

Arbeitsgruppe Greifvögel der GRO und WOG*

Die Bestandsentwicklung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in Nordrhein-Westfalen von 1972 bis 1985

1. Einleitung

Der Habicht war in der Vergangenheit Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. In den letzten Jahren wurden auch Fragen der Bestandsregulation oder der Eingriffe des Habichts in Beutetierbestände ebenfalls für Gebiete in der Bundesrepublik angegangen (z. B. Dietrich 1982, Ellenberg 1983, Kos 1980, Link 1986, Looft & Busche 1981, Rust & Kechele 1982, Wyrwoll 1981, Ziesemer 1983). Darüber hinaus vermitteln die Veröffentlichungen von Kenward & Lindsay (1981) sowie Friemann (1985) einen Überblick über den derzeitigen Kenntnisstand.

In Ergänzung der ersten Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe Greifvögel NW (WOG — AG Greifvögel 1976, AG Greifvögel NW 1980, Mebs 1981) soll in dieser Arbeit die Bestandsentwicklung von 1972 bis 1985 und die derzeitige Situation des Habichts in Nordrhein-Westfalen dargestellt werden. Dabei interessiert insbesondere die Entwicklung in den unterschiedlich strukturierten Landschaftsräumen und die Frage, auf welche Ursachen die jeweiligen Bestandshöhen bzw. Bestandsänderungen zurückzuführen sind.

Eine Darstellung der bisherigen Ergebnisse erscheint auch deshalb geboten, weil verschiedene Interessengruppen die Bestandsverhältnisse Ende der siebziger Jahre unterschiedlich beurteilten (z. B. LJV NW 1980, AG Greifvögel NW 1980, Mildenerger 1980) und in dieser Frage bis heute keine Einigkeit erzielt werden konnte.

Die Arbeitsgruppe Greifvögel NW der beiden ornithologischen Gesellschaften GRO (für den Landesteil Nordrhein) und WOG (für den Landesteil Westfalen) existiert seit 1972. Ihr gehören gegenwärtig etwa 90 Mitarbeiter an, die alljährlich den Brutbestand der Greifvögel in NW mit Ausnahme des Turmfalken, des Schwarzmilans und der Weihenarten ermitteln.

2. Material und Methode

2.1 Erfassung des Brutbestandes

Als Grundlage für die Bestandserfassung dient die Topographische Karte im Maßstab 1 : 25 000 (= TK 25 oder MTB) mit einer Fläche von jeweils ca. 128 km²**, die voll-

* Datenmaterial ausgewertet von Hans-Wilhelm Böcking, Hermann Knüwer, Gerard Müskens und Johan Thissen.

** Je nach geographischer Lage variiert die MTB-Flächengröße zwischen 126,07 km² für die 35er Reihe und 131,38 km² für die 54er Reihe (vgl. Abb. 1). Dieser Sachverhalt wird nachfolgend nicht weiter berücksichtigt. Tab. 1 bezieht sich auf eine MTB-Flächengröße von durchschnittlich 128 km²; allen Siedlungsdichteangaben wurden 125 km² zugrundegelegt.

ständig oder auf Quadrantenbasis bearbeitet wird. Weitere Einzelheiten über die Organisation der Arbeitsgruppe und die Methode der Bestandsermittlung sind ausführlich bei Mebs (1981) nachzulesen.

Diese Arbeit basiert auf Freilanduntersuchungen der im Anhang genannten Personen. Die Koordination lag in den Händen von Dr. Th. Mebs, dem wir hierfür Dank sagen. Dank schulden wir auch R. G. Bijlsma, Bennekom (NL), und den Mitarbeitern der AG Greifvögel NW D. Ackermann, Schwerte, H. Grünhagen, Krefeld, H. Illner, Soest, G. Köpke, Hamm, H. Müller, Kreuztal, A. Norgall, Essen, G. Speer, Kerpen, für Verbesserungsvorschläge zu einer früheren Manuskriptfassung.

Tab. 1: Übersicht der von 1972 bis 1985 insgesamt bearbeiteten Fläche (* Gesamtfläche NW = 34066 km²). — Area surveyed from 1972 till 1985 (* Northrhine-Westphalia covers totally 34066 km²).

Bearbeitungsgrad	Anzahl MTB	Anzahl Quadranten	Fläche (km ²)	% der Gesamtfläche*
vollständig	105	420	13 440	39,5
teilweise	31	57	1 824	5,3
unsystematisch oder ohne Flächenangabe	30	—	—	—
Summe:			15 264	44,8

Von 1972 bis 1985 wurden insgesamt etwa 45 % der Landesfläche NW systematisch untersucht (Tab. 1). Der Prozentsatz der in den einzelnen Jahren bearbeiteten Fläche liegt allerdings erheblich niedriger. Waren es im Anfangsjahr 1972 3519 km² (ca. 10 %), konnte durch neu hinzugekommene Mitarbeiter die Fläche bis 1977 auf maximal 7743 km² (ca. 23 %) ausgedehnt werden. Seit dieser Zeit ist ein leichter Rückgang des Flächenanteils festzustellen. Im Bearbeitungszeitraum (14 Jahre) konnten 4325 Habichtbruten gefunden werden, zusätzlich bestand in 584 Fällen Brutverdacht.

2.2 Statistik

Da fast alle untersuchten Meßtischblätter nicht in allen Jahren bearbeitet werden konnten, fehlen für diese Flächen Brutpaarzahlen von einzelnen Jahren. Ferner ergaben sich jährlich wechselnde Bezugsflächen für den ermittelten Gesamtbestand. Eine Darstellung der Bestandsentwicklung durch Vergleich der (jährlichen) mittleren Siedlungsdichten war daher unzulässig. Um aber nicht auf das erheblich kleinere Datenmaterial für solche Flächen zurückgreifen zu müssen, die in allen Jahren eines definierten Zeitraumes gleichzeitig bearbeitet worden waren — eine entsprechende Auswertung wurde vorab durchgeführt —, wandten wir eine Methode an, die auch bei lückenhaften Datenreihen Trendberechnungen ermöglicht.

Mittels eines „generalized linear models“ (McCullagh & Nelder 1983) konnten so für jedes MTB die Brutpaarzahlen in den fehlenden Jahren aus den vorhandenen Daten geschätzt werden. Programmiert wurde in GENSTAT (Payne & Payne 1987). In die Berechnungen gingen sowohl die Zahl der nachgewiesenen als auch die Zahl der vermuteten Bruten ein; beide Angaben wurden zusammengefaßt. Berücksichtigung fanden alle MTB, die in mindestens zwei Jahren vollständig untersucht worden waren (Abb. 2).

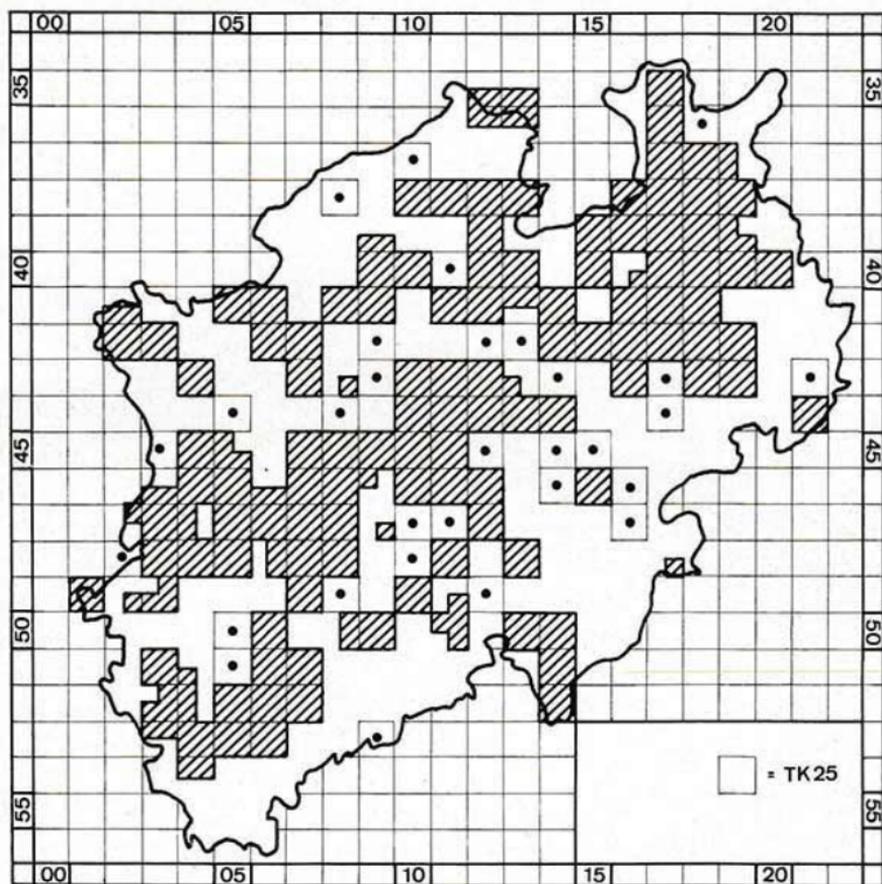


Abb. 1: Gesamtübersicht NW. Schraffiert: Flächen, die von 1972 bis 1985 in mindestens einem Jahr systematisch bearbeitet wurden. Punkte: unsystematisch bearbeitete Flächen oder solche ohne genaue Flächenangabe. — Hatched: grid squares systematically surveyed in at least one year. Stippled: unsystematically surveyed grid squares.

Da dieses Verfahren nur statthaft ist für Gebiete mit etwa gleichem Trend, haben wir unter der Annahme, daß die Landschaftsstruktur Einfluß auf die Bestandsentwicklung hat, die Landesfläche in drei Großräume unterteilt (Abb. 2).

Gebiet nW mit 53 MTB schließt das Münsterland und ostwestfälische Gebiete ein. Im folgenden wird es als „nördliches Westfalen“ bezeichnet. Charakteristisch sind, abgesehen von den waldreichen Höhenzügen des Teutoburger Waldes, relativ kleinflächige Wälder und Feldgehölze. In den ländlich geprägten Bereichen herrscht die Streusiedlung vor. Im Gegensatz dazu steht Gebiet sW im „südlichen Westfalen“. Es deckt das

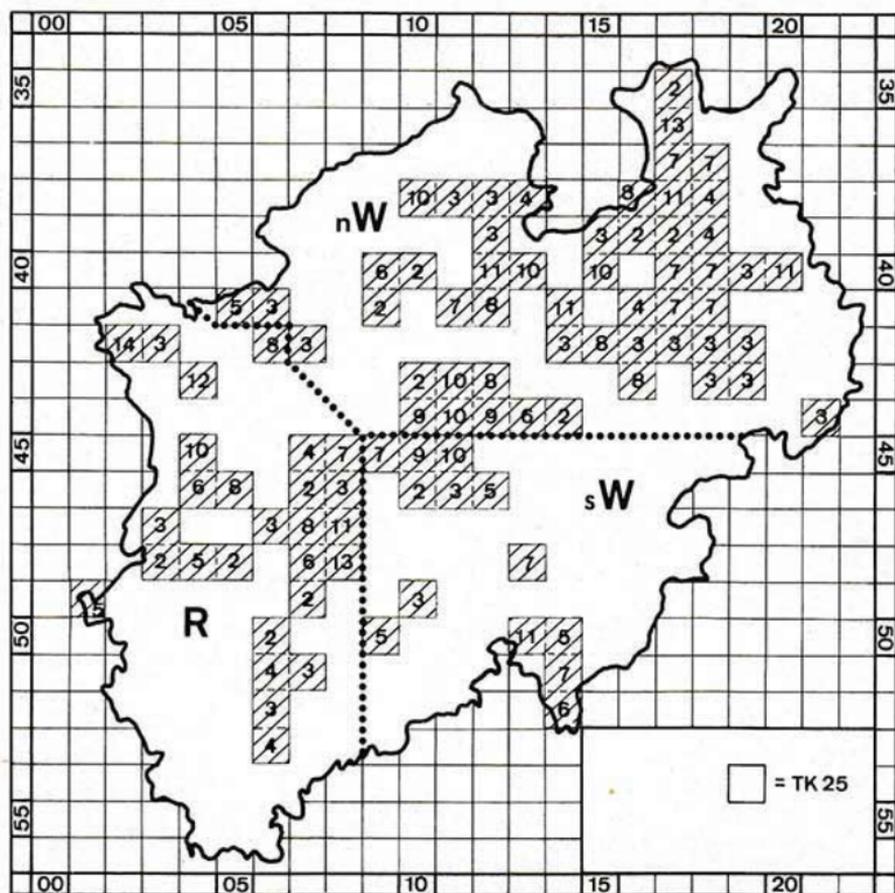


Abb. 2: Die in mindestens zwei Jahren vollständig bearbeiteten MTB. Zahlen geben die Anzahl der Untersuchungsjahre an. R = „Rheinland“, nW = „nördliches Westfalen“, sW = „südliches Westfalen“. — Grid squares systematically and completely surveyed in at least two years. Numbers represent investigated years.

Bergische Land, Sauerland und Siegerland ab. Kennzeichnend für diesen Großraum, in dem sich 13 auswertbare MTB-Flächen befinden, sind zusammenhängende große Waldgebiete, die oft ganze Landstriche umfassen. Dementsprechend ist auch die Bevölkerungsdichte gering. Gebiet R repräsentiert einen Großteil des „Rheinlandes“. Es nimmt im Vergleich zu den beiden anderen Großräumen landschaftlich etwa eine mittlere Position ein, ist aber insgesamt heterogener. Im Norden überwiegen meist offene Landschaften, die im südlich gelegenen Bergland von Waldlandschaften (z. B. Eifel) abgelöst werden. Berücksichtigt sind hier 27 MTB.

Die nach der großräumigen Landschaftsstruktur sowie einer vorausgegangenen Auswertung der Bestandsentwicklung (s. o.) vorgenommene Gebietseinteilung mit linien-scharfer Unterteilung darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß in einzelnen grenzliniennahen MTB verschiedener Großräume durchaus ähnliche Trends möglich sind. Doch änderte auch eine Berechnung mit verschobenem Grenzverlauf um eine Spalte bzw. Reihe nichts am jeweiligen Gesamttrend.

Die getrennt für die drei Großräume durchgeführte Trendermittlung ergibt für jedes Jahr einen Zunahmefaktor*, bezogen auf das Anfangsjahr 1972. Die Formel lautet:

$$\text{Anzahl im Jahr } i = \text{Anzahl 1972} \cdot e^{x_i}$$

Ungenauigkeiten in der Erfassung des Brutbestandes sind zu Beginn der jeweiligen Einzeluntersuchungen möglich (Einarbeitungszeit). Auf Probeflächen mit z. B. hohem Waldanteil (Großraum sW) sind oft erst nach einem gewissen Vorlauf verlässliche Zahlen zu erhalten. Diese möglichen Ungenauigkeiten ändern aber nichts am Gesamtergebnis und werden in Kauf genommen.

3. Ergebnisse

3.1 Relative Bestandsänderungen

Abb. 3 zeigt die relative Veränderung des Bestandes für die drei Teilflächen, bezogen auf das Anfangsjahr 1972. Bis etwa 1978 nahm der Bestand in allen Großräumen kontinuierlich zu. Während die Entwicklung im nördlichen und südlichen Westfalen nahezu identisch verlief und der Bestand 1978 etwa doppelt so hoch ausfiel wie im Bezugsjahr 1972 ($e^x = 1,9$ bzw. $2,0$), war die Zunahme im Rheinland stärker und erreichte hier 1978 das 2,6fache des Ausgangsbestandes. In den folgenden Jahren verlangsamte sich die Zunahme im Rheinland. Abgesehen von kurzfristigen Schwankungen gilt dies auch für das südliche Westfalen. Der Bestand scheint sich in diesen beiden Gebieten allmählich zu stabilisieren. Im nördlichen Westfalen dagegen ist eine entgegengesetzte Entwicklung festzustellen. Hier ging der Bestand ab 1978 kontinuierlich zurück und erreichte in den letzten vier Jahren wieder das Niveau von 1974. Ebenso wichtig wie relative Zu- und Abnahmen sind jedoch auch Angaben über die Bestandsdichten.

3.2 Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung

Vergleicht man die analog zu Abb. 3 statistisch berechneten Brutpaarzahlen des Jahres 1972 in den drei Großräumen, fallen gravierende Unterschiede auf (Tab. 2). Bruteten im nördlichen Westfalen zu Beginn der Untersuchungen im Mittel bereits etwa fünf Habichtpaare innerhalb einer MTB-Fläche ($3,8 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/26 \text{ km}^2$), war das Rheinland zur selben Zeit mit durchschnittlich nur etwa zwei Brutpaaren pro MTB ($1,4 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/71 \text{ km}^2$) besiedelt. Der Wert für das südliche Westfalen lag bei etwa drei Habichtpaaren ($2,2 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/45 \text{ km}^2$).

Im nördlichen Westfalen gab es 1972 kein vollständig bearbeitetes Meßtischblatt, in dem nicht wenigstens eine Habichtbrut nachgewiesen oder vermutet werden konnte.

* Der Zunahmefaktor x_i ist der veränderliche Exponent (für die verschiedenen Jahre) einer e-Funktion. Die jeweiligen Exponentenwerte sind in Abb. 3 auf der y-Achse (rechts) angegeben.

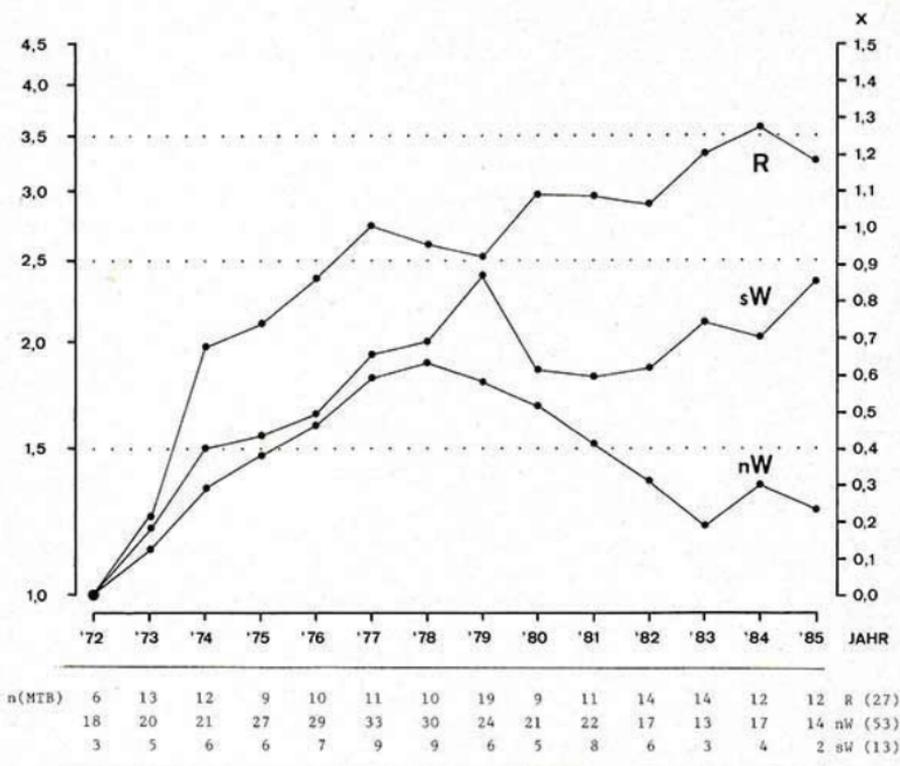


Abb. 3: Entwicklungstrend des Habichtbestandes in den drei Großräumen (vgl. Abb. 2). x = Zunahmefaktor, bezogen auf das Jahr 1972; e^x = lineare Zunahme. — Population trend of the Goshawk in three subareas. x = increase factor since 1972; e^x = linear increase (multiplication) factor.

Tab. 2: Durchschnittliche Anzahl der Brutpaare (incl. vermutete) pro MTB (in Klammern pro 100 km²) in den Großräumen nach statistischem Verfahren (s. Kap. 2.2). — Mean number of breeding pairs per grid square (in brackets per 100 km²) calculated by means of a generalized linear model.

Jahr	1972	1978	1985	Anzahl MTB
R (Rheinland)	1,8 (1,4)	4,6 (3,7)	5,8 (4,6)	27
nW (nördliches Westfalen)	4,7 (3,8)	8,7 (7,0)	5,9 (4,7)	53
sW (südliches Westfalen)	2,8 (2,2)	5,5 (4,4)	6,5 (5,2)	13

Dagegen brüteten damals auf vier von sieben im Rheinland vollständig bearbeiteten Flächen keine Habichte. Im folgenden Jahr waren noch drei von 14 MTB ohne Habichtbruten und 1974 immer noch eines von 13. Diese Feststellung läßt sich nicht mit dem Mangel an Brutmöglichkeiten erklären, da auf all diesen Flächen in späteren Jahren Habichtbruten nachgewiesen wurden. Damit wird die Aussage Mildenbergers (1982) bestätigt, daß der bis Anfang der siebziger Jahre anhaltende Bestandsrückgang zum Teil zum völligen Erlöschen früher besiedelter Areale geführt hat. In geringerem Maße gilt dies auch für westfälische Gebiete (vgl. Weining in Peitzmeier 1979), denn auch im südlichen Westfalen fanden die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe 1972 in einem MTB keine Habichtbruten.

Im nördlichen Westfalen wurde die höchste mittlere Dichte 1978 festgestellt, wobei die Bestandshöhepunkte in den einzelnen MTB geringfügig um ein Jahr variierten. Die Siedlungsdichte lag mit etwa neun Brutpaaren pro MTB ($7,0 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/14 \text{ km}^2$) fast doppelt so hoch wie zur selben Zeit im Rheinland ($3,7 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/27 \text{ km}^2$). Als das in dieser Zeit großflächig am dichtesten besiedelte Gebiet innerhalb der Fläche nW — und auch der gesamten Landesfläche — stellte sich das Münsterland heraus. Hier betrug die mittlere Dichte 1978 $11,3 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/9 \text{ km}^2$ (8 MTB). Daneben existieren aber auch kleinere Gebiete mit relativ hoher Besiedlung wie etwa in der Senne, wo bereits 1972 auf einem MTB 13 Habichtpaare gefunden wurden. Die Zahl stieg hier bis 1976 auf 19 Brutpaare an ($15,2 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/6,5 \text{ km}^2$) und fiel dann wieder im letzten Untersuchungsjahr (1978) auf 17 Brutpaare ab.

Auch im südlichen Westfalen stieg die Siedlungsdichte — ähnlich wie im nördlichen Westfalen — bis 1978 an, erreichte aber mit durchschnittlich $4,4 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ ($1 \text{ Bp}/23 \text{ km}^2$) nur ein niedrigeres Niveau. Einschränkend muß allerdings erwähnt werden, daß in diesem Großraum aufgrund der ausgedehnten Wälder und der bei Bestandsaufnahmen damit verbundenen hohen zeitlichen Inanspruchnahme nur wenige MTB bearbeitet worden sind. Im südlichen Westfalen wurden auf einer MTB-Fläche maximal 14 Brutpaare ($11,2 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/9 \text{ km}^2$) gefunden (1978).

Im Siegerland fanden die dortigen Mitarbeiter auf drei MTB-Flächen 1974 insgesamt neun ($2,4 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$) und 1979 15 Habichtpaare ($4,0 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$). Dieses Gebiet war Teil einer 625 km^2 großen Untersuchungsfläche, die Demandt (1961) von 1957 bis 1961 kontrolliert hatte. Seinerzeit, als ein allgemeiner Rückgang des Habichts zu verzeichnen war, lag die Dichte bei $1,9 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$.

Bis 1984 nahm der Bestand im Rheinland noch zu. Die Dichte lag schließlich 1985 im Mittel bei $4,6 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$, doch wurde in Teilflächen eine wesentlich höhere bzw. niedrigere Besiedlung festgestellt.

So konnten im Reichswald bei Kleve (MTB 4202) 1983 maximal 35 Habichtpaare ($28,0 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/3,6 \text{ km}^2$) nachgewiesen werden. Hier war bereits zu Beginn des Untersuchungszeitraumes mit acht Brutpaaren ein sehr viel höherer Anfangsbestand als auf anderen MTB vorhanden, der auch eine schnellere Zunahme zu verzeichnen hatte als andernorts. Auf einem anderen MTB des nördlichen Rheinlandes, das wie im MTB 4202 ein isoliertes großes Waldgebiet umfaßt und das aus Schutzgründen nicht näher bezeichnet wird, fanden sich 1977 23 Habichtpaare ($18,4 \text{ Bp}/100 \text{ km}^2$ bzw. $1 \text{ Bp}/5,4 \text{ km}^2$). Dagegen konnten in den Jahren 1983 bis 1985 zum Beispiel auf dem MTB 4804 nur

drei, zwei bzw. eine und auf dem MTB 5206 nur zwei, zwei bzw. drei Bruten nachgewiesen werden. Für diese Flächen lag der jeweils höchste Dichtewert über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht höher als 2,4 Bp/100 km². Zu ähnlichen Dichtewerten (2,3—2,9 Bp/100 km²) gelangte eine Arbeitsgruppe auf 690 km² in der Niederrheinischen Bucht von 1981 bis 1987 (Kostrzewa & Kostrzewa 1988).

Die für die genannten Flächen aufgeführten Dichteangaben weichen stark vom Mittelwert für das gesamte Rheinland ab. Die erstgenannten Beispiele zeigen zudem, wie dicht der Habicht bei entsprechenden Voraussetzungen zu siedeln vermag.

Während im südlichen Westfalen die Siedlungsdichte 1985 in den zugrunde liegenden Flächen mit 5,2 Bp/100 km² gegenüber 1978 mit 4,4 Bp/100 km² geringfügig höher ausfiel, war im nördlichen Westfalen 1985 eine um ein Drittel niedrigere Siedlungsdichte (4,7 Bp/100 km²) im Vergleich zu 1978 (7,0 Bp/100 km²) festzustellen. Auf zwei MTB-Flächen verringerte sich die Brutpaarzahl sogar um 64 % (MTB 4215: 14 Bp 1979 auf 5 Bp 1983) bzw. 67 % (MTB 3810: 12 Bp 1978 auf 4 Bp 1983).

Bemerkenswert ist, daß sich die Siedlungsdichte für die untersuchten MTB in den drei Teilflächen Nordrhein-Westfalens 1985 mit 4,6, 4,7 und 5,2 Bp/100 km² auf ein ähnliches Niveau eingestellt hat.

3.3 Bruterfolg

Die nachweisbaren Bestandsveränderungen könnten die Folge eines sich ändernden Bruterfolges sein. Daher wurden die Bruterfolgsraten aus den Fragebogenangaben „Zahl der kontrollierten Bruten“ und „Zahl der Bruten mit mindestens einem flügenden Jungvogel“ getrennt für die drei Großräume berechnet und graphisch dargestellt (Abb. 4).

In allen drei Teilgebieten hat sich die Bruterfolgsrate — im oben definierten Sinne — bis 1982 erhöht. Im Mittel der Jahre 1972/73 lag sie im Gebiet R bei 63 %, im Gebiet nW bei 65 % und im Gebiet sW mit allerdings nur 21 kontrollierten Bruten bei 76 %. Die entsprechenden Werte für die Jahre 1981 bis 1983 liegen bei 70 % (R), 80 % (nW) und 87 % (sW). Auch für 1985 fallen die Bruterfolgsraten mit 75 % (R), 71 % (nW) und 81 % (sW) höher aus als 1972/73.

Im Rheinland, wo die Bruterfolgsrate 1984/85 auf 76 % weiter leicht anstieg, brüteten Habichte bis 1983 im Durchschnitt weniger erfolgreich als in den beiden anderen Teilgebieten. Im nördlichen Westfalen ist ab 1982 eine leichte Abnahme zu erkennen; möglicherweise handelt es sich aber um nur kurzfristige Schwankungen, die in späteren Jahren wieder ausgeglichen werden. Von 1975 bis 1982 blieb die Bruterfolgsrate in diesem Gebiet mit durchschnittlich 80 % relativ konstant. Dieses Niveau wurde im Rheinland erst 1984/85 fast erreicht.

Im Gesamtzeitraum verliefen von 3117 kontrollierten Habichtbruten 2302 erfolgreich; das entspricht einem Bruterfolg von 74 %.

Eine Erklärung für den Bestandsrückgang des Habichts im nördlichen Westfalen liefert die Entwicklung des Bruterfolges nicht, denn der Rückgang ab 1978 war zwar anfangs von einer leichten Abnahme der Bruterfolgsrate begleitet (1975 bis 1977 im Mittel 82 %, 1978 bis 1982 im Mittel 78 %, 1983 bis 1985 im Mittel 75 %).

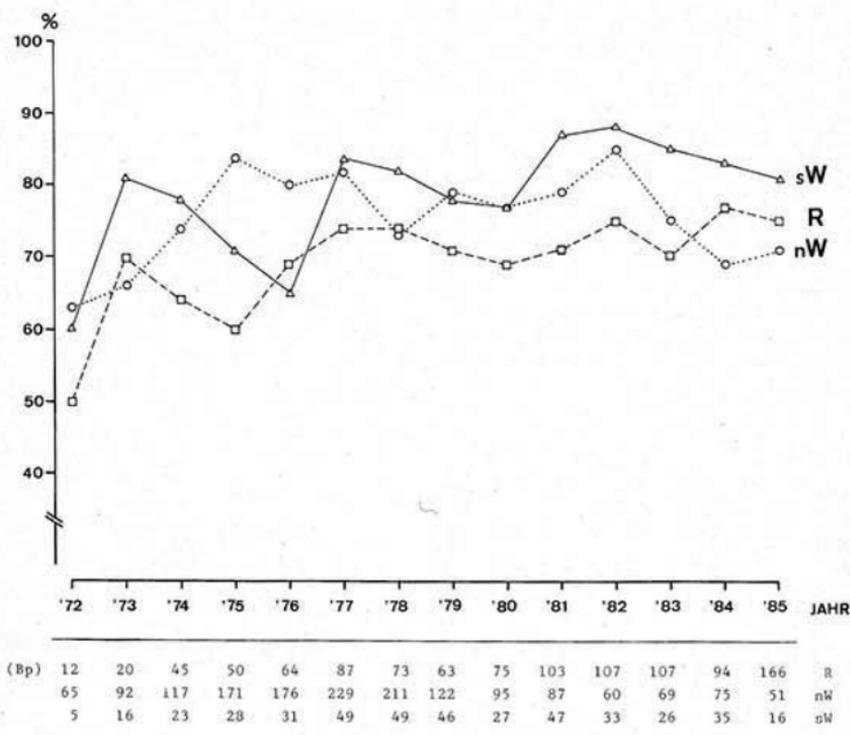


Abb. 4: Prozentualer Anteil der erfolgreichen Habichtbruten in den drei Großräumen von mindestens zwei Jahre lang bearbeiteten MTB. n = Gesamtzahl der kontrollierten Bruten. — Percentage of successful clutches in three subareas.

1978 bis 1980 im Mittel 75,5 %), die jedoch bis 1982 auf 85 % anstieg und danach 1984/85 auf durchschnittlich 79 % abfiel.

Auch die Jungenzahlen der erfolgreichen Bruten, die allerdings bislang nicht nach Teilflächen aufgeschlüsselt wurden, zeigten über den Gesamtzeitraum keine auffälligen Veränderungen und schwankten in unregelmäßiger Folge lediglich zwischen 2,20 Jg./erfolgreiche Brut (1979, n = 164) und 2,56 Jg./erfolgreiche Brut (1974, n = 117). Eine differenzierte Betrachtung (auch unter Berücksichtigung der Reproduktionsrate) muß einer späteren Auswertung vorbehalten bleiben. Insgesamt kamen aus 2203 erfolgreichen Bruten mit bekannter Jungenzahl durchschnittlich 2,43 Junge zum Ausfliegen.

4. Bestandsgröße in Nordrhein-Westfalen

Obwohl Hochrechnungen immer problematisch sind (vgl. LJV NW 1980, AG Greifvögel NW 1980), haben wir uns dennoch dazu entschlossen, um eine grobe Vorstellung

über die Größe des Habichtbestandes in Nordrhein-Westfalen zu bekommen. Die Auswertung nahm dankenswerterweise Th. Mebs vor.

Dazu wurden für jedes der in Tab. 3 aufgeführten Jahre (ab 1978) die ermittelten Brutpaarzahlen von jeder MTB-Fläche kartenmäßig dargestellt und die Bestandszahlen für alle nicht bearbeiteten MTB-Flächen jeweils nach der Landschaftsstruktur bzw. aus der Kenntnis früherer Ergebnisse abgeschätzt. Die Summe aller festgestellten und geschätzten Paarzahlen ergab die angegebenen Größenordnungen.

Danach war 1978 das Jahr mit dem bislang in Nordrhein-Westfalen höchsten Bestand. Er lag bei etwa 1600 Brutpaaren und schwankt seit dieser Zeit zwischen 1200 und 1500 Paaren (ca. 4–5 Bp/100 km²). Mebs (1972) gibt für 1971 als grobe, wahrscheinlich zu niedrige Schätzung (vgl. Tab. 2, 1972) 300 Brutpaare an, womit Ende der sechziger Jahre in Nordrhein-Westfalen annähernd der Tiefstand erreicht gewesen sein dürfte. Für 1967 schätzte Erz (1967) den Bestand auf noch 650–750 und Mebs (1972) auf etwa 500 Brutpaare. Allemal wird deutlich, daß der Rückgang des Habichts spätestens Anfang der siebziger Jahre zum Stillstand kam und in den folgenden Jahren eine Bestandserholung einsetzte, die sich in den letzten Jahren in NW insgesamt auf einem mehr oder weniger gleichbleibenden Niveau einpendelte. Allerdings ist zu beachten, daß die Entwicklung — wie oben beschrieben — in den drei Großräumen Nordrhein-Westfalens unterschiedlich verlief.

5. Diskussion

Nach dem allgemeinen, gebietsweise drastischen Rückgang ab Mitte der fünfziger bis Ende der sechziger Jahre (Glutz von Blotzheim et al. 1971) scheint der Habicht in der Bundesrepublik spätestens in der ersten Hälfte der siebziger Jahre deutlich im Bestand zugenommen zu haben (z. B. Kos 1980, Müller 1978, Rust 1977, Link 1981 a, 1981 b). Daneben existieren aber auch Gebiete, in denen keine Bestandsänderungen festgestellt werden konnten, wie beispielsweise auf einer 2000 km² großen Kontrollfläche um Schleswig, die von 1968 bis 1979 etwa gleichen Brutbestand aufwies (Looft & Busche 1981, Ziesemer 1983). Auch in der Südpfalz wurden nach zehn Jahren keine Bestandsänderungen festgestellt (Rott 1979).

Seit etwa 1977/78 häufen sich Beobachtungen, nach denen die Habichtbestände gebietsweise wieder rückläufig sind, wie dies auch in Nordrhein-Westfalen im Gebiet nW der Fall ist. So verringerte sich der Bestand im Bereich des Kreises Soltau-Fallingb. (400 km²) nach einer allmählichen Zunahme bis sechs Bp/100 km² (1977) auf vier Bp/100 km² (1980) (Kos 1980). In einer Kontrollfläche der Schleswig-Holsteinischen

Tab. 3: Hochgerechnete Brutpaarzahl in Nordrhein-Westfalen. — Extrapolated number of breeding pairs in Northrhine-Westphalia.

Jahr	geschätzte Gesamtzahl Brutpaare	
1967	500	Mebs (1972)
1971	300	Mebs (1972)
1978	1600	
1979	1500	
1982	1200	
1985	1300	
1986	1500	
1987	1400	
1988	1500	

Geest (500 km²) erhöhte sich der Brutbestand von 1972 bis 1979 (14 Bp auf 17 Bp), um 1981 auf 13 Bp zurückzufallen (Möller & Hewicker, zit. in Ziesemer 1983). Ebenso nahm der bis dahin konstante Brutbestand auf der 2000 km² großen Fläche um Schleswig (s. o.) von 1978 bis 1984 um rund 30 % ab (Looft 1984). Von Bestandsrückgängen aus bayerischen Teilbereichen berichten Rust & Kechele (1982), Franz (1986) sowie Link (1986). Letzterer gibt für eine Fläche von 800 km² folgende Brutpaarzahlen an: 1971 51 Bp, 1978 67 Bp, 1979 58 Bp, 1980 44 Bp und 1984 nur noch 25 Bp. Die Bestandsverminderung in diesem Gebiet betrug damit in sechs Jahren etwa 63 %. In einem anderen Kontrollgebiet derselben Arbeitsgruppe in der Hochröhön (375 km²) war der Höchstbestand 1976 mit 16 Brutpaaren erreicht und sank innerhalb der nächsten drei Jahre auf elf Brutpaare ab (Link 1981 b). In einem 163 km² großen Gebiet in Südhessen mußte nach einer Zunahme von 15 (1974) auf 19 Paare (1978) eine Abnahme auf 13 Paare im Jahre 1981 festgestellt werden (Erzepky in Friemann 1985).

Als Ursachen für die neuerlichen Bestandsrückgänge werden von den jeweiligen Autoren verschiedene Einflußgrößen genannt, die direkte Nachstellungen (z. B. Looft 1984, Franz 1986, Link 1986, Rust & Kechele 1982), Biotopveränderungen bzw. Änderungen im Nahrungsangebot (z. B. Rust & Kechele 1982) und Mechanismen der Selbstregulation umfassen. Letztere können sich in einer wechselnden Zahl zur Brut schreitender Paare (Link 1981 b), einer Änderung der Gelegegröße (Looft & Busche 1981), einer Veränderung des Bruterfolges oder der Jungenzahl (z. B. Link 1981 b, 1986) äußern. Möglicherweise ist aber auch eine sich ändernde Mortalitätsrate der Altvögel von entscheidender Bedeutung (vgl. Looft 1984, Link 1986).

Es ist möglich, daß neben einer Dichteregulation über Territorialität bzw. Änderung im Nahrungsangebot auch menschliche Verfolgung in Nordrhein-Westfalen eine Rolle gespielt hat, wobei es schwerfällt, die Wichtigkeit aller Einflußfaktoren abzuschätzen. Wahrscheinlich wird die Regulation des Habichts in NW großflächig betrachtet nicht über den Anteil erfolgreicher Bruten erzielt. Neben einer Änderung der Jungenzahl pro erfolgreichem Paar und der Jungenzahl pro Paar stellte Link (1986, ders. in litt.) einen absicherbaren negativen Zusammenhang zwischen Brutpaarzahl und Anteil erfolgreicher Paare fest. Er ermittelte einen durchschnittlichen Bruterfolg für die Jahre 1971 bis 1984 von 59 % (Minimum 1978 45 %, Maximum 1984 72 %) (Link 1986). Offenbar bewegen sich die in unserer Untersuchung festgestellten Bruterfolgsraten von deutlich über 60 % (vgl. Abb. 3 und 4) — im Mittel aller Jahre 74 % — oberhalb eines Niveaus, bei dem bestandsmindernde Auswirkungen zu erwarten sind. Nicht ganz auszuschließen ist allerdings, daß durch methodische Mängel (z. B. wegen der Vielzahl der Mitarbeiter evtl. unterschiedlicher Kartierungsbeginn im Frühjahr) die Bruterfolgsrate überschätzt wurde. Auch wenn ein regulatorischer Einfluß über einen variierenden Anteil erfolgreicher Bruten landesweit nicht nachgewiesen werden konnte, schließt das natürliche Einflüsse dieser Art in kleineren Gebieten nicht aus.

So konnte Wyrwoll (1981) für eine 200 km² große Fläche in NW nachweisen, daß der zwischen 1977 und 1981 festgestellte Bestandsrückgang begleitet war von einer Abnahme des Bruterfolges um etwa die Hälfte und einer Verringerung der Jungenzahl pro anwesendem Brutpaar von 2,5 auf 1,6. Allerdings blieb in dieser Untersuchung die Frage offen, ob nicht auch menschliche Verfolgung für das niedrigere Resultat mitver-

antwortlich ist, zumal die Jungenzahl der erfolgreichen Paare in beiden Jahren unverändert blieb.

Für menschliche Verfolgung gibt es außer den zahlreichen direkten Nachweisen (von 1972 bis 1985 allein 121mal illegale Aushorstung und 71mal Horstbeschuß oder Fang bzw. Abschuß von Brutvögeln) auch mittelbare Hinweise. So stellte Grünhagen (1983) einen hohen Anteil immaturer Brutvögel in einem Gebiet fest, in dem der Bestand schon längere Zeit konstant geblieben war, während in einem anderen Gebiet nur Brutvögel im Alterskleid festgestellt wurden. Die Unterschiede führt der Autor auf verschiedene starke menschliche Verfolgung zurück. Daß bzw. inwieweit menschliche Verfolgung für die in den letzten Jahren rückläufige Bestandsentwicklung im nördlichen Westfalen verantwortlich ist, bleibt ungesichert.

Die Ursache der Bestandserholung in NW im Zeitraum 1972 bis 1978 läßt sich ebenfalls nicht eindeutig festlegen. Sowohl die gesetzliche Vollschonung seit 1970 als auch die Verringerung der Giftbelastung durch einige chlorierte Kohlenwasserstoffe dürften sich günstig ausgewirkt haben. Mehrere Autoren nennen einen oder beide Faktoren für Teile von Europa (z. B. Cramp 1980, Thissen et al. 1981, Link 1981 a, Bühler & Oggier 1987).

Ob in manchen Gebieten 1978, dem Jahr mit dem höchsten Brutpaarbestand in Nordrhein-Westfalen, die Kapazität des Lebensraumes erreicht oder sogar überschritten war (z. B. im Münsterland), läßt sich nicht beantworten. Es muß auch abgewartet werden, ob nach einem jahrelangen Anstieg der Brutpopulation im Rheinland (bis 1984) ebenfalls eine entsprechende Abnahme erfolgt, wie dies im nördlichen Westfalen der Fall war (vgl. Abb. 3). Möglicherweise erreichen die Bestandszahlen in einigen Gebieten des Rheinlandes die Kapazitätsgrenze, so daß sich der Bestand langsam, d. h. langfristig, auf einem bestimmten Niveau festigt. Zur Überprüfung solcher Vorgänge bedarf es bei dem relativ langlebigen Habicht (vgl. z. B. Ziesemer 1983) größerer als bisher vorliegender Beobachtungszeiträume.

Zusammenfassung

Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Greifvögel NW erfassen alljährlich auf MTB-Basis den Greifvogelbrutbestand in Nordrhein-Westfalen. Die Ergebnisse für den Habicht aus dem Zeitraum 1972 bis 1985 werden vorgestellt. Mittels eines statistischen Verfahrens wurden für drei Großräume des Landes Entwicklungstrends berechnet. Während der Bestand im Rheinland bis 1984 — erst schnell, dann langsamer — auf das 3,5fache des Bestandes von 1972 anwuchs, nahm er zwar auch im nördlichen Westfalen bis 1978 um das 2fache zu, verringerte sich jedoch anschließend kontinuierlich und erreichte in den letzten vier Jahren wieder das Niveau von 1974. Im südlichen Westfalen war ebenfalls eine Zunahme bis etwa 1978/79 festzustellen. Die Siedlungsdichte fiel jedoch in den drei Großräumen zu Beginn der Untersuchungen sehr unterschiedlich aus. Im nördlichen Westfalen lag die Dichte 1972 bei durchschnittlich 3,8 Brutpaaren/100 km², im südlichen Westfalen bei 2,2 und im Rheinland bei 1,4. Im Jahre 1985 hatte der Bestand in allen drei Gebieten mit 4,6, 4,7 und 5,2 Bp/100 km² ein ähnliches Niveau erreicht. Die höchste mittlere Siedlungsdichte war im nördlichen Westfalen 1978 festzustellen, sie betrug sieben Bp/100 km² und verringerte sich bis 1985 um ein Drittel. Als Grund für diesen Rückgang scheidet eine Änderung im Anteil der erfolgreichen Bruten großräu-

mig betrachtet aus. Insgesamt ist festzustellen, daß sich der Bruterfolg im Laufe der Jahre erhöht hat und mit durchschnittlich 74 % ($n = 3117$ Bruten) auf einem relativ hohen Niveau liegt. Bei 2203 erfolgreichen Bruten mit bekanntem Ergebnis wurden durchschnittlich 2,43 Junge flügge. Der Gesamtbrutbestand in Nordrhein-Westfalen, der Ende der sechziger Jahre nur noch grob geschätzt 300 bis 600 Paare umfaßte, lag 1978 bei maximal etwa 1600 Paaren und schwankt seit dieser Zeit zwischen 1200 und 1500 Paaren, was etwa vier bis fünf Brutpaaren/100 km² entspricht.

Summary

Development of Goshawk populations (*Accipiter gentilis*) in Northrhine-Westphalia from 1972 to 1985

From counts of breeding pairs in grid squares from 1972 till 1985 the population trend of Goshawk in Northrhine-Westphalia (FRG) was calculated by means of a generalized linear model. In this procedure the area was divided into three subareas with different landscapes (Fig. 2). The trend in the subareas turned out to be different (Fig. 3). Until about 1978 there was a general sharp population increase. After 1978 the Goshawk population in the Rhineland increased further although slower, whereas it decreased continuously in northern Westphalia and reached in the last four years the level of 1974.

The starting-levels in 1972 of the populations were rather different, but strikingly the final densities in 1985 were more or less similar at about 5 breeding pairs/100 km². The highest mean density was recorded in 1978 in northern Westphalia (7 pairs/100 km²). Locally, e.g. in isolated woods in the Rhineland, the density was much higher, up to 28 pairs/100 km².

The decrease in northern Westphalia was not caused by a change in breeding success. The rate of successful pairs even improved since 1972. Over the whole period and the whole area 74 percent of the breeding attempts produced at least one fledgling (Fig. 4). Since 1979 1200 to 1500 Goshawk pairs breed in Northrhine-Westphalia.

Literatur

- AG GREIFVÖGEL NW (1980): Der Bestand der Greifvögel in Nordrhein-Westfalen — eine Gegendarstellung. Charadrius 16: 107—111. — BÜHLER, U. & P.-A. OGGIER (1987): Bestand und Bestandsentwicklung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in der Schweiz. Orn. Beob. 84: 71—94. — CRAMP, S., ed. (1980): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 2, Hawks to Bustards. Oxford. — DEMANDT, C. (1961): Untersuchungen über den Greifvogelbestand des Siegerlandes. Natur u. Heimat 21: 73—75. — DIETRICH, J. (1982): Zur Ökologie des Habichts (*Accipiter gentilis*) im Stadtverband Saarbrücken. Dipl.-Arbeit Univ. Saarbrücken. — ELLENBERG, H. (1983): Habicht und Beute. Allg. Forstzeitschrift 38: 1195—1201. — ERZ, W. (1967): Bestand und Siedlungsdichte von Mäusebussard, Habicht und Sperber in Nordrhein-Westfalen. Charadrius 3: 205—214. — FRANZ, D. (1986): Entwicklungstendenzen bei bayerischen Habichtpopulationen und der Versuch einer Dokumentation der bayerischen Abschluß- und Fangzahlen. Ber. dt. Sek. int. Rat Vogelschutz 26: 89—96. — FRIEMANN, H. (1985): Unser Wissen über Habicht und Mäusebussard und ihren Einfluß auf die Niederwildbestände. Vogel u. Umwelt 3: 257—336. — GLUTZ v. BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4, Falconiformes. Frankfurt a. M. — GRÜN-HAGEN, H. (1983): Regionale Unterschiede im Alter brütender Habichtweibchen (*Accipiter gentilis*). Vogelwelt 104: 208—214. — KENWARD, R. E. & I. M. LINDSAY, eds. (1981): Understanding the Goshawk. International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey. Oxford. — KOS, R. (1980): Der Habicht in der Bundesrepublik Deutschland. Vogelwelt 101: 161—175. — KOSTRZEWA, A. & R. KOSTRZEWA (1988): Bestandstrends der Greifvögel (Falconiformes) in der Niederrheinischen Bucht. J. Orn. 129: 457—461. — LINK,

- H. (1981 a): Factors affecting Goshawk status in Bavaria. In: KENWARD & LINDSAY, eds. (1981): 57—67. — Ders. (1981 b): Zur Situation des Habichts im fränkischen Raum im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Populationen. Ökol. Vögel 3: 221—226. — Ders. (1986): Untersuchungen am Habicht (*Accipiter gentilis*) — Habitatwahl, Ethologie, Populationsökologie. Deutscher Falkenorden, DFO-Schriftenreihe H. 2: 1—95. — LJV NW (1980): Ergebnisse der Greifvogel-Bestandsermittlung 1979 des Landesjagdverbandes Nordrhein-Westfalen. Mittbl. LJV NW, Rheinisch-Westfälischer Jäger, H. 2: 1—2. — LOOFT, V. (1984): Die Entwicklung des Habichtbestandes (*Accipiter gentilis*) in Schleswig-Holstein 1968—1984. Corax 10: 395—400. — Ders. & G. BUSCHKE (1981): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 2, Greifvögel. Neumünster. — McCULLAGH, P. & J. A. NELDER (1983): Generalized linear models. London. — MEBS, T. (1972): Rote Liste der gefährdeten Brutvögel Nordrhein-Westfalens. Anthus 9: 16—18. — Ders. (1981): Organisation, Methodik und vorläufige Ergebnisse der „Arbeitsgruppe Greifvögel“ in Nordrhein-Westfalen. Ökol. Vögel 3: 335—339. — MILDENBERGER, H. (1980): Vergleich der Greifvogelbestands-Ermittlung 1979 des Landesjagdverbandes NRW mit den Erhebungen der rheinischen Ornithologen. Charadrius 16: 105—107. — Ders. (1982): Die Vögel des Rheinlandes. Beitr. Avifauna Rheinl., H. 16—18. — MÜLLER, P. (1978): Bestandsentwicklung und Fortpflanzung bei Habicht (*Accipiter gentilis*) und Sperber (*Accipiter nisus*) im Nordpfälzer Bergland. Beitr. Landespl. Rheinl.-Pfalz 6: 22—38. — PAYNE, R. W. & A. PAYNE (1987): Genstat 5: reference manual. Oxford. — PEITZMEIER, J. (1979): Avifauna von Westfalen. Abh. LMN 41. Münster. — ROTT, G. (1979): Vorkommen und Brutergebnisse von Habicht und Sperber. Jb. DFO: 54—55 (zit. nach LINK 1981 b). — RUST, R. (1977): Zur Populationsdynamik und Ernährung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in Südbayern. Garm. Vogelkdl. Ber. 2: 1—9. — Ders. & W. KECHELE (1982): Ergebnisse langjähriger Bestandskontrollen beim Habicht (*Accipiter gentilis*) auf zwei südbayerischen Kontrollflächen. Garm. Vogelkdl. Ber. 11: 10—26. — THISSEN, J., G. MÜSKENS & P. OPDAM (1981): Trends in the Dutch Goshawk population and their causes. In: KENWARD & LINDSAY, eds. (1981): 28—42. — WOG — AG GREIFVÖGEL (1976): Erste Ergebnisse einer fünfjährigen Untersuchung der Bestandsentwicklung von Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Habicht (*Accipiter gentilis*) in Westfalen. Alcedo 3: 43—47. — WYRWOLL, T. (1981): Zahl der Habichte reguliert sich auch ohne menschliche Eingriffe. Mitt. LÖLF 6: 148—149. — ZIESEMER, F. (1983): Untersuchungen zum Einfluß des Habichts (*Accipiter gentilis*) auf Populationen seiner Beutetiere. Beitr. Wildbiol., H. 2., Kronshagen.

Anschriften der Verfasser:

Mendestraße 12, D-4600 Dortmund 1 (H.-W. B.)

Liesborner Straße 22, D-4724 Wadersloh (H. K.)

Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 9201, NL-6800 HB Arnhem (G. M.)

Biogeografisch Informatie Centrum, Postbus 9201, NL-6800 HB Arnhem (J. Th.)

Anhang

Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Greifvögel in den Jahren 1972 bis 1985. In Klammern sind die Nummern der MTB-Flächen angegeben, die allerdings z. T. nur in Teilbereichen und einzelnen Jahren untersucht worden sind.

D. Ackermann (4511), H. Alberti (4012), H. Altekruse (3812), Th. Babel (4817), E. Baiert (4607), J. Balthasar (4207), K. & E. Baltzer (5008, 5009), H.-V. Bastian (5207), B. Bäumer (4903), D. Becker (4807, 4808), J. Becker (4511), A. Beckers (4907), W. Bednarek (3907, 4009), W. Beißner (3819), I. Blindow (4111), F. & R. Borger (5006, 5106, 5205, 5206), W. Bornemann (4614, 4615), H.—W. Böcking (4510, 4511), A. Braun (4802, 4803, 4903), G. Brechmann (4216, 4217), J. B. Brock (4117), W. Brose (4511), J. Brune (4411, 4412), H. Brügge Lambert (3808), H. Brüning (3710), W. Bubbenzer (4910), E. G. Bulk (3517, 3617, 3618), F. Buchartz (4606, 4706, 4806, 4807), W. Büscher (3512, 3612), W. Chromow (4911, 5011), W. Clausing (4811), F. Cösters (4011, 4012, 4013, 4111, 4112, 4113), W. Cösters (3810), J. P. Cramer (5306), M. Danielmeyer (4412), F. Decker (5103), P. Derpmann (4508, 4607, 4608), W. v. Dewitz (5006, 5107), F.-J. Dicke (4316), G. Dienstbach (5009), J. Drüke (4314, 4414), W. Düsterloh (4609), J. Eimers (4607), H. Feld (4709), K.-H. Feldmann (3812), W. Ferling (4209), S. Feuerbaum (4311), M. Finke (4116), M. Flühöh (4710), B. & D. Föllmer (5104, 5203, 5204, 5205, 5303, 5304), A. Franz (5114, 5214), W. Fuchs (4509, 4510, 4609), B. Fuhs (5207), H. Gaßmann (4903), W. Gaul (4912), P. Gehler (4019), M. Gellissen (4803), V. Giehr (4010), B. Glüer (4412), H. Grünhagen (4504, 4605, 4615, 4616, 4705, 4716), E. Guthmann (5008, 5009), J. Hadasch (3918), H. Happe (4216), J. Hartmann (3912), K. Haßmann (3812), J. Hauerthmann (4016), W. Hausdorf (4114), H. Härtel (4317, 4318, 4417), H. L. Hegger (4504), A. Henneböhl (4611), A. Henrich (4308,

4309), K. Hielscher (3812), N. A. Hofmann (3717, 3718, 3817, 3818, 3917), S. Hollmann (3817), E. Holtappels (4903), K.-F. Hopmann (4712), K. Hoyer (4313), C. Husband (4214), G. Hüdopohl (4321), H. Illner (4413), H. Immekus (4813), P. Isenburg (4911), K. Jaschke (5309), H. Jörres (5204), W. v. Kannen (4804), Th. Katthöver (4214), H. Kerkhoff (4105), O. Kilian (4707), M. Kipp (3812, 3813, 3912), H. Kirchheiner (4512), B. Klein (4805), H. & J. Kleinemenge (4116), H. Klöpping (5014), H. Knüwer (4215), M. Koch (4511), M. Kockmeyer (4012), S. Kolbe (4511), R. & A. Kostrzewa (5207), F. W. Kölle (3813), G. Köpke (4212, 4213, 4312, 4313), W. Kreutz (5214), W. Krift (4514, 4515), K.-H. Kruff (5304, 5404), S. Kube (4507), K.-H. & O. Kühnapfel (4411), H. Kühnen (4405), M. Laczny (4507), H. Laege (3817), D. Lammers (4607), R. Lätzel (3811), K. Lethe (5009), K.-H. Loske (4316), G. Loy (4604), R. Loyal (4605), A. Mack (4311), Th. Mebs (4421), B. Meier (4109), H. Mensendiek (3918), A. & R. Meuffels (4901), G. Mieders (4612), F. Moysich (4510), D. Möller (4202), G. Müller (4020), H. Müller (5014), G. Müskens (4202, 4203), A. Nagel (4310, 4312), R. Neugebauer (4410), A. Niehaus (3612), G. Niemeier (3917), Th. Nissen (4703), W. Nootz (4603, 4702, 4703), A. Norgall (4608), K.-P. Nußbaum (4413), M. Oerter (5214), D. Oley (3813), P. Opdam (4202), M. Ostermüller (3816), K. Otte (3717, 3718, 3818), U. Paasen (4503), R. Pähler (4316), D. Pempeit (4711, 4811), W. Pitzner (4511), P. Prokosch (4608), E. Reinke (3818), M. Renkhoff (4108), B. M. Rutten (4709), J. Sachtleben (4507, 4607), C. Sandke (4509), G. Sauer (4511, 5214), H. Schäpers (4105), R. Schieke (3818), G. Schiller (4019), L. Schlieper (4910), C. Schmidt (3818), M. Scholz (4311), H. Schopp-haus (4209), K. Schreiber (5013, 5014), A. Schücking (4610, 4611), G. & H. Sell (4509, 4510, 4609), G. Sennert (4603, 4604), H. Sichert (4708), H. Siebmanns (4804), U. Siewers (4807, 4808), H. Slowik (4304), S. Sobirey (4611), H. & F. Sonnenburg (4507), G. Speer (5005, 5006, 5105, 5106), C. Stange (3816, 3916, 3917), H. & K. Städtler (4511), U. Stefener (3816), G. Steinborn (4218, 4219, 4318, 4319), D. Stock (3819), G. Strickling (3811), H. Strothans (4015), Th. Terhaag (4704), J. Thissen (4202), T. Thomas (4308, 4309), W. Thomas (4804), P. Tintel-not (3918, 3919), C. Tunk (4610, 4611), R. Ufer (4910), H. Vogt (3912), M. Volpers (4606, 4706, 4806, 4807), H. Wagner (3717, 3718, 3719), K.-H. Weber (5214), H. Wegener (4114), M. Weies (4412), H. Weikamp (4105), J. Wei-ning (3810), R. Weißenborn (4106), S. v. Wershofen (4505), H. Wessel (3915), H. Wiesing (4216), A. Willeke (3915), H. Wodniczak (4307, 4408), H. Wolf (4017, 4018, 4117, 4118), S. & G. Wurm (4709, 4810), M. Wünsch (4610, 4611), Th. Wyrwoll (4206), W. Zenker (5106) u. R. Zollinger (4202).