

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Zürich
Abteilung Ethologie und Wildforschung

Brutbestand und Jungenproduktion des Habichts *Accipiter gentilis* in der Nordostschweiz 1979–1984

Ueli Bühler, René Klaus und Willi Schlosser

Nachdem 1978 eine Untersuchung über den Sperber *Accipiter nisus* (in Vorb.) als Nebenprodukt überraschend viele Habichtbrutdaten aus dem ostschweizerischen Mittelland brachte und sich zudem unter den drei Autoren eine freundschaftliche Zusammenarbeit anbahnte, entschlossen wir uns, eine systematische Bearbeitung des Habichts aufzunehmen. Dabei widmeten wir uns in erster Linie der Populationsdynamik, soweit sie mit unseren einfachen Mitteln erfassbar war. Von Anfang an war unsere Arbeit als Ergänzung zu den Untersuchungen von Oggier (1981) in der Westschweiz konzipiert. Sehr schnell sahen wir uns auch mit dem Problem von Habichtschäden, vor allem an Brieftaubenschlägen, konfrontiert. Leider mussten wir erfahren, dass ihm in unserer Untersuchungsfläche eine erhebliche Bedeutung zukommt, und so haben wir uns zusätzlich mit diesem Fragenkomplex auseinandergesetzt.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

Als Untersuchungsgebiet diente eine 2090 km² umfassende Fläche von dreieckigem Umriss mit der Stadt Winterthur (47°30'N/8°44'E) als Mittelpunkt. Im Norden wird sie durch den Rhein und das Südufer des Bodensees begrenzt, im Westen durch die Linie Rekingen AG–Zürich–Stäfa und im Südosten durch die Linie Stäfa–Uttwil. Dieses Gebiet wurde in drei Sektoren bearbeitet. Sektor A ist eine rechteckige, 24,4 × 41,0 km messende Fläche, deren Eckpunkte ungefähr bei Zürich, Stäfa, Uzwil

und Lanzenneunforn liegen. Gegen Nordosten schliesst daran der bis zum Bodensee reichende Sektor B (420 km²) an, gegen Nordwesten bis zum Rhein Sektor C (670 km²). Für die Auswertung unterteilten wir den Sektor A durch die Linie Winterthur–Wil in einen walddreicheren, hügeligen Teil A₁ (770 km²) im Süden und einen walddärmeren, flachen Teil A₂ (230 km²) im Norden, um die beiden in landschaftlicher Hinsicht ähnlichen Sektoren A₂ und B zusammenlegen und als Einheit behandeln zu können. Die geographische Lage der untersuchten Flächen wird durch Abb. 1 in Bühler & Oggier (1987) veranschaulicht (Sektor A₁ = 4, A₂ = 2, B = 1, C = 3).

Alle untersuchten Sektoren gehören dem schweizerischen Mittelland an. Ihr geologischer Untergrund besteht aus Molasse, die ungefähr zur Hälfte von Moränenmaterial und Flussablagerungen aus dem Quartär überlagert ist. Die nördliche Hälfte von A₁ weist ein stark kupiertes und gekammertes, voralpenähnliches Relief mit Erhebungen bis über 1000 m ü.M. auf. Die übrigen Flächenteile sind hügelig oder flach.

Wald ist auf praktisch jedem Kilometerquadrat der Untersuchungsfläche vorhanden, wobei kleinere Gehölze mit grösseren Waldkomplexen unregelmässig abwechseln. Es handelt sich grösstenteils um schlagweise bewirtschaftete Hochwälder mit einem hohen Anteil an Nadelholz, wobei vor allem Fichte *Picea abies* und Weissanne *Abies alba* dominieren. Die Umtriebszeit liegt in der Regel bei 100–130 Jahren. In den tieferen Lagen der Sektoren B und C kommen örtlich ausgedehnte

Tab. 1. Charakterisierung des Untersuchungsgebiets. – *Characteristics of the study area and the particular sectors with regard to size, landscape composition, agricultural use, and elevation.*

	Sektor			Gesamtfläche
	A ₁	A ₂ +B	C	
Totale Fläche (km ²)	770	650	670	2090
davon nicht nutzbar (km ²)	17	–	–	17
Zusammensetzung der nutzbaren Fläche (%)				
Wald	34,2	22,1	31,8	29,6
Landwirtschaftliche Nutzfläche	53,4	70,5	61,3	61,3
Siedlungsfläche	11,6	7,1	6,2	8,5
Ried	0,8	0,3	0,7	0,6
Zusammensetzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (%)				
Mais	7,4	7,4	12,3	8,9
übriges Getreide	13,1	10,8	29,2	17,1
Kartoffeln	1,1	1,2	5,1	2,4
Zucker- und Futterrüben	0,9	2,5	5,6	2,9
totale Ackerfläche	24,6	24,1	58,0	34,5
Intensiv-Obstkulturen	0,5	3,1	0,7	1,5
Wiesen und Weiden	74,1	72,0	39,7	62,9
übriges Kulturland	0,8	0,8	1,6	1,1
Höhe über Meer (m)				
Mittel	580	510	460	520
Bereich	400–1130	380–770	330–850	330–1130

Laubwälder vor. Wichtige Baumarten sind hier Buche *Fagus silvatica*, Stieleiche *Quercus robur* und Traubeneiche *Quercus petraea*.

Die offene Fläche unterliegt in allen Sektoren einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, wobei in den Flächen A und B Milchwirtschaft, in der Fläche C Ackerbau überwiegt. Über die ganze Fläche verstreut finden sich Dörfer, an der Peripherie von A₁ liegen zudem die beiden Städte Zürich und Winterthur mit etwa 370 000 bzw. 90 000 Einwohnern. Im Sektor A₁ entfallen 17 km² auf grosse, offene Wasserflächen, die für den Habicht kaum nutzbar sind.

Nähere Angaben über die Untersuchungsfläche und ihre Sektoren enthält Tab. 1. Die Zahlen über die landschaftliche Zusammensetzung wurden mittels Punktraster (Wald: 1 Punkt je 16 ha, übrige Landschaftsteile 1 Punkt je 1,56 ha) aus Karten des Bundesamtes für Landestopographie gewonnen. Die durchschnittliche Höhe ü.M. ermittelten wir mit Zufallspunkten (1 Punkt je 16 km²) und die Zusammensetzung

der landwirtschaftlichen Nutzflächen anhand der 1980 vom Bundesamt für Statistik (1981) ausgeführten Landwirtschafts- und Gartenbauzählung.

Methode. Bei der Brutpaarbestandsaufnahme wurden alle für eine Habichtbrut in Frage kommenden Waldbestände begangen, hauptsächlich von Ende Februar bis Ende Juli. Dabei achteten wir namentlich auf Balzrufe und Rufe von flüggen Jungen, dann auch auf Rupfungen, Kotplätze, Mauerfedern und Horste. Das Gebiet im Umkreis von 2 km um einen besetzten Brutplatz wurde in der Regel etwas weniger intensiv abgesucht. War eine Teilfläche des Untersuchungsgebietes einmal bearbeitet, so wurde in den nächsten Jahren einerseits das Geschehen an den bekannten Horsten verfolgt, andererseits wurden die Lücken zwischen den Brutplätzen erneut kontrolliert. Ein Teil der Horste wurde erstiegen, vor allem im Hinblick auf Erhebungen über den Einfluss chemischer Rückstände auf die Fortpflanzung des Habichts (in Vorb.) und zum Beringen von Nestlingen.

Mit den Bestandsaufnahmen wurde 1978 im Sektor A begonnen. 1979 erfolgte eine erste umfassende Bearbeitung der Sektoren A und B. Mit ausreichender Gründlichkeit wurde Sektor C erst 1981 abgesucht. Eine derart grossflächige Bearbeitung war möglich, weil die Lage der Brutplätze aufgrund des Angebots an geeigneten Waldbeständen und der Distanz zum nächsten Brutort oft recht genau vorhergesagt werden konnte und weil ausserdem einmal bezogene Brutplätze über Jahre hinweg immer wieder besetzt waren.

Rund um die Brutplätze sammelten wir Mauserfedern, wobei vor allem solche von ♀ anfielen. Sie wurden nach der von Brüll (1964) erwähnten und von Opdam & Müskens (1976) sowie von Ziesemer (1983) näher beschriebenen Methode zur Bestimmung der Identität der ♀ herangezogen. Abb. 1 illustriert diese Methode anhand von Federn aus der Untersuchungsfläche.

Zur Erhebung der Schadensituation bei Brieftaubenschlägen wurde im Herbst 1980 eine schriftliche Anfrage an alle Züchter gerichtet, die gemäss Ringverzeichnis des Zentralverbandes Schweizerischer Brieftaubenzüchter-Vereine im Sektor A oder knapp ausserhalb davon wohnten. Da nur wenige Antworten eingingen, wiederholten wir die Befragung 1982/83, diesmal per Telefon oder anlässlich eines Besuches. Erfragt wurden der genaue Standort des Schlages, die Art des Freifluges, die Grösse des Taubenbestandes, eventuell getroffene Abwehrmassnahmen gegen Habichte sowie das Ausmass der durch Greifvögel erlittenen Schäden.

2. Ergebnisse

2.1. Brutplatztradition

Wo im Untersuchungsgebiet einmal eine Habichtbrut stattgefunden hatte, kam es später mit grosser Regelmässigkeit immer wieder zu Brutaktivitäten. So registrierten wir in den 1–6 Jahren, die der Feststellung einer Brut durch uns folgten, in insgesamt

228 Fällen folgende Besetzung der Brutorte: 157mal (69%) sichere Brut, 6mal (3%) Balz mit wahrscheinlich nachfolgender Brut, 40mal (17%) Balz und z.T. Horstbau, aber ohne nachfolgende Eiablage, und 25mal (11%) keine auf das Brutgeschehen gerichtete Aktivitäten.

Auch nach Jahren ausbleibender Brutaktivität wurden früher besetzte Orte wieder benutzt: An 5 Stellen wurde nach einem Jahr, an 3 weiteren nach zwei und an einer nach drei Jahren ohne feststellbare Balz- oder Brutaktivität wieder gebalzt bzw. gebrütet. Länger als drei Jahre hintereinander blieb bis Ende 1984 keiner dieser Orte ohne brutbezogene Aktivitäten. Es kann somit von der Existenz *traditioneller Brutplätze* gesprochen werden.

An den Brutplätzen, die seit längerem bestehen (Neuetablierungen vgl. Kap. 2.2.), sind in der Regel mehrere Horste vorhanden, die während der Untersuchungsperiode in unregelmässiger Folge zur Brut benutzt wurden, und die im folgenden als *Wechselhorste* bezeichnet werden. An 16 Brutplätzen, an denen wir 5–7 Bruten mitverfolgen konnten, wurden pro Brutplatz 1–5, im Durchschnitt 2,7 verschiedene Wechselhorste zur Eiablage benutzt. Meist lagen die Wechselhorste weniger als 200 m auseinander. An zwei Brutplätzen fanden wir aber auch einen Wechselhorst, der je 1,6 km von zwei bzw. drei in durchschnittlicher Distanz auseinanderliegenden weiteren Wechselhorsten entfernt war. Die Zugehörigkeit des abgelegenen Wechselhorstes zu den anderen Nestanlagen wurde dabei aus der alternativen Benutzung der Horste und der anhand von Mauserfedern bestimmten Identität des ♀ abgeleitet. Zwei 3,1 km auseinanderliegende, durch landwirtschaftliches Kulturland getrennte Horste wenig ausserhalb des Untersuchungsgebietes waren 1980 und 1982 wie Wechselhorste alternativ belegt, wobei beidemal dasselbe ♀ an der Brut beteiligt war. 1983 waren dann beide Horste gleichzeitig von verschiedenen Paaren besetzt. Für 1981 fehlen uns von diesen Brutplätzen leider Beobachtungen.



a

Abb. 1. Verwendung von Mauserfedern zur individuellen Identifikation der ♀: (a) Die innersten 6 Handschwingen (HS 1–6) sowie 2 Steuerfedern (worunter die linke Aussenfeder) eines ♀. Die Individuen-Identifikation wird wesentlich vereinfacht, wenn Federn der gleichen Position miteinander verglichen werden können. Für die Positionsbestimmung wird bei den Handschwingen namentlich auf Fahneneinkerbung, Form der Federspitze und Krümmung des Schaftes abgestellt. Die Schwanzaussenfeder ist enger gebändert als der übrige Schwanz. Die abgebildete innerste Handschwinge stammt zwar vom gleichen ♀ wie die übrigen Federn, aber aus einem späteren, leicht verwaschener gezeichneten Federkleid. Die 4 äussersten, hier nicht abgebildeten Handschwingen werden an den Brutplätzen nur selten gefunden. – (b) Die zweitinnerste Handschwinge (HS 2) von zehn verschiedenen adulten ♀. Man beachte die Unterschiede in Grösse und Musterung. – (c) Die drittinnerste Handschwinge (HS 3) aus drei bzw. vier verschiedenen Jahren an drei Brutplätzen. Federn vom gleichen Brutplatz sind zu Gruppen nebeneinandergelegt. Pfeile zeigen einen ♀-Wechsel an. Nicht durch einen Pfeil getrennte Federn vom gleichen Brutplatz stammen mutmasslich vom gleichen ♀, wie aus der Ähnlichkeit der betreffenden Federn geschlossen wird. Bei der Musterung ist neben dem allgemeinen Charakter v.a. die Abstandsfolge der dunklen Querbänder ausschlaggebend, die als Ganzes aber entlang der Längsachse verschoben sein kann (vgl. Federgruppe rechts). – *Identification of individual female Goshawks by shed feathers. (a) The six innermost primaries and two tail-feathers (including the outermost) from an adult ♀. It is easier to identify individual birds if the feathers of the same position may be compared. The position of a feather is determined by the notches on the webs, the shape of the tip, and the bend of the quill. The outermost tail-feather is barred more tightly than the others. The innermost primary illustrated originates from the same ♀ as the other feathers, but from a later and slightly faded plumage. The four outermost primaries are not shown, as they are rarely found at the breeding sites. – (b) The second primary from ten different ♀. Note the differences in size and pattern. – (c) The third primary from three and four different years, respectively, at three breeding sites. Feathers from the same site are grouped. Arrows indicate a change of ♀. Feathers from the same site not separated by arrows apparently belong to the same ♀, as concluded from their similar pattern and size. The general pattern of the feather and especially the sequence of the dark bars (which may be shifted along the axis of the feather from one generation to the next; see group on the right) are significant for identification.*

Die längste von uns beobachtete Zeitdauer, in der hintereinander im gleichen Horst gebrütet wurde, betrug 6 Jahre. Im

Durchschnitt erfolgten die Bruten aber nur in 48% der Fälle wieder im gleichen Horst wie im Vorjahr (n = 145). Dabei waren



b



c

6,7% der registrierten Horstwechsel unvermeidlich, da der Horstbaum geschlagen worden (4%) oder Naturgewalten zum Opfer gefallen war (2,7%). Nach erfolgreicher Brut wurde im folgenden Jahr häufiger wieder im gleichen Wechselhorst gebrütet als nach einem Totalausfall ($\chi^2 = 5,58$, $p < 0,02$).

Genügend Mauserfedern zur Überprüfung der Identität der ♀ konnten aus Zeitgründen nur bei etwa zwei Dritteln der Bruten eingesammelt werden. Lücken im

Mauserfedermaterial mehrerer Brutplätze für einzelne Jahre schränken das für die Auswertung verwendbare Material weiter ein. An Brutplätzen, die in zwei aufeinanderfolgenden Jahren besetzt blieben (reguläre Brut oder auch nur Balz ohne Eiablage), war im zweiten Jahr in 87% der Fälle wieder dasselbe, in 13% ein anderes ♀ anwesend ($n = 75$). Im Jahr nach erfolgter Brut oder auch nur Balz blieben an den Brutplätzen in 8% der Fälle brutbezogene Aktivitäten aus ($n = 213$). Insgesamt be-

trug somit die Häufigkeit, mit der im nächsten Jahr das ♀ durch ein anderes abgelöst war oder der Brutplatz verwaist blieb, 20%. Diese Zahl ist direkt mit den Angaben von Thissen et al. (1981) und Link (1986) vergleichbar. Allerdings wird in unserem Fall die Häufigkeit eines ♀-Wechsels möglicherweise unterschätzt. Bei Balz ohne Eiablage gelangen uns nämlich weit weniger ♀-Identifikationen als bei regulärem Brutverlauf, also gerade dann, wenn ein ♀-Wechsel eher häufiger als sonst zu erwarten ist. Unsere Befunde deuten jedoch darauf hin, dass der dadurch bedingte Fehler nicht gross sein kann.

Bis Ende 1984 kannten wir zwei Fälle, in denen 6 Jahre nach dem erstmaligen Nachweis eines ♀ noch derselbe Vogel am betreffenden Brutplatz anwesend war, und in fünf Fällen stellten wir dies für eine 5jährige Zeitspanne fest. Ein Wechsel von ♀ zu benachbarten Brutplätzen konnte nicht nachgewiesen werden. Bei zwei anscheinend normal verlaufenen Bruten fanden wir vermauserte Handschwingen von zwei verschiedenen ♀.

Als Anteil erstbrütender ♀ an der Gesamtzahl der brütenden ♀ ermittelten wir unter Berücksichtigung der Neuetablierungen (vgl. Kap. 2.2.) ca. 25%. Ungefähr der vierte Teil dieser Vögel bestand aus einjährigen Individuen.

Alle diese Angaben betreffen ausschliesslich ♀, denn Mauserfederfunde von ♂ waren so spärlich, dass eine Auswertung hinsichtlich populationsdynamischer Fragen unmöglich war. Eine Reihe von Beobachtungen aus dem Winterhalbjahr legt nahe, dass auch ausserhalb der eigentlichen Balz- und Brutzeit oft noch eine gewisse Bindung der untersuchten Habichte an ihren Brutplatz bestand.

2.2. Brutpaarbestand

Bis Ende 1984 waren uns im ganzen Gebiet 72 Habichtbrutplätze bekannt, an denen es in der Untersuchungsperiode mindestens einmal zur Eiablage gekommen ist. Aus Abb. 2 sind alle Einzelheiten über die jähr-

liche Anzahl der Brutplätze und die Art der Besetzung zu entnehmen. Namentlich zu Beginn der Untersuchung haben wir, wie die Befunde im Folgejahr nahelegen, einzelne Bruten übersehen. Solche Fälle sind – besonders gekennzeichnet – in das Diagramm miteinbezogen worden. Im übrigen dürfen wir aufgrund verschiedener Erfahrungen annehmen, dass gesamthaft höchstens drei mehr oder weniger regelmässig besetzte Brutplätze bis zuletzt unerfasst geblieben sind.

Die Begründung neuer Brutplätze konnten wir 23mal mitverfolgen. In allen Fällen hatten wir den späteren Brutplatz und dessen weitere Umgebung in den Jahren vor der Etablierung regelmässig, oft sogar besonders intensiv abgesucht. 11mal stellten wir im Jahr vor der ersten Brut Balz- und z.T. auch Horstbauaktivitäten fest, ohne dass es aber zur Eiablage gekommen wäre. Hierbei waren häufig Vögel im Jugendkleid beteiligt; leider gelang aber eine systematische Erfassung dieses Merkmals nicht. Die Balz- und Bauaktivitäten waren meist bereits auf den genauen späteren Brutort bezogen. Fünf weitere Male fanden zwei, drei oder sogar vier Jahre vor der ersten Brut Balzaktivitäten statt.

In sechs Fällen wurde die Entstehung eines neuen Brutplatzes offensichtlich übersehen. Nach ergebnislos verlaufener Suche in der Anfangsphase der Studie hatten wir die betreffenden Orte in einem oder mehreren Jahren nicht mehr kontrolliert und dann plötzlich einen bereits etablierten Brutplatz vorgefunden.

Diese Neubegründungen haben zu einer Vermehrung des Brutbestandes geführt, da ihnen keine echten Verluste gegenüberstehen. Zwar blieben einzelne bestehende Brutplätze periodisch unbesetzt, doch kann bisher in keinem Fall von einem endgültigen Aufgeben eines Brutplatzes gesprochen werden.

Zusätzlich zu den Brutplätzen wurden fünf Orte gefunden, an denen es bisher nur zu Balzaktivitäten im Frühjahr gekommen ist, ohne dass eine Brut oder intensivere Horstbautätigkeit festgestellt werden konn-

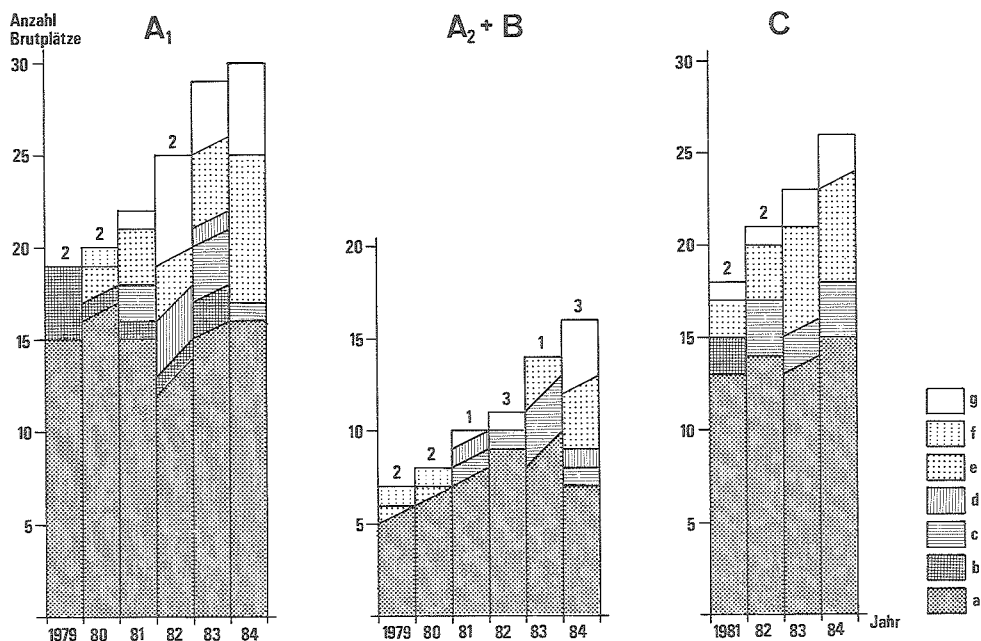


Abb. 2. Anzahl Brutplätze und Art der Besetzung je Jahr in den drei Sektoren. Wo die Besetzungsweise von 1–2 Brutplätzen nicht sicher feststeht, ist der betreffende Säulenabschnitt schräg begrenzt, wobei die Extremwerte an den Säulenträndern ablesbar sind. a = Bestehender Brutplatz mit Eiablage; b = übersehener bestehender Brutplatz, offenbar mit Eiablage (vgl. Text); c = neuer Brutplatz mit Eiablage; d = übersehener neuer Brutplatz, offenbar mit Eiablage; e = bestehender Brutplatz, nur Balz, evtl. Horstbau; f = neuer Brutplatz, nur Balz und Horstbau; g = bestehender Brutplatz, keine Aktivitäten. Die Zahlen über den Säulen geben die Anzahl der Orte mit Balz ohne erkennbaren Horstbezug an. Die neuen Brutplätze sind in den Jahren nach ihrer Entstehung als «bestehende Brutplätze» aufgeführt. – Number of breeding sites and the annual occupation in the three sectors. Where the status of 1–2 sites is not exactly known, the diagonal line in the column joins the extreme values. a = traditional breeding site, eggs were laid; b = site found in later years, presumably eggs were laid; c = newly established site, eggs were laid; d = new site found later during the study, presumably eggs were laid; e = traditional breeding site where displaying was observed, possibly nest building took place; f = new site where displaying and building was observed. g = traditional breeding site with no breeding activities. Numbers above the columns indicate the number of places where displaying was observed but there was no affinity to a nest. In the years following a new establishment a site is referred to as traditional.

te. An je einem dieser Orte wurde in drei bzw. zwei aufeinanderfolgenden Jahren gebalzt, an einem in zwei Jahren mit zweijährigem Unterbruch und an zwei Orten nur in je einem Jahr.

Damit ergeben sich die in Tab. 2 aufgeführten Dichteverhältnisse und Entwicklungen. Dem Brutpaarbestand im engsten Sinn entspricht die Anzahl Brutplätze mit Eiablage. Bei einer grösseren Zahl der Brutplätze mit Balz und z.T. Horstbau war nach unseren Beobachtungen zur Zeit der

Eiablage aber ebenfalls ein vollständiges Paar vorhanden. Das Verhältnis von Einzelvögeln zu vollständigen Paaren an diesen Brutplätzen ist uns nicht bekannt. Balz ohne Eiablage war im Jahr nach einem totalen Brutausschlag am betreffenden Brutplatz häufiger als nach einer erfolgreichen Brut ($\chi^2 = 6,25$, $p < 0,02$). Da das totale Misslingen einer Brut oft durch den Ausfall eines Brutpartners bedingt sein dürfte, könnte der Grund für Balz ohne Eiablage bei vollständigen Paaren wenigstens gelegentlich im

Tab.2. Dichte und Entwicklung der Anzahl Brutplätze. Die Entwicklung ist hier definiert als Differenz zwischen der Anzahl Brutplätze im Jahr 1984 und 1981 (bzw. 1979), dividiert durch die Anzahl dazwischenliegender Jahre und ausgedrückt in Prozenten des Anfangsbestandes. – *Density and development in the number of breeding sites. Development is defined here as the difference between the number of breeding sites in 1984 and 1981 (1979 respectively), divided by the number of years inbetween and expressed in percent of the initial stock.*

	Sektor			Gesamtfläche
	A ₁	A ₂ +B	C	
<i>Brutplätze mit Eiablage</i>				
Anzahl pro 100 km ² im Jahr 1984	2,3	1,4	2,7	2,1
Entwicklung 1981–1984	– 2 %	– 2 %	+ 7 %	+ 1 %
Entwicklung 1979–1984	– 2 %	+ 13 %		
<i>«Aktive» Brutplätze (Balz mit oder ohne nachfolgende Eiablage)</i>				
Anzahl pro 100 km ² im Jahr 1984	3,3	1,8–2,0	3,4–3,6	2,9–3,0
Entwicklung 1981–1984	+ 6 %	+ 11 %	+ 13 %	+ 9 %
Entwicklung 1979–1984	+ 6 %	+ 16 %		
<i>Alle Brutplätze (ob mit oder ohne Brutaktivitäten)</i>				
Anzahl pro 100 km ² im Jahr 1984	4,0	2,5	3,9	3,5
Entwicklung 1981–1984	+ 12 %	+ 20 %	+ 15 %	+ 15 %
Entwicklung 1979–1984	+ 12 %	+ 26 %		

Umstand der Neuverpaarung liegen. Darauf deutet auch die besonders hohe Häufigkeit von Balz ohne Eiablage im Jahr nach dem Ausbleiben brutbezogener Aktivitäten an bestehenden und im Jahr vor dem erstmaligen Brüten an neu etablierten Brutplätzen.

In den festgestellten Fällen vom Ausbleiben jeglicher brutbezogener Aktivität weist nichts auf eine Umsiedlung des bisherigen Paares hin. Sie dürften zu einem grossen Teil auf den Ausfall mindestens eines der beiden Partner zurückgehen (vgl. Kap.2.5.).

Die Verteilung der bis 1984 bekanntgewordenen Brutplätze über die Untersuchungsfläche ist regelmässig ($p < 0,01$). Dies ergibt ein Test des von Brown & Rothery (1978) vorgestellten Wertes G auf Regularität, welcher über eine Näherung an die χ^2 -Verteilung vorgenommen wurde. Dabei wurde auch auf die Kenntnis von 12 weiteren Habichtbrutplätzen zurückgegriffen, die in einem 5 km breiten, aber nur lückenhaft bearbeiteten Gürtel um die Fläche liegen. Zwischen dem ersten Bearbeitungsjahr und 1984 veränderte sich die Re-

gelmässigkeit der Brutplatzverteilung wenig, da die Neuansiedlungen meist in den grössten noch bestehenden Lücken zwischen den bestehenden Brutplätzen erfolgten. Zu den Gebieten, in denen erst im untersuchten Zeitabschnitt neue Brutplätze entstanden, gehört namentlich die Umgebung der drei grössten Städte in der Untersuchungsfläche (Zürich, Winterthur, Frauenfeld). Ausführlicher wird die Frage der Brutplatzverteilung in der vorhergehenden Arbeit (Bühler & Oggier 1987) erörtert.

2.3. Jungenproduktion

Die für Tab.3 verwendeten Daten über Jungenzahlen wurden bereits vom Beginn des beringungsfähigen Alters an erhoben (Mindestgewicht des schwersten Jungen 450 g, Mindestalter ca. 15 Tage) und nur in 15 Fällen erst beim Ausfliegen, das im Alter von 36–40 Tagen erfolgt (Glutz et al. 1971). Die Sterblichkeit der Jungen vom hier berücksichtigten Mindestalter an bis zum Ausfliegen ist gering, so dass die auf diese Weise ermittelte Zahl nur wenig über der Anzahl effektiv ausgeflogener Jungen

Tab.3. Jungenproduktion im Untersuchungsgebiet. n = Anzahl Bruten; die Angaben in der letzten Kolonne beziehen sich auf die nutzbare Fläche. – *Production of young in the study area: young per successful brood, number of breeding sites with egg-laying, frequency of total failures and total production of young in the area (estimated).*

Fläche	Jahr	Junge pro erfolgreiche Brut	Anzahl Brutplätze mit Eiablage	Total- ausfälle (%)	Totale Jungenproduktion (hochgerechnet)	
					absolut	pro 100 km ²
A + B	1978	2,83 (n= 6)	?			
	1979	2,17 (n= 6)	24–25	25 (n=20)	40	2,8
	1980	2,25 (n= 8)	23–25	19 (n=21)	44	3,1
A + B + C	1981	3,08 (n=12)	42–43	6 (n=36)	123	5,9
	1982	2,57 (n= 7)	43–45	8 (n=38)	104	5,0
	1983	1,93 (n=14)	47–51	23 (n=43)	73	3,5
	1984	2,70 (n=20)	44	22 (n=41)	93	4,5
Durchschnitt 1978–1984		2,52 (n=73)		17 (n=199)		

liegt. Wird das Mindestalter für die Erfassung hinaufgeschoben, weicht die mittlere Anzahl von Jungen pro erfolgreiche Brut um höchstens 0,09 vom Mittel in Tab.3 ab, doch wird der Stichprobenumfang rasch kleiner. Demgegenüber stützen sich die Angaben über die Häufigkeit von Totalausfällen ausschliesslich auf Befunde beim Ausfliegen und aus der Bettelflugperiode. Die Anzahl der total in der Untersuchungsfläche produzierten Jungen wurde hochgerechnet, da in keinem Jahr alle erfolgreichen Bruten im entsprechenden Entwicklungsstadium kontrolliert wurden. Es handelt sich dabei also um eine Schätzung.

Die Unterschiede in der Jungenzahl pro Brut sind für einige Vergleichspaare von Jahren signifikant, so z.B. für 1978/83, 1979/82 (p je $< 0,05$), 1983/84 ($p < 0,01$) und 1981/83 ($p < 0,001$). Die Anzahl Junge pro Brut unterlag in der untersuchten Zeitspanne also deutlichen Schwankungen. Auch die Häufigkeit der Totalausfälle an den Brutplätzen mit Eiablage variierte. Sie war z.B. in den Jahren 1981 und 1982 signifikant geringer als in den Jahren 1983 und 1984 ($\chi^2 = 8,58$; $p < 0,005$).

2.4. Bruthabitat und Horstbaumwahl

Die im Untersuchungsgebiet beobachteten Bruten fanden zum grössten Teil in leicht aufgelockerten Althölzern und nur verein-

zelt in etwas jüngeren Beständen statt. Von den 137 uns bekanntesten und im untersuchten Zeitraum mindestens einmal zur Brut benutzten Wechselhorste im Untersuchungsgebiet befanden sich 81 auf Weiss-tanne *Abies alba*, 35 auf Fichte *Picea abies*, 10 auf Waldföhre *Pinus silvestris*, 7 auf Lärche *Larix decidua*, 2 auf Buche *Fagus sylvatica* und je einer auf Douglasie *Pseudotsuga taxifolia* und Weymouthsföhre *Pinus strobus*. Auffallend häufig wurden die Horste auf Hexenbesen erbaut, wobei sich dann in einigen Fällen Abstände zwischen Nestanlage und Stammachse von bis gut 2 m ergaben; sonst werden die Horste meist am Stamm anliegend gebaut.

Zwar lagen einige Brutplätze sehr nahe am Waldrand; gesamthaft wurden aber die äussersten 50 m der Wälder bei der Wahl des Brutplatzes deutlich gemieden. Dies geht aus dem Vergleich der Anzahl Brutplätze je Waldrandabstandskategorie mit den entsprechenden Erwartungswerten hervor (Abb.3). Die Ermittlung der letzteren erfolgte anhand von 81 Zufallspunkten, als welche die Schnittpunkte jeder dritten Kilometerkoordinate dienten, sofern sie auf Wald fielen. Als genaue Lage eines Brutplatzes wurde der Standort des 1982 benutzten Wechselhorstes angenommen, bzw. bei den erst später gefundenen Brutplätzen jeweils jener der ersten beobachteten Brut. Auf analoge Weise wurde ge-

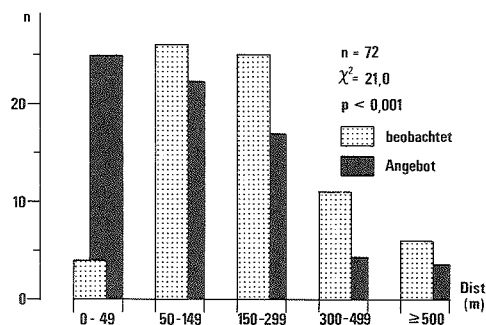


Abb. 3. Abstand der Brutplätze vom nächsten Waldrand im Vergleich zu Erwartungswerten. Punktiert = Anzahl Brutplätze je Distanzkategorie, schwarz = Erwartungswerte (81 Zufallspunkte, normiert auf totale Anzahl Habichtbrutplätze). – Frequency distribution of distances of breeding sites (dotted) and random points (black) to their nearest woodland edge.

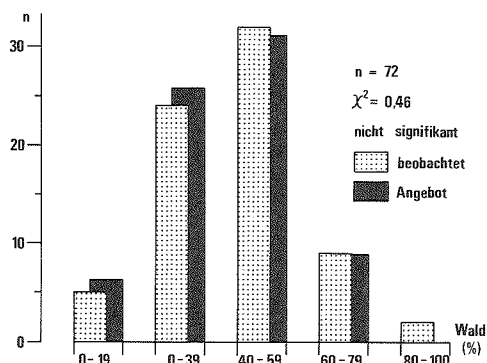


Abb. 4. Waldanteil im Umkreis von 1,5 km um die Brutplätze im Vergleich zu Erwartungswerten. Signaturen wie in Abb. 3. – Proportion of area covered by woodland, 1.5 km around breeding sites (dotted) and random points (black), respectively.

prüft, ob waldreiche Gebiete waldärmeren vorgezogen würden, wobei als Kriterium der flächenmässige Waldanteil im Umkreis von 1,5 km verwendet wurde. Eine Bevorzugung war nicht festzustellen (vgl. Abb. 4). Zwischen den bis 1981 mindestens einmal zur Brut benutzten und den später etablierten Brutplätzen besteht in diesem Waldanteil ebenfalls kein Unterschied. Auf die Betrachtung der Waldgrösse selbst, entsprechend dem Vorgehen etwa von Looft & Busche (1981) oder Link (1986), verzichteten wir, weil die Wälder unserer Untersuchungsfläche teilweise sehr kompliziert geformt sind.

2.5. Habichtschäden an Brieftaubenschlägen

Befragt wurden insgesamt 22 Brieftaubenzüchter, die 1982 aktiv waren. Davon befanden sich 17 im Sektor A – hier dürften mehr oder weniger alle aktiven Schläge erfasst worden sein – und 5 knapp ausserhalb dieser Fläche. Der Bestand an Brieftauben pro Schlag wurde im Durchschnitt auf nahezu 60 beziffert, im Sektor A wurden 1982 also gut 1000 Brieftauben gehalten.

Nach Angaben ihrer Besitzer gingen an diesen 22 Schlägen in den letzten zwei bis drei Jahren total rund 140 Brieftauben pro

Jahr durch Greifvögel verloren, wobei es sich bei den Prädatoren in den meisten Fällen um Habichte handeln musste. Eine Überprüfung der Aussagen der Taubenhalter war nicht möglich, doch sind wir überzeugt, dass sie im grossen und ganzen richtig sind. Übereinstimmend gaben fast alle geschädigten Züchter an, dass die Schäden praktisch ausschliesslich im Winterhalbjahr auftraten. Nur einer verzeichnete im Winter und im Sommer ungefähr gleich grosse Schäden. Vier Schlaghalter hatten ihren Brieftauben infolge der Habichtschäden seit mehreren Jahren und fünf weitere seit einem Jahr im Winter keinen Freiflug mehr gegeben. Vier Züchter hatten den Freiflug aus dem gleichen Grund eingeschränkt.

Den 17 Brieftaubenzüchtern im Sektor A, die übrigens sehr unregelmässig verteilt waren, standen 1982 nach unseren Erhebungen 22 besetzte Habichtbrutplätze gegenüber. Die mittlere Distanz von einem Schlag zum nächsten Habichtbrutplatz betrug 3,5 km ($n = 19$), und im Umkreis von 5 km befanden sich durchschnittlich 1,7 besetzte Habichtbrutplätze. Der am weitesten entfernte Brutplatz lag in 8,6 km Distanz zum nächsten Schlag.

Für die erfassten Brieftaubenschläge wurden zwischen dem Schadenausmass und

Tab. 4. Statistische Zusammenhänge zwischen dem Schadenausmass an Brieftaubenschlägen und einigen wichtig erscheinenden Faktoren. Aufgeführt sind die Korrelationskoeffizienten nach Spearman. ° = Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,10$ (Tendenz), * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$ (Signifikanz). **(a)** Brieftaubenschläge im Sektor A, 1982; **(b)** Brieftaubenschläge in der Region Burgdorf, 1980. – *Statistical relationships between the extent of damage at homing-pigeon lofts and related factors (stock of homing pigeons, distance to next occupied Goshawk breeding site, number of occupied Goshawk breeding sites within a 5 km radius, distance to next forest, percentage of area with woodland within a 1.5 km radius, percentage of area with housing within a 1.5 km radius). Spearman correlation coefficients are shown, and the probability of error is given. (a) Homing-pigeon lofts in sector A, 1982; (b) homing-pigeon lofts in the region near Burgdorf, 1980.*

	Schaden- ausmass	Anteil Sied- lungs- fläche	Wald- anteil	Distanz zu nächstem Wald	Anzahl besetzte Brut- plätze	Distanz zu nächstem besetztem Brutplatz
(a) Brieftaubenbestand	0,42°	0,19	–0,07	–0,02	–0,17	0,33
Distanz zu nächstem besetztem Brutplatz	0,13	0,27	–0,38°	0,33	–0,62**	
Anzahl besetzte Brutplätze im Umkreis von 5 km	0,00	–0,24	–0,06	–0,36		
Distanz zu nächstem Wald	–0,50°	0,51*	–0,15			
Waldanteil im Umkreis von 1,5 km	–0,25	–0,08				
Anteil Siedlungsfläche im Umkreis von 1,5 km	–0,31					
(b) Distanz zu nächstem Wald	–0,61**	0,67**	–0,40			
Waldanteil im Umkreis von 1,5 km	0,46°	–0,66**				
Anteil Siedlungsfläche im Umkreis von 1,5 km	–0,76**					

einigen in der Schadenfrage wichtigen Parametern die in Tab. 4a aufgeführten korrelativen Zusammenhänge ermittelt. Das Schadenausmass wurde dabei anhand der Anzahl verlorener Brieftauben unter Bildung von vier Klassen festgelegt, wobei eventuellen Einschränkungen im Freiflug Rechnung getragen wurde. Der Anteil von Wald und Siedlungsfläche wurde mittels Punktraster in Karten 1: 25 000 des Bundesamtes für Landestopographie bestimmt. Bei einer Anzahl von Brieftaubenschlägen blieben einige Parameter unbekannt, so namentlich das Schadenausmass dort, wo seit über einem Jahr kein Freiflug mehr gegeben worden war. Der Stichprobenumfang zu den in Tab. 4a aufgeführten Korrelationskoeffizienten ist deshalb nicht bei allen Parameterpaaren gleich hoch; er liegt zwischen 14 und 20.

Zu Vergleichszwecken sind in Tab. 4b

Korrelationswerte aufgeführt, die 1980 bei 17 zufällig ausgewählten Brieftaubenschlägen in der Region um Burgdorf (BE) von UB während einer im Militärdienst durchgeführten Erhebung gefunden wurden. Bei dieser Studie wurde der Taubenbestand der einzelnen Schläge nicht berücksichtigt, und zudem war die Lage der Habichtbrutplätze unbekannt.

Die Tabelle zeigt, dass wenigstens tendenzmässig jene Schläge am stärksten von Habichtschäden betroffen sind, die am nächsten beim Wald liegen. Möglicherweise kommt dieser Zusammenhang aber nur so zustande, dass der Anteil an Siedlungsfläche um die Brieftaubenschläge das Schadenausmass beeinflusst, das seinerseits positiv mit der Distanz zum nächsten Wald korreliert ist. Die Erfahrung eines der befragten Brieftaubenzüchter, wonach die Schäden an seinem Schlag stark nachlies-

sen, als er ihn aus verschiedenen Gründen weit aufs Feld hinaus verlegen musste, spricht allerdings für einen direkten Zusammenhang zwischen Waldabstand und Schadenausmass. In die gleiche Richtung weisen auch Erfahrungen aus der Beizjagd: Habichte können kaum Tauben schlagen, wenn sie vorher eine Distanz von ca. 200 m ohne jede Deckung überwinden müssen. Im Sektor A waren ferner grosse Brieftaubenschläge eher stärker von Schäden betroffen als kleine.

Ein Zusammenhang zwischen dem Schadenausmass und der relativen Lage zu den umliegenden besetzten Habichtbrutplätzen konnte nicht gefunden werden. Dazu muss ergänzend bemerkt werden, dass auch in der geographischen Verteilung der Schäden über den Sektor A kein Muster gefunden werden konnte: praktisch überall in der Fläche traten Schäden auf, und z.T. lagen Schläge mit ganz unterschiedlichem Schadenausmass recht nahe beieinander.

Bezüglich der längerfristigen Schadenentwicklung konnten wir uns auf die Aussagen von 11 Schlagbesitzern stützen, die schon seit mindestens 1970 (6 schon vor 1960) Brieftauben halten. Zwei von ihnen erlebten das Einsetzen stärkerer und bis zur Umfrage anhaltender Habichtschäden ab 1976, je einer ab 1977 und 1978 und zwei weitere ab 1980. An zwei Schlägen setzten 1975 und 1978 stärkere Habichtschäden ein, doch blieb hier die neueste Entwicklung infolge Einschränkung des Freifluges unbekannt. Ein Züchter meldete immer gleich anhaltende stärkere Schäden, wogegen die restlichen zwei Brieftaubenhalter noch nie Schäden in grösserem Ausmass zu verzeichnen hatten.

Mit Sicherheit wird an gewissen Brieftaubenschlägen dort jagenden Habichten nachgestellt. So wurde einem Brieftaubenzüchter im Sektor A die illegale Erlegung bzw. Aneignung von vier Habichten in der Zeit von 1978–1981 polizeilich nachgewiesen. Der Umfang dieser Nachstellungen und ihr Einfluss auf die Habichtpopulation kann nicht abgeschätzt werden. Die Tatsache aber, dass gerade in der Region um den

erwähnten Brieftaubenschlag die stärkste Häufung verwaister Habichtbrutplätze vorkam – 1982 blieben hier fünf unmittelbar benachbarte Brutplätze unbesetzt –, deutet doch daraufhin, dass lokal solche Einflüsse spürbare Folgen haben.

3. Diskussion

Dass Habichtbrutplätze häufig über Jahre oder Jahrzehnte hinweg besetzt sind und dass dabei in der Regel mehrere Wechselhorste benutzt werden, hat z.B. schon Naumann (1899) beschrieben. Es schien uns aber doch wichtig, namentlich auch im Hinblick auf die Methodik der Bestandsaufnahmen, diese beeindruckende Brutplatztradition erneut hervorzuheben. Weniger eingehend untersucht wurde bisher die Brutplatztreue des Habichts, d.h. die Bindung eines bestimmten Individuums an einen Brutplatz. Erstmals wurde diese Frage wohl von Brüll (1964) unter Zuhilfenahme von Mauserfedern angegangen. Unsere mit gleicher Methode vorgenommenen Abklärungen sprechen für eine erhebliche Brutplatztreue bei den ♀. Thissen, Müskens & Opdam (1981), Ziesemer (1983) und Link (1986) führen zwar Beispiele von Brutortwechsel oder vom Verdrängtwerden einzelner Individuen auf, doch belegen auch diese Arbeiten im übrigen eine ausgeprägte Brutplatztreue.

Ausgehend davon kann die relative Häufigkeit des Wechsels der Altvögel an den Brutplätzen als ungefähres Mass für die Sterblichkeitsrate einer Habichtpopulation verwendet werden, wie das in allen drei zuletzt genannten Untersuchungen geschehen ist. Im Vergleich zu Literaturangaben liegt diese Häufigkeit in unserem Gebiet relativ tief. Im Jahr nach einer Brut war – in Abhängigkeit von sich verändernden Umweltbedingungen – bei Thissen et al. (1981) in 21–51%, bei Link (1986) in 14–60% der Fälle das ♀ entweder ersetzt oder der Brutplatz verlassen; nach unseren Daten beträgt diese Häufigkeit etwa 20%. Ziesemer (1983) ermittelte einen durchschnittlichen

Anteil erstbrütender ♀ von 32,6%; in unserer Untersuchung beläuft sich dieser Anteil auf etwa 25%, wobei etwas weniger als die Hälfte auf Neubegründungen von Brutplätzen zurückgeht.

Der niederen Sterblichkeit der brütenden ♀ steht ein vergleichsweise guter Brut-erfolg gegenüber. Die für unser Gebiet gefundene durchschnittliche Anzahl Junge pro erfolgreiche Brut beträgt 2,52. Sie liegt damit im mittleren Bereich der von anderen Autoren mitgeteilten, langjährigen Mittelwerte, die von 1,9 bis 3,1 reichen (vgl. Fischer & Lechner 1977, Höser 1969 und in Glutz et al. 1971, Link 1986, Looft & Busche 1981, Rust 1977, Sperber 1970, Thisen et al. 1981, Unger 1971). Andererseits ist bei uns der Anteil von Totalausfällen mit 17% im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Untersuchungen recht gering. Weniger Totalausfälle stellten nur Unger (Erzgebirge 1937–62: 14%, $n = 65$) und Rust (Oberbayern 1960–68: 7%, $n = 283$) fest. Alle anderen uns bekannten grösseren Untersuchungen brachten höhere Ausfallquoten zu Tage, darunter langjährige Mittel bis zu 47% (Sperber in Glutz et al. 1971). Allerdings haben einige dieser Autoren im Gegensatz zu uns das Unterbleiben einer Eiablage offenbar als Totalausfall gewertet.

Vor diesem Hintergrund überrascht die Zunahme der regulären Bruten (d.h. mit Eiablage) in den Sektoren A₂+B und C sowie die Zunahme aller besetzten Brutplätze (einschliesslich jener, an denen nur gebalzt wurde) im gesamten Untersuchungsgebiet nicht (vgl. Abb. 2). Zweifelsfrei befand sich unsere Population in den Jahren 1979–84 in einer Phase des Aufbaus. Dies ist ein klarer Hinweis darauf, dass die etwa seit den sechziger Jahren anhaltende rückläufige Bestandsentwicklung schweizerischer Habichte, die zu einem weitgehenden Verschwinden aus dem Mittelland geführt hatte (Bruderer & Thönen 1977), ein Ende gefunden und einer wenigstens teilweisen Bestandserholung Platz gemacht hat. Die in Kap. 2.5. dargelegte Zunahme von Habichtschäden an Brieftaubenschlägen im

Sektor A steht in Einklang mit diesem Befund. Die Brutpaarbestandszahlen werden im einzelnen zusammen mit Angaben aus weiteren Untersuchungsflächen in der vorhergehenden Publikation (Bühler & Oggier 1987) diskutiert, wo auch die Frage der längerfristigen Bestandsentwicklung in der Schweiz erörtert wird.

Newton (1976a) postuliert überzeugend, dass in Einzelpaaren lebende Greifvogelarten unter ungestörten Bedingungen und bei ausreichendem Brutplatzangebot in ihrer Dichte auf ein dem jeweiligen Nahrungsangebot entsprechendes Niveau limitiert sind. Dies geschieht offenbar über ein Distanzhalten zwischen den Nistplätzen, wobei jene Vögel, die kein freies Revier finden, keine Brut beginnen können. Die vorgefundene Regelmässigkeit in der Brutplatzverteilung kann als Ausdruck dieses Distanzhaltens gedeutet werden, wenn auch andere Faktoren die Regelmässigkeit des Verteilungsmusters zusätzlich mitbestimmen werden (vgl. Nilsson, Nilsson & Sylvén 1982). Einige Verhaltensweisen, die wohl im Dienste dieses Distanzhaltens stehen, werden u.a. von Oggier (1981) beschrieben.

Welche Steuermechanismen beim Habicht dafür verantwortlich sind, ob ein Individuum brütet oder nicht, ist aber noch nicht geklärt. Das von uns oft festgestellte Ausbleiben einer Eiablage könnte als Grenzfall einer solchen Entscheidungssituation betrachtet werden: Anfängliche Anstrengungen zur Behauptung eines Brutplatzes und zur Einleitung einer Brut werden plötzlich abgebrochen, möglicherweise weil sich die Verhältnisse als zu wenig günstig erwiesen, um eine erfolgreiche Entwicklung zu gewährleisten. Dasselbe Verhalten wurde auch von Link (1981) in zwei bayrischen Probeflächen und von Wikman & Lindén (1981) in Finnland gefunden. Link interpretiert es als Bestandteil einer «Selbstregulation», ohne aber die funktionalen Zusammenhänge klarlegen zu können.

Fortpflanzungsaktivität ohne Eiablage wurde auch beim Sperber in Grossbritannien beobachtet (Newton 1976b). Künstli-

ches Aufstocken des Nahrungsangebotes am Brutplatz im Rahmen eines Experimentes führte hier zum Verschwinden dieses Phänomens (Newton & Marquiss 1981). Entsprechendes gilt nach Hagen (1969) für den Raufussbussard *Buteo lagopus*: In Jahren mit geringem (aber nicht zu geringem) Nahrungsangebot zeigt er im norwegischen Dovrefjell zwar Territorialverhalten und Paarbildung, doch kommt es zu keiner Eiablage. Beim Steinadler *Aquila chrysaetos* stellte Haller (1982) fest, dass territoriale Paare geschlechtsreifer Vögel in einzelnen Jahren gar keine Bruten beginnen. Hemmend auf das Brüten wirken hier offensichtlich häufige Auseinandersetzungen mit unverpaarten Artgenossen.

Dass Balz ohne nachfolgende Eiablage beim Habicht offenbar besonders häufig bei Neuverpaarungen auftritt (vgl. Kap. 2.2.), könnte damit zusammenhängen, dass eine optimale Nutzung des Lebensraumes in der Situation der Neuverpaarung aus irgendeinem Grund erschwert ist. Dabei darf allerdings nicht vergessen werden, dass zwar nicht häufig, aber doch regelmässig auch Erstjahresvögel erfolgreich brüten und dass es überdies mehrere Nachweise von schnellem und reibungslosem Ersatz ausgefallener Brutpartner gibt (vgl. Looft & Busche 1981). Möglicherweise war dies auch bei einer der von uns beobachteten Bruten mit Mauserfederfunden von zwei verschiedenen ♀ der Fall. Immerhin dürfte rascher Partnerersatz mit nachfolgenden Bruthandlungen eine Ausnahme darstellen.

Die sich in Abb. 1 abzeichnende Zunahme der Fälle von Balz ohne nachfolgende Eiablage gegen Ende der Untersuchungsperiode könnte auf eine allmähliche Verschlechterung der Lebensbedingungen für die einzelnen Paare im Laufe des Bestandsaufbaues bei ungefähr gleichbleibendem Nahrungsangebot zurückgehen. Im gleichen Sinne interpretiert Link (1986) seine Feststellung, dass der Bruterfolg des Habichts in einer Probestfläche Bayerns mit steigender Brutpaardichte abnimmt. Nach Haller (1982) nahm während einer Be-

standszunahme des Steinadlers in den Zentralalpen dessen Bruterfolg ebenfalls erheblich ab, wobei allerdings nicht nur das Ausbleiben einer Eiablage, sondern auch häufigeres Aufgeben von Gelegen im Zusammenhang mit Auseinandersetzungen zwischen dem Brutpaar und unverpaarten Artgenossen dazu beitrug. Wir glauben nicht, dass die von uns festgestellten, vereinzelt Fälle von Verlassen des Geleges beim Habicht auf ähnliche Weise verursacht wurden, sondern dass sie jeweils im Ausfall eines der Brutpartner begründet waren.

Leider müssen wir es beim Interpretieren unserer Feststellungen über das Ausbleiben einer Eiablage bei Vermutungen belassen. Allzuoft fehlen uns Angaben über die Vollständigkeit der betreffenden Paare zur Zeit der Eiablage oder sind wir zu wenig orientiert über das örtliche Nahrungsangebot, und nur selten verfügen wir über Anhaltspunkte zur Identität der ♂. Ebenfalls schwierig ist es, das jährweise gänzliche Verwaisen von Brutplätzen zu deuten. Möglicherweise haben wir in einigen dieser Fälle Balzaktivitäten übersehen; es weist aber auch manches daraufhin, dass derartige Ausfälle meist auf menschliche Nachstellungen zurückgehen.

Unsere Feststellungen über den Bruthabitat decken sich weitgehend mit denjenigen anderer Autoren. Die Bedeutung von Altholzbeständen als Brutbiotop wird unterstrichen. Ohne dies durch einen Vergleich mit der vorhandenen Baumartenzusammensetzung belegen zu können, glauben wir, dass in unserer Fläche die Weissanne als Horstbaum bevorzugt wird. Dies geht wahrscheinlich zu einem grossen Teil auf die offensichtliche Attraktivität von Hexenbesen als Horstunterlage zurück. Beim Hexenbesen handelt es sich gewöhnlich um eine von Pilzen verursachte Astwucherung, die in der Ostschweiz am häufigsten bei der Weissanne unter dem Einfluss von *Melampsorella caryophyllacearum* auftritt.

Die Zahl der im Sektor A gehaltenen Brieftauben liegt mit 1 Ex/km² im Ver-

gleich etwa zu den Untersuchungsflächen von Link (1986) bei Erlangen (ca. 27/km²) oder Dietrich (1982) bei Saarbrücken (42/km²) recht tief. Dennoch ist in dieser Fläche ein Konflikt zwischen den Interessen der Brieftaubenzüchter und dem Habicht spürbar, der offenbar nicht nur für die Taubenhalter mit Verlusten verbunden ist, sondern wegen illegaler Nachstellungen gelegentlich auch dem Habicht zum Verhängnis wird. Eine Auseinandersetzung mit diesem Problem ist deshalb im Interesse des Habichtschutzes unbedingt notwendig, wobei beachtet werden muss, dass ähnliche Probleme auch bei im Freien gehaltenen Haus- hühnern und Rasetauben bestehen.

Dank. Maya Schlosser unterstützte uns tatkräftig beim Absuchen der Wälder. Frau H. Keller, Weinfelden, und H. Eggenberger, Hohentannen, halfen bei der Durchführung von Horstkontrollen. In der Anfangsphase der Bestandsaufnahmen erhielten wir wertvolle Hinweise auf einzelne Habichtbrutplätze von Dr. U. von Wicht, Wangen (D), R. Gamba, Birchwil, und W. Gross, Winterthur. R. Bertschinger, Männedorf, übermittelte Beobachtungen von uns bekannten Brutplätzen und H. Wildi, Wallisellen, half uns bei der Befragung von Brieftaubenzüchtern. Ihnen allen sei an dieser Stelle gedankt, ebenso PD Dr. B. Nievergelt und Dr. D. C. Turner vom Zoologischen Institut der Universität Zürich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bzw. für die Korrektur der englischen Texte sowie Drs. E. Sutter und C. Marti für die redaktionelle Bearbeitung. Der WWF-Schweiz beglich einen Grossteil der Spesen von UB für die Feldarbeit. Die Unkosten für die Umfrage bei den Brieftaubenzüchtern wurden vom Schweizerischen Landeskomitee für Vogelschutz (SLKV) übernommen.

Zusammenfassung, Summary

In einer 2090 km² messenden, in 3 Sektoren unterteilten Untersuchungsfläche im ostschweizerischen Mittelland wurden 72 Brutplätze des Habichts gefunden. Diese waren mit ausgesprochener Konstanz immer wieder besetzt und wiesen in der Regel mehrere Wechselhorste auf. In einzelnen Jahren kam es an einem Teil der Brutplätze nur zu Balz ohne Eiablage oder zu überhaupt keinen brutbezogenen Aktivitäten. Mögliche Gründe für dieses Aussetzen werden diskutiert.

1984 brüteten in den 3 Sektoren 1,4–2,7 Paare/100 km² bei einer Dichte der Brutplätze von 2,5–4,0/100 km². Durch Neubegründungen von Brutplätzen nahm deren Zahl zwischen 1979 und 1984 um 12–26% zu; die Entwicklung der eierle-

genden Paare lag dagegen zwischen 2% Abnahme und 13% Zunahme pro Jahr.

Mauserfedern wurden zur Identifikation der sich an den Brutplätzen aufhaltenden ♀ benutzt. Im Jahr nach einer regulären Brut oder auch nur Balz ohne Eiablage waren in etwa 20% der Fälle die betreffenden Brutplätze entweder verwaist, oder es war ein neues ♀ anwesend. Im Vergleich zu Angaben aus der Literatur war die Ablösungsrate der ♀ an den Brutplätzen gering, was auf eine niedrige Sterblichkeit der brütenden ♀ hindeutet.

Die Fortpflanzungsrate unterlag erheblichen Schwankungen von Jahr zu Jahr. Mit durchschnittlich 2,52 Jungen pro erfolgreicher Brut und 17% Totalausfällen an Brutplätzen mit Eiablage war sie verhältnismässig hoch. Die Habichtpopulation im Untersuchungsgebiet befand sich somit eindeutig in einer Aufbauphase.

Bevorzugter Brutbiotop waren leicht aufgelockerte Altholzbestände, wobei die Horste meist auf Koniferen gebaut wurden. Die äussersten 50 m der Wälder wurden zur Horstanlage weitgehend gemieden.

Auf einem 1000 km² grossen Teil der Untersuchungsfläche haben die Greifvogelschäden an Brieftaubenschlägen in den letzten 10 Jahren zugenommen. Das Schadenausmass scheint an die Distanz zwischen Schlag und nächstem Waldrand sowie an die Grösse des Brieftaubenbestandes gebunden zu sein. Infolge solcher Schäden wird dem Habicht gelegentlich, auch illegal, nachgestellt.

Breeding stock and young production in the Goshawk *Accipiter gentilis* in northeastern Switzerland, 1979–1984

In an area of 2090 km², subdivided into 3 sectors and situated in the eastern part of the Swiss Lowlands, 72 breeding sites of Goshawks were found by 1984. These sites were occupied consistently over the years and normally included several nests that were used alternately. In some years at individual breeding sites, there was only mating activity without egg-laying or no breeding behaviour at all. Possible causes of such interrupts in breeding are discussed.

1984 the density of the breeding pairs in the three sectors was 1.4–2.7/100 km², that of the breeding sites 2.5–4.0/100 km². Due to newly established breeding sites their numbers increased 12–26% per year between 1979 and 1984, whilst change in the number of egg-laying pairs was between 2% decrease and 13% increase per year.

The ♀ at the breeding sites were identified individually by means of shed feathers. 80 percent of the territories, where regular breeding or at least mating activities without breeding attempt were noted, proved to be occupied by the same ♀ in the following year. The remaining 20 percent were either deserted or occupied by a new ♀. Compared to published data this return rate of ♀ to their breeding sites is high, suggesting a low mortality rate.

The reproductive rate varied considerably from year to year; with an average of 2.52 young per successful brood and 17% total losses, it was relatively high. Thus the Goshawk population in the study area was clearly in a phase of increase.

The preferred breeding biotop was relatively open old forest stand, the nest being built mostly on coniferous trees. The peripheral 50 m of the forests were avoided for nest-construction, though not entirely.

In a sector measuring 1000 km² within the study area, damage by raptor at homing-pigeon lofts increased during the last ten years. The extent of damage seems to be related to the distance between pigeon loft and the next forest border. Due to such damage, Goshawks occasionally suffer persecution, even where protected.

Literatur

- BROWN, D. & P. ROTHERY (1978): Randomness and local regularity of points in a plane. *Biometrika* 65: 115–122.
- BRUDERER, B. & W. THÖNEN (1977): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Vogelarten der Schweiz. Orn. Beob. 74, Beiheft.
- BRÜLL, H. (1964): Das Leben deutscher Greifvögel. Stuttgart.
- BÜHLER, U. & P. A. OGGIER (1987): Bestand und Bestandsentwicklung des Habichts *Accipiter gentilis* in der Schweiz. Orn. Beob. 84: 71–94.
- Bundesamt für Statistik (1981): Eidgenössische Landwirtschafts- und Gartenbauzählung 1980, Bd. 1. Statistische Quellenwerke der Schweiz H. 670.
- DIETRICH, J. (1982): Zur Ökologie des Habichts – *Accipiter gentilis* – im Stadtverband Saarbrücken. Diplomarb. Univ. Saarland.
- FISCHER, E. & F. LECHNER (1977): Über Siedlungsdichte, Bruterfolg und Ernährung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in der Oberpfalz. Garmischer Vogelkd. Ber. 2: 10–13.
- GLUTZ VON BLITZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4: Falconiformes. Frankfurt a.M.
- HAGEN, Y. (1969): Norske undersøkelser over avkomproduksjonen hos rovfugler og ugler sett i relasjon til smågnaverbestandens vekslinger. *Fauna* 22: 73–126.
- HALLER, H. (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. Orn. Beob. 79: 163–211.
- HÖSER, N. (1969): Brutbestand 1967/68 und Populationsdynamik 1928–1968 der Greifvögel (*Accipitridae*, *Falconidae*) im thüringisch-sächsischen Grenzgebiet. Abh. Ber. Mus. Altenburg 6: 163–186.
- LINK, H. (1981): Factors affecting Goshawk status in Bavaria. In: R. E. KENWARD & I. M. LINDSAY (eds.): Understanding the Goshawk. Oxford. – (1986): Untersuchungen am Habicht (*Accipiter gentilis*) – Habitatwahl, Ethologie, Populationsökologie. Deutscher Falkenorden, DFO-Schriftenreihe H. 2.
- LOOFT, V. & G. BUSCHE (1981): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 2: Greifvögel. Neumünster.
- NAUMANN, J. F. (1899): Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu bearbeitet von G. BERG et al. Hrsg. C. R. HENNICKE, Bd. 5. Gera.
- NEWTON, I. (1976a): Population limitation in diurnal raptors. *Can. Field-Nat.* 90: 274–300. – (1976b): Breeding of Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) in different environments. *J. Anim. Ecol.* 45: 831–849.
- NEWTON, I. & M. MARQUISS (1981): Effect of additional food on laying dates and clutch sizes of Sparrowhawks. *Ornis Scand.* 12: 224–229.
- NILSSON, I. N., S. G. NILSSON & M. SYLVÉN (1982): Diet choice, resource depression, and the regular nest spacing of birds of prey. *Biol. J. Linnean Soc.* 18: 1–9.
- OGGIER, P. A. (1981): Dichte und Verteilung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in der Schweiz: Vorläufige Ergebnisse. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsber. 3: 25–31.
- OPDAM, P. & G. MÜSKENS (1976): Use of shed feathers in population studies of *Accipiter* hawks. *Beaufortia* 24: 55–62.
- RUST, R. (1977): Zur Populationsdynamik und Ernährung des Habichts (*Accipiter gentilis*) in Südbayern. Garmischer Vogelkd. Ber. 2: 1–9.
- SPERBER, G. (1970): Brutergebnisse und Verlustursachen beim Habicht (*Accipiter gentilis*). Ber. Int. Rat Vogelschutz, Dtsch. Sekt. 10: 51–56.
- THISSEN, J., G. MÜSKENS & P. OPDAM (1981): Trends in the Dutch Goshawk *Accipiter gentilis* population and their causes. In: R. E. KENWARD & I. M. LINDSAY (eds.): Understanding the Goshawk. Oxford.
- UNGER, W. (1971): Habicht und Sperber im Spiegel der Beringung. Beitr. Vogelkd. 17: 135–154.
- WIKMAN, M. & H. LINDÉN (1981): The influence of food supply on Goshawk population size. In: R. E. KENWARD & I. M. LINDSAY (eds.): Understanding the Goshawk. Oxford.
- ZIESEMER, F. (1983): Untersuchungen zum Einfluss des Habichts (*Accipiter gentilis*) auf Populationen seiner Beutetiere. Beitr. z. Wildbiol. H. 2.

Ueli Bühler, Abteilung Ethologie und Wildforschung, Zoologisches Institut, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich
René Klaus, Webergasse 19, CH-9000 St. Gallen
Willi Schlosser, Grosswiesenstrasse 73, CH-8051 Zürich



Tafel 1. Habicht mit Eichelhäher, adultes ♂. Der Vogel gehörte zu dem seit Jahren besetzten Brutplatz bei Magden und wurde flugunfähig, aber unverletzt, gefunden. Nach kurzer Pflegezeit konnte er wieder freigelassen werden. Aufnahme Karl Weber, Rheinfelden.



Tafel 2. Habicht am Hasenluder, aufgenommen vom Ansitz aus am Rande eines Fichtenwindbruchs.
Aufnahme Jürgen Diedrich.



Tafel 1. Habicht mit Eichelhäher, adultes ♂. Der Vogel gehörte zu dem seit Jahren besetzten Brutplatz bei Magden und wurde flugunfähig, aber unverletzt, gefunden. Nach kurzer Pflegezeit konnte er wieder freigelassen werden. Aufnahme Karl Weber, Rheinfelden.



Tafel 2. Habicht am Hasenluder, aufgenommen vom Ansitz aus am Rande eines Fichtenwindbruchs.
Aufnahme Jürgen Diedrich.