

Migration, Sterblichkeit, Lebenserwartung und Geschlechtsreife mitteleuropäischer Rotmilane, *Milvus milvus* (L.), im Vergleich zum Schwarzmilan, *Milvus migrans* (Boddaert)^{1, 2}

Von Manfred Schönfeld

Mit 5 Abbildungen und 10 Tabellen

(Eingegangen am 20. Februar 1984)

Inhalt

1. Vorbemerkungen	241
2. Material	242
3. Migration	243
3.1. Erster Wegzug	243
3.2. Erste Überwinterung	245
3.3. Erster Heimzug	246
3.4. Periode bis zur Geschlechtsreife	246
3.5. Spätere Jahre	247
4. Sterblichkeit, Lebenserwartung, Sterberate und Nettoproduktionsrate	248
4.1. Erstes Lebensjahr	248
4.2. Periode bis zur Geschlechtsreife	249
4.3. Spätere Jahre	250
4.4. Todesursachen	253
5. Diskussion der Ergebnisse und Vergleich mit <i>Milvus migrans</i> Boddaert	253
6. Zusammenfassung/Summary	254
Schrifttum	255

1. Vorbemerkungen

Die nachfolgende Arbeit basiert auf dem Material der Vogelwarte Hiddensee und berücksichtigt alle bis Ende der siebziger Jahre vorliegenden Wiederfunde beider Arten, sowie auf Ergebnissen aus den Ringfunden der Vogelwarten Rositten/Radolfzell und Helgoland auf dem Gebiet der DDR beringter Rot- und Schwarzmilane.

Für den Rotmilan werden die erhaltenen Ergebnisse noch dadurch erhärtet, weil bereits vor Beginn dieser Auswertung alle vorliegenden Wiederfunde der Vogelwarten Rositten/Radolfzell und Helgoland für auf dem Gebiet der DDR beringte Exemplare untersucht worden sind und die zum Vergleich herangezogenen Ergebnisse zu analogen Aussagen führten.

Dabei sollten zunächst in einer 1974 druckreif vorliegenden Arbeit die „Wiederfunde der mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee im Zeitraum 1964 bis 1973 markier-

¹ Herrn Dr. Rudolf Piechocki in alter Freundschaft zum 65. Geburtstag gewidmet.

² Gilt als Ringfundmitteilung 2/82 der Vogelwarte Hiddensee.

ten Exemplare" als Ringfundmitteilung 1975-3 der Vogelwarte Hiddensee erscheinen und sich eine zweite Arbeit mit den Ringfunden der Vogelwarten Rositten/Radolfzell und Helgoland auf dem Gebiet der DDR anschließen.

Während die erste Arbeit in der siebenjährigen Zwangspause beim Erscheinen der Jahresberichte der Vogelwarte Hiddensee veraltete, ging die zweite in die Ringfundauswertung der RGW-Länder ein, in deren Rahmen der Autor in der Schriftenreihe „Der Vogelzug in O-Europa und N-Asien“ die Arten Rotmilan und Schwarzmilan bearbeitete. Eine skizzenhafte Darstellung der am Rotmilan erzielten Ergebnisse erfolgte zwischenzeitlich durch R. Schmidt, Vogelwarte Hiddensee, im Falken 1981.

Ziel der nachfolgenden Arbeit ist es, insbesondere Aussagen zur Geschlechtsreife, Sterblichkeit und zur Lebenserwartung sowie zur Altersstruktur in Populationen des Rotmilans zu erhalten, da auch bei Glutz et al. (1971) diese Fragen nicht eindeutig beantwortet werden konnten; außerdem ergaben sich bei den Ringfundausswertungen von Rot- und Schwarzmilan in einigen Gesichtspunkten erhebliche Unterschiede, die zu einem Vergleich, insbesondere zum Problemkreis des Eintrittes der Geschlechtsreife und zur Mortalität, Anregung gaben.

2. Material

Der Auswertung liegen die Unterlagen eines geschlossenen Materials an 2 678 Nestjungen mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee im Zeitraum von 1964 bis 1979 auf dem Gebiet der DDR beringten Rotmilane zugrunde, die 227 Wiederfunde erbrachten und mit der Vorgangsnummer 0073-81/02 (Hidd. 346 330) abschließen. Die wenigen Wiederfunde der als Fängling oder als Altvogel beringten Exemplare sind, da für diese Arbeit bedeutungslos, nicht berücksichtigt.

Von den zahlreichen an der Kennzeichnung von Rotmilanen beteiligten Beringern widmeten insbesondere K. Wuttky, Dessau, W. Teubert, Riesa, H. Graff, Dessau-Alten, S. Kunze, Merseburg, H. Löcher, Dahlen, Dr. D. Mißbach, Magdeburg, und der Autor selbst sowie in jüngerer Zeit eine Reihe von Beringungsgemeinschaften der Art besondere Aufmerksamkeit.

Bei der Auswertung des Materials, insbesondere der Beringungszeitpunkte und Wiederfundzeitpunkte in der Jahresperiodik und in Abhängigkeit vom Alter, den Zugerscheinungen sowie Erkenntnissen der Brutbiologie und früherer Auswertungen, erwies es sich als zweckmäßig, die nachfolgend angeführte zeitliche Einordnung vorzunehmen.

1. Sommer	Zeitraum 15. 6. – 15. 8.	des Jahres der Geburt
1. Wegzug	Zeitraum 16. 8. – 30. 11.	des Jahres der Geburt
1. Winter	Zeitraum 1. 12. – 31. 1. ¹	des ersten Folgejahres
1. Heimzug	Zeitraum 1. 2. – 31. 5.	des ersten Folgejahres
2. Sommer	Zeitraum 1. 6. – 31. 8.	des ersten Folgejahres
2. Wegzug	Zeitraum 1. 9. – 30. 11.	des ersten Folgejahres
2. Winter	Zeitraum 1. 12. – 15. 1.	des zweiten Folgejahres
2. Heimzug	Zeitraum 16. 1. – 30. 4.	des zweiten Folgejahres
3. Sommer	Zeitraum 1. 5. – 31. 8.	des zweiten Folgejahres
3. Wegzug	Zeitraum 1. 9. – 30. 11.	des zweiten Folgejahres
3. Winter	Zeitraum 1. 12. – 15. 1.	des dritten Folgejahres
3. Heimzug	Zeitraum 16. 1. – 15. 4.	des dritten Folgejahres
3.-n-tes Lebensjahr	1. 7. – 30. 6.	des entsprechenden Kalenderjahres

¹ Besser wohl bis 15.–30. 4. des ersten Folgejahres, wie aus Tabelle 4 ableitbar ist.

¹ Unter Jahresklasse werden alle Wiederfunde der in einer Brutperiode im betrachteten Gebiet beringten Exemplare, bezogen auf alle beringten Exemplare, zusammengefaßt.

3. Migration

In Tab. 1 sind die gesamten Werte zur Beringung und die Wiederfunde nach Jahresklassen¹ mit Bezug auf Wiederfundalter und Wiederfundentfernung zusammengestellt.

Tab. 2 beinhaltet die Wiederfunde aller Jahresklassen nach Wiederfundländern. Eine Auswertung erfolgt getrennt nach Perioden und Altersgruppen.

3.1. Erster Wegzug

Die erhaltenen Ergebnisse bezüglich Wiederfundmonat, Entfernung zwischen Beringungsort und Wiederfundort sowie der Wiederfundrichtung bezogen auf den Geburtsort sind auf Abb. 1 dargestellt.

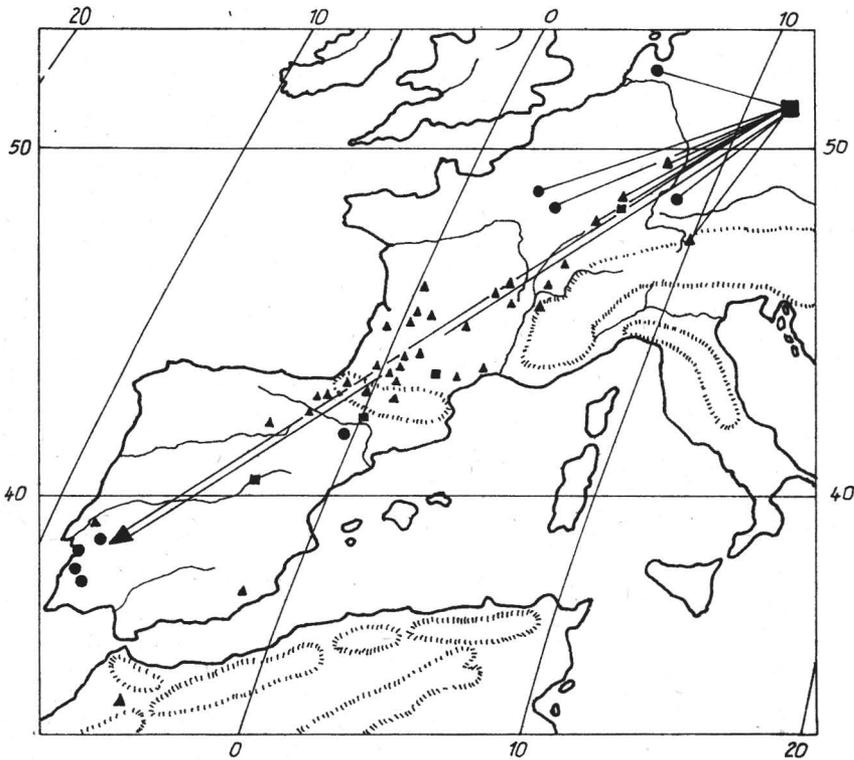


Abb. 1. Wiederfunde nestjung beringter Rotmilane auf dem ersten Wegzug. Beringungsgebiet mit Koordinaten ca. 50-52° N, 11-14° E

- Wiederfundgebiete im Monat
- 9 ■
 - 10 ▲
 - 11 ●

Tabelle 1. Wiederfunde aller untersuchten Jahresklassen nach Wiederfundalter und Wiederfundentfernung

Jahr	Gesamtzahl			Wiederfunde im Lebensjahr												Wiederfunde in km Entfernung vom Geburtsort					Summe
	beringte (nestj.)	gefundene Anzahl	%	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	0-25	bis 250	bis 750	bis 1500	weiter als 1500	
1964	121	26	21,5	15	3	3	1	1	1	1	1	—	—	—	—	5	3	5	6	7	26
1965	144	19	13,2	12	2	—	3	—	—	—	—	1	—	—	1	2	2	6	6	3	19
1966	172	24 ¹	14,0	15	—	3	1	2	—	—	—	—	1	1	—	3	2	5	9	5	24
1967	151	25	16,6	14	2	3	1	2	1	1	1	—	—	—	—	1	2	8	11	3	25
1968	70	8	11,4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	4	1	8
1969	77	4	5,2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	4
1970	70	11	15,2	5	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	2	4	1	11
1971	105	7	6,7	1	1	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	2	1	1	1	7
1972	135	7	5,2	3	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1	1	2	1	7
1973	127	14	11,0	8	3	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	2	2	2	1	6	14 ²
1974	152	14	9,2	8	3	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	4	2	2	5	1	14
1975	147	13	8,8	3	4	2	2	1	1	—	—	—	—	—	—	3	3	3	3	1	13
1976	249	16	6,4	6	6	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	5	3	16
1977	222	11	5,0	1	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	—	3	—	11
1978	348	15	4,3	9	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	3	5	2	15
1979	388	13	3,4	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	4	3	3	13
Summe	2678	227/226		114	45	31	12	7	6	5	2	1	1	1	1	43	31	45	69	38	226

¹ Alter für ein Exemplar nicht ermittelbar.² Entfernung für ein Exemplar nicht auswertbar.

Tabelle 2. Jahresklassen nach Wiederfundländern

Jahres- klasse	Wiederfundland und Anzahl der Wiederfunde											
	DDR	BRD	Frank- reich	Spanien	Portugal	Benelux	Italien	Öster- reich	Däne- mark	Polen	Großbri- tannien	Summe
1964	7	2	5	8	1	1	1	—	1	—	—	26
1965	4	2	7	5	1	—	—	—	—	—	—	19
1966	5	—	12	4	1	—	—	1	1	—	—	24
1967	3	3	11	4	2	—	1	1	—	—	—	25
1968	2	—	2	3	—	—	—	—	—	1	—	8
1969	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	4
1970	4	—	3	3	—	—	—	1	—	—	—	11
1971	3	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	7
1972	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	7
1973	3	1	3	3	3	1	—	—	—	—	—	14
1974	5	2	5	2	—	—	—	—	—	—	—	14
1975	4	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—	13
1976	6	2	3	4	—	—	—	—	—	—	1	16
1977	7	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	11
1978	4	1	7	1	1	1	—	—	—	—	—	15
1979	2	2	7	2	—	—	—	—	—	—	—	13
Summe	63	22	76	43	9	3	3	3	2	1	2	227

Für den ersten Wegzug wurden an 49 beringten Exemplaren nachfolgende Ergebnisse ermittelt.

Wiederfundalter: $n_{49} = 153,4$ Tage; minimal 99 Tage, maximal 194 Tage, jedoch bereits im Überwinterungsgebiet Portugal;

Wiederfundentfernung: $n_{49} = 1154$ km; minimal 329 km, maximal 2175 km;

Wiederfundländer: Frankreich 61,2 %; Spanien 20,4 %; Portugal 8,2 %; BRD 6,1 %; Niederlande 2 %; Österreich 2 %;

Zugrichtung: SW 79,6 %; WSW 10,2 %; SSW 6,1 %; WNW 4,1 %;

Geschwisterverhalten: Zwei Nestgeschwister wurden im Alter von 160 Tagen (1713 km WSW aus Spanien) bzw. von 163 Tagen (950 km SW aus Frankreich) gemeldet.

3.2. Erste Überwinterung

Das Überwinterungsverhalten konnte an 22 Wiederfunden aus dem Zeitraum vom 1. 12. des Geburtsjahres bis zum 31. 1. bzw. 15. – 30. 4. des ersten Folgejahres auf die Geburt untersucht werden.

Wiederfundalter: $n_{19} = 221,8$ Tage; minimal 191 Tage, maximal 256 Tage;

Wiederfundentfernung: $n_{22} = 1573$ km; minimal 1131 km; maximal 2134 km, in zwei Fällen 700 km und 800 km wobei sich diese beiden Expl. wahrscheinlich noch auf dem Wegzug befanden, da Überwinterung erst in späteren Lebensjahren nachgewiesen wurde.

Überwinterungsgebiet: Spanien 56,5 %; Frankreich 34,8 %; Portugal 8,7 %;

Wiederfundrichtung: SW 90,9 %; WSW 9,1 %.

3.3. Erster Heimzug

Das Verhalten der beinahe Einjährigen unterscheidet sich in diesem Lebensabschnitt grundsätzlich vom Verhalten in späteren Jahren, wie nachfolgend aufgezeigt werden wird und aus Tab. 3 abzuleiten ist.

Tabelle 3. Wiederfunde von Rotmilanen im ersten Lebensjahr im Anschluß an die Überwinterung

Monat	Wiederfundland									Durchschnittliche Entfernung in km zum Geburtsort
	Portugal	Spanien	Frankreich	Italien	Luxemburg	Österreich	BRD	DDR	Dänemark	
Februar	—	1	1	1	—	—	—	—	—	$n_3 = 1493$
März	1	5	1	—	—	—	1	—	—	$n_8 = 1514$
April	—	1	1	2	—	1	—	—	—	$n_5 = 973$
Mai	—	1	—	—	—	—	—	—	2	$n_3 = 736$
Juni	—	—	—	—	1	—	1	1	—	$n_3 = 226$
Juli	—	—	—	—	—	—	—	1	—	$n_1 = 244$
Summe	1	8	3	3	1	1	2	2	2	23

Fast 50 % der Wiederfunde aus dieser Periode belegen, daß die im ersten Lebensjahr befindlichen Exemplare Ende März noch im Überwinterungsgebiet verweilen, im April und Mai mit dem „Herumvagabundieren“ beginnen und erst im (Mai) Juni und Juli einzelne Exemplare im 250-km-Umkreis des Geburtsortes nachgewiesen werden.

Wesentlich bleibt jedoch festzustellen, daß sich trotz dieses „Herumvagabundierens“ die Wiederfundentfernung zum Geburtsort zum Sommer hin ständig verringert, wie in Tab. 4 nochmals zusammengestellt ist.

Tabelle 4. Änderung der Wiederfundentfernung der Rotmilane auf dem ersten Heimzug bis Ende erster Sommer

Monat	Februar/März	April	Mai	Juni/Juli
Entfernung [km]	$n_{11} = 1508$	$n_5 = 973$	$n_3 = 736$	$n_4 = 230$

Im Verhalten der im ersten bis zweiten Lebensjahr befindlichen Vögel im ersten Sommer auf die Erbrütung zeigt sich sowohl ein Verweilen einzelner Tiere noch in Spanien als auch eine nördliche Überwanderung bis Dänemark.

Unter Beachtung der Werte aus Tab. 7 bleibt jedoch festzustellen, daß mit Beendigung des ersten Lebensjahres durchschnittlich 45 % der Exemplare getötet wurden oder verstorben sind.

3.4. Periode bis zur Geschlechtsreife

Aus dem zweiten Winter liegen nur Wiederfunde aus den bekannten Überwinterungsgebieten vor. Fast die Hälfte der Wiederfunde aus dem Zeitraum 16. 8. bis 30. 11. des zweiten Lebensjahres resultiert jedoch noch aus unmittelbarer Nähe zum Geburtsort, während die restlichen Wiederfunde aus Entfernungen von über 1000 km, bereits vom Wegzug in das Überwinterungsgebiet zeugen.

Bemerkenswert ist, daß im dritten Sommer 80 % der Wiederfunde aus Entfernungen von über 300 km vom Geburtsort resultieren.

In Tab. 5 sind Wiederfunde nach Altersstadien, bezogen auf den Zeitraum vom „Flüggewerden“ bis zum Eintritt der Geschlechtsreife, zusammengestellt.

Tabelle 5. Wiederfunde beringter Rotmilane in der Jahresperiodik nach Lebensjahren bezogen auf die Wiederfundentfernung zum Geburtsort [km]

Lebensjahr	Periode im Jahresverlauf und Alter			
	Sommer	Wegzug	Winter	Heimzug
1.	$n_{12} = 17$	$n_{49} = 1154$	$n_{22} = 1537$	$n_{19} = 1245^1$
2.	$n_{12} = 540$	$n_7 = 1005$ $(n_6 = 21)^2$	$n_3 = 1255$	$n_4 = 424$ $(n_2 = 42)^2$
3.	$n_5 = 267$	$n_5 = 1260$	$n_1 = 1713$	$n_1 = 807$ $(n_2 = 21)^2$

¹ Siehe auch Werte der Tab. 4.

² Offensichtlich vorzeitiges Verlassen oder frühzeitige Rückkehr zum Geburtsort.

3.5. Spätere Jahre

Betrachtet man die Periode ab vollendetem drittem Lebensjahr (vierter Sommer), also die der geschlechtsreifen Vögel, so ergeben sich folgende Ergebnisse (Tab. 6).

Tabelle 6. Wiederfunde von Rotmilanen ab vollendetem drittem Lebensjahr in km zum Geburtsort

Altersbezeichnung	Periode im Jahresverlauf und Alter			
	Sommer	Wegzug	Winter	Heimzug
Spätere Jahre	$n_4 = 21$	$n_5 = 1266$	$n_3 = 1340$ $(n_2 = 47^1)$	$n_8 = 626$

¹ Überwintern älterer Vögel im Brutgebiet.

Der Wegzug der im 4. bis 11. Jahr befindlichen Vögel erfolgt im Zeitraum September bis November, die Überwinterung eines Teiles der Population im bekannten Überwinterungsgebiet Südfrankreich, Spanien und Portugal, während ein Teil im Brutgebiet überwintert.

Eine Reihe von Wiederfunden aus Tab. 5, wonach die Zweijährigen noch bis in den November hinein oder bereits im Februar/März in unmittelbarer Nähe des Geburtsortes nachgewiesen werden (Fußnote der Tab. 5) lassen gleichfalls auf die Ausbildung einer „Überwinterungstradition“ im Zusammenhang mit genügendem Nahrungsangebot auf Müllkippen und Halden schließen.

In der Literatur wurden Winterdaten bzw. die Überwinterung größerer Gruppen im mitteleuropäischen Brutgebiet durch Bannasch (1980), Bosselmann und Schneider (1970), Feindt und Göttgens (1967), Gnielka und Spretke (1982), Götz und Zierz (1972), Hölzinger et al. (1968, 1970, 1973), Juillard (1977), Kerautret (1978), König (1975), dem Ornithologischen Arbeitskreis Altmark (1973, 1975), Peters (1978), Sellin und Beiche (1980), Spretke (1982), Stegemann (1980), Stubbe (1982), Ulfstrand und Johansson (1969), Ulfstrand (1970), Wessel (1969) und Wuttky et al. (1982) sowie in einer Anzahl von Avifaunen, die hier nicht aufgeführt werden sollen, angegeben.

Auf Abb. 3 sind die Wiederfunde von Rotmilanen ab vollendetem viertem Lebensjahr aus dem Zeitraum 15. 3. bis 15. 9. zusammengestellt.

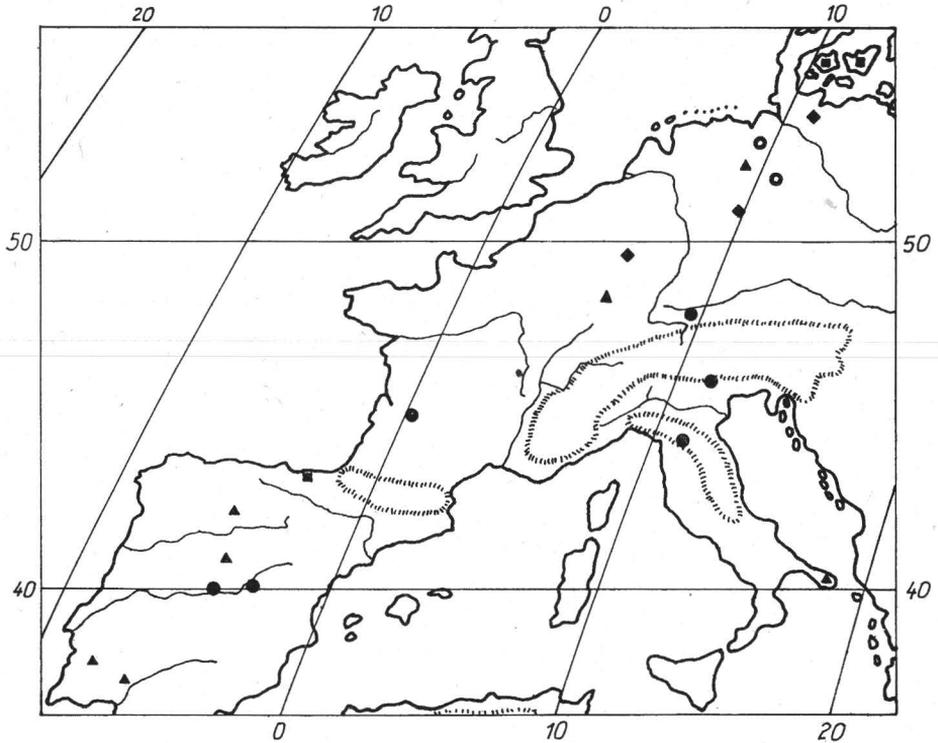


Abb. 2. Wiederfunde nestjung beringter Rotmilane auf dem ersten Heimzug und im ersten Sommer.

Wiederfundgebiete im Monat 3 ▲ 4 ● 5 ■ 6 ◆ 7 ○

4. Sterblichkeit, Lebenserwartung, Sterberate und Nettoproduktionsrate

Abschließende Aussagen zum Höchstalter des Rotmilans lassen sich aus den Ergebnissen, die an Hiddensee-Ringvögeln erzielt wurden, selbstverständlich noch nicht erhalten, da die Beringung erst im Jahre 1964 begann.

Aus den Unterlagen der Vogelwarten gemäß Kap. 1. für das betrachtete Beringungsgebiet, die DDR, ergeben sich nachfolgende Daten. Ein Wiederfund im 14. Lebensjahr, zwei im 15.; einer im 22. und zwei im 23./24. Lebensjahr. Der älteste freilebende Vogel erreichte ein Alter von 25 Jahren und 10 Monaten (Kuhk 1957).

Wie die nachfolgende Betrachtung der Sterblichkeiten und der mittleren Lebenserwartung für verschiedene Altersklassen und Jahresklassen zeigt, ist jedoch der Anteil der Vögel ab vollendetem 10. Lebensjahr in der Population so gering, daß er wohl für das Wachstum der Population oder die Erhaltung ihrer Größe nur von äußerst untergeordneter Bedeutung sein kann.

4.1. Erstes Lebensjahr

Unter Beachtung der Werte aus Tab. 7 sind mit Vollendung des ersten Lebensjahres im Durchschnitt 45 % aller Jungvögel durch verschiedene Ursachen ausgefallen, darunter 11,8 % noch vor dem ersten Wegzug ins Überwinterungsgebiet, 48 % auf dem ersten Wegzug, 21,6 % im Überwinterungsgebiet und 18,6 % auf dem ersten Heimzug.

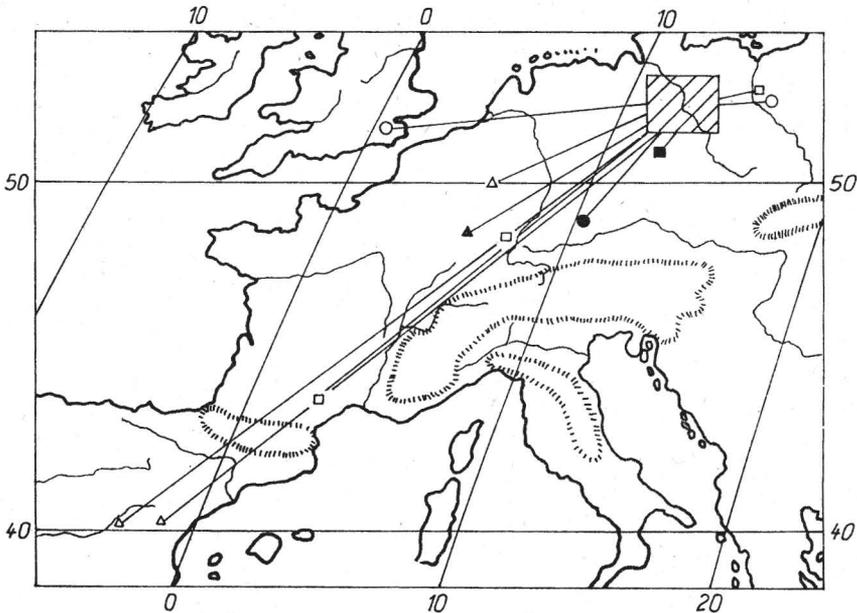


Abb. 3. Wiederfunde nestjung beringter Rotmilane ab vollendetem drittem Lebensjahr im Zeitraum 15. 3. bis 15. 9. außerhalb der 50-km-Zone um den Geburtsort Fundjahr auf die Geburt: 4 □ 5 ■ 7 △ 8 ▲ 11 ○ 12 ●

Die Hauptverluste werden dabei beim ersten Wegzug im Alter von durchschnittlich 154 Tagen verzeichnet.

In Tab. 7 sind Angaben zur Sterblichkeit und zur mittleren Lebenserwartung für alle Jahresklassen und verschiedene Altersklassen zusammengestellt.

Tab. 8 enthält eine Zusammenstellung von Sterblichkeiten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit im Folgezeitraum keine wesentlichen Veränderungen aufgrund noch erfolgter Wiederfunde erwarten lassen.

Aus den Durchschnittswerten der Tab. 8 lassen sich für die mittlere Lebenserwartung in Jahren nachfolgende Werte errechnen. Im ersten Lebensjahr 2,0 Jahre; ab ersten bis zum 11. Lebensjahr folgende Reihe: 4,05; 4,5; 5,75; 6,64; 7,19; 9,5; 10,6; 10,6 und 12,0 Jahre.

Auf Abb. 4 sind die Sterblichkeiten und mittleren Lebenserwartungen nach fortschreitendem Alter der Rotmilane aufgetragen.

Stubbe (1982) zitiert Ortlieb (1980), der 84 % Verluste in den ersten fünf Lebensjahren angibt; die Auswertung aller Ringfunde der Vogelwarten ergibt sogar 92,4 % Verluste in den ersten fünf Lebensjahren.

4.2. Periode bis zur Geschlechtsreife

In Tab. 8 sind Durchschnittswerte aus 4 ausgewählten Altersklassen gebildet. Die Auswahl läßt mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Veränderung im Folgezeitraum erwarten, da weitere Wiederfunde in großer Anzahl, die das Ergebnis stark verändern würden, nicht eintreten werden.

Danach sind mit vollendetem erstem Lebensjahr nicht 45 %, sondern nur 40 % der Einjährigen aus der Population ausgeschieden. Im zweiten und dritten Jahr fallen dann nochmals 13,2 % bzw. 9,4 % aus, so daß mit vollendetem drittem Lebensjahr, also mit

beginnendem viertem Sommer, dem Eintritt der Geschlechtsreife, noch 37,4 ‰, bezogen auf die jeweilige Jahresklasse für die Fortpflanzung, zur Verfügung stehen.

Tabelle 7. Sterblichkeiten und mittlere Lebenserwartung nestjung beringter Rotmilane für verschiedene Jahresklassen (Berechnung analog Schifferli 1949)

Jahres- klasse	Sterblichkeit in ‰				Mittlere Lebenserwartung in Jahren			
	im 1. LJ	ab 1. LJ	ab 2. LJ	ab 3. LJ	im 1. LJ	ab 1. LJ	ab 2. LJ	ab 3. LJ
1964	43	24	21	17	1,83	3,67	4,26	5,38
1965	39	19	15	15	2,06	4,76	6,17	6,17
1966	39	18	18	14	2,06	5,06	5,06	6,64
1967	40	24	20	17	2,00	3,67	4,50	5,38
1968	67	50	—	—	1,07	1,50	—	—
1969	67	50	—	—	1,07	1,50	—	—
1970	58	42	33	—	1,22	1,88	2,53	—
1971	30	32	25	18	2,83	2,63	3,50	5,06
1972	37	22	21	18	2,20	4,05	4,26	5,06
1973	41	23	21	15	1,94	3,85	4,26	6,17
1974	52	32	23	14	1,42	2,63	3,85	6,64
1975	36	30	24	21	2,28	2,83	3,67	4,26
1976	50	38	29	25	1,50	2,13	2,95	3,50
1977	37	36	33	—	2,20	2,28	2,53	—
1978	63	40	33	—	1,09	2,00	2,53	—
1979	72	50	—	—	0,89	1,50	—	—
Durch- schnitts- werte	45 ¹	33 ¹	22 ²	16 ³	1,83 ¹	2,87 ¹	4,21 ²	5,81 ³

¹ Jahresklassen 1978 und 1979 nicht einbezogen.

² Jahresklassen nur bis 1975 berücksichtigt.

³ Jahresklassen nur bis 1973 einbezogen.

Tabelle 8. Sterblichkeiten und mittlere Lebenserwartung nestjung beringter Rotmilane für ausgewählte Jahresklassen¹

Jahres- klasse	Sterblichkeit im/ab Lebensjahr (‰)												
	im 1.	ab 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1964	43	24	21	17	15	14	13	12,5	—	—	—	—	—
1965	39	19	—	15	—	—	—	—	10	—	—	8	—
1966	39	—	18	14	12	—	—	—	—	9	9	—	—
1967	40	23	20	17	16	14	13	12,5	—	—	—	—	—
1975	36	30	24	21	18	16	—	—	—	—	—	—	—
Durch- schnitt	40	22	20	16	14	14	13	12,5	10	9	9	8	—

¹ Jahresklassen mit weniger als 100 beringten Vögeln ergeben zu wenig Wiederfunde, weshalb die Vergleichbarkeit nicht gegeben ist.

4.3. Spätere Jahre

Während die Sterblichkeit in den ersten beiden Lebensjahren relativ stark abnimmt, verringert sie sich im dritten Lebensjahr wesentlich langsamer, um sich ab vollendetem viertem Lebensjahr nur noch langsam zu verändern, siehe auch Abb. 4.

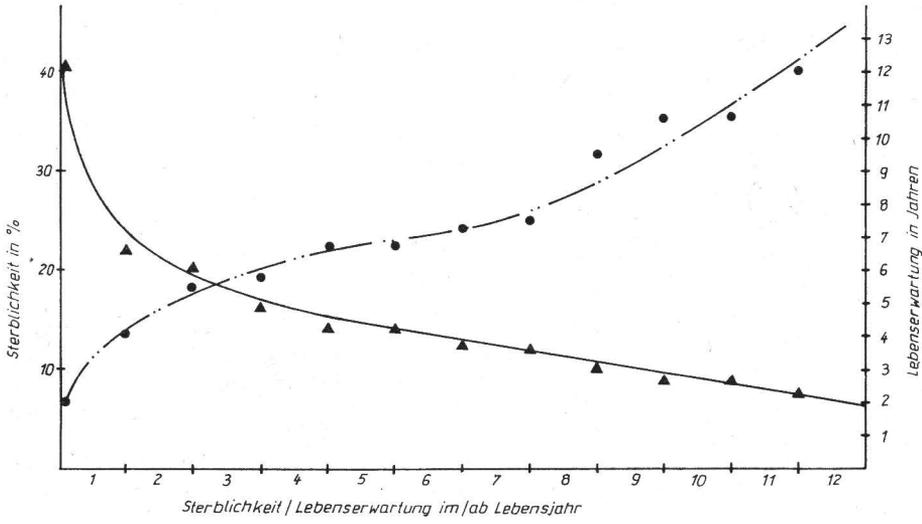


Abb. 4. Sterblichkeit und mittlere Lebenserwartung nestjung beringter Rotmilane in Abhängigkeit vom Lebensalter

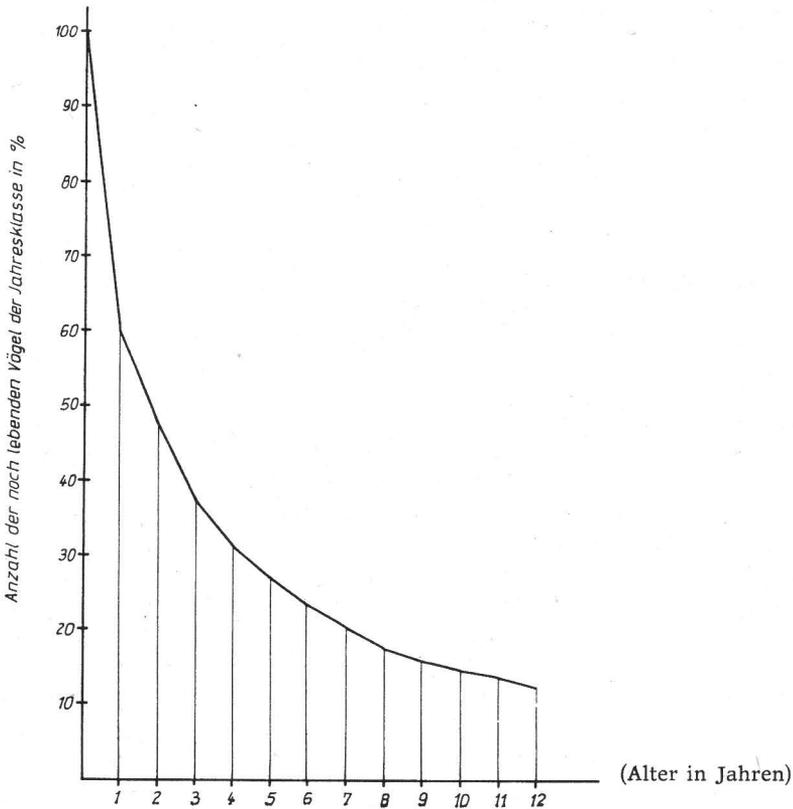


Abb. 5. Anteil der durchschnittlich in der Population maximal möglich anwesenden Individuen der jeweiligen Jahresklasse

Ob sich in der mittleren Lebenserwartung im Lebensabschnitt zwischen dem vierten bis siebenten Lebensjahr, sicher dem wichtigsten Zeitraum bezogen auf die Fortpflanzung, eine gewisse Stagnation durch dichteabhängige Faktoren ergibt, wie die Deutung des Kurvenverlaufes in Abb. 4 zuläßt, oder ob noch weitere Wiederfunde die mittlere Lebenserwartung in der Zahlengröße anwachsen lassen, muß zu einem späteren Zeitpunkt bei Vorliegen eines noch umfassenderen Materials erneut diskutiert werden.

Die mittlere Lebenserwartung für die „Hakelpopulation“ ermittelte Stubbe (1982) mit 2,74 Jahren.

Auf Abb. 5 ist der Anteil der durchschnittlich in der Population maximal möglichen anwesenden Individuen der jeweiligen Altersklasse, bezogen auf eine beliebige Jahresklasse, dargestellt.

Aus dem Bruterfolg der Art, den Traue und Wuttky (1965) und Wuttky (1968) für Bruten mit Bruterfolg mit $n_{147} = 2,23$ JV/BP und bezogen auf alle Bruten mit $n_{524} = 1,82$ JV/BP ermittelten, läßt sich unter Berücksichtigung des Anteiles der geschlechtsreif in die Population eintretenden Individuen eine Aussage zum Trend der Populationsentwicklung treffen.

Aus den oben genannten Werten, die für die betrachtete Population als repräsentativ gelten können, läßt sich eine Bruttoproduktionsrate von 0,91 errechnen. Daraus ist durch Multiplikation mit der Zahl der geschlechtsreif mit vollendetem drittem Lebensjahr, also mit beginnendem viertem Sommer, noch in die Reproduktion eintretenden Individuen in Höhe von 37,4 ‰, die Nettoproduktionsrate, in der Größe von $f_n = 0,34$ errechenbar.

Die Sterberate der geschlechtsreifen Individuen der Population in der Altersgruppe beginnendes viertes bis achtens Lebensjahr beträgt nach Tab. 8 gleich 0,138 und bei Berücksichtigung der im beginnenden 4. bis 12. Lebensjahr befindlichen 0,105.

In den letzten Jahrzehnten ist eine Vergrößerung der Bestandsdichte der Art, Schönfeld (eigene Untersuchungen aus dem Gebiet des Mittleren Saaletals um Weißenfels) und Angaben bei Feiler in Rutschke (1983), Fischer (1980), Peters (1978), Stubbe (1982), Thiede (1981), Volkmann (1969), Wiesemes (1969 a, b) und Wuttky et al. (1982), zu verzeichnen. Nach Bauer und Thielcke (1982) und Matthes und Neubauer in Klafs und Stübs (1977) wird eine positive bis gleichbleibende Bestandsentwicklung für das Untersuchungsgebiet bzw. die angrenzende BRD angegeben.

Auf die Erweiterung des Arealen oder die Wiederbesiedlung von zu Beginn dieses Jahrhunderts aufgegebenen Teilen desselben infolge positiver Entwicklung der Größe der Population wurde bereits bei Schönfeld (unveröfftl. und 1982) hingewiesen. Die Vergrößerung des Arealen bzw. Wiederbesiedlung ehemaliger Siedlungsräume folgt auch aus Dybbro (1972, 1978), Glutz et al. (1971), Lippens et al. (1972), Möller (1978), Sharrock (1976), Svensson (1978) sowie den Angaben einer Reihe von Lokalfaunen oder auch Landesfaunen, auf die im Rahmen dieser Arbeit nicht im Detail eingegangen werden kann. Nicht belegt scheint hingegen die implizit enthaltene Aussage zum Rückgang der Art bei Rutschke (1980).

Um den Fortbestand einer Population auf Dauer zu sichern, müssen Nettoproduktionsrate und Sterberate mindestens gleich sein. In sich vergrößernden oder ausbreitenden Populationen muß dagegen die Nettoproduktionsrate gegenüber der Sterberate vergrößert sein (Wilson und Bossert 1973).

Im vorliegenden Falle ist dies mit einer ermittelten Nettoproduktionsrate von 0,34 gegenüber einer Sterberate von nur 0,105 bis 0,138 eindeutig gegeben, womit die o. a. Vergrößerung der Bestandsdichte und die Arealerweiterung bzw. Wiederbesiedlung auch quantitativ belegt sind. Das heißt, im mitteleuropäischen Teil des Arealen befindet sich die Population des Rotmilans derzeit im Wachstum, und ist dabei das Areal, insgesamt gesehen, nach Norden und Nordwesten zu erweitern.

4.4. Todesursachen

Als Todesursachen sind überwiegend antropogene Einflüsse zu verzeichnen. Schönfeld (unveröffentl. und 1982) ermittelte, daß 65,8 % aller Individuen als erbeutet oder tot bzw. „sterbend gefunden“ zurückgemeldet wurden. Weitere 10,5 % kollidierten mit Hindernissen, die insbesondere aus der anwachsenden Verdrahtung der Landschaft folgen; 4,1 % wurden gefangen oder vergiftet, nur 2,5 % lebend kontrolliert, und bei 11,3 % sind sonstige Ursachen angegeben. In vereinzelt Fällen liegen Verluste durch vom Habicht geschlagene Individuen vor. Bei Stubbe (1982) ist ebenfalls eine Aufgliederung nach Verlustursachen für die Hakelpopulation angeführt.

5. Diskussion der Ergebnisse und Vergleich mit *Milvus migrans* Boddaert

Das vorgelegte Material belegt den Wegzug des Rotmilans aus dem betrachteten Gebiet in das Überwinterungsgebiet in Südfrankreich, Spanien, Portugal und Teile des mediterranen Raumes außerhalb dieser Länder in überwiegend südwestlicher Richtung, bezogen auf den Geburtsort. Dabei ist festzustellen, daß der Wegzug bereits Mitte August einsetzt und der überwiegende Anteil der Jungvögel im Alter von 154 Tagen bereits Entfernungen von durchschnittlich 1154 km zurückgelegt hat.

Das Überwinterungsgebiet ist im Alter von 222 Tagen bereits erreicht und liegt im wesentlichen in Spanien, in einer Anzahl von Fällen in Südfrankreich, Portugal oder anderen Teilen des westlichen Mittelmeergebietes.

An die Überwinterung schließt sich ein „Herumvagabundieren“ sowohl im mediterranen Raum als auch in Süd- und Mitteleuropa an, wobei in einzelnen Fällen der Geburtsort in nördlicher und nordwestlicher oder östlicher Richtung überwandert wird.

Nur in vereinzelt Fällen werden im zweiten Sommer Individuen in unmittelbarer Nähe des Geburtsortes nachgewiesen, und auch aus dem dritten Sommer liegt nur ein Wiederfund aus unmittelbarer Nähe zum Geburtsort vor, dagegen vier aus Entfernungen von über 300 km.

Nachfolgend werden die durchschnittlichen Wiederfundentfernungen zum Geburtsort für nestjung beringte Rotmilane und Schwarzmilane für den zweiten Sommer verglichen.

Tabelle 9. Vergleich der durchschnittlichen Wiederfundentfernungen nestjung beringter Rot- und Schwarzmilane für den zweiten Sommer

Art	Durchschnittliche Wiederfundentfernung zum Geburtsort [km] im Monat und Anzahl			
	Mai	Juni	Juli	August
<i>M. migrans</i>	(3) 1587	(5) 799	— —	(3) 597
<i>M. milvus</i>	(3) 736	(3) 226	(1) 244	— —

Festzustellen ist, daß beim Schwarzmilan im zweiten Sommer keine Wiederfunde aus der 250-km-Zone um den Geburtsort vorliegen, während beim Rotmilan etwa ein Drittel aus diesem Gebiet resultiert.

Möglicherweise spielt die unterschiedliche Lage der Überwinterungsgebiete beider Arten bei den relativ lange im Überwinterungsgebiet verweilenden noch nicht ganz einjährigen Vögeln eine Rolle für diesen Befund.

Nachfolgend sind zum Vergleich nochmals die Wiederfunde innerhalb der 50-km-Zone um den Geburtsort für beide Arten nach Wiederfundzeiträumen, nur Sommerfunde, zusammengestellt.

Tabelle 10. Vergleich der Wiederfunde in Anzahl und % für innerhalb der 50-km-Zone zum Geburtsort nachgewiesene Rot- und Schwarzmilane ab drittem Sommer

Art	3. Sommer		4. Sommer		5. Sommer		spätere Sommer	
<i>M. migrans</i>	(8)	53,3	(4)	36,4	(4)	90,9	(6)	100,0
<i>M. Milvus</i>	(1)	20,0	(6)	100,0	(5)	100,0	(1)	100,0

Nach Betrachtung der Ergebnisse bei Schönfeld (1982 und unveröffentl.) und der Werte aus Tab. 10 läßt sich postulieren, daß mit großer Wahrscheinlichkeit der Eintritt der Geschlechtsreife bei den Zwillingarten unterschiedlich ist. Während beim Rotmilan mit vollendetem drittem Lebensjahr, also im vierten Sommer, alle Wiederfunde aus unmittelbarer Umgebung des Geburtsortes resultieren, verweilen 63,6 % (7) der Schwarzmilane fernab in $n_7 = 1267$ km Entfernung zum Geburtsort. Falls andererseits der Schwarzmilan doch bereits im vierten Sommer, also mit vollendetem drittem Lebensjahr die Geschlechtsreife erreicht, wäre für die Art ein großes „Dispersal“ nachgewiesen.

Aussagen zum Vergleich der Sterblichkeit und der Überlebensrate beider Arten lassen sich, aufgrund des zu geringen Umfangs des Materials beim Schwarzmilan, leider noch nicht treffen.

Zu den ermittelten Todesursachen ist festzustellen, daß beim Rotmilan 80,4 % und beim Schwarzmilan 92,5 % aus antropogen verursachten Faktoren resultieren. Unterschiedlich ist auch der Zeitpunkt der Verluste. Während beim Schwarzmilan etwa 60 % der Verluste während der Zugbewegungen und im Überwinterungsgebiet eintreten, sind dies beim Rotmilan 72 %. Unterschiede in der Bruttoproduktionsrate beider Arten, die der Autor nach Werten von Traue und Wuttky (1965), Wuttky (1968) und Wuttky (brieflich) für den Schwarzmilan zu 0,90 und den Rotmilan zu 0,91 ermittelte, liegen nicht vor.

6. Zusammenfassung

Der Untersuchung liegen die Ergebnisse zugrunde, die an 2 678 Nestjungen mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee im Zeitraum 1964 bis 1979 auf dem Gebiet der DDR beringten Rotmilanen erzielt wurden. 227 Wiederfunde konnten in die Auswertung einbezogen werden. Neben einer ausführlichen Diskussion der Fragen der Migration, insbesondere in Abhängigkeit vom Alter und der Jahresperiodik, der Überwinterungsgebiete und dem Verhalten der Art bis zum Eintritt der Geschlechtsreife, werden Ergebnisse zur Sterblichkeit, zur Lebenserwartung, Angaben zur Sterberate und Nettoproduktionsrate vorgestellt und daraus Aussagen zur Trendentwicklung der Population des Rotmilans in Mitteleuropa getroffen. Die an vielen Stellen in der Literatur verstreut vorliegenden Hinweise und qualitativen Aussagen zur Vergrößerung der Bestandsdichte der Art, zur Wiederbesiedlung früher besetzter, jedoch zwischenzeitlich aufgegebener Teile des Areals sowie zur Ausweitung desselben werden quantitativ untersetzt und belegt. Die Nettoproduktionsrate liegt mit einem Wert von 0,34 bedeutend über der Sterberate, die zwischen 0,105 und 0,138 beträgt.

Abschließend werden Vergleiche zur Zwillingart, dem Schwarzmilan, gezogen. Daraus ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Lage der Überwinterungsgebiete – ein durchaus bekannter Fakt –, aus der jedoch eine Anzahl von Verhaltensweisen von der Übersommerung, den Aufenthalt der Individuen bis zum Eintritt der Geschlechtsreife sowie Verluste nach Ursache und Größe aus diesem Zeitraum besser erklärbar werden.

Die Befunde sprechen dafür, daß der Rotmilan seine Geschlechtsreife im vierten Sommer, also mit vollendetem drittem Lebensjahr erreicht und zur Brut schreitet, der Schwarzmilan dagegen erst ein Jahr später.

Summary

The investigation is based on data obtained with 2678 nestlings of Kite during 1964 to 1979 in the GDR. It was possible to include in this work 227 recoveries. The paper discusses problems of migration especially in dependence of age and season and contains assertions about the position of migration and wintering regions and about breeding biology especially about the termin of sexual maturity and population ecology.

The paper also contains informations on mortality for different ages, on rate of survival and on trends of populations development.

A comparison with the twin species Black Kite is also given.

Schrifttum

- Bannasch, F.: Ein neuer Schlafplatz überwinternder Rotmilane (*Milvus milvus*) am Rande des Hakels. *Beitr. Vogelkd.* **26** (1980) 364–365.
- Bauer, S., und G. Thielcke: Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Westberlin; Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. *Vogelwarte* **31** (1982) 76–77.
- Blotzheim, G. v. Urs, K. Bauer und E. Bezzel: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 4: *Falconiformes*. Frankfurt/M. 1971.
- Bosselmann, J., und K. Schneider: Ansammlung und Überwinterung des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Kreis Mayen/Eifel. *Emberiza* **2** (1970) 61–65.
- Dybbro, T.: *De danske ynglefugles udbredelse*. Kopenhagen 1976.
- Dybbro, T.: *Overigth over Danmarks Fugle*. Kopenhagen 1978.
- Feindt, P., und H. u. F. Göttgens: Überwinternde Rote Milane in Süd-Niedersachsen an ihren Sammel-, Schlaf- und Nahrungsplätzen. *Vogelwelt* **88** (1967) 8–19.
- Feiler, M.: Roter Milan. In: Rutschke, E.: *Die Vogelwelt Brandenburgs*. Jena 1983.
- Fischer, W.: Zur Situation des Rotmilans. *Falke* **27** (1980) 86–87.
- Gleichner, W., und G. Engler: Zur Besiedlung des Kreises Kamenz durch den Rotmilan (*Milvus milvus* L.). *Veröff. Mus. Westlausitz* **6** (1982) 45–56.
- Gleichner, W.: Zum Vorkommen des Schwarzmilans – *Milvus migrans* (Boddaert) im Kreis Kamenz. *Veröff. Mus. Westlausitz* **7** (1983) 89–95.
- Gnielka, R., und T. Spretke: *Avifaunistischer Jahresbericht 1976 für den Bezirk Halle*. *Apus* **4** (1982) 245.
- Götz, A., und F. Zierz: Beitrag zur Überwinterung des Rotmilans (*Milvus milvus*). *Beitr. Naturkd. Niedersachs.* **23** (1982) 25.
- Hölzinger, J., D. Rockenbauch und K. Schildhansl: Zur Überwinterung des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Süddeutschland. *Anz. orn. Ges. Bayern* **8** (1968) 383–392.
- Hölzinger, J., M. Mickley und K. Schildhansl: Zur Überwinterung des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Ulmer Raum. *Anz. orn. Ges. Bayern* **9** (1970) 236–237.
- Hölzinger, J., M. Mickley und K. Schildhansl: Beobachtungen an überwinternden Rotmilanen (*Milvus milvus*) im Donaumoos bei Ulm. *Anz. orn. Ges. Bayern* **12** (1973) 106–113.
- Juillard, M.: *Observations sur l'hivernage et les dortoirs du Milan royal *Milvus milvus* (L.) dans les nord-ouest de la Suisse*. *Nos Oiseaux* **34** (1977) 41–57.
- Kerautret, L.: *Hivernage du Milan royal *Milvus milvus* dans les Ardennes*. *Alauda* **46** (1978) 309–317.
- Kirmse, W., und G. Kleinstäuber: Die Kalkulation der Populationsentwicklung von Wildtierarten, dargestellt am Beispiel der felsbrütenden Wanderfalken (*Falco p. peregrinus* Gmel.) in der DDR. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* **53** (1977) 137–148, Suppl.
- König, H.: *Avifaunistischer Jahresbericht 1973 für den Nordharz und das nördliche Vorland*. *Mitt. IG Avifauna DDR* **7** (1975) 19–52.
- Kuhk, R.: Ein Roter Milan (*Milvus milvus*) von fast 26 Jahren. *Vogelwarte* **19** (1957) 145.
- Lippens, W., L. Conte und H. Wille: *Atlas des Oiseaux de Belgique et d'Europe Occidentale*. Tielt/Belgien 1972.

- Matthes, J., und M. Neubauer: Roter Milan. In: Klafs, G., und J. Stübs: Die Vogelwelt Mecklenburgs. Jena 1977.
- Möller, J. T. R.: Nordjyllands Fugle, deres yngleudbredelse og traekforhold. Klampenborg 1978.
- Ornithol. Arbeitskreis Altmark: Avifaunistischer Jahresbericht 1972 für die Altmark. Naturkd. Jber. Mus. Heineanum 8 (1973) 107–121.
- Ornithol. Arbeitskreis Altmark: Avifaunistischer Jahresbericht 1973 für die Altmark. Naturkd. Jber. Mus. Heineanum 10 (1975) 55–74.
- Peters, J.: Der Status des Roten Milans (*Milvus milvus*) in Niedersachsen. Dipl.-Arbeit, Univ. Göttingen 1978.
- Rutschke, E.: Vögel und Vogelwelt als Objekte ökologischer Forschung. Falke 23 (1976) 42–50 u. 82–87.
- Rutschke, E.: Der Wandel der Vogelwelt in der DDR unter dem Einfluß veränderter Umweltbedingungen. Falke 27 (1980) 329–341.
- Schönfeld, M.: Ringfundauswertung der auf dem Gebiet der DDR beringten Rotmilane, *Milvus milvus* (L.) (unveröfftl. Manuskri.).
- Schönfeld, M.: Roter Milan, *Milvus milvus* (L.). In: Der Vogelzug in Osteuropa und Nordasien. Bd. Falconiformes–Gruiformes. Moskau 1982 (russ.).
- Schönfeld, M.: Schwarzer Milan, *Milvus migrans* (Boddaert 1783). Manuskri. für: Der Vogelzug in Osteuropa und Nordasien.
- Schifferli, A.: Schwankungen des Schleiereulenbestandes *Tyto alba* (Scopoli). Orn. Beob. 46 (1949) 61–75.
- Sellin, D., und S. Beiche: Die Vögel des Diebziger Forstes. In: Festschr. z. 200. Geburtstag v. J. F. Naumann. Berlin (1980) 38–67.
- Sharrock, J. T. R.: The Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland. Brit. Trust f. Ornithol. u. Irish Wildbird Conservany. 1976.
- Spretke, T.: Avifaunistischer Jahresbericht 1977 für den Bezirk Halle. Apus 5 (1982) 6.
- Stegemann, K.-D.: Zur Überwinterung des Rotmilans im Norden der DDR. Falke 27 (1980) 24–26.
- Stubbe, M.: Ein Beitrag zur Populationsökologie von *Milvus milvus* (L. 1758) und *Buteo buteo* (L. 1758) in der DDR. Vortr. a. d. XVIII. Cong. Intern. Ornith. Moskau 1983.
- Stubbe, M.: Brutdichte und Altersstruktur einer Rotmilan-Population – *Milvus milvus* (L. 1758) – im nördlichen Harzvorland der DDR im Vergleich zum Mäusebussard *Buteo buteo* (L. 1758). Arch. Naturschutz u. Landesforsch., Berlin 22 (1982) 205–214.
- Svensson, L.: Gladan *Milvus milvus* i Skåne 1972. Anser 13 (1974) 1–12.
- Svensson, L.: Sveriges Fåglar. Stockholm 1978.
- Traue, H., und K. Wuttky: Die Entwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus* L.) vom Ei bis zum flügenden Vogel. Beitr. Vogelkd. 11 (1965) 253–275.
- Traue, H.: Rotmilan-Ansammlungen im Südhazgebiet. Falke 13 (1966) 391.
- Thiede, W.: Bemerkenswerte Faunistische Feststellungen 1976/77 in Europa. Vogelwelt 102 (1981) 76.
- Ulfstrand, S., und H. Johansson: Gladans *Milvus mövervinting* i Skåne. Vår Fågelvärld 28 (1969) 107–115.
- Ulfstrand, S.: Die neuzeitliche Überwinterung des Rotmilans *Milvus milvus* in Südschweden. J. Orn. 111 (1970) 85–93.
- Volkman, G.: Zum Brutvorkommen des Rotmilans (*Milvus milvus*) und des Schwarzmilans (*Milvus migrans*) im Hamburger Raum. hab 7 (1969) 55–62.
- Wessel, M.: Die Winternahrung des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Niedersachsen. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 1 (1969) 41–46.
- Wiesemes, H.: Die Bestandsentwicklung des Rotmilan (*Milvus milvus*) in Ostbelgien von 1970–1975. Natur u. Umwelt 7 (1976 a) 10–13 u. 16.

- Wiesemes, H.: Le Milan royal (*Milvus milvus*) niche a nouveau dans l'Est de la Belgique. *Aves* **13** (1976 b) 235-242.
- Wilson, E. O., und W. H. Bossert: Einführung in die Populationsökologie. Heidelb. Taschenb. Bd. 133. Heidelberg 1973.
- Wuttky, K.: Ergebnisse 10jähriger Beobachtungen an der Greifvogelpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel (Kr. Aschersleben). Beitr. Jagd- u. Wildforsch., VI Tagungsber. Nr. **104** (1968) 159-173, Berlin.
- Wuttky, K., M. Stubbe und H. Matthes: Greifvogelbesiedlung des Hakel und Überwinterung des Rotmilans *Milvus milvus* (L., 1758). *Hercynia N. F.*, Leipzig **19** (1982) 121-134.
- Wuttky, K.: Greifvogelschutz und Zugverhalten beim Mäusebussard (*Buteo buteo* L.) 1972/1973 - Auswertung von Zugbeobachtungen beim Roten Milan (*Milvus milvus* L.). Beitr. z. Jagd- u. Wildforsch. **9** (1975) 406-416.

Dr. Manfred Schönfeld
4600 Wittenberg-Lutherstadt
An der Bastion 8