

Aus dem Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz und der Abteilung Ethologie und Wildforschung des Zoologischen Instituts der Universität Zürich-Irchel

Die Obstgärten und ihre Vogelwelt im Kanton Zürich¹

Werner Müller, Ruedi Hess und Bernhard Nievergelt

Obstgärten prägten bis vor wenigen Jahrzehnten weite Gebiete des Mittellandes. Das rundum von Obstgärten gesäumte Dorf war eine geradezu charakteristische ländliche Siedlungsform. Obstgärten mit hochstämmigen Apfel-, Birn-, Kirsch- und Zwetschgenbäumen sind Elemente einer traditionellen, eher extensiven Bewirtschaftung und gleichzeitig Lebensraum einer vielfältigen Vogelwelt (Müller et al. 1983, Zwygart 1983). Seit 1951, als die Anzahl der Hochstamm-Obstbäume in der Schweiz mit 15 Millionen einen Höchststand erreicht hatte, nahm die Zahl bis 1981 um rund zwei Drittel ab (Eidg. Alkoholverwaltung und Bundesamt für Statistik 1983). Dieser markante Rückgang war begleitet von einer allgemeinen Intensivierung und Industrialisierung in unserer Landwirtschaft und erfolgte teilweise zugunsten von Niederstammkulturen. Mit dem allmählichen Auflösen oder Lichten, wie auch grossräumigen Verschwinden von Obstgärten wurde ein alarmierender Rückgang der Vielfalt an Vogelarten in unserer Kulturlandschaft registriert.

Das Inventar, das dieser Studie zugrunde liegt, war vom Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz (ZKV) in Auftrag gegeben worden. Es ging darum, (1) die Obstgärten im Kanton Zürich zu inventarisieren, (2) die darin nistenden Vogelarten festzustellen, (3) Beziehungen zwischen Merkmalen der Obstgärten und der Avifauna zu analysieren und (4) Vorschläge zu erarbeiten,

welche dazu dienen können, diese Obstgärten in ihrem biologischen Wert zu erhalten. Das Inventar der Obstgärten im Kanton Zürich ist ein Teilprojekt des Ornithologischen Inventars des ZKV, in dessen Rahmen die Brutvögel wichtiger Lebensräume erfasst werden (Feuchtgebiete, Hecken, Kiesgruben 1975/76 und 1985, Müller et al. 1977, Jenny et al. 1987; Wälder 1978/79, Schiess et al. 1981).

Die Feldarbeiten wurden 1977 durchgeführt. Das Zusammenstellen der Daten und ihre Auswertung beanspruchten mehr Zeit als ursprünglich vorgesehen. Obwohl sich die Obstgärten seit der Kartierung 1977 weiter verändert haben, erschien es uns zweckmässig, einzelne Ergebnisse eingehender darzustellen, insbesondere die Analyse des Beziehungsmusters zwischen den verschiedenartigen Obstgartenmerkmalen samt Bodenbewirtschaftung und weiteren Biotopelementen mit dem Vorkommen der verschiedenen Vogelarten. Ein differenzierteres Verständnis direkter und indirekter Effekte einzelner Obstgartenmerkmale auf die Avifauna verbessert die Grundlage für eine verfeinerte und dennoch vergleichbare Wiederholung der Kartierung, ergänzt unsere Kenntnisse über die Ansprüche einzelner Vogelarten und ist wertvoll als Basis für Gespräche zwischen Landwirtschaft und Naturschutz.

1. Methode

1.1. Erfassen der Obstgärten

Um die Obstgärten im 1729 km² grossen Kanton Zürich vollständig zu erfassen, wurden auf Luftbil-

¹Mit finanzieller Unterstützung des Zürcher Kantonalverbandes für Vogelschutz (ZKV) und der Pro Natura Helvetica (Gemeinschaftsaktion von SBN und WWF Schweiz).

dern des Bundesamtes für Landestopographie vom Sommer 1976 alle von Hochstamm-Obstbäumen bestandenen Flächen kartiert und auf Landeskarten 1:25000 übertragen. Auf dem Luftbild konnten zugleich die Obstbäume in jedem Obstgarten gezählt werden.

Als «Obstgarten» bezeichnen wir hier eine mehr oder weniger geschlossene Gruppe von wenigstens zehn hochstämmigen Obstbäumen. Eine Baumgruppe wurde als geschlossen beurteilt, wenn die Abstände zwischen den Bäumen im Mittel nicht mehr als 30–50 m betragen. Einzelstehende Bäume wurden noch bis zu einer Entfernung von 100 m als zum Obstgarten gehörend angesehen. Zur Beschreibung von schweizerischen Obstgärten verweisen wir auf Zwygart (1983). Reine Niederstammkulturen wurden nicht erfasst; sofern einzelne Niederstämme innerhalb der Hochstamm-Obstgärten lagen, wurden sie aber berücksichtigt.

Die Obstgärten wurden auf den Luftbildern abgegrenzt und dann in der Brutzeit 1977 besucht. Bei der Feldaufnahme konnte die Abgrenzung nach landschaftsräumlichen Kriterien überprüft und korrigiert werden. Vereinzelte hochstämmige Bäume, die nicht Obstbäume waren, wurden aus der Untersuchung herausgenommen. Dieser Fall trat jedoch nur vereinzelt auf, da im Kanton Zürich ausser Obstbäumen praktisch keine anderen hochstämmigen Baumarten im offenen Feld stehen.

Die Feldaufnahmen führten Werner Müller, Werner Suter und Adrian Weber durch. Zusätzlich zur Eintragung in die Landeskarte füllten die Bearbeiter für jeden Obstgarten ein Objektblatt aus, das beim ZKV und bei der Fachstelle Naturschutz des Amtes für Raumplanung archiviert und den interessierten privaten und öffentlichen Naturschutzinstitutionen für Planungs- und Schutzfragen zugänglich ist.

Für die Analyse der für die Vögel wichtigen Obstgarten-Merkmale war es nötig, sieben intensiv bewirtschaftete Flächen im angrenzenden Deutschland (Kreis Waldshut in der Umgebung von Griesen und Hohentengen) einzubeziehen; die Obstgärten des Kantons Zürich weisen alle, insbesondere was die Nutzung des Bodens betrifft, eine verhältnismässig intensive Bewirtschaftung auf.

1.2. Erfassen der Vogelarten

Eine flächige Revierkartierung in rund 2000 Obstgärten wäre vom Arbeitsaufwand her nicht zu bewältigen gewesen und war für die Fragestellung auch nicht nötig. Gesucht war ein Mass für Vorkommen und Häufigkeit der Vögel, das einen Vergleich mit Merkmalen der Obstgärten erlaubte. Dazu wählten wir die Methode der Punkttaxierung nach Blondel et al. (1970): Zwischen dem 6. Mai und dem 25. Juli 1977, vor allem im Mai und Juni, besuchten die Bearbeiter die meisten der kartierten Obstgärten mindestens einmal. Grössere Objekte, die besonders unübersichtlich oder schlecht zugäng-

lich waren, wurden bis dreimal aufgesucht. Die ornithologischen Aufnahmen fanden hauptsächlich ab Sonnenaufgang während 4–5 Stunden statt, in einzelnen Gebieten auch abends. Die Beobachter postierten sich so im Obstgarten, dass sie kleinere Objekte ganz oder bei grösseren rund 2 ha überblicken und abhören konnten. Von diesem Punkt aus wurden alle Vogelbeobachtungen innerhalb des Obstgartens festgehalten. Ausgewertet wurden nur Beobachtungen, die in irgendeiner Form auf das Brüten des Vogels hindeuten können, z.B. Gesang, Brutaktivitäten oder Aufenthalt in geeignetem Brutbiotop. Nahrungsgäste und ausserdem der Haussperling wurden nicht erfasst. Der Beobachtungsaufwand betrug bei 3 min/ha rund 42000 Minuten auf der Fläche von total etwa 13000 ha. Obwohl mit den Dichte-Indizes für alle bearbeiteten Obstgärten vergleichbare Werte für die einzelnen Arten wie auch für die Diversität verfügbar waren, verzichteten wir schliesslich auf eine quantitative Auswertung der Häufigkeiten. Da bei der grossen Zahl der Objekte Mehrfachbesuche während der Gesangsperiode nur bei den wenigsten Obstgärten möglich waren, erschienen uns die tages- und jahreszeitlichen Aktivitätsunterschiede als mögliche Fehlerquelle bei der Erfassung zu gross. Als robusteres Mass ging deshalb pro Obstgarten eine Artenlisten der möglichen, wahrscheinlichen und sicheren Brutvögel in die Auswertung ein. Einzig bei den Arten der Roten Liste der gefährdeten und seltenen Brutvogelarten (Bruderer & Thönen 1977, Bruderer & Luder 1982) und bei bestimmten besonders spezialisierten bzw. seltenen Arten, sogenannten Indikatorarten (z.B. Bezzel & Ranftl 1974), versuchten wir, den Brutbestand zu schätzen.

Aus Zeitgründen gelang es nicht, sämtliche Obstgärten in der hier beschriebenen Weise zu untersuchen. Verzichten mussten wir insbesondere auf den Besuch der Objekte in den höheren Lagen des Zürcher Oberlandes, die nur kartiert und aufgrund der Luftbilder beschrieben werden konnten. Ausgewertet wurden also nur die 1916 Obstgärten, die eingehend untersucht worden waren (Abb. 1).

1.3. Erfassen der Obstgartenmerkmale

Es ging darum, jeden Obstgarten nach einem festgelegten Schema umfassend und vergleichbar zu beschreiben. Neben verschiedenen Aspekten des Standortes und der Struktur galt es auch, die Art der Nutzung des Grünlandes samt anstossenden Flächen einzubeziehen. Ausgehend von unseren Kenntnissen über Obstgartenvögel achteten wir besonders darauf, dass die für diese Vögel mutmasslich entscheidenden Merkmale beachtet wurden. Die Merkmale wurden teils anhand der Landeskarte 1:25000, teils aus den Luftbildern und teils während der Feldbegehungen erfasst und auf einem vorbereiteten Inventarblatt eingetragen. Folgende Merkmale wurden aufgenommen:

«Technische Daten»: Sie umfassen Flurname,

Gemeinde, Objekt Nummer, Höhe über Meer und Koordinaten. Zudem wurde jedes Objekt mit einigen Worten beschrieben, um so auf Besonderheiten hinweisen zu können, die anderweitig nicht auf dem Erfassungsbogen aufgeführt waren.

Region: Der Kanton Zürich wurde nach naturräumlichen Gesichtspunkten grob in 5 Regionen eingeteilt (Abb. 1). Eine 6. Region enthält die 7 Obstgärten im deutschen Kreis Waldshut. Mit dieser Regioneneinteilung sollten regionale Effekte in die Auswertung einfließen können, welche sich mit der Beschreibung der folgenden Einzelmerkmale nicht erfassen liessen.

Grösse: Sie wurde auf 0,2 ha genau mittels Millimeterpapier aus der Landeskarte 1:25000 herausgelesen.

Anzahl Bäume: Sie wurde auf dem Luftbild ausgezählt, wobei sich nur die ausgewachsenen Hoch- und Halbstämme erfassen liessen, da frisch gepflanzte Bäume und einzelne Niederstämme auf dem Luftbild nicht erkennbar waren.

Dichte: Sie wurde ermittelt aus Baumzahl und Grösse: Anzahl/ha.

Lage: Unterschieden wurde: auf offenem, ebenem Feld; auf offenem, geneigtem Feld; um einzelstehenden Bauernhof; am Rande eines Bauerndorfes; in oder um Neubaugebiete herum (Wohnsiedlungen, Industriebauten).

Exposition: 8 Klassen nach der Himmelsrichtung, ausserdem ebene Flächen.

Hangneigung: 3 Stufen, ermittelt aus der Landeskarte 1:25000: flach ($< 5\%$); wenig geneigt ($5-15\%$); steil ($> 15\%$).

Art, Alter und Wuchsform der Bäume: Der Anteil von Apfel-, Birn- und Kirschbäumen sowie von Bäumen anderer Obstarten wurde bei den Feldbegehungen in Achteln geschätzt. Aufgrund des Stammdurchmessers und des allgemeinen Aussehens schätzten die Bearbeiter den Anteil alter Bäume (mehr als ca. 15 Jahre alt) an der Gesamtzahl in Achteln. Der Anteil hochstämmiger Bäume wurde ebenfalls in Achteln erfasst. Zu beachten ist, dass reine, geschlossene Niederstammanlagen gar nicht inventarisiert wurden. Niederstämme wurden aber erfasst, wenn sie sich in oder am Rande von Hochstamm-Obstgärten befanden. Die seltenen Halbstämme wurden den Hochstämmen zugerechnet. Die Wuchsform der Bäume unterschieden wir aufgrund der Verzweigungshöhe der Äste: Diese Höhe liegt bei Hochstämmen auf ca. 1,8 m über Boden, bei Halbstämmen um 1,2 m, bei Niederstämmen bis 0,8 m.

Homogenität/Habitus: Zur Beschreibung der Vielfalt haben wir darauf geachtet, ob der Obstgarten stufig aufgebaut war oder ob alle Bäume etwa gleich hoch waren. Da die Dichte der Bäume nichts über ihre Anordnung auf der Fläche aussagt, war es nötig, mit dem Habitus ein weiteres Merkmal des Obstgartens zu erfassen: offen (Abstände zwischen den Bäumen gegen den Rand hin grösser), geschlossen (konstante Abstände), zerstreut (stark wechselnde Abstände).

Pflegeintensität der Bäume: Hier wurde anhand des Aussehens der Bäume und allfälliger Kontakte mit dem Bewirtschafter unterschieden zwischen extensiver Pflege (wenig oder kein Spritzen, wenig oder kein Baumschnitt), mittlerer Pflege (mehrere Spritzungen, etwas Baumschnitt) und intensiver Pflege (viele Spritzungen, starker Schnitt).

Bewirtschaftung des Bodens: Dieses Merkmal umfasste das ganze Spektrum der Bewirtschaftung von extensiver Heuwiese bzw. extensiver Weide bis zum intensiv geschnittenen Grünland mit 4-6 Schnitten und starker Düngung oder intensiv bestossener Weide. In der Reihenfolge ihres flächenmässigen Anteils gaben wir für jeden Obstgarten maximal drei Bewirtschaftungsformen an.

Weitere Biotopelemente: Hier wurde erfasst, ob im Obstgarten oder in der näheren Umgebung folgende Elemente vorkamen: Hecke, Feldgehölz, Wald, Ried, Brachland, Pflanzgarten (z. B. Beeren- oder Bohnenkultur, Schrebergarten), Gärtnerei, Garten von Einfamilienhaus, Niederstammkultur, Bauernhof, Rebberg, Siedlung und weitere Obstgärten. Weiter wurde festgehalten, ob Nistkästen für Höhlenbrüter, insbesondere Meisen und Schnäpper, im Obstgarten vorhanden waren. Für das Inventar wurden weitere Angaben notiert, die nicht direkt im Zusammenhang mit der ornithologischen Auswertung stehen: Bewertung des Objektes nach ornithologischen (Tab. 1) und landschaftlichen Kriterien, eventuell Anteil des Obstgartens in der Bauzone, Gefährdungsgrad und empfohlene Massnahmen zur Erhaltung des ornithologischen Wertes.

1.4. Auswertung

Unter den Merkmalen der Obstgärten waren jene zu ermitteln, welche die Vorkommen der Vogelarten am besten erklären. Die Obstgartendaten wurden deshalb mit der schrittweisen, multiplen Regression analysiert. Verwendet wurde dabei das Programm BMDP2R (Dixon & Brown 1979) im Rechenzentrum der Universität Zürich. Die zur Charakterisierung der Obstgärten erfassten Merkmale wurden als unabhängige Variablen betrachtet. Einzelne Merkmale wie die Anzahl der Bäume oder der Anteil hochstämmiger Bäume konnten als diskrete Variable direkt in die Regressionsanalyse eingegeben werden. Merkmale, die eine nichtlineare Beziehung zum Vorkommen der Vögel erwarten liessen, ferner qualitative Merkmale wie Lage oder Region wurden als Dummy-Variablen behandelt (vgl. Nievergelt 1981, S. 72). Die Anzahl erfasster Brutvogelarten diente als abhängige Variable. Je eine Regressionsanalyse wurde gerechnet für die Artenzahl insgesamt, die Anzahl Indikatorarten und für die Anzahl Arten der Roten Liste. Ferner wurde für die häufigeren Vogelarten je eine Regression gerechnet, wobei das Vorkommen der Art als abhängige Variable verwendet wurde. Artenzahl und Vorkommen einzelner Arten wurden anschlies-



Abb. 1. Verteilung der Obstgärten im Kanton Zürich. Jeder Punkt entspricht einem Obstgarten. Eingelegt ist die Aufteilung in die Regionen Nr. 1–6. Nur die mit einem grossen Punkt dargestellten Obstgärten wurden detailliert untersucht.

send detaillierter im Zusammenhang mit den erhobenen Obstgarten-Merkmalen analysiert, wobei das Angebot in den Obstgärten mit der Nutzung durch die Vögel verglichen wurde.

Mit einem Programmpaket zur Erstellung Thematischer Karten (Dorigo 1983) zeichnen wir für einzelne Vogelarten und Obstgartenmerkmale Verbreitungskarten.

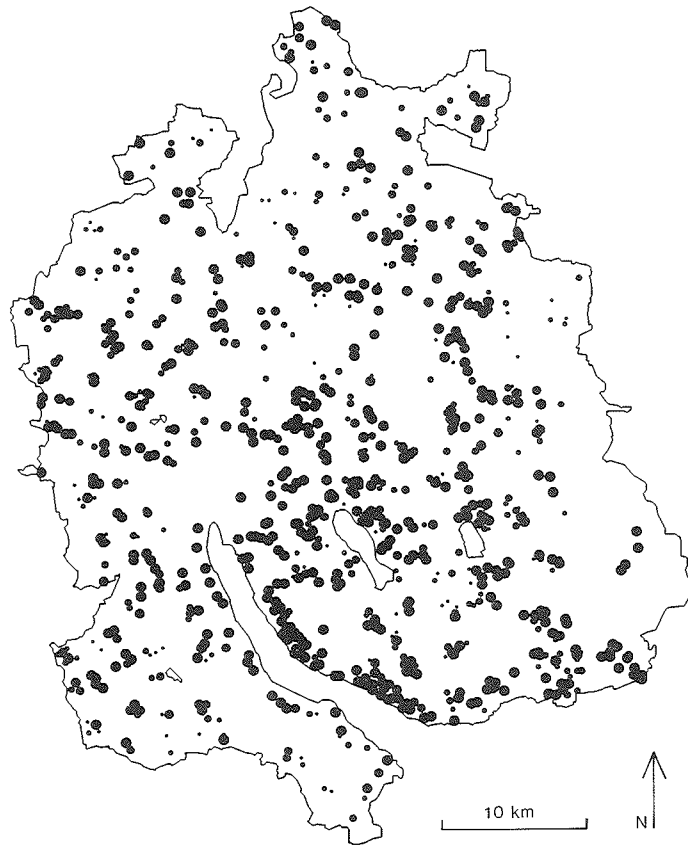
2. Die Obstgärten im Kanton Zürich

2.1. Die Verteilung der Obstgärten

Aufgrund unserer Erhebungen hatte es im Jahre 1977 im Kanton Zürich 2599 Obstgärten. Ihre Gesamtfläche betrug 14718 ha. Dieser Wert entspricht 0,9% der Kantonsfläche oder 10,7% des produktiven Landes. Mit der Kartierung erfassten wir rund

175000 Hochstamm-Obstbäume. Die offizielle Obstbaumzählung hatte 1971 636000 und 1981 393000 Hochstamm-Bäume ergeben (Eidg. Statistisches Amt 1973, Eidg. Alkoholverwaltung und Bundesamt für Statistik 1983). Geht man von einer linearen Abnahme aus, wäre nach dieser Zählung 1977 mit einem Hochstamm-Bestand von 490200 Bäumen zu rechnen gewesen. Unsere Zählung erfasste also nur rund einen Drittel der offiziell aufgenommenen Hochstämme. Dies dürfte daran liegen, dass auf den Luftbildern nicht alle Bäume erkennbar waren, und dass alle Bestände von weniger als 10 Bäumen, insbesondere die grosse Zahl der vereinzelter Obstbäume in landwirtschaftlichen Hausgärten, durch unsere Kartierungsmethode nicht erfasst wurden.

Abb. 2. Obstgärten, die sich ganz oder teilweise in Bauzonen befinden. Die Punktgrösse entspricht dem Anteil der Obstgartenfläche, welche von Bauzonen eingenommen wird. Die grössten Punkte bezeichnen Obstgärten, die ganz in der Bauzone liegen.



Die Verteilung der Obstgärten (Abb. 1) zeigt wie erwartet zwei grosse, deutliche Lücken im Bereich der Städte Zürich und Winterthur. Am Siedlungsrand finden sich jedoch auf Gemeindegebiet beider Städte zum Teil bedeutende Objekte. Diese sind insgesamt extensiver bewirtschaftet als jene auf den eigentlichen landwirtschaftlichen Produktionsflächen. Solche stadtnahen Obstgärten gehören in vielen Fällen zu den reichhaltigsten Lebensräumen der Stadtrandgebiete (Schiess-Bühler 1986). Die grossen ackerbaulich genutzten Ebenen im Unterland und Weinland weisen ebenso wie die waldreichen Gebiete nur wenige Obstgärten auf. Dagegen sind Obstgärten im Oberland und in der Gegend des rechten Zürichseeufers häufig.

Ein beträchtlicher Teil der Obstgärten war von Bauzonen überlagert: 34,2% der Objekte lagen mindestens teilweise, die Hälfte davon (16,6%) vollständig in Bauzonen. 24,3% der Obstgartenfläche (3605 ha) wurde von Bauzonen eingenommen. Vor allem die dorfnahe Obstgärten lagen fast durchwegs in Bauzonen (Abb. 2). Der Anteil der Obstgartenfläche in Bauzonen ist dort am grössten, wo auch am meisten gebaut wird: am rechten Zürichseeufer, am Greifensee und am Pfäffikersee. Die zukünftige Hauptgefahr für die Obstgärten dürfte damit von der Bautätigkeit ausgehen. Suter (1979) konnte zeigen, dass dagegen von 1954/60 bis 1976 in drei Gebieten nur 7–14% des Flächenverlustes auf Überbauungen zurückzuführen waren.

2.2. Merkmale der Obstgärten

Die folgende Beschreibung beruht auf den 1916 eingehend untersuchten Objekten, einschliesslich jenen auf deutschem Gebiet. Bei einzelnen Merkmalen liegen jedoch nicht für alle Objekte Daten vor.

Grösse: Die 1916 Obstgärten mit einer Gesamtfläche von 12831 ha verteilten sich auf folgende Grössenklassen: bis 1 ha 242 Objekte; 1,1–3,0 ha 574; 3,1–10,0 ha 758; 10,1–30,0 ha 301; über 30,0 ha 41. 82% der Obstgärten sind demnach höchstens 10 ha gross und nur 2% grösser als 30 ha. Da die Raumansprüche vieler Vogelarten mehrere Hektaren pro Paar umfassen, bieten nur noch ganz wenige Obstgärten im Kanton Zürich Lebensraum für Arten, die auf grossflächige geeignete Habitate angewiesen sind. Die heutige Grössenverteilung ist das Ergebnis der sukzessiven Verkleinerung der Obstgärten, wie sie auch im Zusammenhang mit den Baumzahlen zum Ausdruck kommt.

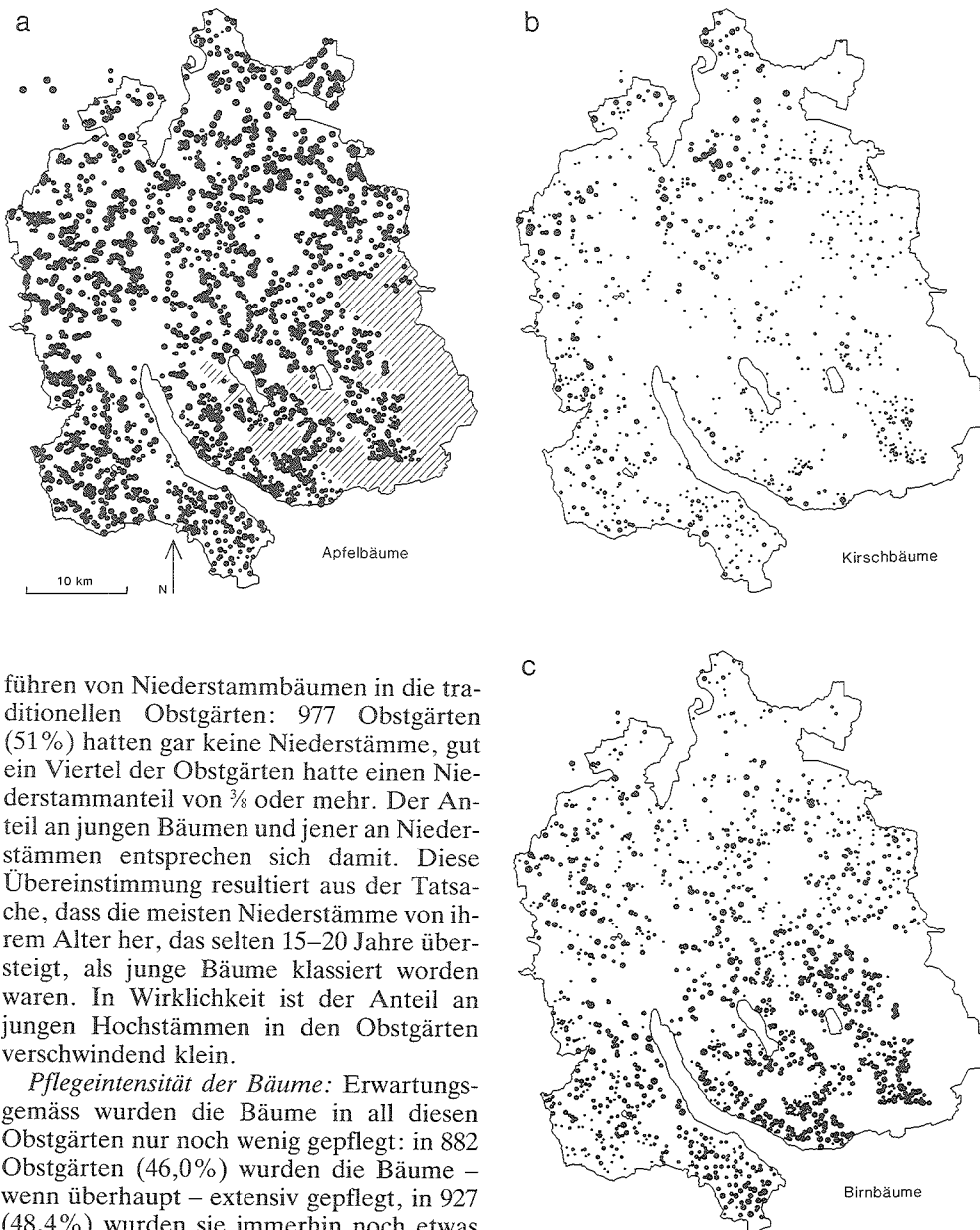
Anzahl und Dichte der Bäume: Die erfassten Bäume verteilen sich wie folgt auf die 1916 Obstgärten: 1–30 Bäume in 551 Obstgärten; 31–100 in 899; 101–300 in 421; 301–1000 in 45. Der Anteil von Obstgärten mit nur wenigen Bäumen ist im Vergleich zu früheren Jahren hoch. Errechnet man aufgrund der Gesamtzahl Bäume und der Gesamtfläche eine mittlere Baumdichte, erhält man einen Wert von 12 Bäumen/ha. Dieser Wert liegt weit unter den in Obstbaukreisen genannten bis 100 Hochstämmen/ha für einen dichten, geschlossenen Obstgarten. Bei dieser um einen Faktor 8 kleineren Obstbaumdichte mögen bis zu einem gewissen Grad Erfassungsfehler mitgewirkt haben. Der Befund zeigt indessen deutlich: Die heutigen Obstgärten sind überaus licht geworden. In der Tat werden in alten Obstgärten abgehende Bäume nur in den seltensten Fällen durch Jungpflanzen ersetzt.

Lage, Exposition: 143 Obstgärten liegen auf ebenem, offenem Feld, 263 auf geneigtem offenem Feld, 699 um einen einzelstehenden Bauernhof, 461 am Rand eines

Bauerndorfes und 342 in oder um Neubaugebiete herum. Deutlich kommt zum Ausdruck, dass ebene, ackerfähige Flächen nur noch wenig vertreten sind. 949 Obstgärten liegen auf ebenem Gelände. Bei den anderen ergibt sich eine klare Übervertretung der Expositionen Südost (30,7% der nichtebenen Obstgärten) und Süd (21,0%).

Obstbaumarten (Abb. 3): Der Apfelbaum ist die häufigste Obstbaumart auf Hochstamm im Kanton Zürich. 1981 wurden von der Obstbaumzählung (Eidg. Alkoholverwaltung und Bundesamt für Statistik 1983) 181 000 Apfelbäume (46,1% aller Obstbäume) ermittelt. Die Verbreitung dieser Baumart zeigt kaum regionale Schwerpunkte. Der Birnbaum ist die zweithäufigste Art: 1981 78 000 Bäume (20,0%). Sein Verbreitungsgebiet zeigt deutliche Konzentrationen in Richtung Südosten. Im allgemeinen handelt es sich um Mostbirnbäume, die insbesondere an den beiden Ufern des Zürichsees und in der Region des Pfannenstiels noch grössere Baumgärten bilden. Der Kirschbaum ist im Kanton Zürich deutlich weniger häufig als in anderen schweizerischen Obstbaugebieten und macht mit 48 000 Bäumen nur 12,4% der Obstbäume aus (ganze Schweiz 18,7%). Zum Birnbaum lässt sich in der Tendenz eine komplementäre Verbreitung erkennen. Während viele Obstgärten praktisch ausschliesslich aus Apfelbäumen bestehen, gibt es im Kanton Zürich kaum reine Birn- oder Kirschbaumobstgärten. Weitere Obstbaumarten wie Zwetschgenbäume (62 000, 15,9%, hauptsächlich in Gärten), Quittenbäume (2200, 0,6%) und Nussbäume (19 000, 4,8%) finden sich in kleiner Zahl eingestreut in den Obstgärten (Zahlen von 1981).

Alter und Wuchsform: Der grösste Teil der Bäume ist alt. 836 Obstgärten (44%) wiesen keine jungen Bäume auf. Allerdings hatte mit 504 Obstgärten gut ein Viertel einen Anteil junger Bäume von $\frac{1}{3}$ oder mehr. Diese hohe Zahl bedeutet nur scheinbar eine ausreichende Verjüngung der Hochstamm-Obstgärten. Sie ist vielmehr wohl wesentlich bedingt durch Ein-



führen von Niederstammbäumen in die traditionellen Obstgärten: 977 Obstgärten (51%) hatten gar keine Niederstämme, gut ein Viertel der Obstgärten hatte einen Niederstammanteil von $\frac{1}{3}$ oder mehr. Der Anteil an jungen Bäumen und jener an Niederstämmen entsprechen sich damit. Diese Übereinstimmung resultiert aus der Tatsache, dass die meisten Niederstämme von ihrem Alter her, das selten 15–20 Jahre übersteigt, als junge Bäume klassiert worden waren. In Wirklichkeit ist der Anteil an jungen Hochstämmen in den Obstgärten verschwindend klein.

Pflegeintensität der Bäume: Erwartungsgemäss wurden die Bäume in all diesen Obstgärten nur noch wenig gepflegt: in 882 Obstgärten (46,0%) wurden die Bäume – wenn überhaupt – extensiv gepflegt, in 927 (48,4%) wurden sie immerhin noch etwas geschnitten, während 107 Obstgärten (5,6%) eine intensive Baumpflege zeigten. Diese Zahlen belegen zusammen mit der fehlenden Verjüngung der Obstgärten die nur noch untergeordnete wirtschaftliche Bedeutung der Hochstämmen im Obstbau.

Abb. 3. Verteilung der Obstbaumarten in den untersuchten Obstgärten. Die Punktgrösse entspricht dem Anteil der jeweiligen Art an der Gesamtzahl der Hochstämmen pro Obstgarten. Schraffiert ist in der Karte links oben der nicht bearbeitete Teil angegeben.

Tab. 1. Bewertung der Obstgärten im Kanton Zürich aufgrund des Vorkommens von Vogelarten. Für die Zuordnung in eine Bedeutungskategorie muss mindestens ein Grenzwert erreicht sein. Indikatorarten, Arten der Roten Liste und wissenschaftliche Artnamen vgl. Tab. 3

Bedeutungskategorie	1	2	3	4
Anzahl Arten gesamt	über 9	über 9	5–9	0–4
Anzahl Indikatorarten	über 4	3–4	1–2	0
Anzahl Arten der Roten Liste	2	1	0	0

Sie dienen heute hauptsächlich der Most-obstproduktion, bei der insbesondere bei den Birnen praktisch keine Baumpflege nötig ist, sowie der Tafelobstproduktion zur Selbstversorgung, bei der der Unterhalt der Bäume ebenfalls reduziert ist.

Bewirtschaftung des Bodens: Es wurde jene Bewirtschaftungsform ausgewertet, welche den flächenmässig grössten Anteil eines Obstgartens umfasste. Der sogenannte Unternutzen, das Grünland unter den Obstbäumen, wurde in den untersuchten Obstgärten fast durchwegs intensiv bewirtschaftet: In 1488 Obstgärten (78,0%) besteht die wichtigste Nutzungsart aus intensiver Graswirtschaft auf Fettwiesen. Magere Wiesen mit extensiver Bewirtschaftung wurden nur gerade in 19 Obstgärten (1,0%) festgestellt. Bei der Beweidung ist das Bild ähnlich: 317 Obstgärten (16,6%) wurden als Hauptnutzung intensiv mit Rindvieh beweidet, nur 38 (2,0%) dagegen extensiv. Schafweide, meist sehr intensiv, kam in 28 Fällen (1,5%) vor. Weitere Bewirtschaftungsarten: 18 (0,9%).

Weitere Biotopolelemente: Wir unterschieden, ob zusätzliche Biotopstrukturen im Obstgarten selbst oder in der anschliessenden Umgebung vorkamen. Folgende Elemente traten auf: Pflanzgärten in 792 oder 43,0% der Obstgärten und am Rande von 173 (9,4%); Hecken in 259 oder 13,5% der Obstgärten und am Rande von 178 (9,3%);

Feldgehölze in 154 oder 8,0% der Obstgärten und am Rande von 318 (16,6%). Ferner erfassten wir 649mal (33,9%) Wälder am Rande, 134mal (7%) Brachländer im oder am Rande des Obstgartens und 105mal (5,5%) Rebberge am Rande des Obstgartens.

Region: Die 1909 untersuchten Zürcher Obstgärten verteilen sich auf die 5 unterschiedenen Regionen wie folgt (in Klammern je der prozentuale Anteil der Obstgartenzahl und jener der Regionsfläche): 1. Oberland (unvollständig untersucht) 75 (3,9/7,3%); 2. Uster-Pfäffikon 563 (29,5/19,7%); 3. Seeufer und Limmattal 177 (9,3/19,3%); 4. Knonauer Amt 290 (15,2/7,7%); 5. Unterland-Weinland 804 (42,1/46,0%).

Weitere Merkmale: Die Verteilung der übrigen Merkmale wurde nicht besonders analysiert. Es sei hier einzig noch auf die Bedeutung der Obstgärten hingewiesen. Aus ornithologischer Sicht verteilten sich die Bedeutungsklassen gemäss Tab.1 wie folgt; Bedeutung 1 und 2: 44 (2,3%); Bedeutung 3: 1281 (67,1%); Bedeutung 4: 585 (30,6%). Die subjektiv, aufgrund des Landschaftsbildes erfolgte Bewertung lag dagegen deutlich höher: Bedeutung 1 und 2: 62 Obstgärten (3,3%); Bedeutung 3: 1690 (88,5%); Bedeutung 4: 157 (8,2%). Die Bedeutungsklassen aus ornithologischer und landschaftlicher Sicht entspre-

Abb.4. Veränderung der Obstgärten durch Überbauung. Der Weiler Schneit (Gemeinde Hagenbuch, oben) war zur Zeit der Untersuchung eine der wenigen Siedlungen, die noch einen geschlossenen Obstgartenring aufwiesen (13 Arten, darunter Gartenrotschwanz und Girlitz). Im Gegensatz dazu waren zur Zeit der Datenaufnahme die meisten Obstgärten stark zerstückelt und durch städtische Bauten gestört (Beispiel unten: Wallisellen; 6 Arten).



Tab. 2. Korrelationsmatrix der unabhängigen Variablen untereinander. Es werden nur Korrelationskoeffizienten berücksichtigt, die grösser oder gleich +0,3 und kleiner oder gleich -0,3 sind.

Bezugsfaktor	korreliert mit (Korrelationskoeffizienten)
Anzahl Bäume	Fläche (+0,81); Lage am Rand von Bauerndorf (+0,36)
Dichte Bäume/ha	Habitus geschlossen, dicht (+0,30)
Höhe über Meer	Region 1/Oberland (+0,42); Region 5/Unterland (-0,46)
Hangneigung	Exposition Südwest (+0,41); Lage geneigtes Feld (+0,38)
Anteil Apfelbäume	Anteil Birnbäume (-0,69); Anteil Kirschbäume (-0,49)
Anteil Birnbäume	Anteil Apfelbäume (-0,69); Region 5/Unterland (-0,32); Region 2/Uster (+0,31); Pflegeintensität der Bäume (-0,32)
Anteil Hochstämme	Alter der Bäume (+0,75); Region 2/Uster (-0,31)
Pflegeintensität der Bäume	Anteil Birnbäume (-0,32); Homogenität «alle gleich» (+0,38); Homogenität «stufig» (-0,36)
wichtigste Bewirtschaftung des Bodens/intensive Rindviehweide	zweitwichtigste Bewirtschaftung des Bodens, Fettwiesen (+0,54)
Region 6/Kreis Waldshut	wichtigste Bewirtschaftungsform des Bodens, grossflächige Naturwiese (+0,55); dritt wichtigste Bewirtschaftungsform des Bodens, extensive Rindviehweide (+0,31)

chen etwa der Einteilung 1 «kantonal», 2 «regional», 3 «lokal» und 4 «derzeit ohne besondere Bedeutung».

2.3. Beziehungen zwischen den Obstgartenmerkmalen

Viele Merkmale hängen direkt mit anderen zusammen. Im Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse der Regressionsanalyse ist es wichtig, das Beziehungsmuster zwischen den einzelnen unabhängigen Variablen zu kennen. Es ist in Tab. 2 dargestellt. Es handelt sich um eine Korrelationsmatrix, bei der alle Beziehungen mit Korrelationskoeffizienten $-0,3 \leq r \leq 0,3$ berücksichtigt wurden! Es zeigte sich, dass eine Reihe hochkorrelierter Beziehungen zwischen jenen Umweltfaktoren bestehen,

welche die Art der Gebäude, der Siedlungen oder den Anteil an Bauzonen in und um Obstgärten beschreiben. Da sich diese Beziehungen aus der Definition dieser Merkmale ergeben, sind sie in Tab. 2 nicht enthalten. Nicht aufgeführt sind im weiteren Korrelationen zwischen nicht kontinuierlich verteilten Variablen.

Aus Tab. 2 lässt sich unter anderem herauslesen, dass die Anzahl Bäume und die Fläche des Obstgartens hoch miteinander korreliert sind. Die negative Korrelation zwischen der Pflegeintensität der Bäume und dem Anteil an Birnbäumen belegt den extensiven Unterhalt der Mostbirnbäume. Wie erwartet zeichnet sich die Region 6 durch grossflächige, relativ magere Wiesen oder extensive Weideflächen als Unternutzen der Obstbäume aus.

Abb. 5. Unterschiede in der Bewirtschaftung des Bodens. Der Obstgarten Meilen (oben) präsentiert sich als schön geschlossene Fläche mit mächtigen Hochstämmen. Sein Vogelbestand ist verarmt, da der Unternutzen überaus intensiv bewirtschaftet wird (11 Arten). Dagegen wird das Grünland im Obstgarten von Griessen (Landkreis Waldshut, unten) unter den Bäumen sehr extensiv genutzt (kleinflächiger, nur zweimaliger Schnitt pro Jahr im Gegensatz zum grossflächigen, 4–6maligen Schnitt auf dem intensiv bewirtschafteten Grünland). Hier wurden 16 Arten festgestellt, darunter 4 Spechtarten, Baumpieper, Gartenrotschwanz und Goldammer.



2.4. Vergleich der Obstgärten des Kantons Zürich mit jenen anderer Regionen

Die Obstgärten des Kantons Zürich sind also vergleichsweise klein und zerstückelt; ihre Bäume sind wenig gepflegt, und das Grünland unter den Bäumen ist durch eine äusserst intensive Bewirtschaftung geprägt. Diese Obstgärten haben nur noch wenig gemeinsam mit den Baumgärten, welche in früherer Literatur aus dem Kanton (z.B. Corti 1933, Knopfli 1971 mit Daten aus der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts), bzw. aus andern Landesgegenden (z.B. Jura, Juillard 1984) oder aus dem benachbarten Ausland (z.B. Baden-Württemberg, Ullrich 1971) beschrieben wurden. Die Bäume sind zwar in den untersuchten Obstgärten noch vorhanden, und landschaftlich sind die Obstgärten praktisch durchwegs sehr bedeutungsvoll; ihre Eignung als Lebensraum für Vögel ist jedoch zum grössten Teil stark eingeschränkt (Abb. 4–6).

3. Die Vogelwelt der Obstgärten und ihre Abhängigkeit von deren Merkmalen

3.1. Gesamtartenzahl und Besonderheiten der Obstgartenvögel

In den untersuchten Objekten wurden 1977 insgesamt 37 Vogelarten als mögliche und sichere Brutvögel festgestellt (Tab. 3). Der bei weitem häufigste Obstgartenvogel ist der Buchfink. Die stärker spezialisierten Vögel der Obstgärten wie Wiedehopf, Wendehals und Rotkopfwürger waren dagegen selten, und der Steinkauz fehlte als Brutvogel ganz. Die mittlere Artenzahl über die 1916 untersuchten Obstgärten lag bei 5,8, die maximale bei 23. Im Maximum

wurden in einem Obstgarten 9 Indikatorarten festgestellt, das Mittel lag bei 1,0. Maximal fanden wir 4 Arten der Roten Liste in einem Obstgarten, das Mittel war nahe bei 0. In Tab. 4 ist die Verteilung der Artenzahlen auf die Obstgärten zusammengestellt.

Ausgehend von Untersuchungen verschiedener Autoren hat Zwygart (1983) die Vogelwelt der Obstgärten vergleichend beschrieben. Von den in seiner Liste genannten Arten fehlten 1977 im Kanton Zürich Steinkauz, Gelbspötter, Halsbandschnäpper und Schwanzmeise. Ausser dem Steinkauz waren diese Arten allerdings auch in früherer Zeit nicht als regelmässige Brutvögel schweizerischer Obstgärten anzusprechen. Das gleiche gilt für jene Arten, welche wir erfassten, die aber nach Zwygart (1983) von anderen Autoren nicht festgestellt wurden: Turteltaube, Kuckuck, Hausrotschwanz, Mönchsmeise, Tannenmeise und Grauammer.

Obstgärten nehmen eine Zwischenstellung zwischen dem Wald als ganz mit Bäumen bestockter Fläche und dem offenen Kulturland ohne Strukturelemente ein. Diese Zwischenstellung ist auch für die Avifauna charakteristisch: Bei den Nistplatztypen überwiegen die Höhlenbrüter im Obstgarten bei weitem (Tab. 5). Genau die Hälfte der Arten nistet in Höhlen. Gegenüber dem Wald sind im Obstgarten die Offenbrüter auf Bäumen, gegenüber dem Kulturland die Offenbrüter am Boden stark untervertreten. Bei den Nahrungsgilden (z.B. Wartmann & Furrer 1978) fällt gegenüber dem Wald ein grösserer Anteil von herbivoren Bodenvögeln, aber ein kleinerer Anteil von carnivoren Baumvögeln auf (Tab. 6). Im Vergleich zum Kulturland sind die carnivoren Bodenvögel im Obstgarten

Abb. 6. Unterschiede in zusätzlichen Biotopelementen. Der Obstgarten von Rudolfsingen (oben) ist geschlossen, und sein Grünland wird weniger intensiv bewirtschaftet als im Beispiel von Meilen (Abb. 5.). Seine Vogelwelt ist jedoch nicht artenreich, da ihm jegliche weiteren Biotopelemente fehlen (8 Arten, u.a. Distelfink). Der Obstgarten von Balzersweil, Landkreis Waldshut (unten) dagegen weist folgende zusätzliche Elemente auf: Pflanzgarten mit Bohnenstangen, Viehzaun, Hecke, Brachfeld usw. und beherbergt aus diesem Grund 23 Arten, darunter 3 Spechtarten, Rotkopfwürger und Goldammer.



Tab.3. Die Besiedlung der 1916 Obstgärten im Jahr 1977: Für jede Vogelart ist die Anzahl und der prozentuale Anteil besiedelter Obstgärten angegeben. Alle Arten sind bestimmten Brutplatztypen und Nahrungsgilden zugeordnet. Mit * bezeichnete Arten sind Indikatorarten, solche mit ** ausserdem Arten der Roten Liste. *Rang* = Reihenfolge nach Häufigkeit. *Brutplatztyp* (in Klammern Anzahl Arten): A = Höhlenbrüter (18); B = Halbhöhlenbrüter (2); C = Offenbrüter am Boden (2); D = Offenbrüter auf Strauch (7); E = Offenbrüter auf Baum (7). *Nahrungsgilde* (in Klammern Anzahl Arten): a = carnivore Baumvögel (7); b = Stammkletterer (5); c = Ansitzjäger (6); d = carnivore Bodenvögel (9); e = herbivore Bodenvögel (8); f = andere (2).

Rang	Vogelart	Anzahl besiedelter Obstg.	Anteil an Gesamtzahl (%)	Brutplatztyp	Nahrungsgilde
1	Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	1413	73,7	E	a
2	Amsel <i>Turdus merula</i>	1280	66,8	D	d
3	Feldsperling <i>Passer montanus</i>	1085	56,6	A	a
4	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	1052	54,9	A	d
5	Kohlmeise <i>Parus major</i>	952	49,7	A	a
6	Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	920	48,0	D	e
7	Distelfink <i>Carduelis carduelis</i> *	683	35,6	E	e
8	Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	681	35,5	B	c
9	Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i> *	424	22,1	A	c
10	Girlitz <i>Serinus serinus</i> *	379	19,8	E	e
11	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	355	18,5	E	f
12	Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	350	18,3	A	a
13	Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	319	16,6	E	d
14	Elster <i>Pica pica</i>	255	13,3	E	f
15	Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	210	11,0	A	b
16	Goldammer <i>Emberiza citrinella</i> *	132	6,9	D	e
17	Hänfling <i>Carduelis cannabina</i> *	105	5,5	D	e
18	Neuntöter <i>Lanius collurio</i> **	86	4,5	D	c
19	Grünspecht <i>Picus viridis</i> *	78	4,1	A	d
20	Kleiber <i>Sitta europaea</i>	68	3,5	A	b
21	Sumpfspecht <i>Parus palustris</i>	57	3,0	A	a
22	Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	32	1,7	A	b
23	Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	31	1,6	A	c
24	Baumpieper <i>Anthus trivialis</i> *	20	1,0	C	d
25	Kleinspecht <i>Dendrocopos minor</i> *	17	0,9	A	b
26	Rotkopfwürger <i>Lanius senator</i> **	16	0,8	E	c
27	Zaunammer <i>Emberiza cirlus</i> *	10	0,5	D	e
28	Wendehals <i>Jynx torquilla</i> **	6	0,3	A	d
29	Tannenmeise <i>Parus ater</i>	6	0,3	A	a
30	Grauspecht <i>Picus canus</i>	4	0,2	A	d
31	Wiedehopf <i>Upupa epops</i> **	3	0,2	A	e
32	Graumammer <i>Miliaria calandra</i>	3	0,2	C	e
33	Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i> *	2	0,1	D	e
34	Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	2	0,1	—	d
35	Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i> **	2	0,1	A	b
36	Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	1	0,1	B	c
37	Mönchsmeise <i>Parus montanus</i>	1	0,1	A	a

unter-, die Stammkletterer dagegen übervertreten (Tab. 6). Der Vergleich belegt die überragende Bedeutung der hochstämmigen Bäume für die Obstgartenvögel als Brut- wie als Nahrungsplatz. Zweitwichtigster Teillebensraum des Obstgartens ist der Boden, der zwar praktisch kaum als Brut-

platz, dagegen umso mehr als Nahrungsplatz genutzt wird.

3.2. Für die Vögel wichtige Obstgartenmerkmale

Um die Beziehungen zwischen Artenzahl und erhobenen Umweltfaktoren beurteilen

Tab. 4. Verteilung der 1916 Obstgärten nach Anzahl der insgesamt festgestellten Brutvogelarten, nach Anzahl der Indikatorarten und nach Anzahl der Arten der Roten Liste.

Artenzahl	Gesamt- artenzahl	Indikator- arten	Arten der Roten Liste
0	41 Obstg.	833 Obstg.	1817 Obstg.
1	136 "	572 "	88 "
2	191 "	335 "	9 "
3-4	426 "	142 "	2 "
5-8	715 "	33 "	
9-16	398 "	1 "	
17-27	9 "		

zu können, wurden schrittweise multiple Regressionsanalysen mit den Obstgartenmerkmalen als unabhängigen Variablen und folgenden abhängigen Variablen durchgeführt: Anzahl Arten gesamt, Anzahl Indikatorarten und Anzahl Arten der Roten Liste. Jene Merkmale der Obstgärten, welche in mindestens einer Regressionsgleichung mit einem F-Wert grösser oder gleich 20 (Anzahl Fälle: 1916) aufgenommen wurden, sind in Tab. 7 aufgeführt.

Von den direkt die Obstgärten betreffenden Merkmalen scheinen vor allem zwei hohe Artenzahlen zu erlauben: Anzahl Bäume und Anteil der Hochstämme. Die grosse Bedeutung der Grünlandbewirtschaftung zeigt sich darin, dass in Tab. 7 die Faktoren «extensive Weide» und «Grünland: magere Naturwiese» auftreten. Neben diesen Merkmalen der Obstbäume und des Unternutzens kamen vor allem Faktoren in die Regressionsgleichung, welche zusätzliche Strukturelemente charakterisieren: Hecke, Rebberg, Bauerndorf, Pflanzgarten, Bauernhof, Schrebergarten. Viele dieser Elemente dürften die Artenzahl erhöhen, indem sie Arten Lebensraum bieten, die in Obstgärten allein ungenügende oder suboptimale Bedingungen finden würden.

Hohe Artenzahlen wurden also vorwiegend in Obstgärten gefunden, die reich an Bäumen sind, einen hohen Anteil an Hochstämmen aufweisen, deren Grünlandnutzung extensiv ist und die verschiedene zusätzliche Strukturelemente aufweisen.

Tab. 5. Verteilung der Brutvogelarten der Obstgärten, der Wälder und des wenig strukturierten Kulturlandes auf die verschiedenen Nistplatztypen (ohne Kuckuck).

Nistplatztyp	Anzahl Obst- gartenarten	Obstgarten- arten (n = 36)	Waldarten (n = 69)	Feldarten (n = 24)
Höhlenbrüter	18	50%	30%	21%
Offenbrüter Strauch	7	19%	22%	13%
Offenbrüter Baum	7	19%	28%	21%
Halbhöhlenbrüter	2	6%	6%	8%
Offenbrüter Boden	2	6%	14%	37%

Tab. 6. Verteilung der Brutvogelarten der Obstgärten, Wälder und des wenig strukturierten Kulturlandes auf die verschiedenen Nahrungsgilden.

Nahrungsgilde	Anzahl Obst- gartenarten	Obstgarten- arten (n = 36)	Waldarten (n = 69)	Feldarten (n = 24)
carnivore Bodenvögel	9	24%	22%	42%
herbivore Bodenvögel	8	22%	10%	33%
carnivore Baumvögel	7	19%	32%	8%
Ansitzjäger	6	16%	19%	17%
Stammkletterer	5	14%	11%	—
andere (herbivore Baumvögel, Flugjäger, Wasservögel)	2	5%	6%	—

Tab. 7. Die für die Gesamtartenzahl, die Anzahl Indikatorarten und die Anzahl Arten der Roten Liste gerechneten Regressionsanalysen samt den für die Vögel wichtigen Obstgartenmerkmalen. Es wurde ein minimales F to enter von 4,0 vorgegeben. Es sind nicht alle unabhängigen Variablen aufgelistet, die in die gerechneten Regressionsgleichungen aufgenommen wurden, sondern nur jene, die einen F-Wert von wenigstens 20 erreicht hatten. + = F-Werte ≥ 20 , ++ = F-Werte ≥ 100 . Die Regressionskoeffizienten sind in allen Fällen positiv.

Obstgartenmerkmal	Gesamtartenzahl	Anzahl Indikatorarten	Anzahl Arten der Roten Liste
Grünland: extensive Weide	+	+	+
Hecken im Obstgarten	+	+	+
Anzahl Bäume	++	++	
Anteil hochstämmiger Bäume	++	+	
Region 6: Landkreis Waldshut		+	++
Rebberg am Rande des Obstgartens	+	+	
Bauernhof am Rande des Obstgartens	+	+	
Pflanzgarten innerhalb des Obstgartens	+	+	
Grünland: magere Naturwiese	+		
Bauernhof im Obstgarten	+		
Schrebergarten im Obstgarten	+		
Rebberg im Obstgarten		+	
Grünland: intensive Weide	+		
Habitus: offen, dicht		+	
Region 5: Unterland/Weinland			+
Hecken am Rande des Obstgartens		+	
Neigung			+
R	0,81	0,69	0,52
R ²	0,66	0,48	0,27
F-total	91,25	61,83	40,65
Freiheitsgrade	40/1875	28/1887	17/1898

Zwyygart (1983) hat bei seiner Analyse von Obstgärten im Thurgau nur die Flächengrösse als signifikante Grösse gefunden, weist aber darauf hin, dass auch weitere Faktoren wichtig sein können. In der vorliegenden Untersuchung erweist sich nicht die Fläche des Obstgartens, sondern seine Baumzahl als wichtiges Merkmal, wobei Fläche und Baumzahl natürlich hoch miteinander korreliert sind (Tab. 2). Dies unterstreicht die überragende Bedeutung der Bäume für die Vogelwelt.

Für die Gesamtartenzahl, die Anzahl Indikatorarten und die Anzahl Rote-Liste-Arten erweisen sich in etwa die gleichen Merkmale als wichtig; die Unterschiede zwischen den Merkmalslisten sind recht gering (Tab. 7). Diese Merkmale erklären aber mit ihren Regressionsgleichungen je nur einen Teil der erfassten Verhältnisse:

Bei der Gesamtartenzahl ist dieser Erklärungsgrad am höchsten, bei der Anzahl Rote-Liste-Arten am kleinsten (vgl. R, R² und F-Werte in Tab. 7). Dies dürfte einerseits damit zusammenhängen, dass unter den 1916 untersuchten Obstgärten in 1875 wenigstens eine Brutvogelart registriert wurde, dagegen nur in 1083 mindestens eine Indikatorart und sogar nur in 99 wenigstens eine Art der Roten Liste. Andererseits ist auch zu bedenken, dass unter den Indikatorarten und Arten der Roten Liste nicht nur typische Obstgartenvögel zu finden sind, wodurch die Suche nach Abhängigkeiten von Obstgartenmerkmalen erschwert wird.

Um regionentypische Verhältnisse erkennen zu können, die durch die Beschreibung der Obstgärten nicht erfasst wurden, ist auch der Faktor «Region» aufgenom-

Tab. 8. Verteilung der Obstgärten nach Gesamtartenzahl an Brutvögeln und Anzahl Bäumen. Erste Zahl = prozentuale Häufigkeit, zweite Zahl (in Klammern) = absolute Häufigkeit, halbfett = höchster Wert pro Baumzahlklasse.

Artenzahl gesamt	Anzahl Bäume					Obstgärten
	1-10	11-30	31-100	101-300	über 300	Total
0	12,5 (4)	6,0 (31)	0,7 (6)	–	–	(41)
1	40,6 (13)	18,3 (95)	3,1 (28)	–	–	(136)
2	18,7 (6)	21,8 (113)	7,2 (65)	1,2 (5)	4,4 (2)	(191)
3-4	21,9 (7)	31,0 (161)	27,5 (247)	2,4 (10)	2,2 (1)	(426)
5-8	6,3 (2)	22,2 (115)	47,5 (427)	40,6 (17)	–	(715)
9-16	–	0,8 (4)	14,0 (126)	55,1 (232)	80,0 (36)	(398)
17-32	–	–	–	0,7 (3)	13,3 (6)	(9)
Total Obstgärten	(32)	(519)	(899)	(421)	(45)	1916

men worden. In der Analyse erscheinen die Regionen 5 und 6. Der verhältnismässig schwache Einfluss der Regionen lässt sich als Hinweis darauf deuten, dass – aus ornithologischer Sicht – die erfassten Merkmale insgesamt die Obstgärten des Kantons sinnvoll beschreiben.

3.3. Artenzahl und Baumzahl

Das aufgrund der Regressionsanalyse massgebende Merkmal «Baumzahl» sei im folgenden eingehender auf seine Bedeutung hin betrachtet. Die Baumzahl wurde nicht nur bei der Gesamtartenzahl und bei der Anzahl Indikatorarten mit hohen F-Werten in die Regressionsgleichungen aufgenommen, sondern auch bei den untersuchten Einzelarten in 13 von 19 Fällen (vgl. Kap. 4). Der Zusammenhang zwischen dem Umweltfaktor «Anzahl Bäume» und dem Vorkommen einzelner Vogelarten wird im Kapitel 4 unter diesen Arten in Form von Inzidenzkurven näher beleuchtet (vgl. z. B. Diamond 1975). Bei dieser Darstellung wird der von der geprüften Art besiedelte Anteil Obstgärten verglichen mit der Gesamtzahl der entsprechenden Obstgärten.

In Tab. 8 ist die Gesamtartenzahl der Obstgartenvögel der Anzahl Bäume gegenübergestellt. Es geht daraus hervor: In Obstgärten mit bis zu 10 Bäumen ist aufgrund der erhaltenen statistischen Bezie-

hung am ehesten nur eine einzige Brutvogelart zu erwarten, bei den etwas baumreicheren Obstgärten sind es 3-4 Arten und bei den Obstgärten mit mehr als 100 Bäumen 9-16 Arten.

Bei den einzelnen Vogelarten, in deren Regressionsgleichungen die Baumzahl aufgenommen worden war, ist der Anteil besiedelter Obstgärten bei den verschiedenen Baumzahlklassen naturgemäss unterschiedlich (Tab. 9). Erstaunlich ist, dass selbst die häufigsten Arten wie Buchfink oder Amsel, die bekanntlich keine allzu hohen Flächenansprüche stellen, sogar in den baumreichsten Obstgartenklassen nicht in 100% der Obstgärten auftreten. Bei den schilfbewohnenden Vögeln am Zürichsee stellte Schiess (1978) dagegen auch in kleineren Flächen bei einzelnen Arten eine relative Häufigkeit von 100% fest. Zwar können teilweise Erfassungsprobleme für diesen Mangel verantwortlich sein. Obstgärten sind aber als primär nutzungsorientierte Lebensräume wesentlich stärker vom Menschen samt seinen Haustieren geprägt und in ihrer Erscheinung heterogener als Schilfröhrichte. Sie sind für die tierischen Bewohner damit unberechenbar. Schliesslich scheint uns auch die folgende Hypothese erwähnenswert: Es gibt zwar in unserer Kulturlandschaft seit der Römerzeit Obstgärten, flächenmässig bestimmendes Landschaftselement wurden sie aber erst in den letzten 150-200 Jahren. Anpassungen zur Nutzung

Tab. 9. Relative Häufigkeiten (in %) ausgewählter Vogelarten in Obstgartenklassen mit unterschiedlicher Baumzahl. Aufgeführt sind die Arten, bei welchen die Baumzahl mit einem F-Wert von 20 oder grösser in die Regressionsgleichungen aufgenommen wurde. (Regressionsrechnungen wurden indessen nur ausgeführt mit Arten, die in wenigstens 75 Obstgärten registriert wurden).

Art	besiedelte Obstgärten n	Baumzahlklassen			
		1–30	31–100	101–300	über 300
Buchfink	1413	56	75	92	96
Amsel	1280	42	70	89	96
Feldsperling	1085	31	60	78	96
Star	1052	27	55	86	93
Kohlmeise	952	27	50	74	89
Grünfink	920	26	47	74	87
Distelfink	683	10	34	68	84
Grauschnäpper	681	14	30	63	84
Gartenrotschwanz	424	9	21	39	62
Blaumeise	350	6	16	35	53
Elster	255	3	10	29	56
Grünspecht	78	1	3	8	31

dieses Habitatstyps oder mögliche Habitat-traditionen könnten deshalb in der verhältnismässig kurzen Zeit noch nicht optimal entwickelt worden sein. Diese Aussage scheint dadurch zusätzlich gestützt zu werden, dass Hilfsstrukturen im Obstgarten eine sehr grosse Bedeutung haben (vgl. 3.2.). Die heute die Obstgärten besiedelnden Arten könnten zwei Gruppen angehören: Einerseits sind es Arten, die sich in obstgartenähnlichen Lebensräumen wie lockeren Wäldern entwickelt haben und als Spezialisten sekundär Obstgärten besiedeln, sei es, dass das Primärhabitat verschwunden ist, sei es als Nischenerweiterung. In diese Gruppe dürften u.a. der Wiedehopf und der Rotkopfwürger gehören. Andererseits sind es ökologisch nicht besonders spezialisierte Arten, welche die Obstgärten in ihre Nutzung miteinbezogen haben. Dass diese Arten keine höheren relativen Häufigkeiten erreichen, könnte daran liegen, dass ihre Verteilung wegen ihrer Nischenbreite stark von der Umgebung der Obstgärten beeinflusst wird. Die Spezialisten hingegen mögen nur niedere Häufigkeiten erreichen, weil ihr Lebensraum in den heutigen Obstgärten nicht mehr ganz intakt ist.

4. Vogelarten der Obstgärten und die für sie massgebenden Obstgartenmerkmale

Im folgenden geht es darum, Bestand, Verbreitung und Lebensraumansprüche der einzelnen Arten zu beleuchten. Wir stützen uns dabei auf für die einzelnen Arten gerechnete Regressionsanalysen. Solche Analysen liegen für alle jene Arten vor, die in wenigstens 75 Obstgärten registriert wurden. Das Vorgehen ist dabei analog wie bei den in Tab. 7 beschriebenen multiplen Regressionsrechnungen. Ausserdem prüften wir, ob bestimmte Obstgartenmerkmale in den von einzelnen Arten frequentierten Objekten verhältnismässig häufig vertreten waren. Wir verglichen zu diesem Zweck den Anteil der Merkmale in den mit Brutvorkommen registrierten Obstgärten mit dem Angebot. Dieses entspricht dem mittleren Anteil der Merkmale aus allen Objekten des Kantons. Nicht eingegangen wird auf Turteltaube, Kuckuck und auf den ohnehin nicht erfassten Haussperling.

4.1. Steinkauz und Wiedehopf

Der Steinkauz *Athene noctua* fehlt seit Mitte der siebziger Jahre als Brutvogel im Kan-

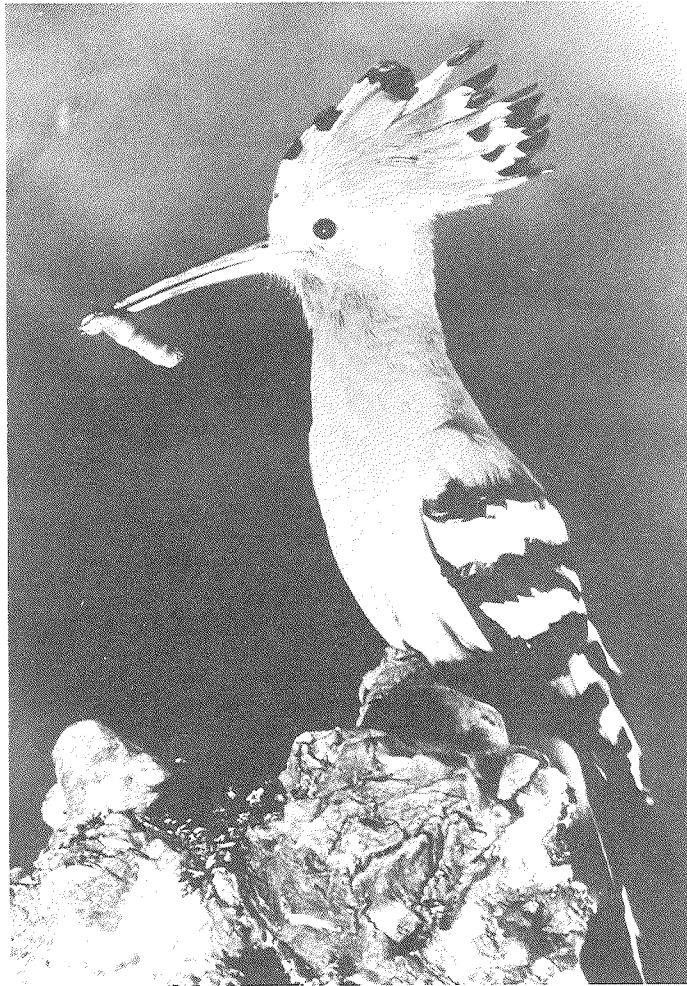


Abb. 7. Der Wiedehopf ist im Kanton seit Jahren nur noch ein äusserst seltener Brutvogel. Aufnahme B. Siegrist und W. Zuber.

ton Zürich. Die letzte bekanntgewordene Brut fand 1973 in Steinmaur statt. Der betreffende Obstgarten wurde seither überbaut, nachdem schon vorher wichtige Teile der Güterzusammenlegung zum Opfer gefallen waren. Noch bis in die sechziger Jahre hinein war der Steinkauz in den Obstgärten des Kantons weit verbreitet. Im Beobachtungsarchiv von W. Knopfli und in Corti (1933) finden sich Hinweise auf Vorkommen an etwa 30 Orten. Nicht an allen diesen Orten konnten Brutnachweise erbracht werden, an einzelnen brüteten aber auch

mehrere Paare. Zur Bestandsabnahme im übrigen Mitteleuropa und zu den Gründen dafür sei auf Juillard (1984) und Ullrich (1980) verwiesen.

Der Wiedehopf *Upupa epops* (Abb. 7) kam 1977 noch in 3 Paaren im Kanton Zürich vor, wobei keine sicheren Brutnachweise erbracht werden konnten. Alle vermuteten Bruten lagen in Obstgärten in der Region Unterland. Alle drei Obstgärten waren in offenem Feld und leicht geneigt mit einer Exposition nach Süden oder Südwesten. Zweimal schlossen an den besiedel-



Abb. 8. Im Kanton Zürich lebt der Wendehals zum grössten Teil in Obstgärten. Sein Bestand schwankte in den letzten Jahren zwischen 3 und 9 Paaren. Aufnahme: Ailes ouvertes.

ten Obstgarten Rebberge an. In den letzten zehn Jahren gab es nur noch vereinzelte Brutzeitbeobachtungen. Seit Beginn der achtziger Jahre gibt es Beobachtungen zu dieser Jahreszeit aus der weiteren Umgebung des Pfäffikersees und dem Weinland. Zur Bestandesabnahme des Wiedehopfs in der Schweiz und insbesondere im Mittelland sei auf Biber (1984) verwiesen. Die Daten aus dem Kanton Zürich aus früheren Jahrzehnten sind dürrtig. Das Beobachtungsarchiv von W. Knopfli nennt für die zwanziger und dreissiger Jahre nur aus 9 Orten Brutzeitbeobachtungen, doch sind diese Angaben wohl unvollständig.

4.2. Spechte

Zu den typischen, im Mittelland hauptsächlich auf Obstgärten angewiesenen Brutvögeln (Glutz 1962) gehört der Wendehals

Jynx torquilla (Abb. 8). Die 6 von ihm 1977 besiedelten Obstgärten sind durch folgende Merkmale charakterisiert: Exposition Süd bis West; dreimal Weide, dreimal Heuwiese, extensive Bewirtschaftung; viermal als Zusatzelement Hecken im Obstgarten; zweimal Rebberg anschliessend an den Obstgarten. Seit Mitte der siebziger Jahre scheint der Bestand im Kanton Zürich bei starken Schwankungen auf tiefem Niveau weitgehend konstant zu sein: 1975 5–7 Paare; 1977 9; 1978 4; 1980 2, 1982 3; 1984 3; 1985 7. Aus dem Beobachtungsarchiv von W. Knopfli lassen sich aus den zwanziger und dreissiger Jahren 28 Beobachtungsorte zur Brutzeit herauslesen, doch dürfte der Bestand weit höher gewesen sein, da keine systematische Erfassung stattfand und in den einzelnen Gemeinden auf mehrere Paare geschlossen werden kann.

Der Grauspecht *Picus canus* ist nur bedingt ein Obstgartenvogel, bewohnt er doch in noch ausgeprägterem Masse den Wald als etwa der Grünspecht (Glutz 1962). Die 4 besiedelten Obstgärten wiesen alle als Zusatzelement Hecken auf, bei zwei Obstgärten war der Boden extensiv bewirtschaftet. Das ist deshalb bemerkenswert, weil im Angebot aller Obstgärten nur 1% extensive Naturwiesen-Graswirtschaft zeigten.

Der Grünspecht *Picus viridis* gehört mit 78 besiedelten Objekten heute zu den selteneren Obstgartenbewohnern. Die Vorkommen wurden mittels multipler Regressionsanalyse detaillierter untersucht ($R=0,39$, $R^2=0,15$, F-Ratio=33,8, Anzahl Freiheitsgrade 10/1905). Folgende wichtige Merkmale mit einem F-Wert grösser als 20 wurden ermittelt: Anzahl Bäume, Region Landkreis Waldshut, Rebberg am Rande des Obstgartens. Der Grünspecht besiedelt vorzugsweise grosse Obstgärten, die über 300 Bäume aufweisen (Tab. 9). Von den 7 Obstgärten im Landkreis Waldshut waren 6 besiedelt. 23% der Obstgärten mit Grünspechten hatten am Rande einen Rebberg, während das Angebot solcher Objekte nur 5% beträgt. Als weitere Merkmale von Bedeutung erwiesen sich das Vorkommen von

Hecken im oder am Rande des Obstgartens (genutzt durch den Grünspecht 45%, Angebot 23%) und eine extensive Bewirtschaftung des Bodens. Corti (1933) bezeichnet den Grünspecht als verbreiteten Brutvogel des Greifenseegebietes, wo er «besonders auch die ausgedehnten Obstgartenreviere um die Ortschaften» bewohnte. Seither hat er anscheinend in seinem Bestand ausserordentlich stark abgenommen. Im intensiv bewirtschafteten Kulturland – auch wenn es zusätzlich Wälder und Feldgehölze aufweist – sind heute praktisch keine Grünspechte mehr zu finden. Interessanterweise konnte dagegen Schiess-Bühler (1986) in der Umgebung der Stadt Zürich gleich 17 Paare feststellen. Vermutlich konnten sie sich hier halten, da in den Stadtrandgebieten der sonst auf der Landwirtschaft lastende Produktionsdruck geringer ist und eher noch extensiv gepflegte Bereiche zu finden sind. Neben den in letzter Zeit strengerem Wintern dürfte dem Grünspechtbestand die Intensivierung in der Landwirtschaft zusetzen, da diesem Erdspecht zunehmend seine Nahrungsbasis (vor allem Ameisen und deren Entwicklungsstadien) entzogen wird (Glutz 1962, Glutz & Bauer 1980).

Der Buntspecht *Dendrocopos major* besiedelt Obstgärten im allgemeinen nur in Verbindung mit kleinen Wäldern (Schifferli et al. 1980). So erstaunt die geringe Zahl von 32 besiedelten Obstgärten nicht. Auch im Kanton Zürich kommt der Buntspecht vor allem in jenen Obstgärten vor, die an Wälder angrenzen.

Der Mittelspecht *Dendrocopos medius* besiedelt heute im Kanton Zürich ausschliesslich Eichenwälder (Müller 1983). In zwei grenznahen Obstgärten im Landkreis Waldshut gelangen jedoch 1977 zwei Nachweise, der eine mit Höhlenfund in einem Kirschbaum bei Griessen. In unmittelbarer Umgebung der beiden Vorkommen liegen ausgedehnte Eichenwälder. Es ist anzunehmen, dass der Mittelspecht heute Obstgärten nur in Verbindung mit Eichenwäldern besiedelt. Nach Glutz (1962) wurden damals auf den Hochflächen des Tafeljuras

und im Luzerner Mittelland Mittelspechtvorkommen ausschliesslich in alten Obstbaumbeständen gefunden. Diese sind aber anscheinend ausnahmslos erloschen (Biber 1984). Im Beobachtungsarchiv von W. Knopfli ist zu Obstgartenvorkommen auch eine Notiz von U.A. Corti zu finden: Am 12.7.1931 ein Mittelspecht in einem Obstgarten bei Affoltern a.A.

Ein typischer Obstgarten- (und Laubwald-)vogel ist dagegen der Kleinspecht *Dendrocopos minor*. Während im Waldinventar 1978 36 Kleinspechtvorkommen erfasst wurden (Schiess et al. 1981), ergab die Obstgartenkartierung nur 17 besiedelte Objekte. Die in Glutz (1962) zitierten Werte von 0,2 Paaren/10ha in thurgauischen und luzernischen Obstgärten wurden damit im Kanton Zürich längst nicht erreicht. Die geringe Zahl von Nachweisen kann aber teilweise auch mit den Erfassungsschwierigkeiten bei dieser Art zusammenhängen. Die von uns festgestellten gesamthaft nur noch 0,01 Paare/10ha Obstgarten bestätigen die Aussage in Schifferli et al. (1980), wonach sich die tiefgreifenden Veränderungen in den traditionellen Obstgärten negativ auf den Kleinspechtbestand auswirken.

4.3. Lerchen, Pieper und Rotschwänze

Die Heidelerche *Lullula arborea* brütete früher in lockeren Obstgärten in Hagenbuch (Leuzinger 1955); 1977 wurde sie nicht mehr festgestellt.

Der Baumpieper *Anthus trivialis* benötigt als Bruthabitat extensiv bewirtschaftetes, offenes Land mit vereinzelt erhöhten Strukturelementen. Schon in Schifferli et al. (1980) wird erwähnt, dass Obstgärten, die noch in den fünfziger Jahren 3–4 Paare/10ha beherbergen konnten (Glutz 1962), in den Jahren 1972–76 praktisch keine mehr aufwiesen. Im Kanton Zürich wurden 1977 in 20 Obstgärten Baumpieper als Brutvögel gefunden. Das Grünland unter den Bäumen wird heute viel zu intensiv genutzt, als dass die Obstgärten noch grossflächig als Lebensraum des Baumpiepers dienen

könnten. Eine Wiederbesiedlung scheint jedoch möglich: In einem Obstgarten in Höri brütete 1986 erstmals wieder ein Paar, nachdem im gleichen Jahr von bisher 4–5maligem auf zweimaligen Schnitt (der erste Ende Juni) umgestellt worden war. Dieser Obstgarten dient heute als Versuchsobjekt, an dem Möglichkeiten naturnaher Bewirtschaftung geprüft werden.

Bachstelzen *Motacilla alba* werden in Obstgärten regelmässig nahrungssuchend angetroffen. Da sie jedoch praktisch ausschliesslich an Gebäuden brüten, wurden sie hier nicht erfasst.

Dasselbe gilt für den Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*, von dem allerdings in einem einzigen Fall eine Brut in einer künstlichen Halbhöhle an einem Obstbaum nachgewiesen wurde. Aufgrund qualitativer Beobachtungen scheint er jedoch seit Beginn der achtziger Jahre in den Obstgärten häufiger geworden zu sein; möglicherweise besiedelt er jetzt Flächen, die 1977 noch vom Gartenrotschwanz besetzt waren.

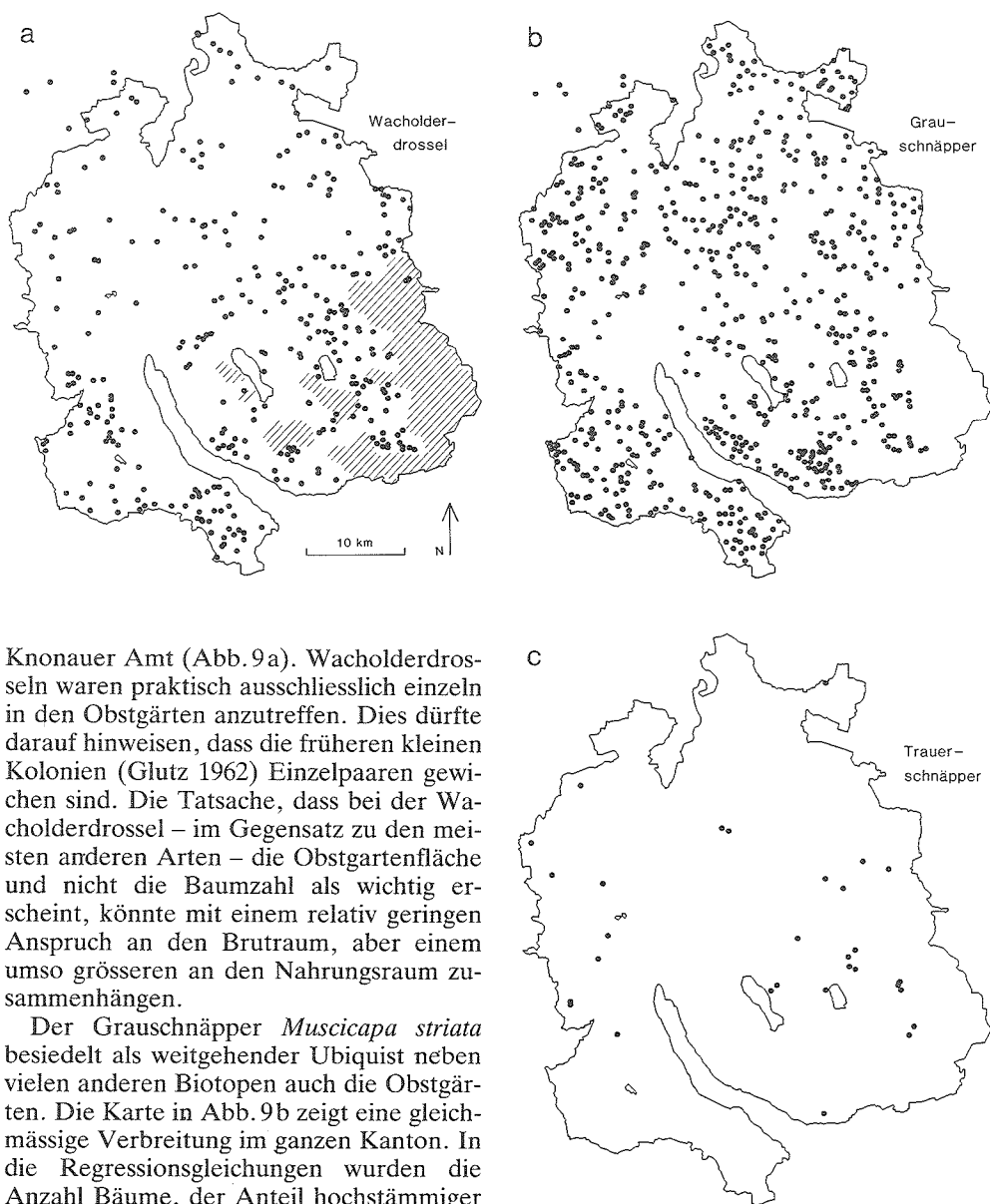
Mit 424 besiedelten Obstgärten war der Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus* noch 1977 der neunthäufigste Obstgartenvogel. Aufgrund der Regressionsanalyse bevorzugt er Obstgärten mit folgenden Merkmalen: viele Bäume; Wald in der Nähe des Obstgartens; Pflanzgärten in der Umgebung; offener, aber dichter Habitus ($R=0,44$, $R^2=0,19$, F-Ratio=24,93, Anzahl Freiheitsgrade 18/1897). Der Gartenrotschwanz besiedelte 1977 vermutlich nur die optimalen Obstgärten, in denen sein Bestand die noch in Glutz (1962) genannten Werte von 10 Paaren/10ha jedoch längst nicht mehr erreichen konnte. Ende der sechziger Jahre brach der Bestand primär wegen der Dürre im Winterquartier in der Sahelzone zusammen (z.B. Bruderer & Hirschi 1984). Nur optimale Obstgärten mit mehr als 300 Bäumen wurden 1977 von der Restpopulation zu über 50% besiedelt, was mit dieser starken Bestandsausdünnung zusammenhängen könnte. Der Bestand hat sich seither nicht erholt, sondern scheint in den Jahren 1983/84 nochmals einen Ein-

bruch erlitten zu haben, wie qualitative Beobachtungen in einzelnen Objekten zeigen.

4.4. Drosseln und Schnäpper

Nach dem Buchfink ist die Amsel *Turdus merula* der zweithäufigste Vogel in den Obstgärten des Kantons Zürich (Tab.3). Sie besiedelt alle Biotope mit Büschen und Bäumen (Glutz 1962), doch erstaunt die hohe Stetigkeit der Vorkommen in Obstgärten, wo ja gerade die gesamte Strauchschicht praktisch vollständig fehlt. Dagegen dürfte der Unternutzen als Nahrungsplatz für sie mit dem häufigen Schnitt beste Lebensbedingungen bieten. Bei den Aufnahmen war es schwierig abzuschätzen, inwiefern festgestellte Amseln wirklich im Obstgarten brüteten oder hier nur zur Nahrungssuche verweilten. Erfasst wurden alle Feststellungen, und der Wert dürfte deshalb zu hoch liegen. Aufgrund der Regressionsanalyse scheinen eine hohe Baumzahl, ein grosser Anteil von Hochstämmen und die Nähe von Bauernhöfen Amselvorkommen in Obstgärten zu begünstigen ($R=0,52$, $R^2=0,27$, F-Ratio=38,06, Anzahl Freiheitsgrade 18/1897). Schon in der Baumzahlklasse von 31–100 Bäumen ist deutlich über die Hälfte der Obstgärten besiedelt. Der Grund für die Aufnahme des Anteils der hochstämmigen Bäume in die Regressionsgleichung ist dagegen nicht klar. Die Amsel ist als eine der wenigen Vogelarten auch in Niederstammanlagen regelmässiger Brutvogel (Zwygart 1983).

Ein typischer Obstgartenvogel ist die Wacholderdrossel *Turdus pilaris*. Unter den aufgenommenen Vorkommen dürften sich aber auch viele befinden, die keine brütenden, sondern nur Nahrung suchende Vögel betrafen. In der Regressionsgleichung erscheint nur die Obstgartenfläche als wichtiges Merkmal ($R=0,38$, $R^2=0,14$, F-Ratio=26,65, Anzahl Freiheitsgrade 12/1903). Mit 16,6% besiedelten Objekten ist die Verbreitung der Wacholderdrossel in den zürcherischen Obstgärten recht lückenhaft. Grössere Konzentrationen zeigten sich tendenzweise im Oberland und im



Knonauer Amt (Abb. 9a). Wacholderdrosseln waren praktisch ausschliesslich einzeln in den Obstgärten anzutreffen. Dies dürfte darauf hinweisen, dass die früheren kleinen Kolonien (Glutz 1962) Einzelpaaren gewichen sind. Die Tatsache, dass bei der Wacholderdrossel – im Gegensatz zu den meisten anderen Arten – die Obstgartenfläche und nicht die Baumzahl als wichtig erscheint, könnte mit einem relativ geringen Anspruch an den Brutraum, aber einem umso grösseren an den Nahrungsraum zusammenhängen.

Der Grauschnäpper *Muscicapa striata* besiedelt als weitgehender Ubiquist neben vielen anderen Biotopen auch die Obstgärten. Die Karte in Abb. 9b zeigt eine gleichmässige Verbreitung im ganzen Kanton. In die Regressionsgleichungen wurden die Anzahl Bäume, der Anteil hochstämmiger Bäume und das Vorkommen von Bauernhöfen im Obstgarten aufgenommen ($R=0,49$, $R^2=0,24$, F-Ratio = 38,10, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899).

Der Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* (Abb. 9c) ist heute dagegen ein äusserst seltener Obstgartenvogel im Kanton Zürich.

Abb. 9. Vorkommen von Wacholderdrossel, Grauschnäpper und Trauerschnäpper in den Obstgärten des Kantons Zürich und in 7 grenznahen Objekten im Landkreis Waldshut. Anzahl besiedelte Obstgärten $n = 319$ (Wacholderdrossel), 681 (Grauschnäpper) bzw. 31 (Trauerschnäpper). Schraffiert ist in der Karte oben links der nicht bearbeitete Teil eingetragen.

Gerade noch 31 Objekte sind von ihm besiedelt (Tab.3). In den fünfziger Jahren hatte Eggenberger (in Glutz 1962) in vergleichbaren Obstgärten im Kanton Thurgau teilweise noch bis 25 Paare/10ha festgestellt, wobei eine starke Abhängigkeit vom Angebot an Nisthöhlen, insbesondere an künstlichen Nisthilfen, festzustellen war. Nisthilfen sind in den heutigen Obstgärten selten, doch lässt sich allein damit der niedrige Bestand nicht erklären. Ähnlich wie beim Gartenrotschwanz spielen wohl auch klimatische Veränderungen eine Rolle (Bruderer & Hirschi 1984).

4.5. Meisen, Kleiber und Baumläufer

Mit 57 besiedelten Objekten scheint die Sumpfmeise *Parus palustris* zu den selteneren Obstgartenvögeln zu gehören. Allerdings ist sie eine jener Arten, die relativ früh im Jahr gesangsaktiv sind; ihr Vorkommen ist deshalb mit den Kontrollen in Mai und Juni sicher unterschätzt worden. Die Sumpfmeise erreicht auch in der grössten Baumzahlklasse nur eine Frequenz von 7% (Abb.10).

Ausgesprochen nicht typisch für Obstgärten ist die Mönchsmeise *Parus montanus*. In einem einzigen Obstgarten im Zürcher Oberland wurde sie zur Brutzeit beobachtet – wohl in der Nähe anderer Vorkommen dieser Art in Wäldern.

Die Tannenmeise *Parus ater* ist mit 6 besiedelten Obstgärten eine weitere Randscheinung in den untersuchten Objekten, was nicht erstaunt, ist sie doch ein typischer Brutvogel der nadelbaumreichen Wälder. Alle Vorkommen liegen im Zürcher Oberland und direkt benachbart zu Nadelwäldern.

Die Blaumeise *Parus caeruleus* erreicht selbst in der höchsten Baumzahlklasse nur eine relative Häufigkeit von 54% (Abb.10). In ihrer Verbreitung zeigt sie grössere Lücken insbesondere im unteren Glattal und im Weinland. In die Regressionsgleichung wurden folgende Merkmale aufgenommen: Anzahl Bäume und Region 4 (Knonaer Amt) ($R=0,43$, $R^2=0,18$,

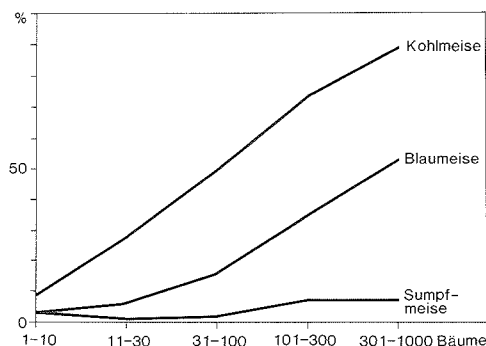
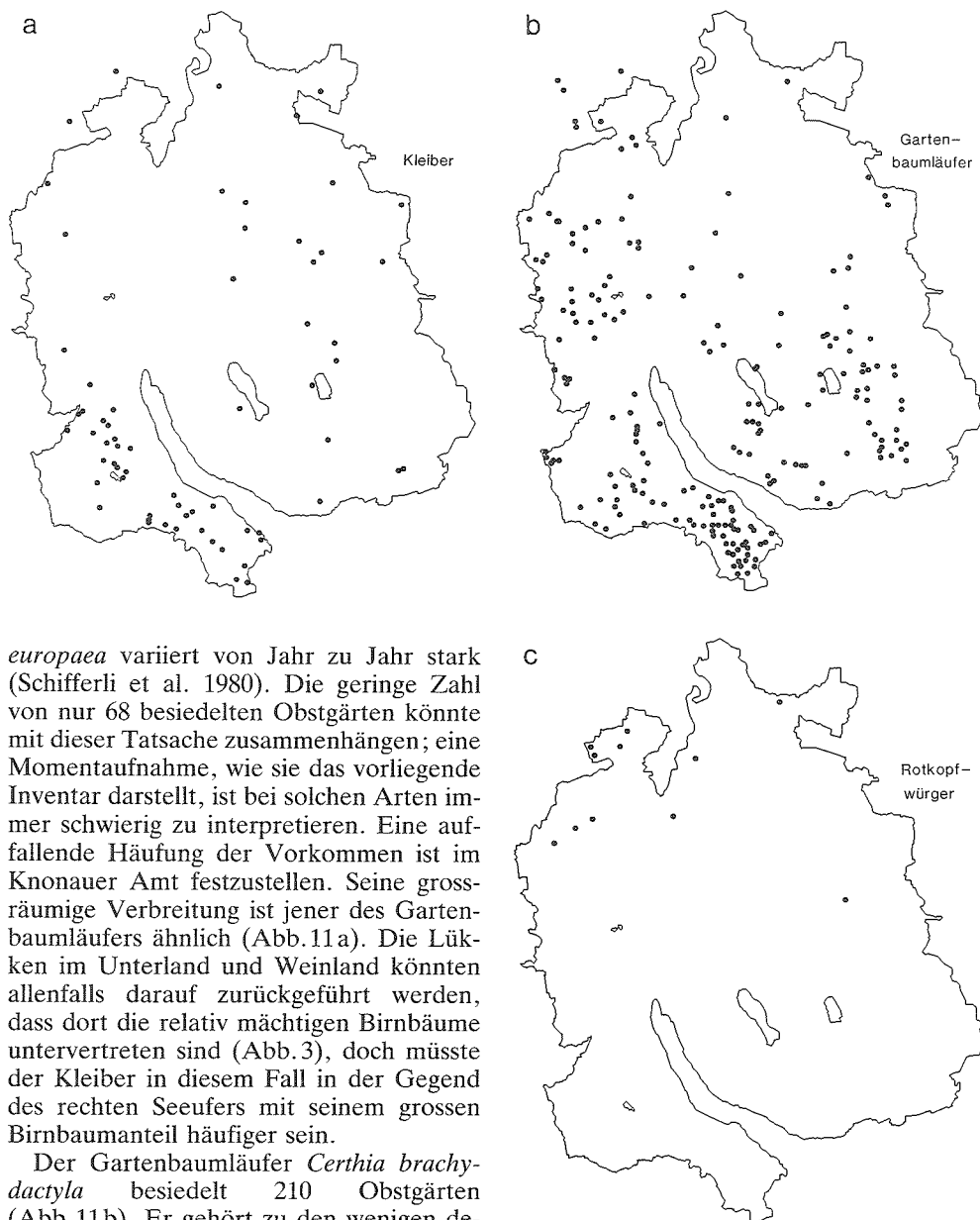


Abb.10. Relative Häufigkeit der besiedelten Obstgärten pro Baumzahlklasse für drei Meisenarten (Inzidenzkurven). Ordinate: relative Häufigkeit besiedelter Obstgärten.

$F\text{-Ratio}=26,48$, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899). Die Bevorzugung der Region Knonaer Amt könnte mit einer deutlichen, aber nicht signifikanten Vorliebe für beweidete Obstgärten zusammenhängen, die in dieser Region recht häufig sind.

Die Kohlmeise *Parus major* wurde in knapp 50% der Obstgärten nachgewiesen (Tab.3). In den baumreichsten Obstgärten besiedelt sie 89% der Objekte (Abb.10, Tab.9). Die «Halbwertsbaumzahl», d.h. jene Baumzahlklasse, die eine Besiedlungswahrscheinlichkeit von 50% aufweist, liegt bei 31–100 Bäumen. Die Baumzahl scheint bei dieser häufigen Art, die geringe Anforderungen an ihren Lebensraum stellt (Glutz 1962), der einzige wichtige Faktor der Obstgärten zu sein. So erscheint in der Regressionsanalyse nur dieses Merkmal ($R=0,43$, $R^2=0,19$, $F\text{-Ratio}=29,29$, Anzahl Freiheitsgrade 15/1900). Die Tatsache, dass der Faktor «Nistkasten» nicht in die Regressionsgleichung aufgenommen wurde, könnte darauf hindeuten, dass die Kohlmeise in den Obstgärten auch heute noch durchaus genügend natürliche Nistplätze findet. Allerdings liesse sich mit Nisthilfen die allgemein geringe Dichte, welche nie die Werte von bis zu 14 Paaren/10ha in Mischwäldern (Schifferli et al. 1980) erreicht, wohl erhöhen.

Die Siedlungsdichte des Kleibers *Sitta*



europaea variiert von Jahr zu Jahr stark (Schifferli et al. 1980). Die geringe Zahl von nur 68 besiedelten Obstgärten könnte mit dieser Tatsache zusammenhängen; eine Momentaufnahme, wie sie das vorliegende Inventar darstellt, ist bei solchen Arten immer schwierig zu interpretieren. Eine auffallende Häufung der Vorkommen ist im Knonauer Amt festzustellen. Seine grossräumige Verbreitung ist jener des Gartenbaumläufers ähnlich (Abb.11a). Die Lücken im Unterland und Weinland könnten allenfalls darauf zurückgeführt werden, dass dort die relativ mächtigen Birnbäume untervertreten sind (Abb.3), doch müsste der Kleiber in diesem Fall in der Gegend des rechten Seeufers mit seinem grossen Birnbaumanteil häufiger sein.

Der Gartenbaumläufer *Certhia brachydactyla* besiedelt 210 Obstgärten (Abb.11b). Er gehört zu den wenigen detaillierter untersuchten Arten, bei welchen in der Regressionsgleichung weder Baumzahl noch Obstgartengrösse erscheinen: Aufgenommen wurden einzig der Anteil hochstämmiger Bäume und mit negativen Regressionskoeffizienten die Region Wein-

Abb.11. Vorkommen von Kleiber (besiedelte Obstgärten $n = 68$), Gartenbaumläufer ($n = 210$) und Rotkopfwürger ($n = 16$). (Vgl. Abb. 9a, wo das nicht bearbeitete Teilgebiet schraffiert eingetragen ist.)

land/Unterland ($R=0,44$, $R^2=0,20$, F-Ratio=28,75, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899). Für diesen Baumläufer scheint damit das Vorhandensein schon einiger weniger Hochstämme genügen zu können, wie dies etwa auch aus Parks und Alleen bekannt ist. Dass keine grössere Häufigkeit erreicht wird, könnte mit dem Fehlen geeigneter Spalten als Niststellen an den Obstbäumen zusammenhängen. Glutz (1962) gibt für Obstgärten eine Dichte von 1–2 Paaren/10ha an. Aufgrund qualitativer Befunde scheint eine Bevorzugung von alten Birnbäumen wahrscheinlich.

4.6. Würger

Der Neuntöter *Lanius collurio* ist mit 86 besiedelten Objekten der häufigste Würger der zürcherischen Obstgärten, obwohl er eigentlich viel eher ein Heckenvogel ist (Schifferli et al. 1980). Nach Glutz (1962) kommt er jedoch in Obstgärten recht oft vor. Er kann durchaus in Obstgärten ohne Hilfsstrukturen wie Hecken brüten, wie u.a. auch Nestfunde in Apfelbäumen in Zürich-Friesenberg (1966, W. Müller) beweisen. Hecken begünstigen jedoch die Besiedlung von Obstgärten. Darauf weist auch die Regressionsanalyse hin: Die Obstgartenfläche, das Vorkommen von Hecken und die Nutzung des Bodens als extensive Weide sind die Merkmale, welche F-Werte von 20 oder mehr erreichen ($R=0,45$, $R^2=0,20$, F-Ratio=29,84, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899). Bei dieser Art erscheint wie bei der Wacholderdrossel die Obstgartenfläche statt der Baumzahl in der Regressionsgleichung, was auf eine weitgehende Unabhängigkeit der Vorkommen von den Bäumen hindeutet oder zeigt, dass wie bei den Heckensträuchern (Glutz 1962) schon ein einzelnes Strukturelement – in diesem Fall ein Obstbaum – als Brutplatz genügen kann. Viel wichtiger ist der Unternutzen, der als Nahrungsplatz dient.

Der Raubwürger *Lanius excubitor* konnte nicht mehr in den Obstgärten nachgewiesen werden. Er brütet seit 1977 überhaupt nicht mehr im Kanton (Jenny et al. 1987).

Obstgärten waren als Teil einer vielfältigen Kulturlandschaft früher Lebensraum des Raubwürgers (Glutz 1962). Noch 1975 bestand Brutverdacht in einem Obstgarten bei Bülach. Nach Corti (1933) und dem Beobachtungsarchiv von W. Knopfli waren in den zwanziger und dreissiger Jahren mindestens 4 Brutplätze in Obstgärten bekanntgeworden.

Der Rotkopfwürger *Lanius senator* (Abb. 12) kommt in der Schweiz praktisch ausschliesslich in Obstgärten vor. Im Kanton Zürich wurde nur eine Ausnahme bekannt: 1972 fand eine Brut im Steinmaurer Ried statt, ca. 1,5 km vom nächsten Obstgarten entfernt. 1977 wurden 11 Paare erfasst, 5 weitere in den grenznahen Obstgärten im Landkreis Waldshut (Abb. 11c). Bei diesen kleinen Zahlen ist nur eine qualitative Beschreibung des Biotopes möglich: Der Obstgarten kann anscheinend recht klein sein, liegen doch 6 Reviere in der Baumzahlklasse 31–100 Bäume. Ullrich (1971) erwähnt als besonders wichtig eine sehr niedrige Bodenvegetation und ein reiches Insektenangebot. Auch beim grössten Teil der damaligen Zürcher Reviere traf dies zu, indem magere Wiesen und Weiden Bestandteil aller Reviere waren. Der von Ullrich (1971) genannte kleinflächige Schnitt wurde jedoch nur in zwei Revieren praktiziert. Stattdessen kamen in 11 und am Rande von 4 Revieren Pflanzgärten vor, welche mit ihrem offenen Boden und ihren Bohnenstangen ideale Nahrungs- bzw. Ansitzplätze für den Rotkopfwürger abgeben. Seine Verbreitung hat sich äusserst stark verändert: In den zwanziger und dreissiger Jahren liegen nach Corti (1933) und Beobachtungsarchiv W. Knopfli von mindestens 25 Orten Brutzeitbeobachtungen vor. Andere Gebiete, die sich ebenfalls gut geeignet hätten (z.B. Rafzerfeld) wurden anscheinend nicht kontrolliert. 1962 entdeckte Leuzinger (1963) in der Gemeinde Hagenbuch 5 Brutpaare. Bis in die sechziger Jahre hinein war der Kanton Zürich mit Ausnahme der höchsten Gebiete im Südostzipfel grossflächig vom Rotkopfwürger besiedelt. Noch Mitte der siebziger Jah-



Abb. 12. Der Rotkopfwürger gehört zu den typischen Brutvögeln der Obstgärten, die in den letzten Jahren stark abgenommen haben. Aufnahme Karl Weber.

re wurden auch vom Knonauer Amt und vom Oberland Bruten gemeldet. 1977 waren nur noch die tieferen und wärmeren Teile des Kantons besiedelt, und 1984 lagen die beiden einzigen Vorkommen an den Sonnenhängen des Limmattales und des Rafzerfeldes.

4.7. Rabenvögel, Star und Feldsperling

Die Elster *Pica pica*, obwohl im Mittelland verbreiteter Brutvogel, besiedelt nur 13% der Obstgärten. Ihr Anspruch an die Lebensraumgrösse ist überaus deutlich, erscheinen doch in der Regressionsanalyse als erstes Merkmal die Grösse des Obstgartens, als zweites Merkmal die Baumzahl ($R=0,39$, $R^2=0,15$, F-Ratio=48,78, Anzahl Freiheitsgrade 7/1908). Erst in den über 300 Bäume aufweisenden Obstgärten kann mit einer Besiedelung von über 50% der Objekte gerechnet werden (Tab.9).

Die Rabenkrähe *Corvus corone* ist mit

18,5% besiedelter Objekte in den Obstgärten des Kantons Zürich etwas häufiger als die Elster. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse dieser Art sind schwieriger zu interpretieren: Bevorzugt werden offenbar die Region Knonauer Amt und Obstgärten, die intensive Weiden enthalten ($R=0,51$, $R^2=0,26$, F-Ratio = 50,21, Anzahl Freiheitsgrade 13/1902). Dass die Region Knonauer Amt in der Analyse erscheint, dürfte mit einer unterschiedlichen Gewichtung der Beobachtungen einzelner Rabenkrähen durch die Bearbeiter zusammenhängen. Die Bevorzugung von Weidenflächen könnte von der Erreichbarkeit der Nahrung beeinflusst sein, doch ist zu beachten, dass die meisten Rabenkrähen, die ihre Nester in den Hochstämmen anlegen, ihre Nahrung ausserhalb des Obstgartens auf Feldern suchen. Zudem kann das Bild durch den allgemein hohen Nichtbrüter-Anteil verfälscht werden (Böhmer 1976).

Der Star *Sturnus vulgaris* ist der vierthäu-

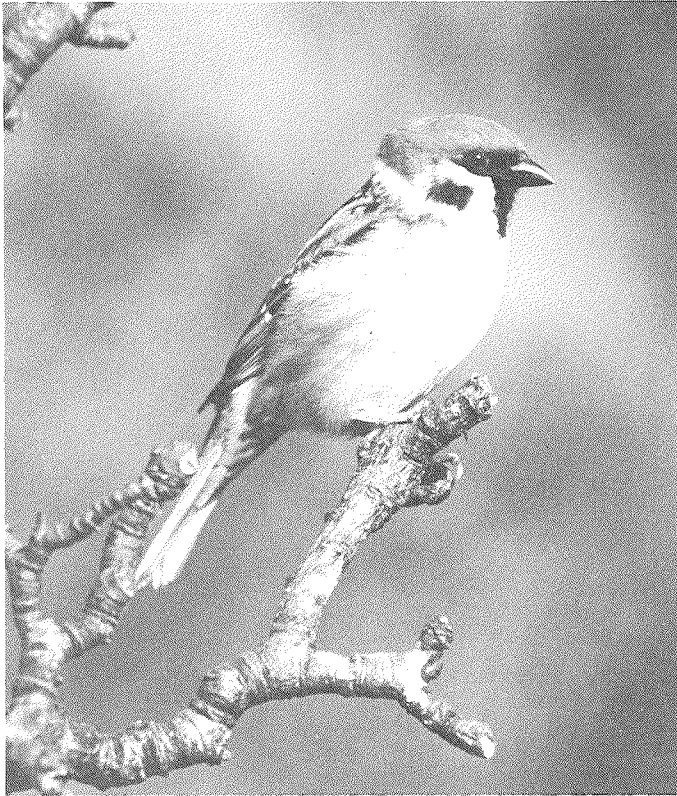


Abb. 13. Der Feldsperling ist der dritthäufigste Brutvogel der zürcherischen Obstgärten; er besiedelt vor allem die tiefergelegenen Gebiete. Aufnahme Jürgen Diedrich.

figste Obstgartenvogel (Tab.3). Sein Flächenanspruch scheint gering, indem schon Obstgärten mit 31–100 Bäumen zu über 50% besiedelt werden (Tab.9). Dennoch erscheint in der Regressionsanalyse neben dem Anteil hochstämmiger Bäume und der Höhe über Meer (mit negativem Regressionskoeffizienten) auch die Anzahl Bäume ($R=0,48$, $R^2=0,23$ F-Ratio=34,68, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899). Der Anteil hochstämmiger Bäume dürfte mit dem Nistplatzangebot zusammenhängen, ist doch der Star heute weitgehend auf natürliche Höhlen angewiesen, da praktisch keine Starennisthilfen mehr aufgehängt werden. Über 700–800 m ü. M. nimmt die Bestandesdichte des Stars ab (Schifferli et al. 1980).

Geringfügig häufiger als der Star ist mit dem Feldsperling *Passer montanus* ein wei-

terer Höhlenbrüter (1085 besiedelte Objekte gegenüber 1052, Tab.3). In seiner Regressionsanalyse erscheinen gleich 8 Obstgartenmerkmale ($R=0,46$, $R^2=0,22$, F-Ratio=32,73, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899): Die Anzahl Bäume erscheint wie bei den meisten Arten; in der Baumzahlklasse 31–100 Bäume sind schon 60% der Obstgärten besiedelt. Wie beim Star kam auch der Anteil an Hochstämmen in die Gleichung, wobei der Feldsperling eher noch vom Angebot an Nisthilfen profitieren könnte. Die Aufnahme von vier Regionen (Knönaer Amt, Unterland/Weinland, Limmattal/Zürichsee und Uster) in die Analyse könnte mit Unterschieden in der Bearbeitung durch die Beobachter zusammenhängen oder auf eine Besiedlung der eher tiefer gelegenen Obstgärten zurückzuführen sein. Zwei weitere selektierte Merk-

male sind Bauernhöfe im und am Rande der Obstgärten.

4.8. Finken und Ammern

Der mit Abstand häufigste Obstgartenvogel, der Buchfink *Fringilla coelebs*, wurde in rund drei Vierteln aller Objekte festgestellt. Bereits die niedrigste Baumzahlklasse besiedelt er zu über 50% (Tab. 9, Abb. 15). Als wichtige Merkmale gingen aus der Regressionsanalyse die Baumzahl hervor, weiter der Anteil der Hochstämme, was auf deren Bedeutung als Nistplätze zurückzuführen sein dürfte, und ausserdem die Lage am Rande eines Bauerndorfes ($R=0,47$, $R^2=0,22$, F-Ratio=34,20, Anzahl Freiheitsgrade 16/1899).

Der Girlitz *Serinus serinus* ist als Vogel der halboffenen Landschaft u. a. ein typischer Bewohner der Obstgärten. Er bietet einige Erfassungsschwierigkeiten, da Brut- und Nahrungsplatz meist getrennt liegen und zudem die Fläche, worin er singt, nicht unbedingt mit dem Brutplatz übereinstimmen muss (Rohner 1979). In die Auswertung gingen dennoch alle Beobachtungen im entsprechenden Obstgarten ein. Der eigentliche Obstgarten stellt den Nistplatz dar, während die nähere und weitere Umgebung den Nahrungsraum bildet. Die Regressionsanalyse kann zu den dazu bevorzugten Biotopen Hinweise liefern ($R=0,34$, $R^2=0,11$, F-Ratio=20,26, Anzahl Freiheitsgrade 12/1903): In die Gleichung aufgenommen wurden Brachland im Obstgarten und Rebberg in der Umgebung des Obstgartens. Die Verbreitungskarte (Abb. 14a) zeigt deutlich Lücken in den Gegenden des Oberlandes und des Knonaues, wo in der Umgebung der Obstgärten hauptsächlich Graswirtschaft betrieben wird, während die klimatisch milderen Gebiete im Norden des Kantons mit ihrer Ackerwirtschaft bevorzugt zu werden scheinen. Die Inzidenzkurve (Abb. 15) erreicht auch in der grössten Baumzahlklasse die 50%-Grenze nicht.

Der Grünfink *Carduelis chloris*, eine der häufigsten Vogelarten in der Schweiz

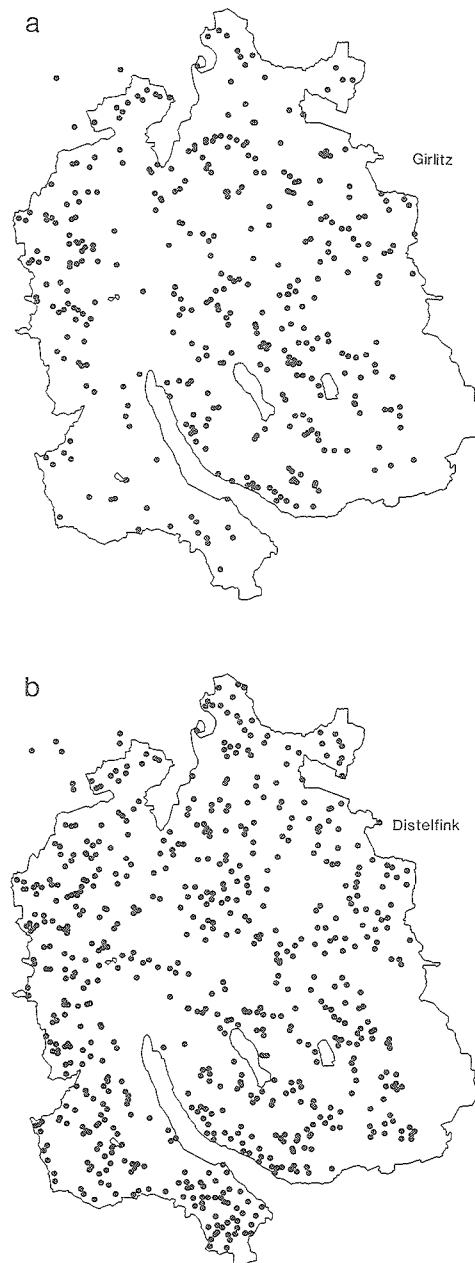


Abb. 14. Vorkommen von Girlitz (besiedelte Obstgärten $n = 379$) und Distelfink ($n = 683$). (Vgl. Abb. 9a, wo das nicht bearbeitete Teilgebiet schraffiert eingetragen ist.)

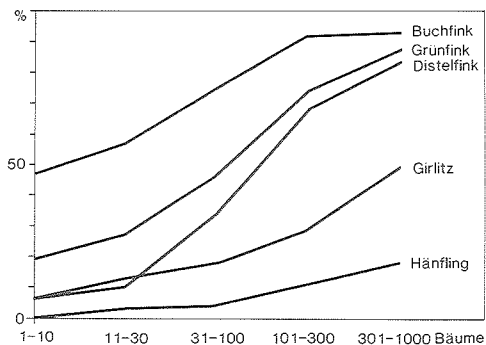


Abb. 15. Relative Häufigkeit der besiedelten Obstgärten pro Baumzahlklasse für fünf Finkenarten. Ordinate: relative Häufigkeit besiedelter Obstgärten.

(Schifferli et al. 1980), wurde in den Obstgärten als sechsthäufigste Art notiert. Als Busch- und Baumbrüter kommt er in Hoch- wie in Niederstämmen vor (Zwygart 1983). Trotz seiner grossen Anpassungsfähigkeit wurden vier Merkmale in die Regressionsgleichung aufgenommen ($R=0,48$, $R^2=0,23$, F-Ratio=31,42, Anzahl Freiheitsgrade 18/1897): Anzahl Bäume (die Inzidenzkurve in Abb. 15 verläuft unterhalb jener des Buchfinken weitgehend parallel zu dieser); Region Unterland/Weinland; Lage am Rand eines Bauerndorfes (dieser Faktor erscheint etwas unerwartet, da eigentlich weniger Bauerngärten als vielmehr Einfamilienhausgärten mit ihren Sträuchern bevorzugt zu werden scheinen); Pflanzgärten im Obstgarten (können sowohl als Brut- als auch als Nahrungsplatz dienen).

Der Distelfink *Carduelis carduelis* gehört zu den typischen Brutvögeln der Obstgärten, erreicht er doch hier seine höchste Siedlungsdichte (Glück 1983). In unserer Untersuchung kommt er direkt hinter dem Grünfinken auf 683 besiedelte Obstgärten (Tab. 3). Die Karte (Abb. 14b) zeigt eine durchgehende, überaus homogene Verbreitung im ganzen Kanton. In der Regressionsgleichung erschienen die Anzahl Bäume und das Vorkommen von kleinflächig geschnittenen Naturwiesen ($R=0,45$,

$R^2=0,21$, F-Ratio=40,94, Anzahl Freiheitsgrade 12/1903). Der Bestand kann von Jahr zu Jahr beträchtlich schwanken. Die kleinen Obstgärten werden vom Distelfinken deutlich weniger gut besiedelt als von Buchfink und Grünfink, in den oberen Baumzahlklassen dagegen erreicht er beinahe deren Werte (Abb. 15). Ab 100 Bäumen sind die Obstgärten mit einer Wahrscheinlichkeit von über 68% vom Distelfinken bewohnt (Tab. 9). Der Faktor «Naturwiese im Obstgarten» dürfte mit der Nahrung zusammenhängen: Nur bei extensiver Bewirtschaftung der Wiesen mit wenigen Schnitten bildet sich ein genügendes Samenangebot, doch kann der Distelfink seine Nahrung bis 1,5 km vom Nest entfernt suchen (Glück 1983). In Schifferli et al. (1980) wird von einer Bestandsabnahme im Wallis im Zusammenhang mit der Anwendung von Pestiziden und der Intensivierung der Landwirtschaft berichtet. Aus dem Kanton Zürich sind aus früheren Jahren leider keine Vergleichsdaten vorhanden.

Der Hänfling *Carduelis cannabina* ist als Strauchbrüter nicht unbedingt in Obstgärten zu erwarten. Wenn dennoch in 105 Obstgärten Hänflinge festgestellt wurden (Tab. 3), könnte es sich wenigstens zum Teil allenfalls um Nahrungsgäste aus der Umgebung gehandelt haben. Besonders erstaunt, dass in der Regressionsanalyse weder Hecken noch Brachländer erscheinen, sondern nur die Baumzahl ($R=0,28$, $R^2=0,08$, F-Ratio=12,32, Anzahl Freiheitsgrade 13/1902). Die Inzidenzkurve ist erwartungsgemäss sehr flach (Abb. 15).

Die Goldammer *Emberiza citrinella* ist die am häufigsten festgestellte Art der Ammern. Diese gehören an sich nicht zu den typischen Obstgartenvögeln. Immerhin erreichte die Goldammer 1977 eine Frequenz von knapp 7% besiedelter Obstgärten (Tab. 3). Seither dürfte dieser Wert stark zugenommen haben. Nach einem Bestandsstief zeigte die Goldammer Ende der siebziger Jahre eine Bestandeszunahme, die aber erst in den achtziger Jahren zur Wiederbesiedlung des grössten Teils des Kantons führte (z.B. Jenny et al. 1987).

Gleich sechs Obstgartenmerkmale wurden in ihre Regressionsgleichung aufgenommen: Obstgartenfläche, Region Landkreis Waldshut, Hecken im und am Rande des Obstgartens, Wald(rand) im Obstgarten und Anteil Kirschbäume ($R=0,55$, $R^2=0,30$, F-Ratio=59,12, Anzahl Freiheitsgrade 14/1901). Als Strauch- und Bodenbrüter ist die Goldammer weniger auf Bäume als auf Hecken und Waldränder angewiesen; die Baumzahl erscheint denn auch in der Analyse nicht, stattdessen die Fläche sowie die drei mit Büschen zusammenhängenden Merkmale. Die Region Landkreis Waldshut ist generell durch extensive Bewirtschaftung geprägt (Tab.2), welche mindestens noch 1977 eine der Voraussetzungen für ein Vorkommen der Goldammer war. Die Bevorzugung von Kirschbäumen können wir aufgrund der vorliegenden Daten nicht erklären.

Die Zaunammer *Emberiza cirlus* wurde in 10 Obstgärten festgestellt. 7 Vorkommen liegen im Unterland/Weinland, 2 in der Region Limmattal/Zürichsee und 1 im Knonauer Amt. Sie besiedelt extensiv bewirtschaftete Obstgärten in sonniger Hanglage. 7 Vorkommen wiesen Hecken im oder am Rande des Obstgartens auf; bei 5 Vorkommen war ein Rebberg anschliessend an den Obstgarten zu finden.

Nur in 3 Obstgärten wurde die Grauammer *Miliaria calandra* festgestellt. Alle drei liegen im Unterland und sind nur 2–3 km voneinander entfernt. Es handelt sich um kleine Obstbaumgruppen in weitem, offenem Feld, welche geeignete Singwarten aufweisen.

5. Merkmale eines ornithologisch wertvollen Obstgartens und Folgerung für die Praxis

Aufgrund der vorliegenden Untersuchung lässt sich ein für eine vielfältige Vogelwelt optimaler Obstgarten wie folgt charakterisieren (vgl. Abb.16):

Grösse: Wertvolle Obstgärten sind gross und weisen eine hohe Anzahl Bäume auf.

Für besonders spezialisierte und anspruchsvolle Vogelarten sind 300–1000 Bäume nötig, von 100 Bäumen an kann durchschnittlich mit 5–8 Arten gerechnet werden. Indessen können auch kleinere Obstgärten aus der Sicht des Landschafts- und Naturschutzes bedeutend sein.

Bewirtschaftung des Bodens: Der Nutzen des Obstgartens wird möglichst extensiv bewirtschaftet: magere Wiese, extensive Weide. Schnitt auf kleinflächigen Feldereinheiten ist besonders günstig.

Baumform und Obstgartenstruktur: Ein grosser Anteil an Hochstämmen steigert den Wert. Dichte und strukturell vielfältige Obstgärten sind als wertvoll einzustufen, nach qualitativen Beobachtungen auch solche, die durch Bäume unterschiedlicher Altersstufen vertikal gegliedert sind.

Strukturelemente: Günstig sind Obstgärten mit einbezogenen oder anstossenden zusätzlichen Elementen wie Hecken, Pflanzgärten, Bauernhöfen, Zäunen und Rebbergen.

Pflege der Bäume: Eine extensive Pflege und insbesondere möglichst wenig Biozidanwendung begünstigen generell die Vogelwelt. Mit schonender Pflege ist anzustreben, dass die Bäume nicht vorzeitig sterben (Mäusebekämpfung), auseinanderbrechen (Schnitt) oder wegen schlechter Qualität des Obstes gefällt werden.

Umgebung: Die Umgebung des vogelgerechten Obstgartens ist naturnah und enthält extensive Flächen, Magerwiesen, Hecken, stufige Waldränder usw.

Die Realisierung dieser Postulate ist nicht einfach, hängt doch die Erhaltung der Hochstamm-Obstgärten von vielen Faktoren in der Landwirtschaftspolitik, vom Konsumverhalten der Bevölkerung, von Raumplanung und Natur- und Landschaftsschutz ab. In einer ersten Phase gilt es, die bestehenden Obstgärten und potentielle neue Standorte für Hochstämmen von definitiven anderen Nutzungen, insbesondere Überbauungen, freizuhalten. Dazu sind besonders Massnahmen der Raumplanung nötig (Auszonung bzw. Nicht-Einzonung der Flächen). In einer zweiten Phase sind



Abb. 16. Vorstellung eines für Vögel optimalen Obstgartens, wie sie sich aus den Ergebnissen unserer Untersuchung ableiten lässt. Zeichnung von Gustav André Forster.

die bestehenden Obstgärten, welche überaltert und im Zusammenhang mit der Luftverschmutzung und anderen Faktoren zum Teil erheblich geschädigt sind, durch Pflanzung junger Bäume langfristig zu sichern. Dazu könnte die Öffentlichkeit für den Landwirt Anreize schaffen: Mithilfe bei der Finanzierung des Pflanzenkaufs, Beiträge für die im Dienste der Öffentlichkeit erbrachten Zusatzleistungen wie vermehrte Handarbeit bei Pflege und Pflanzung oder für Ertragsausfälle. Flankierend ist mit geeigneten Massnahmen dafür zu sorgen, dass die Produkte der Hochstämme wie Mostobst, Obst für andere Verwertungen und z. T. auch Tafelobst von den Konsumenten gekauft und dass die Zusatzaufwendungen der Landwirte über den Preis dieser Produkte möglichst auch abgegolten werden. Wenn einmal der Bestand der Bäume gesichert ist, gilt es auch, dafür zu

sorgen, dass in ausgewählten Obstgärten wiederum eine extensive Bewirtschaftung eingeführt werden kann. Um das wirtschaftliche Potential solcher extensiver Obstgärten abschätzen zu können, sollten schon jetzt Versuche auf genügend grosser Fläche durchgeführt werden. Mit der Unterschutzstellung und naturnahen Bewirtschaftung eines 8ha grossen Obstgartens bei Höri hat die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich dazu einen ersten Schritt getan.

Wir sind uns bewusst, dass die Obstgärten produktionsorientierte Landwirtschaftsflächen darstellen. Es versteht sich, dass für den Landwirt der Faktor der Wirtschaftlichkeit, vor allem gesteuert durch Landwirtschaftspolitik und Verhalten der Konsumenten, im Normalfall in Fragen des Aufbaus und der Pflege von Obstgärten im Vordergrund steht. Wege in Richtung einer

naturnahen Produktion müssen deshalb vor allem über den Konsumenten und innerhalb der Landwirtschaftspolitik gesucht werden; Lösungen dürfen keinesfalls von den Landwirten allein erwartet werden.

Mehr und mehr Konsumenten scheinen bereit zu sein, den Preis für eine naturnähere Produktionsweise zu bezahlen. Es ist unverkennbar, dass der Konsument heute davon ausgeht, dass in die Landwirtschaftspolitik ökologische und kulturelle bzw. kulturlandschaftliche Gesichtspunkte einbezogen werden.

Dank. Folgende Personen und Institutionen haben zur vorliegenden Studie einen Beitrag geleistet. Wir danken: dem Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz (ZKV) und Pro Natura Helvetica (Gemeinschaftsaktion von SBN und WWF) für finanzielle Unterstützung; dem Rechenzentrum der Universität Zürich, auf dessen Anlage die Analysen gerechnet werden konnten; der Kommission «Ornithologisches Inventar» des ZKV für die Begleitung der Arbeiten; den beiden Feldmitarbeitern Dr. Werner Suter, Rüschlikon, und Adrian Weber, Illnau; Dr. Hans-Ulrich Keller, Hinwil, für Auswertungsarbeiten; Fritz Hirt, Bachs, Dr. Luc Schifferli, Sempach, Dr. Werner Suter, Rüschlikon, Martin Weggler, Zürich und Daniel Zwygart, Riehen, für die Durchsicht des Manuskripts; Dr. Christian Marti, Sempach, für redaktionelle Hilfe; Cécile Ganz, Zürich, für die Reinschrift des Manuskripts; Dr. Jean Pierre Biber, Rheinfelden, für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Französische und ins Englische.

Zusammenfassung, Résumé, Summary

(1) Die 2599 Obstgärten mit Hochstamm-Obstbäumen im Kanton Zürich wurden 1977 kartiert. 1916 dieser Objekte wurden genauer beschrieben und mittels Punkttaxierung auf ihre Brutvögel hin untersucht. Die Auswertung der Daten erfolgte teilweise mittels schrittweiser, multipler Regression.

(2) Die Gesamtfläche der Obstgärten des Kantons betrug 14718 ha. Die Kartierung erfasste ca. 180000 Obstbäume. 34,2% der Objekte lagen mindestens teilweise in Bauzonen, 24,3% der gesamten Obstgartenfläche wird von Bauzonen eingegeben.

(3) Die Obstgärten im Kanton Zürich sind vergleichsweise klein, zerstückelt, ihre Bäume wenig gepflegt; das Grünland unter den Bäumen ist durch intensive Bewirtschaftung charakterisiert.

(4) In den detaillierter untersuchten Objekten konnten 1977 total 37 Brutvogelarten festgestellt werden. Bei weitem der häufigste Brutvogel ist der

Buchfink, der rund 73,7% aller Obstgärten besiedelt. Ihm folgen: Amsel, Feldsperling, Star, Kohlmeise und Grünfink.

(5) Fünf Arten der Roten Liste liessen sich, wenn auch zum grössten Teil in kleiner Zahl, in den Obstgärten nachweisen (Reihenfolge nach abnehmender Häufigkeit): Neuntöter, Rotkopfwürger, Wendehals, Wiedehopf, Mittelspecht. Der Steinkauz als weiterer typischer Obstgartenvogel ist seit 1973 nicht mehr Brutvogel im Kanton Zürich.

(6) Die Vogelwelt der Obstgärten ist charakterisiert in bezug auf die Nistplatztypen durch einen hohen Anteil an Höhlenbrütern und einen niedrigen an Bodenbrütern, in bezug auf die Nahrungsgilden durch einen hohen Anteil an Stammkletterern und herbivoren Bodenvögeln.

(7) Für eine grosse Artenzahl (alle Arten, sog. Indikatorarten und Rote Liste-Arten) sind folgende Obstgartenmerkmale wichtig: grosse Anzahl Bäume; hoher Anteil an Hochstämmen; extensive Bewirtschaftung des Grünlandes unter den Bäumen; offener Habitus; Vorkommen von zusätzlichen Strukturelementen wie Hecken, Pflanzgärten, Bauernhöfen, Rebbergen usw.

(8) Bis zu 10 Obstbäumen pro Obstgarten ist im Durchschnitt nur 1 Art zu erwarten, ab mehr als 100 Bäumen sind es 9–16 Arten. Beispielsweise besiedelt der Buchfink schon Obstgärten mit 1–30 Bäumen zu über 50%, der Distelfink erst solche ab 101 Bäumen, und der Grünspecht erreicht auch in der grössten Baumzahlklasse (über 300) nur 31% relative Häufigkeit.

(9) In einem ausführlichen Kapitel werden Verbreitung, Lebensraumsprüche und – wenn Daten dazu vorhanden sind – Bestandsveränderungen während der letzten Jahrzehnte für alle Arten mit drei Ausnahmen beschrieben und diskutiert.

(10) Es werden Folgerungen für die Erhaltung ornithologisch wertvoller Obstgärten zusammengestellt.

Les vergers du canton de Zurich et leur avifaune

(1) Les 2599 vergers du canton de Zurich qui contiennent des arbres à hautes tiges ont été cartographiés en 1977. 1916 d'entre eux ont été décrits avec plus de détail, et leur avifaune a été recensée par la méthode des indices ponctuels d'abondance. L'analyse des données a en partie été effectuée à l'aide de la méthode des régressions multiples pas à pas.

(2) Les vergers occupent une surface totale de 14718 ha. La cartographie comprend quelque 180000 arbres fruitiers. 34,2% des vergers se trouvent au moins partiellement en zone à construire, et 24,3% de la surface totale est située dans la zone à construire.

(3) Les vergers du canton de Zurich sont relativement petits, les arbres sont peu entretenus et les sous-cultures sont généralement exploitées de manière intensive.

(4) En 1977, 37 espèces d'oiseaux nicheurs ont été recensées au total dans les vergers étudiés en détail. Le Pinson des arbres qui est présent dans 73,7% des vergers est de loin l'espèce la plus commune. Il est suivi du Merle noir, du Moineau friquet, de l'Étourneau, de la Mésange charbonnière et du Verdier.

(5) Cinq espèces de la Liste Rouge ont été recensées, généralement en petit nombre (présentées ici par ordre décroissant d'abondance): la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse, le Torcol, la Huppe et le Pic mar. La Chouette chevêche, autre espèce caractéristique des vergers, ne niche plus dans le canton de Zurich depuis 1973.

(6) Du point de vue des sites de nidification, l'avifaune des vergers zurichois se caractérise par un grand pourcentage de nicheurs cavernicoles et peu d'espèces qui nichent au sol. Au niveau de l'écologie alimentaire, on trouve surtout des espèces qui se nourrissent sur le tronc des arbres et des herbivores qui se nourrissent au sol.

(7) Les vergers riches en espèces (total des espèces, espèces indicatrices et espèces de la Liste Rouge) se caractérisent de la manière suivante: beaucoup d'arbres; beaucoup d'arbres à hautes tiges; exploitation extensive des sous-cultures; aspect dense mais néanmoins ouvert; présence d'autres éléments structuraux tels que haies, potagers, fermes, vignes, etc.

(8) Dans des vergers comprenant dix arbres ou moins, on ne peut pas s'attendre à trouver plus d'une espèce d'oiseau. A partir de 100 arbres, il peut y en avoir entre 9 et 16. Le Pinson des arbres occupe ainsi 50% des vergers avec 1 à 30 arbres, pour arriver à un même taux d'occupation chez le Chardonneret il faut au moins 100 arbres. Le Pic vert n'occupe pas plus de 31% des vergers, même si l'on ne considère que les plus grands (300 arbres et plus).

(9) La distribution, les exigences écologiques et – lorsque les données sont suffisantes – l'évolution des effectifs au cours des dernières décennies sont présentées et discutées pour toutes les espèces (sauf 3) dans un chapitre à part.

(10) Les mesures nécessaires pour la conservation des vergers du point de vue ornithologique sont présentées.

Traditional orchards of canton Zurich and their birds

(1) The 2599 known orchards with long-stemmed trees of canton Zurich were mapped. 1916 of them were described with more details and their breeding birds were censused with the point count method. The analysis of the data was partly made with stepwise multiple regressions.

(2) The orchards of the canton covered a total surface of 14718 ha. Some 180000 trees were mapped. 34,2% of the orchards were partly in building-

zones, and 24,3% of the total orchard surface was in building-zones.

(3) Orchards are relatively small in canton Zurich, and the trees are not well-maintained. The land under the trees is usually intensely cultivated.

(4) In 1977, 37 bird species were censused in the study plots. The Chaffinch was found in 73,7% of the orchards and thus was the most common species. It was followed by Blackbird, Tree Sparrow, Starling, Great tit and Greenfinch.

(5) Five species of the red list were encountered, normally in small numbers (listed in decreasing order): Red-backed Shrike, Woodchat, Wryneck, Hoopoe and Middle Spotted Woodpecker. The Little Owl, another typical orchard species, has not more been breeding in canton Zurich since 1973.

(6) From the point of view of breeding sites the bird fauna is characterised by a large percentage of hole-nesters and a small number of ground-nesters. Its feeding ecology is characterised by trunk-feeders and herbivorous ground-feeders.

(7) Those orchards with a high richness of species (total number of species, characteristic species and red list species) can be characterised as follows: many trees; many long-stemmed trees; extensive exploitation of the underlying land; patches of open land and dense vegetation; presence of other structural elements, like hedges, kitchen gardens, vineyards.

(8) In orchards with ten trees or less, no more than 1 bird species can be expected. From 100 trees onwards, 9 to 16 species can be expected. The Chaffinch was found in 50% of the orchards with 1 to 30 trees. The Goldfinch needs at least 100 trees for the same level of presence. The Green Woodpecker was found in only 31% of the orchards, even if only the largest ones were considered (with 300 trees or more).

(9) Distribution, space requirements and – when enough data were available – population trends during the past decades are shown and discussed for all species (except 3).

(10) Measures are proposed for the conservation of orchards.

Literatur

- BEZZEL, E. & H. RANFTL (1974): Vogelwelt und Landschaftsplanung. Tier und Umwelt 11/12, 92 S.
- BIBER, O. (1984): Bestandesaufnahme von elf gefährdeten Vogelarten in der Schweiz. Orn. Beob. 81: 1–28.
- BLONDEL, J., C. FERRY & B. FROCHOT (1970): La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par «Stations d'écoute». Alauda 38: 55–71.
- BÖHMER, A. (1976): Zur Struktur der schweizerischen Rabenkrähenpopulation (*Corvus corone corone*). Orn. Beob. 73: 109–136.

- BRUDERER, B. & W. HIRSCHI (1984): Langfristige Bestandesentwicklung von Gartenrötel *Phoenicurus phoenicurus* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*. Orn. Beob. 81: 285–302.
- 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.
- BRUDERER, B. & W. THÖNEN (1977): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Vogelarten der Schweiz. Orn. Beob., Beih. 3.
- CORTI, U. A. (1933): Mittellandvögel. Eine Studie über die Vogelwelt der Greifensee-Landschaft. Bern.
- DIAMOND, J. M. (1975): Assembly of Species Communities. In: M. L. Cody & J. M. Diamond (eds.): Ecology and Evolution of Communities. Cambridge Mass., p 342–444.
- DIXON, W. J. & M. B. BROWN, eds. (1979): BMDP Biomedical Computer Programs, P-Series 1979. Berkely, Univ. of Calif. Press.
- DORIGO, G. (1983): VCPlot ein Programmpaket zur Erstellung thematischer Karten – Benutzerhandbuch. Geoprocessing Reihe 2: 1–109.
- Eidg. Alkoholverwaltung und Bundesamt für Statistik (1983): Schweizerischer Obstbaumbestand 1981. Statist. Quellenwerke d. Schweiz, H. 747.
- Eidg. Statistisches Amt (1973): Schweizerischer Obstbaumbestand 1971. Statist. Quellenwerke d. Schweiz, H. 490.
- GLÜCK, E. (1983): Nistökologische Sonderung mitteleuropäischer Fringillidenarten im Biotop Streuobstwiese. J. Orn. 124: 369–392.
- 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.
- JENNY, D. et al. (1987): Ornithologisches Inventar des Kantons Zürich 1985. Ein Zehnjahresvergleich. Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz, Vervielfältigung.
- JUILLARD, M. (1984): La Chouette chevêche. Prangins.
- KNOPFLI, W. (1971): Die Vogelwelt der Limmattal- und Zürichseeregion. Orn. Beob. 68, Beih.
- LEUZINGER, H. (1955): Zum Brüten der Heide-lerche in der Kulturlandschaft des Mittellandes. Orn. Beob. 52: 77–82. – (1963): Über Bestandesdichte und Legebeginn des Rotkopfwürgers bei Schneit (Zürich). Orn. Beob. 60: 73–74.
- MÜLLER, W. (1983): Die Besiedlung der Eichenwälder im Kanton Zürich durch den Mittelspecht *Dendrocopos medius*. Orn. Beob. 79: 105–119.
- MÜLLER, W., H. SCHIESS, A. WEBER & F. HIRT (1977): Das Ornithologische Inventar des Kantons Zürich 1975/76, eine Bestandesaufnahme ornithologisch wertvoller Gebiete. Orn. Beob. 74: 111–122.
- MÜLLER, W., L. SCHIFFERLI & D. ZWYGART (1983): Obstgärten – vielfältige Lebensräume. Schweiz. Landeskomitee für Vogelschutz (SLKV), Birmensdorf.
- NIEVERGELT, B. (1981): Ibexes in an African Environment. Ecological Studies 40, Berlin.
- ROHNER, C. (1979): Untersuchungen zur Biologie des Girlitz (*Serinus serinus*). Semesterarb., Kantonsschule Rämibühl, Zürich, Vervielfältigung.
- SCHIESS, H. (1978): Die Schilfvögel des Zürichsees und die Faktoren, die ihre kleinräumige Verbreitung bestimmen. Diplomarb. Univ. Zürich.
- SCHIESS, H., W. MÜLLER & A. WEBER (1981): Bestandesaufnahme ornithologisch wertvoller Waldflächen. Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz. Vervielfältigung.
- SCHIESS-BÜHLER, C. (1986): Ornithologisches Inventar der Stadt Zürich. Die Vögel und die ornithologisch bedeutenden Landschaftselemente des Stadtrandgebietes. Zürcher Kantonalverband für Vogelschutz. Vervielfältigung.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Sempach.
- SUTER, W. (1979): Zum Rückgang des Feldobstbaus im Kanton Zürich seit 1930. Nebenfacharb. Geographisches Inst. Univ. Bern.
- ULLRICH, B. (1971): Untersuchungen zur Ethologie und Ökologie des Rotkopfwürgers (*Lanius senator*) in Südwestdeutschland im Vergleich zum Raubwürger (*L. excubitor*), Schwarzstirnwürger (*L. minor*) und Neuntöter (*L. collurio*). Vogelwarte 26: 1–77. – (1980): Zur Populationsdynamik des Steinkauzes (*Athene noctua*). Vogelwarte 30: 179–198.
- 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. (1983): Die Vogelwelt von Nieder- und Hochstammobstkulturen des Kantons Thurgau. Orn. Beob. 80: 89–104.

Werner Müller, Schweizer Vogelschutz (SVS), Geschäftsstelle, Zurlindenstr. 55, 8036 Zürich
PD Dr. Bernhard Nievergelt & Ruedi Hess, Abteilung Ethologie und Wildforschung, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstr. 190, 8057 Zürich