

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach  
und dem Zoologischen Institut der Universität Basel

## Die Vogelwelt von Nieder- und Hochstammobstkulturen des Kantons Thurgau<sup>1</sup>

Daniel Zwygart

Rund 40 Vogelarten oder 21% der Brutvögel unseres Landes können in Obstkulturen brüten. Davon kommen 10–15 Arten regelmäßig in Obstgärten vor. Diese stellen außerdem wichtige Brutbiotope für Steinkauz<sup>2</sup>, Wiedehopf, Wendehals und Rotkopfwürger dar, vier gefährdete und seltene Brutvogelarten der Schweiz (vgl. «Rote Liste»: Bruderer & Thönen 1977, Bruderer & Luder 1982). Obstkulturen sind folglich von großer Bedeutung als Lebensraum für Vögel. Trotzdem ist ihre Vogelwelt in der Schweiz kaum untersucht worden. Eine Bestandaufnahme aus dem Thurgau von H. Eggenberger im Jahre 1952 (in Glutz 1962) zeigt unter 13 Arten den Trauerschnäpper und den Star als häufigste Obstgartenbrüter. Im Rahmen des Faunistikprogramms der Schweizerischen Vogelwarte wurden 1981 und 1982 Bestandaufnahmen in Obstgartenlandschaften durchgeführt. Erste Ergebnisse zeigen, daß Kohlmeise und Buchfink die häufigsten Obstgartenvögel sind, während die Arten der Roten Liste nicht mehr oder nur vereinzelt festgestellt wurden.

Verschiedene Umstrukturierungen in der Land- und Marktwirtschaft haben seit den fünfziger Jahren den Obstgartenbiotop grundlegend verändert. Zwei Drittel der Hochstammobstbäume wurden gefällt und an

ihre Stelle traten zum Teil eng bepflanzte, intensiv bewirtschaftete Niederstammanlagen. Außerdem ist in den meisten Obstgärten die Grasnutzung intensiviert worden.

In der vorliegenden Arbeit werden Bestandaufnahmen von verschiedenartigen Obstkulturen des Kantons Thurgau ausgewertet, wobei die Frage nach den Beziehungen zwischen Nutzungsweisen und Vogelbestand im Vordergrund steht.

### 1. Charakterisierung der Obstkulturtypen

Obstbäume sind traditionelle Kulturpflanzen des Menschen. Bei kleineren und größeren Ansammlungen von Obstbäumen sollten wir – im Sinne eines Oberbegriffs – grundsätzlich von Obstkulturen sprechen. Dabei unterscheiden wir im einzelnen Obstgärten und Obstanlagen.

In *Obstgärten* stehen hochstämmige Obstbäume locker verstreut bis dicht gedrängt (10–150 Bäume/ha) auf Mähwiesen oder Viehweiden, mitunter in oder an kleineren Äckern und Pflanzgärten. Die Bäume haben eine Stammhöhe von 1,7–2,0 m, einen Stammdurchmesser von 0,2–0,7 m und einen Baumkronendurchmesser von 4–14 m. Sie werden 4–14 m hoch und vierzig bis über hundert Jahre alt. Alle paar Jahre werden die Bäume geschnitten (z. B. Öschbergschnitt). Die chemische Behandlung der Bäume und ihrer Früchte ist wegen der Grasnutzung auf ein Minimum beschränkt. Heute wird beim Kernobst in der

<sup>1</sup> Ausgeführt mit finanzieller Unterstützung des Amtes für Raumplanung des Kantons Thurgau.

<sup>2</sup> Alle wissenschaftlichen Namen sind in Tab. 2 aufgeführt.

Regel nur noch Mostobst und/oder Tafel- und Wirtschaftsobst für den Eigengebrauch und den Kleinhandel erzeugt. Beim Steinobst hingegen wird aus den hochstämmigen Obstgärten auch heute noch Tafelobst für die Marktversorgung geerntet. Das Gras unter den Bäumen wird vom Vieh abgeweidet oder zur Verwendung als Grün- oder Dörrfutter etwa 3–4 mal pro Jahr gemäht. In Deutschland spricht man im Zusammenhang mit Obstgärten oft von Streuobstwiesen (z. B. Ullrich 1975). Dieser Obstkulturtyp ist noch kleinräumiger strukturiert und die landwirtschaftliche Nutzung der Bäume und des Bodens ist meist deutlich extensiver als bei unseren Obstgärten.

In *Obstanlagen* stehen die Bäume in dichten, 3–5 m voneinander entfernten Reihen. Der Abstand von Baum zu Baum beträgt 1–4 m. Die Bäume sind meist niederstämmig (Stammhöhe 60–80 cm). Je nach Wuchsstärke der Wurzel (Veredlungsunterlage) und Schnittpraxis haben die Niederstammbäume verschiedene Kronenformen: Die «Schlanke Spindel» (Abb. 6b) wird 2,5 bis 3,5 m hoch, hat einen Kronendurchmesser von etwa 80–100 cm und einen Stammdurchmesser von 5–10 cm. Meist stehen mehr als 2000 Bäumchen auf einer Hektar Land. Die «Spindel (Spindelbusch)» wächst ebenfalls auf einer schwachwüchsigen Veredlungsunterlage, hat aber dank der kleineren Baumzahl pro Fläche (< 2000/ha) ein größeres Kronenvolumen (Abb. 6a). In den sechziger Jahren wurden Spindeln auch auf mittelstarkwachsenden Unterlagen gezogen. Diese werden höher (3–5 m), haben einen 10–20 cm dicken Stamm und einen Kronendurchmesser von 3–4 m (Abb. 6c). Auf einer Hektar stehen 500–1200 Bäume. Eine völlig andere Kronenform zeigen die «Heckenkronen» (Abb. 6e–h). Zwei oder drei starke Äste (sogenannte Leitäste) stehen in einer Ebene parallel zu den Baumreihen. Diese Niederstammtypen wachsen auf mittelstarkwüchsigen Veredlungsunterlagen. Die flächigen Kronen werden 4–5 m breit, die Stämme 15–25 cm dick und der ganze Baum 3–5 m hoch. Zwischen 400

und 800 Bäume stehen auf einer Hektar. Da in den Obstanlagen meist Tafelobst produziert wird, müssen die Bäume jedes Jahr geschnitten und beträchtliche Mengen an chemischen Pflanzenschutzmitteln versprüht werden. In Niederstammbastanlagen wird das Gras unter den Bäumen vernichtet und zwischen den Bäumen in kurzen Abständen gemäht (ca. 8mal pro Jahr), wobei das geschnittene Gras als Mulchmasse liegen bleibt.

Angemerkt sei, daß gelegentlich auch Halb- oder Hochstammbastkulturen ebenso intensiv bewirtschaftet werden wie die Niederstammanlagen. Solche müßten dann gleichfalls als Obstanlagen bezeichnet werden.

## 2. Vergleich der Vogelbestände verschiedener Obstkulturen

### 2.1. Material und Methode

#### 2.1.1. Versuchsflächen

Als Versuchsflächen wurden möglichst zusammenhängende und natürlich abgegrenzte Obstbaumbestände ausgewählt. Die 7 Hauptuntersuchungsflächen A–G (A–C: 18,1 ha Niederstammanlagen, D–G: 7,4 ha Hochstammbastgärten) liegen auf einem etwa 6 km<sup>2</sup> großen Gebiet 3 km nordöstlich von Weinfeld. Neben Ackerbau und Viehwirtschaft wird vor allem auch Obstbau betrieben. Da das Gebiet für Intensivobstbau günstig ist (leicht südexp. orientiert, 400–500 m ü.M.), entstanden seit den sechziger Jahren einige Apfel- und Birnenniederstammanlagen. Die hochstämmigen Obstbäume wurden aus dem Ackerland entfernt und stehen heute oft in geschlossenen Beständen auf Mähwiesen oder in Viehweiden.

Die Versuchsflächen wurden im März 1981 mehrmals besucht und im Maßstab 1:1000 kartiert. Gleichzeitig wurden auch alle Biotopdaten aufgenommen (Baumzahl, Stammdurchmesser, Kronendurchmesser, Baumhöhe, Obstart, Bodennutzung, Umgebung, etc.). Neben diesen ein-

gehend untersuchten Flächen wurden im Laufe der Feldarbeit 22 weitere Obstkulturen ausgewählt, die aber nur extensiv bearbeitet werden konnten. Es handelt sich um 13 Niederstammanlagen (66,8 ha) und 9 Hochstammbstgärten (67,5 ha), die alle im Dreieck Weinfeld-Kreuzlingen-Romanshorn in Höhen von 400–600 m ü.M. liegen. In diesen Flächen wurden nur die wichtigsten Biotopdaten (Baumzahl, Obstarten, Bodennutzung, Umgebung) aufgenommen.

### 2.1.2. Bestandesaufnahmen und Auswertung

Die Arten- und Revierzahlen der Brutvögel wurden anhand von Siedlungsdichteuntersuchungen ermittelt, die nach den Empfehlungen des International Bird Census Committee (1970) durchgeführt wurden. Zudem sammelte ich Angaben zur Artenzusammensetzung und Individuenzahl der Nahrungsgäste. Die eingehend bearbeiteten Flächen A–G wurden zwischen dem 4. April und dem 18. Juli 1981 zwölfmal am frühen Morgen begangen (Zeitaufwand pro Begehung 5–10 min/ha, total 64–110 min/ha). Alle Beobachtungen (revier- und brutanzeigende Verhaltensweisen, Flugrichtungen, Sichtbeobachtungen nahrungssuchender Individuen) wurden auf die vorbereiteten Karten eingetragen. Die Arten- und Revierzahlen wurden durch Kombination der 12 Tageskarten ermittelt. In Zweifelsfällen konnten die Befunde der Nestersuche (vgl. Kap. 3) berücksichtigt werden.

Die Bearbeitung der 22 Vergleichsflächen beschränkte sich auf zwei Begehungen am frühen Morgen zwischen dem 28. Mai und dem 18. Juni 1981 (Zeitaufwand pro Begehung 3–10 min/ha, total 6–20 min/ha). Die registrierten Arten und Individuen wurden direkt in Tabellen eingetragen, getrennt nach Nahrungsgästen und Brutvögeln. Bei der Berechnung der Zahl der Brutvogelarten wurden sowohl die an beiden Begehungen wie die nur einmal festgestellten Arten berücksichtigt. Für die Revierzahl wurde jeweils der höhere der beiden Werte übernommen. Blana (1978)

zeigte, daß bei zwei Begehungen zwar über 90% der Brutvogelarten, aber nur 60% der Reviere erfaßt werden.

Allgemein wurden Arten resp. Individuen, die offensichtlich in der unmittelbaren Umgebung der Versuchsfläche brühten, nicht zum Brutbestand gezählt, auch wenn sie vereinzelt innerhalb der Fläche sangen (so z.B. die Gebäudebrüterarten Bachstelze, Hausrötel und Haussperling).

### 2.2. Ergebnisse der Bestandesaufnahmen

Die Auswertung des Datenmaterials liefert Angaben über das Artenspektrum, die Artenzahl und die Gesamtrevierzahl. In unserem Fall stehen die letzteren beiden Werte in einer linearen Beziehung (Abb. 1). Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß ich vor allem Flächen, die kleiner als 10 ha sind, untersucht habe. Es ist zu erwarten, daß die Zunahme der Artenzahl bei größeren Versuchsflächen stagniert, während die Revierzahlen weiter ansteigen. Da Artenzahl und Revierzahl in unserem Material aber eng verknüpft sind und die Artenzahl erfah-

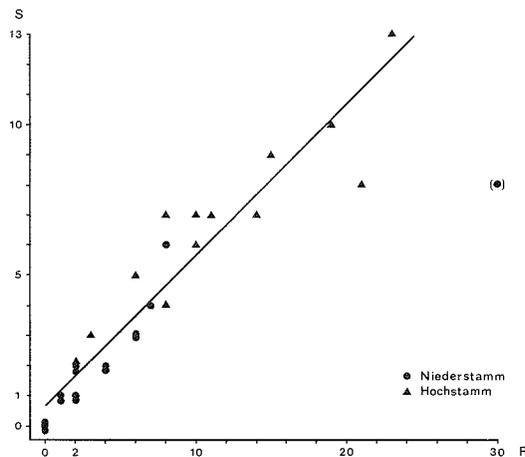
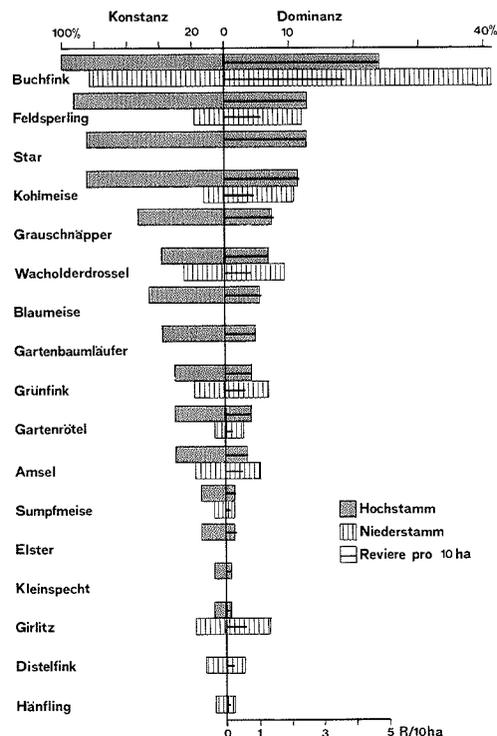


Abb. 1. Veränderung der Artenzahl (S, y) bei Zunahme der Revierzahl (R, x):  $y = 0,67 + 0,50 x$ ;  $r = 0,95$ . Der Wert in Klammern wurde nicht in die Kurvenberechnung einbezogen, da in jenem Gebiet die Revierzahl durch Aufhängen von Nistkästen künstlich erhöht war.

**Tab. 1.** Ergebnisse der Revierkarrierungen in 16 Niederstammobstanlagen (A, B, C sowie 1–16) und 13 Hochstammobstgärten (D, E, F, G sowie 18–29). N = Summe aller Niederstammflächen; H = Summe aller Hochstammflächen.

	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	10	11	13	14	15	16
Kleinsprecht	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gartenrötel	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Amsel	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2
Wacholderdrossel	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	2
Grauschnäpper	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sumpfmeise	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Blaumeise	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kohlmeise	7	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Gartenbaumläufer	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Elster	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Star	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Feldsperling	7	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Buchfink	6	3	1	2	2	3	3	4	–	–	2	1	1	1	–	2
Girlitz	2	–	–	1	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grünfink	3	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Distelfink	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hänfling	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Artenzahl	8	2	2	6	1	4	2	3	0	0	1	1	1	2	0	3
Revierzahl	30	4	2	8	2	7	4	6	0	0	2	1	1	2	0	6
Fläche (ha)	7,4	7,0	3,7	16,5	9,5	8,1	6,2	5,5	5,7	5,5	2,9	2,2	1,7	1,2	1,0	0,8



rungsgemäß die besser erfaßte Größe ist (Blana 1978), stütze ich mich im Folgenden hauptsächlich auf diesen Wert. Bei Vergleichen von Vogelpopulationen wird oft auch der Diversitätsindex (Shannon & Weaver 1949) benutzt. Nach Luder (1981) bietet dieser Index jedoch keine neuen Vergleichsmöglichkeiten, was sich anhand unseres Datenmaterials bestätigen läßt.

### 2.2.1. Brutvögel

In den 29 Versuchsflächen wurden insgesamt 17 Vogelarten festgestellt (Tab. 1). Da in dieser Arbeit primär Nieder- und Hoch-

**Abb. 2.** Artenpektrum, Revierdichte (Reviere pro 10 ha), Artenkonstanz (Anteil der Flächen, in denen eine Art brütet, in %) und die Dominanzstruktur (prozentualer Anteil der Reviere einer Art an der Gesamtrevierzahl) in den 16 Niederstammobstanlagen und den 13 Hochstammobstgärten. Für die Berechnung der Revierdichte und die Dominanz wurden die 16 Niederstamm- und die 13 Hochstammflächen zu je einer großen Versuchsfläche zusammengefaßt.

D	E	F	G	18	19	20	21	22	23	26	28	29	N	H
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0	1
-	-	-	-	2	-	1	2	-	-	-	1	-	2	6
-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	1	4	5
-	-	-	1	1	-	1	4	3	-	-	-	-	7	10
-	-	1	1	3	3	-	1	1	1	-	-	-	0	11
-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
-	-	-	-	1	3	-	1	1	1	-	1	-	0	8
-	1	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	-	8	17
-	-	-	-	2	1	1	2	-	1	-	-	-	0	7
-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	2
-	-	1	1	1	4	1	1	1	3	2	2	2	0	19
-	1	4	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	9	19
1	1	1	2	5	5	4	4	4	3	3	2	1	31	36
-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	1
1	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	5	6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
2	3	6	7	10	8	9	13	7	7	4	7	5	11	15
2	3	10	8	19	21	15	23	14	11	8	10	6	75	150
1,4	2,0	1,5	2,5	23,0	11,0	9,8	8,0	5,0	3,5	3,0	2,5	1,7	84,9	74,9

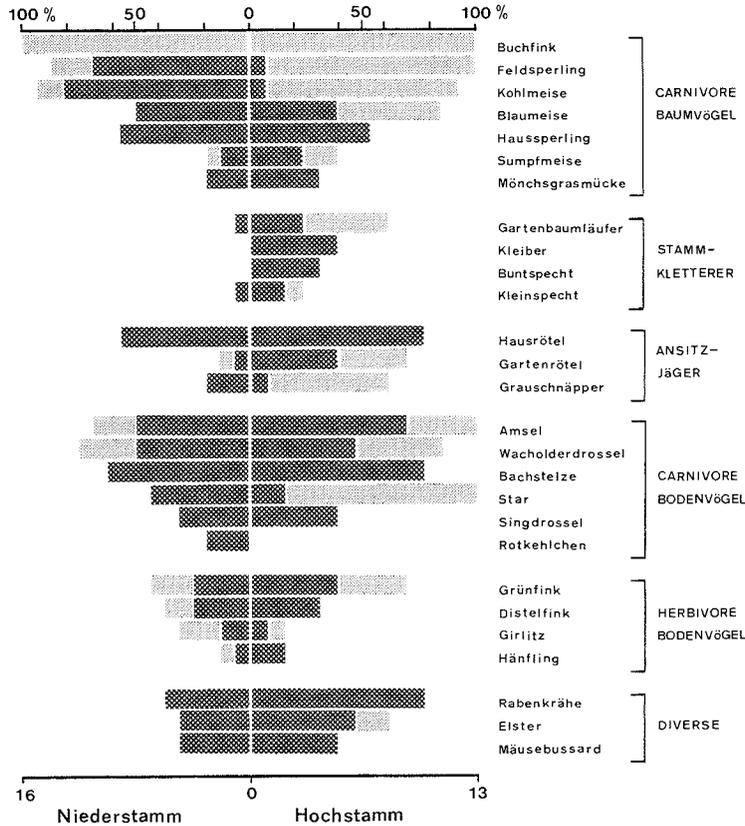
stammobstkulturen verglichen werden sollen, wurde das Datenmaterial nach diesem Kriterium gruppiert. Von den 15 Arten der Hochstammobstgärten wurden 5 Arten (Grauschnäpper, Kohlmeise, Star, Feldsperling, Buchfink) in über der Hälfte der Flächen festgestellt (Abb. 2, linker Teil). In den Niederstammanlagen trifft dies nur für den Buchfink zu. Die in den Niederstammanlagen fehlenden Arten sind mit Ausnahme der Elster alles Halbhöhlen- oder Höhlenbrüter. Diese kommen in Niederstammanlagen nur dort vor, wo Nistkästen oder menschliche Bauten mit Nischen vorhanden sind. Arten, die auf Naturhöhlen angewiesen sind (z. B. Kleinspecht), fehlen in Niederstammanlagen. In allen Versuchsfeldern fehlten auch die gefährdeten Arten (Steinkauz, Wiedehopf, Wendehals, Rotkopfwürger). In drei Niederstammanlagen konnten keine Brutvögel festgestellt werden (Tab. 1: No. 6, 7, 15).

Die Siedlungsdichte der einzelnen Arten (Abb. 2, rechter Teil) ist in Hochstammkulturen durchschnittlich höher als in den nie-

derstämmigen Anlagen. Andererseits ist die Dominanz des Buchfinks in Niederstammanlagen viel stärker ausgeprägt als in den Obstgärten.

### 2.2.2. Nahrungsgäste

Die Zahl der beobachteten, nahrungssuchenden Vögel hängt nach meinen Erfahrungen stark von der Beobachtungsdauer ab. In Abb. 3 sind deshalb nur die häufigen Arten aufgeführt (Durchzügler und sporadische Nahrungsgäste wurden weggelassen). Die Zusammenfassung der Arten in verschiedene ökologische Gilden (nach Wartmann & Furrer 1978) soll die Vergleichbarkeit des Datenmaterials verbessern. Aus Abb. 3 wird deutlich, daß außer bei den Stammkletterern auf diesem qualitativen Niveau keine großen Unterschiede zwischen den Nahrungsgästen von Nieder- und Hochstammobstkulturen bestehen. Dies soll nicht heißen, daß das Nahrungsangebot in Niederstammanlagen immer gleich groß ist wie in Hochstammobstgärten. Die 2–5 Insektizidspritzungen pro Jahr



**Abb. 3.** Nahrungsgäste in den 29 Obstkulturen. Angegeben ist die Zahl der Versuchsflächen, in denen die einzelnen Arten festgestellt wurden. Die dunkel gestrichelten Säulen geben die Prozente der Flächen an, in denen eine Art als reiner Nahrungsgast vorkam, die hellen Säulen bezeichnen die Flächen, in denen eine Art zusätzlich noch Brutvogel war (vgl. Text).

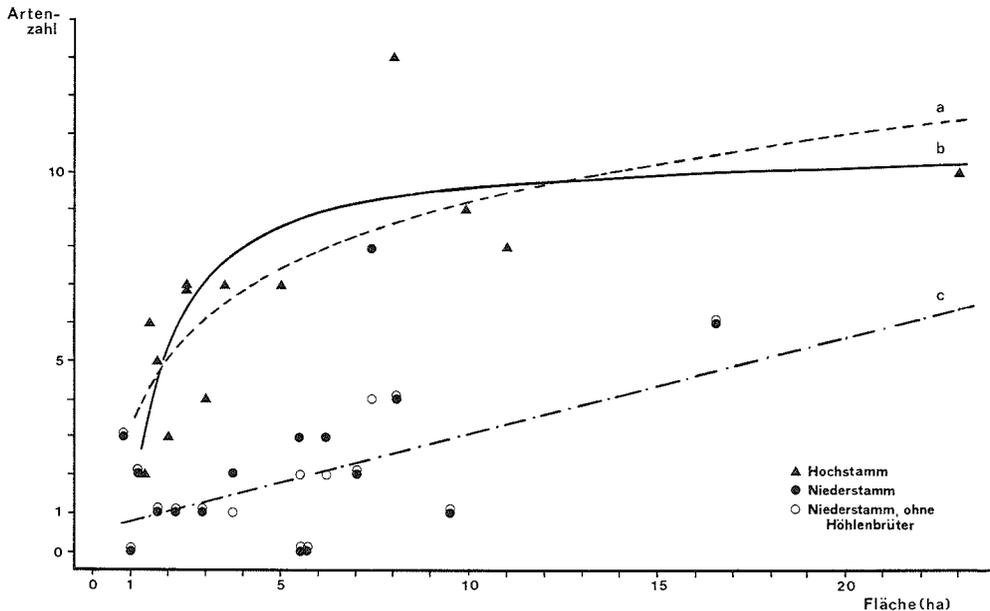
in Niederstammanlagen können die Menge der verfügbaren Nahrung drastisch reduzieren (vgl. Zwygart 1982).

### 2.3. Einfluß einzelner Biotopfaktoren auf die Artenzahl

#### 2.3.1. Größe der Versuchsfläche

Es ist bekannt, daß die Artenzahl mit der Größe der Untersuchungsfläche zunimmt (Blana 1978, Reichholz 1980). Abb. 4 zeigt deutlich, daß dies auch für unser Datenmaterial zutrifft. Für die Hochstammbstgärten lassen sich zwei verschiedene Kurven in die Punkteschar einpassen: Die Kurve a deutet an, daß die Artenzahl bei noch größeren Flächen weiter ansteigen wird. Mit der Kurve b läßt sich dagegen jene Min-

destgröße der Versuchsfläche bestimmen, bei der eine Artenzahl erwartet werden darf, die praktisch im Bereich der Maximalwerte liegt (vgl. Blana 1978: 131). Bei den Niederstammanlagen ist die Zunahme der Artenzahl mit der Versuchsflächengröße nicht deutlich sichtbar. Läßt man die Höhlenbrüterarten wegen ihrer strengen Bindung an menschliche Gebäude oder Nistkästen weg, dann ergibt sich eine lineare Beziehung zwischen Artenzahl und Flächengröße (Abb. 4, Kurve c). Diese Befunde müßten an weiteren Kulturen, die vor allem auch größer als 10 ha sind, überprüft werden. Vergleiche mit Ergebnissen von Bestandesaufnahmen in kleineren Nieder- und Hochstammbstkulturen des aargauischen Reußtals (L. Schifferli briefl.) zeigen,



**Abb.4.** Zunahme der Artenzahl (y) bei Vergrößerung der Versuchsfläche (x). Bei den Hochstammobstgärten lassen sich die Kurven a und b in die Punkteschar einpassen, a:  $y = 3,28 + 2,57 x$ ;  $r = 0,764$ . b:  $y = 10,65 - 10,55/x$ ;  $r = 0,767$ . Bei den Niederstammanlagen berücksichtigt die Kurve c nur die Freibrüterarten, c:  $y = 0,45 + 2,57 x$ ;  $r = 0,62$  (vgl. Text).

daß die Artenzahl und die Flächengröße in ähnlicher Art voneinander abhängig sind wie in meinen Versuchsflächen.

### 2.3.2. Weitere Biotopfaktoren

Die Artenzahl einer Obstkultur scheint vor allem von ihrer Größe abhängig zu sein. Die Streuung der Einzelwerte (Abb.4) deutet aber an, daß weitere Faktoren einen Einfluß haben. Da verschiedene dieser zusätzlichen Faktoren mit der Fläche korreliert sind, wurde eine schrittweise, multiple Regressionsanalyse durchgeführt (Draper & Smith 1966). Bei dieser Auswertung wird statistisch geprüft, ob die Artenzahl (z) einer Versuchsfläche signifikant genauer vorausgesagt werden kann, wenn nicht nur die Flächengröße (x), sondern jeweils noch ein weiterer Biotopfaktor (y) berücksichtigt wird. Die Artenzahl wird dann mit der folgenden Formel charakterisiert:  $z = ax + by + c$ . Folgende Faktoren

wurden getrennt für Hoch- und Niederstammkulturen getestet, jedoch ohne signifikantes Ergebnis: Grenzlinie, Baumzahl, Alter der Bäume (für Niederstammanlagen Kap.3), Baumform (Niederstammanlagen Kap.3), Insektizid- und Fungizidspritzungen und die unmittelbare Umgebung (=Grenzlinienanteil der umgebenden Biotope wie Ackerland, Wiesland, Wälder, Hecken etc.). Die chemische Behandlung dürfte sich eher auf den Bruterfolg auswirken (Zwygart 1982, Mattes et al. 1980). Die direkte Umgebung der Obstkulturen scheint einen Einfluß auf einzelne Arten zu haben. Das Material ist für eine diesbezügliche statistische Auswertung aber zu klein.

### 2.4. Diskussion

In Tab.2 sind meine Befunde mit den Angaben anderer Autoren verglichen. Es wurden nur Arten berücksichtigt, für die im

Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz (Schifferli et al. 1980) Obstgärten als mögliche Brutbiotope angegeben werden. Alle in den Originalarbeiten aufgeführten Arten, die an oder in Gebäuden

(Bachstelze, Hausrötel, Haussperling) oder in anderen, von Obstkulturen deutlich verschiedenen Biotopen (z.B. Hecken mit Grasmücken), brüten, wurden weggelassen. Obwohl die verschiedenen Angaben

**Tab.2.** Vergleich verschiedener Artenlisten aus Obstgärten (H1–H9) und Niederstammobstanlagen (N1–N3). Methode: B = Bestandesaufnahmen (i.a. Revierkartierungen), E = Erfahrungsangabe auf Grund vieler Einzelbeobachtungen. Quellen: H1, N1 = vorliegende Arbeit; H2 = H. Eggenberger in Glutz (1962); H3 = Schönenberger (1977); H4, H5, H6, N2 = R. Luder und L. Schifferli, Schweizerische Vogelwarte (briefl.); H7 = Noll (1965); H8 = Knopfli (1971); H9 = Ullrich (1975); N3 = Rode (1982).

Bezeichnung	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	N1	N2	N3
Aufnahmejahr	1981	1952	1975/ 1977	1981	1980	1981	vor 1960	vor 1932	1974	1981	1980	1972/ 1977
Methode	B	B	B	B	B	B	E	E	B	B	B	B/E
Land	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	BRD	CH	CH	DDR
Landesgegend	TG	TG	SG	TG	AG	BL	div.	ZH	–	TG	AG	–
Anzahl Flächen	13	1	1	1	10	7	–	–	1	16	9	5
Fläche (ha)	74,9	17,0	2,5	11,5	28,4	171	–	–	500	84,9	13,4	162
Steinkauz <i>Athene noctua</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
Wiedehopf <i>Upupa epops</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–
Wendehals <i>Jynx torquilla</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–
Grauspecht <i>Picus canus</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	–
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–
Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
Kleinspecht <i>Dendrocopos minor</i>	+	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–
Gartenrötel <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	+	+	+	–	+	+	+	+	+	–	–	+
Amsel <i>Turdus merula</i>	+	–	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	+	+	–	–	+	+	–	–	+	+	–	+
Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	+	+	–	–	+	+	–	+	–	–	+	–
Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	–	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	+
Halsbandschnäpper <i>Ficedula albicollis</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–
Schwanzmeise <i>Aegithalos caedatus</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i>	+	–	+	–	+	+	+	+	+	–	–	–
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	+	+	+	+	+	+	–	+	+	–	–	+
Kohimeise <i>Parus major</i>	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+	–	+
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	–
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	+	+	+	–	+	+	+	+	+	–	–	–
Rotkopfwürger <i>Lanius senator</i>	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–
Elster <i>Pica pica</i>	+	+	+	–	+	+	–	+	+	–	+	–
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	–	–	–	+	–	+	–	+	+	–	–	–
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	+	–	+	–	–	+	–	–	+	+	+	+
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	–	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	+
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–
Zaunammer <i>Emberiza cirulus</i>	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
Gesamtartenzahl	15	13	13	8	15	25	20	25	28	11	7	12

nicht ohne weiteres vergleichbar sind, liefern sie doch einige bemerkenswerte Hinweise: Die Zahl der Brutvogelarten ist in den drei anderen Bestandesaufnahmen aus dem Kanton Thurgau (H2, H3, H4) durchwegs geringer. Dies dürfte wohl mit der kleineren Stichprobenzahl und der Versuchsfläche zusammenhängen. Es ist ferner erstaunlich, daß der Trauerschnäpper in allen neueren Untersuchungen (H1, H3, H4) fehlt. Da diese Art 1952 zu den häufigsten Obstgartenbrütern gehörte, muß angenommen werden, daß ihre Verbreitung stark zurückgegangen ist. In keiner Erhebung (auch nicht in H2) finden sich die Arten der Roten Liste als Brutvögel. Bei einer Nachkontrolle 1982 konnte in einem extensiv bewirtschafteten Obstgarten ein brütendes Rotkopfwürgerpaar festgestellt werden. Nach Leutenegger & Pfaendler (1980) brüten im Thurgau gegenwärtig noch 7 Paare dieser Art. Steinkauz und Wiedehopf dürften aus dem Thurgau verschwunden sein (Juillard 1980, Biber 1980).

Auch die Vogelwelt der Obstgärten aus dem aargauischen Reuðtal (H5) ist derjenigen aus dem Thurgau sehr ähnlich. Im Gegensatz zum Thurgau (H1) kommen im Kanton Baselland (H6) der Rotkopfwürger und die Bodenbrüterarten Baumpieper und Goldammer in Obstgärten noch vor. Allerdings meist nur noch in Höhenlagen über 500 m. Die Obstkulturen der Nordwestschweiz bestehen vorwiegend aus Kirschbäumen, die oft in Hanglage und verstreut über die ganze Flur stehen («Streuobstbau»). Die landwirtschaftliche Nutzung dieser Obstgärten ist wohl deshalb weniger intensiv als im Thurgau, was das Vorkommen der Bodenbrüterarten erklären könnte.

Die Artenlisten von Noll (H7) und Knöpfli (H8) sind derjenigen von Ullrich (H9) sehr ähnlich. Diese drei Untersuchungen beziehen sich eindeutig auf extensiv genutzte Streuobstwiesen, wie sie in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts bei uns noch vorkamen und wie man sie in Süddeutschland noch heute findet. Es ist deshalb nicht erstaunlich, wenn sich die Vogel-

welt deutlich von den schon besprochenen unterscheidet. Die Arten der Roten Liste und weitere Spezialisten sind hier noch vertreten. Obwohl beim Rückgang einiger gefährdeter Arten klimatische Veränderungen eine Rolle spielen (Glutz & Bauer 1980), weist die gesamtschweizerische Abnahme von Steinkauz (Juillard 1980), Wiedehopf (Glutz & Bauer 1980) und Rotkopfwürger (Biber 1980) auf eine drastische Verschlechterung der Qualität des Obstgartenbiotops hin.

Die Vogelbestände der verschiedenen Niederstammanlagen (N1, N2, N3) sind trotz der unterschiedlichen geographischen Lage der Versuchsflächen ziemlich ähnlich. Höhlenbrüter kommen aber nur dort vor, wo Nistkästen oder Gebäulichkeiten vorhanden sind (N1, N3). Überall fehlen die Arten, die für den Höhlenbau und/oder die Nahrungssuche auf dicke, borkenreiche Baumstämme und Äste angewiesen sind. Es erstaunt, daß in manchen Niederstammanlagen verschiedene Carduelinenarten brüten. Dies könnte mit der Bewirtschaftung zusammenhängen: Der teilweise offene Boden ermöglicht das Aufkommen und die Samenbildung einjähriger Kräuter, die den Carduelinen als Futter dienen können.

Niederstammanlagen sind somit zwar keineswegs immer vogeleer, stellen aber dennoch keinen gleichwertigen Ersatz für die traditionellen, vielfältigen Hochstamm-Obstgärten dar. Zu diesem Schluß kommt auch Mader (1982) aufgrund seines quantitativen Vergleichs der Tierwelt von Obstwiesen (=Obstgärten) und Obstplantagen (=Anlagen). Die unterschiedlichen Artenspektren innerhalb der Hochstammobstgärten weisen aber auch darauf hin, daß in solchen Flächen nicht von vornherein viele Vogelarten brüten können. Werden Obstgärten gleich intensiv bewirtschaftet wie die Niederstammanlagen, dann verschwinden auch viele der ehemaligen Obstgartenbrutvögel. Deshalb ist es von großer Wichtigkeit, daß die Obstgärten in ihrer traditionellen Vielfalt erhalten bleiben (vgl. Müller, Schifferli & Zwygart 1983).

### 3. Nistmöglichkeiten in Niederstamm- anlagen

#### 3.1. Erhebungen in den Obstanlagen A–C

Schon nach zwei Begehungen der Flächen A–C schien mir, die Freibrüterpaare seien nicht zufällig über die ganze Versuchsfläche verteilt. Durch gezielte Nestersuche sollte diese Vermutung nachgeprüft werden. Da ein solches Unterfangen sehr aufwendig ist, wurde die Suche auf die Flächen A–C beschränkt. Alle gefundenen Nester wurden kartiert und ihr Standort (Lage im Baum, Höhe über Boden) kurz beschrieben.

In der Obstanlage A konzentrierten sich die 41 festgestellten Nester und Nestanfänge der Freibrüterarten Amsel, Wacholderdrossel, Buchfink, Girlitz und Grünfink auf wenige Parzellen (Abb. 5, gerasterte Fläche). Eine Analyse der Nesterverteilung

nach den Kriterien (1) Obstsorte, (2) Baumkronenform und (3) Alter der Bäume ergibt folgendes Bild: (1) Auf 288 a (41% der Gesamtfläche) mit Apfelbäumen der Sorten Glockenapfel und Golden-Delicious sowie diversen Birnbäumen fanden sich 36 Nester (88%); auf die restlichen 419 a mit verschiedenen anderen Apfelsorten entfielen nur 5 Nester. (2) Auf 419 a mit Heckenkronen befanden sich wiederum 36 Nester. (3) Auf 427 a mit Bäumen im Alter von über zehn Jahren befanden sich 40 Nester. Werden diese Kriterien kombiniert, dann befinden sich auf nur 181 a (26% der Gesamtfläche) 36 (88%) der insgesamt 41 Nester.

In der Versuchsfläche B standen die 12 Nester von Buchfink und Amsel außer in den oben beschriebenen Baumtypen auch in Boskoop-Spindeln und in Goldparmäne-Heckenkronen. Die Fläche mit günstigen



**Abb. 5.** Konzentration der Freibrüter-  
nester auf Parzellen mit günstigen  
Nistbäumen (dunkel gerastert) in  
Obstanlage A.

Nistbäumen mißt hier 164 a. In der Obstanlage C gab es keine günstigen Nistbäume im Sinne der Befunde in A und B. Sie enthielt denn auch nur ein einziges Buchfinkennest.

Auf Grund dieser Befunde sowie weiterer Beobachtungen in einer benachbarten Obstanlage mit Nestern, die vor allem in über zehnjährigen Glockenapfel-Spindeln standen, können die bevorzugten, offenbar für den Nestbau am besten geeigneten Bäume wie folgt charakterisiert werden (Steinobstbäume waren in den untersuchten Flächen nicht vertreten und fallen deshalb außer Betracht):

*Obstart und Obstsorte:* Äpfel: Glockenapfel, Golden-Delicious, Boskoop, Goldparmäne. Birnen: keine bestimmte Sorte.

*Baumkronenform:* Zweiastrhecken- und Spindelkronen auf mittel- und starkwachsenden Veredlungsunterlagen.

*Alter der Bäume:* über zehn Jahre.

### 3.2. Abhängigkeit der Artenzahl von den Nistmöglichkeiten

Wie oben (Abschnitt 2.3.1.) gezeigt wurde, nimmt die Zahl der Brutvogelarten mit der Flächengröße der Obstkulturen zu. Auf Grund der Verteilung der Nester in den Versuchsflächen A–C steht zu vermuten, daß das Flächenangebot an günstigen Nistbäumen die Arten- und Revierzahlen zusätzlich beeinflusst. Diese Hypothese wurde auf dem Niveau der Artenzahlen anhand des Datenmaterials von 13 Vergleichsflächen überprüft. Die Analyse bestätigt, daß die Artenzahl der Brutvögel ( $z$ ) mit steigendem Umfang der von günstigen Nistbäumen eingenommenen Fläche ( $y$ , in ha) zunimmt:

$$z = 0,49 + 1,5y \quad (n = 13; p < 0,001).$$

Diese spezifische Fläche ( $y$ ) wächst aber auch mit der Gesamtfläche der Obstanlage ( $x$ , in ha):  $y = 1,2x - 0,24$  ( $n = 13; p < 0,001$ ). Um zu klären, ob die Artenzahl einer Obstanlage genauer vorausgesagt werden kann, wenn nicht nur ihre Gesamtfläche, sondern zusätzlich die mit günstigen Nistbäumen bestandene Fläche berücksich-

tigt wird, wurde eine multiple Regressionsanalyse (Draper & Smith 1966) durchgeführt. Aus dieser geht hervor, daß die Zahl der Freibrüterarten von der Größe der Fläche mit geeigneten Nistmöglichkeiten tatsächlich mitbeeinflusst wird:

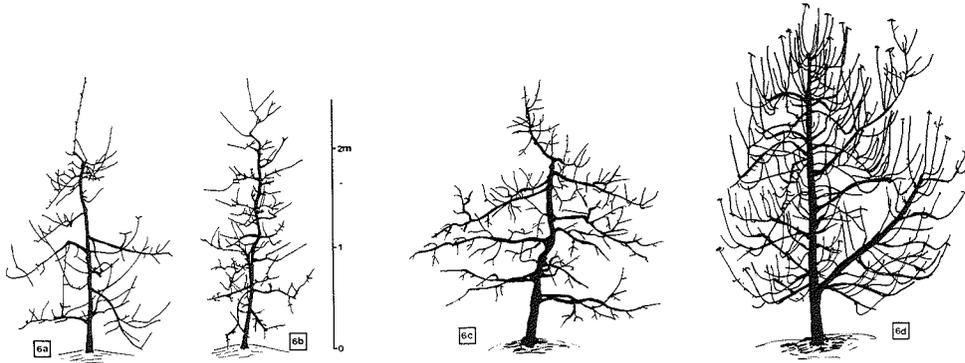
$$z = 1,08 - 0,28x + 2,56y \quad (n = 13; \text{Freiheitsgrade} = 10; F = 45,1; p < 0,001).$$

Die durchschnittliche Abweichung von der effektiven Artenzahl beträgt bei alleiniger Berücksichtigung der Gesamtfläche 1,03 (Standardabweichung  $s = 0,77$ ;  $n = 16$ ) und beim zusätzlichen Einbezug der Fläche mit günstigen Nistbäumen noch 0,59 ( $s = 0,32$ ;  $n = 16$ ).

### 3.3. Als Nestunterlage geeignete Kronenformen

#### 3.3.1. Spindelkronen (Abb. 6a–d)

Apfelspindeln eignen sich im allgemeinen nicht als Nistbäume, da die meisten auf schwachwüchsigen Veredlungsunterlagen stehen und folglich klein und schwachastig bleiben (6a). Vermutlich kann das Nest weder genügend gut befestigt noch ausreichend versteckt werden. In den Versuchsflächen 6 und 7 (Tab. 1) brüteten offenbar aus diesem Grunde keine Vögel. Einige wenige Nester fand ich in «Schlanken Spindeln» (6b), die dank der besonderen, auf Kurzastigkeit ausgerichteten Schnittpraxis, schon im Frühling einen dichten Mantel um den Mitteltrieb bilden. Spindeln auf mittel- und starkwachsenden Unterlagen werden je nach Obstsorte als Nistbäume benutzt. Jonathan und Gravensteinerbäume (6c) haben meist wenige vom Stamm weggehende Äste. Die Rinde dieser Sorten ist hellgrau und oft glatt. Diese beiden Sorten wurden nur selten als Nistbäume benutzt. Ähnliche Eigenschaften hat der Apfel Idared. In der Fläche 15 (Tab. 1), wo nur diese Sorte steht, fehlten Brutvögel ganz. Der Glockenapfel (6d) hingegen bildet viele Äste am Stamm. Aus produktionstechnischen Gründen (Kahlastigkeit; rote Deckfarbe ist bei den Früchten nicht unbedingt nötig) werden die Bäume dieser Sorte nicht so stark ausgelichtet wie jene der anderen. Die Nester können deshalb gut befe-



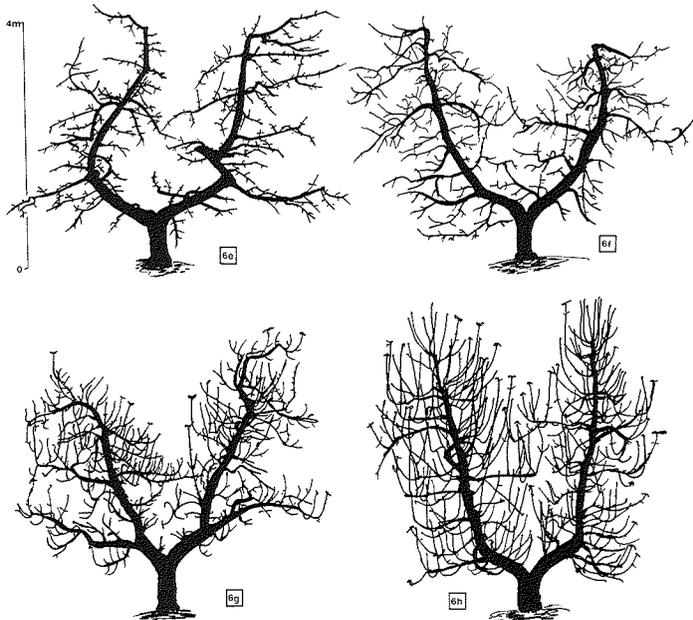
**Abb. 6a–d.** Beispiele für Spindelkronen: **a** Golden-Delicious sechsjährig; **b** Golden-Delicious siebenjährig, Typ «schlanke Spindel», beide auf schwachwüchsigen Veredlungsunterlagen; **c** Gravensteiner zehnjährig; **d** Glockenapfel vierzehnjährig, noch nicht geschnitten; **c** und **d** auf Unterlagen von mittelstarkem Wuchs, für beide gilt der Größenmaßstab von Abb. 6e.

stigt und getarnt werden. Boskoop und Goldparmänenbäume haben am Stamm und den Ästen viele, reich verzweigte Kurztriebe, die ähnlich wie bei den schlanken Spindeln einen erfolgreichen Nestbau begünstigen. Birnspindeln auf starkwüchsigen Unterlagen (vor allem Mostbirnenbäume) werden hoch und haben starke Sei-

tenäste. In solchen Bäumen brüteten auch Arten mit größeren Nestern, wie Amsel und Wacholderdrossel.

### 3.3.2. Heckenkronen (Abb. 6e–h)

In den sechziger Jahren wurden die Niederstamm-bäume auf mittelstarkwachsenden Unterlagen vorwiegend als Heckenkronen



**Abb. 6e–h.** Beispiele für Heckenkronen: **e** Gravensteiner sechzehnjährig; **f** Golden-Delicious zwölfjährig; **g** Glockenapfel sechzehnjährig; **h** Glockenapfel vierzehnjährig, noch nicht geschnitten. Alle Bäume auf mittelstarkwüchsigen Veredlungsunterlagen.

gezogen. Diese Bäume haben heute meist zwei bis drei kräftige Seitenäste (Leitäste), die an der Unterseite und teilweise auch an der Oberseite reichlich mit Fruchttästen garniert sind.

Auch bei diesen Kronenformen zeigen sich sortenspezifische Unterschiede. Die Gravensteiner- und Jonathanbäume bleiben trotz ihres starken Wachstums dem Stamm und den Leitästen entlang oft kahl (6e). Der Glockenapfelbaum hat im Gegensatz dazu viele weggehende, kleinere Ästchen (6g, h). Der Golden-Delicious liegt zwischen diesen Extremen (6f). Golden- und Glockenapfelbäume werden, wenn sie älter als zehn Jahre sind, gut besiedelt, Gravensteiner und Jonathan hingegen schlecht. Heckenkronen bilden aber immer günstigere Nistbäume als Spindeln, da die schräg aufsteigenden Leitäste mit zunehmendem Alter eine immer stabilere Unterlage für das Nest bieten.

### 3.4. Artspezifische Unterschiede bei der Neststandortwahl

Die Nestersuche in Obstanlage A ergab auch einige Hinweise zur Neststandortwahl (Abb. 7, Tab. 3). Der Buchfink ist die vielseitigste Brutvogelart bezüglich Neststandort. Er nistet in allen Höhenbereichen des Baumes (1,5–5 m), oft auch an gut sichtbaren Stellen. Dementsprechend war er auch als einziger Brutvogel in den meisten Niederstammobstanlagen (81%) anzutreffen. Nur er brütete nach meinen Beobachtungen in schwachwüchsigen Spindelbäumchen. Girlitz und Grünfink nisteten vorzugsweise in den oberen Kronenbereichen (ab 2,5 m), und an gut getarnten Stellen. Interessanterweise fand ich in Obstanlage A erst ab Ende Mai Nester dieser Arten. Offenbar beginnen sie nur bei optimaler Belaubung mit dem Nestbau. Grünfink und Girlitz kamen in 19% der Versuchsflächen vor. Wacholderdrosseln nisteten jeweils in höheren Bereichen als die Amsel. Beide Arten bauten ihr Nest auf einem starken Ast. Wacholderdrosseln brüteten in 25% und Amseln in 18,8% der Versuchsflächen.

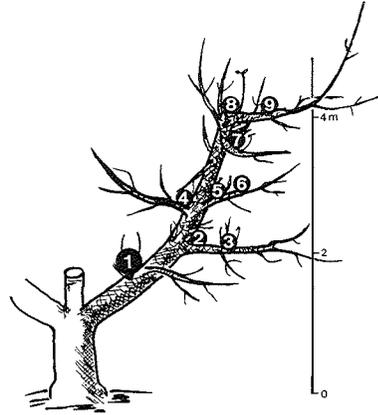


Abb. 7. Schematische Darstellung der Neststandorte in einem Niederstamm-Heckenkronenbaum (vgl. Tab. 3).

Tab. 3. Neststandorte verschiedener Freibrüterarten auf Heckenkronen-Bäumen in Obstanlage A. Angegeben ist die Anzahl gefundener Nester je Standort (No. 1–9, vgl. Abb. 7).

Neststandort No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Buchfink	–	1	1	2	2	1	6	3	1	17
Girlitz	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
Grünfink	–	–	–	–	–	–	–	3	–	3
Amsel	7	2	–	1	1	–	1	–	–	12
Wacholderdrossel	–	–	–	–	–	–	1	1	–	2

### 3.5. Diskussion

Es zeigt sich, daß das Angebot an Nistmöglichkeiten in den Niederstammobstanlagen besonders von den spezifischen Wuchseigenschaften, von der Kronenform und vom Alter der Bäume abhängt. Zusätzlich dürfte auch die Baumschnittpraxis eine Rolle spielen.

Glück (1979, 1981) hat die Lichtintensität am Nest verschiedener Arten bestimmt und konnte so die Auswirkungen der oben erwähnten Faktoren indirekt erfassen. Er benützte die Methode der summierten (integrierten) Lichtmessung (nach Friend 1961 und Wasner 1976, zit. in Glück 1979, 1981). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Streuobstwiesen erlauben interes-

sante Vergleiche mit meinen Beobachtungen. Letztere lassen vermuten, daß der Buchfink auch an helleren und weniger versteckten Standorten nistet als die übrigen Freibrüterarten. Dies wird durch die Lichtmessungen von Glück bestätigt. Die Nester des Buchfinken sind am wenigsten vom Licht abgeschirmt (23% des gesamten Sonnenlichts fallen auf das Nest). Nach Glück kompensiert der Buchfink diesen Mangel an Deckung mit einer guten Nesttarnung. Der Distelfink bevorzugt dunklere Stellen (15% Licht), und Girlitz und Grünfink, beides Arten, die ihr Nest nicht tarnen, brüteten an den dunkelsten Standorten (8,6% resp. 7,7% Licht). Glück erwähnt ebenfalls, daß Grünfink und Hänfling, teilweise auch der Girlitz zu Beginn der Brutzeit wegen der ungenügenden Belaubung der Obstbäume in immergrünen Bäumen und Sträuchern der Umgebung nisteten. Dies wäre eine plausible Erklärung dafür, daß diese Arten erst Ende Mai in den Niederstammanlagen mit dem Nestbau begannen. Die Bedeutung der Nestdeckung wird aus den Arbeiten von Glück klar ersichtlich: Erfolgreiche Nester (mindestens ein Jungvogel ausgeflogen) befanden sich an dunkleren Standorten als erfolglose. Meine eigenen Daten sind für eine entsprechende Auswertung zu spärlich. Immerhin beobachtete ich, daß die ersten Buchfinkenester im Frühjahr häufiger verlassen oder ausgeraubt wurden als jene im Juni.

Die Beschaffenheit der Baumkronen und damit das Angebot an Nistmöglichkeiten stellt ein wichtiges Kriterium bei der Besiedlung von Obstanlagen durch Vögel dar. Daneben dürfte auch das Nahrungsangebot von Bedeutung sein. Vergleiche zwischen der Nahrungsdichte auf den Bäumen der Obstanlagen A, B und C und der jeweiligen Anzahl brütender Vögel deuten aber darauf hin, daß in Niederstammanlagen die Nistmöglichkeit der entscheidendere Faktor ist (Zwygart 1982).

Im Apfel- und Birnentafelobstbau werden heutzutage nur noch Spindeln auf schwachwachsender Unterlage angepflanzt. Wenn in einigen Jahren die für den Nest-

bau günstigeren Heckenkronen verschwunden sind, wird die Vogelwelt in Niederstammanlagen noch stärker verarmen. Schon jetzt fehlen in Anlagen mit ausschließlich schwachwüchsigen Spindelbäumen die Brutvögel.

**Dank.** Die vorliegende Untersuchung ist Teil einer Diplomarbeit am Zoologischen Institut der Universität Basel. Letztere wurde von Prof. U. Rahm, Basel, und Dr. L. Schifferli, Sempach, geleitet und vom Thurgauischen Amt für Raumplanung finanziell unterstützt. Dr. L. Schifferli betreute mich bei der Feldarbeit und half mir bei der Auswertung und der Abfassung des Manuskriptes. H. P. Pfister setzte sich für die finanzielle Unterstützung ein und beriet mich bei Auswertungsfragen. Die Vogelwarte Sempach gewährte mir einige Wochen Gastrecht. U. Henauer stellte mir umfangreiches Material über Obstanlagen zur Verfügung. Dr. L. Schifferli und Dr. R. Luder machten mir ihre Daten über Obstgartenavifaunen zugänglich. Der Landwirt F. Fankhauser und seine Familie halfen mir während der Feldarbeit und führten mich in die Probleme des Obstbaus ein. Dr. E. Sutter und Dr. L. Schifferli haben das Manuskript kritisch durchgesehen und wertvolle Korrekturen angebracht. J. P. Biber übersetzte die Zusammenfassung ins Französische. Ihnen allen möchte ich ganz herzlich danken.

### Zusammenfassung, Résumé

Im Raume Weinfelden-Kreuzlingen-Romanshorn wurde die Vogelwelt von 16 Niederstammanlagen (84,9 ha) und 13 Hochstammobstgärten (74,9 ha) untersucht. Die verschiedenen Obstkultur-Typen werden näher beschrieben.

In den Niederstammanlagen brüteten 11 Vogelarten. In 3 Flächen konnten keine Brutvögel festgestellt werden. Der Buchfink ist die häufigste und konstanteste Art. Von den Höhlenbrütern kommen nur Arten vor, die in Gebäuden und Nistkästen brüten und nicht extreme Nahrungs- resp. Nahrungssuchspezialisten sind.

In Hochstammobstgärten wurden 15 Brutvogelarten festgestellt (ohne Gebäudebrüter Bachstelze, Hausrötel und Haussperling). Der Buchfink ist auch in Obstgärten die häufigste Art, gefolgt von Feldsperling, Star, Kohlmeise und Grauschnäpper. Der Rotkopfwürger und die drei anderen gefährdeten Arten, die ebenfalls in Obstgärten brüten könnten (Steinkauz, Wiedehopf und Wendehals) wurden höchstens als Durchzügler beobachtet.

Die Zahl der Brutvogelarten nimmt mit der Größe der Versuchsfläche zu.

In Niederstammanlagen wird nur in gewissen Baumtypen gebrütet. Es sind dies Apfelbäume der Sorten Glockenapfel, Golden-Delicious, Boskoop

und Goldpirmäne sowie diverse Birnbäume, die auf mittel- bis starkwachsende Veredlungsunterlagen gepfropft sind, mit Vorteil eine Heckenkrone haben und älter als 10 Jahre sind. Das Flächenangebot günstiger Nistbäume beeinflusst maßgeblich die Zahl der Brutvogelarten.

Der Buchfink ist flexibel in der Neststandortwahl, da er auch an hellen, ungedeckten Stellen nistet. Girlitz und Grünfink brüten nur an gut versteckten Standorten.

Niederstammanlagen bieten als Nistgebiet keinen vollwertigen Ersatz für die vielfältigen Hochstammobstgärten.

*L'avifaune des vergers à hautes tiges et des cultures de basses tiges dans le canton de Thurgovie*

L'avifaune de 16 cultures de basses tiges (84,9 ha) et de 13 vergers à hautes tiges (74,9 ha) a été étudiée dans la région de Weinfelden-Kreuzlingen-Romanshorn. Les différents types de cultures fruitières sont décrits.

11 espèces d'oiseaux nicheurs ont été constatées dans les cultures de basses tiges. Dans certaines cultures aucun oiseau n'a niché. Le Pinson des arbres était l'espèce la plus fréquente et la plus constante. Parmi les espèces cavernicoles, seules celles qui acceptaient de nicher dans des nichoirs artificiels ou des bâtiments et qui n'étaient pas trop spécialisées ni dans leur régime alimentaire ni dans leur recherche de la nourriture (telles le Grimpereau des jardins et le Torcol) étaient présentes.

15 espèces nicheuses ont été constatées dans les vergers traditionnels (sans compter celles qui nichent dans des bâtiments, telles la Begeronnette grise, le Rougequeue noir et le Moineau domestique). Le Pinson des arbres, le Moineau friquet, l'Étourneau, la Mésange charbonnière et le Gobe-mouche gris étaient les espèces les plus fréquentes. Les quatre espèces de la Liste rouge caractéristiques des vergers (la Chouette chevêche, la Huppe, le Torcol et la Pie-grièche à tête rousse) ont seulement été vues de passage.

Le nombre d'espèces nicheuses augmentait avec la grandeur des parcelles étudiées.

Dans les cultures de basses tiges seuls certains types d'arbres étaient utilisés pour la nidification. Il s'agissait pour les pommes et les poires d'arbres qui étaient greffés sur des porte-greffes à moyenne et forte croissance. La forme des couronnes était buissonnante et les arbres avaient plus de dix ans d'âge. Les variétés de pommes préférées pour la nidification étaient les suivantes: Pomme Cloche, Golden-Delicious, Belle de Boskoop et Reine des Reinettes. La grandeur du terrain planté de ces arbres préférés avait une influence sensible sur le nombre d'espèces nicheuses.

Le Pinson des arbres est flexible dans le choix des emplacements de ses nids, puisqu'il niche aussi à des endroits dégagés et claires. Le Serin cini et le Verdier, par contre, ont besoin de sites mieux couverts.

Les cultures de basses tiges ne peuvent pas remplacer les vergers traditionnels.

### Literatur

- BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Verbreitung der Vögel im südlichen Bergischen Land – Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. *Vogelwelt*. Beitr. Avif. Rheinl. 12: 1–225.
- BIBER, O. (1980): Brutbestandesaufnahmen von gefährdeten Vogelarten in der Schweiz (1977–79). Vervielfältigung. *Vogelwarte Sem-pach*.
- BRUDERER, B. & W. THÖNEN (1977): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Vogelarten der Schweiz. *Orn. Beob.* 74, Beiheft.
- BRUDERER, B. & R. LUDER (1982): Die «Rote Liste» als Instrument des Vogelschutzes. Erste Revision der Roten Liste der gefährdeten und seltenen Brutvogelarten der Schweiz. *Orn. Beob.* 79, Beilage.
- DRAPER, N. & H. SMITH (1966): Applied regression analysis. New York.
- GLÜCK, E. (1979): Abhängigkeit des Bruterfolgs von der Lichtmenge am Neststandort. *J. Orn.* 120: 215–220. – (1981): Beleuchtungsstärke bei einigen Finken (Fringillidae) und beim Grauschnäpper (*Muscicapa striata*). *Anz. orn. Ges. Bayern* 20: 35–44.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & K.M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9. Wiesbaden.
- International Bird Census Committee (1970): Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. *Bull. Ecol. Res. Committee* 9: 49–52.
- JUILLARD, M. (1980): Répartition, biotopes et sites de nidification de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Suisse. *Nos Oiseaux* 35: 309–337.
- KNOPFLI, W. (1971): Die Vogelwelt der Limmattal- und Zürichseeregion. *Orn. Beob.* Beiheft zu Band 68.
- LEUTENEGGER, G. & U. PFAENDLER (1980): Hecken, Bachgehölz und Kiesgruben im Kanton Thurgau. Ergebnisse eines ornithologischen Inventars 1979. Amt f. Raumplanung Kt. Thurgau, Frauenfeld.
- LUDER, R. (1981): Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet. *Orn. Beob.* 78: 137–192.
- MADER, H.-J. (1982): Die Tierwelt der Obstwiesen und intensiv bewirtschafteten Obstplantagen im quantitativen Vergleich. *Natur- und Landschaft* 57 (11): 371–377.
- MATTES, H., CH. EBERLE & K.F. SCHREIBER (1980): Über den Einfluß von Insektizidspritzungen im Obstbau auf die Vitalität und Reproduktion von

- Kohlmeisen (*Parus major*). Vogelwelt 101: 81–91, 132–140.
- MÜLLER, W., L. SCHIFFERLI & D. ZWYGART (1983): Obstgärten – vielfältige Lebensräume. Schweiz. Landeskomitee für Vogelschutz. Birmensdorf, 16 pp.
- NOLL, H. (1965): Die Brutvögel in ihren Lebensgebieten. Basel.
- REICHHOLF, R. (1980): Die Arten-Areal-Kurve bei Vögeln in Mitteleuropa. Anz. orn. Ges. Bayern 19: 13–26.
- RODE, H. (1982): Zur Ansiedlung von höhlenbrütenden Singvögeln in Anlagen des Intensivobstbaus der DDR. Arch. Gartenbau Berlin 30: 39–61.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz / Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse. Sempach.
- SCHÖNENBERGER, P. (1977): Die Vogelwelt von Niederwil-Gossau. Vervielfältigung.
- SHANNON, C. E. & W. WEAVER (1949): The mathematical theory of communication. Urbana.
- ULLRICH, B. (1975): Bestandesgefährdung von Vogelarten im Ökosystem «Streuobstwiese» unter besonderer Berücksichtigung von Steinkauz (*Athene noctua*) und den einheimischen Würgerarten der Gattung *Lanius*. Beih. Veröff. N.u.L. Baden-Württemberg 7: 90–100.
- WARTMANN, B. & R. K. FURRER (1978): Zur Struktur der Avifauna eines Alpenteales entlang des Höhengradienten. II. Ökologische Gilden. Orn. Beob. 75: 1–9.
- ZWYGART, D. (1982): Untersuchungen zur Avifauna in Nieder- und Hochstammobstkulturen des Kantons Thurgau. Diplomarbeit Univ. Basel, Vervielfältigung.

D. Zwygart, Bärenfelsenstraße 25, 4057 Basel

## Schriftenschau

ZINK, G. (1981): **Der Zug europäischer Singvögel.** Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. 3. Lieferung. Möggingen, Vogelzug-Verlag. Preis DM 67.– (Subskriptionspreis DM 58.–). Zu beziehen bei Vogelzug-Verlag Dr. G. Zink, D-7760 Möggingen. – Sechs Jahre nach der letzten liegt die 3. Lieferung dieses auch für die Schweiz grundlegenden Werkes vor, wobei erfreulicherweise Aufmachung, Umfang und nicht zuletzt auch der Preis den früheren Lieferungen entspricht. Es werden 7579 Funde von 25 Arten ausgewertet, wovon 4871 in 178 Karten und zwei Tabellen zur Darstellung kommen. Für alle Arten wird wie bisher der Herbst- und Frühlingzug sowie die Überwinterung, wenn nötig nach Gebieten getrennt, besprochen, dabei auch zahlreiche avifaunistische Angaben einbezogen sowie die Funde kritisch beurteilt, auf offene Fragen hingewiesen und eine sehr brauchbare Liste über Material, Quellen und Literatur beigelegt. Die Auswahl der Arten erfolgt wie in den ersten beiden Lieferungen nicht streng systematisch und vereinigt hier einige Rabenvögel, Meisen (außer Kohl- und Blaumeise), Baumläufer, Kleiber, Zaunkönig, Waseramsel, drei Drosselarten, Steinrötel und die beiden Rotschwänze. Diese Arten umfassen viele nicht typische Zug- und Invasionsvögel sowie Arten, deren Ringfunde schwer interpretierbar sind, wie z.B. die Bartmeise. Dadurch verschiebt sich das Hauptgewicht in der Gruppierung der Funde in Karten und in der Beschreibung gegenüber den früheren Lieferungen: Bei manchen Arten wird das Ausmaß echten Zuges im Vergleich zu Dispersion und Ausbreitungsbewegungen diskutiert und es werden regionale Unterschiede herausgearbeitet. Bei Inva-

sionsvögeln sind verschiedene Invasionsjahre getrennt dargestellt, wobei jahresweise unterschiedliche Zielgebiete dokumentiert werden (Eichelhäher, Tannenmeise). Bei der Schwanzmeise kommt der Zusammenhalt gemeinsam ziehender Trupps zur Darstellung. Bei dieser Art und der Tannenmeise werden die Wiederfänge auf den Stationen der Operation Baltic nach Zeitintervall tabellarisch dargestellt.

Die Einzelfunde sind je nach Umfang des Materials und Kartenausschnitt wahlweise nach Nestlingen, Fänglingen verschiedener Jahreszeiten der Beringung oder des Fundes, Ländern, zwischen Fang und Fund verstrichener Zeit sowie Jahren und Beringungsstation bei Invasionsvögeln in Karten zusammengefaßt. Daß dabei der Autor eine glückliche Hand und große Erfahrung besitzt, zeigen die breiten Verwendungsmöglichkeiten des Werkes: Einmal geht die Information des Einzelfundes nicht verloren, zumal diese mit Hilfe einer dieser Lieferung beigelegten Koordinatennetzfolie genau lokalisiert und weiterverwendet werden kann. Ferner kommen dank der flexiblen Gruppierung der Funde zahlreiche interessante art- oder populationspezifische Besonderheiten des Zugverhaltens zum Ausdruck. Nicht zuletzt bekommt man bei der Betrachtung aller Karten einer Art ein Gesamtbild der Zugverhältnisse, wobei dies jedoch einige Anforderungen stellt, da bis zu 24 Karten pro Art «gleichzeitig» betrachtet werden sollten. – Das Werk kann dank der Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft auf Arten erweitert werden, die ursprünglich nicht einbezogen werden sollten, was eine 5. Lieferung notwendig macht. Wie der Einleitung zu entnehmen ist, sind die Zeichenarbeiten für die beiden nächsten Lieferungen bereits weit fortgeschritten. Schon im heutigen Stadium ist dieses Standardwerk für jeden am Zugeschehen Interessierten unentbehrlich geworden.

L. Jenni