

# Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen

20. Jahrgang

1988

Heft 2

## Zum Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels *Loxia curvirostra* im niedersächsischen Teil des Harzes

Von Wilhelm Nothdurft, Friedel Knolle und Herwig Zang

### Inhalt

<b>A</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	34
<b>B</b>	<b>Material und Methode</b> . . . . .	35
1	Untersuchungsgebiet . . . . .	35
1.1	Bewaldung . . . . .	37
1.2	Fichtenblüte und Zapfenerträge . . . . .	37
2	Ausgewertete Beobachtungen und Quellen . . . . .	37
3	Danksagungen . . . . .	38
<b>C</b>	<b>Zusammenfassung der älteren Literatur</b> . . . . .	38
<b>D</b>	<b>Ergebnisse aus den Jahren 1939–1987</b> . . . . .	39
1	Vorkommen . . . . .	39
1.1	Zusammenfassung der Beobachtungen von 1939–1947 . . . . .	39
1.2	Vorkommen von 1948–1987 . . . . .	41
1.2.1	Jahreszeitliche Verteilung der Beobachtungen . . . . .	43
1.2.2	Verteilung nach Höhenstufen und Gebiet . . . . .	44
1.2.3	Dauer der Vorkommen in bestimmten Gebieten . . . . .	45
2	Beziehungen der Vorkommen zu den Fruktifika- tionszyklen der Fichte und den Zapfenerträgen . . . . .	46
2.1	Fruktifikationszyklen und Zapfenerträge . . . . .	46
2.2	Abhängigkeit der Vorkommen von den Zapfenerträgen . . . . .	49
2.3	Nahrung und Ernährungsweisen . . . . .	53
3	Fortpflanzungszyklen und Brutvorkommen nach 1948 . . . . .	54

4	Habitat und Brutgebiete . . . . .	58
5	Siedlungsdichten und Bestandsgrößen . . . . .	61
6	Einwanderungen und Wegzug . . . . .	64
7	Wiederfunde von beringten Kreuzschnäbeln . . . . .	66
<b>E</b>	<b>Diskussion</b> . . . . .	67
<b>F</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	80
	<b>Schrifttum</b> . . . . .	83

### A Einleitung

Der Fichtenkreuzschnabel ist im mitteleuropäischen Bereich seines Verbreitungsgebietes Brutvogel in ausgedehnten Nadelwäldern, in denen die Fichte dominiert (Niethammer 1937, Voous 1962, Weber 1971, Newton 1972).

Es ist deshalb nicht überraschend, daß er bereits in den ersten ausführlicheren Beschreibungen der Avifauna des Harzes als charakteristischer Bewohner dieses Waldgebirges Erwähnung findet (Rüling 1786, Stübner 1790, Saxesen 1834, weitere Literatur bei Knolle 1980 a).

Die Literatur aus den letzten 40 Jahren enthält außer knappen Angaben zum Vorkommen in bestimmten Gebieten mit Hinweisen auf sein unregelmäßiges Auftreten (z. B. Roth 1956, Schulz 1957, Nothdurft 1960, Skiba 1966, 1968, Nothdurft & Skiba 1969, Knolle 1970, 1971, Meves et al. 1979) nur wenige Untersuchungen, die sich mit speziellen Aspekten der Biologie des Fichtenkreuzschnabels im Harz befassen. Hierzu zählen Abschätzungen der Siedlungsdichte und der Fichtenkreuzschnabelbestände in den Fichtenforsten und Fichtenwäldern der montanen bis hochmontanen Stufe (Lehmann 1972, Dierschke 1973, Oelke 1981), Untersuchungen über seine Höhenverbreitung (Knolle 1969, 1980b, Oelke 1981) und auf die 1940er und 1950er Jahre beschränkte Aussagen über sein Auftreten im Harz im Zusammenhang mit Invasionen (Bub 1948/49, Bub & Kumerloeve 1954, Bub et al. 1959).

Von Bub (1948/49) wird angegeben, daß »Kreuzschnäbel nicht nur im Rahmen von Invasionen bei uns (d. h. in Deutschland, Verf.) auftreten, sondern auch mehr oder weniger in geringen Mengen regelmäßig vorkommen, z. B. im Harz«. Nach Skiba (1983) tritt der Fichtenkreuzschnabel im Westharz zwar ganzjährig, lokal aber sehr unregelmäßig auf, wobei das Vorkommen im zentral gelegenen Hochharz mit Höhenlagen oberhalb 700 m NN offensichtlich noch die größte Stetigkeit aufweist.

Das hiermit im wesentlichen umrissene Schrifttum läßt eine deutliche Lücke erkennen: Es gibt bisher keine Untersuchung, in der das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im gesamten Westharz über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten zusammenfassend bearbeitet ist.

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, diese Lücke soweit wie möglich zu schließen. Die wichtigsten Fragen, zu deren Klärung diese Untersuchung beitragen soll, sind:

1. Kommt der Fichtenkreuzschnabel alljährlich im Westharz vor?
2. In welchen Gebieten bzw. Höhenlagen und zu welcher Jahreszeit ist er am regelmäßigsten anzutreffen?
3. Wie werden Periodizität und Stetigkeit des Vorkommens sowie das Brutgeschehen von den Fruktifikationszyklen der Fichte bzw. von der Stärke der Fichtenzapfenfrüchte beeinflusst?
4. Gibt es bevorzugte Brutgebiete, z. B. in den ausgedehnten Fichtenwäldern des Hochharzes?
5. Gibt es Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen im Harz und allgemeinem invasionsartigem Auftreten in Deutschland bzw. Westeuropa?
6. Wo verbringen die Harzer Fichtenkreuzschnäbel Zeiten mit geringem Nahrungsangebot?

In den letzten Jahren hat es deutliche Hinweise darauf gegeben, daß der Fichtenkreuzschnabel in der jetzigen Phase des Waldsterbens besonders günstige Existenzgrundlagen finden könnte (Anonymus 1983, Hölzinger & Kroymann 1984, Bezzel 1987), vor allem bedingt durch verstärktes Fruktifizieren der Fichte (»Notfruktifikationen« bzw. »Angstfruchtung« [GSF – Mensch und Umwelt, September 1987]).

Es war zu erwarten, daß sich aus der Auswertung des verfügbaren Materials auch zu diesen denkbaren Zusammenhängen einige Aufschlüsse ergeben würden.

Die Grundlage dieser Arbeit bildet eine umfangreiche Sammlung von Fichtenkreuzschnabel-Beobachtungen aus den Jahren 1939 bis 1987, die den Aufzeichnungen der Verfasser und vieler anderer Beobachter sowie der Literatur entnommen wurden. Zweifellos kann bei einer solchen retrospektiven Vorgehensweise nur ein mehr oder weniger grobes Bild der tatsächlichen Verhältnisse gezeichnet werden. Durch gezielte Rundfragen hätte das vorliegende Material in manchen Punkten u. U. noch vervollständigt werden können; aufgrund der Probleme, die ein solches Vorhaben zumeist begleiten, wurde davon Abstand genommen.

Bei einer Untersuchung wie der vorliegenden kann auf Angaben über das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels in früherer Zeit nicht verzichtet werden. Deshalb sollen einige wichtige Publikationen aus der Zeit vor 1939 erörtert werden, ohne daß eine erschöpfende Behandlung des verfügbaren Materials angestrebt wird.

## **B Material und Methode**

### **1 Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den gesamten niedersächsischen Teil des Harzes in Höhenlagen über 300 m NN mit einer Fläche von etwa 830 bis 850 km<sup>2</sup> (Flächenangabe nach Oelke (1981) sowie Goethe et al. (1978), ferner das unmittelbar angrenzende Vorland (Abb. 1).

Um die regionale und vertikale Verteilung der Beobachtungen bzw. der Kreuzschnabelvorkommen untersuchen zu können, wurde das Gebiet unter Berücksichtigung der Reliefgegebenheiten anhand der Höhenstufung folgendermaßen unterteilt:

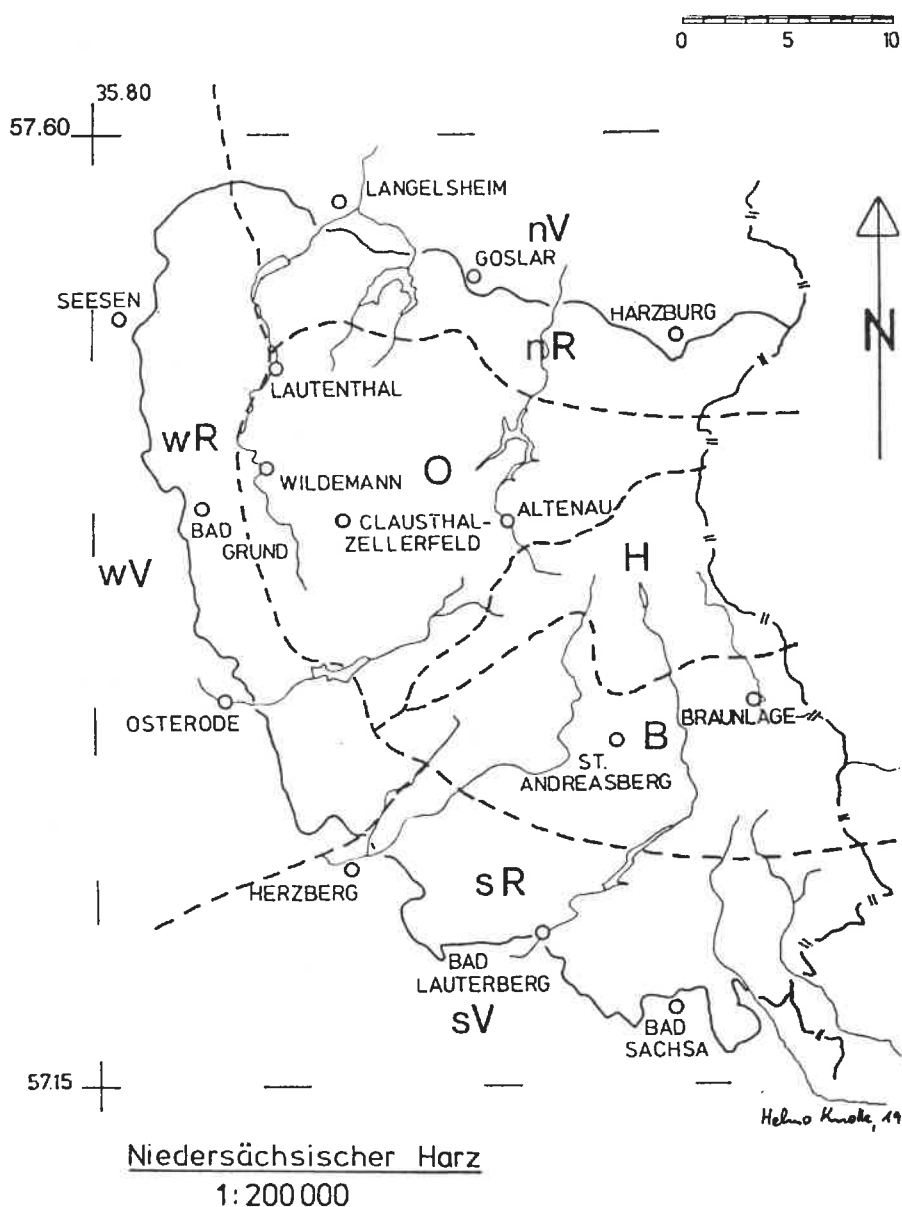


Abb. 1: Der niedersächsische Teil des Harzes und seine Gliederung in Anlehnung an Höhenstufen. Vorland mit 3 Abschnitten (nV, wV und sV) unterhalb 300 m NN; Randgebiete (nR, wR und sR) im Bereich von 300 m NN–500 m NN; Oberharz (O) und Braunlager Hochfläche (B) im Bereich von 500 m–700 m NN; Hochharz (H) oberhalb 700 m NN.

1. Vorland: Höhenlagen bis etwa 300 m NN, mit den Abschnitten nördliches, westliches und südliches Vorland;
2. Gebirgsrand: Ein etwa 4 km breiter Streifen in Höhenlagen zwischen etwa 300 m NN und 500 m NN (gelegentlich auch 650 m NN) mit einem nördlichen, westlichen und südlichen Abschnitt;
3. Hochflächen: Es sind dies die nach N bzw. NW ausgerichtete Clausthaler Hochfläche i. w. S. (Oberharz) als Gebiet zwischen Söse – Innerste – Oker – Ecker und das Gebiet zwischen Braunlage – Hohegeiß – Stöberhai – St. Andreasberg und dem Höhenrücken Auf dem Acker (Braunlager Hochfläche), jeweils in Höhenlagen zwischen 500 m NN und 700 m NN;
4. Hochharz: Höhenlagen über 700 m NN, mit dem Acker-Bruchberg-Höhenzug (700 m NN–928 m NN) und dem im Osten angrenzenden Gebiet zwischen Torfhaus (800 m NN), Wurmberg (971 m NN) und dem Dreibrodetal (N St. Andreasberg).

### 1.1 Bewaldung

Etwa 760 km<sup>2</sup>, rund 91 Prozent der Fläche des Untersuchungsgebietes, entfallen auf Forstflächen, von denen etwa 72 Prozent mit Fichten (*Picea abies*) bestockt sind. Der Rest der Forstflächen wird überwiegend von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) eingenommen, vor allem in den Randlagen zwischen 300 m NN – 500 m NN, also im Bereich der eigentlichen Buchenwaldstufe (Oelke 1977).

### 1.2 Fichtenblüte und Zapfenerträge

Die Intensität der Fichtenblüte bzw. die Stärke der Zapfenerträge ist durch eigene Aufzeichnungen von 1948 bis 1987 für 25 Jahre dokumentiert. Aussagen zu den Zapfenerträgen in einzelnen Jahren finden sich in der Literatur (Bub 1948/49, Bub & Kumerloeve 1954, Holidorf 1956), in den Aufzeichnungen von W. Lehmann und Dr. R. Skiba sowie in Zeitungsberichten. Eine Reihe von Angaben über den Zapfenansatz im Bereich des Forstamtes Oderhaus aus den Jahren 1972 bis 1984 stellte Dr. W.-E. Barth (Staatliches Forstamt Oderhaus/St. Andreasberg) zur Verfügung. Weiterhin unterstützten uns die Herren F. Blanck (Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Braunlage) und G. Köpke (Hamm) durch Mitteilungen einiger phänologischer Daten bzw. qualitativer Angaben und Dr. G. Plate (Forstabteilung bei der Bezirksregierung Braunschweig) mit Auskünften über Zapfenernten zwischen 1971 und 1984.

Eine quantitative Bewertung der Fruktifikation der Fichte erfolgte anhand der weiblichen Blütenstände, der Intensität des Pollenfluges und/oder des Zapfenbehangs (ab Juni). Weitere Einzelheiten werden in Abschnitt D.2.1 behandelt.

## 2 Ausgewertete Beobachtungen und Quellen

Der weitaus größte Teil der ausgewerteten Kreuzschnabel-Beobachtungen entstammt den Aufzeichnungen der Verfasser (F. K.: 1939–1987, W. N.: 1956–1987, H. Z.: 1969–1987). Als weitere Quellen dienen die Aufzeichnungen von W. Lehmann (W. L.) aus den Jahren 1954 und 1955 und die von ihm gesammelten Mitteilungen von Kreuzschnabel-Beobachtungen der Herren E. Apel (E. A., 1947, 1948), Dr. H. Bruns (H. B., 1955), Dr. G. Hartmann (G. H., 1942–1948), L. Hoppe (L. H., 1948), K.-E. Ilse (K.-E. I., 1947–1949), H. Lütgens (H. L., 1947–1949), K. Rettig (K. R., 1956), P. Runte (P. R., 1950), X. Schroeter

(X. Sch., 1948), W. Schulz (W. Sch., 1949), Dr. K. Tenius (K. T., 1940, 1942 u. 1949), und Dr. H. Weigold (H. W., 1941). Weitere Beobachtungen wurden den persönlichen Aufzeichnungen und Protokollen der Herren A. Benk (A. B., 1977–1978), P. Feindt (P. F., 1964), H. Habersetzer (H. H., 1958–1959), Dr. H. Kelm (H. K., 1961), G. Köpke (G. K., 1948–1981), G. Meves (G. M., 1962–1967), W. Neuhaus (W. Ne., 1974–1985), J. Nothdurft, G. Pasler (G. P., 1982), W. Paszkowski (W. P.), H. Schumann (H. Sch., 1954) und Dr. K. Tenius (K. T., 1942) entnommen. Besondere Unterstützung fand das Vorhaben durch Dr. R. Skiba (R. S.), der uns seine umfangreiche Datensammlung aus den Jahren 1964 bis 1985 zur Verfügung stellte.

Aus Veröffentlichungen wurden alle Feststellungen von Kreuzschnäbeln mit Angaben über Ort und Monat in die Auswertung einbezogen, desgleichen Fehlanzeigen. Es handelt sich dabei um die Publikationen von Bub (1948/1949), Bub & Kumerloeve (1954), Bub et al. (1959), Knolle (1969), Lehmann (1972), Dierschke (1973), Oelke (1977, 1981), Meineke (1978a, 1978b) und Schloss (1984).

Von einigen wenigen planmäßig durchgeführten Untersuchungen abgesehen (Lehmann 1972, Oelke 1977, 1981) ist der Großteil der Beobachtungen entweder bei mehr oder weniger regelmäßigen Begehungen der verschiedenen Gebiete erzielt worden oder gänzlich dem Zufall zu verdanken.

Welche Maßstäbe bei der Bewertung der Daten anzulegen sind, läßt sich mit folgenden Worten von W. Lehmann im Nachsatz zu seinem Invasionsvogel-Bericht für das Jahr 1954 verdeutlichen: »Die Daten sind nicht vollständig. Obwohl ich täglich beobachte, habe ich nicht alle Begegnungen mit Fichtenkreuzschnäbeln notiert, da diese etwa seit Ende September zum fast täglichen Beobachtungsbild gehören . . .«.

### 3 Danksagungen

Allen Herren, die unsere Arbeit durch Mitteilungen von Beobachtungen, durch Überlassung von Archivmaterial ihrer Dienststellen und sonstige Auskünfte unterstützt haben, möchten wir hiermit danken. Wir hoffen, daß den Bemühungen der vielen Beobachter, deren Angaben berücksichtigt wurden, mit dieser Publikation in angemessener Weise Rechnung getragen wird. Dr. K. H. Steinbach (Heiligenberg) sei für die statistische Auswertung der in Abb. 5 dargestellten Befunde ganz besonders gedankt.

### C Zusammenfassung der älteren Literatur

Erste ausführliche Berichte über das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Harz liegen aus den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts vor. Von Stübner (1790) wurden bereits die Zusammenhänge zwischen den Zapfenerträgen und dem Auftreten der Kreuzschnäbel im Harz (wie auch im Thüringer Wald) besonders herausgestellt: So erstreckte sich ihr Aufenthalt öfters über etliche Jahre und zwar bei entsprechendem Zapfangebot, wohingegen sie in einem Jahr, in dem keine Zapfen gebildet wurden, nicht anzutreffen waren. Wie Stübner weiter ausführte, erfolgte der Einflug der ersten Kreuzschnäbel »gegen Johannis« (also um den 24. Juni) und kurz danach und zwar sehr vereinzelt. Danach kamen sie truppweise, zu Hunderten, zu Tausenden und mehreren Tausenden, wobei das Zugeschehen etliche Wochen andauerte. Die ziehenden Vögel konnte man morgens um 3 Uhr und

4 Uhr in Flugrichtung von Ost nach West beobachten. Der Kreuzschnabel brütete bei günstigen Zapfenerträgen etliche Male im Jahr und begann damit im Januar, spätestens im Februar, auch bei strengster Kälte. Bevor die Zapfen »reif« gewesen waren, ernährten sich die Kreuzschnäbel von den jungen Trieben der Fichten. Nach Stübner ist es offensichtlich auch vorgekommen, daß über 4 oder 5 Jahre hinweg kein Kreuzschnabel beobachtet wurde.

Daß das Auftreten des Fichtenkreuzschnabels im Harz in früherer Zeit starke Fluktuationen aufwies, geht auch aus einem Bericht von Fresenius (1888) an K. Th. Liebe hervor. Demnach war der Kreuzschnabel im Jahre 1888 » – seit Beginn des Frühlings – so häufig erschienen, wie lange Jahre vorher nicht.« Wie Fresenius weiter schreibt, habe der Kreuzschnabel durch Abbeißen der noch nicht reifen Fichtenzapfen und jungen Nadeltriebe erheblichen Schaden angerichtet. Schließlich wird noch berichtet, daß nicht in Erfahrung gebracht werden konnte, ob diese Einwanderung von Norden oder Osten erfolgte.

Wie aus dem Bericht eines Oberförsters namens Müller (1890) zu schließen ist, dürfte es sich um ein besonders starkes und lange andauerndes Vorkommen gehandelt haben, da 1889 auch bei Gittelde im westlichen Harzvorland eine große Zahl von Kreuzschnäbeln festgestellt wurde. Besonders interessant ist noch die Mitteilung, »im Januar und Februar seien Junge, und von Waldarbeitern viel Nester mit Eiern gefunden worden«.

Rössig (1911), der auf der Clausthaler Hochebene von 1904 bis 1911 ornithologisch tätig war, führt den Kreuzschnabel als Wintergast in Jahren mit reichen Fichtenzapfenerträgen an, der auch noch bis in den Sommer hinein auftritt.

Schließlich schreibt Menzel (1917), daß der Fichtenkreuzschnabel in der Zeit von 1898–1908 jedes Jahr in den Fichtenwäldern des Harzes festgestellt wurde, und daß Nester im Revier Torfhaus gefunden wurden.

## **D Ergebnisse aus den Jahren 1939–1987**

### **1 Vorkommen**

Die aus den Jahren von 1939 bis 1947 verfügbaren Angaben über das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels sind überwiegend allgemeiner Natur oder betreffen nur besonders auffällige Vorkommnisse, lassen hinreichend genaue Ortsbezeichnungen und Datierungen aber weitgehend vermissen. Dies ändert sich in auffälliger Weise mit dem Jahr 1948, von dem ab bis zum Jahr 1987 eine Vielzahl genau datierter Beobachtungen wie auch Fehlanzeigen vorliegen.

Es ist gewiß kein Zufall, daß sich diese Änderung gerade in einem Jahr vollzog, in dem eine ausgesprochen starke Invasion des Fichtenkreuzschnabels nach Mitteleuropa stattfand (Bub 1948/49), wodurch wohl auch die Beobachtungs- und Berichtstätigkeit interessierter Personenkreise angeregt wurde.

Der große qualitative Unterschied zwischen dem Material aus den Jahren 1939 bis 1947 und der Zeit nach 1948 macht eine getrennte Auswertung für diese beiden Zeitabschnitte erforderlich.

#### **1.1 Zusammenfassung der Beobachtungen von 1939–1947**

Angaben über das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels von 1939 bis 1947 sind in Tab. 1 zusammengefaßt, wobei der Wortlaut der wichtigsten Passagen in den Notizen z. T. beibehalten oder nur wenig geändert wurde. Wie aus der Zusam-

menstellung hervorgeht, ist der Fichtenkreuzschnabel von 1939 bis 1947 ohne Ausnahme alljährlich zur Beobachtung gekommen. In einigen Jahren ist er in mehreren, z. T. aufeinanderfolgenden Monaten festgestellt worden, während für einige weitere Jahre z. T. längerfristiger Aufenthalt vermutet werden kann.

Jahr	Vorkommen	Quelle <sup>1)</sup>
1939	Mai: Goslar	F. K.
1940	Juli: Goslar, n. Vorland, Hochharz, Oberharz Sept.: Goslar, n. Vorland Nov.: Goslar	F. K. K. T. F. K. F. K.
1941	März: n. Vorland Mai: Goslar Juli: Goslar, Oberharz Aug.: Goslar, n. Vorland	F. K. F. K. F. K. H. W. F. K.
1942	Aug.: Oberharz, Hochharz »Verbreiteter Brutvogel (Oberharz)« »Offenbar starke Invasion, die Hoppe seit Juni beobachtet hat«	K. T. G. H. K. T.
1943	Jan.: Goslar Feb.: Goslar Juni: n. Vorland »Im Schlüssel-, Granetal u. Schwarzwassertal Flüge zu 30 Expl. Im übrigen verbreitet«	F. K. F. K. F. K. G. H.
1944	»Brutvogel im Innern der Fichtenwälder des Harzes bei Goslar« »Starker Rückgang des F. in den Randbergen. Im Oberharz häufiger«	G. H. G. H.
1945	»Brutvogel im Innern der Fichtenwälder des Harzes bei Goslar« »F. noch im Schwarzwasser- u. Granetal häufiger, sonst Abnahme«	G. H. G. H.
1946	»bei Goslar selten geworden; im Sommer bei Hahnenklee beobachtet« »1x bei Hahnenklee 4 Expl., Schwarzwasser vereinzelt. Brut wahrscheinlich«	G. H. G. H.
1947	Juli: Hochharz »Häufig beobachtet, Badenhausen« »Vereinzelt bei Hahnenklee u. in der Schulenberger Forst« »Einzelne Expl. im Herbst bei Walkenried«	H. L. E. A. G. H. K.-E. I.

<sup>1)</sup> zu den Abkürzungen der Namen der Beobachter s. Abschnitt B. 2

**Tabelle 1:** Angaben zum Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Westharz von 1939–1947

## 1.2 Vorkommen von 1948–1987

Für den sich anschließenden Zeitraum von 1948 bis 1987 sind die Feststellungen des Fichtenkreuzschnabels in Abb. 2 zusammengefaßt. Jeder Monat, aus dem eine Beobachtung oder mehrere Feststellungen (an einem Tag oder auch an verschiedenen Tagen) vorliegen, ist durch ein Symbol markiert. Darüber hinaus sind Angaben über negativ verlaufene Kontrollen sowie für längere Zeiträume pauschal ausgesprochene Fehlanzeigen aus der Literatur und den Protokollen übertragen worden. Weitere Erläuterungen in der Legende.

Ergänzend zu der Abbildung sind wichtige Feststellungen aus einzelnen Jahren – besonders solchen, aus denen nur wenige detaillierte Angaben vorliegen – in Tab. 2 aufgeführt. Dies betrifft vor allem die Jahre 1950, 1954, 1955, 1958, 1960 und 1962, für die das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels anhand der wenigen genau datierten, in Abb. 2 eingetragenen Feststellungen nur unzureichend wiedergegeben wird.

Aus den in Abb. 2 und Tab. 2 zusammengefaßten Daten geht zunächst hervor, daß der Fichtenkreuzschnabel in der Zeit von 1948 bis 1987 bis auf eine Ausnahme alljährlich im Westharz aufgetreten ist. Einzig aus dem Jahr 1952 scheinen keinerlei Beobachtungen zu existieren; als Bestätigung werden von Lehmann (1972) aus dem Gebiet zwischen Riefensbeek – Kamschlacken und dem Acker für dieses Jahr auch Fehlanzeigen gemeldet. In den Jahren 1951, 1953 und 1981 kam der Kreuzschnabel jeweils nur in einem einzigen Monat oder in höchstens 2 Monaten zur Beobachtung; sonst liegen für diese Jahre aus verschiedenen Gebieten Fehlanzeigen vor. Für 1966 liegen Beobachtungen aus 3 Monaten vor. Auch 1961 dürfte der Kreuzschnabel sehr kurzfristig und spärlich aufgetreten sein und wohl kaum an anderen Stellen als dem Hochharz, wie der diesbezüglichen Mitteilung und den Fehlanzeigen für andere Gebiete in Tab. 2 zu entnehmen ist.

In den Jahren 1950, 1957, 1960 und 1980 sind von einzelnen Beobachtern über jeweils mehrere Monate hinweg Fehlanzeigen gemeldet worden, während andere in denselben Zeiträumen einzelne Feststellungen machen konnten (1957, 1980), von Schwärmen (1950 im Herbst) oder sogar invasionsartigem Auftreten (1960) berichten (s. Tab. 2). Als Ursache für solche Differenzen kommen neben den insgesamt doch lückenhaften Erfassungen auch Unterschiede zwischen den lokalen Vorkommen in Frage.

---

Abb. 2: Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Westharz von 1948–1987. Die Jahre 1960 und 1961 sind nicht berücksichtigt, da keine genau datierten Angaben vorliegen. Ergänzende Angaben zu verschiedenen Jahren enthält Tabelle 2.

Zeichenerklärung: ■ = jeweils eine oder mehrere Beobachtungen im bezeichneten Monat; durch die Anordnung der Symbole in 4 Zeilen wird die jeweilige Höhenlage der Beobachtungsorte angegeben: erste Zeile von unten: < 300 m NN, zweite Zeile: 300–500 m NN, dritte Zeile: 500–700 m NN, vierte Zeile: > 700 m NN; + = Beobachtungen ohne Ortsangabe; – = Fehlanzeige für ein Gebiet in der entsprechenden Höhenstufe; - = allgemeine Fehlanzeigen ohne genaue Ortsangabe. Man beachte die allgemeinen Fehlanzeigen für das Jahr 1950 und die Angaben in Tabelle 2 über das Vorkommen im Herbst desselben Jahres.

Jahre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
48/49	■		■	■	■	■				■	■		■	■		■	■		■					
50/51	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
52/53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
54/55				■	+	■		■	■	■	■		■			■	■	■	■					
56/57					■	■	■	■	■	■	■	+		-	-	■	+	■	-	■	-	-	-	
58/59	+				+				■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
62/63									■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
64/65				■	■			■	■	■	■		■			■					+	+		
66/67	-	-	■	-		■	■	-	-	-	-	-	-	-	-			■	■	■	■	■	■	
68/69	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■			■	■	■	■	■			■	
70/71	-	-	-			■	■	■		■	■	■		-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	
72/73	■	■	■	■	■	■	■	■	■		-	-	-	-	-	-	■	-	■	■	■		■	
74/75	■		■			■	■	+	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	
76/77		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
78/79	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			-	-	-	■	-	■	-	-	-	-	
80/81	-	-	-	■	-	■	-	■	■	-	-	-	-	-	-	■	-	■	-	-	-	-	-	
82/83	-					■	■	■		■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
84/85		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
86/87	-		■	■	■	■	■	-	-	■				-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	

Das Auftreten des Kreuzschnabels im Jahre 1987 und Fehlanzeigen konnten bis einschließlich September d. Js. berücksichtigt werden.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß der Kreuzschnabel fast alljährlich im Westharz nachgewiesen wurde, daß aber die Dauer des Auftretens bzw. der Abwesenheit von Zeit zu Zeit stark variierte. Dasselbe trifft auch auf die jahreszeitliche Verteilung des Auftretens zu; insgesamt betrachtet nehmen offensichtlich die Sommermonate eine Vorzugsstellung ein.

### 1.2.1 Jahreszeitliche Verteilung der Beobachtungen

Die jahreszeitliche Verteilung der Kreuzschnabel-Beobachtungen wurde aus den Angaben in Abb. 2 ermittelt. Aus den in Tab. 3 wiedergegebenen Werten geht her-

Jahr	Vorkommen	Quelle <sup>1)</sup>
1948	»Seit Mai 1948 größere Schwärme bei Altenau« (O) »Schon ab Oktober zahlreiche Trupps« (Raum Walkenried) »Schon im Frühjahr 48 (April, Mai) fast täglich kleine Flüge von 6–10 Vögeln bei Andreasberg« (Neubauer)	L. H. K.-E. I. Bub (1948/49)
1949	»Mit zunehmendem Frühj. u. Sommer verschwinden die Kr. immer mehr; im Nov. kaum noch einer zu beobachten« (Raum Walkenried) »Einzelne Expl. im Herbst bei Walkenried«	K.-E. I. K.-E. I.
1950	»Im Herbst auf dem Bruchberg (ca. 925 m NN) in Schwärmen«	P. R.
1954	»Ab 25. 5. vereinzelt Expl., welche von Monat zu Monat etwas zunehmen« »Die in (Abb. 2 berücksichtigten) Daten sind nicht vollständig«	Lehmann (1972) W. L.
1955	»In diesem Jahr überall im Gebiet (FA Riefensbeek) Fichtenkreuzschnabel; gegen Ende 1955 nahm die Zahl wieder ab«	Lehmann (1972)
1958	»Invasionsartiges Auftreten im Hochharz« (>700 m NN) »Ab Mai dann wieder von Monat zu Monat häufiger werdend«	H. H. Lehmann (1972)
1960	»Invasionsartiges Auftreten im Hochharz« (>700 m NN) »Fehlanzeigen«	H. H. F. K.
1961	»Fehlte fast völlig im Gebiet« (Hochharz >700 m NN) »Fehlanzeigen« Keine Beobachtungen aus dem Gebiet zwischen Walkenried, Bad Lauterberg und Braunlage vom 17. 5. bis 12. 6. 1961	H. H. F. K. H. K.
1962	»Invasionsartiges Auftreten im Hochharz« (>700 m NN)	H. H.
1965	Brutnachweis im Sommer im Hochharz	H. H.
1985	»Lockere Trupps zu teilweise bis zu 100 Expl. im Hochharz« (u. a.)	H. Z.

<sup>1)</sup> siehe Anmerkung zu Tabelle 1

**Tabelle 2:** Ergänzende Angaben zu Abb. 2 über das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Westharz von 1948–1985

	Monat											
	J	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Anzahl der Jahre mit Beobachtungen	11	12	17	21	26	26	27	22	21	19	16	12
mit Fehlanzeigen	12	12	11	8	10	9	10	8	11	12	10	9
mit zutreffenden Fehlanzeigen <sup>2)</sup>	12	11	9	6	5	6	7	7	8	9	9	9
mit Registrierungen insgesamt	23	23	26	27	31	32	34	29	29	28	25	21

**Tabelle 3:** Jahreszeitliche Verteilung der Beobachtungen des Fichtenkreuzschnabels und von Fehlanzeigen im Westharz von 1948–1986<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Daten aus 36 Jahren ohne Berücksichtigung der Jahre 1950, 1960 und 1961;

<sup>2)</sup> keine Feststellungen im gesamten Gebiet

vor (1. Zeile), daß die Monate Mai bis September am häufigsten, die Monate Januar bis April und Oktober bis Dezember aber mit niedrigeren Zahlen vertreten sind.

Andererseits ist es von Interesse, den Meldungen von Kreuzschnabel-Beobachtungen die Fehlanzeigen unter den Registrierungen gegenüberzustellen. Wie aus den Werten in Zeile 2 hervorgeht, verteilen sich die von den verschiedenen Beobachtern dokumentierten Fehlanzeigen ziemlich gleichmäßig auf alle Monate. Ein Teil dieser Fehlanzeigen war jedoch nur von lokaler Gültigkeit, da zur selben Zeit aus dem einen oder anderen Gebiet Beobachtungen gemeldet wurden. Dies war hauptsächlich in den Monaten Mai bis Oktober der Fall. Die entsprechend korrigierten Zahlenangaben derjenigen Fehlanzeigen, die auf den gesamten Westharz zuträfen, sind in Zeile 3 wiedergegeben.

### 1.2.2 Verteilung nach Höhenstufen und Gebiet

Die Zusammenfassung der in Abb. 2 angegebenen Beobachtungseinheiten (d. h. Quadrate) nach Höhenstufen (entsprechend der Einteilung in Abschnitt B.1) führt zu folgenden Ergebnissen (Tab. 4): Die größte Zahl der Monate mit Kreuzschnabel-Beobachtungen aus den Jahren 1948–1987 entfällt auf die Höhenstufe zwischen 500 und 700 m NN. In der Höhenstufe > 700 m NN ist die Zahl der Beobachtungsmo-nate erheblich niedriger. Noch geringere Zahlen ergeben sich für die Höhenstufen zwischen 300 und 500 m NN und < 300 m NN. Die zusätzlichen Feststellungen

Höhenstufe (m NN)	Zahl der Monate mit Beobachtungen
< 300	63
300–500	84
500–700	135
> 700	109

**Tabelle 4:** Verteilung der in Abb. 2 angegebenen Fichtenkreuzschnabel-Beobachtungen von 1948 – September 1987 auf die verschiedenen Höhenstufen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Daten aus mehr als 33 Jahren (= 405 Monaten) ohne Berücksichtigung der Jahre 1950, 1951, 1953, 1960 und 1961

Gebiet <sup>2)</sup> Höhenstufe (m NN)	Zahl der Monate mit Beobachtungen		
	nur im angegebenen Gebiet	auch in anderen Gebieten	zusammen
nV } < 300 wV } sV }	11 4 2	23 8 18	34 12 20
nR } 300 wR } bis sR } 500	10 0 3	57 11 14	67 11 17
O } 500 B } bis 700	31 8	82 33	113 41
H > 700	28	81	109

**Tabelle 5:** Herkunftsgebiete der Fichtenkreuzschnabel-Beobachtungen im Westharz von 1948 – September 1987<sup>1)</sup>

- 1) Daten aus mehr als 33 Jahren (= 405 Monaten) ohne Berücksichtigung der Jahre 1950, 1951, 1953, 1960 und 1961;  
2) siehe Legende zu Abb. 1.

in Tab. 2 ohne genaue Angaben stammen überwiegend aus Höhenlagen > 700 m NN.

In Tab. 5 sind die in der vorhergehenden Tab. 4 zusammengefaßten Fichtenkreuzschnabel-Beobachtungen gemäß den Herkunftsgebieten (s. Abb. 1) aufgeschlüsselt.

Wie Tab. 5 zu entnehmen ist (Spalte 1), sind Kreuzschnäbel in einer mehr oder weniger großen Zahl von Monaten in jeweils nur einem der 9 Gebiete festgestellt worden. In Spalte 2 ist die Zahl der Monate angegeben, in denen der Kreuzschnabel in mindestens noch einem weiteren Gebiet angetroffen wurde. Ein Maximum der Verbreitung über 6 verschiedene Gebiete bestand im Oktober 1976.

Aus den Angaben in der letzten Spalte wird schließlich noch ersichtlich, daß der Kreuzschnabel in den einzelnen Gebieten gleicher Höhenstufe in einer z. T. sehr unterschiedlichen Zahl von Monaten beobachtet wurde. Daß dieser Unterschied zu einem erheblichen Teil auf unterschiedliche Kontrolltätigkeit in den verschiedenen Gebieten zurückzuführen ist, kann zumindest für die Beobachtungen auf dem Oberharz einerseits und der Braunlager Hochfläche andererseits als sicher gelten. Präzise Angaben hierzu sind aber nicht möglich.

### 1.2.3 Dauer der Vorkommen in bestimmten Gebieten

Es ist kaum überraschend, daß längerfristig bestehende lokale Vorkommen mit starken bis außergewöhnlich starken Zapfenerträgen zusammenfielen.

Aus dem Raum Walkenried liegen Beobachtungen von Kreuzschnäbeln vom Oktober 1948 bis ins Frühjahr und den Sommer 1949 hinein vor. Gänzlich geräumt wurde das Gebiet offensichtlich erst im November (K.-E. I.). Ähnliche Verhältnisse werden aus demselben Zeitraum für das Gebiet um Eisdorf und Osterode am westlichen Harzrand beschrieben, in welchem Kreuzschnäbel vom Januar bis mindestens in den Juli 1949 hinein (Dauer 7 Monate) regelmäßig beobachtet wurden (W. Sch.).

Für Höhenlagen um 500 m NN im Oberharz liegen entsprechende Beobachtungen aus einem etwa 15 km<sup>2</sup> großen Gebiet S Clausthal-Zellerfeld vor. Von September 1958 bis Oktober 1959 – wiederum in Verbindung mit einem außergewöhnlich starken Zapfenertrag – wurden Kreuzschnäbel in 9 der 14 Monate regelmäßig in den Fichtenforsten um Buntenbock, beim Überfliegen der Feldmark und sehr häufig auch im Ort selbst festgestellt. (In den restlichen 5 Monaten sind Kontrollen unterblieben!). Von Interesse ist noch, daß das ♀ eines am 16. 3. 1959 in der Ortschaft beringten Paares am 10. 5. 1959 1 km NE des Beringungsortes frischtot in einem Fichtenaltholz gefunden wurde. Weitere länger andauernde Vorkommen wurden von Lehmann (1972 u. Aufzeichnungen) für den etwa 33 km<sup>2</sup> großen Bereich des Forstamtes Riefensbeek zwischen 335 m NN und den Hochlagen Auf dem Acker (865 m NN) aus der Zeit zwischen Mai 1954 und Ende 1955 (ca. 18–20 Monate) sowie wieder für 1958 (ab Mai) beschrieben.

Für den Hochharz (> 700 m NN) ergeben sich bei Berücksichtigung des gesamten etwa 34 km<sup>2</sup> großen Gebietes zwischen Torfhaus – Bruchberg – Auf dem Acker – Sonnenberg – Wurmberg ebenfalls einige über mehrere Monate andauernde und nur gelegentlich unterbrochene Serien von Feststellungen, so April bis September 1964 (6 Monate), Januar bis August 1968 (8 Monate), Dezember 1971 bis August 1972 (9 Monate), November 1974 bis Juli 1975 (9 Monate), April bis Oktober 1976 (7 Monate) und schließlich Juni bis Dezember 1983 (7 Monate). (Vgl. hierzu Abb. 2 u. Tab. 2).

## 2. Beziehungen der Vorkommen zu den Fruktifikationszyklen der Fichte und den Zapfenerträgen

Die Zapfenerträge der Fichte als des im gesamten Gebiet vorherrschenden Nadelbaumes sind der entscheidende nahrungsökologische Faktor für das Auftreten des Fichtenkreuzschnabels im Westharz. Die Blühintensität der Fichten und die Zapfenerträge sind ab 1947 für eine große Zahl von Jahren hinreichend erfaßt, so daß eine genauere Analyse dieser Beziehungen möglich ist.

### 2.1. Fruktifikationszyklen und Zapfenerträge

Die Fruktifikation der Fichte vollzieht sich in unserem Gebiet nach den vorliegenden phänologischen Daten folgendermaßen: Die Blüte mit Pollenflug erfolgt von Mitte Mai bis Anfang Juni. Das Öffnen der Zapfen und Ausstreuen der Samen fallen in die Zeit von Mitte März bis Anfang Juni des folgenden Jahres. Diese Vorgänge sind stark von der Witterung (Trockenheit bzw. trockene Kälte!), möglicherweise von der Höhenlage abhängig.

Bemerkenswert – weil wahrscheinlich von gewisser Bedeutung für die Jahresperiodik des Fichtenkreuzschnabels – ist noch die Tatsache, daß ein kleiner Prozentsatz der alten Zapfen einige Samenkörner bis in den Sommer hinein behält, wie dies eine Untersuchung an Zapfen gezeigt hat, die von den Wipfeln einiger im Sommer 1985 bei Buntenbock gefälltter Altfichten gesammelt wurden.

Um die Abhängigkeit der Fichtenkreuzschnabel-Vorkommen von der Stärke der Zapfenerträge ermitteln zu können, war es zunächst erforderlich, alle Angaben zur Fichtenblüte, zum Zapfenansatz und über die Zapfenernten in ein einheitliches Bewertungssystem zu übertragen. Zu diesem Zweck wurden 5 Klassen mit abgestufter Blüh- bzw. Ertragsintensität gebildet, die den 5 Bewertungsklassen bei Ulfstrand (1963) entsprechen (Abb. 5). Wenn auch bei der Umsetzung der Beschreibungen

in einzelnen Fällen erhebliche Unsicherheiten in Kauf genommen werden mußten, so dürften diese bei der großen Zahl der berücksichtigten Jahre insgesamt nicht besonders ins Gewicht fallen.

Die ab 1947 vorliegenden Angaben über die Blüte bzw. Fruktifikation der Fichte sind in Tab. 6 zusammengefaßt. Bei den in den einzelnen Spalten gemachten Werten handelt es sich in der Regel bereits um das gemittelte Ergebnis mehrerer Stichproben aus verschiedenen größeren Waldgebieten des Westharzes.

Jahr	Quelle der Angaben <sup>2)</sup>						Einstufung insgesamt <sup>3)</sup>
	A	B	C	D	E	F	
1947						1 <sup>a)</sup>	1 (1)
1948	3					3 <sup>a)</sup> Zj <sup>b)</sup>	3 (3)
1953						0 <sup>c)</sup>	0 (0)
1954	3					Zj <sup>b)</sup> 3 <sup>d)</sup> 4 <sup>e)</sup>	3-4 (3,5)
1956						Fb <sup>f)</sup>	+
1958	3	4					3-4 (3,5)
1960		1					1 (1)
1962	3	2-3					2-3 (2,5)
1964	3	3				Fb <sup>f)</sup>	3 (3)
1965		2					2 (2)
1967	3 (l)						2-3 (2,5)
1968	2-3						2-3 (2,5)
1969						Fb <sup>f)</sup>	+
1971	3-4	4	Zj		2	4 <sup>g)</sup>	3-4 (3,5)
1972			1	0	1		0-1 (0,5)
1973		2		1		2-3 <sup>h)</sup>	1-3 (2)
1974		3-4	4	3			3-4 (3,5)
1975		0		1			0-1 (0,5)
1976	4	3-4		1		3-4 <sup>h)</sup>	3-4 (3,5)
1977	3-4 (v)	4	3	1			3-4 (3,5)
1978		0? <sup>x)</sup>	1	1			0-1 (0,5)
1979		0 <sup>x)</sup>		0			0 (0)
1980		2		1	2	0 <sup>b)</sup>	1-2 (1,5)
1981		0 <sup>x)</sup>		1			0-1 (0,5)
1982		1 (l)					1 (1)
1983	3	2	3-4	1	4		2-4 (3)
1984	3	3	3-4	4	4	3 <sup>h)</sup>	3-4 (3,5)
1985		0	0				0 (0)
1986		0	0-1				0-1 (0,5)
1987	3	2-3 (v)	(2-) <sup>3)</sup>				2-3 (2,5)

**Tabelle: 6** Einstufung der Fichtenblüte bzw. Zapfenerträge im Westharz aus 30 Jahren nach 5 Intensitätsklassen 0-4<sup>1)</sup>

1) Intensitätsklassen

0 = Fichtenblüte fehlend bis sehr spärlich

1 = spärlich

2 = mittelstark

3 = stark

4 = außergewöhnlich stark

Fb = »Fichtenblüte«, Zj = »Zapfenjahr«, jeweils ohne nähere Angaben.

(Forts. S. 48)

- 2) A-C: Autoren, \*) keine Registrierungen im betreffenden Jahr; die Einstufung in die Klasse 0 erfolgte aufgrund des Fehlens von verholzten Zapfen im jeweils folgenden Jahr; (l) = nur lokal, (v) = verbreitet;  
 D: Angaben für den Bereich des FA Oderhaus (Dr. W. - E. Barth);  
 E: nach Auskünften über geerntete Zapfenmengen (Dr. G. Plate);  
 F: verschiedene andere Quellen: a) Bub (1948/49),  
 b) G. Köpke, c) Bub & Kumerloewe (1954),  
 d) W. Lehmann, e) Hlldorf (1956),  
 f) Wetterstation Braunlage (F. Blanck),  
 g) Anonymus 1971,  
 h) Dr. R. Skiba.
- 3) Wert in Klammern = angenähertes Mittel, das bei weiteren Berechnungen verwendet wurde (s. Abb. 5).

Wie aus Tab. 6 zunächst hervorgeht, weisen die den verschiedenen Quellen entstammenden Angaben über die Blühintensität bzw. Zapfenerträge ein und desselben Jahres oft nur eine Differenz von einer Klasse auf. Allerdings gibt es in einigen Fällen auch erhebliche Unterschiede, insbesondere für die Jahre 1976, 1977 und 1983. Für solche Abweichungen kommen zwei Ursachen in Frage: Entweder existierten tatsächlich erhebliche Unterschiede zwischen den Zapfenerträgen der Fichtenforste in verschiedenen Gebieten, oder es handelt sich um gelegentliche Fehleinschätzungen der lokalen Fichtenzapfenerträge. Ein Beispiel für starke Unterschiede zwischen den Zapfenerträgen in verschiedenen Gebieten läßt sich für 1967 anführen: Einer der Verfasser (F.K.) fand am 13.8. im Gebiet Marienteich – Basteborn (600 m NN) vielerorts noch grüne, aber von den Kreuzschnäbeln bereits bearbeitete Zapfen auf dem Waldboden. Auf dem Wurmberg (Hochharz, 900 m NN) war am 21.10. desselben Jahres kein Zapfenansatz festzustellen. Andererseits registrierte der Beobachter noch am selben Tag am Ahrendsberg (600 m NN) reichen Zapfenbehang und die Anwesenheit von Kreuzschnäbeln.

Die in Tab. 6 wiedergegebenen Daten erlauben folgende Aussagen:

1. Aus der Zeit zwischen 1947 und 1987 (41 Jahre) liegen Angaben zur Fichtenblüte einschließlich Fehlanzeigen aus 30 Jahren (= 73%) vor. In mindestens 27 Jahren (= 90%) sind blühende Fichten überhaupt festgestellt worden.
2. Unter den 28 Jahren mit quantitativen Abschätzungen der Fichtenblüte<sup>1)</sup> befinden sich 11 Jahre (39%), in denen keine oder nur spärlich Zapfen gebildet wurden (Klassen 0 und 1 bzw. 0 bis 1; 1947, 1953, 1960, 1972, 1975, 1978, 1979, 1981, 1982, 1985 und 1986). Aus 3 Jahren (ca. 11%) werden spärliche bis mittelstarke Zapfenansätze gemeldet (Klassen 1 bis 2 und 2; 1965, 1973 und 1980). Mittelstarke bis starke Erträge (Klassen 2 bis 3 und 3) gab es in 6 Jahren (= 21%; 1948, 1962, 1964, 1967, 1968 und 1987). Weiträumig starke bis außergewöhnlich starke Zapfenerträge (Klassen 3–4) traten in 5 Jahren auf (ca. 18%; 1954, 1958, 1971, 1974 und 1984). Schließlich liegen aus drei Jahren (= 11%) Angaben über lokal stark differierende Zapfenerträge vor (Klassen 1 bis 4), wobei aber auf den größeren Flächenanteilen eindeutig starke bis außergewöhnlich starke Zapfenernten vorherrschten (1976, 1977 und 1983).

1) Aus 1956 und 1969 liegen keine Abschätzungen vor. Allein aus der Tatsache, daß in diesen Jahren vom Wetteramt Braunlage Fichtenblüte registriert wurde, dürfte wohl zu schließen sein, daß jeweils mindestens die Intensitätsklasse 2 erreicht wurde. (Vgl. die Angaben in Tab. 6 für das Jahr 1964).



Abb. 3 berücksichtigt speziell das Auftreten in solchen Jahren, in denen die Fichte nicht zur Blüte kam oder allenfalls spärliche bis mittelstarke Zapfenerträge (Klassen 0 bis 1–3) hervorbrachte. Es zeigt sich, daß der Kreuzschnabel in Jahren ohne Fichtenblüte oder mit schwachem Zapfenansatz überwiegend zwischen Mai und September bis November auftrat (Spalte 2, 2. Jahr), sofern der Zapfenansatz auch im Vorjahr (= 1. Jahr) schwach oder die Blüte gänzlich ausgefallen war. Aus den ersten 4 Monaten solcher Jahre (die auf ein Jahr ohne Fichtenblüte oder mit geringem Zapfenansatz folgten) gibt es z. T. überhaupt keine Beobachtungen (Spalte 2), oder nur verhältnismäßig wenige Meldungen (in Spalte 3). Späte Vorkommen im November und Dezember sind in Jahren mit schwacher oder ohne Fichtenblüte verhältnismäßig selten (Spalten 1 und 2), und zwar unabhängig davon, ob die Zapfenerträge vom vorausgegangenen Jahr stark oder schwach ausgefallen waren. In Extremfällen kam der Kreuzschnabel binnen Jahresfrist nur in 1 Monat zur Beobachtung wie 1953 im September.

Jahr <sup>1)</sup>	Fichtenblüte (Klasse)	letzte Beobachtungen im Monat	Fichtenblüte im Folgejahr (Klasse)	Erstbeobachtung im Monat	Monate abwesend		
1947	1	»Herbst«	3	Januar	0–2		
1953	0	September	3	April	6		
1972	0–1	August	1–3	Mai	8		
1975	0–1	August	3–4	Februar	5		
1978	0–1	Oktober	0	Mai	6		
1979	0	November	1–2	Februar <sup>2)</sup> (April)	2 (4)		
1980	1–2	September	0–1	April	6		
1981	0–1	Juni	1	Juni	11		
1982	1	November	2–4	Februar <sup>2)</sup> (März)	2 (3)		
1985	0	August	0–1	April	7		
1986	0–1	Oktober	2–3	Mai	6		
<b>Zusammenfassung</b>							
		Juni	1x	Januar	1x	0–2	1x
		August	3x	Februar	3x	2	2x
		September	2x	April	3x	5	1x
		Oktober	2x	Mai	3x	6	4x
		November	2x	Juni	1x	7	1x
		»Herbst«	1x			8	1x
						11	1x

**Tabelle 7:** Monat des letztmaligen Auftretens, des Wiedererscheinens und Dauer der Abwesenheit des Fichtenkreuzschnabels im Westharz nach ausgebliebener oder sehr schwacher Fichtenblüte.

- 1) Das Jahr 1973 wurde hier nicht berücksichtigt, da die Intensität der Fichtenblüte bis in die Klasse 3 hineinreicht.
- 2) Vorland; in Klammern: Erstbeobachtungen oberhalb 300 m NN.

Weitere Angaben zum Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels in Jahren ohne oder mit sehr schwach ausgefallener Fichtenblüte sind in Tab. 7 zusammengefaßt. Wie aus den Daten hervorgeht, wurde das Gebiet unter diesen Bedingungen in der 2. Jahreshälfte – bevorzugt zwischen August/September und Oktober/November – geräumt. Die erneuten Einfüge erfolgten zwischen Februar und Juni des folgenden

Jahres. Die Dauer der Abwesenheit erstreckte sich im Minimum über 2 und maximal über 11 Monate.

Abb. 4 gibt das Vorkommen bei meist starken bis außergewöhnlich starken Zapfenerträgen wieder. Unter diesen Bedingungen zeigten die Vorkommen von April/Mai ab in den weiteren 12 Monaten (im Verlauf der Zapfenreife) bis mindestens zum Juni des folgenden Jahres einen relativ hohen Grad an Beständigkeit. Kam es

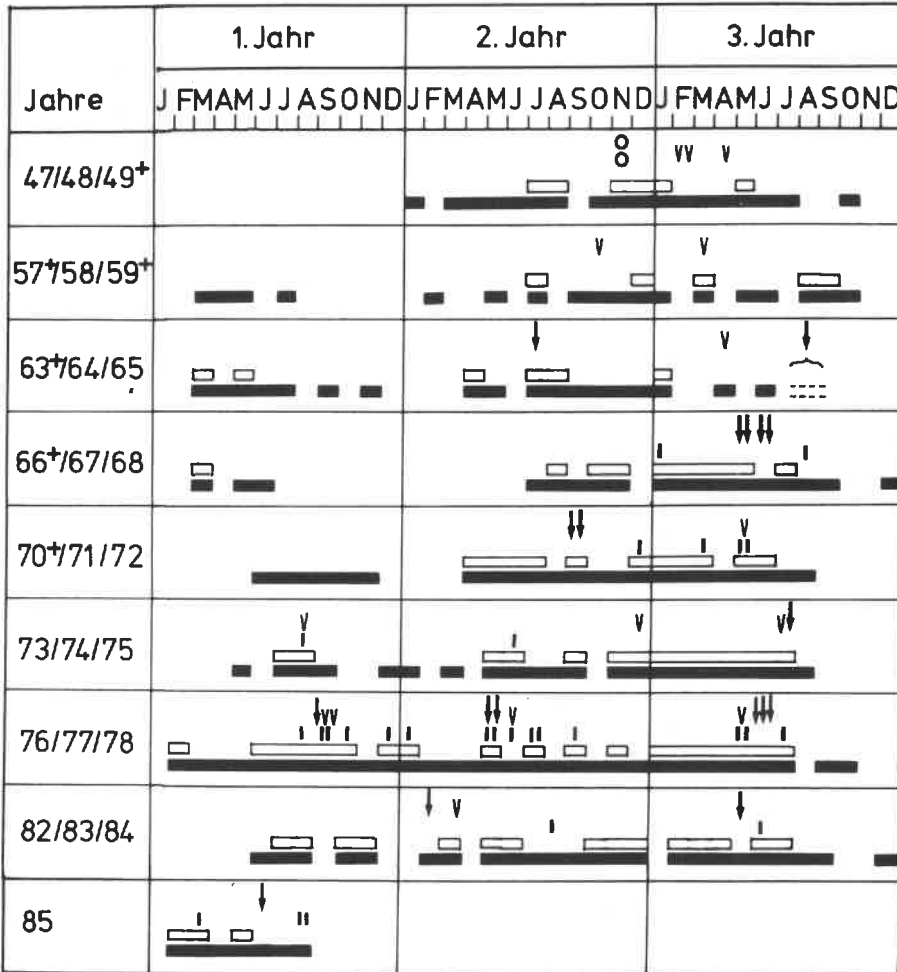


Abb. 4: Das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Westthar und sein Fortpflanzungsverhalten bei mittelstarken bis außergewöhnlich starken Zapfenerträgen. 10 Fruktifikationszyklen; in allen 8 Sequenzen jeweils vom 2. zum 3. Jahr sowie 1976/1977 und 1984/1985. Bezüglich weiterer Einzelheiten siehe Legende zu Abb. 3; neu ist: o = ♀ beim Nestbau (1 Symbol ≙ 1 Beobachtung).

in 2 aufeinanderfolgenden Jahren jeweils zu einer starken Fichtenblüte wie 1976/77 und 1983/84, so setzte sich das Vorkommen über den Juni des 2. Jahres hinaus bis (mindestens) ans Jahresende fort. Bei geringem Zapfenangebot oder fehlender Fichtenblüte (1965, 1972, 1975 und 1985) wurden im letzten Quartal keine Beobachtungen mehr registriert (s. auch die Ausführungen zu Abb. 3).

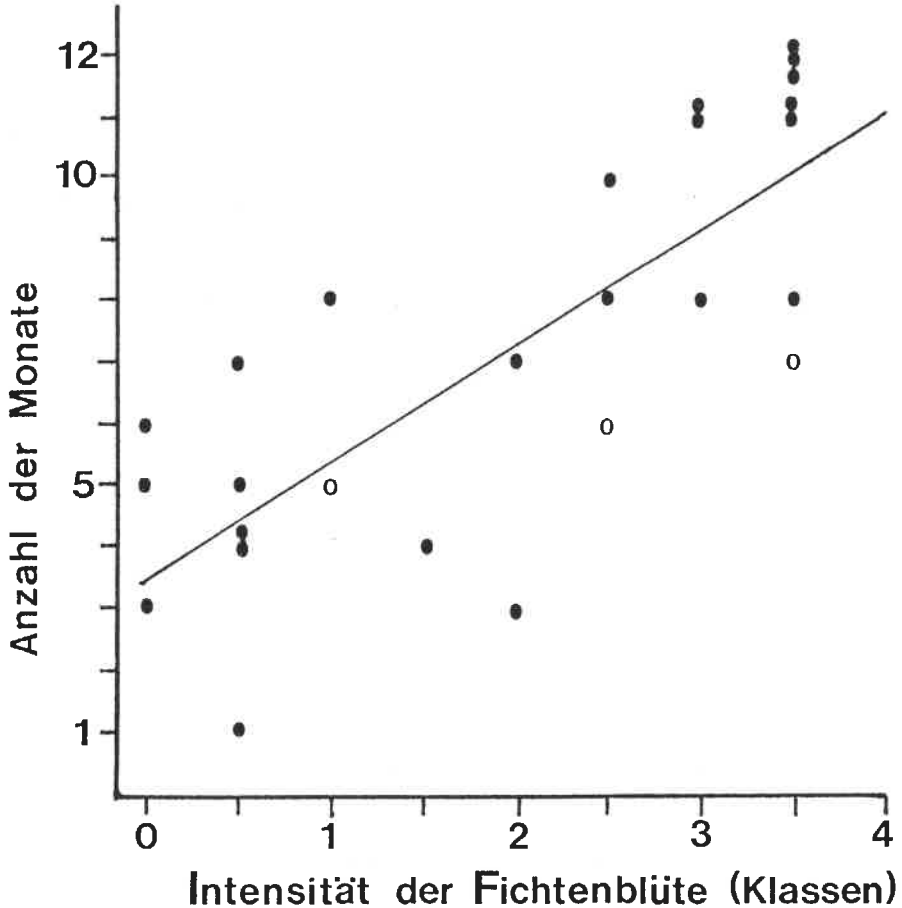


Abb. 5: Beziehungen der Zahl der Monate mit Kreuzschnabel-Beobachtungen innerhalb der einzelnen Fruktifikationszyklen der Fichte (ab Juni bis einschließlich Mai des folgenden Jahres) zur Stärke der Fichtenblüte. Vorkommen aus 26 Fruktifikationszyklen zwischen 1947 und 1986 (ohne 1956, 1960 und 1969). o = Mindestzahl.

- a) Rangtest nach Spearman: Korrelationskoeffizient  $r_s = 0,7949$ ,  $p < 0,001$ ;  
 b) Regressionsgerade:  $y = 3,59 + 1,87x$ ,  $r = 0,7807$ ,  $p < 0,001$ .

Werden in den verschiedenen Beobachtungssequenzen vorhandene Lücken von nicht mehr als einem Monat nicht berücksichtigt, so ergeben sich bei guten bis außergewöhnlich starken Zapfenangeboten folgende besonders lang andauernde Vorkommen (siehe Abb. 2 und Abb. 4): März 1948 bis Juli 1949 (17 Monate), Juli 1967 bis September 1968 (15 Monate), April 1971 bis August 1972 (17 Monate), Mai 1974 bis August 1975 (16 Monate), Februar 1976 bis Juli 1978 (30 Monate!) und Mai 1983 bis September 1984 (17 Monate).

Wird die Anzahl der Monate mit Fichtenkreuzschnabel-Beobachtungen innerhalb der einzelnen Fruktifikationszyklen (von Juni bis einschließlich Mai des folgenden Jahres) zur Stärke der Fichtenblüte in Beziehung gesetzt, ergibt sich eine eindeutige Abhängigkeit der Aufenthaltsdauer vom Nahrungsangebot (Abb. 5).

### 2.3. Nahrung und Ernährungsweisen

Zur Ernährung des Fichtenkreuzschnabels im einzelnen können nur lückenhafte Angaben gemacht werden, da für unser Gebiet keine systematischen Untersuchungen vorliegen. Verschiedene Beobachtungen lassen aber doch erkennen, daß die Ernährungsweise im wesentlichen auf die Vegetationszyklen der Fichte, insbesondere natürlich die Zapfenentwicklung und Samenreifung abgestimmt ist. Hierüber und einige sonstige Besonderheiten soll im folgenden kurz berichtet werden.

Wiederholt wurden Kreuzschnäbel beim Beknabbern bzw. Verzehren von Fichtenknospen beobachtet (Januar 1965, R. Skiba briefl.; Juni 1974, Juli 1975). Die Fichtenblüte war 1974 besonders stark entwickelt, 1975 dagegen ausgeblieben. Auch vom 27. 5. 1971 existiert eine Notiz (W.N.): »Beknabbern wohl Fichtenblütenstände und Knospen«. Da die Fichte außergewöhnlich stark blühte, könnte letztlich beides zugefallen haben. Als Ergänzung zu diesen Beobachtungen lassen sich die

Nahrung/Stoff	Datum	sonstige Bem./Gebiet		Quelle
Samen der Eberesche ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	10. 10. 56	3 Expl., in Ortschaft	(O)	W. N.
Knospen der Eberesche ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	5. 3. 63	1 Paar, in Ortschaft	(O)	W. N.
Unkräuter	16. 7. 63	4 Expl., Grosses Bruch	(nV)	F. K.
Früchte der Erle ( <i>Alnus spec.</i> )	26. 9. 76	21 Expl., Durchzügler	(sV)	Meineke (1978 b)
Bucheckern ( <i>Fagus silvatica</i> )	16. 10. 77	1 Schwarm ♂	(sR)	F. K.
Insekten, Spinnen?	9. 8. 54	4 Expl., an Hauswand	(O)	W. L.
Salze?	23. 5. 68	1 ♂, an Urinierplatz	(H)	F. K.
Salze (Steinchen?)	15. 3. 69	3 Expl., an Straße	(H)	F. K.
Kalkmörtel	18. 3. 72	1 ♀, auf Ziegeldach	(O)	F. K.
Salz	27. 4. 75	2 Paare, Salzlecke an Wildfütterung	(wR)	F. K.
Salz	10. 4. 78	1 Paar, auf Straße	(O)	F. K.
Kalksandstein	14. 3. 85	Schwarm an Turmwand, mind. 2 Wo. anwesend	(nV)	F. K.
Salz	24. 3. 85	1 Paar, auf Straße	(O)	F. K.

**Tabelle 8:** Ergänzende Angaben zur Ernährung des Fichtenkreuzschnabels und zur Aufnahme von Mineralstoffen.

folgenden Feststellungen von Fresenius (1888) anführen: »Er thut in den Fichtenbeständen durch Abbeißen der noch nicht reifen Tannenzapfen und jungen Nadeltriebe erheblichen Schaden. . .«.

Angaben darüber, daß die heranwachsenden Zapfen bearbeitet werden, existieren erstmals aus dem letzten Julidrittel (im Jahr 1948). Für die 1. Augushälfte liegen diesbezügliche Beobachtungen aus den Jahren 1976 und 1980 vor. 1980 gab es keine ältere Zapfengeneration, da die Fichte im Vorjahr nicht geblüht hatte.

Ende Juli und Anfang August 1975 und erneut Ende August 1985 wurden Kreuzschnäbel beim Nahrungserwerb an den aus dem Vorjahr stammenden, noch reichlich vorhandenen Zapfen beobachtet. Hierzu ist ergänzend anzumerken, daß die Fichte in diesen beiden Jahren nur äußerst schwach bzw. überhaupt nicht, in dem jeweiligen Vorjahr (1974 bzw. 1984) aber besonders stark geblüht hatte (vgl. Tab. 6).

Gelegentlich dienen auch die Samen der spärlich vorhandenen Lärchen als Nahrung. Interessanterweise wurden auch bei reichlichem Angebot junger Fichtenzapfen im August 1983 vom Kreuzschnabel bearbeitete, ebenfalls noch grüne Lärchenzapfen an verschiedenen Stellen in der Umgebung von Buntenbock vorgefunden.

Weitere Angaben über sonstige Ernährungsweisen einschließlich der Aufnahme von Mineralstoffen sind in Tab. 8 zusammengefaßt.

### 3. Fortpflanzungszyklen und Brutvorkommen nach 1948

Brutnachweise sind für den Fichtenkreuzschnabel aufgrund seiner besonderen Lebensweise nicht leicht zu erbringen, aber doch in größeren Zahlen möglich, wenn systematische Kontrollen durchgeführt werden (z. B. Bezzel 1972, Erhard 1976, Keßler 1976, Schubert 1977). Da diese Voraussetzungen auf die vorliegende Untersuchung nicht zutreffen, ist es nicht verwunderlich, daß für den Westharz aus der Zeit von 1948 – 1987 nur eine verhältnismäßig kleine Zahl von Brutnachweisen angegeben werden kann. Bei manchen Beobachtungen waren die näheren Begleitumstände nur unzureichend beschrieben, so daß die Auswertung auch aus diesen Gründen lückenhaft bleiben mußte.

Um das Fortpflanzungsverhalten des Fichtenkreuzschnabels so ausführlich wie nur möglich erfassen zu können, wurden alle verwertbaren Angaben nach bestimmten Kriterien zu folgenden Gruppen zusammengefaßt:

1. Paarbildung und Balz als Paarbildungsaktivitäten
  - Auftreten zu Paaren, insbesondere solchen mit erkennbar rot gefärbten ♂,
  - intensive Gesangsaktivität und Balzflüge der ♂;
2. Hinweise auf Brutvorkommen als Brutverdachte
  - Bettellaute, ohne Sichtfeststellung der beteiligten Vögel,
  - Futterübergabe des ♂ an sein ♀;
3. Brutnachweise
  - Beobachtungen der Fütterung von Jungen und bettelnder Jungvögel,
  - Weibchen mit Nistmaterial und Nestfunde.

In einigen Fällen wurde die Angabe »mehrfach Jungvögel, z. T. eben flügge und noch unbeholfen« als 2 unabhängige Feststellungen berücksichtigt.

4. Kreuzschnäbel im gestreiften Jugendkleid, insbesondere mit Altvögeln zusammen im Familienverband (bis 6 Expl.).

Hinreichend genaue Angaben über Paarbildungsaktivitäten, Hinweise auf Brutvorkommen und/oder Brutnachweise liegen nach 1948 aus insgesamt 28 Jahren vor. Für 22 Jahre existieren auch Informationen über die Fichtenblüte; für die restlichen 6 Jahre ist die Intensität der Fichtenblüte nur aus dem Vorjahr bekannt. Aus weiteren 5 Jahren, für die Angaben über die Fichtenblüte existieren, sind keine Bruthinweise bekannt.

Daß die Erfassung lückenhaft sein muß, geht u. a. daraus hervor, daß für die Jahresfolgen 1954/55, 1958/59, 1962/63 und 1964/65 mit starken bis außergewöhnlich starken Zapfenerträgen z. T. keine oder nur wenige verwertbare Hinweise auf Brutvorkommen oder gar Brutnachweise vorliegen.

Davon abgesehen lassen die Befunde deutliche Beziehungen zu den Fruktifikationszyklen der Fichte und zur Stärke der Zapfenerträge erkennen:

1. Bei mangelhaftem Zapfenangebot gab es z. T. längere Zeitspannen, aus denen keinerlei Beobachtungen über Brutaktivitäten vorliegen (Abb.3). Dies wird besonders deutlich in der Zeit von September 1978 bis April 1980, nachdem die Fichtenblüte einmal sehr schwach war (1978) und danach gänzlich ausgefallen war (1979). Aus weiteren längeren Zeitabschnitten mit minimalem Nahrungsangebot liegen zwar wiederholte Beobachtungen über paarweises Auftreten und von singenden ♂ vor, doch fehlen jegliche Meldungen von Brutverdacht und Brutnachweise (Juni 1980 – November 1982, 1986). Insgesamt gibt es aus solchen Zeiten mit schlechten Ernährungsbedingungen nur 1 Brutnachweis (Februar 1983) und 1 Brutverdacht (August 1973). In Abb. 3 finden sich schließlich auch einige Beispiele dafür, wie das Fortpflanzungsgeschehen in Jahren mit sehr schwachen Zapfenerträgen (1972, 1975, 1978 u. 1985) durch starke Zapfenerträge des Vorjahres bis Jahresmitte beeinflusst wird.

2. Angaben zum Fortpflanzungsgeschehen bei mittelstarken bis außergewöhnlich starken Zapfenerträgen liegen aus 10 Fruktifikationszyklen der Fichte vor (Abb. 4); aus dem Jahr 1987 mit relativ starkem Zapfenansatz konnten noch einige Beobachtungen aus den ersten Monaten nach der Fichtenblüte berücksichtigt werden. Die vorliegenden Daten lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Das Auftreten zu Paaren und singender ♂ begleiten in vielen Fällen das Vorkommen über 14 Monate von Juni bis in den Juli des folgenden Jahres. Ausgesprochen große Lücken gibt es nur von August 1958 bis Mitte 1959 und wieder von September 1964 bis Mitte 1965.

Die Brutverdachte verteilen sich ebenfalls auf die Mehrzahl der Monate zwischen Juni und dem Juli des folgenden Jahres; sie zeigen eine Häufung im August und September und erneut vom Mai bis August des folgenden Jahres.

Von den Brutnachweisen erfolgten einige im September (1971: 2x, 1976:1x; jeweils soeben flügge Juv.), also etwa 4 Monate nach der maßgebenden Fichtenblüte, und im November (1948: 2x, je 1 ♀ mit Nistmaterial). Eine deutliche Häufung der Brutnachweise (sämtlich soeben flügge Juv.) ergibt sich aber in den Monaten Mai und Juni (bis Juli, wie 1975) des folgenden Jahres, also am Ende der Fruktifikationszyklen. Diese Verhältnisse werden besonders deutlich in den Jahren, in denen es zu keiner erneuten Fichtenblüte kam (1985) oder diese nur sehr schwach ausge-

fallen war (1975 u. 1978; s. o.). Bei der am 25. Juli 1964 nachgewiesenen Brut (Fütterung eines flüggen Juv.) ist es unklar, ob sie nahrungsökologisch allein dem Angebot der neuen, noch in Entwicklung befindlichen Zapfen zuzuordnen ist, da keine Angaben über den Zapfenertrag aus dem Vorjahr 1963 vorliegen. Im folgenden Jahr 1965 konnte erneut eine Sommerbrut nachgewiesen werden. Dem Wortlaut der Aufzeichnungen nach – es handelte sich auch in diesem Fall um die Fütterung von soeben flüggen Juv. durch die beiden Altvögel – dürfte die Beobachtung in dem Zeitraum von Ende Juli bis Anfang September erfolgt sein. Als Nahrung dienten offensichtlich die unreifen Samen in den heranwachsenden Zapfen.

Die statistische Zusammenfassung aller Daten zum Fortpflanzungsverhalten und der Brutnachweise, die in 28 Jahren gesammelt wurden, ergibt folgende jahreszeitliche Verteilungen<sup>1)</sup>:

Kreuzschnabelpaare und singende ♂ wurden am regelmäßigsten in den Monaten Juni und Juli und deutlich am unregelmäßigsten in den Monaten September und Oktober angetroffen (Tab. 9). Wird aber die unterschiedliche Stetigkeit des Auftretens in den einzelnen Monaten berücksichtigt (s. Tab. 3), so sind offensichtlich die Vorkommen des Kreuzschnabels in den Monaten Januar bis März regelmäßiger mit Paarbildung und Gesangsaktivität verbunden als in den Sommer- und allen übrigen Monaten.

	Monat											
	J	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
mit Vorkommen	11	12	17	21	27	27	28	23	22	19	16	12
Anzahl der Jahre mit Beobachtungen von Paaren und/oder singenden ♂	8	7	11	9	11	13	13	9	5	5	6	6
in % der Jahre mit Vorkommen	73	58	65	43	41	48	46	39	23	26	37	50

**Tabelle 9:** Jahreszeitliche Verteilung der Feststellungen des Fichtenkreuzschnabels im Westharz und der Beobachtungen von Paaren und singenden ♂ von 1948 – September 1987<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Daten aus 37 Jahren (ohne 1950, 1960 und 1961).

Die Verteilung der insgesamt registrierten singenden ♂ (Abb. 6) wird durch extrem hohe Zahlen aus einzelnen Jahren verzerrt (Monate Januar, März und Juli). Bei Ausklammerung dieser Werte bleibt ein schwaches Maximum über den Monaten Mai bis Juni/Juli. Im September und Oktober waren singende ♂ eindeutig selten.

Bei den Brutverdachten ist eine deutliche Häufung in den Monaten Mai bis September festzustellen (Abb. 7). Es stammen 26 aus dem Oberharz (O) (500 – 700 m NN), 5 aus dem Hochharz (H) (> 700 m NN) und 1 aus den Randlagen im Westen (wR).

<sup>1)</sup> Die zuvor unter Punkt 1 und 2 dargestellten Beziehungen der einzelnen Beobachtungen zu dem jeweils maßgebenden Fruktifikationszyklus der Fichte sind hierbei nicht berücksichtigt.

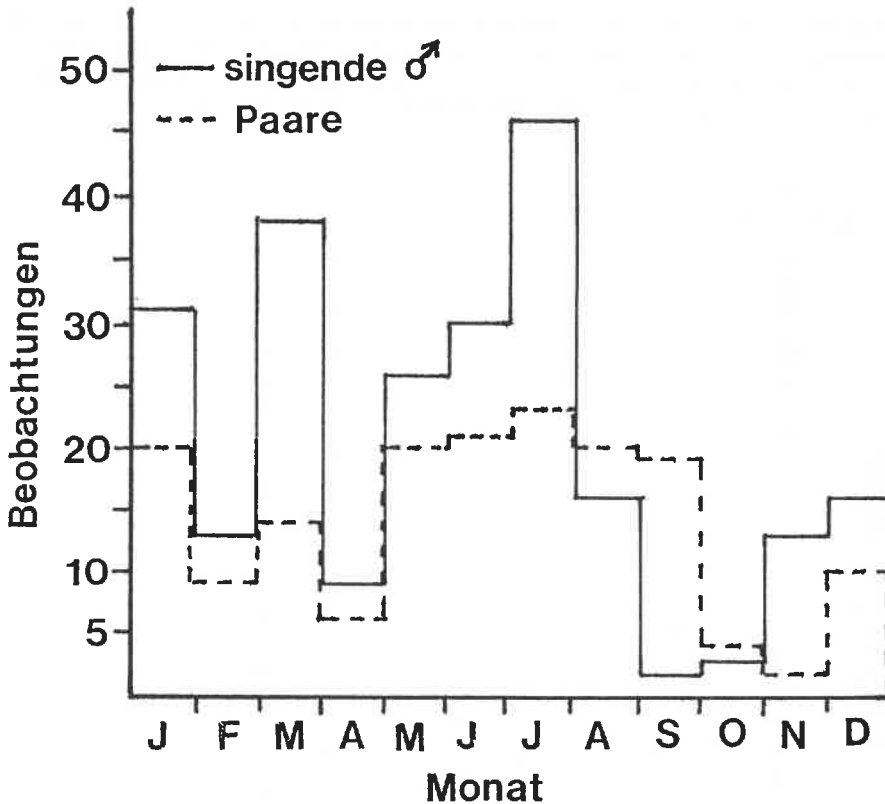


Abb. 6: Jahreszeitliche Verteilung der Beobachtungen von singenden ♂ und Paaren des Fichtenkreuzschnabels im Westharz aus der Zeit von 1948 bis September 1987.

Die Brutnachweise ( $n = 20$ ), bei denen es sich bis auf die beiden Feststellungen im November (jeweils 1 ♀ mit Nistmaterial) um Beobachtungen soeben flügger bzw. noch nicht selbständiger Jungvögel handelt, zeigen ein deutliches Maximum in den Monaten Mai und Juni (Abb. 8). Ein erheblich geringerer Anteil der Beobachtungen von noch nicht selbständigen Jungvögeln verteilt sich auf die Monate Juli (2x), September (3x) und Februar (1x). Hinzu kommt noch ein Brutnachweis »im Sommer« (1965). Die Brutnachweise ( $n = 21$ ) verteilen sich auf die verschiedenen Gebiete folgendermaßen: ♀ mit Nistmaterial wurden zweimal im Gebiet südlich Goslar (nR) (300 – 500 m NN) angetroffen (Bub 1948/49). Die Beobachtungen der Futterübergabe an noch nicht ganz flügge bzw. selbständige Jungvögel stammen aus dem Schimmerwald unmittelbar am nördlichen Harzrand E Bad Harzburg (1x), aus dem Oberharz (O) (4x, mit einem Nestfund), von der Braunlager Hochebene (B) (4x) und aus dem Hochharz (H) (10x).

Kreuzschnäbel im gestreiften Jugendkleid, z. T. im Familienverband, wurden in fast allen Monaten in mehr oder weniger geringer Anzahl registriert (Abb. 9). Die 17

Beobachtungen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Gebiete: 8 erfolgten im Oberharz (O), 3 im Hochharz (H), 1 in den südlichen Randgebieten (sR) und 5 im Harzvorland (V). Die letzteren betreffen Familienverbände, von denen der größte Teil sehr wahrscheinlich aus dem Harz stammte (s. Meineke 1978 a,b).

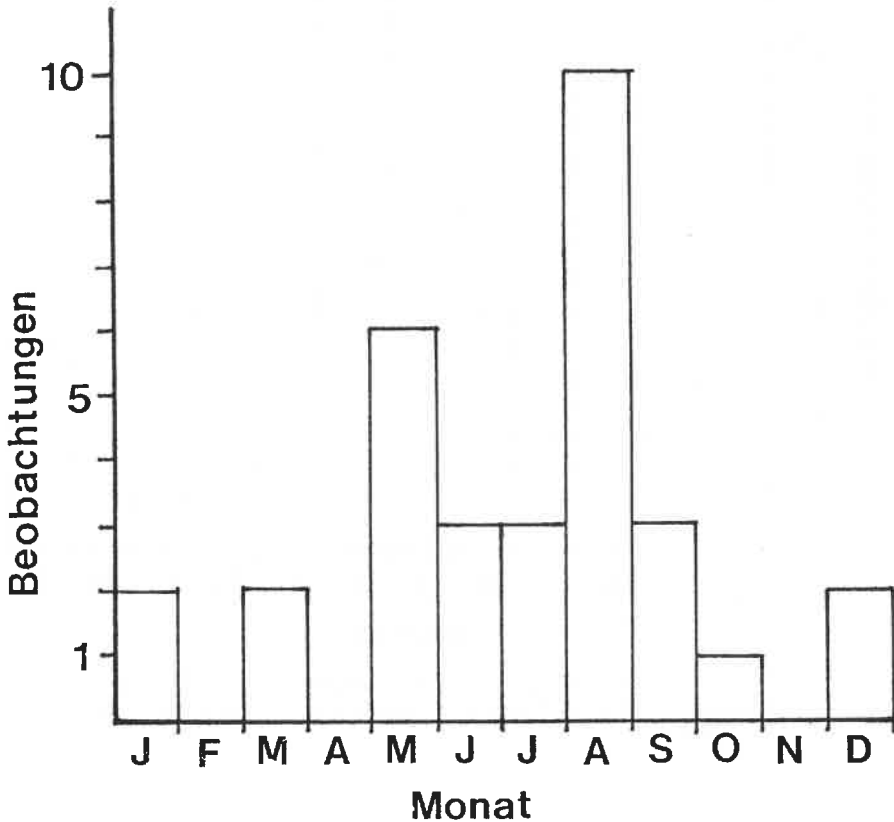


Abb. 7: Jahreszeitliche Verteilung der Brutverdachte beim Fichtenkreuzschnabel im Westharz aus der Zeit von 1948 bis September 1987.

#### 4 Habitat und Brutgebiete

Unter den verschiedenen Sukzessionsstadien der Fichtenbestände kommt den Althölzern die dominierende Rolle als Habitat zu, unabhängig davon, ob es sich um größere Flächen deckende geschlossene Forste handelt oder um aufgelockerte bis lückige Bestände, die an Kahlschläge bzw. Windwurfflächen, ältere Pflanzungen oder Dickungen anschließen. In Jahren mit reichen Zapfenerträgen wird der Kreuzschnabel auch in der Wipfelregion von Stangenhölzern mit dichterem Wipfelschluß verhältnismäßig häufig angetroffen; er findet sich unter solchen Bedingungen gelegentlich auch in Fichtendickungen zum Nahrungserwerb ein.

Diese allgemeinen Erfahrungen werden durch das Ergebnis der im Jahre 1972 im Westharz durchgeführten Vogelbestandsuntersuchungen bestätigt (Oelke 1981).

In den Monaten April bis Juli wurde der Fichtenkreuzschnabel nur in Fichten-Altbeständen als siedelnd (d. h. potentieller Brutvogel) registriert; in Fichten-Dickungen und Fichten-Stangenhölzern zeigte er sich dagegen nur als Nahrungsgast.

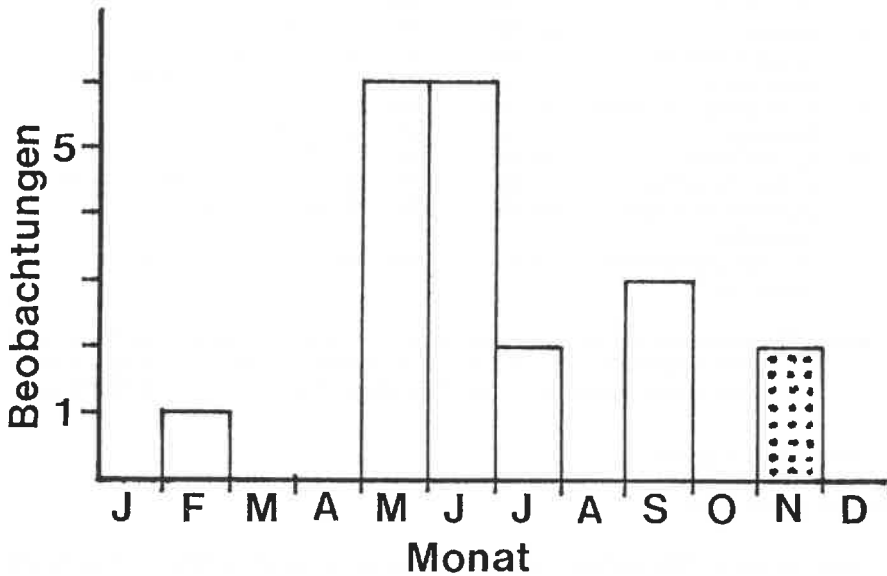


Abb. 8: Jahreszeitliche Verteilung von 20 Brutnachweisen für den Fichtenkreuzschnabel im Westharz nach 1948. Fütterung von unselbständigen Juv. bzw. bettelnde Juv. (17x) und Nestfund (1x im September) mit eben fliegenden Juv.: □; ♀ mit Nistmaterial 2x im November: ▣.

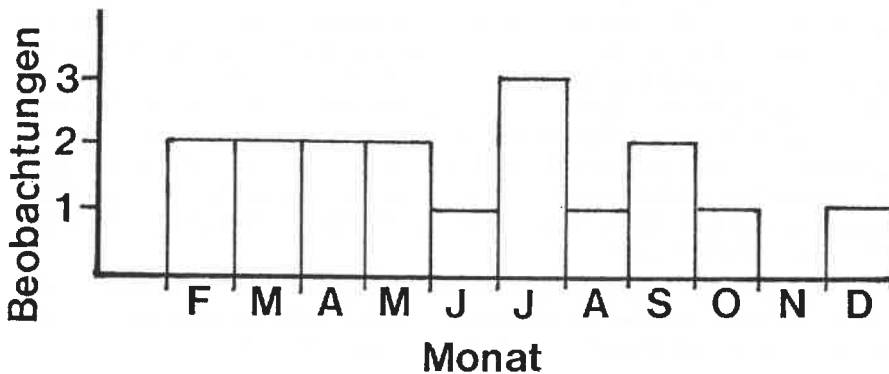


Abb. 9: Jahreszeitliche Verteilung der Beobachtungen von Fichtenkreuzschnäbeln im gestreiften Jugendkleid im Westharz nach 1948.

Gebiet <sup>1)</sup>	Höhe (m NN)	Jahr
nR, Schimmerwald	260–320	1971 83
S Goslar u. Oker	400–600	1939 40 48 49 55 67 68 75
S Bad Harzburg	400–500	1975 78 83 84
wR, Bad Grund u. Lautenthal	ca. 500	1976 77
sR, Walkenried	> 300	1948 <sup>2)</sup>
O, Altenau	400–600	1971 72 77 84
Clausthal-Zellerfeld	ca. 500	1964 68 76 77 78 84
Buntenbock	400–620	1971 72 73 74 76 77 78 83 85 87
B, St. Andreasberg-Odertal	500–600	1968 71 75 78
Braunlage	500–600	1975 77 85 86
H, Auf dem Acker	700–850	1955 <sup>3)</sup> 71 72 74 75 84
Torfhaus-Oderbrück	700–830	1965 68 69 71 72 74 76 77 84 85
Bruchberg-Oderteich	700–928	1967 68 69 71 74 83
-Sonnenberg		
Wurmberg-Königsbruch	720–972	1965 69 71 72 75 78 84 86
-Achtermann		

**Tabelle: 10** Brutgebiete des Fichtenkreuzschnabels im Westharz. Gebiete aus denen nach 1939 Meldungen über Fortpflanzungsaktivitäten (Gesang, Balzflüge), Brutverdacht und Brutnachweise (♀ mit Nistmaterial, Fütterung von Jungvögeln) vorliegen.

1) siehe Legende zu Abb. 1

2) K.-E. Ilse

3) Lehmann (1972)

Nach Oelke (1981) können die vom Kreuzschnabel besiedelten Fichtenforste und natürlichen Fichtenwälder des Westharzes als kollin-montaner (hercynischer) Fichtenkreuzschnabel-Zeisig-Fichtenwald klassifiziert werden, der seinerseits als Leitform der Fichten-Altbestände einzustufen ist. Neben Haubenmeise (*Parus cristatus*) und Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*) scheint der Fichtenkreuzschnabel noch am ehesten auch im geschlossenen Wald zu brüten (Lehmann 1972).

Kleine Trupps und Paare (♂ und ♀) suchen gelegentlich Baumgruppen am Rande der Feldmarken auf und finden sich des öfteren auch in den Ortschaften und Kleinstädten ein (z. B. mitten in St. Andreasberg im Winter 1948/49 [A. Borchert 1951, nach P. Runte, briefl.]); auf dem Goslarer Friedhof im Mai 1966 und im Kurpark von Clausthal-Zellerfeld im Mai 1973 (R. Skiba, mündlich). Inwieweit bei solchen Ausflügen die Suche nach (bestimmten) Nahrungsquellen die Triebfeder bildet, muß eine offene Frage bleiben. Nach aus früheren Jahrzehnten (vor 1945) überlieferten – heute aber nicht mehr überprüfaren – Berichten sollen Kreuzschnäbel gelegentlich scharenweise die Verkleidung der Hauswände (Holzschindeln?) angefliegen wie auch offene Ablagerungen von Stalldung aufgesucht haben. (Siehe hierzu auch Abschnitt D.2.3.).

Eine größere Zahl verschiedener Waldgebiete des gesamten Westharzes, aus denen Brutverdacht und/oder Brutnachweise vorliegen, oder die als potentielle Brutgebiete bewertet werden können, ist in Tab. 10 zusammengefaßt.

Den (keineswegs vollständigen) Angaben, die z. T. nur die letzten 15 Jahre berücksichtigen, ist zu entnehmen, daß im gesamten Westharz in geeigneten Waldgebieten in Höhenlagen oberhalb 300 m NN mit einem Brüten gerechnet werden

kann. Die aus dem Hochharz vorliegenden Daten machen ziemlich regelmäßige Brutvorkommen in diesem Gebiet (> 700 m NN) wahrscheinlich. Offensichtlich erstrecken sich hier die Brutvorkommen unter optimalen Ernährungsbedingungen wie bei dem überaus reichen Zapfenertrag von 1977 auf 1978 bis in die höchstmöglichen Lagen oberhalb 900 m NN (Knolle 1980 b). Im Oberharz (500-620 m NN) dürfte der Kreuzschnabel kaum weniger regelmäßig brüten. Für die anderen Gebiete sind solche Schlußfolgerungen nicht möglich. Die z. T. großen Lücken in den Beobachtungsreihen dürften aber in erster Linie auf die lückenhaften Kontrollen zurückzuführen sein.

Mit welcher Regelmäßigkeit bestimmte Fichtenbestände von Fichtenkreuzschnäbeln über Jahre hinweg immer wieder aufgesucht werden, geht aus Ergebnissen hervor, die zwischen 1971 und 1987 bei stichprobenartigen Kontrollen (1 x bis 3 x pro Jahr jeweils innerhalb einiger weniger Tage bis zu 4 Wochen) in der näheren und weiteren Umgebung von Buntenbock in 25 verschiedenen Waldgebieten bzw. -abschnitten in Höhenlagen zwischen 400 m NN und 620 m NN erzielt wurden (Tab. 11). Es zeigt sich, daß der Kreuzschnabel trotz der doch sehr lückenhaften Erfassungsmöglichkeiten auch in relativ kleinen Waldabschnitten (Kontrollflächen Nr. 7, Nr. 15 und Nr. 23) z. T. in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren festgestellt werden konnte, demnach also ziemlich regelmäßig vorgekommen sein muß. 1979 und 1986 jeweils im Monat August in den verschiedenen Gebieten durchgeführte Kontrollen verliefen negativ. Zu Fehlanzeigen führten auch Kontrollen, die 1981 im August, 1982 im Januar und 1983 im Mai durchgeführt wurden, ohne daß dies speziell für die verschiedenen Gebiete dokumentiert wurde.

Von den erfaßten Fichtenbeständen kommt eine größere Anzahl als Brutgebiet in Frage. Immerhin wurden in den 17 Jahren auf 21 dieser Flächen jeweils mindestens in einer Kontrollperiode brutverdächtige Verhaltensweisen registriert. In den Jahren 1971, 1974, 1976, 1977 und wieder 1987 zeigte der Kreuzschnabel solche Verhaltensweisen in jeweils mehr als 4 der Waldgebiete. Bemerkenswert regelmäßig wurden brutverdächtige Verhaltensweisen auf der Kontrollfläche Nr. 23 beobachtet, einem Fichtenaltholz mit relativ lockerem Baumbestand in Hanglage mit mäßiger Neigung (NW-Exposition) oberhalb eines Bachtals. Der Fund eines Nestes gelang am 7. 9. 1976 auf der Kontrollfläche Nr. 21 am Rande eines 48jährigen Stangenholzes mit etwa 20 m hohen Fichten (Nothdurft 1977).

Die Balzhandlungen konzentrierten sich auf Fichtenalthölzer und waren in Stangenforsten oder gar Dickungen viel seltener. Nur einmal (9. 9. 1976) wurde Brutverdacht für eine Dickung notiert.

Gelegentlich wurde beobachtet (z. B. Dez. 1974, März 1985), daß Kreuzschnäbel beim Überfliegen der Ortschaft und Feldmark mit Gesang verknüpfte Bewegungselemente des Balzfluges in den Streckenflug einbauten.

## 5 Siedlungsdichten und Bestandsgrößen

Angaben zur Siedlungsdichte des Kreuzschnabels in den Harz-Wäldern und Abschätzungen von Bestands- bzw. Populationsgrößen liegen aus verschiedenen Jahren vor.

Im folgenden werden zunächst die Ergebnisse von 3 Siedlungsdichte-Untersuchungen zusammenfassend behandelt, die bereits an anderer Stelle publiziert sind.

In den Jahren 1953 bis 1958 hat Lehmann (1972) im Hochharz (Auf dem Acker) auf einer 100 ha großen Probefläche mit plenterwaldähnlichem Urwald jeweils von Mitte April bis Ende Juni Kontrollen durchgeführt. Nur im Jahr 1955 kamen Kreuzschnäbel stationär vor. Es wurden 8 Paare verzeichnet (Abundanz 0,8 P./10 ha), die über die gesamte Fläche verteilt in verschiedenen Abschnitten mit unterschiedlicher Baumdichte siedelten.

Bei Kontrollen im Juni 1970 auf Probeflächen in Fichten-Altbeständen zwischen Altenau und dem Skikreuz (Höhenlagen zwischen 500 m NN und 928 m NN) fand Dierschke (1973) den Fichtenkreuzschnabel nur auf 2 Probeflächen oberhalb 800 m NN als Brutvogel. In den beiden je 12 ha großen Waldflächen hielt sich jeweils 1 Paar auf, was Abundanzen von 0,8 P./10 ha bzw. 1 P./10 ha entspricht.

Bei Kontrollen, die im Jahr 1972 zwischen April und Juni im gesamten Westharz durchgeführt wurden (Oelke 1981), kamen in 19 Fichten-Altbeständen mit einer Gesamtfläche von 257 ha insgesamt 8 Revierpaare zur Feststellung. Für die Abundanzen in den verschiedenen Höhenintervallen ergaben sich Werte zwischen 0 (400 – 500 m NN, 700 – 800 m NN) und 0,5 Revierpaaren/10 ha (800 – 900 m NN). Der Durchschnittswert für die gesamte Probefläche betrug 0,3 Revierpaare/10 ha. Eine Hochrechnung dieses Quotienten auf den gesamten Fichtenkreuzschnabelbestand im Westharz im Untersuchungsjaar führte zu 1150 Revierpaaren.

Einige weitere Angaben über die Größe lokaler Fichtenkreuzschnabel-Bestände, die nur als grobe Abschätzungen zu bewerten sind, finden sich in Tab. 12. Zumindest zu den unter den Jahren 1975, 1976 und 1977 aufgeführten Beobachtungen bleibt festzustellen, daß das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels jeweils unter dem Einfluß besonders starker Zapfenerträge stand, also optimale Ernährungsbedingungen gegeben waren.

Im Hochharz, aber auch in mittleren Lagen um Braunlage und südlich wie östlich Bad Harzburg, wo von H. Zang ab 1969 in verschiedenen Gebieten mehrmals pro Jahr kontrolliert wurde, fanden sich bei reichen Zapfenerträgen (1971, 1977, 1983 und 1984) im Frühjahr und Sommer ziemlich regelmäßig Bestände von 20 bis 30 Ex., z. T. bis 50 Expl. in einzelnen Waldgebieten. Die Vögel traten in der Regel in geschlossenen Trupps auf, fanden sich gelegentlich aber auch über eine Fläche von 8 bis 10 ha verstreut bei der Nahrungssuche. Im Wurmberg-Achtermann-Gebiet wurden im August 1983 und in der Zeit von Ende Mai bis Mitte Juni 1985 lockere Schwärme beobachtet, die bis zu 100 Expl. umfaßten. Zwischen April 1985 und Juli 1985 gab es in diesem Gebiet, aber auch in tieferen Lagen bei St. Andreasberg, Braunlage und E Bad Harzburg lokale Ansammlungen von 20 bis 50 Expl., die z. T. in Trupps (Familien?) auftraten. Am 9. 6. 1985 wurde die Zahl der Kreuzschnäbel im Königsbruch (ca. 720 m NN) auf 200 bis 300 geschätzt.

Extrem große Populationen bzw. starke lokale Ansammlungen kommen offensichtlich nur unter besonderen Bedingungen vor, wie z. B. im Jahr 1948, in dem eine außergewöhnlich starke Invasion mit einer starken Zapfenernte zusammenfiel. Die Zahl der Kreuzschnäbel, die von Mitte August bis Ende Dezember ein etwa 72 km<sup>2</sup> großes Gebiet zwischen Lautenthal und Seesen bevölkerten, wurde zu 1200 veranschlagt (Bub 1948/49).

Fläche			Jahre																
Nr.	Best. <sup>1)</sup>	ha <sup>2)</sup>	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
1	A	31					□										■		
2	A	8						■□□■□			-							-	■
3	ASD	30	■	■	□			■	□									-	-
4	A	6						■	□■										
5	ASD	26			□	□		□□■□□			-							-	■
6	AS	26	□						□□		-							-	■
7	A	26	□			□		□□□□□										--	■
8	A	41			□	□	□		■		-			□					□
9	ASD	157						□	■		-								□
10	AP	120				■		□	■										
11	ASP	157		■		□	□		■	■	-			□	■				□
12	AP	130				■	□		□	■		□			□			-	□
13	AS	208	■					□				□			□				
14	S	13					□	□	□	□		-							
15	ASP	13	□		■		□		■	■					□	■	□		□
16	ASD	41			□			□	■	□■						■			-
17	A	20					□	□	□	□		-			□			--	■
18	AP	79	■			□			■	□		-			□	□	□	--	□
19	A	26			□					□									
20	ADP	65				□				□□		-							-
21	AS	33					□	■	□	■	□					□	■		■
22	AP	13				■		□	■	■		-							
23	AS	26		■	■	□	■		■	■	■					□	■	-	■
24	ADP	40	□	■						□	■		-					-	■
25	ADP	13				□													

**Tabelle 11:** Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels und Brutaktivitäten in verschiedenen Fichtenbeständen um Buntenbock in Höhenlagen zwischen 400 m NN und 620 m NN. Die vertikalen Reihen der Symbole entsprechen jeweils einem Monat, in dem Kontrollen durchgeführt wurden.

- 1) Bestockung: A – Altholz, S – Stangenholz, □ allgemeine Feststellungen  
 D – Dichtung, P – Pflanzung ■ Brutaktivitäten: Gesang, Balzflüge, Fütterungen und Fütterungslaute (Juv. oder ♀)
- 2) Flächengröße in ha (grobe Abschätzung) – Fehlanzeigen

Jahr	Monat	Gebiet	Höhe (m NN)	Fläche <sup>1)</sup> (km <sup>2</sup> )	Beobachtungen <sup>2)</sup>	Quelle
1942	Aug.	zw. Altenau u. Bruchberg (O/H)	500–900	–	ca. 50 Paare, Gesang u. Balzflüge	K. T.
1969	März?	um Oderbrück (H)	800	–	ca. 30 singende ♂ pro km <sup>2</sup>	W. P.
1975	März	Königsbruch (H)	800	1	mindestens 10 singende ♂ u. weitere Expl.	H. Z.
	März	E Braunlage (B)	580	0,5	mindestens 10 singende ♂ u. weitere Expl.	H. Z.
1976	Sept.	W Buntenbock (O)	520	0,4	4x ca. 2–4 Expl., 1x 5 Expl., zerstreut	W. N.
	Sept.	W Buntenbock (O)	520–570	2,5	1x 2 Expl., 5x ca. 2–4 Expl., 1x 7 Expl.	W. N.
1977	Juli	E Buntenbock (O)	580–600	1,5	7 singende ♂, zerstreut	W. N.
	Juli	W Buntenbock (O)	500–550	4	8 singende ♂, zerstreut	W. N.
	Juli	SE Buntenbock (O)	500–620	1	13x 1–5 Expl., 1x 9 Expl., zerstreut	W. N.

**Tabelle 12:** Angaben über lokale Fichtenkreuzschnabel-Bestände im Westharz

- 1) Fläche des gesamten Gebietes, in welchem durch Begehungen entlang von Waldwegen und Forststraßen kontrolliert wurde.
- 2) an jeweils 1 Tag erzielte Ergebnisse; Mindestzahlen, da nur Bruchteile der angegebenen Fläche bei den Begehungen erfaßt wurden.

## 6 Einwanderungen und Wegzug

Angaben über Zugbewegungen des Fichtenkreuzschnabels im Gebiet des Westharzes, die mit Einwanderungen oder dem Wegzug in einem direkten Zusammenhang stehen könnten, sind im gesamten Schrifttum und in den sonstigen Unterlagen nur sehr spärlich vorhanden. Bei Stübner (1790) findet sich die allgemein gehaltene Feststellung, daß die massenhaften Zuwanderungen des Kreuzschnabels nach längerer Abwesenheit in Jahren mit starker Zapfenentwicklung, die ab etwa 24. Juni beobachtet wurden, von Ost nach West erfolgten. Stübner war Pastor zu Hüttenrode und Subprior des Klosters Michaelstein bei Blankenburg / Kreis Wernigerode, DDR.

Von den Feststellungen des Fichtenkreuzschnabels, die in den letzten 40 Jahren im Westharz in Höhenlagen oberhalb 300 m NN erfolgten, entfällt naturgemäß eine große Anzahl auf Beobachtungen fliegender Vögel. Dies betrifft einzelne Exemplare, Paare, kleine Trupps oder auch größere geschlossene Verbände, die zu allen Jahreszeiten in den verschiedenen Abschnitten über geschlossenen Waldgebieten oder den offenen Feldmarken zur Beobachtung gelangten. Da aber kaum anzunehmen ist, daß die Ortsbewegungen bzw. die Flugrichtungen innerhalb des Gebirgsmassivs mit weiträumigem Zuggeschehen noch in unmittelbarer Verbindung standen, wurde auf eine Auswertung dieser Daten verzichtet.

Demgegenüber dürfte einer Reihe von aus dem Harzvorland stammenden Beobachtungen fliegender Kreuzschnäbel in diesem Zusammenhang größere Bedeutung zukommen. Die überwiegende Zahl dieser Feststellungen erfolgte im nördlichen Harzvorland, das Gebiet der Stadt Goslar einbezogen. Diese Beobachtungen sind in Tab. 13 unter Angabe weiterer Einzelheiten zusammengefaßt.

Nr.	Jahr	Datum	Ort	Anzahl	Flugrichtung	Vom Beobachter gesehen liegt der Harz in Richtung
1.	1940	28. 7.	Goslar/Feldmark	1 Expl.	S (aus N)	SE-SW
2.	1941	2. 8.	Hahndorf	1 Expl.	N (aus SW)	SSE-WSW
3.	1956	22. 4.	Hahndorf-Ohlei	1 Expl.	S (aus N)	SSE-WSW
4.	1962	5. 7.	Liebenburg/Burgb.	1 Trupp	SW	SSE-SW
5.	1978	23. 7.	Grauhöfer Holz	2 Expl.	SW	SE-WSW
6.	1979	4. 8.	Goslar	1 Expl.	E (aus W)	SE-W
7.	1979	22. 9.	Goslar	> 10 Expl.	SW	SE-W
8.	1979	13. 10.	Goslar	1 Trupp	NE	SE-W
9.	1979	25. 11.	Goslar	1 Expl.	S (aus N)	SE-W
10.	1982	20. 6.	Goslar	> 20 Expl.	NW (aus E)	SE-W
11.	1983	16. 6.	Goslar	5 Expl.	W	SE-W
12.	1984	2. 8.	Goslar	8 Expl.	S	SE-W
13.	1985	10. 5.	Ostlutter	20 Expl.	S	S-SE
14.	1986	14. 10.	Goslar	5 Expl.	abstreichend nach N	SE-W
15.	1987	21. 6.	Goslar	2 Expl.	E nach W	SE-W
16.	1987	1. 7.	Goslar	ca. 17 Expl.	N nach S	SE-W
Sonstige Beobachtungen:						
17.	1963	16. 7.	Großes Bruch	4 Expl.	Einflug aus N?	
18.	1963	16. 7.	Wiedelah	1 Trupp		
19.	1980	4. 2.	Goslar	1 Expl.		
20.	1984	7. 7.	Goslar	1 Expl.		
21.	1987	8.	Goslar	} »fast täglich 3-6 Expl.« (vorüberstreichend)		
22.	1987	9.	Goslar			

**Tabelle 13:** Beobachtungen fliegender Kreuzschnäbel im nördlichen Harzvorland.

Es zeigt sich, daß bei 10 von den 16 Beobachtungen mit ausgewiesener Flugrichtung diese mehr oder weniger deutlich auf den Harz orientiert waren (Nr. 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13 und 16). Sie verteilen sich auf die Monate April, Mai und Juni (je 1x), Juli (4x), August, September und November.

Die restlichen 6 Beobachtungen bei Flugrichtungen zwischen E und NW bzw. W, die also mehr oder weniger deutlich vom Harz weggerichtet sind oder an ihm vorbeiführen, stammen aus den Monaten Juni (2x), August (2x) und Oktober (2x). Sonstige Beobachtungen im nördlichen Harzvorland (ohne Angabe von Flugrichtungen) erfolgten im Februar, Juli, August und September.

Einige Angaben über Zugsbewegungen am südlichen Harzrand im Raum Herzberg finden sich bei Meineke (1978 a) in einem Bericht über das Jahr 1976. Im 1. Halbjahr ergaben sich nur 2 Beobachtungen von Fichtenkreuzschnäbeln. Hiervon betraf eine im Februar ein Exemplar in Flugrichtung NE, also auf den Harz ausgerichtet. In der Zeit nach dem 18. 9. wurde verstärktes Auftreten im Zusammenhang mit Zugsbewegungen in Richtung SW bis W – also deutlich vom Harz wegführend – registriert. Von Bedeutung in diesem Zusammenhang ist noch, daß vor allem im September Familienverbände mit Jungvögeln auftraten. Wie Meineke (l. c.) ausführt, »müssen in den Herkunftsgebieten (wohl überwiegend Harz) zahlreiche Sommerbruten stattgefunden haben«.

Im folgenden Jahr 1977 wurden in diesem Gebiet zwischen dem 10. 7. und 11. 11. erneut Zugbewegungen registriert (Meincke 1978b). Unter den vielen sonstigen verfügbaren Angaben über das Auftreten von Fichtenkreuzschnäbeln in verschiedenen Teilen des Harzrandes befinden sich keine weiteren, durch die sich die obigen Ausführungen entscheidend ergänzen ließen.

### 7 Wiederfunde von beringten Fichtenkreuzschnäbeln

In den 1960er und 1970er Jahren sind im Westharz größere Zahlen von Fichtenkreuzschnäbeln beringt worden. In einer Ringfundmitteilung von Schloss (1984) werden 6 Wiederfunde aufgeführt, die in Tab. 14 zusammengefaßt sind.

Beringung					
Nr.¹)	Jahr	Datum	Vogel²)	Ringnummer	Ort im Harz
37.	1967	30. 9.	♂	He 7 433 112!	Walkenried
38.	1967	1. 10.	♂ n. d.	He 7 403 526	Walkenried
47.	1967	1. 10.	♀ n. d.	He 7 403 498!	Walkenried
7.	1967	8. 10.	♂ n. d.	He 7 207 219!	Walkenried
12.	1969	10. 4.	n. v.	He 7 395 392!	St. Andreasberg-Sonnenberg
88.	1975	16. 3.	♀	He 80 599 561!	Braunlage-Hohegeiß

Wiederfund						
Nr.¹)	Jahr	Datum	Ort²)	E (km)³)	H⁴)	Sonstiges
37.	1968	Anf. 3.	Finsterbergen/Kreis Gotha	85	S	gefg.
38.	1968	31. 3.	Finsterbergen/Kreis Gotha	85	S	tot gef.
47.	1967	27. 10.	Wanze/Liège (Belgien)	390	WSW	gefg.
7.	1969	19. 11.	Altenau/Harz	27	NNW	tot gef.
12.	1974	15. 4.	zw. Blankenb. u. Hüttenr. (NE-Harz)	28	ENE	tot gef.
88.	1975	20. 9.	Zogno/Bergamo (Italien)	660	S	gefg.

**Tabelle 14:** Angaben zu Wiederfunden von im Westharz beringten Fichtenkreuzschnäbeln (nach Schloss 1984)

1) laufende Nr. im Wiederfundverzeichnis bei Schloss (1984)

2) n. d. – nicht diesjährig; n. v. – nicht vorjährig

3) Entfernung vom Beringungsort

4) Himmelsrichtung

Von Interesse ist zunächst der Verbleib der ersten 4 Vögel, die alle im Frühherbst 1967, einem Jahr mit mittelstarken bis starken Zapfenerträgen, etwa um die gleiche Zeit und im selben Gebiet bei Walkenried, z. T. im südlichen Vorland, beringt worden waren. Bereits 4 Wochen später wurde ein Vogel (Nr. 47) dieser Population fast 400 km entfernt in Belgien kontrolliert. Zwei weitere Vögel (Nr. 37 und Nr. 38) wurden etwa zu gleicher Zeit im März des folgenden Jahres 85 km S des Beringungsortes am Nordrand des Thüringer Waldes festgestellt. Der vierte Vogel (Nr. 7) schließlich wurde gut 2 Jahre nach der Markierung erneut im Harz nachgewiesen.

Ein im April 1969 beringter Vogel (Nr. 12) konnte 5 Jahre (!) später wieder im Bereich des Harzes in seinem nordöstlichen Vorland bestätigt werden.

Der sechste Vogel schließlich (Nr. 88), im März 1975 beringt, befand sich im September desselben Jahres am südlichen Alpenrand.

Darüber hinaus existiert noch der Fund eines Kreuzschnabels am 26. 4. 1975 im Harz selbst (bei Buntenbock), der am 26. 6. 74 bei Fichtelberg in Oberfranken, 240 km SSE des Fundortes, beringt worden war (Schloss 1984)<sup>1)</sup>. Von 1974 auf 1975 bestand im Harz ein reichliches Zapfengebot.

## E Diskussion

Retrospektive Untersuchungen wie die vorliegende sind grundsätzlich mit methodischen Unzulänglichkeiten behaftet, deren Einfluß auf das Ergebnis nur schwer abzuschätzen ist. Dies betrifft allgemein die Kontrolltätigkeit. Auch bei der vorliegenden Arbeit ist es nicht möglich, den in den einzelnen Jahren erbrachten Kontrollaufwand und die jahreszeitliche Verteilung der Aktivitäten auch nur annähernd anzugeben. Es können deshalb auch keine sicheren Aussagen darüber gemacht werden, ob in den vielen Monaten, aus denen keine Aufzeichnungen vorliegen, jeweils in hinreichendem Umfang Beobachtungsmöglichkeiten bestanden hätten. Zweifellos kann demnach das hier praktizierte Verfahren, für alle diese Monate das Fehlen des Kreuzschnabels anzunehmen, auch zu Fehleinschätzungen geführt haben.

Es ist naheliegend zu vermuten, daß dies besonders auf die Herbst- und Wintermonate zutreffen könnte, aus denen jeweils eine geringere Zahl von Aufzeichnungen vorliegt als aus den übrigen Monaten (s. Tab. 3).

Andererseits ist aber gerade bei nicht planmäßig durchgeführten Kontrollen davon auszugehen, daß das Fehlen einer Vogelart nicht unbedingt Anlaß dazu gibt, dies auch zu registrieren. Die vielen Beobachtungsdaten aus den Wintermonaten der Jahre mit reichen Zapfenerträgen sprechen dafür, daß auch in dieser Jahreszeit durchaus in ausreichendem Umfang beobachtet wurde.

Demnach ist davon auszugehen, daß die Ergebnisse für das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels repräsentativ sind. In einzelnen Monaten, aus denen keine Beobachtungen vorliegen, muß er nicht unbedingt gefehlt haben. Bei der Fülle des berücksichtigten Materials dürften einzelne falsche Auswertungen aber ohne Bedeutung sein.

Des weiteren ist den folgenden Erörterungen die wichtige Feststellung vorzuschicken, daß die östliche Begrenzung des Gebietes eine künstliche ist im Gegensatz zu seiner Abgrenzung gegen N, W und S durch die Reliefgliederung. Aufgrund der Flächengröße des Untersuchungsgebietes und der Bewaldungsverhältnisse ist anzunehmen, daß die Ergebnisse für das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im gesamten Harzgebirge unter Berücksichtigung seiner natürlichen Grenzen repräsentativ sind. Inwieweit sich aus ähnlichen Untersuchungen in den östlichen Gebieten für einzelne Jahre Ergänzungen ergeben würden, bleibt eine offene Frage.

Bezüglich der verschiedenen Zielsetzungen dieser Untersuchung (s. Einleitung) lassen sich folgende Aussagen machen:

1. Der Fichtenkreuzschnabel konnte im Zeitraum von 1939 bis 1987 bis auf eine Ausnahme alljährlich im Westharz und in seinem angrenzenden Vorland nachgewiesen werden. Werden die methodisch bedingten Erfassungslücken berücksich-

1) Nr. 43; Ringnr. DH 33 300!; ♂, beringt als diesjährig.

tigt, so ist kaum auszuschließen, daß er auch im Jahr 1952, aus dem nur Fehlanzeigen vorliegen, aufgetreten ist – gegebenenfalls aber sicher sehr kurzfristig wie etwa 1951 – und übersehen wurde.

Die bisherigen Angaben zum Status des Fichtenkreuzschnabels waren in diesem Punkt unklar. Von Skiba (1983) wird angegeben, daß er ganzjährig vorkommt, aber nicht erwähnt, ob er alljährlich auftritt oder nicht. Bub (1948/49) berichtete aus den 1940er Jahren, daß »Kreuzschnäbel nicht nur im Rahmen von Invasionen bei uns auftreten, sondern auch mehr oder weniger in geringen Mengen regelmäßig vorkommen, z. B. im Harz«.

Die Frage, ob alljährliches Auftreten des Fichtenkreuzschnabels in unserem Gebiet bzw. im gesamten Harz von jeher die Regel war, läßt sich nicht eindeutig beantworten, da die Angaben aus historischer Zeit – wie nicht anders zu erwarten – durchweg sehr allgemein gehalten sind. Werden die Ausführungen bei Stübner (1790) wörtlich genommen, so dürfte es im 18. Jahrhundert gelegentlich Zeitspannen von 4 bis 5 Jahren gegeben haben, in denen keine Kreuzschnäbel beobachtet wurden. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß sich die Aussagen Stübners nur auf ein Gebiet im östlichen Harz beziehen. Etwa ab 1780 waren aber erhebliche Anteile der Waldungen des Harzes durch Borkenkäferbefall geschädigt (Schmidt 1955, Haeupler 1978). Andererseits berichtet Menzel (1917) aus der Zeit von 1898 bis 1908, daß Kreuzschnäbel jedes Jahr in den Wäldern des Harzes festgestellt wurden. Seine Angaben beziehen sich vor allem auf die geschlossenen Fichtenwaldgebiete in Höhenlagen über 300 – 1000 m NN S Bad Harzburg.

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchung zeigen, daß es auch in den letzten 48 Jahren dreimal längere Zeiträume gegeben hat, in denen der Kreuzschnabel im gesamten Westharz nur spärlich aufgetreten ist – und wenn, dann vor allem im Hochharz – und in vielen Gebieten überhaupt fehlte (1950 bis 1953 = 4 Jahre, 1960 u. 1961 = 2 Jahre, Oktober 1980 bis Mai 1982 = 20 Monate). Demnach ist wohl anzunehmen, daß sich am Vorkommen des Kreuzschnabels seit langem nichts Grundlegendes geändert hat.

Größere Unterbrechungen im regionalen Auftreten gibt es auch bei den Kreuzschnäbeln im Alpenraum (Bezzel 1972); im Werdenfelser Land, dessen Fläche mit 1440 km<sup>2</sup> nahezu doppelt so groß ist wie die des Westharzes, sind Kreuzschnäbel aber vermutlich immer anwesend, wenn auch in sehr unterschiedlicher Zahl (Bezzel & Lechner 1978).

2. Als zweite Feststellung ergibt sich aus den nach 1948 vorliegenden Daten mit genauer Monatsangabe (Tab. 3) daß der Kreuzschnabel in den Monaten Mai bis September etwas regelmäßiger angetroffen wurde als in den übrigen Monaten. Die zusätzlichen weniger präzisen Angaben in den Tab. 1 und 2 deuten in die gleiche Richtung. Weitere Einzelheiten s. Pkt. 6.

Aus Erhebungen, die in den letzten Jahrzehnten in verschiedenen Gebieten Süd- und Südwestdeutschlands durchgeführt wurden (z. B. Bezzel 1972, Nothdurft 1974), geht ebenfalls hervor, daß der Fichtenkreuzschnabel im mehrjährigen Mittel im 2. und 3. Quartal, z. T. auch noch im Oktober, etwas regelmäßiger angetroffen wurde als in den restlichen Monaten. Es gibt aber wohl auch Gebiete, wie z. B. den Oldenburger Raum, in denen er von März bis Juni deutlich seltener auftritt als zu den übrigen Jahreszeiten (Keßler 1976). Als Ursachen solcher Unterschiede kommen die geographische Lage des Gebietes, damit verbundene Unterschiede

im Zugverhalten und verschiedenartige nahrungsökologische Gegebenheiten in Betracht (vor allem die Art der dominierenden Nadelbäume).

3. Der Kreuzschnabel tritt bevorzugt in Höhenlagen oberhalb 500 m NN auf. In den Höhenstufen zwischen 500 und 700 m NN und oberhalb 700 m NN wurde er in einer etwa gleichen Zahl von Monaten angetroffen. Sein Vorkommen kann sich aber, wie die Daten der Tab. 5 zeigen, von Zeit zu Zeit entweder auf die Forste zwischen 500 und 700 m NN oder aber die höher gelegenen Wälder konzentrieren. Inwieweit der Kreuzschnabel in den Wäldern des Hochharzes regelmäßiger vorkommt als in Forstgebieten gleicher Größe in der niedrigeren Höhenstufe, läßt sich nicht feststellen. Aus den Ergebnissen der stichprobenartig durchgeführten Kontrollen bei Buntenbock deutet sich an, daß er in einzelnen Abschnitten des Oberharzes ziemlich regelmäßig auftreten kann. Im nördlichen Alpenraum liegt der Schwerpunkt der Verbreitung offensichtlich in der subalpinen Stufe (Bezzel & Lechner 1978).

Die in Abschnitt D.1.2.3 gemachten Ausführungen zeigen schließlich, daß sich der Kreuzschnabel bei entsprechend reichem Angebot an Fichtenzapfen in größeren Waldgebieten bis in den Bereich von 300 m NN hinunter gelegentlich über 7 bis 20 Monate hinweg aufhalten kann.

Die Tatsache, daß eine Reihe von Angaben zur Siedlungsdichte des Fichtenkreuzschnabels im Westharz vorliegt, darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß solche Untersuchungen gerade bei diesem Vogel auf erhebliche Probleme stoßen: So werden in größeren Forsten oder Waldgebieten bestimmte Abschnitte von den Brutpaaren bevorzugt, was zu gewissen lokalen Verdichtungen der Siedlungsweise führt (Haftorn 1971, Schubert 1977). Weiterhin dürften die Siedlungsdichte wie die Bestandsgrößen entscheidend von der Stärke der Zapfenerträge beeinflusst werden, so daß von Ort zu Ort und Jahr zu Jahr große Schwankungen zu erwarten sind. Siehe hierzu auch die Anmerkungen von Scherzinger (1985) zu den Ergebnissen der Kartierungen im Nationalpark Bayerischer Wald.

Aus den weiträumig angelegten Untersuchungen im Frühjahr 1972 (Oelke 1981) geht hervor, daß der Fichtenkreuzschnabel trotz des allgemein sehr guten Zapfenangebotes zur Zeit der Erhebungen in Waldgebieten der einzelnen Höhenstufen entweder ganz fehlte oder in sehr unterschiedlicher Dichte zwischen 0,1 Paaren/10 ha und 0,5 Paaren/10 ha siedelte. Diese Zahlen werden durch die groben Abschätzungen bestätigt, die in den Jahren 1969 und 1975 bis 1977 an Hand von Linientaxierungen erzielt wurden (Tab. 12).

Daß in einzelnen Waldgebieten mit kleineren Flächen zwischen 12 und 100 ha auch Abundanzen von 0,8 Paaren/10 ha erreicht werden, wie in den Untersuchungen von Lehmann (1972) aus dem Jahr 1955 und Dierschke (1973) aus dem Jahr 1970, wird aufgrund des zuvor Gesagten durchaus verständlich. In dieselbe Größenordnung fällt eine Angabe bei Keßler (1976) aus dem Raum Oldenburg, der die Zahl der Brutpaare in einem 150 ha großen Kiefern-Fichten-Altholzbestand zu 20 – 30 veranschlagt hat.

Zum weiteren Vergleich sei noch erwähnt, daß der Brutbestand in einem sicher mehr als 25 km<sup>2</sup> großen Waldgebiet SW Stuttgart (Schönbuch) im Frühjahr 1975 auf mindestens 42 Paare geschätzt wurde (Schubert 1977).

4. Die entscheidende Rolle, die die Fruktifikationszyklen der Fichte und die Zapfenerträge als Nahrungsgrundlage für das Vorkommen des Fichtenkreuzschna-

bels im Westharz spielen, geht einmal aus den Einzeldarstellungen in Abb. 3 und Abb. 4 hervor; die Zusammenhänge werden durch das Ergebnis der statistischen Auswertung untermauert. Entsprechende Feststellungen aus früheren Zeiten (z. B. Stübner 1790) werden hiermit bestätigt.

Die enge Korrelation zwischen der Aufenthaltsdauer und der Stärke der Zapfenerträge erlaubt schließlich die Schlußfolgerung, daß in jedem Fruktifikationszyklus die bei dem jeweiligen Nahrungsangebot mögliche Dauer des Vorkommens weitgehend ausgeschöpft wird. Dieses Ergebnis steht mit den Befunden in Einklang, die von Bezzel (1972) in einem etwa 1200 km<sup>2</sup> großen Gebiet des bayerischen Nordalpenrandes in den Jahren 1966 bis 1972 erhoben wurden. Die stationären Vorkommen in den beiden Gebieten für die einzelnen Jahre (z. B. 1967/68) verlaufen nicht immer parallel, was auf unterschiedlich starke Zapfenerträge zurückzuführen ist und deshalb nicht weiter überrascht. Die starke Abhängigkeit des Fichtenkreuzschnabls von den Zapfenerträgen der Fichte in Nadelholzgebieten, in denen diese Baumart dominiert (aber auch Waldkiefernbestände vorkommen), wurde bereits von Reinikainen (1937) für ein Gebiet in Zentralfinnland durch quantitative Abschätzungen der Brutpaare mittels mehrjähriger Linientaxierungen dokumentiert.

Nach verschiedenen Angaben (Anonymus 1983, Hölzinger & Kroymann 1984) ist in Abständen von etwa 3 bis 5 Jahren – für den Harz werden 6 Jahre angegeben (Bub 1949/49, Anonymus 1971) – mit einer starken Fichtenblüte zu rechnen, die dann auch verbreitet ist (Reinikainen 1937). Davon abgesehen fallen die Zapfenerträge in ein und demselben Jahr in verschiedenen Gebieten unterschiedlich aus (Svärdson 1957). Außergewöhnlich starke und verbreitete Zapfenerträge, die auch die Gewinnung von Saatgut wirtschaftlich erscheinen lassen, kommen offensichtlich nur alle 5 bis 10 Jahre vor (Anonymus 1972).

Einem kürzlich erschienenen Bericht der GSF (Mensch und Umwelt, Sept. 1987) ist zu entnehmen, daß die Fichten in vielen deutschen Waldgebieten seit 1982 in 3 aufeinanderfolgenden Jahren Zapfen hervorgebracht hatten im Unterschied zu den Fruktifikations-Abständen von 2 bis 3 Jahren unter normalen Umständen. Aus Baden-Württemberg wird berichtet (Anonymus 1983), daß die Fichte von 1981 bis 1983 offensichtlich alljährlich und in verstärktem Ausmaß geblüht hatte.

Die umfangreiche Zusammenstellung von Angaben zur Fichtenblüte ermöglicht nun für den Westharz differenziertere Aussagen. In der Tat hat es auch im Harz von 1981 bis 1983 ohne Unterbrechung alljährlich eine Fichtenblüte gegeben; allerdings war die im 1. Jahr nur von geringer Intensität. Es ist aber fraglich, ob solche Fruktifikationsfolgen tatsächlich eine Erscheinung erst der letzten 10 Jahre sind, da eine ähnliche Situation bereits 1972 bis 1974 sowie 1967 bis 1969 aufgetreten war und für noch weiter zurückliegende Zeiten nicht ausgeschlossen werden kann (s. Tab. 6). Die Ausführungen bei Stübner (1790) lassen ebenfalls darauf schließen, daß die Fichte auch früher gelegentlich in aufeinanderfolgenden Jahren verstärkt zur Blüte kam.

Eine klare Aussage darüber, ob sich die Rhythmik der Fruktifikation in letzter Zeit gegenüber früheren Jahrzehnten geändert haben könnte, ist aufgrund der Lückenhaftigkeit der Angaben zur Fichtenblüte aus der Zeit vor 1971 nicht möglich. Die vorliegenden Daten sprechen nicht dafür, daß sich die Abstände zwischen starken Zapfenerträgen in letzter Zeit wesentlich verkürzt haben. In diesem Zusammenhang kommt der Feststellung, daß die Fichte in den Jahren 1985 und 1986 gar nicht bzw.

nur sehr schwach geblüht hatte, besondere Bedeutung zu. Im übrigen war zumindest in einigen Regionen Baden-Württembergs der Fichtenzapfenansatz 1984 und 1985, z. T. auch noch 1986, durchweg sehr schwach bzw. hatte überhaupt keine Fichtenblüte stattgefunden.

Die verstärkte Fruktifikation der Fichte seit etwa 1981 wird mit den Ursachen und Mechanismen des Wald- und Baumsterbens in Zusammenhang gebracht (z. B. GSF – Mensch und Umwelt, Sept. 1987; Frank 1987); sie hat offensichtlich dazu geführt, daß der Fichtenkreuzschnabel in Baden-Württemberg in den letzten Jahren auch in mittleren Lagen ständiger Brutvogel geworden ist (Anonymus 1983, Hölzinger & Kroymann 1984). Nach Angaben von Bezzel (1987) hat zur Zeit der Fichtenkreuzschnabel im Montanwald der Alpen im Zusammenhang mit dem Waldsterben »besondere Konjunktur«.

Das zeitliche Muster des Fichtenkreuzschnabel-Vorkommens im Westharz (Abb. 2) läßt in den letzten 6 bis 8 Jahren gegenüber früher keinen Trend zunehmender Regelmäßigkeit bzw. Stetigkeit erkennen. Dies trifft auch auf das Fortpflanzungsgeschehen zu. Demnach lassen sich die für Baden-Württemberg getroffenen Feststellungen und die Beobachtungen im Alpenraum für den Westharz nicht bestätigen, ohne daß hier plausible Erklärungen für diese Abweichungen angegeben werden können. Wenn im Westharz überhaupt bestimmte längerfristige Veränderungen im Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels zu erwarten waren, dann noch am ehesten in den späten 1940er Jahren, als zwischen 1945 und 1949 ein Großteil der hochstämmigen Althölzer in den besten Lagen, vor allem im Oberharz, abgetrieben wurde. 1948 gab es dort bereits 70 km<sup>2</sup> nicht aufgeforstete Kahlfelder (Schindler 1950). In diesen Jahren und noch lange Zeit danach hätte mit einer Abnahme des Fichtenkreuzschnabels gerechnet werden können, sofern diese Eingriffe überhaupt von Bedeutung gewesen sein sollten. Solche Zusammenhänge wurden bereits von Cassel (1957) in Erwägung gezogen, der den Fichtenkreuzschnabel bei seinen Exkursionen in den Hochharz in den 1950er Jahren vermißte. Das vorliegende Material erlaubt hierzu keine eindeutigen Aussagen. Immerhin ist es auffällig, daß es in dem fraglichen Zeitraum eine vier Jahre umfassende Spanne (von 1950 bis 1953) mit äußerst spärlichem Vorkommen gab, zu der sich aus neuerer Zeit kein Gegenstück anführen läßt.

5. Die Beobachtungen über die Ernährungsweise der Harzer Kreuzschnäbel im einzelnen und die Anpassung an den Fruktifikationszyklus der Fichte decken sich weitgehend mit entsprechenden Ausführungen zu diesem Aspekt in anderen Publikationen, so daß sich die weiteren Erörterungen auf das Wesentliche beschränken können.

Zunächst ist festzustellen, daß sich der zeitliche Ablauf der Fichtenblüte, der Zapfenentwicklung und Samenreife im Harz im Mittel ähnlich verhält wie für Nordeuropa beschrieben (Heikinheimo 1932, Reinikainen 1937). Das Stäuben der Fichte, als »Schwefelregen« bekannt, erfolgt auch etwa zur gleichen Zeit wie z. B. im Südwestfälischen Bergland (Fellenberg 1986). Ob Fichten in den Hochlagen des Harzes deutlich später blühen, läßt sich nicht sagen.

Beim Nahrungserwerb an den heranwachsenden grünen Zapfen wurden Kreuzschnäbel in unserem Gebiet erstmals im letzten Julidrittel und in der ersten Augusthälfte beobachtet. Es ist anzunehmen, daß die jungen Zapfen gelegentlich auch bereits ab Ende Juni genutzt werden, wie dies von Formozov (1960) für die russi-

sche Taiga angegeben wird, oder zumindest ab Anfang Juli, wie dies im Sauerland der Fall ist (Pfennig 1986). Das anhaltende Nahrungsangebot (bei zunehmender Masse an Fichtensamen) kann dann bis zum Ausschütten der Samen genutzt werden. Im Harz öffnen sich die Zapfen ab Mitte März; das Ausfallen der Samen kann sich u. U. aber auch bis Anfang Juni hin erstrecken. Nach Heikinheimo (1932) fällt letzteres in Finnland in die Monate April oder Mai, ist aber gelegentlich auch schon Anfang März zu beobachten (Pulliainen 1972).

Das Nahrungsangebot nimmt mit dem Ausfallen der Samen zweifellos rapide ab, insbesondere wenn davon ausgegangen wird, daß der Fichtenkreuzschnabel sich zwar von Samen jeglichen Reifegrades ernähren kann, aufgrund der Anatomie seines Schnabels aber nicht in der Lage sein soll, die Samen auch vom Boden aufzunehmen (Newton 1970, S. 338). Wie unsere eigenen Untersuchungen zeigen, kann ein kleiner Anteil der Zapfen einige vollwertige Samen durchaus bis mindestens in den Sommer des auf die Blüte folgenden Jahre behalten. Möglicherweise sind dies vor allem Zapfen mit Insektenfraß, bei denen das Aufspringen der Schuppen und dadurch das Ausschütten der Samen beeinträchtigt ist. Solche Samenbestände könnten durchaus zur Überbrückung dienen, bis ab Juli/August ein neues Samenangebot verfügbar wird.

Allerdings kommt diese Möglichkeit wohl nur bei extrem starken Fichtenzapfenerträgen in Frage, wie im Sommer der Jahre 1975 und 1985 (aus denen allein solche Feststellungen vorliegen), nimmt doch der Kreuzschnabel ungefähr 2100 Fichtensamen pro Tag auf (Kokhanov & Gaev, zit. in Nethersole - Thompson 1975; nach Pflumm 1978). Beobachtungen von Kreuzschnäbeln, die noch im Juli die alten Zapfen ausbeuteten, stammen z. B. auch aus Lappland (Pulliainen 1972). Gelegentlich bieten die vorjährigen Zapfen wohl sogar noch bis in den Herbst hinein gewisse Restbestände an Samen, die auch genutzt werden (Pfennig 1986). Da der Fichtenkreuzschnabel entgegen den oben zitierten Angaben bei Newton (1970) auch Fichtensamen vom Boden aufnimmt (Schubert 1977), kann diese Anpassung an die geänderte Situation durchaus mit zur Gewährleistung hinreichend großer Nahrungsmengen über zwei bis drei Monate beitragen, bis die neuen Zapfen genutzt werden können. Pulliainen (1972) beobachtete in Lappland, daß Kreuzschnäbel Fichtensamen vom Boden aufnehmen; seine Untersuchungen des Kropfinhaltes in der Zeit von Ende Juli bis Mitte August ergaben ein Verhältnis von 5:1 zwischen neuem und altem Fichtensamen.

Die Beobachtungen, daß von den Kreuzschnäbeln in der Zeit zwischen Januar und Juli gelegentlich auch Fichtenknospen verzehrt wurden, entsprechen den Angaben in der Literatur (z. B. Niethammer 1937); bei Pulliainen (1974) sind einige Autoren zitiert. Offensichtlich werden Fichtenknospen auch bei noch reichlich vorhandenem Samenangebot aufgenommen, wie z. B. im Januar 1965 (vgl. auch Melchior 1975), und nicht nur bei schwachen Zapfenerträgen, bei denen dies häufig der Fall ist (Newton 1970).

Die Waldkiefer (*Pinus silvestris*) ist im Harz zu spärlich verbreitet, um in der Zeitspanne zwischen Fichtenzapfentleerung und neuem Samenangebot hinreichend Ersatznahrung bieten zu können, wie dies in Nordeuropa der Fall ist (Reinikainen 1937, Newton 1970). Das gleiche trifft auch auf die im Harz wohl etwas häufigere Lärche (*Larix spec.*) zu, deren Samen bei entsprechendem Baumbestand zu den verschiedenen Jahreszeiten durchaus eine erhebliche Rolle als Nahrung spielen (Pflumm 1978, Schubert 1977, Fellenberg 1986, Pfennig 1986).

Die weiteren Gelegenheitsbeobachtungen über die sonstigen Ernährungsweisen der Harzer Kreuzschnäbel in den Sommer- und Herbstmonaten entsprechen ebenfalls bekannten Tatsachen, z. B. bezüglich der Aufnahme von Bucheckern und Erleensamen (Niethammer 1937, Fellenberg 1986, Pfennig 1986), Insekten und Spinnen (von Vietinghoff-Riesch 1937, Berndt & Meise 1962) sowie Ebereschensamenkernen (Bub & Kumerloewe 1954, Göthel 1969, Pfennig 1986). In einigen Fällen dürfte es sich hierbei nur um Zusatznahrung gehandelt haben, insbesondere bei den reichlichen Zapfengeboten im Sommer 1954, 1976 und 1977.

Schließlich lassen sich auch die an den Harzer Kreuzschnäbeln gemachten Erfahrungen über die Aufnahme von Salzen, salzhaltigen Stoffen und Mineralien in das Spektrum der allgemeinen Erfahrungen einordnen. Dies betrifft im einzelnen die Aufnahme von Mörtel an Gebäuden (Bub et al. 1959, Heyder 1954, 1960, Nothdurft 1974, Erhard 1976), mit Urin getränkten Schnees (Berndt & Meise 1962) und von Salz und Salzlecken für Schalenwild (Berndt & Meise 1962, Weber 1971). Auch die gelegentlich im März und April beobachtete Aufnahme von Steinchen und Streusalz an Straßenrändern ist bereits wiederholt beschrieben worden (z. B. Bub et al. 1959, Berndt & Meise 1962). Immer wieder einmal werden hierbei einzelne Kreuzschnäbel auf den stärker befahrenen Harzstraßen ein Opfer des Verkehrs (vgl. auch Oeser 1977). An Streusalzlagerplätzen im Harz können Fichtenkreuzschnäbel gelegentlich in Schwärmen angetroffen werden.

6. Einige Aussagen über das Zugverhalten der Harzer Fichtenkreuzschnäbel und die damit verknüpfte Periodizität der Vorkommen ermöglicht die nähere Betrachtung ihres Auftretens bei minimalem Nahrungsangebot. Wie in Tab. 7 gezeigt wurde, wird das Gebiet in Jahren mit schwacher oder ohne Fichtenblüte – nach mehr oder weniger langer Anwesenheit (entsprechend dem vorhergehenden Nahrungsangebot) – zwischen September und November weitgehend geräumt. Die ersten Neueinflüge, mit z. T. nur kurzfristigem Aufenthalt, erfolgen zwischen Februar und Juni des folgenden Jahres.

Wenn nicht nur die zuvor genannten Fälle bei (bekannten) mangelhaften Zapfengeboten berücksichtigt werden, sondern auch alle die Jahre, in denen der Kreuzschnäbel in den ersten Monaten nur sehr vereinzelt aufgetreten war oder gänzlich fehlte (für die aber keine Angaben über die Zapfenerträge vorliegen), so fällt die Einflugphase meist in die Monate Februar bis Juli, bevorzugt in die Zeit von März bis Juni. Ob Beobachtungslücken von einem Monat, die gelegentlich die frühen Erstbeobachtungen von einer Phase mit mehrmonatiger Anwesenheit trennen, von Bedeutung sind, läßt sich nicht sagen. Aus den Beobachtungen am Harzrand (Tab. 13) geht hervor, daß Einflüge auch noch in den Monaten August und September und noch später erfolgen können (z. B. 1979, 1984 und 1987).

Die weitere Entwicklung des Vorkommens wird dann entscheidend von der jeweiligen Stärke der Fichtenblüte bzw. des sich entwickelnden Zapfengebotes bestimmt, wie dies für andere Gebiete bereits beschrieben wurde (z. B. Reinikainen 1937, Bezzel 1972, Nothdurft 1974). Bei schwachem Zapfengebot halten sich die Kreuzschnäbel nur kurzfristig im Westharz auf, bzw. es kommt im Spätsommer und Herbst wieder zu den bereits oben beschriebenen Abwanderungen, nachdem sie für etwas längere Zeit z. T. in verschiedenen Gebieten bzw. Höhenlagen gleichzeitig aufgetreten waren. Bei gänzlich fehlendem Zapfengebot

können vagabundierende Einzelvögel oder Trupps u. U. in den Sommer- und Herbstmonaten immer wieder einmal im Gebiet erscheinen, wie die Beobachtungen der Kreuzschnäbel mit unterschiedlichen Flugrichtungen am Harzrand zwischen August und November 1979 zeigen (Tab. 13). Gelegentlich ist wohl auch mit der Ausnahme zu rechnen, daß der Fichtenkreuzschnabel bei fehlendem Zapfenangebot vom Sommer ab über den Winter stationär vorkommt (Meyer & Helm 1892, zit. in Bub et al. 1959, S. 49).

Bei stärkerer Fichtenblüte erfolgt allgemein ab Mai – unter Zuwanderung weiterer Vögel bis in den Herbst hinein (s. o.) – eine mehr oder weniger gleichmäßige Verbreitung über das gesamte Gebiet, die bei besonders reichlichem Zapfenangebot wie 1971, 1974 und 1977 bis in den Juni/Juli des Folgejahres andauern kann (vgl. Abb. 2). Diese Beziehungen können dazu führen, daß sich das stationäre Vorkommen bei zwei aufeinanderfolgenden außergewöhnlich starken Zapfenerträgen wie 1976 und 1977 ohne Unterbrechung über 30 Monate (= 2,5 Jahre) hinweg erstrecken kann.

Die Kreuzschnäbel im Alpenraum zeigen in manchen Jahren mit geringem Fichtenzapfenangebot ähnliches Verhalten wie die Vögel im Harz, nämlich letztmaliges Auftreten in den Monaten Oktober und November und erstmaliges Wiedererscheinen im März und April (Bezzel 1972).

Diese frühen Zuwanderungen lassen sich kaum mit weiträumig ablaufenden Invasionen in Verbindung bringen, da diese das mitteleuropäische Gebiet allgemein frühestens im Mai, gewöhnlich aber erst ab Mitte Juni erreichen (Bub et al. 1959, Weber 1971).

Demnach dürfte es sich um Wanderungen handeln, die anderer Natur sind. Nach Bub et al. (1959) können einheimische Kreuzschnäbel einem regelmäßigen Frühjahrs- und Herbstzug unterliegen. Der Herbstzug fällt hauptsächlich in den Monat September, wobei die Tiere dann regelmäßig die Ebene aufsuchen sollen (Weber 1953). So läßt sich das Auftreten der Kreuzschnäbel im Oldenburger Raum in manchen Jahren zwischen Juni bis September bzw. Juli bis Oktober nach Keßler (1976) mit dem Herbstzug in Verbindung bringen. Ferner kommt es auch im westlichen Alpenraum offensichtlich bereits ab Juni regelmäßig zu kleinräumigen ungerichteten Bewegungen von Alt- und Jungvögeln (Praz 1980). Es ist wohl anzunehmen, daß diese Zugbewegungen wenigstens z. T. auf eine Verschlechterung regionaler Nahrungsangebote zurückzuführen sind, bzw. dadurch gefördert werden, und dem Aufsuchen neuer Nahrungsgründe dienen (Niethammer 1937, Reinkainen 1937, Newton 1970). Für den nördlichen Alpenraum wird angegeben, daß der Bestand auf Probestellen in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot und möglicherweise auch von Bestandsfluktuationen außerhalb des Gebietes stark schwankt (Bezzel & Lechner 1978).

Auch bei reichlichem Nahrungsangebot können offensichtlich in den Sommer- und Herbstmonaten Abwanderungen erfolgen, wie die Beobachtungen von Meinek (1978 a, b) am Harzrand aus dem Jahr 1976 (Zugbewegungen ab September) und wieder für 1977 (Zugbewegungen vom Juli bis November) zeigen. Diese Vorgänge entsprechen den Angaben von Weber (1971), daß nämlich die Populationen der Gebirge Mitteleuropas im Verlauf des Herbstzuges auch in zapfenreichen Jahren Wanderungen bis in die Ebene unternehmen. Grundlage solcher Wanderbewegungen – wenn auch nicht unbedingt ihre Ursache – ist offensichtlich eine endogene Zugdisposition (Berthold 1977).

7. Zur Erörterung der Frage nach der Herkunft der Fichtenkreuzschnäbel, die nach längerer Abwesenheit der Art im Harz auftauchen, und der damit verknüpften Frage nach dem Verbleib der Harzer Vögel bei geringem oder fehlendem Nahrungsangebot (s. Punkt 6 der Diskussion), bieten sich folgende Ansatzpunkte: Die Beobachtungen ziehender Kreuzschnäbel, die Beziehungen zwischen den Kreuzschnabel-Vorkommen im Harz einerseits und denen in anderen Mittelgebirgen sowie invasionsartigem Auftreten in Mitteleuropa andererseits und schließlich Wiederfunde markierter Vögel.

Die verfügbaren Beobachtungen ziehender Kreuzschnäbel müssen als spärlich bezeichnet werden. Dies läßt sich z. T. damit begründen, daß die Zugaktivität des Fichtenkreuzschnabels offensichtlich bereits in den frühen Morgenstunden ihr Maximum hat (Stübner 1790, Göthel 1969, Schubert 1977) und der Einflug in den meisten Jahren – wenn nicht gerade eine Invasion abläuft – ziemlich unauffällig erfolgen dürfte.

Die auffälligen Zegerscheinungen, die Stübner (1790) beschreibt, dürften wohl Invasionsvögel aus Nordosteuropa betroffen haben. Hierfür spricht einmal die relativ späte Beobachtungszeit (nach Mitte Juni) und auch die Tatsache, das Kreuzschnäbel z. B. während der Invasion im Jahre 1953 den Raum Braunschweig z. T. ebenfalls von Ost nach West durchquert haben (Bub & Kumerloeve 1954).

Aus den Beobachtungen fliegender Kreuzschnäbel im nördlichen Harzvorland geht nicht viel mehr hervor, als daß der Harz mehr oder weniger regelmäßig in der Zeit zwischen April und November von Einzelstücken und kleinen Trupps aus nördlichen Richtungen angefliegen wird. Da das Gebirge im Bereich eines der Zugwege (des von Nordosten heranführenden) nordischer Invasionsvögel liegt (Weber 1972), ist es denkbar, daß die in Invasionsjahren (April 1956 und Juli 1962) beobachteten Vögel aus Nordosteuropa stammten (s. u.). In den sonstigen Fällen dürfte es sich vor allem um vagabundierende Kreuzschnäbel gehandelt haben, die den Harz – der zur Zeit der Beobachtungen meist schon seit längerer Zeit besiedelt war – relativ spät angefliegen haben.

Inwieweit diese Kreuzschnäbel aus größeren Waldgebieten Norddeutschlands, z. B. der Lüneburger Heide, stammen und ob andererseits diese Gebiete gelegentlich für Kreuzschnäbel aus dem Harz bei Zapfenmangel als Ausweichquartier dienen, ist unklar.

Demgegenüber gibt es deutliche Hinweise auf Wanderungen von Kreuzschnäbeln zwischen dem Harz und anderen Mittelgebirgen, die sich südlich und südöstlich von ihm befinden: Wie einige der Beringungsergebnisse zeigen, wechseln Kreuzschnäbel unter Umständen innerhalb einer Zugperiode (September bis März) in den Thüringerwald hinüber, bzw. sie können umgekehrt vom Fichtelgebirge binnen 10 Monaten (nach der Markierung) in den Harz wandern.

Angaben über massenhaftes bzw. ausgesprochen invasionsartiges Auftreten des Fichtenkreuzschnabels im Harz nach 1940 liegen vor aus den Jahren 1948 (Bub 1948/49), 1955 (Lehmann 1972), 1956 (Verf.; Beobachtungen aus dem nordöstlichen Vorland bei Bub et al. 1959), weiterhin – wie Tab. 2 zu entnehmen ist – aus den Jahren 1958, 1960 und 1962 sowie aus den Jahren 1964 und 1983 (R. Skib a briefl.). In der Mehrzahl der Jahre, in denen der Kreuzschnabel im Westharz massenhaft in Erscheinung trat, sind Invasionen nord- bzw. nordosteuropäischer Kreuzschnäbel nach Mitteleuropa bzw. in den Norden Deutschlands bekannt geworden,

so 1948 (Bub 1948/49), 1955 (Weber 1971, 1972), 1956 (Bub et al. 1959), 1958, 1962 (Weber 1971, 1972) und 1983 (Fellenberg 1986).

Nach den Ausführungen bei Bub (1948/49) kann kein Zweifel daran bestehen, daß im Jahr 1948 etwa ab Jahresmitte eine starke Population nordischer Kreuzschnäbel den Harz besiedelte. Auch in den weiteren erwähnten Jahren könnte es sich wenigstens z. T. um Invasoren aus dem Norden gehandelt haben, wie wiederholte Nachweise von Bindenkreuzschnäbeln (*Loxia leucoptera*) vermuten lassen. Im Januar 1959 wurden 2 Exemplare in Buntenbock gefangen und beringt (Nothdurft & Skiba 1969). Im Juli 1975 wurde ein Bindenkreuzschnabel bei Altenau beobachtet (Bock 1976). Allerdings ist im Harz weder 1974 noch 1975 besonders auffälliges Auftreten von Fichtenkreuzschnäbeln registriert worden. Weitere Fänge von 12 bis 15 Bindenkreuzschnäbeln in den Jahren 1923 bis 1960 bei Altenau (Skiba 1983) und die im vorigen Jahrhundert im sonstigen Harz (Ringleben 1968) sind ein Indiz dafür, daß der Harz des öfteren von Invasionsvögeln aus dem Nordosten Europas aufgesucht wird.

Von Bedeutung ist, daß auch in den meisten Invasionsjahren (1948, 1955, 1958 und 1983) vereinzelte Kreuzschnabel-Beobachtungen bereits aus den Monaten Januar bis März vorliegen, also bevor die eigentlichen Invasionen das Gebiet erreichen (s. o.). Demnach siedeln wohl im Harz gelegentlich mitteleuropäische Populationen und Invasionsvögel nebeneinander.

Einige der Beringungsergebnisse (Schloss 1984) deuten in die gleiche Richtung. Von den 4 im September und Oktober 1967 bei Walkenried (Südharz) beringten Kreuzschnäbeln wurden zwei im März des folgenden Jahres am Nordrand des Thüringerwaldes kontrolliert. Es ist möglich, daß es sich hierbei um einen Ortswechsel im Rahmen des regulären Zuges (Weber 1953, Bub et al. 1959) handelte. Andererseits ist aber auch nicht auszuschließen, daß sich die beringten Vögel auf dem Durchzug befanden, da im Jahr 1967 zumindest der Norden Deutschlands von einer Invasion erfaßt wurde (Weber 1971) und – wie bereits oben erwähnt – der Harz im Bereich eines der Durchzugswege liegt.

Der Fund eines im Oktober 1967 markierten Vogels in Belgien nur 27 Tage nach der Beringung im Südharz (Schloss 1984) spricht für die Zugehörigkeit zu einer Population von Invasionsvögeln. Diese Annahme wird noch dadurch gestützt, daß im Harz selbst bis zum Juli des folgenden Jahres 1968 ein stationäres Vorkommen bestand, bedingt durch den reichlichen Zapfenertrag.

Weiterhin zeigt ein Kreuzschnabel, der im Harz im März 1975 bei reichlichem Zapfangebot markiert worden war und im September am Südrand der Alpen angetroffen wurde, daß bei Nahrungsmangel nach extrem schwacher Fichtenblüte erhebliche Wanderungen unternommen werden können. Es ist allerdings auch bei diesem Vogel nicht auszuschließen, daß es sich um einen Durchzügler aus Nordosteuropa handelte, der bereits im Verlauf der Invasion im Sommer 1974, die in verschiedenen Gebieten Mitteleuropas besonders auffällig war (z. B. Melchior 1975, Schuberth 1977), zugewandert sein konnte.

Die Wiederfunde von 2 anderen im Harz beringten Kreuzschnäbeln, die 2 Jahre bzw. 5 Jahre nach der Beringung nur rund 30 km vom Fangort entfernt erneut im Bereich des Harzes festgestellt wurden, sind schließlich ein deutliches Zeichen dafür, daß bestimmte Teilpopulationen wiederholt im Harz erscheinen. Die Frage nach dem zwischenzeitlichen Verbleib muß allerdings offen bleiben.

8. Die Aussagen, die aufgrund unserer Erhebungen aus den letzten 40 Jahren zur Brutbiologie der Harzer Kreuzschnäbel getroffen werden können, müssen als lückenhaft bezeichnet werden, konnten doch insgesamt nur 21 Brutnachweise einschließlich der Beobachtungen von Nistmaterial tragenden Weibchen ausgewertet werden. Besonders überraschend ist, daß nur ein Nestfund aus der Neuzeit vorliegt (Nothdurft 1977). Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu einigen Angaben aus früheren Zeiten, z. B. bei Menzel (1917): »Nester wurden in dem benachbarten preußischen Revier Torfhaus gefunden«, oder des Oberförsters Müller (1890): »Im Januar und Februar seien Junge und von Waldarbeitern viel Nester mit Eiern gefunden.«

Offensichtlich gehören solche Erfolgsmeldungen seit langem der Vergangenheit an. Es ist anzunehmen – und der Wortlaut der zitierten Mitteilungen stützt diese Annahme – daß die Nestfunde und sonstigen Brutnachweise um die Jahrhundertwende vor allem im Zusammenhang mit Forstarbeiten erfolgt sind.

Es ist andererseits überraschend, daß in anderen Gebieten, in denen der Kreuzschnabel vor allem bei Invasionen in verstärktem Maße auftritt, sonst aber wohl kaum so regelmäßig vorkommt wie im Harz, immer wieder innerhalb eines einzigen Jahres eine beachtliche Zahl von Brutnachweisen (Nestfunde, Fütterung von Jungvögeln) gelingt (z. B. Melchior 1975, Erhard 1976, Keßler 1976, Schubert 1977, Fellenberg 1986). Die Gründe dafür, daß aus dem Harz nur eine geringe Zahl von Brutnachweisen vorliegt, dürften gleichermaßen in dem Mangel an planmäßigen Kontrollen und den Bewaldungsverhältnissen (großflächige Forste) zu suchen sein.

Insgesamt betrachtet ergibt sich für die Brutbiologie, die mit den Kriterien »Paarbildungsaktivitäten, Bruthinweise und Brutnachweise« erfaßt wurde, eine ähnliche Abhängigkeit von der Intensität der Fichtenblüte bzw. der Stärke der Zapfenerträge wie für das Vorkommen selbst.

So liegen aus 11 Jahren, in denen die Fichtenblüte schwach oder gänzlich ausgefallen war (1953, 1972/1973, 1975, 1978/1979/1980/1981/1982, 1985/1986), praktisch vom September bis Dezember keinerlei Hinweise auf ein Brüten und nur ausnahmsweise Beobachtungen von Paarbildungsaktivitäten vor. In Jahren mit schwacher Fichtenblüte, denen bereits ein schwacher Zapfenertrag vorausgegangen war, konzentrieren sich die Bruthinweise und Paarbildungsaktivitäten auf die Monate April bis August (s. Abb. 3). In den jeweiligen Folgejahren (nach schwacher Fichtenblüte) wurden Fortpflanzungsaktivitäten – bis auf eine Ausnahme (Beobachtung der Fütterung von flüggen Jungvögeln im Februar 1983), – erst wieder von Juni bis August ab, also mit Beginn der neuen Fruktifikation, registriert. Es ist in diesem Zusammenhang weiterhin interessant, daß in drei Jahren mit sehr schwacher oder ohne Fichtenblüte (1975, 1978, 1985) im Juli bzw. Juni Brut festgestellt wurden. Da der Zapfenansatz vom jeweiligen Vorjahr überaus reichlich war, ist wohl anzunehmen, daß die Jungen z. T. noch mit altem Fichtensamen aufgezogen wurden. Entsprechende Beobachtungen, die im Mai 1975 im Schönbuch SW Stuttgart gemacht wurden (Schubert 1977), stützen diese Annahme.

Nach starker und außergewöhnlich starker Fichtenblüte kann es prinzipiell zu allen Jahreszeiten bis in den Sommer (Juli) des nächsten Jahres hinein zu Balzverhalten und Paarbildung kommen, wie in Abb. 4 gezeigt wurde. Ziemlich regelmäßig werden diese Aktivitäten im Juli, in der Zeit von Dezember bis Februar und erneut im Mai des folgenden Jahres entwickelt (siehe auch Fellenberg 1986). Die jahres-

zeitliche Verteilung der Brutverdachte und -nachweise zeigt insgesamt eine gewisse Häufung im August und September, vor allem aber im Mai und Juni des folgenden Jahres. Diesem Muster kann durchaus auch das Brutverhalten in einem einzigen Fruktifikationszyklus entsprechen: Nach der sehr starken Fichtenblüte im Frühjahr 1976 gelangen Brutnachweise im September desselben und im Mai des folgenden Jahres.

Für die Fortpflanzungsphänologie der Harzer Kreuzschnäbel ergeben sich bei Zusammenfassung aller Daten, die nach 1948 aus insgesamt 27 Jahren vorliegen, folgende Schlußfolgerungen:

1. Singende ♂ und paarweises Auftreten sind in den Monaten Mai bis Juli am regelmäßigsten, in den Monaten September bis November am seltensten und in den Wintermonaten (Dezember, Januar) etwas regelmäßiger zu beobachten. Die jahreszeitliche Verteilung der Paarbildungsaktivitäten der Harzer Kreuzschnäbel mit dem Maximum im Juli, weist z. T. deutliche Parallelen zu den jahreszeitlichen Schwankungen der Gesangsaktivität bei den Kreuzschnäbeln im Werdenfelser Land auf (Bezzel 1972, Bezzel & Lechner 1978).

2. Wie aus der jahreszeitlichen Verteilung der Brutverdachte und Brutnachweise aus den letzten 40 Jahren hervorgeht, wurden Bruten offensichtlich zu allen Jahreszeiten begonnen. Dies entspricht den Angaben in der Literatur (z. B. McCabe & McCabe 1933, Newton 1972). Zwischen den Paarbildungsaktivitäten einerseits und den Brutverdachten sowie den Brutnachweisen andererseits lassen sich nur z. T. Zusammenhänge feststellen (vgl. Abb. 6–8). Die Gesangsaktivität scheint zwar in einzelnen Jahren ein Indikator für das Brutgeschehen zu sein, sie erlaubt aber keine Festlegung der Brutzeiten (z. B. Keßler 1976, Schubert 1977, Fellenberg 1986). Zu Balz und Paarbildung kommt es offensichtlich auch bei nur kurzen stationären Aufhalten, ohne daß im Gebiet auch Bruten durchgeführt werden.

3. Von den 21 Brutnachweisen nach 1948 zeigen die 19 Beobachtungen von gerade flüggen bzw. noch nicht selbständigen Jungen – also sämtlich etwa gleichalte Bruten – ein deutliches Maximum in den Monaten Mai und Juni. Vom Beginn des Nestbauens bis zum Ausfliegen bzw. Flüggewerden der Jungvögel kann im Mittel eine Zeitspanne von etwa 6 Wochen veranschlagt werden (Angaben über die Dauer des Nestbauens, der Bebrütung und Nestlingsphase bei Niethammer 1937, Berndt & Meise 1962, Newton 1972, Melchior 1975, Keßler 1976, Schubert 1977). Die jahreszeitliche Verteilung des Nestbaubeginns bei den Harzer Kreuzschnäbeln, die sich durch Zurückrechnung aus den Beobachtungsdaten noch nicht selbständiger Jungvögel und den beiden Beobachtungen nestbauender ♀ ergibt, ist in Abb. 10 wiedergegeben.

Die Hauptbrutzeit fällt somit in die Monate März und April; ein insgesamt kleinerer Anteil wurde in den Monaten Januar, Juni bis August und im November begonnen. Bei einem angenommenen Minimum von 5 Wochen für die oben angegebene Zeitspanne verschiebt sich die Verteilung des Nestbaubeginns in einzelnen Monaten etwas.

Nach einer Zusammenstellung von 39 genau datierten Bruten aus Mitteleuropa bei McCabe & McCabe (1933) fällt die Ablage des ersten Eies hauptsächlich in die Monate Dezember bis Februar und in die erste Märzhälfte, während für die Monate April bis Juni und August bis Oktober je einmal Eiablagen angegeben werden. Andererseits ergibt sich für Großbritannien ein deutliches Maximum des Brutbe-

gins im März und eine noch relativ große Zahl im April. Newton (1972) gibt an, daß die meisten Nestfunde der europäischen Rasse von Februar bis April und die wenigsten im Herbst (August bis November) erfolgten. Nach Keßler (1976) fiel die Hauptbrutzeit bei den Fichtenkreuzschnäbeln im Oldenburger Raum in der Brutperiode 1974/75 in die Monate Januar und Februar; die gesamte Brutzeit erstreckte sich vom November bis in den April, möglicherweise auch noch den Mai. Bei den Kreuzschnäbeln der bayerisch-österreichischen Alpen fällt der Beginn der meisten Bruten in die Monate Januar bis April und für eine deutlich geringere Zahl in die Zeit von Mai bis November, mit einer gewissen Häufung in den Sommermonaten (Bezzel 1972). Nach weiteren Untersuchungen ergibt sich für die Kreuzschnäbel im Werdenfeller Land aus der Zurückrechnung der Daten mit unselbständigen Jungen eine Hauptbrutzeit von Anfang/Mitte Februar bis Juni; eigentliche Winterbruten

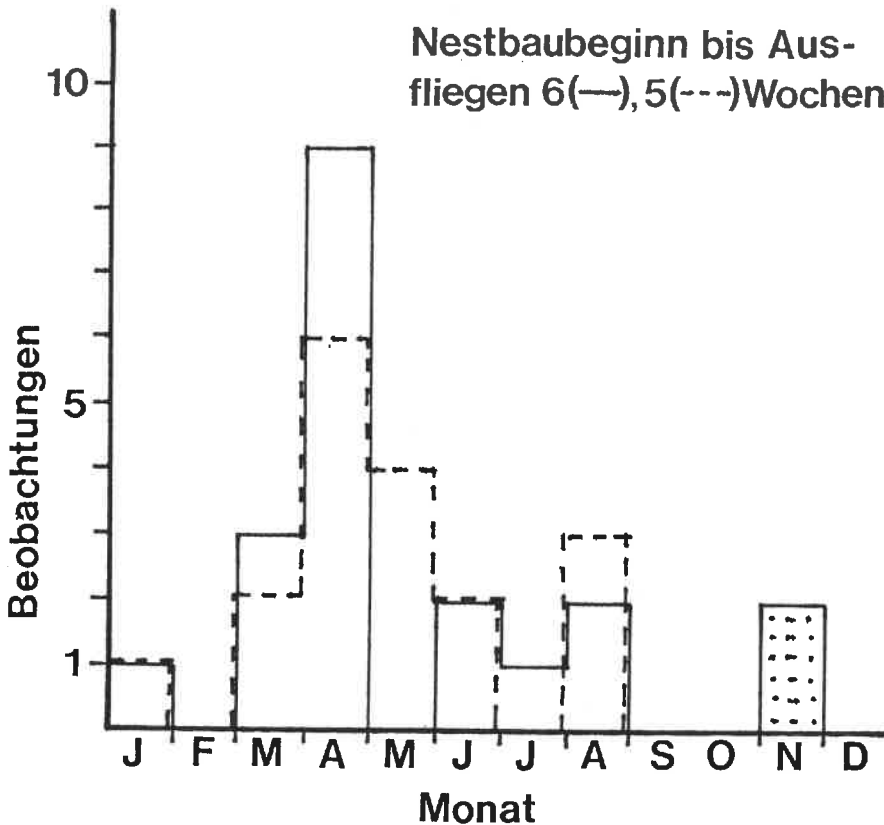


Abb. 10: Beginn des Nestbauens bei den Fichtenkreuzschnäbeln des Westharzes für 20 Bruten aus der Zeit von 1948–1987. 2 Direktbeobachtungen im November (⋮) und 18 weitere Bruten, für die der Nestbaubeginn durch Zurückrechnung ermittelt wurde: Zeitdauer vom Beginn des Nestbauens bis zum Ausfliegen der Juv. bzw. Zeitpunkt der Beobachtung 5 Wochen (---) oder 6 Wochen (—).

scheinen dagegen relativ selten zu sein (Bezzel & Lechner 1978). Die Hauptbrutzeit der Kreuzschnäbel in der Schweiz liegt zwischen Januar und Mai; Spätsommerbruten sind selten (Praz 1980). Aus Untersuchungen der Gonadenfunktion an adulten Kreuzschnabel-♂ im süddeutschen Raum und in Österreich geht hervor, daß in der Zeit von Dezember bis August zahlreiche Vögel fortpflanzungsbereit sind (Berthold & Gwinner 1978).

Das Verteilungsmuster der im Harz nach 1948 nachgewiesenen Bruten stimmt mit allen diesen Angaben weitgehend überein. Es fällt allerdings auf, daß für die Harzer Kreuzschnäbel aus den letzten 40 Jahren keine Nachweise von Bruten vorliegen, die im Februar begonnen wurden. Aufgrund der Berichte aus früheren Zeiten (Stübner 1790, Müller 1890) ist anzunehmen, daß im Februar und Januar begonnene Bruten, auch wenn sie nur in einzelnen Jahren gehäuft vorkommen sollten, nicht repräsentativ erfaßt wurden. Einer der Gründe hierfür könnte darin bestehen, daß von diesen Bruten nur ein kleiner Teil auch erfolgreich verläuft. Besonders im Hochharz dürften die Aufzuchtbedingungen auch bei reichlichem Zapfenangebot bei hoher Schneelage und gleichzeitiger Rauhrefbildung oft sehr ungünstig sein. Die Verlustrate ist bei Kreuzschnabel-Bruten wohl ganz erheblich (z. B. Melchior 1975, Keßler 1976, Schubert 1977), u. a. bedingt durch Nestplünderungen durch Eichelhäher und Eichhörnchen (König-Warthausen 1889, Keßler 1976) und gelegentlich durch Frosteinwirkungen (B. Hanf nach König-Warthausen 1889, S. 266.).

Aus der Zuordnung der einzelnen Bruten zu den jeweils maßgebenden Fruktifikationszyklen der Fichte unter nahrungsökologischen Gesichtspunkten (s. Abschnitt D. 3) ergeben sich folgende Verhältnisse (Abb. 11):

Gelegentlich (3 x) wurde mit dem Brüten bereits 2 bis 3 Monate nach der Fichtenblüte, d. h. Ende Juli bis Mitte August begonnen – ähnlich wie dies auch bei den Kreuzschnäbeln im Alpenraum der Fall ist (Bezzel 1972, s. auch Newton 1972). Solche »frühen« Bruten wurden offensichtlich aber nur nach außergewöhnlich starker Fichtenblüte durchgeführt, wie in den Jahren 1971 und 1976 (s. auch Nothdurft 1972). Ebenfalls eine relativ geringe Zahl von Bruten wurde nach unterschiedlich starker Fichtenblüte im November und Januar im Zuge der Zapfen- bzw. Samenreife begonnen. Der Beginn der meisten Bruten fiel in die letzte Phase des Fruktifikationszyklus der Fichte (März, April), in der sich die Zapfen öffnen. Schließlich gibt es noch zwei Bruten mit errechnetem Beginn des Nestbauens im Juni. Die Brut aus dem Jahr 1975 dürfte nahrungsökologisch als „Spätbrut“ noch dem Fichtensamenangebot vom Vorjahr zuzuordnen sein, da die Fichtenblüte im Brutjahr 1975 sehr schwach ausgefallen war. Bei der Mitte Juni 1964 begonnenen Brut ist eine Zuordnung nicht möglich, da keine Angaben über die Fichtenblüte des Vorjahres vorliegen. Der Beginn einer weiteren Brut (Fütterung von Juv. „im Sommer“ 1965), die in Abb. 8, 10 und 11 nicht berücksichtigt ist, ist wohl eher dem Monat Juli als dem Juni zuzuordnen. Es spricht einiges dafür, daß die Jungvögel zur Zeit der Beobachtung mit frischem Fichtensamen gefüttert wurden.

## F Zusammenfassung

Das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) im niedersächsischen Teil des Harzes (Fläche ca. 850 km<sup>2</sup>) in der Zeit von 1939 bis 1987 wurde anhand von Daten untersucht, die mehr als 35 Quellen entnommen wurden.

Die Ergebnisse mit den Schlußfolgerungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

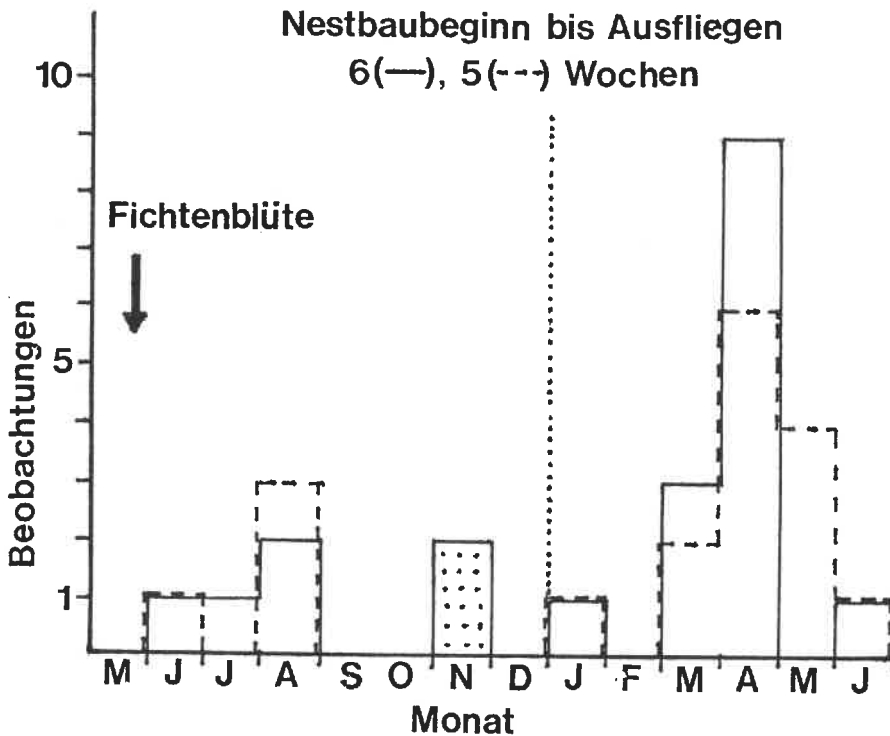


Abb. 11: Beginn des Nestbauens bei den Fichtenkreuzschnäbeln des Westharzes für 20 Bruten aus der Zeit von 1948–1987. Dargestellt ist der Beginn der verschiedenen Bruten entsprechend seiner Beziehung zum jeweils maßgebenden Fruktifikationszyklus der Fichte. 2 Direktbeobachtungen im November (☒) und 18 Bruten, für die der Nestbaubeginn durch Zurückrechnung ermittelt wurde; Zeitdauer vom Beginn des Nestbauens bis zum Ausfliegen der Juv. bzw. Zeitpunkt der Beobachtung 5 Wochen (- -) oder 6 Wochen (—). Bei der einen im Juni begonnenen Brut (unmittelbar nach der Fichtenblüte eingezeichnet) ist nicht sicher, ob sie allein dem neuen Zapfenangebot zuzuordnen ist. Eine weitere, nicht berücksichtigte Brut (die 21.; ohne genaue Datumsangabe) dürfte sehr wahrscheinlich im Juli begonnen worden sein.

1. Der Fichtenkreuzschnabel konnte in der Zeit zwischen 1939 und 1987 mit Ausnahme des Jahres 1952 alljährlich im Harz beobachtet werden. Sein Vorkommen ist ohne Einschränkung als regelmäßig zu bezeichnen. Andererseits trat er nur in verhältnismäßig wenigen Kalenderjahren ganzjährig, d. h. von Januar bis Dezember auf. Er ist also im Gebiet keineswegs Jahresvogel im eigentlichen Sinn des Wortes.

2. Die Auswertung der seit 1948 gesammelten Beobachtungen ergab, daß der Fichtenkreuzschnabel im Mittel vieler Jahre in den Monaten Mai bis September regelmäßiger auftritt als in den übrigen Monaten. Ursache hierfür ist eine gewisse Pe-

riodik der Zuwanderungen und der Abwanderungen. Die Einfüge erfolgen bevorzugt in den Monaten März bis Juni. Abwanderungen erfolgen offensichtlich vor allem im Spätsommer und in den Herbstmonaten.

3. Aufenthaltsdauer, flächenmäßige Verbreitung und Bestandsgröße werden entscheidend von der Intensität der Fichtenblüte bzw. der Stärke des Zapfenansatzes bestimmt. Für die Aufenthaltsdauer konnte eine signifikante Abhängigkeit von der Stärke des Zapfenansatzes ermittelt werden. In Jahren ohne Fichtenblüte oder mit nur schwachem Zapfenansatz wird das Gebiet nur kurzfristig aufgesucht bzw. im Spätsommer und in den Herbstmonaten weitgehend oder gänzlich geräumt. Bei außergewöhnlich starker Fichtenblüte kommt es von Mai/Juni ab zu einem bis über die Mitte des folgenden Jahres hinausgehenden stationären Aufenthalt. Folgen zwei stärkere Zapfenerträge unmittelbar aufeinander, so kann dies zu einem ununterbrochenen stationären Vorkommen über eine Dauer von mehr als 2 1/2 Jahren führen wie z. B. von Anfang 1976 bis Mitte 1978. Das Vorkommen von Mai 1983 bis August 1985 dürfte ebenfalls hier einzuordnen sein. Auch bei stationärem Vorkommen von längerer Dauer unter dem Einfluß reichlichen Zapfenangebotes kommt es im Spätsommer und Herbst offensichtlich zu Abwanderungen von Teilpopulationen (z. B. 1976 u. 1977).

Die Fruktifikationen der Fichte in den letzten Jahrzehnten (1971 – 1987) ließen gegenüber früheren Zeiten (1947–1970) keine Änderungen in Richtung kürzerer Aufeinanderfolge starker Zapfenerträge erkennen. Die Perioden stationärer Fichtenkreuzschnabelvorkommen in den letzten Jahren zeigen bezüglich Häufigkeit und Dauer ebenfalls keine Veränderungen gegenüber früheren Jahrzehnten.

4. Einzelbeobachtungen der Ernährungsweise und Nahrungsaufnahme bestätigen die nahrungsökologische Bindung des Fichtenkreuzschnabels an die Vegetationsperiode, die Fruktifikationszyklen und Zapfenerträge der Fichte. Nach außergewöhnlich starker Fichtenblüte wie 1974 und 1984 ist das Samenangebot der ausgedehnten Fichtenforste bis in den Juli/August des folgenden Jahres reichlich genug, um Teilen der Population bis in diese Zeit stationären Aufenthalt ermöglichen zu können.

5. Zur regionalen Verbreitung des Fichtenkreuzschnabels und der damit verbundenen Frage, ob es bevorzugte Aufenthaltsgebiete gibt, lassen sich nur bedingt Aussagen machen. Den ab 1948 vorliegenden Beobachtungen nach zu urteilen, weisen die Vorkommen im Oberharz (500 m NN – 700 m NN) und im Hochharz (> 700 m NN) etwa gleiche Regelmäßigkeiten auf. Andererseits ist die deutlich geringere Zahl von Beobachtungen aus dem Gebiet zwischen Braunlage-Hohegeiß-St. Andreasberg und dem Höhenzug Auf dem Acker (500 m NN – 700 m NN) ohne Zweifel auf geringere Kontrolltätigkeit zurückzuführen. In den größeren Waldgebieten der Höhenlagen zwischen 300 m NN und 500 m NN kommt es nur selten zu stationären Vorkommen mit einer Dauer von mehr als 6 Monaten. Voraussetzung hierfür ist, daß eine außergewöhnlich starke Invasion nordischer Vögel mit einem starken Fichtenzapfenertrag zusammenfällt, wie 1948.

6. Die Herkunft der Kreuzschnäbel, die nach längeren Perioden ohne Vorkommen im Harz erscheinen und sich eventuell ansiedeln, wie auch der Verbleib der Kreuzschnäbel bei unzureichendem Nahrungsangebot sind unklar. Sicher ist, daß das Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels im Harz eine von Invasionen nordischer Vögel zumindest nicht direkt abhängige Periodik aufweist. In Invasionsjahren kön-

nen aber »mitteleuropäische« Bestände und Populationen von Invasionsvögeln den Harz gleichzeitig besiedeln. Die Wiederfunde von 2 im Harz beringten Kreuzschnäbeln, die 2 bzw. 5 Jahre nach der Beringung jeweils nur etwa 30 km vom Fangort entfernt festgestellt wurden, sind ein deutlicher Hinweis darauf, daß bestimmte Teilpopulationen wiederholt den Harz aufsuchen.

7. Das Fortpflanzungsverhalten und das Brüten werden entscheidend von der Stärke der Fichtenzapfenerträge bestimmt. Aus aufeinanderfolgenden Jahren mit jeweils sehr schwacher Fichtenblüte liegen nur wenige Angaben über Paarbildungsaktivitäten (Gesang, Balzflüge, paarweises Auftreten) oder Brutverdacht vor. Aus der Zeit nach 1948 gibt es nur 1 Brutnachweis (aus dem Februar 1983), der bei minimalem Nahrungsangebot erbracht werden konnte.

Nach starker und außergewöhnlich starker Fichtenblüte kann es prinzipiell zu allen Jahreszeiten bis in den Sommer (Juli) des folgenden Jahres hinein zu Balzverhalten und Paarbildung kommen. Wie aus den 20 Brutnachweisen hervorgeht, die nach 1948 unter diesen Bedingungen erbracht wurden, ist zu allen Jahreszeiten mit einem Brüten zu rechnen. Für den Beginn der meisten Bruten (60 %) ergibt sich aber eine eindeutige Häufung in den Monaten März und April des 2. Jahres.

Nach extrem starker Fichtenblüte werden Bruten gelegentlich bereits in den ersten Monaten der Zapfenentwicklung durchgeführt. Ihr Beginn fällt vor allem in die Monate Juli und August, vereinzelt wohl auch schon in den Juni. Unter Umständen kann es sowohl zu Beginn als auch am Ende eines Fruktifikationszyklus zu verstärktem Brüten kommen (z. B. 1976/77). Den Voraussetzungen entsprechend selten werden einzelne Bruten bei außergewöhnlich starkem Zapfenansatz im Juni des 2. Jahres begonnen, also bei auslaufendem Samenangebot (im Jahr 1985). Die 21 Brutnachweise verteilen sich folgendermaßen auf die verschiedenen Höhenlagen: 3x in 300 – 500 m NN, 8x in 500 – 700 m NN und 10x in > 700 m NN.

#### Schrifttum

- Anonymus (1971): Gelber Staub kommt von Fichten. Goslarsche Zeitung von 18. 5. 1971. Goslar. ★ Anonymus (1972): Zapfenernte 1971. Naturwiss. Rdsch. 25: S. 193. ★ Anonymus (1983): Das Waldsterben im Land lockt die Zigeunervögel an. Südwest Presse vom 30. 12. 1983. Ulm. ★ Berthold, P. (1977): Über eine mögliche endogene Steuerung der Zugdisposition beim Fichtenkreuzschnabel *Loxia curvirostra*. J. Orn. 118: 203–204. ★ Berthold, P., & E. Gwinner (1978): Jahresperiodik der Gonadengröße beim Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*). J. Orn. 119: 338–339. ★ Berndt, R., & W. Meise (1962): Naturgeschichte der Vögel. Bd. 2. Stuttgart. ★ Bezzel, E. (1972): Zur Jahresperiodik und Bestandsfluktuation alpiner Fichtenkreuzschnäbel (*Loxia curvirostra*). Vogelwarte 26: 346–352. ★ Bezzel, E. (1987): Bestandsdynamik von Montanvögeln: Sind bereits Folgen des Waldsterbens erkennbar? Diskussionsbemerkungen, 98. Jahrestagung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, Innsbruck, 27. 9.–2. 10. 1986. J. Orn. 128: 276–277. ★ Bezzel, E., & F. Lechner (1978): Die Vögel des Werdenfeller Landes. Greven. ★ Bock, E. (1976): Zitronengirlitz und Bindenkreuzschnabel im Harz. Gefied. Welt 100: 98–99. ★ Bub, H. (1948/49): Die Kreuzschnabel-Invasion 1948 in Deutschland. Orn. Mitt. 1: 41–44. ★ Bub, H., H. Heft, & H. Weber (1959): Die Fichtenkreuzschnabel-Invasion 1956 in Deutschland mit Berücksichtigung des gesamten Einfallgebietes. Falke 6: 3–9, 48–54. ★ Bub, H., & H. Kumerloeve (1954): Die Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*)-Invasion 1953 in Europa, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Orn. Mitt. 6: 205–212, 225–231. ★ Cassel, A. (1957): Wo sind die Harz-Kreuzschnäbel geblieben? Unser Harz 5 (2): 9–10. ★ Dierschke, F. (1973): Die Vogelbestände einiger Fichtenforste und Fichtenwälder im Oberharz. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 15/16: 170–182. ★ Erhard, R. (1976): Zur Inva-

sion des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra* L.) 1974/1975 im Rheinland. Vortrag auf der Jahreshauptversammlung der GRD am 26. 9. 1976 in Wickrath. Manuskript. ★ Fellenberg, W. (1986): Die Invasion des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) 1983 in Westfalen und die weitere Bestandsentwicklung bis Ende 1985 (mit einem Rückblick auf die Vorjahre). Charadrius 22: 199–215. ★ Formozov, A. N. (1960): La production de graines dans le forêts de conifères de la taiga de l'U.S.S.R. et l'envahissement de l'Europe occidentale par certaines espèces d'oiseaux. Proc. XII Int. orn. Congr., Helsinki, 5.–12. 6. 1958, S. 216–229. ★ Frank, G. (1987): Bäume, die aus der Retorte kommen. Südwest Presse vom 17. 10. 1987. Ulm. ★ Fresenius, R. (1888): Die Wanderungen der Fichtenkreuzschnäbel. Orn. Mschr. 13: 286–287. ★ Goethe, F., H. Heckenroth u. H. Schumann [Hrsg.] 1978: Die Vögel Niedersachsens – Seetaucher bis Flamingos. Natursch. Landschaftspf. Niedersachs. B, H. 2. 1. ★ Göthel, H. (1969): Zur Kreuzschnabelinvasion 1963. Falke 16: 410–416. ★ GSF – Mensch und Umwelt (September 1987): Patient Wald. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung m.b.H., München. ★ Haeupler, H. (1978): Der Harz in Farbe. Stuttgart. ★ Haftorn, S. (1971): Norges Fugler, Oslo. ★ Heikinheimo, O. (1932): Metsäpuiden siementämiskyyvystä. Metsätiet. Tutkimuslait. Julk. 17: 1–61. [zit. in Newton (1970), S. 338] ★ Heyder, R. (1954): Kreuzschnäbel als Salz- und Aschefresser. Beitr. Vogelk. 4: 1–7. ★ Heyder, R. (1960): Zur Aufnahme von Mineralsalzen durch Vögel. Beitr. Vogelk. 7: 1–6. ★ Hölzinger, J., & B. Kroymann (1984) Auswirkungen des Waldsterbens in Südwestdeutschland auf die Vogelwelt. Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 6: 203–212. ★ Holidorf, W. (1956): Aus der Vogelwelt des Harzes. Beitr. Naturk. Niedersachs. 9: 40. ★ Käßler, A. (1976): Der Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*) als verbreiteter und lokal häufiger Brutvogel im Verwaltungsbezirk Oldenburg. Mitt. Bl. Orn. Arbeitsgemeinschaft Oldenburg e.V. (OAO) 7: 24–31, 56–62. ★ Knolle, F. (1969): Zur Höhenverbreitung der Brutvögel im westlichen Harz. Vogelwelt 90: 61–64. ★ Knolle, F. (1970): Tierwelt. In: Der Landkreis Goslar. Bremen-Horn. S. 89–93. Die Landkreise in Niedersachsen. Bd. 24. ★ Knolle, F. (1971): Tierwelt. In: Der Landkreis Blankenburg. Bremen-Horn S. 76–80. Die Landkreise in Niedersachsen. Bd. 25. ★ Knolle, F. (1980 a): Mensch und Vogel im Harz. Clausthal-Zellerfeld. ★ Knolle, F. (1980 b): Zur Höhenverbreitung einiger Brutvogelarten des niedersächsischen Harzes. Vogelk. Ber. Niedersachs. 12, SH: 6–13. ★ Koenig-Warthaussen, Frhr. R. (1889): Ueber die Kreuzschnäbel und ihre Fortpflanzung. Sh. Ver. f. Vaterl. Naturk. Württemberg 45: 241–291. ★ Lehmann, W. (1972): Die Vogelwelt eines Torfmoos-Fichtenwaldes (Piceetum sphagnetosum). Beitr. Naturk. Niedersachs. 25: 52–70. ★ McCabe, T. T., & E. B. McCabe (1933): Notes on the anatomy and breeding habits of crossbills. Condor 35: 136–147. ★ Meineke, T. (1978 a): Avifaunistischer Jahresbericht 1976 für den Raum Herzberg. Faun. Mitt. Süd-Niedersachsen 1: 111–134. ★ Meineke, T. (1978 b): Avifaunistischer Jahresbericht 1977 für den Raum Herzberg. Faun. Mitt. Süd-Niedersachsen 1: 317–343. ★ Melchior, E. (1975): Großinvasion des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) in Luxemburg 1974–1975. Regulus 11: 351–363. ★ Menzel, F. (1917): Vogelwelt des Amtsgerichtsbezirkes Harzburg. Orn. Jahrb. 28: 61–80. ★ Meves, G., H. Zang & F. Knolle (1979): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt von Osterode am Harz und Umgebung. Faun. Mitt. Süd-Niedersachsen 2: 91–102. ★ Müller, – (1890): Diskussionsbemerkung. In: Verhandlungen des Harzer Forst = Vereins Jg. 1889, S. 20, Wernigerode. ★ Nethersole – Thompson, D. (1975): Pine Crossbills. A Scottish contribution. Berkhamsted. ★ Newton, I. (1970): Irruptions of crossbills in Europe. In: Watson, A. [ed.]: Animal Populations in Relation to Their Food Resources, S. 337–357, Oxford and Edinburgh. ★ Newton, I. (1972): Finches. The New Naturalist – 55. London. ★ Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1. Leipzig. ★ Nothdurft, W. (1960): Die Vogelwelt von Buntenbock. Unser Harz 8: 8–10. ★ Nothdurft, W. (1972): Brut des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) im südlichen Baden-Württemberg. Anz. orn. Ges. Bayern 11: 185–189. ★ Nothdurft, W. (1974): Beitrag zum Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels *Loxia curvirostra* in Oberschwaben von 1968–1972. Anz. orn. Ges. Bayern 13: 47–55. ★ Nothdurft, W. (1977): Eine Brut des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) im Oberharz im Spätsommer 1976. Vogelk. Ber. Niedersachs. 9: 38–40. ★ Nothdurft, W., & R. Skiba (1969): Über neue Vogelbeobachtungen auf dem Oberharz. Unser Harz 17: 150–152. ★ Oelke, H. (1977): Vogelsiedlungsdich-

ten und ornitho-ökologische Differenzierungen der Laubwälder und Laubholzanlagen des Westharzes. In: Tüxen, R. [Hrsg.]: Vegetation und Fauna, Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskunde, Rinteln, 12. 4.-15. 4. 1976, S. 353-396, Vaduz. ★ Oelke, H. (1981): Quantitative Vogelbestandsuntersuchungen der Fichtenwaldgesellschaften des Westharzes (Niedersachsen, Bundesrepublik Deutschland). Ber. naturhist. Ges. Hannover 124: 219-278. ★ Oeser, R. (1977): Der Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra* L.) als Opfer des Straßenverkehrs im Fichtelberggebiet. Beitr. Vogelk. 23: 278-280. ★ Pfennig, H. G. (1986): Zum Verhalten des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*). Charadrius 22: 221-226. ★ Pflumm, W. (1978): Zur Nahrungsaufnahme des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) auf Lärchen. J. Orn 119: 308-324. ★ Praz, J.-C. (1980): Fichtenkreuzschnabel. In: Schifferli, A., P. Géroudet, & R. Winkler: Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Basel. ★ Pulliainen, E. (1972): Summer nutrition of crossbills (*Loxia pytyopsittacus*, *L. curvirostra* and *L. leucoptera*) in north-eastern Lapland in 1971. Ann. Zool. Fennici 9: 28-31. ★ Pulliainen, E. (1974): Winter nutrition of the common crossbill (*Loxia curvirostra*) and the pine grosbeak (*Pinicola enucleator*) in northeastern Lapland in 1973. Ann. Zool. Fennici 11: 204-206. ★ Reinikainen, A. (1937): The irregular migrations of the crossbill, *Loxia c. curvirostra*, and their relation to the cone-crop of the conifers. Ornis fenn. 14: 55-63. ★ Ringleben, H. (1968): »Gebirgsvögel« und andere Vogelarten im Harz. Naturk. Jber. Mus. Heineanum 3: 28-46. ★ Rössig, H. (1911): Die Avifauna der Clausthaler Hochebene. Vortragsmanuskript. Im Besitz der Verfasser. ★ Roth, O. (1956): Vogelbeobachtungen am Westharzrand. Unser Harz 4: 11. ★ Rüling, J. P. (1786): Verzeichnis aller wilden Thiere auf dem Harze. In: Gatterer, C. W. J.: Anleitung, den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. Bd. 2. Göttingen. ★ Saxesen, F. W. R. (1834): Von den Thieren und Pflanzen des Harzgebirges und der Jagd. In: Zimmermann, Chr.: Das Harzgebirge. Darmstadt. ★ Scherzinger, W. (1985): Die Vogelwelt der Urwaldgebiete im Inneren Bayerischen Wald. Schriftenr. des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 12. ★ Schindler, U. (1950): Die Wiederaufforstung in Niedersachsen. Beitr. Naturk. Niedersachs. 2: 48-53. ★ Schloss, W. (1984): Ringfunde des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*). Auspicium 7, 257-275. ★ Schmidt, K. (1955): Geschichte der Harzburger Forsten. In: Der Nordharz - Landschaft - Geschichte - Kultur. S. 135-147. Bad Harzburg. ★ Schubert, W. (1977): Zum Brutvorkommen und zur Brutbiologie des Fichtenkreuzschnabels *Loxia curvirostra* im Kreis Böblingen (Baden-Württemberg). Anz. orn. Ges. Bayern 16: 45-57. ★ Schulz, L. (1957): Die Vogelwelt im Braunlager Tale. Unser Harz 5 (3): 12-13. ★ Skiba, R. (1966): Die Vogelwelt von Clausthal-Zellerfeld. In: Allgemeiner Harz-Berg-Kalender für das Jahr 1966, S. 26-30. Clausthal-Zellerfeld. ★ Skiba, R. (1968): Die Vogelwelt des Stadtkreises Goslar. Unser Harz 16 (1): 8-11. ★ Skiba, R. (1983): Die Tierwelt des Harzes. 3. Aufl. Clausthal-Zellerfeld. ★ Stübner, J. H. (1790): Denkwürdigkeiten des Fürstentums Blankenburg und des demselben inkorporierten Stiftsamts Walkenried. 2. Teil, welcher die Naturgeschichte des Landes enthält. Wernigerode. ★ Svårdson, G. (1957): The »invasion« type of bird migration. Brit. Birds 50: 314-343. ★ Ulfstrand, S. (1963): Ecological aspects of irruptive bird migration in northwestern Europe. Proc. XIIIth int. orn. Congr., Ithaca, . . ., S. 780-794. ★ Voous, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung, Hamburg u. Berlin. ★ Weber, H. (1953): Zur Biologie des Fichtenkreuzschnabels unter besonderer Berücksichtigung der Gefiederfärbung. In: Vogelschutz und Vogelforschung. Referate der Dritten Zentralen Tagung für Ornithologie und Vogelschutz, Halberstadt, 9. bis 10. 5. 1953, S. 23-31. Jena. ★ Weber, H. (1971): Über die Fichtenkreuzschnabelinvasionen der Jahre 1962 bis 1968 im Naturschutzgebiet Serrahn. Falke 18: 306-314. ★ Weber, H. (1972): Über die Fichtenkreuzschnabelinvasionen der Jahre 1962 bis 1968 im Naturschutzgebiet Serrahn. Falke 19: 16-27.

Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. Wilhelm Nothdurft, Schanzgrubenweg 24, D-7900 Ulm-Söflingen; Friedel Knolle, Thilingstr. 38, D-3380 Goslar; Herwig Zang, Oberer Triftweg 31 A, D-3380 Goslar.