

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 136 (1985)
Heft: 7

Artikel: Zur Bedeutung der Baumartenmischung für den Brutvogelbestand
Autor: Eiberle, Kurt / Hirschheydt, Johann von
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764492>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zur Bedeutung der Baumartenmischung für den Brutvogelbestand

Von Kurt Eiberle und Johann von Hirschheydt

Oxf.: 152:148.2:228

(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH, Fachbereich Waldbau, CH-8092 Zürich)

1. Einleitung

Die Vogelbestände der kollinen und submontanen Wälder sind von Natur aus sehr mannigfaltig zusammengesetzt (*N. Koch*, 1975) und enthalten zumeist eine grössere Zahl von spärlich vertretenen Vogelarten, die zum Teil empfindlich auf waldbauliche Veränderungen ihrer Lebensstätten reagieren. Diese Feststellung trifft insbesondere auch für die im Schweizerischen Mittelland weitverbreiteten Buchenwald- und Buchenmischwaldstandorte zu, wo die Gunst der Boden- und Klimabedingungen dem Waldbauer zahlreiche Möglichkeiten für die Wahl der Baumarten und ihrer Mischungen offen lässt. Entsprechend grossräumig und vielseitig weichen deshalb die vorhandenen Baumartenkombinationen mehr oder weniger ausgeprägt von naturnahen Verhältnissen ab, so dass sich vordringlich in diesem Areal die Frage stellt, inwieweit die Veränderungen der Mischungsart die Struktur von Vogelgemeinschaften zu beeinflussen vermögen. Die diesbezüglichen Kenntnisse bilden eine wesentliche Grundvoraussetzung dafür, dass die wünschenswerte Erhaltung einer artenreichen Vogelwelt im allgemeinen Waldbauziel der Wirtschaftswälder berücksichtigt werden kann.

2. Problemstellung

Über die nachteiligen Folgen, die sich für die Avifauna aus dem Anbau künstlicher Nadelreinbestände ergeben, liegen heute bereits aufschlussreiche Forschungsergebnisse vor (*E. Bezzel* und *H. Ranftl*, 1974). Weit weniger präzise sind wir dagegen über die Eignung von Mischbeständen orientiert, die auf Laubwaldstandorten stocken und sich aus Nadelbäumen und standortsheimischen Laubbäumen zusammensetzen. Viele von ihnen vermögen die waldbaulichen Erwartungen bezüglich Bestandesstabilität, Boden- oder Schaftpflge zwar durchaus wirkungsvoll zu erfüllen; es ist indessen noch unzureichend abgeklärt, ob derartige Bestandestypen auch als Lebensraum für die Vögel einen vollwertigen Ersatz für den Verlust von reinen Laubwäldern darstellen können.

Die Stellung der Nadel-Laubbaum-Mischbestände zwischen der standortsfremden Monokultur und dem naturnah aufgebauten Wald muss in erster Linie nach der Mannigfaltigkeit der vorgefundenen Vogelgemeinschaften, insbesondere aber auch nach der

Vertretung von empfindlichen Vogelarten gewertet werden. Diese Beurteilung bildete den zentralen Gegenstand einer Diplomarbeit an der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH Zürich, die entsprechend der verfügbaren Zeit jedoch nur eine sehr beschränkte Zahl von Untersuchungseinheiten in der näheren Umgebung des Flughafens Kloten umfasst. Dennoch zeigt die Studie (*K. Eiberle und J. von Hirschheydt, 1983*) mit aller Deutlichkeit, dass auch im Wald eine zuverlässige Wertung der Biotope auf sorgfältigen Erhebungen beruhen muss und dass im Laubwaldareal die Baumartenmischung im Hinblick auf die Pflege der Lebensstätten besondere Beachtung verdient.

3. Auswahl der Untersuchungseinheiten

Bei der Festlegung und Abgrenzung der Untersuchungseinheiten war zunächst einmal die Vergleichbarkeit der standörtlichen Bedingungen sicherzustellen dadurch, dass die ausgewählten Flächen durchwegs dem Verband der Rotbuchenwälder angehören und innerhalb eines eng umgrenzten Höhenbereiches liegen. Ausserdem hatten die Untersuchungsflächen die zweckentsprechenden Baumartenmischungen in möglichst einheitlicher Ausformung aufzuweisen und bezüglich Umfang dem erforderlichen Minimalareal für die Erfassung des Brutvogelbestandes zu genügen (*P. Berthold, 1976*). Die Zahl der Wiederholungen pro Untersuchungseinheit richtete sich nach dem Zeitaufwand, der für eine präzise Ermittlung des Vogelbestandes notwendig ist, so dass die Aufnahmen sich schliesslich über drei verschiedene Bestandestypen zu je drei Wiederholungen erstreckten (*Tabelle 1*).

Tabelle 1. Gliederung und Bezeichnung der Untersuchungseinheiten.

| <i>Untersuchungseinheit</i> | | <i>Grösse ha</i> | <i>Lage Koordinaten</i> | <i>m ü.M.</i> | <i>Neigung Exposition</i> |
|---|---------------------|----------------------|--|---------------|-----------------------------------|
| Nadelbaum- bestände | Sack, West | 11,4 | Gde Opfikon SW-Teil «Hard» | 448—468 | eben bis sanft geneigt |
| | Sack, Ost | 12,1 | 686 750 / 254 250 | | SW bis S |
| | Hagenholz | 12,4 | Gden Dietlikon und Kloten Zentrum «Hard» 687 500 / 254 750 | 475—491 | sanft geneigt N |
| Misch- bestände (Nadel- und Laubbäume) | Blauen, oben | 10,1 | Gde Embrach SW-Teil «Blauen» | 475—575 | mässig geneigt SW |
| | Blauen, unten | 10,0 | 688 250 / 263 250 | | |
| | Bachs | 11,2 | Gde Bachs W «Asp» 674 500 / 263 750 | 520—565 | sanft bis mässig geneigt NE |
| Laubbaum- bestände | Strassberg, West | 12,2 | Gde Hochfelden NW-Teil «Strassberg» | 440—495 | sanft geneigt N |
| | Strassberg, Ost | 11,2 | 680 000 / 265 000 | | sanft bis mässig geneigt |
| | Strassberg, Süd | 13,5 | | | SE |
| | | | | | |

Die Grösse der Untersuchungseinheiten variiert zwischen 10,0 und 13,5 ha. Ihr geologischer Untergrund besteht grösstenteils aus oberer Süsswassermolasse sowie aus spätrisseiszeitlichen und würmeiszeitlichen Moränen.

In vegetationskundlicher Beziehung ist das Untersuchungsgebiet zur Hauptsache den beiden Unterverbänden der Simsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagion*) und der anspruchsvollen Buchenwälder (*Eu-Fagion*) zuzuordnen. Die langjährigen Messreihen der massgebenden Klimastationen weisen für das Untersuchungsareal eine mittlere Jahrestemperatur zwischen 7,9 und 8,8 °C aus; die Niederschlagssummen betragen zwischen 973 und 1027 mm pro Jahr.

Das Angebot an künstlichen Nisthöhlen war allgemein eher gering und spielte nur für die Präsenz der Blau- und Kohlmeise in den Teilflächen Sack eine wesentliche Rolle.

4. Bestandestypen

Die Waldbestände der einzelnen Untersuchungseinheiten verfügen über eine homogene Struktur, insbesondere was die Baumartenmischung und die Waldentwicklungsstufe betrifft. Wesentlich ist, dass in den Mischbeständen die standortsheimischen Laubbäume – gemessen an der überschirmten Fläche – durchwegs mit Mischungsanteilen zwischen 40 und 60 Prozent vertreten sind. Damit unterscheiden sich die Mischbestände markant von den reinen Nadelbaumbeständen, wo dieser Anteil höchsten 5 Prozent beträgt sowie auch von den reinen Laubbaumbeständen, die nur vereinzelt Nadelbäume enthalten. Die folgenden Beschreibungen vermitteln eine allgemeine Vorstellung von den überprüften Bestandestypen:

Sack West und Sack Ost: Schwaches und starkes Baumholz. Gleichförmige Fichtenbestände mit einzeln beigemischten Weisstannen, Waldfähren und Weymouthsföhren. Vereinzelte Buchen im Nebenbestand.

Hagenholz: Mittleres Baumholz. Gleichförmiger Fichtenbestand mit einzeln bis gruppenweise beigemischten Weisstannen und Föhren-Überhältern. Vereinzelte Buchen und Eichen im Nebenbestand.

Blauen oben und Blauen unten: Schwache bis starke Baumhölzer. Ein- bis zweischichtige Mischbestände aus Waldfähre und Buche mit einzeln bis gruppenweise eingesprengten Lärchen, Bergahornen, Eschen und Vogelkirschen.

Bachs: Mittleres Baumholz. Ein- bis zweischichtiger Mischbestand aus Waldfähre und Buche mit trupp- bis gruppenweise beigemischter Lärche und eingesprengten Fichten und Eichen. Gut vertretener Nebenbestand aus Buche.

Strassberg: Ehemaliger vorratsarmer Mittelwald. Mischbestand aus Traubeneiche und Buche mit einzeln eingesprengten Lärchen, Waldfähren, Winterlinden, Birken und Vogelkirschen. In der ehemaligen Hauschicht dominieren Hagebuche und Buche.

5. Ermittlung der Brutvogelbestandes

Die Erhebung des Brutvogelbestandes erfolgte mit Hilfe einer Kartierung der singenden Männchen (U.N. Glutz von Blotzheim, 1962) auf einem Plan im Massstab 1:2500. Die Aufnahmen wurden während des Zeitraumes Anfang April bis Ende Juni 1982 am frühen Morgen oder vor der Abenddämmerung jeweils bei trockener Witterung und höchstens mässiger Luftbewegung vorgenommen. Die Zahl der Begehungen betrug 14 bis 18 Umgänge pro Untersuchungseinheit unter Einhaltung einer möglichst lückenlosen Beobachtung aller Flächenteile. Die Gesamtbeobachtungsdauer, die aus dem Zeitbedarf für die einzelnen Kontrollgänge und aus der Zahl der Begehungen resultiert, betrug pro ha im Nadelwald 125,8 Minuten, im Mischwald 121,7 Minuten und im Laubwald 118,6 Minuten. Damit liegen sämtliche Werte innerhalb eines Rahmens, wie er für die sorgfältige Durchführung von Bestandesaufnahmen als notwendig erachtet wird (P. Berthold, E. Bezzel und G. Thielcke, 1974). Insgesamt erforderte die ornithologische Inventarisierung einen Aufwand von 211 Stunden 40 Minuten.

6. Untersuchungsergebnisse

6.1 Arten- und Revierzahlen

Einen ersten Einblick in das Häufigkeitsgefüge der vorgefundenen Vogelgemeinschaften vermittelt die *Tabelle 2*.

Diese Übersicht enthält getrennt für die einzelnen Untersuchungseinheiten die Gesamtzahl der bestätigten Vogelarten A sowie die Revierzahl R, welche die Anzahl Brutpaare pro 10 ha wiedergibt.

Auffällig ist der Befund, wonach die vorgefundenen Artenzahlen zwischen den verschiedenen Bestandestypen recht ausgeglichen sind und im allgemeinen nur verhältnismässig kleine Werte erreichen. Diese Feststellung beruht auf dem beschränkten Umfang

Tabelle 2. Arten- und Revierzahlen nach Untersuchungseinheiten.

| <i>Untersuchungseinheit</i> | <i>A</i> | <i>R</i> |
|-----------------------------|----------|----------|
| Sack, West | 21 | 71,5 |
| Sack, Ost | 18 | 51,2 |
| Hagenholz | 17 | 64,5 |
| Total Nadelbaumbestände | 25 | 62,3 |
| Blauen, oben | 17 | 48,0 |
| Blauen, unten | 18 | 59,0 |
| Bachs | 16 | 50,4 |
| Total Mischbestände | 22 | 52,4 |
| Strassberg, West | 18 | 49,6 |
| Strassberg, Ost | 15 | 42,9 |
| Strassberg, Süd | 20 | 41,8 |
| Total Laubbaumbestände | 25 | 44,6 |

der Untersuchungsflächen, demzufolge sich nur ein Teil des Artenspektrums erfassen liess, das den untersuchten Waldflächen tatsächlich zugehört. Die Auswertung berücksichtigt deshalb nur wenige Merkmale der Gemeinschaftsstruktur, von denen erwartet wird, dass sie die ökologischen Zusammenhänge auch dann aufzeigen, wenn das Beobachtungsmaterial nur einen Teil des potentiellen Arteninventars umfasst.

6.2 Mannigfaltigkeit der Vogelgemeinschaften

Die Artenvielfalt der Brutvogelbestände bildet ein Strukturelement, das mit dem Diversitätsindex von Shannon-Weaver (*M. Mühlenberg, 1976*) gemessen werden kann. Dieser Wert wächst mit steigender Artenzahl sowie mit einer zunehmenden Gleichmässigkeit der Individuenverteilung. Der Mannigfaltigkeitsindex ist wie folgt definiert:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

$$H_S = -\sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

H_S = Mannigfaltigkeits- oder Diversitätsindex

n_i = Zahl der Brutpaare von der i-ten Art

N = Gesamtzahl der Brutpaare

p_i = relative Häufigkeit der i-ten Art

S = Gesamtzahl der Vogelarten

Gemäss der Übersicht in der *Tabelle 3* lassen sich für den Diversitätsindex keine grundlegenden Unterschiede zwischen den Untersuchungseinheiten nachweisen. Der Mannigfaltigkeitsindex erweist sich folglich im vorliegenden Fall entgegen gewissen Erwartungen als absolut ungeeignet, um die ökologische Eigenart der untersuchten Lebensstätten zu charakterisieren. Dies ist jedoch verständlich, wenn man bedenkt, dass dieser Wert lediglich die Artenzahl und die Verteilung der Individuen zu berücksichtigen vermag, nicht aber die bedeutsamen Unterschiede, die in der spezifischen Zusammensetzung der Vogelbestände bestehen.

Tabelle 3. Diversitätsindex der Brutvögel in verschiedenartigen Bestandestypen.

| <i>Bestandes- typ</i> | <i>Untersuchungseinheit Diversitätsindex</i> | | | |
|---------------------------|--|-------------------|-------------------|-------|
| Nadelbaum- bestände | Sack West | Sack Ost | Hagenholz | Total |
| | 2,68 | 2,53 | 2,45 | 2,63 |
| Misch- bestände | Blauen oben | Blauen unten | Bachs | Total |
| | 2,55 | 2,45 | 2,46 | 2,58 |
| Laubbaum- bestände | Strassberg West | Strassberg Ost | Strassberg Süd | Total |
| | 2,46 | 2,45 | 2,64 | 2,65 |

6.3 Dominanzidentität

Die Ungleichwertigkeit der überprüften Waldstrukturen lässt sich gut nachweisen, wenn man dem Vergleich die Vertretung der einzelnen Vogelarten zu Grunde legt. Ein geeignetes Kriterium für diesen Zweck ist die Dominanzidentität, welche für die gemeinsamen Arten zweier Tierbestände die Übereinstimmung ihrer relativen Häufigkeiten wiedergibt. Die Dominanzidentität wird gemäss folgender Formel bestimmt (F. Schwerdtfeger, 1975):

$$I_D = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$$

I_D = Dominanzidentität in Prozenten

d_1 bis d_n = Die jeweils niedrigeren Dominanzgrade der in beiden Tiergemeinschaften auftretenden Arten

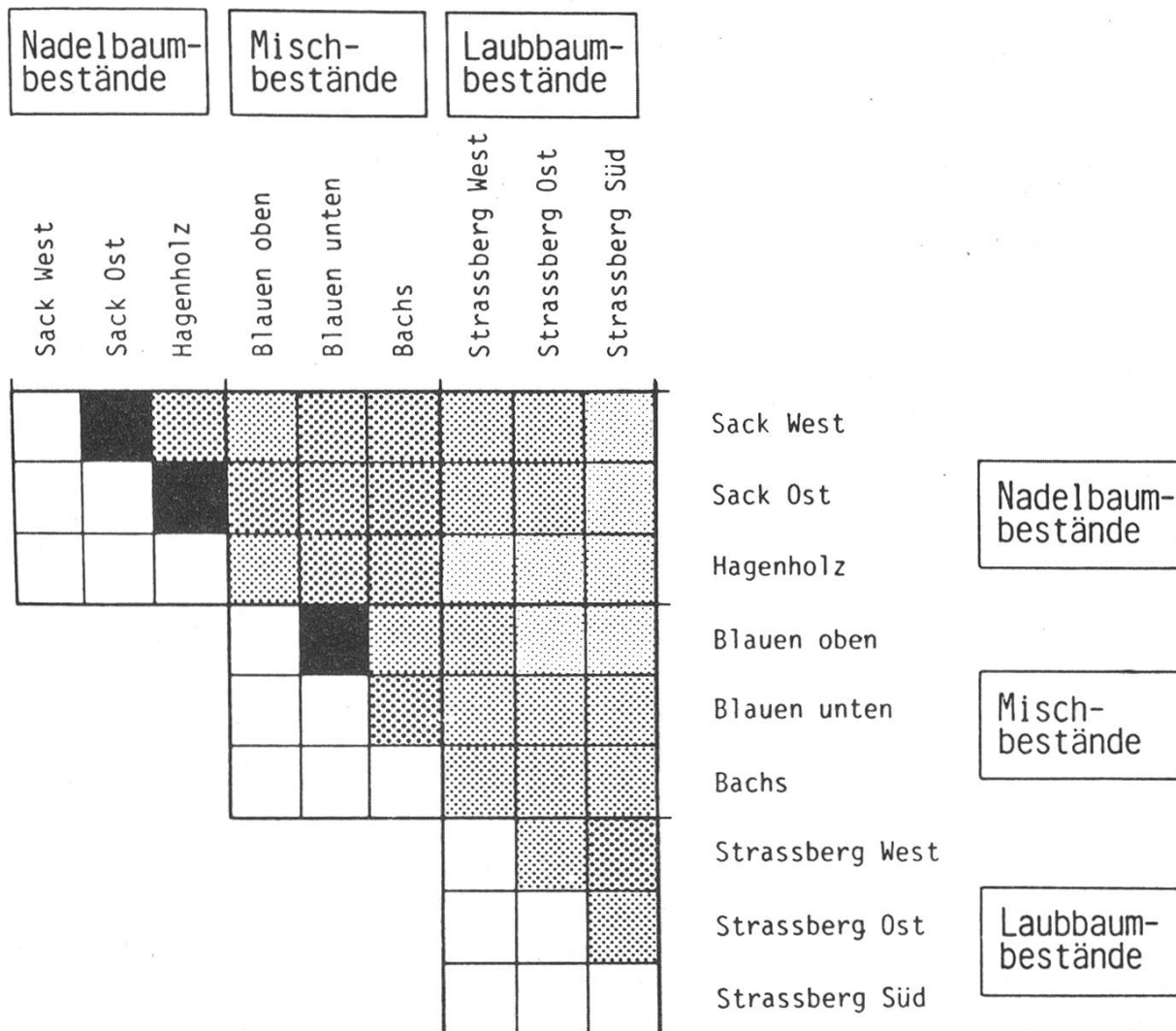
Klar ersichtlich ist aus dem Netzdiagramm der *Abbildung 1* sowohl bei den Nadelbaum- als auch bei den Mischbeständen die grosse Ähnlichkeit des Häufigkeitsgefüges zwischen den drei Wiederholungen einheitlicher Mischungsart. Bei den Laubbaumbeständen ist dies dagegen weniger ausgeprägt der Fall, weil sie eine grössere Zahl von Vogelarten geringer Dichte und kleiner Stetigkeit enthalten. Es zeigt sich aber auch, dass die Vogelgemeinschaften der Nadelbaumbestände sich bemerkenswert deutlich von denen der Laubbaumbestände unterscheiden und vor allem, dass unter den gegebenen Voraussetzungen der Mischwald und der künstliche Nadelwald einen höheren Anteil gemeinsamer Vogelarten besitzen als der Mischbestand und der reine Laubwald.

Die relativ niedrigen Werte der Dominanzidentität weisen darauf hin, dass unter den gemeinsamen Vogelarten der untersuchten Bestandestypen stets auch solche vorhanden waren, die in der einen oder in der anderen Lebensstätte nur in stark reduzierter Zahl zu leben vermögen. Betroffen davon sind insbesondere auch eine ansehnliche Zahl von Vogelarten des reinen Laubwaldes, da neun von insgesamt 19 Arten, die zugleich auch in den Mischbeständen aufgetreten sind, hier nur mit stark verminderten Häufigkeiten nachgewiesen werden konnten. Diese anspruchsvolleren Vogelarten, denen offensichtlich der reine Laubwald besonders vorteilhafte Lebensbedingungen zu bieten vermag, sind somit bereits durch den beschränkten Nadelholzanteil im Mischbestand in ihrer Existenz zwar nicht bedroht, aber in ihrer zahlenmässigen Entfaltung deutlich behindert.

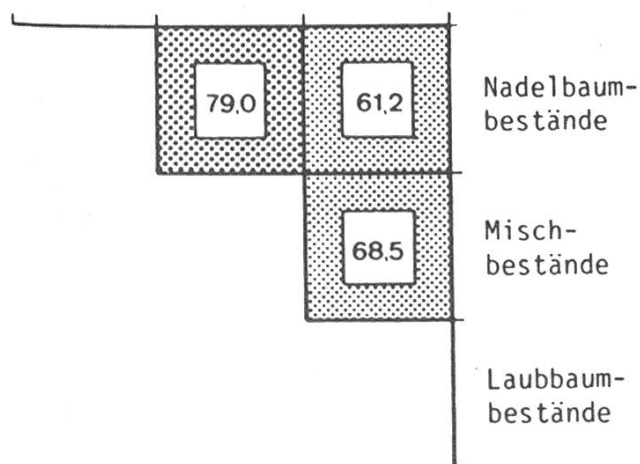
6.4 Vertretung ökologischer Artengruppen

Als aufschlussreiches Kriterium zur Kennzeichnung der verschiedenen Vogelgemeinschaften hat sich die Vertretung der Vogelarten nach dem Grad ihrer Spezialisierung erwiesen. Um die Spezialisierung der festgestellten Arten zu erfassen, gingen wir von der gut begründeten Annahme aus, dass die Verbreitung einer Vogelart in erster Linie von ihren Ansprüchen an die Lebensstätte abhängig ist. Wir ermittelten deshalb anhand der im Verbreitungsatlas (A. Schifferli, P. Géroudet und R. Winkler, 1980) verzeichneten Planquadrate die Anteile an der Gesamtfläche der Schweiz, auf denen die von uns beobachteten Arten während des Zeitraumes zwischen 1972 und 1976 als sicherer oder wahrscheinlicher Brutvogel nachgewiesen werden konnten. Daraus abgeleitet ergab sich sodann die in der *Tabelle 4* verzeichnete Aufteilung der Vogelarten auf sechs verschiedene Verbreitungsklassen.

Dominanzidentität.



Nadelbaumbestände Mischbestände Laubbaumbestände



Legende :

Dominanzidentität nach Renkonen, Prozent

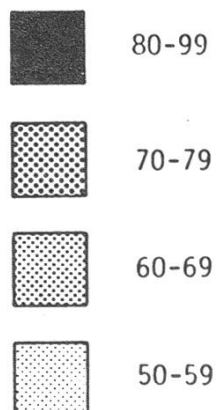


Abbildung 1. Dominanzidentität.

Tabelle 4. Einteilung der Vogelarten in Verbreitungsklassen.

| Verbreitungsklasse, Prozent | Vogelarten |
|--------------------------------|--|
| > 90 | Buntspecht, Heckenbraunelle, Rotkehlchen, Amsel, Singdrossel, Zilpzalp, Zaunkönig, Haubenmeise, Tannenmeise, Kohlmeise, Buchfink, Gimpel |
| 75–90 | Ringeltaube, Kuckuck, Mönchsgrasmücke, Wintergoldhähnchen, Sommergoldhähnchen, Grauschnäpper, Kleiber, Eichelhäher, Star, Grünfink |
| 50–75 | Waldohreule, Waldlaubsänger, Sumpfmeise, Blaumeise, Waldbaumläufer, Gartenbaumläufer |
| 30–50 | Trauerschnäpper, Kernbeisser |
| 20–30 | Pirol |
| < 20 | Mittelspecht |

Eine eng begrenzte ökologische Potenz besitzen insbesondere einige charakteristische Vogelarten des Laubwaldes. Dies zeigt sich beispielsweise bei der Blaumeise und der Sumpfmeise, dem Gartenbaumläufer, dem Waldlaubsänger oder dem Mittelspecht, um nur einige Vogelarten zu nennen, von denen man weiss, dass sie von ganz bestimmten Strukturelementen des Laubwaldes abhängig sind oder durch sie begünstigt werden.

Die eminent wichtige Bedeutung von reinen Laubbaumbeständen für die spärlich verbreiteten Vogelarten wird unmissverständlich klar, wenn man die in der *Tabelle 5* wiedergegebene Vertretung der ökologischen Artengruppen zwischen den Waldtypen unterschiedlicher Baumartenmischung vergleicht.

In den reinen Nadelbaumbeständen und in den Mischbeständen nehmen allein schon die beiden obersten Verbreitungsklassen einen Anteil von 94 bis 97 Prozent der Revierzahlen ein, so dass in diesen beiden Bestandestypen grösstenteils nur Vogelarten

Tabelle 5. Dominanzanteile der Vogelarten nach Verbreitungsklassen.

| Untersuchungseinheit | Verbreitungsklasse, Prozent | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | > 90 | 75–90 | 50–75 | 30–50 | 20–30 | < 20 | Total |
| Sack, West | 63,2 | 30,7 | 6,1 | | | | 100,0 |
| Sack, Ost | 68,6 | 29,0 | 2,4 | | | | 100,0 |
| Hagenholz | 70,0 | 28,8 | 1,2 | | | | 100,0 |
| Nadelbaumbestände | 67,0 | 29,7 | 3,3 | | | | 100,0 |
| Blauen, oben | 78,3 | 16,5 | 4,2 | 1,0 | | | 100,0 |
| Blauen, unten | 83,1 | 11,8 | 5,1 | | | | 100,0 |
| Bachs | 74,4 | 17,7 | 7,9 | | | | 100,0 |
| Mischbestände | 78,7 | 15,3 | 5,7 | 0,3 | | | 100,0 |
| Strassberg, West | 67,8 | 12,4 | 11,5 | 6,7 | 1,6 | | 100,0 |
| Strassberg, Ost | 67,7 | 20,8 | 9,4 | 2,1 | | | 100,0 |
| Strassberg, Süd | 65,4 | 8,8 | 16,9 | 5,3 | 1,8 | 1,8 | 100,0 |
| Laubbaumbestände | 67,0 | 13,6 | 12,7 | 4,9 | 1,2 | 0,6 | 100,0 |

vorzufinden sind, die sich praktisch in allen Waldstrukturen und in den meisten baumbestanden Biotopen ansiedeln können. Einzig die Laubbaumbestände enthalten seltene Arten mit hohen und höchsten Ansprüchen, für deren Existenz grössere Areale reinen Laubwaldes offensichtlich unentbehrlich sind. Dabei ist aber zu beachten, dass in den untersuchten Laubbaumbeständen auch Eichen der Starkholzstufe vorhanden sind, die erwiesenermassen einen sehr positiven Effekt auf die Artenvielfalt der Vogelwelt ausüben (B. Frochot, 1971).

7. Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung geben Anlass zu den folgenden Überlegungen:

- Ohne die Berücksichtigung der einzelnen Vogelarten lässt sich keine sichere Wertung der verschieden strukturierten Waldbestände vornehmen. Der Diversitätsindex, der lediglich aus der Zahl der vorgefundenen Vogelarten und ihrer relativen Häufigkeit resultiert, lieferte jedenfalls keinen Hinweis auf die bedeutsamen Veränderungen, denen der Brutvogelbestand unter dem Einfluss der Baumartenmischung unterlag.
- Eine wesentlich differenziertere Beurteilung der Lebensstätten ist möglich, wenn man die gemeinsamen Vogelarten mit Hilfe der Dominanzidentität überprüft. Mit diesem Kriterium liess sich nachweisen, dass unter den gegebenen Voraussetzungen die Vogelgemeinschaft des Mischbestandes derjenigen des Nadelbaumbestandes näher steht als dem Brutvogelbestand des reinen Laubwaldes.
- Als sehr gutes Merkmal zur Kennzeichnung der Eigenart der unterschiedlich strukturierten Waldbestände hat sich die Vertretung der ökologischen Artengruppen herausgestellt, die auf Grund der grossräumigen Verteilung der vorhandenen Vogelarten ausgeschieden worden sind. Damit wird man auch jenen Vogelarten gerecht, die infolge ihres hohen Spezialisierungsgrades in starkem Mass an grössere Flächen reinen Laubwaldes gebunden sind.
- Die grösstenteils einschichtigen Nadelreinbestände wiesen im Vergleich mit den beiden anderen Bestandestypen nicht unbedingt eine artenarme Vogelgemeinschaft auf. Diese bestand indessen zur Hauptsache aus weit verbreiteten Vogelarten, die praktisch in allen Waldstrukturen aufgefunden werden können.
- Die Mischbestände enthielten in der gegebenen Ausformung entgegen unseren Erwartungen nur einen äusserst bescheidenen Anteil an ökologisch anspruchsvolleren Vogelarten. Ihre Bedeutung für die Erhaltung ausgesprochener Laubwaldbewohner ist folglich gering.
- Der untersuchte Laubwald wies als einziger von den drei untersuchten Bestandestypen in nennenswertem Mass spezialisierte Vogelarten mit geringer Verbreitung auf. Hier wirkt sich ohne Zweifel aus, dass auch Eichen der Starkholzstufe am Bestandesaufbau beteiligt sind und es sich nicht um reine Buchenbestände handelt.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung belegen erneut, dass für die Mannigfaltigkeit der Vogelwelt und für die Erhaltung anspruchsvoller Vogelarten grössere Flächen reinen Laubwaldes, in dem auch Eichen am Bestandesaufbau beteiligt sind, grosse Bedeutung besitzen. Diese Feststellung ist nicht nur wesentlich für die Pflege von eigentlichen Natur-

schutzgebieten, sondern müsste insbesondere auch auf dem Areal des Wirtschaftswaldes Beachtung finden. Wenn der ungünstige Befund für die untersuchten Mischbestände infolge der potentiell grossen strukturellen Vielfalt auch nicht verallgemeinert werden darf, lehrt dieses Beispiel dennoch, dass für die Vogelwelt im Buchenwaldareal nicht alle Nadel-Laubbaum-Mischbestände den Laubmischwald als Lebensstätte zu ersetzen vermögen. Es ist ohne Zweifel wünschenswert, die diesbezüglichen Forschungen zu intensivieren.

Literatur

- Berthold, P., Bezzel, E. und Thielcke, G. (1974):* Praktische Vogelkunde. Kilda Verlag. Greven. 160 Seiten.
- Berthold, P. (1976):* Methoden der Bestandese Erfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *Z. für Ornithologie*, *117*, 1: 1–69.
- Bezzel, E. und Ranftl, H. (1974):* Vogelwelt und Landschaftsplanung. *Tier und Umwelt*. *11/ 12*: 92 Seiten.
- Eiberle, K. und von Hirschheydt, J. (1983):* Über den Einfluss der Baumartenmischung auf den Brutvogelbestand. *Waldhygiene*, *15*, 2: 33–48.
- Frochot, B. (1971):* Ecologie des oiseaux forestiers de Bourgogne et du Jura. Thèse présentée à l'Université de Dijon. 144 pages.
- Glutz von Blotzheim, U.N. (1962):* Die Brutvögel der Schweiz. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau. 648 Seiten.
- Koch, N. (1975):* Ökologische Beziehungen zwischen den Vögeln und den Biotopen des Ütliberges und des Reppischtales bei Zürich. *Viertelj. Naturforsch. Ges. Zürich*, *120*, 4: 299–428.
- Mühlenberg, M. (1976):* Freilandökologie. Uni-Taschenbücher 595, Verlag Quelle und Meyer. Heidelberg. 214 Seiten.
- Schifferli, A., G roudet, P. und Winkler, R. (1980):* Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Verlag Schweiz. Vogelwarte. Sempach. 462 Seiten.
- Schwerdtfeger, F. (1975):* Synökologie. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin. 451 Seiten.