw. Regenspeier brüteten im Folgejahr 4 F, während 7 einen benachbarten Nistplatz nutzten. Dabei wechselten nur 7 (18 %) der F die Brückenseite, d.h. siedelten von der Nord- zur Südseite bzw. umgekehrt.
Diese Angaben bestätigen die Ergebnisse von CAVÉ (1968), daß in Nistkästen brütende Turmfalken zwar selten denselben Horst benutzen, aber die nähere Umgebung des vorhergehenden Brutplatzes bevorzugen.

3.4. Anzahl der abgelegten Eier

Mehrfachablesungen beringter F in verschiedenen Jahren, verbunden mit parallel durchgeführten Nestkontrollen, ermöglichen Aussagen über die Variabilität der Gelegestärke und deren Ursachen:

Tab. 1 Altersabhängigkeit der durchschnittlichen Gelegegröße aller beringten Turmfalken-F (n = 26)

Jahr der Kontrolle	1	2	3
Ø Eizahl pro F	5,3	5,4	5,6

Die in Tab. 1 ausgewiesenen Unterschiede können nicht gesichert werden. Betrachtet man aber die Gelegestärken e i n z e l n e r beringter F in verschiedenen Kalenderjahren, so stellt man Unterschiede bis zu drei Eiern fest. Dabei wird die Gelegestärke vom Mäuseangebot und in Abhängigkeit von der Witterung bestimmt. Hohe Gelegestärken sind mit einem frühen Eiablagetermin korreliert (PETER et al. i. Vorb.).
Mehrfach-WF beringter F innerhalb einer Brutperiode zeigen, daß nach Verlust des Geleges bzw. der geschlüpften Jungvögel Nachgelege gezeitigt werden; in allen 4 Fällen wurde innerhalb der Kolonie der Brutplatz gewechselt. Ein F verließ rasch nach Verlust des Geleges das engere Brutgebiet:

He 5 030 816 zuletzt 55 km SE nach 19 Tagen
Ad. F BV 09.05.52 Göschwitz
v BV 14.05.53 BO (5 Eier)
v 17.05.53 BO
(09.06.53 Brutverlust festgestellt)
x 28.06.53 Limbach (Reichenbach) 50.35 N, 12.15 E.

3.5. Sterbetafel der flüggen Jungvögel

Eine Auswertung der Totfunde nestjung beringter Turmfalken ergab, daß nach dem Flüggewerden im August und in den Wintermonaten die höchste Mortalität im Jahresverlauf erreicht wird (vgl. PETER & ZAUMSEIL 1982). Die Gesamtanzahl der in den einzelnen Lebensjahren tot gefundenen Turmfalken ist aus Tab. 2 ersichtlich. Das erste Lebensjahr endet im folgenden Jahr am Tag der Beringung. Die Mortalitätsrate wird aus dem Verhältnis der im entsprechenden Lebens-

jahr tot gefundenen Vögel zu den zu Beginn des Lebensjahres lebenden berechnet. Mit dieser Verfahrensweise kann die Mortalität zumindest näherungsweise bestimmt werden. Zu bedenken ist z.B., daß die Meldewahrscheinlichkeit bei verschiedenen Todesursachen, zu verschiedenen Jahreszeiten und in den einzelnen Fundländern unterschiedlich sein kann (vgl. SCHIFFERLI 1964, CAVÉ 1968, FIUCZYNSKI 1978).

Tab. 2 weist einen nichtlinearen Verlauf der Mortalitätskurve aus. Auf ein Maximum im ersten Lebensjahr (55 %) folgt ein merkliches Absinken bis etwa zum dritten Jahr (42 %). Der weitere Wertumfang ist noch zu gering, um ein Konstantbleiben oder Wiederansteigen zu belegen. Letzteres ist zumindest angedeutet.

Tab. 2 Sterbetafel im Bezirk Gera nestjung beringter Turmfalken

Altersklasse (Lebensjahr)	zu Beginn der Altersklasse lebende Vögel	in dieser Altersklasse gest. Vögel	Mortalität in %
1	162	89	55
2	73	32	44
3	41	17	42
4	24	12	(50)
5	12	6	(50)
6	6	4	(67)
7	2	0	(0)
8	2	0	(0)
9	2	1	(50)
10	1	0	(0)
11	1	0	(0)
12	1	0	(0)
13	1	1	(100)
4 - 13	52	24	46
Gesamt	328	162	49

In Tab. 3 werden diese Mortalitätsangaben mit den Befunden anderer Autoren verglichen. Die Mortalität im ersten Lebensjahr beträgt 50 bis 60 %; die der finnischen Turmfalken, die durch lange Zuwege und härtere klimatische Bedingungen stärker gefährdet sind, liegt wahrscheinlich noch höher. Die Mortalität der Altvögel erreicht Werte von 35 bis 44 %.

Tab. 3 Mortalitätsraten junger und alter Turmfalken in verschiedenen Gebieten Europas

Beringungsgebiet	Mortalität im ersten Lebensjahr	Mortalität Mehrjähriger	Autoren
Finnland	47 % (nur erstes Halbjahr!)	44 %	SCHIFFERLI (1964)
Großbritannien	60 %	39 %	SNOW (1968) nach FIUCZYNSKI (1978)
Niederlande	51 %	42 %	CAVÉ (1968)
DDR, Bez. Gera	55 %	44 %	(s. Tab. 2)
Schweiz	50 %	35 %	SCHIFFERLI (1964) nach CAVÉ (1968)

3.6. Vergleich der theoretisch notwendigen und der ermittelten Nachwuchsrate

Die WF nestjung beringter Turmfalken zeigten, daß ausgangs des ersten (bzw. des zweiten) Lebensjahres die Geschlechtsreife erreicht wird (vgl. auch CAVÉ 1968, GLUTZ v. BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL 1971). Nach den in Tab. 2 aufgeführten Berechnungen sind bis zu diesem Zeitpunkt ca. 55 % (bzw. 74 %) der ausgeflogenen Jungvögel gestorben. Um die Stabilität einer Population zu sichern, müssen bei Erreichen der Geschlechtsreife so viele Jungvögel überleben, wie Altvögel jährlich sterben (vgl. KIRMSE & KLEINSTEUBER 1977), d.h., daß pro adulten Turmfalken 1,0 (bzw. 1,6) Jungvögel ausfliegen müssen, um nach einem (bzw. nach zwei) Jahren den jährlichen Altvogelabgang von 0,44 bzw. 0,42 ersetzen zu können. Nach diesen Überlegungen müßten 2,0 bis 3,2 Jungvögel pro Brutpaar ausreichen, um den Fortbestand der untersuchten Population zu gewährleisten. Diese Nachwuchsrate bezieht sich auf die (methodisch

schwer erfaßbare) Anzahl brutfähiger Paare einer Population, also auch auf die nicht oder erfolglos brütenden Tiere. Tab. 4 gibt eine Übersicht über die in der Kolonie tatsächlich erreichte Reproduktionsleistung (dazu PETER et al. i. Vorb.).

Tab. 4 Reproduktionsleistung der Bruten in den Regenspeiern (1949 bis 1957) bzw. in den Nistkästen (1973 bis 1981)

Zeitraum	ausfliegende Jungvögel pro erfolgreiches BP	pro BP mit Brutversuch	Anzahl der untersuchten Bruten
1949 bis 1957	4,4	3,2	150
1973 bis 1981	4,4	4,0	164

Tab. 4 zeigt, daß in beiden Untersuchungszeiträumen die tatsächliche Nachwuchsrate, besonders bei witterungsunbeeinflußten Nistkastenbruten, über der zum Fortbestand der Population notwendigen liegt.
Die für andere Gebiete Mitteleuropas ermittelten Nachwuchsraten schwanken zwischen 1,9 und 3,8, wobei die niedrigsten für Baumbrüter (WENDLAND 1953) und die höchsten für Gebäudebrüter (HASENCLEVER 1975) angegeben werden (vgl. auch GLUTZ v. BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL 1971).
Der überwiegende Teil der in der Kolonie erbrüteten Turmfalken bleibt nicht am Erbrütungsort (vgl. 3.1.); die Dismigration der Jungvögel bewirkt aber nicht nur einen genetischen Austausch innerhalb und zwischen den Populationen, sondern trägt wohl auch zur Bestandsauffüllung in Gebieten mit geringer Nachwuchsrate, d.h. mit hohem Baumbrüteranteil, bei. In diesen Gebieten kann die Nachwuchsrate unter der zum Bestandserhalt notwendigen liegen. Die untersuchte Kolonie in Jena-Göschwitz besitzt aufgrund dieser Ergebnisse für die Erhaltung der Art nicht nur lokale, sondern regionale Bedeutung.

3.7. Regulation der Brutpaarzahl

Die Erfassung der Brutpaare in verschiedenen Teilen des Bezirkes Gera ergab teilweise großflächige Übereinstimmungen der Bestandsschwankungen (PETER 1981). Da aber, wie die Untersuchungen an der Autobahnbrücke Jena-Göschwitz zeigen, die Bestandsdichte nicht von der Fortpflanzungsrate des gebietseigenen Bestandes der Vorjahre direkt bestimmt wird, kommen andere Faktoren als regulierende in Frage.

Hohe Paaranzahlen werden immer dann erreicht, wenn das Nahrungsangebot, d.h. die Abundanz der Feldmaus (Microtus arvalis) groß ist (PETER et al.i. Vorb.) und keine Schneedecke das Jagen der Beute erschwert. Der mittlere Eiablagetermin der F liegt dann früher als in "schlechten Mäusejahren". In diesen ungünstigen Jahren ist die geringere Anzahl von Brutpaaren das Ergebnis zweier Faktoren: 1. der interspezifischen Konkurrenz mit der Dohle, die dann früher die Nistkästen besetzt und brütet und 2. der intraspezifischen Konkurrenz der Falken untereinander.

CAVÉ (1968) stellte bei Untersuchungen in einer Nistkastenkolonie fest, daß beim Eindringen eines M in den Nistbezirk eines anderen M dieses schon ab 30 m attackiert wird; sehr ausgeprägtes Territorialverhalten war beim Unterschreiten des 10-m-Bereiches zu beachten. Die Untersuchungen an der Autobahnbrücke zeigten jedoch, daß dieser Abstand noch unterschritten werden kann. In 18 Fällen brüteten die Paare in etwa 5,5 m voneinander entfernten Nistkästen. Die Verhältnisse ändern sich bei ungünstigem Nahrungsangebot. Die Gesamtanzahl der BP und die der benachbart brütenden Paare in "guten Mäusejahren" (gleich 100 % gesetzt) werden mit dem Prozentsatz in Jahren mit geringem Nahrungsangebot verglichen:

		Anzahl BP	Anzahl Nachbar-BP
Jahre mit	hoher Mäusedichte	100 %	100 %
	geringer	65 %	22 %

Wie diese Aufstellung zeigt, verringert sich der Anteil der in benachbarten Nistkästen brütenden Paare in Jahren mit ungünstigem Nahrungsangebot stärker als die Paarzahl insgesamt reduziert ist.

Aus diesen Angaben kann abgeleitet werden, daß dem unterschiedlichen Territorialverhalten als Dispersionsfaktor (vgl. BERNDT & WINKEL 1974) eine entscheidende Bedeutung zukommt. Ein Teil der Altvögel wird in Jahren mit geringem Nahrungsangebot gezwungen, nicht zu brüten bzw. in andere Gebiete abzuwandern. Diese Hypothese der Abwanderung kann auch anhand der Rückkehrraten der Turmfalken-F gestützt werden, die als Altvögel beringt und in den Folgejahren am BO kontrolliert wurden (vgl. 3.3.). In Tab. 5 wurde deren unvollständige Erfassung (53 %) berücksichtigt.

Tab. 5 Rückkehrraten als Brutvogel beringter Turmfalken-F

Jahr der Beringung bzw. der Kontrolle	Zu Beginn des Jahres lebende Vögel	Im Jahr gestorbene bzw. verschwundene Vögel	Rückkehrrate (%)
Beringungsjahr	86	37	57
1. Kontrolljahr	49	27	45
2. Kontrolljahr	22	13	41
3. Kontrolljahr	9	5	44
4. Kontrolljahr	4	2	(50)
5. Kontrolljahr	2	0	(100)
6. Kontrolljahr	2	2	(0)
4. bis 6. Kontrolljahr	8	4	50
Gesamt	174	86	51

Während die Ringfundauswertung der Todfunde je nach Jahr der Bruterstansiedlung eine Überlebensrate von 56 bis 58 % ergibt (vgl. Tab. 2), wurden nach Tab. 5 im Mittel nur 51 % der F in den Folgejahren wiedergefangen. Die Differenz zwischen beiden Werten, die durch umfangreicheres Material und Berücksichtigung von Erfassungsfehlern noch modifiziert werden könnte, kann als der Teil der Altvögel betrachtet werden, der im Folgejahr nicht brütet bzw. den Brutort wechselt. Die Emigrationsrate (berechnet nach CAVÉ 1968) beträgt nach diesen Werten unter Berücksichtigung der jährlichen Mortalität $\frac{56-51}{56}$ = 9 %. CAVÉ (1968) stellte für niederländische Nistkastenbrüter eine Emigrationsrate von 31 % fest. Die Untersuchungen sollen in den folgenden Jahren fortgesetzt werden.

Zusammenfassung

Die in einer Turmfalkenkolonie bei Jena-Göschwitz während 18 Brutperioden durchgeführten Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Nestjung beringte Falken brüteten in den Folgejahren vorzugsweise SE vom Geburtsort. Weniger als 1 % der beringten Jungvögel wurde in den Folgejahren in der Kolonie brütend kontrolliert. Die Brutortstreue der adulten F betrug 51 %. Im 1. Lebensjahr starben 55 % der ausgeflogenen Tiere; die Mortalitätsrate der Altvögel betrug 42 bis 44 %. Die ermittelte Nachwuchsrate (3,2 bis 4,0 flügge Junge/Paar) war höher als die zum Bestandserhalt notwendige Rate (2,0 bis 3,2/Paar), so daß die Kolonie zur Auffüllung des Bestandes in anderen Gebieten beitragen kann. Die Anzahl der Brutpaare wird in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot und von der Witterung vor allem durch das Territorialverhalten reguliert; im Mittel traten 9 % der überlebenden adulten F nicht wieder im Gebiet als Brutvögel auf.

Population ecology of the Kestrel (Falco tinnunculus) in a colony near Jena

The results are based on data from 18-years' investigations in a colony of 10 to 28 pairs breeding at a bridge-building in Thuringia (50.52 N, 11.36 E). Birds ringed as nestlings mostly breed to the SE of the colony in the following years. Only 1 % of the ringed young breeds in the colony, but 51 % of the adult females in the colony are breeding birds from previous years. The mortality of fledged young in the first year is 55 %; the annual mortality of adult birds is estimated to be about 44 %. The rate of reproduction in the colony (3.2. upto 4.0 fledged young per breeding pair) is higher than the theoretical rate (2.0 - 3.2) in order to compensate for the annual mortality of adult birds. In connection with the abundance of food (Microtus spec.) hints on the variability of territorial behaviour are presented, which is believed to be the main regulation factor for the number of pairs breeding at the building.

Literatur

BERNDT, R. & STERNBERG, H. (1969): Über Begriffe, Ursachen und Auswirkungen der Dispersion bei Vögeln. - Vogelwelt 90, 41-53.

BERNDT, R. & WINKEL, W. (1974): Ökoschema, Rivalität und Dismigration als öko-ethologische Dispersionsfaktoren. - J. Orn. 115, 398-417.

CAVÉ, A.J. (1968): The breeding of the Kestrel Falco tinnunculus L., in the reclaimed area oostelijk Flevoland. - Netherl. J. Zool. 18, 313-407.

FIUCZYNSKI, D. (1978): Zur Populationsökologie des Baumfalken (Falco subbuteo L., 1758). - Zool. Jb. Syst. 105, 193-257.

GLUTZ v. BLOTZHEIM, U., BAUER, K. & BEZZEL, E. (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4. Frankfurt (Main).

HASENCLEVER, H. (1975): Einige Besonderheiten an Bruten des Turmfalken (Falco tinnunculus) in Bielefeld. - Alcedo 2, 49-54

KIRMSE, W. & KLEINSTEUBER, G. (1977): Die Kalkulation der Populationsentwicklung von Wildtierarten, dargestellt am Beispiel der felsbrütenden Wanderfalken (Falco p. peregrinus GMEL.) in der DDR. - Mitt. Zool. Mus. Berlin Suppl. 53, Ann. Orn. 1, 137-148.

PETER, H.-U. (1981): Turmfalke - Falco tinnunculus L. - Berichte zur Avifauna des Bez. Gera. Erster Zwischenbericht.

PETER, H.-U., HOFMANN, H., RUDAT, V. & ZAUMSEIL, J. (i. Vorb.): Zur Brutbiologie des Turmfalken (Falco tinnunculus L.) an der Autobahnbrücke bei Jena-Göschwitz. - Hercynia.

PETER, H.-U. & ZAUMSEIL, J. (1982): Wiederfundauswertung von im Bezirk Gera beringten Turmfalken (Falco tinnunculus L.) unter besonderer Berücksichtigung der Beringungsergebnisse in der Turmfalkenkolonie bei Jena-Göschwitz. - Thür. Orn. Mitt. 28, 17-28.

PÖRNER, H. (i. Dr.): Zug- und Überwinterungsgebiet von Falco tinnunculus tinnunculus. - In: (Der Vogelzug in Osteuropa und Nordasien). Moskau (russ.).

RUDAT, V. (1974): Nisthilfearbeiten für Dohlen und Turmfalken an der Göschwitzer Autobahnbrücke. - Thür. Orn. Rdbr. 22, 8-9.

SCHIFFERLI, A. (1964): Lebensdauer, Sterblichkeit und Todesursachen beim Turmfalken, Falco tinnunculus. - Orn. Beob. 61, 81-89.

SCHIFFERLI, A. (1965): Zum Zugverhalten der in der Schweiz brütenden Turmfalken, Falco tinnunculus, nach Ringfunden. - Orn. Beob. 62, 1-13.

SEGGERN-WOLF, D. v. (1975): Ringfunde des Turmfalken (Falco tinnunculus). Teil 1: Helgolandringe. - Ausp. 5, 397-439.

SNOW, D.W. (1968): Movement and mortality of British Kestrel, Falco tinnunculus. - Bird Study 15, 65-83.

WENDLAND, V. (1953): Populationsstudien an Raubvögeln. - J. Orn. 94, 109-111.

Ringfundmitteilung der Vogelwarte Hiddensee 5/81.

Dr. Hans-Ulrich Peter
Friedrich-Schiller-Universität
Sektion Biologie/WB Ökologie
DDR-6900 JENA
Neugasse 24

Dr. Joachim Zaumseil
DDR-4800 NAUMBURG
Buchholzstraße 19

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte aus der Vogelwarte Hiddensee

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 1982_3

Autor(en)/Author(s): Peter Hans-Ulrich, Zaumseil Joachim

Artikel/Article: Populationsökologische Untersuchungen an einer Turmfalkenkolonie (Falco tinnunculus) bei Jena 5-17