

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 129 (1978)
Heft: 11

Artikel: Hasel- und Auerhuhn an der Hohen Rone (Kanton Zug, Schweiz)
Autor: Koch, N.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764387>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse

129. Jahrgang

November 1978

Nummer 11

Hasel- und Auerhuhn an der Hohen Rone (Kanton Zug, Schweiz)¹

Von N. Koch

Oxf.: 151

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

1. Einleitung und Problemstellung

Das Haselhuhn ist in den letzten Jahrzehnten aus vielen Tieflagenwäldern der Schweiz und Mitteleuropas verschwunden; das Auerhuhn zeigt in den Mittelgebirgen Europas und im Alpenraum eine starke Abnahme. So z. B. gibt *Glutz von Blotzheim* (1962) das Haselhuhn noch für den Üetliberg bei Zürich und für die Lägern bei Baden an. An beiden Orten kommt es heute aber nicht mehr vor. In West- und Nordwestdeutschland erfolgte überall dort ein ganz besonders rapider Rückgang, wo nach der Umwandlung der weichholzreichen Niederwälder in nadelholzreiche Hochwälder ganze Landstriche haselhuhnrein wurden (*Staude*, 1966). Das Haselhuhn ist besonders aus den Tieflagen seines Verbreitungsgebietes verschwunden, da dort weit mehr mit der Pflanzung, meist von Fichte, gearbeitet wird als in Hochlagen, und weil die Wälder der Tieflagen stärker verändert wurden als die der Hochlagen (*Koch und Eiberle*, 1978). Ähnlich verhält es sich mit dem Auerhuhn, das in vielen tieferen Vorkommensgebieten Baden-Württembergs (*Roth*, 1974) und des Alpenraumes (*Rudmann*, 1977) verschwunden oder zurückgegangen ist. Aus zahlreichen Untersuchungen wissen wir, dass lange anhaltende Zu- oder Abnahmen einer Tierart meist durch Veränderungen ihres Lebensraumes verursacht werden. Da es sich bei Hasel- und Auerhuhn um zwei Arten handelt, die streng an Waldbiotope von einer ganz bestimmten Struktur gebunden sind, liegt die Vermutung nahe, dass die Hauptrückgangursache in einer Veränderung dieser Waldstruktur zu suchen ist. Da dem Forstmann die Auswirkungen der waldbaulichen Tätigkeit auf die Tierwelt bekannt sein sollten, entschloss man sich am Institut für Waldbau der ETH Zürich, die Waldstrukturen von besiedelten und unbesiedelten Auer- und Haselhuhnrevieren zu untersuchen. Aus der älteren Literatur kennen

¹ Vom Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung unterstützte Untersuchung (mit Druckkostenbeitrag).

wir viele gutachtliche Biotopbeschreibungen (*Teidoff*, 1953), doch wurden dabei zumeist die Waldstruktur und die Vegetation der Lebensräume nicht genauer erfasst. Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt deshalb auf einer Analyse der Vegetation und der Waldstruktur besetzter Auer- und Haselhuhnreviere.

Die vorliegende Arbeit wurde als Projekt Nr. 3.8910.72 vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstützt. Danken möchte ich in erster Linie Herrn Professor Dr. *H. Leibundgut*, der die Arbeit angeregt und jederzeit vollumfänglich unterstützt hat. Mit Herrn Professor Dr. K. Eiberle durfte ich oft den Fortgang der Arbeit besprechen. Zu ganz besonderem Dank verpflichtet bin ich auch Förster *J. Rogenmoser* aus Oberägeri, der als sehr guter Kenner des Gebietes viele wertvolle Hinweise geben konnte. Voll unterstützt wurden die Untersuchungen auch von Kantonsobeförster *A. Merz*, vom kantonalen Jagdverwalter *A. Frei* und von Förster *A. Nussbaumer*.

2. Das Untersuchungsgebiet

Die Wahl fiel auf den voralpinen Gebirgszug der Hohen Rone im Kanton Zug. Dieses Gebiet erfüllte in fast vollkommener Weise die folgenden Voraussetzungen: Es war von Zürich aus schnell erreichbar, beherbergt sowohl Hasel- als auch Auerhuhn und ist stark mit Ausflugsverkehr belastet. Eine weitere Voraussetzung war die, dass naturnahe, plenterwaldartige Bestände neben gleichaltrigen Kunstbeständen vorkommen.

Der «Höhronen» ist ein von Ost nach West verlaufender Gebirgszug, der bis auf 1229 Meter über Meer ansteigt. Nach Norden fallen seine Hänge zum Zürichsee hin sehr steil, nach Süden zum Bibertal flacher ab (Abb. 1). Auf der Krete verläuft die Grenze zum Kanton Zürich, zu dem die Nordhänge weitgehend gehören. Der westliche Teil des Südabfalles gehört zum Kanton Zug, der östliche Teil zum Kanton Schwyz.

2.1 Geologie und Boden

Der Höhenzug ist dadurch entstanden, dass sich von Süden her die subalpine Molasse über die aufsteigende mittelländische Molasse geschoben hat (*Schlanke*, 1974). Die Überschiebung besteht aus Nagelfluh und aus Süßwassermolasse. Auf den Kreten und Rippen steht die harte und erosionsresistente Nagelfluh an, während die Senken durch Auswaschung der weichen Molasseschichten gebildet wurden. Auf diese Art ist der Wechsel von flachgründigen Nagelfluhrippen und tiefgründigen Mulden zu verstehen. Nach dem Wirtschaftsplan liegen zirka 80 bis 90 Prozent der Böden auf granitischen Sandsteinen der Molasse. Alle Böden sollen der Braunerdeserie angehören. Doch dürften in den Hochlagen, besonders auf dem Gebiet des Plateau-Tannenwaldes, auch Podsole vorkommen.

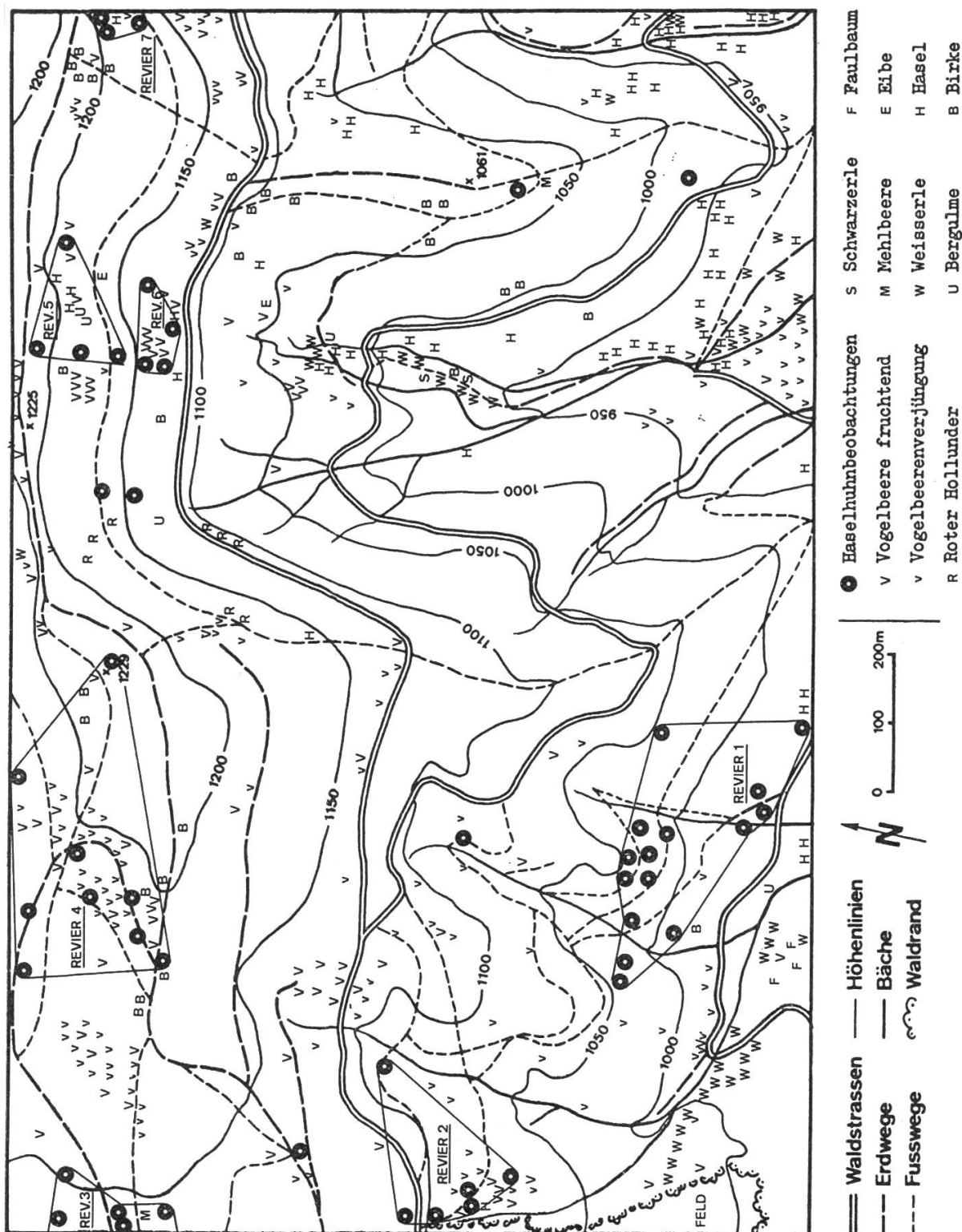


Abbildung 1. Das 200 ha grosse Untersuchungsgebiet am Höhrnen: die Verteilung der Haselhuhnbeobachtungen, die vermutliche Lage der Reviere sowie die Verteilung der für das Haselhuhn wichtigen Bäume und Sträucher.

2.2 Klima

Das Vorkommen des Auerhuhnes und von autochthonen Nadelwäldern, in denen die Fichte von Natur aus einen hohen Anteil besitzt, lassen auf einen borealen Klimacharakter schliessen. Höhn (1917) hat nachgewiesen, dass viele der im Gebiet vorkommenden Pflanzenarten eine subalpine Verbreitung haben, wie z. B. die Grünerle und die Bergföhre. Temperaturmessungen liegen vom nahen Gottschalkenberg (1100 m ü. M.) und von Einsiedeln (914 m ü. M.) vor. Nach diesen Werten dürfte im Untersuchungsgebiet das Jahresmittel bei 5—6 °C, das Januarmittel bei —2 bis —4 °C und das Julimittel bei 14 bis 16 °C liegen. Bei den Niederschlägen ist mit 1700 bis 1800 mm im Jahresmittel (Einsiedeln 1652 mm, Unterägeri 1565 mm) zu rechnen. Trotz der hohen Niederschläge ist die Sonnenscheindauer, besonders im Herbst und im Winter, länger als in den Stationen des Mittellandes. Diese liegt vermutlich bei zirka 40 bis 45 Prozent der möglichen Sonnenscheindauer (Zürich MZA 41 Prozent, Unterägeri 44 Prozent). Besonders im Herbst und Winter, wenn das Mittelland oft unter einer Nebeldecke liegt, scheint am Höhrnen die Sonne. Auch heitere Tage treten häufiger auf als im Mittelland. Tage mit Nebel sind am Höhrnen etwa halb so häufig wie in Zürich (Zürich MZA 41,8; Einsiedeln 22,3 Tage pro Jahr). Aufgrund der Höhenlage und des seltenen Nebels nehmen die Strahlungsfröste über 800 Meter Höhe sehr stark zu. Die Tage mit Schnee dürften zwischen 100 und 120 liegen. Demnach ist der Boden etwa ein Drittel des Jahres mit Schnee bedeckt. Der erste Schnee fällt oft schon im September, mit Sicherheit aber im November, während die letzten Schneefälle noch bis zum Mai anhalten können. Monatelang kann eine bis zu einem Meter hohe Schneeschicht die Boden- und Strauchschicht total bedecken. Nassschnee führt oft zu Schneedruck und Schneebruch, besonders in jüngeren Beständen. Gefährdet sind in den Plenterbeständen besonders die landschaftigen und dünnen Tannen der Mittelschicht, aber auch die Vogelbeerbäumchen auf Lichtungen, insbesondere dann, wenn der Schnee zu einer Zeit kommt, in der diese Blätter tragen. Schneeschäden in schlecht durchforsteten Fichtenbeständen sind die Regel.

2.3 Waldgeschichte

Um verstehen zu können, wie der heutige Wald entstanden ist und inwieweit anthropogene Einflüsse hierfür verantwortlich sind, sollte kurz auf die Waldgeschichte eingegangen werden. Die folgenden Ausführungen sind weitgehend der Dissertation von *Schuler* (1976) entnommen. Da im Gebiet des Höhrnen kein Dorf liegt, wurden die Wälder durch die umliegenden Siedlungen der Tiefen geprägt, in unserem Falle durch die Gemeinden Ägeri und Menzingen. Die Besiedlung des Berggebietes durch die Alemannen war im 13. Jahrhundert abgeschlossen; die Hauptrodungen dürften Ende des 14. Jahrhunderts bereits bestanden haben. Während des Mittelalters bis etwa zum Jahre 1550 erfolgte die Holznutzung im Wald planlos. Danach wurden die ersten Nutzungsbeschränkungen in Holzbriefen erlassen. Doch auch danach war es für jedermann frei, Haselnusssträucher und Erlen zu nutzen. Bis zum Jahre 1850 wurde überall im Walde geweidet; es war ein lockerer Hutwald entstanden. Neben der Holznutzung schneitelte man noch die Tanne, und der Wald diente auch der Gewinnung von Farn, Streue und Laub. Ab 1773 wurden Kahlschläge in eingerichteten Schlägen

durchgeführt. Die Zeit von 1850 bis etwa um 1930 war geprägt durch die Rein-ertragstheorie: die Folge waren grosse Kahlschläge mit der anschliessenden Kultur der stark bevorzugten Fichte. Niederdurchforstung und Ausmerzung des Nebenbestandes verstärkten noch die Einschichtigkeit. Theoretisch ab 1900, praktisch aber erst nach 1930, kam dann die Wende: Femelschlag, Plenterung, Naturverjüngung, Förderung von Weisstanne und Buche, Dezentralisation der Nutzung, lange Umtriebszeiten unter Berücksichtigung der Hiebsreife des Einzelstammes. Eingeführt wurde auch die Hochdurchforstung unter Belassung des Nebenbestandes. Die heutigen, grossflächigen Fichtenreinbestände gehen auf den Zeitraum zwischen 1850 und 1910 zurück. Aus dieser Zeit stammen auch die grossen Aufforstungen auf Nichtwaldboden. So sind z. B. am «Langeneck» in der Karte von 1890 und 1910 noch keine Waldflächen eingezeichnet, wo heute ein schwaches Baumholz vorhanden ist. Solche Bestände finden sich z. B. grossflächig in der Abteilung 15 und im östlichen Teil der Abteilung 16.

Als Folge der Umstellung auf den Femel- und Plenterbetrieb nahm der Vorrat von zirka 200 sv/ha im Jahre 1900 auf den sehr hohen Durchschnittsvorrat von 350 sv/ha im heutigen Zeitpunkt zu. Infolge der Begünstigung der Naturverjüngung vergrösserte sich der Anteil der Weisstanne zwischen 1930 und 1951 von 17 auf 22 Prozent, der des Laubholzes von 8 auf 11 Prozent, während der Fichtenanteil von 73 auf 66 Prozent zurückging. Im Zuge der Pflanzungen wurden auch die Weymouthsföhre und die Douglasie angebaut. Während die Strobe infolge des Blasenrostes immer mehr ausfällt, zeigt die Douglasie ein sehr gutes Wachstum, wie dies z. B. im Nordteil der Abteilung 15 beobachtet werden kann. Etwa ab den dreissiger Jahren wurden die reinen Nadelbaumbestände mit aus der Gegend stammenden Buchenwildlingen zur «Standortsverbesserung» unterpflanzt. Dementsprechend finden sich heute noch im fichtenreichen Plateau-Tannenwald von damals stammende Krüppelbuchen, die im Wachstum stagnieren. Besonders in den sechziger Jahren und anfangs der siebziger Jahre hat man begonnen, den Buchenanteil zu reduzieren, und zwar auch auf den buchenfähigen Standorten. In der Zeit vor 1900 war es teilweise üblich, die Kahlfelder oft jahrelang nicht aufzuforsten. Da glücklicherweise nicht alle Bestände kahlgeschlagen und aufgeforstet wurden, finden wir heute im Untersuchungsgebiet zwei Bestandestypen nebeneinander vor: einerseits plenterartige Bestände und anderseits Fichtenreinbestände ohne Nebenbestand und mit fehlender oder schwach ausgeprägter Strauch- und Krautschicht, aber oft mit einer dicken Moosschicht oder einer Rohhumusauflage aus Nadelstreu. Im Gegensatz zu den stufig aufgebauten Naturwaldbeständen sind die Kunstbestände von der Seite her sehr gut durchschaubar; sie bieten für grössere Tierarten auch nur sehr wenig Nahrung und Schutz. Da man sich offensichtlich aber nicht ganz von der Aufforstung mit reiner Fichte trennen konnte, findet man stellenweise noch jüngere Dickungen und Stangenhölzer, besonders in den Aufforstungen auf ehemaligem Weideland ausserhalb des Waldes. Seit dem Wirtschaftsplan von 1906 herrscht in Oberägeri bei der waldbaulichen Konzeption Klarheit: Gefordert wird ein gemischter, ungleichaltriger und natürlich verjüngter Hochwald, der auf den meisten Standorten mit der Zeit zur Gruppenplenterung tendieren soll.

2.4 Erschliessung und Störungen

Der Korporationswald der Gemeinde Oberägeri ist der am besten zugängliche Wald im Höhronengebiet. Er wird besonders durch drei durchgehende Wege erschlossen (s. Abb. 1): Der wichtigste ist der parallel zum Hang verlaufende Weg vom Höhenrestaurant und Parkplatz auf dem Ratenpass bis zur Schwyzer Grenze. Als weiterer Fahrweg wurde die Verbindung von der Abteilung 30 zur Ratenstrasse am «Vordergutsch» 1976 ausgebaut. Eine schon ältere Fahrstrasse führt vom Raten über Breitried zur Ratenstrasse am Hintergutsch. Vom Chlausechappeli zieht sich ausserdem ein kleines Teersträsschen über den sogenannten Sparen bis nach Menzingen. Neben diesen lastwagenfahrbaren Strässchen durchziehen zahlreiche Erd- und Fusswege, die teilweise ebenfalls befahrbar sind, das Gebiet. Von diesen Wegen hat der Gratweg als durchgehender Wanderweg die grösste Bedeutung. Dieser wird besonders im Sommer sehr häufig von Wanderern benützt, vor allem auch von wandernden Schulklassen. Für Erholungssuchende hat praktisch nur der Weg vom Raten bis zur Schwyzer Grenze noch eine grössere Bedeutung. Ihn benutzen an Wochenenden die Ausflügler von Zürich in grosser Zahl. Im Sommer und Frühherbst sind auch wochentags hier viele Kurgäste anzutreffen. Besonders die waldrandnahen Teile des Weges sind oft überlaufen, während der Wald wegen der fehlenden Aussicht nicht so stark frequentiert wird. Während August und September findet man dagegen auch in den Waldbeständen sehr häufig Pilzsucher und zur Zeit der Heidelbeerernte auch Beerenpflücker. In den Wintermonaten herrschen bei meist hoher Schneelage jedoch vollkommen andere Verhältnisse: Wanderer fehlen, Spaziergänger gibt es nur auf dem gebahnten Parallelweg und nur bei gutem Wetter. Der Erholungsverkehr konzentriert sich dann auf die Skilifte am Raten und auf die Langlaufloipen. Wir haben deshalb im Winter im Wald praktisch keine Störungen durch Erholungssuchende zu verzeichnen. Demgegenüber wiegen im Winter die Störungen durch die Holzereiarbeiten weit schwerer als im Sommer. Infolge der kleinen Schläge arbeiten zeitweise mehrere Holzereirotten an mehreren Stellen zur gleichen Zeit. An Wochenenden herrscht jedoch im Gegensatz zum Sommer Totenstille im ganzen Wald. Einzelne Waldteile, in denen nicht geholt wird, werden im Winter monatelang nicht von Menschen besucht. Man hat somit im Sommer hauptsächlich mit Störungen von Erholungssuchenden zu rechnen, die aber sowohl örtlich (Gratweg, Parallelweg) als auch zeitlich (sonntagnachmittags) konzentriert auftreten. Im August/September werden die Bestände auch durch Pilz- und Beerensammler sowie zeitweise durch Treibjagden oder Einzeljäger beunruhigt.

2.5 Vegetation

Mit einer Höhenlage zwischen 900 und 1200 m Höhe gehört das Gebiet zur hochmontanen Stufe. Nach Höhn (1917) muss die subalpine Flora des Molasse-rückens als arm bezeichnet werden. Da für die beiden Waldhuhnarten die Gehölze eine ausserordentlich wichtige Rolle spielen, wird auf diese besonders eingegangen. In allen Höhenlagen wäre die Weissstanne von Natur aus die häufigste Baumart. Die Buche kommt zwar in allen Höhenlagen vor, sie wird jedoch mit zunehmender Höhe seltener, während sich die Fichte gerade umgekehrt verhält. Allerdings tritt die Fichte auf Kosten der übrigen Baumarten, bedingt durch den

künstlichen Anbau im vorigen und in diesem Jahrhundert, weit häufiger auf als ursprünglich. Neben den drei Hauptbaumarten Tanne, Buche und Fichte kommt auf den trockenen Nagelfluhrippen und an den Hängen und Kuppen noch die Waldföhre vor (Abb. 11). An übrigen Nadelbäumen treten noch die Eibe und an einer Stelle auch die Bergföhre natürlich auf, während die vereinzelt Lärchen, Douglasien und Stoben auf frühere Kulturen zurückzuführen sind. An Laubbäumen sind ausserdem vorhanden (s. auch Abb. 1): Weiss- und Schwarzerle, Birke, Esche, Bergahorn, Bergulme, Stieleiche und besonders in den Hochlagen recht häufig die Vogelbeere. An Sträuchern kommen vor: Hasel an Bacheinhängen, *Lonicera xylosteum* in den tiefer gelegenen Waldteilen und *Lonicera nigra* in den Hochlagen. Der Hirschholunder findet sich häufig an Wegböschungen. Vereinzelt tritt unter Schirm die Stechpalme auf. Dr. N. Kuhn hat in den Lagen oberhalb von 1000 m Höhe zwei verschiedene Waldgesellschaften festgestellt (in Eiberle, 1976): Nach der Nomenklatur von Ellenberg und Klötzli handelt es sich dabei auf den trockenen Nagelfluhrippen um den Waldsimen-Buchenwald mit Weissmoos und in den Mulden um den farnreichen Tannen-Buchenwald. Auf dem Plateau kommt nach Etter (1946) der Plateau-Tannenwald vor, wo in der Oberschicht heute die Fichte dominiert. Für diese Gesellschaft ist charakteristisch, dass die Heidelbeere ausserordentlich üppig auftritt und viel höher wird als auf den Nagelfluhrippen. Im Hinblick auf die beiden Waldhuhnarten erscheint wesentlich, dass es Waldgesellschaften mit und ohne Heidelbeere (Hochstaudenfluren in Mulden) gibt.

2.6 Säugetiere und Vögel

Entsprechend den Waldgesellschaften, der Waldstruktur und der Grösse der Waldfläche hat sich unter ursprünglichen Bedingungen eine optimal angepasste Tiergesellschaft entwickelt. Als pflanzenfressende, grössere Säugetiere treten in der Kraut- und Strauchschicht Rot- und Rehwild sowie der Feldhase und in der Kronenschicht das Eichhorn auf. Da Reh- und Rotwild durch Verbiss, Schälen und Fegen die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzenarten beeinflussen, kommt diesen beiden Cerviden eine überragende Schlüsselposition zu. Während in geschichtlicher Zeit keine Pflanzenfresser aus diesem Gebiet verschwunden sind, wurden die Allesfresser Wildschwein und Bär sowie die Fleischfresser Wolf, Luchs und Wildkatze durch den Menschen ausgerottet. Der Rothirsch war nur vorübergehend verschwunden. Er wanderte nach dem Zweiten Weltkrieg aus dem Kanton Schwyz in dieses Gebiet wieder ein, nachdem dort ausländisches, starkes Rotwild ausgesetzt worden war. An carnivoren Säugetieren sind heute noch der Fuchs und in der Kronenschicht der Edelmarder vorhanden, an omnivoren Arten kommt nur der Dachs vor. Der Edelmarder scheint, nach den zahlreichen Spuren im Schnee zu schliessen, recht häufig zu sein, ebenso wie seine Hauptnahrung, das Eichhorn. Im Gegensatz zu vielen Vogelarten verbleiben die Säugetiere ganzjährig im Gebiet, nur der Dachs fällt aufgrund der Winterruhe während der kalten Jahreszeit aus.

Im angrenzenden Kanton Zürich besteht Revierjagd, in den Kantonen Schwyz und Zug die Patentjagd. Reh- und Rotwild werden sowohl bei Einzelansitz und Pirsch, das Rehwild aber auch auf Treibjagden vor dem jagenden Hund mit Schrot geschossen. Die Weissstanne wird besonders auf den früh ausapernden und oft mit nur wenig Schnee bedeckten Kreten der Südhänge vom

Rehwild stark verbissen, während sie in den schneereichen Hochlagen weniger geschädigt wird. Schälsschäden durch das Rotwild treten bisher hauptsächlich in den jüngeren Fichtenpflanzbeständen, weniger dagegen in den Naturverjüngungen auf. Eine kleine Douglasienpflanzung wurde sehr stark geschält. Schälsschaden tritt auch vereinzelt an Vogelbeere auf. Trotz der gegenüber anderen Rotwildgebieten geringeren Schäden werden einzelne Gehölzarten, die seltener sind, sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Dies gilt z. B. für die Waldföhre, lokal auch für Hasel und Vogelbeere. Wildschutzzäune gibt es in diesen Lagen nicht.

Die Brutvögel der Hohen Rone wurden im Sommer 1976 auf einer 50 ha grossen Probefläche am Südabfall untersucht (Koch, 1976). Von den zirka 40 Brutvogelarten sind einige Singvogelarten sehr häufig. Die häufigsten sind Buchfink (6,5 Paare/10 ha), Tannenmeise (3,9), Rotkehlchen (3,5), Sommergoldhähnchen (3,4) und Amsel (2,0). Auf diese fünf Arten entfällt mehr als die Hälfte der Individuen. Am seltensten sind Waldlaubsänger, Hasel- und Auerhuhn, Dreizehenspecht und Kleiber, auf die zusammen nur 1,9 Prozent entfallen. Die Vogelgesellschaft besteht mehr aus Arten der montanen und subalpinen, weniger aus solchen der collinen Stufe. Zirka 80 Prozent sind Höhlen-, 20 Prozent Freibrüter. Zirka 40 Prozent der Vögel sind an Nadel-, aber nur 8 Prozent an Laubbäume angepasst. Im Vergleich zu den Laubwäldern der collinen Stufe ist die Siedlungsdichte und die Artenzahl geringer. Mehr als die Hälfte aller Individuen verlässt im Winter als Teilzieher (Amsel, Zaunkönig) oder als echte Zugvögel, die an Laubgehölze angepasst sind (Laubsänger, Mönchsgrasmücke), das Gebiet. Es kommen noch einige allgemein seltene Arten hier vor, die an Spezialbiotope gebunden sind: Neben Auer- und Haselhuhn sind dies Habicht, Waldschnepfe und Dreizehenspecht, der hier gegen das Mittelland seine nördliche Verbreitungsgrenze besitzt. Als Konsumenten von pflanzlichem Material, das in allen Bestandesschichten aufgenommen wird, treten Auer- und Haselhuhn auf. Es sind die einzigen Vogelarten, die in nennenswertem Umfange Triebe und Knospen aufnehmen. Die einzige Raubvogelart des Gebietes, die auch grössere Vogelarten schlägt, ist der Habicht. Diese Art brütet hier und tritt auch als Wintergast nicht gerade selten auf.

3. Untersuchungsmethoden

Im Gebiet der Hohen Rone haben wir eine 200 ha grosse Fläche ausgeschieden (Abb. 1). Dieses Gebiet haben wir systematisch mehrere Male im Frühjahr und im Herbst mit der Haselhuhnpfeife abgesucht. Um sicherzugehen, dass die gesamte Fläche erfasst worden war, wurde die Untersuchungsfläche mit einem Netz von 100 Meter Seitenlänge überzogen. An jedem der Gitterpunkte, also alle 100 Meter, wurde ein Versteck aufgesucht, dort mehrere Male gelockt und 20 Minuten ausgeharrt. Da die Haselhuhnpfeife auf mindestens 150 Meter noch vernommen werden kann, ist anzunehmen, dass damit die gesamte Fläche erfasst werden konnte. Es gibt allerdings einzelne Männchen, die nicht antworten oder zustehen. Somit könnte

die Zahl der tatsächlich festgestellten Reviere etwas niedriger liegen als die der tatsächlich vorhandenen. Ausserdem wurden auch sämtliche Zufallsbeobachtungen notiert. Innerhalb der 200-ha-Fläche haben wir noch folgende Kriterien aufgenommen und jeweils in eine Fotokopie der Karte eingetragen: Seltene oder für die Rauhfusshühner wichtige Baumarten, wie Waldföhre, Birke, Aspe, Hasel, Weisslerle, Vogel- und Mehlbeere. Der Charakterisierung der Vegetation und der Struktur der Haselhuhnreviere dienten zwei verschiedene Methoden: Zur Erfassung der Bodenvegetation verwendeten wir die Methode von *Braun-Blanquet*, nach einem Aufnahmeformular von N. Kuhn: Auf 100 m² grossen Flächen wurden die Gehölze gesondert für Kraut-, Strauch- und Baumschicht sowie die Moose, Farne, Monocotyledonen und Dicotyledonen aufgenommen und ihre Artmächtigkeit gutachtlich nach sieben Stufen (Tab. 1) geschätzt. Die durchschnittlichen Höhen der Baum-, Strauch- und Krautschicht wurden geschätzt, ebenso der Überschirmungsgrad der herrschenden und beherrschten Baumschicht sowie die Deckungsgrade von Strauch-, Kraut- und Moosschicht. Als Bestimmungshilfe wurde ein Herbarium angelegt, in dem fast alle Pflanzenarten des Höhröns enthalten sind.

Zur Ermittlung der Waldstruktur der Beobachtungsplätze des Haselhuhns haben wir noch eine weitere Methode angewandt: Den Beobachtungspunkt eines Haselhuhns haben wir als Mittelpunkt einer Kreisfläche von 1000 m² Grösse betrachtet. Diese Fläche wurde derart im Gelände festgelegt, dass ein Mann mit dem Blume-Leiss-Höhenmesser im Mittelpunkt stand und sich ein zweiter Mann um diesen Mittelpunkt mit einem konstanten und mittels des Höhenmessers kontrollierten Radius bewegte. Es wurden dann sämtliche Bäume, die ausserhalb des Kreises lagen, markiert. Auf der Kreisfläche erhoben wir die folgenden Kriterien: Baumart, Höhenstufe, Brusthöhendurchmesser, Höhe des Ansatzes des ersten lebenden und des ersten toten Astes. Der Jungwuchs wurde nach Höhenklassen (0—50 cm, 50—100 cm und 100—150 cm) ausgezählt, getrennt nach Baumarten. Die Auerhuhnbeobachtungen haben wir nicht systematisch durchgeführt, da die Arbeit sich ursprünglich nur auf das Haselhuhn beziehen sollte. Es wurden aber sämtliche Auerhuhnbeobachtungen, Kotfunde, Balzplätze, Spuren im Schnee, Schlafplätze und Frassspuren kartiert. Einige der Auerhuhnbeobachtungsplätze haben wir dann ebenfalls nach pflanzensoziologischen Kriterien aufgenommen, damit die Unterschiede zu den Haselhuhnrevieren herausgearbeitet werden konnten. Da es bei dieser Arbeit in erster Linie um eine Biotopcharakterisierung ging, wurde bewusst auf Verhaltensbeobachtungen und Nahrungsanalysen verzichtet. Aufgrund der Direktbeobachtungen ergaben sich jedoch zwangsläufig gewisse diesbezügliche Hinweise, die wir mitverarbeiteten.

Symbole für die Artmächtigkeit: 5 = mehr als $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend; 4 = $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend; 3 = $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ der Fläche deckend. Individuenzahl beliebig; 2 = bei beliebiger Individuenzahl $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{4}$ der Fläche deckend oder sehr zahlreiche Individuen; 1 = zahlreich, aber weniger als $\frac{1}{20}$ der Fläche deckend oder sehr zahlreiche Individuen mit grösserem Deckungswert; + = spärlich und nur wenig Fläche bedeckend; r = sehr selten und meist nur sehr wenig Fläche bedeckend (meist nur 1 Exemplar).

4. Das Haselhuhn am Höhronen

Das Haselhuhn ist wohl die am schwersten zu beobachtende, einheimische tagaktive Vogelart. Das liegt nicht daran, dass dieses Waldhuhn überaus scheu ist, sondern an der Struktur des Lebensraumes und am Verhalten dieser Art. Charakteristisch für sein Habitat ist der Umstand, dass das Haselhuhn zwar verschiedene Waldtypen und Waldgesellschaften bewohnen kann, dass aber immer die Bestandesglieder der Dickungs- bis Stangenholzstufe reichlich vertreten sind. Dies kann beispielsweise in Niederwäldern, aber auch in starkholzreichen Plenterwäldern oder Pionierwaldgesellschaften der Fall sein. Solche stets dichte Bestandesteile sind aber nur sehr schlecht durchschaubar, so dass ein darin sich bewegungslos aufhaltendes Haselhuhn kaum wahrgenommen werden kann. Ein noch wichtigerer Grund für die geringe Wahrscheinlichkeit, Haselhühner zu beobachten, ist deren Verhalten. Nähert sich dem Haselhuhn ein Mensch, so fliegt es nur auf, wenn es auf sehr kurze Distanz überrascht wird. In der Regel nimmt es jedoch den Beobachter wahr, bevor dieser es bemerkt, und läuft in Deckung weg oder verharret regungslos. Schliesslich ist auch der Reviergesang sehr leise; er wird nur während der Herbst- und Frühjahrsbalz jeweils etwa während zweier Monate hervorgebracht. Der dünne und hohe Gesang wird vom Menschen gerne auch auf kurze Entfernung überhört. Im Winter ist das Feststellen von Spuren sehr schwierig, da diese Art sich dann gerne auf Bäumen zur Nahrungssuche aufhält und wenig auf dem Boden läuft. Spuren sind nur bei pulvrigem Neuschnee auf der Freifläche zu finden, im Bestandesinnern dagegen kaum, da auch bei Neuschnee immer etwas Schnee von den Bäumen herunterfällt und die Spuren unkenntlich macht. Nach einigen Tagen ist der Schnee meist so verfestigt, dass sich die Spuren dieser leichten Vogelart nicht mehr abdrücken. Ausserdem ist es im Winter äusserst mühsam, auf Schneereifen die Bestände zu durchqueren. Am meisten Erfolg hat man bei der Kotsuche unter Nahrungsbäumen, insbesondere unter der Vogelbeere. Diese Methode bringt zur Zeit der Schneeschmelze im März bis Anfang Mai den besten Erfolg, da dann die Kotwürstchen auf dem zusammensackenden Schnee ausschmelzen und obendrauf liegen. Am wenigsten Erfolg mit den Direktbeobachtungen hatte ich im Juli/August, wo ich oft tagelang umherstreifte, ohne eine einzige Beobachtung machen zu können. Die beste Ausbeute lieferte mir das Locken im März/April und im September/Oktober. Die früheste Antwort auf meine Lockpfeife erhielt ich im Herbst, am 22. August, als ein Hahn mehrere Male antwortete. Dies ist wesentlich früher als das von *Scherzinger* (1966) angegebene Datum für den Beginn der Herbstbalz vom 3. September.

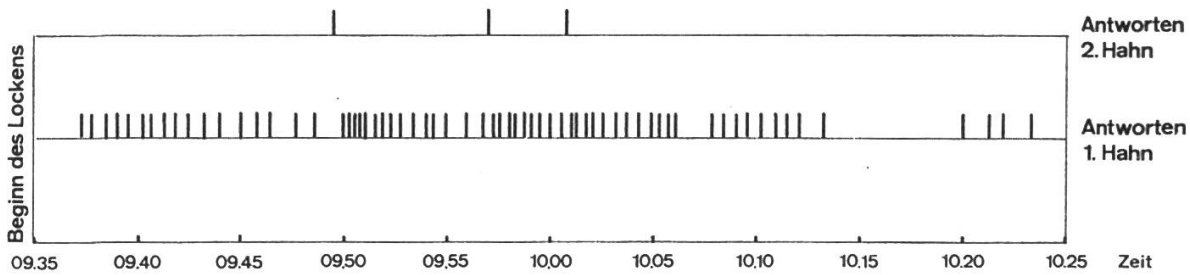
4.1 Zur Lebensweise des Haselhuhns am Höhronen

Lockt man im Revier eines Haselhahnes, dann versucht dieser entweder dem vermutlichen Rivalen zu antworten oder er nähert sich in der Absicht,

ihn zu vertreiben. Darauf basiert die Feststellung der Siedlungsdichte. Beim Locken konnte ich verschiedene wertvolle Beobachtungen machen, die hier wiedergegeben werden sollen. Nach Angaben von *Klaus, Wiesner und Bräsecke* (1975) erkennen sich Reviernachbarn an kleinen Nuancen im Reviergesang. Sie zeigen deshalb ihr Revierverhalten beim Eindringen fremder Hähne, und es kann auch eine Ermüdung beim Locken eintreten. Auf mein Locken antworteten die meisten Hähne ohne zuzustehen. Die Zeit bis zum Zustehen oder Antworten ist sehr variabel. Manche Hähne antworten erst nach zehn Minuten, andere gerade sofort. Auch gibt es sehr grosse Unterschiede beim Zustehen: Während einzelne Hähne sofort und immer ankommen, machen dies andere nur selten. So ist ein Hahn immer wieder, obwohl er mich sehr gut erkennen konnte, auf das Spissen zugestanden, so dass man ihn als «Vorzeigehahn» für Besucher sehr gut verwenden konnte. Die bekannte Tatsache, dass an manchen Tagen trotz intensivsten Lockens kein Erfolg zu verzeichnen ist, konnte auch ich feststellen. Mehrmals, wie zum Beispiel am 16. September 1975, war bei starkem Föhn kein Haselhuhn zu hören. Einige Male antworteten sogleich zwei Hähne auf mein Locken. Eine sehr interessante Beobachtung zum Revierverhalten konnte ich am 27. Februar 1976 um 10 Uhr machen. Auch dieser Termin ist frühzeitiger als im Nationalpark Bayerischer Wald, wo Scherzinger (1976) den 8. März als Balzbeginn angibt. Es war sonnig; die Temperatur betrug zirka 2 °C. Fünf Minuten nach meinem Locken antwortete ein Hahn unterhalb des Weges. Nach zirka 30 Minuten fällt er in nur acht Metern Entfernung von mir ein. Obwohl er mich sieht, singt er in zehn Metern Entfernung weiter. Er läuft nun immer wieder singend langsam von mir weg und kommt offensichtlich in das Revier des Nachbarhahnes. Dort singt er lange Zeit auf einem Stubben, bis der Nachbarhahn unterhalb vom Weg am Bach antwortet. Inzwischen muss dieser Hahn hochgelaufen sein, denn er meldet nun zirka 30 Meter neben dem Rivalen. Darauf antwortet der in das fremde Revier eingedrungene Hahn nur noch einmal und läuft dann auf mich zu, wieder in sein eigenes Revier zurück. Jetzt antwortet er noch mehrmals, ohne jedoch weiter zurückzugehen. Dieser eingedrungene Hahn hat demnach das Revier seines Nachbarn schnell verlassen, als dieser neben ihm auftauchte.

Nebeneinander lebende Hähne, deren Reviere aneinander grenzen, scheinen sich relativ selten gegenseitig anzurufen. Tritt jedoch ein neuer Sänger dazwischen, den sie an seiner Stimme gut erkennen, dann können beide Nachbarn in Gesangsstimmung kommen und in kurzer Folge ihre Strophen bringen. So lockte ich am 14. März 1975 um 9.35 Uhr in einem Stangenholz der Abteilung 16 zwischen den Revieren 5 und 6 (s. Abb. 1) an einer Stelle, an der ich wiederholt Haselhühner beobachtet hatte. Trotz Motorsägenlärm in 300 Meter Entfernung meldete zunächst ein Hahn auf mein Locken nach einer Dauer von 160 Sekunden unterhalb von mir, in einer Fichtendickung am Boden. Im gleichen Moment flog ein zweiter Hahn von oben her direkt

14.3.1975



Strophenabstände eines Hahnes, der am 9.9.1975 gesungen hat

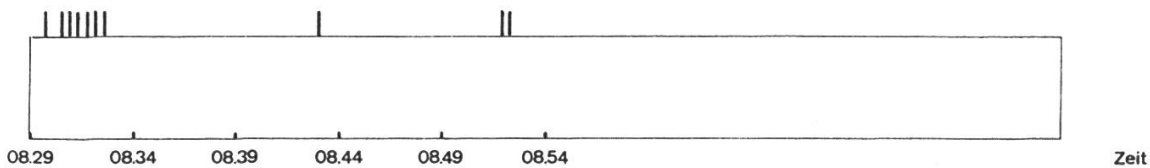


Abbildung 2. Strophenabstände von zwei sich gegenseitig antwortenden Haselhähnen (oben) und von einem Hahn, der keine Antwort erhielt (unten).

in die Krone einer 25 Zentimeter starken Tanne der Unterschicht. Er lief die Äste entlang im Abstand von einem halben bis zu zwei Metern vom Stamm. Von der Tanne aus flog er eine Buche direkt über mir an, lief in der Krone bis in die äussersten Zweige und überstellte sich schliesslich auf eine zweite kleine Buche, auf der er regungslos verweilte und von der aus er dreimal den Balzpfiff hören liess. Die Abstände zwischen den Balzpfiffen des unsichtbaren Hahnes in der Fichtendickung habe ich mit meiner Stoppuhr registriert (Abb. 2). Nach meinem Locken antwortete der Hahn zunächst zaghaft im Abstand von 32, 38, 35, 32 und 41 Sekunden. Darnach, als ich nicht mehr antwortete, wurden die Pausen zwischen den Gesangsstrophen länger (40 bis 70 Sekunden). Als jedoch der zweite Hahn antwortete, schaltete der erste Hahn wieder auf kurze Gesangsintervalle um. Jetzt betrugen die Abstände zwischen den Strophen nur noch zirka 17 Sekunden. Als sich der zweite Hahn nicht mehr meldete, wurden die Abstände etwa doppelt so lang. Dies wiederholte sich nach jeder Antwort des zweiten Hahnes. Als dann weder der zweite Hahn noch ich antworteten, verstummte schliesslich der erste Hahn nach zirka 20 Minuten völlig, nachdem er schon vorher eine Pause von fast sieben Minuten eingelegt hatte. In der Abbildung 2 ist auch die Gesangsfolge eines Hahnes dargestellt, der am 9. September zufällig in meiner Nähe sang, als ich gerade dabei war, Waldstrukturaufnahmen zu machen. Ich hatte vorher nicht gelockt. Es handelte sich demnach um den Gesang zur Reviermarkierung im Herbst. Neben sehr langen Intervallen finden sich darin auch Kurzzeitintervalle von 23 und 25 Sekunden. Der Gesang erstreckte sich über eine Dauer von zirka 23 Minuten. Als dann kein Nach-

bar meldete, verstummte der Hahn wiederum. Wiederholt konnte ich, ohne dass ich es jedesmal so genau aufzeichnete, beobachten, dass die Haselhähne im Herbst nicht intensiv und dauernd singen, sondern dass sie verstreut über den Tagesverlauf solche Gesangsfolgen hervorbringen. Obwohl es vorkommen soll, dass einzelne Hähne erst nach 20 bis 30 Minuten zustehen, konnte ich dies nie beobachten. Auf mein Locken bekam ich frühestens nach 15 Sekunden und spätestens nach 14 Minuten Antwort. Bei 19 gestoppten Zeiten vom Beginn des Lockens bis zur ersten Reaktion eines Haselhahnes lagen im Mittel vier Minuten und sechs Sekunden. Nur in zwei von sämtlichen Fällen dauerte es bis zur ersten Reaktion länger als fünf Minuten. Für zukünftige Bestandesaufnahmen dürfte es am besten sein, wenn man vom ersten Locken an 15 Minuten wartet. Von insgesamt 57 Haselhuhnbeobachtungen kam über die Hälfte durch Anlocken zustande. Siebenmal wurden Haselhühner zufällig von mir gesehen und dreizehnmal zufällig gehört. Unter den 33 Lockbeobachtungen waren 21, bei denen die Hähne lediglich antworteten, aber nicht zustanden.

Die vom Haselhuhn aufgenommene Nahrung zu bestimmen, war nicht die Aufgabe der Untersuchung. Trotzdem fielen einige Beobachtungen an, die auf die Ernährungsweise im Höronengebiet schliessen lassen. Pflanzen, die als Nahrung theoretisch eine Rolle spielen könnten, wurden teilweise durch die Kartierung auf der 200 ha Fläche erfasst (Abb. 1). Dies gilt für bekannte Laubholzäsungspflanzen wie Vogelbeere, Hasel, Weisslerle, Birke oder Roter Holunder. Im Winter und Vorfrühling bei tauendem Schnee fanden wir wiederholt Losung unter Vogelbeeren, oder es wurde anhand der Spuren festgestellt, dass Vogelbeerverjüngung befressen worden war. So konnte ich am 29. März 1974 im tauenden Schnee im Revier 2 unter den am Rande einer Fichtendickung an einem Schleifweg freistehenden Vogelbeeren sehr viel Losung finden (Abb. 3). Diese lag nicht nur unter den freistehenden sieben, 8—10 m hohen Vogelbeeren, sondern auch unter 30 cm dicken Weisstannen des angrenzenden Bestandes. Unter einer Tanne befanden sich im Abstand von zirka 1,3 m vom Stamm 23 Kotwürstchen zerstreut, unter einer zweiten 12 cm dicken Weisstanne lagen im Abstand von zirka 40 bis 70 cm vom Stamm zirka 40 Kotwürstchen. Mir wurde nicht klar, ob es sich bei diesen Tannen um Schlafbäume oder nur um zwischenzeitliche Ruheplätze gehandelt hat. Nach Angaben von Wiesner (1976) konnte es sich sehr gut um die Schlafbäume gehandelt haben. Nach seinen Untersuchungen schlafen die Hühner 20 bis 60 cm abseits des Stammes in zwei bis vier Meter Höhe. Das vermutliche Paar hat in meinem Fall nicht in derselben, sondern in zwei benachbarten Tannen geschlafen. Ebenfalls im angrenzenden Bestand fand ich zwei grosse Kothaufen, von denen jeder zirka 80 Kotwürstchen enthielt. Offensichtlich handelte es sich um zwei Vögel, die sich hier in Schneehöhlen aufhielten und den Kot immer dort absetzten. Ähnliche Kothaufen hat auch Wiesner (1976) im Wald von Bialowieza gefunden. An diesem von mir fest-

gestellten Frassplatz war auch ein einziger Haselstrauch, der ebenfalls Frassspuren zeigte. Dieser während langer Zeit benutzte Äsungsplatz lag nur zirka 20 Meter von der am stärksten begangenen Strasse entfernt.

Wiederholt noch konnte ich im Schnee Kot unter stets freistehenden Vogelbeeren finden. Während grosse Vogelbeeren in den Kronen befressen werden, gehen die Vögel kleine Individuen auch vom Boden aus an. Mir schien es so, als ob Haselhühner bei sehr tiefem Schnee lieber die Frassbäume anfliegen als auf dem Boden zu ihnen zu laufen. Bei tiefer Schneelage habe ich, obwohl ich viel unterwegs war, nur sehr selten Haselhuhnspuren gefunden, bei leichtem Schnee dagegen öfters, wie zum Beispiel am 3. November 1974, als ich eine Haselhuhns spur 15 Meter lang ausgehen konnte. Diese führte von einer jungen Vogelbeere zur anderen, und meistens wurde nur eine einzige Knospe abgepickt. Am 8. November 1974 lag am Rande einer Fichtendickung in 1180 m Höhe eine Schneeschicht von zirka 90 bis 110 cm Stärke, im angrenzenden Stangenholz eine solche von 60 cm. Trotz intensivsten Suchens in den Haselhuhnrevieren konnte ich keinerlei Spuren entdecken. Am 12. November 1974, als der Schnee bereits wieder stark zusammengeschmolzen war, fand ich dann zwei Spuren. Die eine konnte ich 22 Meter lang ausgehen. Auf der gesamten Länge wurden neun Vogelbeerbäumchen zwischen 0,05 und 1,2 m Höhe angesteuert. Befressen wurden jedoch nur sieben Individuen. Von diesen ästen die Vögel insgesamt 13 Knospen in einer Höhe von 5 bis 30 cm. Überraschend dabei war, dass offensichtlich ganz selektiv nur gewisse Knospen ausgelesen, zwei der angesteuerten Bäumchen überhaupt nicht befressen und dass im Höchstfall drei Knospen von einem Bäumchen abgepickt wurden. Durch dieses sehr schonende und selektive Befressen werden die jungen Vogelbeeren nie stark geschädigt; es fallen höchstens einzelne Knospen aus. Ausser einem einzigen Fall an Hasel, konnte ich im Winter nur Nahrungssuche an Vogelbeeren feststellen. Die Vogelbeere ist im Vergleich zu den anderen Äsungspflanzen wie etwa Hasel, Birke, Weisslerle, Roter Holunder oder gar Mehlbeere nicht nur viel häufiger, sondern im Untersuchungsgebiet auch viel weiter verbreitet. Die Hasel kommt nur vereinzelt an wenigen Stellen, etwas häufiger an den Bachläufen des Untersuchungsgebietes vor. Die Weisslerle findet sich im geschlossenen Wald kaum; sie tritt dagegen in Reinbeständen ausserhalb des Waldes als Pionierbaumart auf, in ehemaligen Streuwiesen, die sie als erste Baumart besiedelt. In diesen Weisslerlen konnte ich trotz intensiver Nachsuche nie Haselhühner beobachten und auch im Winter keinerlei Losung finden. Die Birke ist nur selten als Einzelbaum im Bestand vertreten. Der Rote Holunder kommt an den Böschungen der neu gebauten Wege lokal vor, zum Beispiel entlang dem Parallelweg. Die Mehlbeere, die zum Beispiel im Jura eine bedeutende Rolle als Nahrungspflanze spielt (*Zbinden*, mündlich), ist äusserst selten und kommt deshalb als Hauptäsungspflanze nicht in Betracht. Der einzige häufige Laubbaum, dessen Knospen allerdings kaum

befressen werden, wäre noch die Buche. In der Krautschicht ist die wichtigste Nahrungspflanze die Heidelbeere, von der die Blätter befreissen werden. Intensives Befressen der Heidelbeere durch Haselhühner konnte ich im Oktober auf einem Südhang im nördlichen Teil des Reviers 1 feststellen. Ich sah ein Haselhuhn zufällig abstreichen und fand hernach bei näherem Hinsehen eine Huderpfanne am Stammfuss einer Tanne und in den Heidelbeeren sehr viele Kotwürstchen.

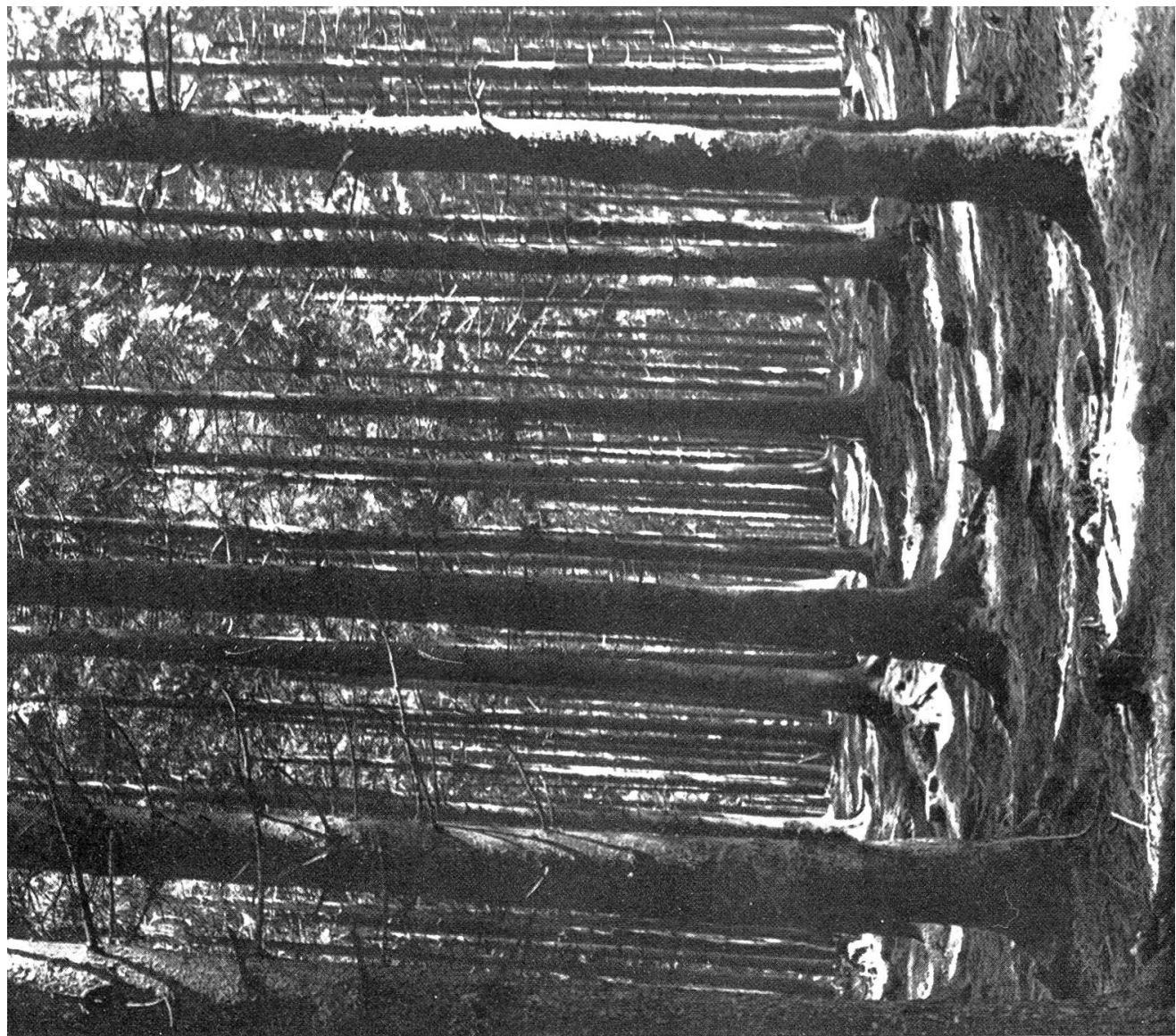
Wenigstens im Winter ist in diesem sehr weichholzarmen Biotop die Vogelbeere die Hauptnahrung schlechthin. Ohne diese Sorbus-Art wäre die Existenz des Haselhuhnes am Höhrnen undenkbar. So ist die Situation hier ausserordentlich ähnlich der in den Hochlagen des Bayerischen Waldes (Scherzinger, 1976), wo sich aber die Vogelbeere nicht so üppig zu verjüngen scheint. Auch Klaus, Wiesner und Bräsecke (1975) geben für ein Haselhuhn-vorkommen im Bergfichtenwald in 1250 m Höhe des Böhmerwaldes an, dass dort neben den Vaccinien lediglich die Eberesche als Nahrungsbaum vorkommt. Die gesamte Boden- und auch die niedrige Strauchvegetation liegt in den Hochlagen des Höhrnen oft monatelang unter einer Schneedecke, so dass nur die herausragenden Bäume als Nahrungsbasis in Frage kommen. Die Vogelbeere ist in den Hochlagen des Untersuchungsgebietes über 1050 m Höhe weit häufiger als in tieferen Lagen. Besonders üppig kommt sie auf den Plateaulagen vor, sofern der nötige Lichtgenuss vorhanden ist. Nach dem Entstehen von Schneebruchlöchern, nach kleinen Femelhieben, die eine vorübergehende Kahlstellung zur Folge haben, oder bei Wegaushieben, verjüngt sich die Vogelbeere jeweils als erste Baumart und dazu noch besonders üppig. Diese für das Haselhuhn lebenswichtige Baumart ist auf den steiler nach Osten, Süden oder Westen abfallenden Hängen des Talkessels in der östlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes sehr selten. Es gibt weite Süd-hänge, auf denen man kein Stück finden kann. Aus diesem grossen Gebiet liegen auch nur zwei Herbstbeobachtungen eines jungen Hahnes vor, während im Frühjahr hier überhaupt keine Vorkommen registriert werden konnten. Dagegen stimmen die Reviere 2, 3, 4, 5, 6 und 7 mit einer starken Vertretung der Vogelbeere überein, nicht allerdings das Revier 1, wo die Vogelbeere zwar vorkommt, aber nicht so üppig wie in den anderen Revieren gedeiht. Insbesondere sind dort hohe, fruchtende Vogelbeeren selten.

4.2 Siedlungsdichte und besiedelte Gebiete

Bei ornithologischen Bestandesaufnahmen nach der Probeflächenmethode werden sämtliche singenden Männchen in der Karte unter dem Beobach-

Abbildung 3. Winteräsungsplatz eines Haselhuhnpaares im Revier 2 am Rande einer Fichtendickung.

Abbildung 12. Monotoner, einschichtiger Fichtenpflanzbestand auf dem Areal des Plateau-Tannenwaldes, nur 50 m vom besten Auerhuhnbiotop (Abbildung 10) entfernt.





tungsdatum eingetragen. Trifft man wiederholt ein singendes Männchen an derselben Stelle, so wird angenommen, dass es sich um ein besetztes Revier handelt. Bei diesem Vorgehen entsteht ein kleiner Fehler, da nicht alle Männchen verpaart sind. Diese Methode liesse sich beim Haselhuhn ebenfalls anwenden, wenn man entweder nur eine sehr kleine Fläche bearbeiten oder aber mehrere Beobachter auf grosser Fläche einsetzen würde. Auf kleiner Fläche zu arbeiten, ergibt jedoch keine repräsentativen Werte, da die Reviere zu weit auseinander liegen. Von diesen Überlegungen ausgehend, wählte ich die Methode des Lockens, bei der man auf einer Lockpfeife den Gesang des Hahnes imitiert. Hält man sich dabei im Revier oder am Rande eines Revieres auf, so versucht der Hahn dem vermeintlichen Eindringling zu antworten, oder er nähert sich, um ihn zu vertreiben. Durch systematisches Locken im Frühjahr und Herbst habe ich nun unter Zuhilfenahme der Zufallsbeobachtungen die Siedlungsdichte festgestellt. Nach Abbildung 1 liegen fünf Reviere ganz und zwei Reviere teilweise in der Untersuchungsfläche. Bei den beiden Beobachtungen in der Südostecke handelt es sich um ein im Frühjahr unbesetztes Revier. Eventuell war dies ein nicht ständig besetztes Ausweichrevier eines jungen Hahnes. Nimmt man demnach sechs Reviere auf 200 ha an, so würde sich rein rechnerisch eine Reviergrösse von zirka 33 ha ergeben. Da jedoch zwischen den einzelnen Revieren weite Flächen nur ausnahmsweise oder gar nicht besiedelt sind, ergibt sich eine höhere Dichte, wenn man nur die effektiv besiedelte Fläche berücksichtigt. Es ist anzunehmen, dass die Reviere in Wirklichkeit grösser sind, als festgestellt werden konnte, da sicher nicht die vom Reviermittelpunkt am weitesten entfernt liegenden Aufenthaltspunkte ausgemacht werden konnten. Unklar ist auch in den Revieren 1 und 4, die besonders gross erscheinen, ob es sich nicht jeweils um zwei nebeneinanderliegende Reviere handelte, bei denen der eine Hahn nicht aufs Locken reagierte. Auch gibt es noch mehrere Beobachtungspunkte, die sich nicht eindeutig einordnen lassen. Dementsprechend ist das Ergebnis mit Vorsicht zu interpretieren; auf den 200 ha waren mindestens 6, eventuell aber sogar 8 Reviere vorhanden. Dies wären drei bis vier Paare pro Quadratkilometer. Scherzinger (1976) gibt für den Bergmischwald im Nationalpark Bayerischer Wald drei bis vier Paare/km² als natürliches Optimum an. Es können aber auch wesentlich höhere Dichten erreicht werden, wie zum Beispiel in Finnland, wo *Pynnönen* (1954) bis zu 19 Paare/km² feststellte.

Es ist jedoch sicher, dass am Höhrnen zwischen den einzelnen Revieren weite unbesiedelte Waldpartien liegen. Warum dies so ist, darüber kann uns

Abbildung 4. Typische Struktur eines Haselhuhnreviers (Revier 1).

Abbildung 10. Auerhuhnbiotop im Bereich des Plateau-Tannenwaldes. Hauptbaumart ist die Fichte. Man beachte die Stufigkeit des Bestandes und die üppige Heidelbeerflora.

nur eine Analyse der Vegetation und deren Struktur in besetzten und unbesetzten Gebieten Aufschluss geben.

4.3 Waldstruktur in Haselhuhnrevieren

Eine Vorstellung vom Aufbau eines Haselhuhnreviers vermittelt Abbildung 4 (Aufnahme aus Revier 1, Südhang). Es handelt sich dabei um sehr stufig aufgebaute, aus Naturverjüngung entstandene, stellenweise lichte Bestände, in denen stets üppige Tannenverjüngung vom Jungwuchs bis zum starken Stangenholz vorhanden ist. Dazwischen finden sich Weichhölzer, meist Vogelbeere. Fichte und Buche kommen ebenfalls vor. In der Krautschicht tritt fast immer die Heidelbeere auf. Im Gegensatz zu Pflanzbeständen sind diese Waldteile vom Boden bis zur Kronenschicht mit Vegetation ausgefüllt. Sie bieten nicht nur Schutz und Deckung, sondern auch Nahrung in allen Schichten, besonders aber in der Unterschicht. In Abbildung 5 sind die Stammzahlen und die Baumartenanteile für die beiden je 1000 m² grossen Probeflächen angegeben; getrennt für die Gehölze unter- und ober-

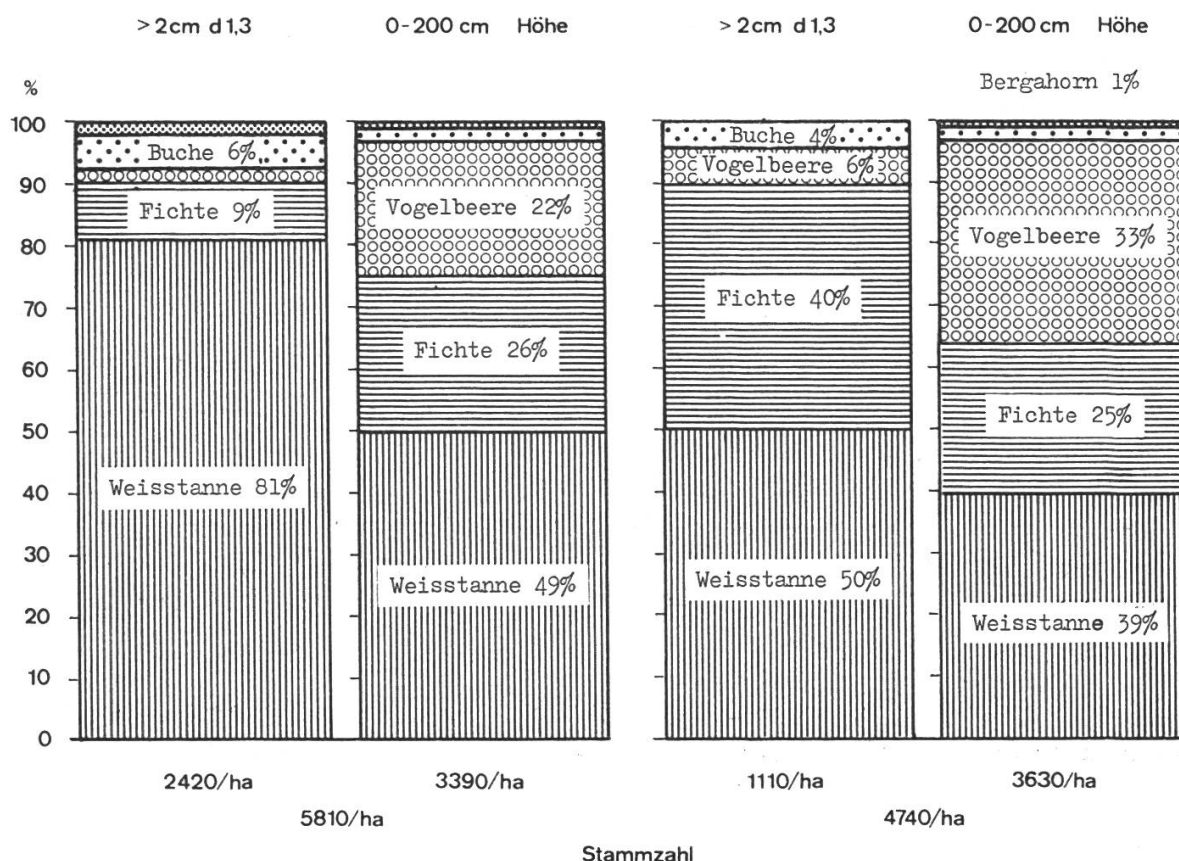


Abbildung 5. Absolute Stammzahlen und Stammzahlanteile der Baumarten in den beiden je 1000 m² grossen Flächen des Haselhuhnreviers 3. Angaben bezogen auf 1 ha. Links Fläche 1, rechts Fläche 2.

halb von 200 cm Höhe. Die Stammzahlen liegen bei 5810 und 4740 pro Hektare. Es entfällt somit im Mittel ein Baum auf 2 m². In beiden Flächen überwiegt bei dem über 200 cm hohen Material das Nadelholz mit einem Stammzahlanteil von 90 Prozent. Bei den unter 200 cm hohen Bäumen ist allerdings der Anteil des Laubholzes mit 25 Prozent in Fläche 1 und 36 Prozent in Fläche 2 deutlich höher. Die wichtigste und häufigste Baumart in

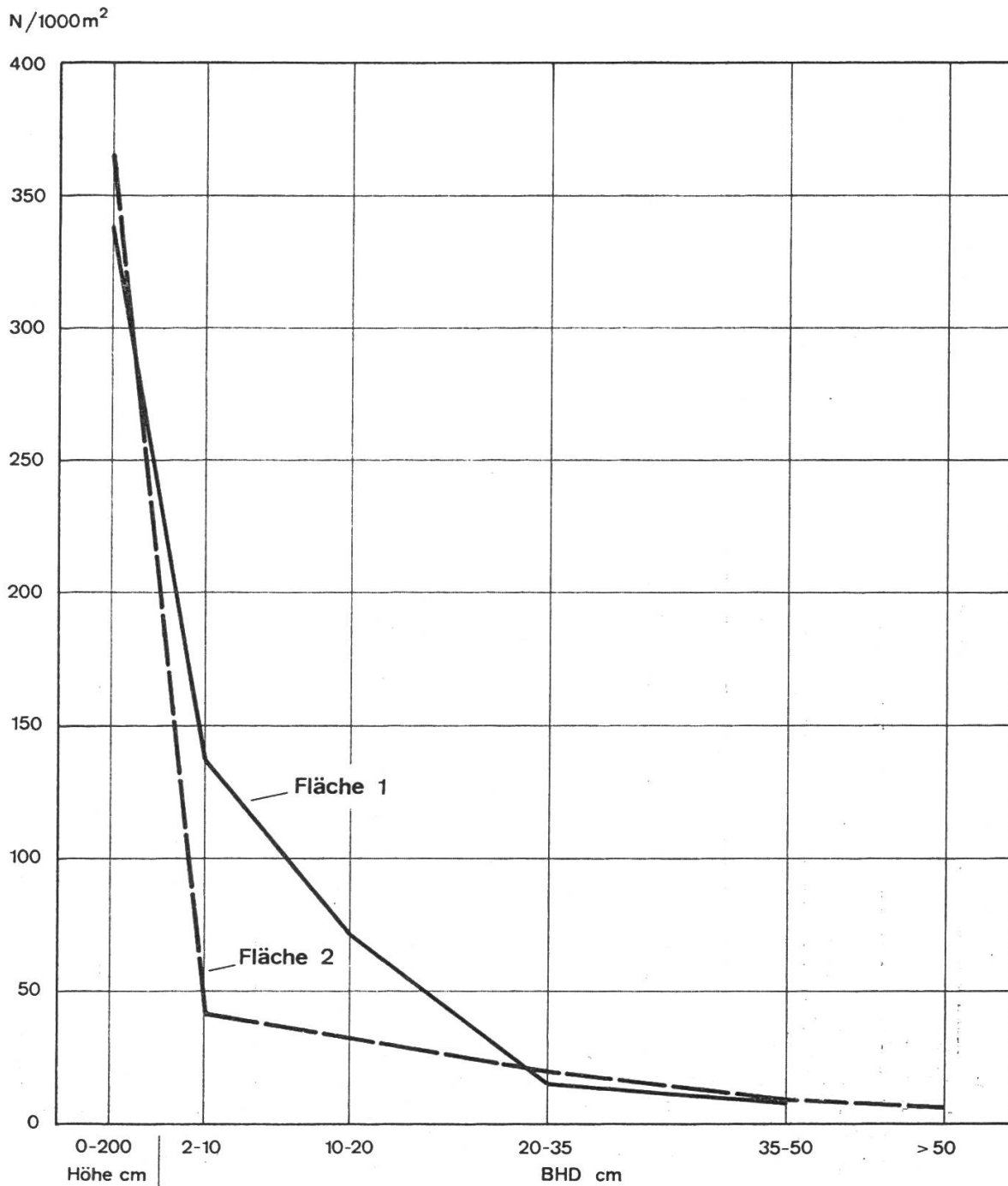


Abbildung 6. Absolute Stammzahlen der Entwicklungsstufen in den beiden je 1000 m² grossen Flächen:

beiden Flächen ist die Weisstanne. Ihr Anteil schwankt zwischen 39 Prozent bei den Jungbäumen der Fläche 2 und 81 Prozent bei den Altbäumen der Fläche 1. Bei den Jungbäumen ist die Fichte in beiden Flächen etwa zu einem Viertel vertreten. Bei den unter 200 cm hohen Individuen ist von den Laubbäumen nur die Vogelbeere häufig. Auf diese entfallen 22 Prozent bzw. 33 Prozent, während die Buche mit zwei Prozent und der Bergahorn mit einem Prozent kaum erwähnenswert erscheinen. Obwohl die Vogelbeere beim Jungwald einen derart grossen Prozentsatz ausmacht, tritt sie bei den

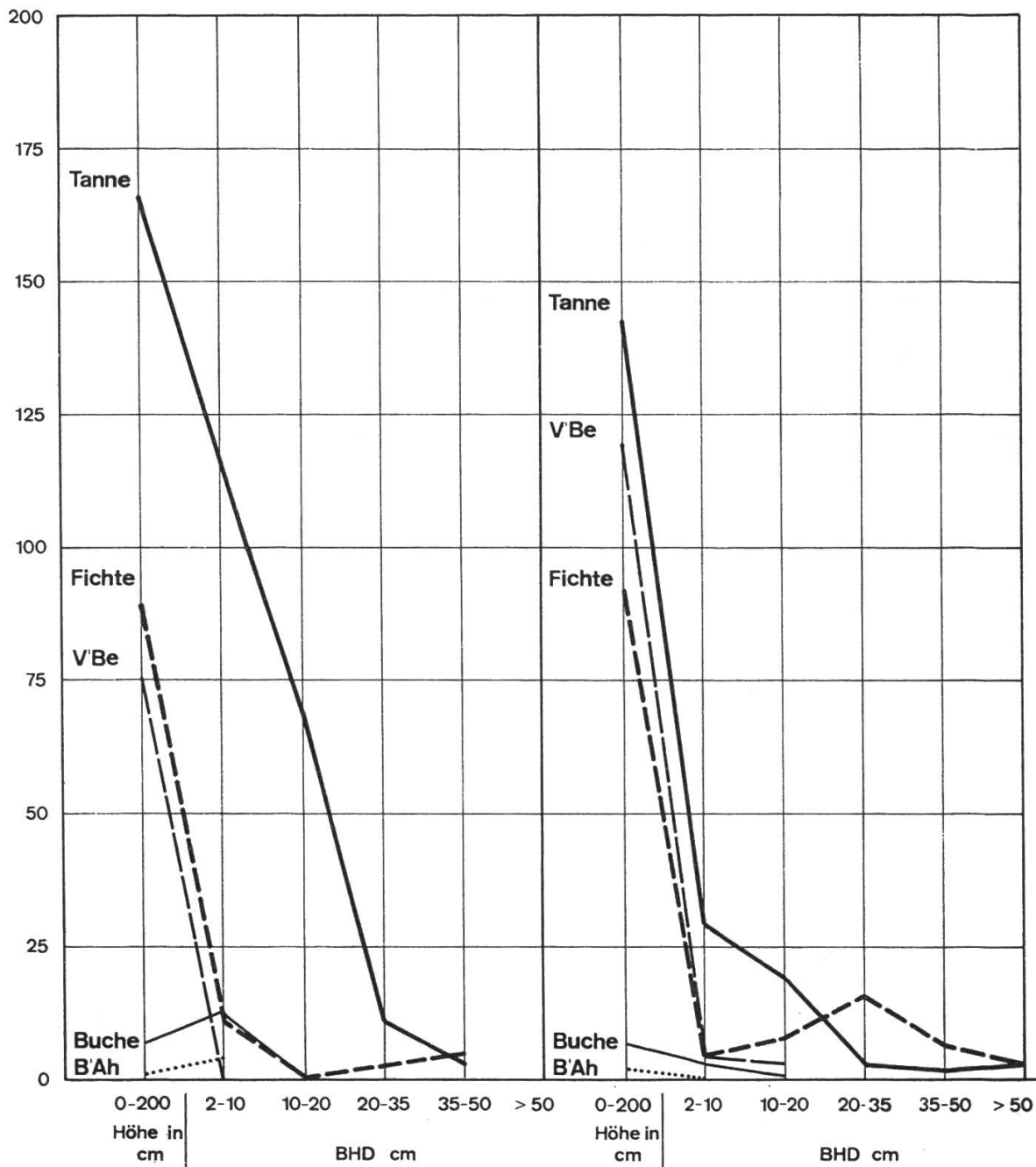


Abbildung 7. Absolute Stammzahlen der Baumarten für die Entwicklungsstufen in den beiden je 1000 m² grossen Flächen. Links Fläche 1, rechts Fläche 2. V'Be = Vogelbeere; B'Ah = Bergahorn.

höheren Bäumen mit zwei bzw. sechs Prozent nur noch schwach in Erscheinung. Über die Stammzahlverteilung nach Stärke- bzw. Entwicklungsstufen gibt Abbildung 6 Auskunft. Wir können hieraus ersehen, dass selbst schon innerhalb der nur 1000 m² grossen Flächen ein sehr stufiger Aufbau vorhanden ist. Wie für eine plenterartige Struktur nicht anders zu erwarten war, nimmt die Stammzahl von den jungen Entwicklungsstufen bis hin zum starken Baumholz kontinuierlich ab. Aus Abbildung 7 ist ersichtlich, dass das Laubholz nur bis zur starken Stangenholzstufe vorhanden ist, während

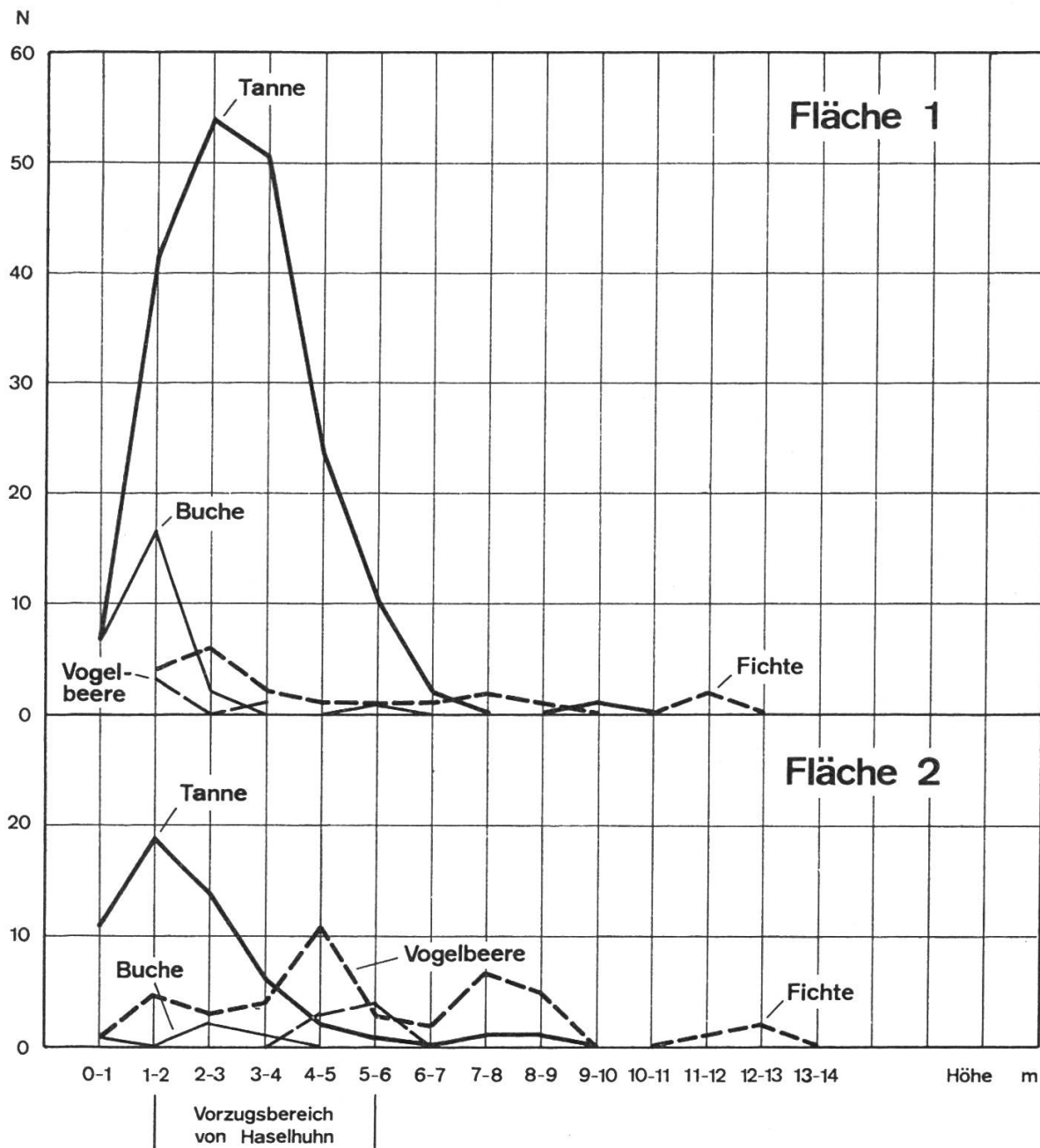


Abbildung 8. Absolute Häufigkeiten der Kronenansatzhöhe für die einzelnen Baumarten in den beiden je 1000 m² grossen Flächen und der bevorzugte Höhenbereich des Haselhuhnes.

das Baumholz ausschliesslich von den Nadelbäumen Tanne und Fichte gebildet wird. Auch der Bergahorn vermag sich offensichtlich nur sehr lokal durchzusetzen; er war in beiden Flächen nur vereinzelt und lediglich bis zum schwachen Stangenholz vertreten.

Ganz besonders stark ist die Stammzahlverminderung der Vogelbeere. In Fläche 1 kommt sie nur noch im schwachen Stangenholz, in Fläche 2 mit wenigen Exemplaren auch im starken Stangenholz vor. Diese Erscheinung hat zwei Ursachen: Die Hauptursache ist die, dass diese kleine Lichtbaumart im Dickungs- bis Stangenholzalter von den schattenertragenden Fichten und Tannen überwachsen wird und abstirbt. Ausserdem wird die Vogelbeere vom Reh- und Rotwild sehr stark verbissen, gefegt und auch geschält. Besonders die wenig vitalen Individuen scheiden hierdurch vorzeitig aus. Über die Höhenverteilung des Kronenansatzes der einzelnen Baumarten gibt Abbildung 8, über die aller Baumarten zusammen Abbildung 9 Aufschluss. Dar-

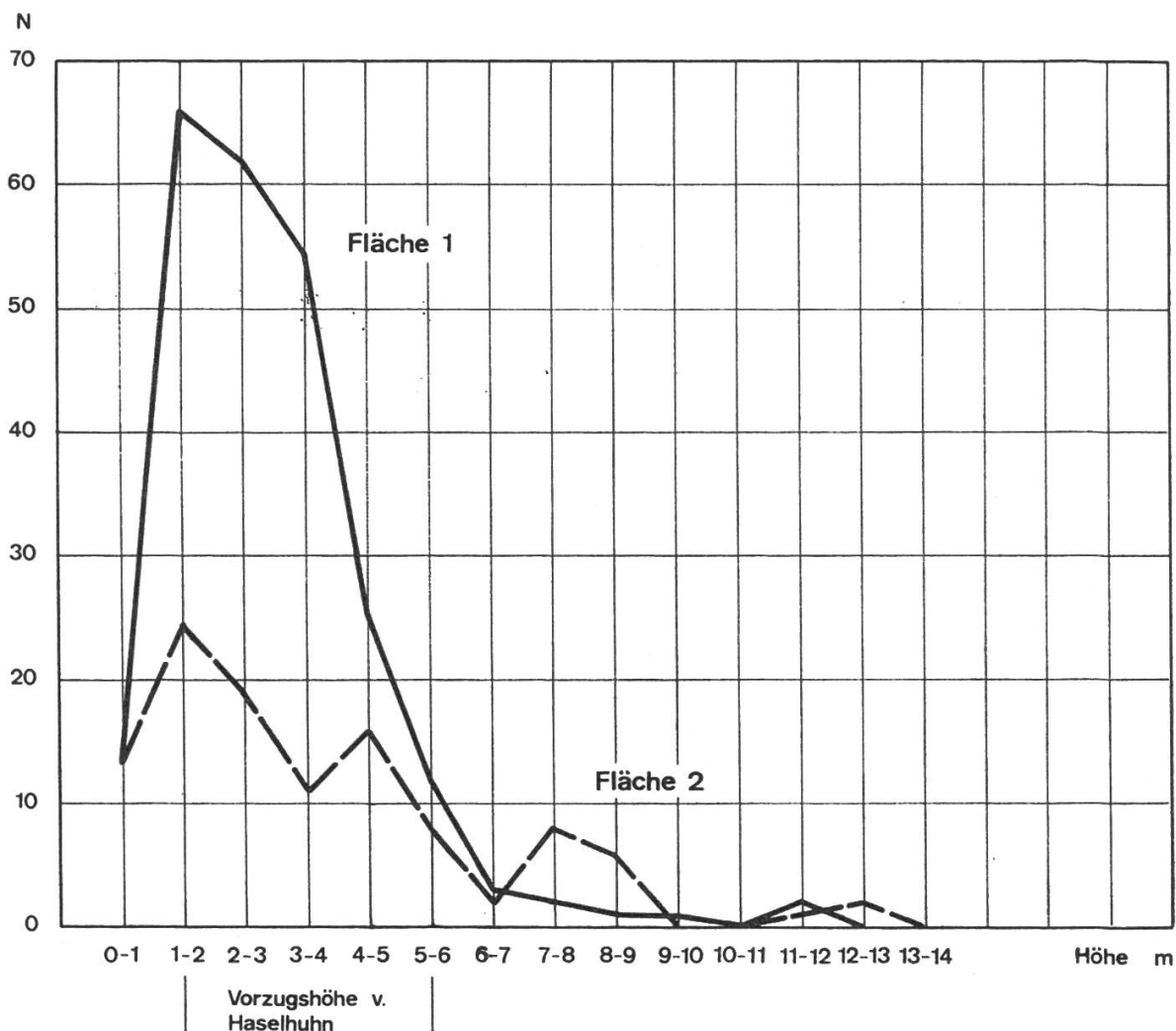


Abbildung 9. Die absoluten Häufigkeiten der Kronenansatzhöhe aller Baumarten zusammen in den beiden je 1000 m² grossen Flächen und die Vorzugshöhe des Haselhuhnes.

nach sind als deutliche Folge der Plenterstruktur Kronenansätze in allen Höhenstufen vorhanden. Die Kronen von Buche und Vogelbeere liegen in der Stufe von 1 bis 6 Metern, die der Tanne in 1 bis 10 Metern und die der Fichte in 1 bis 13 Metern Höhe. Die Oberschicht besteht hauptsächlich aus dicken Fichten, die Mittelschicht aus Tanne und die Unterschicht aus Tanne, Fichte, Buche, Vogelbeere und Bergahorn. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist für das Haselhuhn besonders die Region zwischen 1 und 6 Metern Höhe entscheidend. Hier liegt der hauptsächliche Äsungs-, Aufenthalts- und Schlafraum. In höheren Schichten sind Haselhühner fast nie anzutreffen, höchstens wenn sie auffliegen und sich verstecken. Gerade diese untersten sechs Meter sind in beiden Flächen mit Baumkronen ausgefüllt, insbesondere auch mit Laubholzkronen. So kann auch erklärt werden, warum Haselhühner in Plenterwäldern relativ häufig sind. Es ist nicht das Altholz, sondern die Laubholz enthaltende, dichte Unterschicht, die solche Bestände besiedelbar macht. Das Altholz muss nicht unbedingt vorhanden sein; es wirkt aber wohl günstig, da in seinem Schutz die Klimaextreme gemildert sind.

5. Bodenvegetation und Waldstruktur in Auer- und Haselhuhnrevieren

Insgesamt 30 Beobachtungsorte des Hasel- und 19 des Auerhuhns wurden pflanzensoziologisch aufgenommen. Auf je 100 m² grossen Flächen haben wir die Artmächtigkeiten geschätzt. Daneben wurden noch die in Tabelle 2 aufgeführten Kriterien aufgenommen. Der Zweck dieser Aufnahme bestand darin, Aufschluss über die für die beiden Wildhuhnarten wichtigen Pflanzenarten zu bekommen und dann zu beurteilen, wie die Zusammensetzung durch die verschiedenen Verjüngungsverfahren verändert wird. Da es nicht möglich ist, alle 49 Aufnahmen wiederzugeben, wurden je acht Aufnahmen von Auer- und Haselhuhnbeobachtungsorten zum Vergleich herangezogen (Tab. 2).

Die obere Baumschicht ist in den Haselhuhnrevieren im Mittel mit 27,6 m um mehr als fünf Meter höher als in Auerhuhnrevieren. Es sind demnach die geringeren Bonitäten, die vom Auerhuhn besiedelt werden. Die Baumschicht 2, in diesem Fall die Mittel- und Unterschicht zusammen, ist in Auerhuhnrevieren ebenfalls deutlich niedriger als in denen des Haselhuhns. Noch deutlicher als in der durchschnittlichen Baumhöhe unterscheiden sich jedoch die Reviere der beiden Arten im Überschirmungsgrad. Haselhuhnreviere haben ganz allgemein eine höhere Gesamtüberschirmung (65 Prozent) als Auerhuhnreviere (53 Prozent), und zwar ist in den Haselhuhnrevieren weniger die Baumschicht 1 (Oberschicht), sondern vielmehr die Baumschicht 2 (Mittel- und Unterschicht zusammen) wesentlich stärker ausgeprägt als in Auerhuhnrevieren. Haselhuhnreviere sind demnach in der

Unter- und Mittelschicht dichter. Dafür ist in Auerhuhnrevieren die Überschirmung der Oberschicht geringfügig höher. Wälder in Auerhuhnrevieren neigen mehr zur Einschichtigkeit. Es ist nun möglich, aufgrund der Artmächtigkeit der einzelnen Pflanzen auf den jeweiligen Deckungsgrad zu schliessen. Es wurden dabei die folgenden Umrechnungsfaktoren benutzt: $r = 0,00 \%$; $+ = 0,25 \%$; $1 = 2,50 \%$; $2 = 15,00 \%$; $3 = 37,50 \%$; $4 = 62,50 \%$ und $5 = 87,50 \%$. Auf diese Weise haben wir die Überschirmungsanteile für die einzelnen Arten in Tabelle 1 berechnet, worauf später noch einzugehen ist. Als Folge des stärkeren Lichteinfalles in den Auerhuhnrevieren ist der Deckungsgrad der Krautschicht wesentlich und derjenige der Moosschicht geringfügig höher als in Haselhuhnrevieren (Tab. 2). Während in Auerhuhnrevieren 90 Prozent des Bodens durch die Krautschicht bedeckt werden, sind es in Haselhuhnrevieren nur zwei Drittel.

In Auerhuhnrevieren ist neben Tanne, Fichte und Buche in der Oberschicht auch die Waldföhre, die im Winter als Äsungs- und im Frühjahr — da sie meist auf Kuppen steht — als Balzbaum dient, stellenweise vorhanden. Dies ist die Ursache für den grösseren Artenreichtum in der Baumschicht von Auerhuhnrevieren. Haselhuhnreviere sind dagegen baumartenreicher in der Strauch- und Krautschicht. Sie besitzen auch eine viel artenreichere Krautschicht als die Auerhuhnreviere. So sind die zweikeimblättrigen, krautigen Pflanzen, die Farne, Bärlappe und Schachtelhalme mit durchschnittlich fast doppelt so vielen Arten vertreten wie in Auerhuhnrevieren (Tab. 2 und 3). Auch Sträucher, die in keiner der acht Auerhuhnflächen vorhanden waren, treten in drei von acht Haselhuhnflächen auf.

Tabelle 3. Artenzahlen der Pflanzen in Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht in je acht 100 qm grossen Flächen in Auer- und Haselhuhnrevieren.

	<i>Auerhuhn</i>	<i>Haselhuhn</i>
Baumarten, Baumschicht	5	5
Bäume und Sträucher, Strauchschicht	4	7
Dicotyledonen, Krautschicht	15 = 43 %	25 = 47 %
Monocotyledonen	3 = 9 %	5 = 10 %
Farne inklusive Bärlapp, Schachtelhalm	5 = 14 %	7 = 13 %
Moose	12 = 34 %	16 = 30 %
Total Arten, Kraut- und Moosschicht	35 = 100 %	53 = 100 %

Doch worauf ist es zurückzuführen, dass trotz des höheren Deckungsgrades die Krautschicht der Auerhuhnreviere artenärmer ist als in Revieren des Haselhuhns? An keinem der untersuchten Auerhuhnbeobachtungsplätze lag der Deckungsgrad der Krautschicht unter 0,8. Neun der untersuchten 19 Flächen hatten sogar einen Deckungsgrad von 0,9 und sechs von 1,0. An allen Auerhuhnbeobachtungsplätzen war die Heidelbeere mit der grossen

Artmächtigkeit von 4 oder 5 vertreten. Ihr Überschirmungsanteil lag in den Auerhuhnrevieren bei 75 Prozent, in Haselhuhnrevieren dagegen nur bei 27,5 Prozent (Tab. 1). Trotzdem war aber auch in den Haselhuhnrevieren die Heidelbeere diejenige Art, die in der Krautschicht den höchsten Überschirmungsanteil ausbildete. Tritt die Heidelbeere flächendeckend auf, so verdrängt sie andere Pflanzen; lediglich Moose gedeihen noch gut dazwischen. So ist es in erster Linie der Konkurrenz der Heidelbeere zuzuschreiben, dass die Auerhuhnbiotope trotz dem hohen Deckungsgrad der Krautschicht artenärmer sind als die Haselhuhnbiotope (Tab. 3). An den Haselhuhnbeobachtungsplätzen steigt mit zunehmendem Deckungsgrad die Artenzahl zunächst an, fällt dann allerdings bei einem Deckungsgrad von 0,8 wieder ab, weil die Konkurrenz der Heidelbeere zu wirken beginnt. Demzufolge haben wir in Haselhuhnrevieren bei einem Deckungsgrad von 0,7 die höchste Artenzahl. Insgesamt stehen in den acht Haselhuhnflächen 53 Pflanzenarten den 35 Arten in den Auerhuhnflächen gegenüber (Tab. 3).

In Tabelle 1 wurden die Pflanzen der Kraut- und Strauchschicht nach ihren Häufigkeiten in den Hasel- und Auerhuhnrevieren geordnet. Auf diese Weise war es möglich, eine typische Artengruppe für Auerhuhnreviere von einer solchen, die charakteristisch für Haselhuhnreviere ist, auseinanderzuhalten. Die Gruppe der indifferenten Arten erwies sich in den Revieren von beiden Arten als etwa gleich häufig. Arten, die in den acht Flächen der einen Waldhuhnart einen mehr als doppelt so hohen Überschirmungsanteil aufwiesen, wurden als typisch für das betreffende Revier angesehen. Echte Differentialarten, die nur in einem der beiden Reviere vorkommen, gibt es kaum (*Vaccinium Vitis-idaea* in Auerhuhn- und *Solidago Virga-aurea* in Haselhuhnrevieren). Dagegen unterscheiden sich die Flächen deutlich in der Häufigkeitsverteilung der Pflanzenarten. Neben Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) sind in den Auerhuhnflächen drei Moose (*Hyclocomnium splendens*, *Rhytidadelphus loreus* und *Dicranum scoparium*) sowie die Rasenschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und die Fichte in der Krautschicht viel häufiger als in Haselhuhnrevieren. Auf den enormen Überschirmungsanteil der Heidelbeere in den Auerhuhnflächen wurde bereits hingewiesen. In Auer- und Haselhuhnrevieren etwa gleich häufig finden sich drei Farne (*Blechnum spicant*, *Dryopteris spinulosa* und *Pteridium aquilinum*), zwei Moose (*Polytrichum formosum*, *Plagiothecium undulatum*) sowie die Tanne in der Krautschicht. In den Haselhuhnflächen sind die Vogelbeere in der Kraut- und Strauchschicht, die Brombeere (*Rubus spec.*), die Tanne in der Strauchschicht, der Frauenfarn (*Athyrium filix femina*), die Himbeere (*Rubus idaeus*), die Waldsimse (*Luzula silvatica*), die Pestwurz (*Petasites albus*) und die Schattenblume (*Majanthemum bifolium*) wesentlich häufiger vertreten als in den Auerhuhnflächen. Mehr als 5 Prozent Überschirmungsanteil haben in den Auerhuhnflächen nur vier Pflanzenarten. Es sind dies zwei Moose, ein Farn und die Heidelbeere als einzige Blütenpflanze. In den Haselhuhnflächen sind

die Häufigkeitsanteile wesentlich ausgeglichener. Die 5-Prozent-Marke überschreiten sieben Pflanzenarten. Es handelt sich dabei um ein Moos, ein Farn und fünf Blütenpflanzen. Auerhuhnreviere zeichnen sich demnach neben der Mächtigkeit der Heidelbeere durch eine geringere Häufigkeit von Blütenpflanzen und durch eine hohe Zahl von Moosen und Farnen aus, während in den Haselhuhnrevieren die Blütenpflanzen überwiegen. Neben einem geringeren Gesamtdeckungsgrad der Krautschicht besitzen Haselhuhnreviere mehr Pflanzenarten und mehr Pflanzen mit relativ hohen Anteilen als Auerhuhnreviere.

Diese Unterschiede in der Revierstruktur und der Artenzusammensetzung der Krautschicht deuten darauf hin, dass das Auer- und das Haselhuhn in den mitteleuropäischen Gebirgswäldern ursprünglich an verschiedene Phasen angepasst waren; das Auerhuhn mehr an die lichten Stadien der Alters- und Zerfallsphase, das Haselhuhn an das in der Unterschicht dunkle Stadium der Verjüngungsphase. Die Abbildungen 10 (Auerhuhnhabitat) und 4 (Haselhuhnhabitat) verdeutlichen diese Unterschiede am besten. Demzufolge ist es auch möglich, dass diese beiden Wildhuhnarten nebeneinander leben, ohne sich wesentlich zu konkurrenzieren, da von jeder Art eine andere Nische besiedelt wird. Das Auerhuhn ist eine schwere Vogelart, die ähnlich dem Rotwild darauf angewiesen ist, viel und schnell Nahrung aufzunehmen. Das Haselhuhn dagegen ist wie das Rehwild viel naschhafter. Das Auerhuhn erweist sich im Gegensatz zum Haselhuhn viel mehr als eigentlicher Bewohner der Kraut- und Kronenschicht, wo diese schwere Vogelart einen unvergleichbar besseren Halt findet als in den dünnen Zweigen der Unterschicht. Das Haselhuhn ist dagegen eine typische Vogelart des Bestandesinnern und der Unterschicht, was auch für jene Örtlichkeiten zutrifft, von denen aus der Balzgesang vorgetragen wird. Während das Haselhuhn kaum Teile von Nadelbäumen konsumiert, besteht die Winternahrung des Auerhuhns praktisch ausschliesslich aus Knospen und Nadeln von Waldföhre und Fichte.

6. Waldföhre und Auerhuhn

Eine sehr wichtige Rolle in Auerhuhnrevieren spielt die Waldföhre. Ihre Nadeln dienen bei hoher Schneelage als hauptsächliche Winternahrung, wie dies unschwer an der Masse von Kotwürstchen unter den Waldföhren ausgangs Winter festgestellt werden kann. Die Waldföhre eignet sich auch wegen der starken, horizontalen Äste vorzüglich als Balzbaum. Die Balzplätze liegen auf dem Höhronen, ähnlich wie im bayerischen Alpengebiet (Zeimetz, 1974; Scherzinger, 1976), auch auf den Kreten. Dadurch, dass auf den Kreten zumeist auch Föhren festzustellen sind, ergibt sich für das Auerhuhn eine vorteilhafte Situation. Hinzu kommt, dass sich unter dem lichten Schirm der Waldföhre die Heidelbeere gut entwickeln kann. Bei der Aufnahme der selteneren Baumarten wurden von mir auch alle Föhren nach Entwicklungsstufen kartiert. Es ergab sich dabei folgendes Bild (Abb. 11): Wie nicht

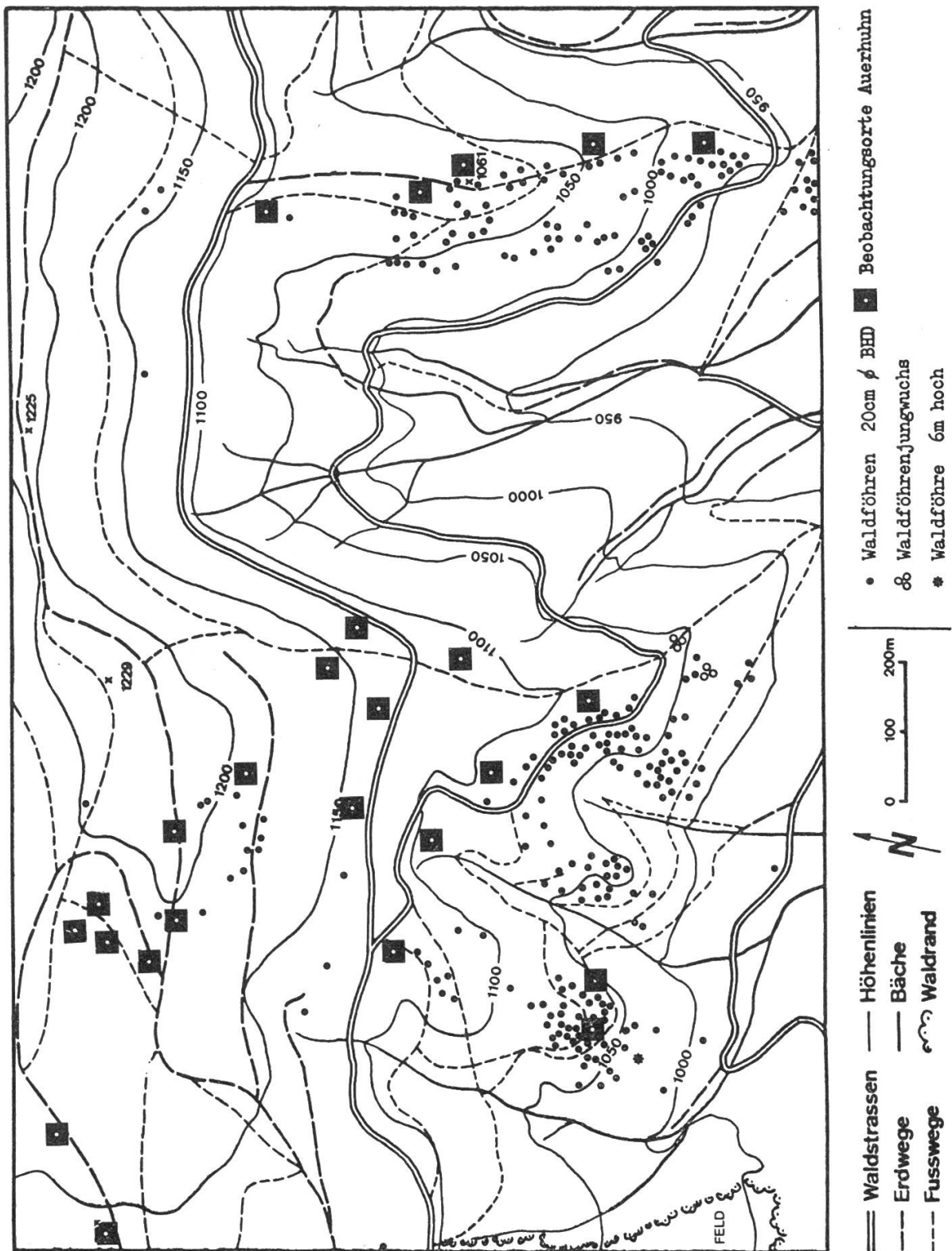


Abbildung 11. Verteilung der Auerhuhnbeobachtungen und der Waldföhre. Mit Ausnahme einer einzigen Waldföhre von 6 m Höhe hatten alle Waldföhren einen Brusthöhendurchmesser von mehr als 20 cm. Jungwuchs wurde nur an zwei Stellen gefunden. Das Areal des Plateau-Tannenwaldes liegt im nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

anders zu erwarten war, stockt die Föhre auf den trockenen Kreten und Kuppen des Untersuchungsgebietes. Es zeigte sich, dass mit verschwindend wenig Ausnahmen gegenwärtig die Föhren nur noch in der Baumholzstufe vorhanden sind. Die einzige Föhre in der Stangenholzstufe von nur sechs Metern Höhe wurde vom Schnee noch zusammengedrückt. Föhrenverjüngung von 30 bis 50 cm Höhe fand sich an mehreren Stellen; beispielsweise nach der Holzerei an vegetationslosen Brandstellen und auf den Rohböden von Wegböschungen. In keinem Fall wurde aber im Untersuchungsgebiet die Dickungsstufe erreicht. Die nachhaltige Verjüngung der Föhre erscheint im gesamten Untersuchungsgebiet selbst auf den trockenen Kreten und Kuppen schon seit längerer Zeit nicht mehr gesichert zu sein. Offenbar ist heute ein für das Auerhuhn noch genügend grosser Anteil an Föhren vorhanden. Mit dem Abgang der langsam überalternden Föhren wird sich aber der Lebensraum für dieses Waldhuhn deutlich verschlechtern. Ob dann die Buche im Verein mit Fichte und Tanne die Föhre ersetzen kann, scheint mehr als fraglich. Die Buche eignet sich zwar als Balzbaum und wird an der Hohen Rone auch als solcher benutzt. Die Fichtennadeln könnten möglicherweise die jetzt bevorzugten Föhrennadeln als Winternahrung ersetzen, wie dies im Nationalpark Bayerischer Wald, wo die Föhre praktisch fehlt, der Fall ist (Scherzinger, 1976).

In den westlichen Verbreitungsgebieten des Auerhuhns, wie etwa im Schwarzwald (*Ebert*, 1972), im Spessart (*Popp*, 1974) und im voralpinen Gebiet (*Roth* und *Nievergelt*, 1975), tritt die Waldföhre in den Auerhuhnrevieren immer als wichtigste Baumart auf. Wie aus der Abbildung 11 ersichtlich ist, besiedelt das Auerhuhn besonders auf dem Südabfall die föhrenreichen Kuppen und Kreten, während es auf dem Plateau mehr im Bereich des lichten Plateau-Tannenwaldes zu finden ist, in dem die Heidelbeere die grösste Mächtigkeit erreicht. Es ist allerdings festzustellen und konnte durch das Ausgehen von Auerhuhnspuren im Schnee bestätigt werden, dass im Winter die Auerhühner durch die Fichtenpflanzbestände hindurch zu den Kreten mit den Föhren wechseln. So zum Beispiel wurde im November 1974 im Schnee die Spur eines Hahnes ausgegangen, der vom Plateau zu den Kreten gelaufen war. Der Schnee war damals nur etwa 10 cm tief, weshalb der gesamte Jungwuchs noch schneefrei war. Wahllos hat der Hahn die Knospen von jungen Buchen und von Fichten, aber auch die Knospen der vom Schnee heruntergerissenen Zweige der Douglasie und Weymouthsföhre geäst. Obwohl diese beiden letztgenannten Baumarten hier nicht heimisch, sondern aus Nordamerika eingeführt worden sind, können sie dem Auerhuhn dennoch als Nahrung dienen. Dieses Beispiel zeigt, wie wenig spezifisch die Nahrungswahl des Auerhuhns ist und es demzufolge vor allem darauf ankommt, dass laufend Knospen und Nadeln aufgenommen werden können. Um beurteilen zu können, worauf dieser plötzliche Rückgang der Föhren beruht, sollen einige Beobachtungen angeführt werden. Ausserhalb der Un-

tersuchungsflächen an der Südseite des Korporationswaldes von Oberägeri liegt an der Grenze zum Kanton Schwyz eine Föhrendickung, die sich dort nach einem Brand einstellte. Von der ehemals dichten Föhrenverjüngung sind heute nicht mehr viele Exemplare vorhanden. Die noch stehenden Individuen, die sich im Dickungs- bis Stangenholzalder befinden, dienen dem Hirsch als Schlagbäume. An Waldföhren im Jungwuchsalter konnte ich nicht nur starken Rehverbiss, sondern auch Fegen feststellen. Die Föhre als Mineralkeimer und Lichtpflanze verjüngt sich nur an freien Stellen, wo der Rohboden zutage tritt und wo kein Lichtmangel durch den überschirmenden Bestand und keine Wurzelkonkurrenz durch die Krautschicht besteht. Es ist deshalb anzunehmen, dass sich die Föhre nach der Ausplünderung und Streuenutzung, eventuell auch nach Bränden, in früheren Zeiten wesentlich besser zu verjüngen vermochte als heute. Da das Schalenwild fehlte oder praktisch keine Rolle spielte, wurde die Verjüngung auch nicht geschädigt. Heute ist der Wald auch auf den Kreden und Kuppen relativ dicht geschlossen und durch Fichten, Buchen und Tannen besetzt. Grössere Schläge, durch die ein günstiges Keimbett für die Föhrenverjüngung entstehen könnte, werden heute nicht mehr ausgeführt, und grössere Brandflächen treten nur noch sehr selten auf. Gibt es aber dennoch Föhrenverjüngung, so wird sie von Reh- und Rotwild so stark geschädigt, dass sie ein leichtes Opfer des Schneedrucks wird.

7. Ursachen des Rückganges der beiden Waldhuhnarten

Bei der Diskussion des Rückganges der beiden Waldhuhnarten hat man früher gerne von Seiten der Jäger in erster Linie die natürlichen Feinde als Ursache genannt und deren Bekämpfung gefordert (*Zum Sande und Spitteler*, 1975). Von Seiten des Naturschutzes wurde, besonders beim Auerhuhn, oft der Abschuss als Hauptursache des Rückganges angesehen. Heute werden mehr und mehr Störungen durch den Menschen und Biotopzerstörungen für die Bestandesverminderung verantwortlich gemacht. Hier sollen nun diese Zusammenhänge am Beispiel des Höhrnen etwas eingehender dargestellt werden.

7.1 Abschuss und natürliche Feinde

Abschuss spielt seit langer Zeit am Höhrnen keine Rolle mehr, da seit 1950 die Waldhühner im Kanton Zug absoluten Schutz geniessen. Aus Gebieten mit intakten Biotopen wissen wir jedoch, dass trotz Abschuss die Waldhühner nicht abnehmen. Immerhin kann bei geringen Bestandeszahlen der Abschuss ein zusätzlich bestandesvermindernder Faktor sein, der bei einem Rückgang unbedingt unterbleiben muss. An natürlichen Feinden der beiden Waldhuhnarten treten im Gebiet auf: der Habicht als Brutvogel und

Wintergast; ferner Fuchs, Dachs und Baummarder. Die früher einmal anwesenden Feinde Wildkatze, Luchs und Wolf sind seit langer Zeit ausgerottet. Der Fuchs war infolge der grassierenden Tollwut während der Untersuchungszeit sehr selten, während der Baummarder relativ häufig vorkommt. Hinweise, dass Auer- oder Haselhühner durch die potentiellen Feinde bedrängt worden waren, liegen konkret nur im Falle des Habichts vor. So fand ich im Frühjahr 1975 eine Haselhuhnruftung, die vom Habicht verursacht worden war.

Ein im Balzfluge laut rufend über dem Haselhuhnrevier Nr. 1 kreisender Habicht fiel auf mein Spissen über dem antwortenden Haselhahn in einer Weisstanne ein. Daraufhin verstummte der Hahn. Ein anderes Mal im Herbst stand auf mein Spissen ein Habicht zu und baumte vor mir auf. Ich wertete dies nicht als Zufall, sondern als gezieltes Zustehen auf den vermeintlichen Gesang des Haselhahnes. Im Winter bei Schnee sah ich dreimal Habichte, ab März sind die Balzflüge des Männchens eine gewöhnliche Erscheinung. Es könnte sein, dass das Haselhuhn einen gewissen Anteil an der Beute des Habichtes ausmacht. Ähnlich sind die Verhältnisse im Nationalpark Bayerischer Wald (Scherzinger, 1976). Im Winter bei hoher Schneelage gibt es neben Haselhuhn und Tannenhäher keine grösseren Vogelarten, die im Wald als Beute für den Habicht in Frage kommen. Aber auch das relativ häufige Vorkommen des Habichtes als Wintergast und Brutvogel konnte die Haselhuhnbestände offensichtlich nicht schwächen; denn dort, wo geeignete Haselhuhnbiotope vorhanden sind, sind sie auch vollumfänglich besetzt.

7.2 Störungen durch den Menschen

Oben wurde bereits angeführt, dass das Untersuchungsgebiet als Naherholungsraum für die Einwohner von Zürich dient und dass ausserdem eine ganze Reihe von Störungen stattfindet, die sich jedoch zumeist auf die Wochenenden und auf einzelne Wege beschränken. Es liegen nun aber eine ganze Reihe von Beobachtungen vor, die zumindest für das Haselhuhn zeigen, dass menschliche Störungen kaum für einen eventuellen Rückgang verantwortlich gemacht werden können. So ist das Haselhuhn gegenüber vorbeifahrenden Autos oder lärmenden Motorsägen unempfindlich. Zweimal konnte ich — nur etwa 200 bis 300 m von kreischenden Motorsägen entfernt — Hähne locken; einmal sang ein Hahn zwischen lauten Spaziergängern und einem Langholzfahrzeug, das gerade beladen wurde. Der Beobachtungsort der beiden, während langer Zeit Vogelbeerknospen äsenden Haselhühner im Revier 2 liegt nur etwa 20 m von dem sehr stark begangenen und befahrenen Parallelweg. Verschiedentlich konnte ich auch feststellen, dass Haselhühner gegenüber meiner Person sogar auf kurze Distanzen wenig Scheu zeigten, obwohl sie mich klar erkannten. Als sie mich sahen, liefen sie entweder langsam weg oder verharrten während längerer Zeit am Beobach-

tungsort. Wenn man das Haselhuhn derart überrascht, dass es auffliegt, dann fällt es oft auf nahe Entfernung im unteren Teil einer Baumkrone wieder in Deckung ein und betrachtet voller Neugier seine Umgebung. Zum Verhalten des Auerhuhnes gegenüber Menschen konnte ich nicht so viele Beobachtungen machen. Doch lag ein Balzbaum nur etwa 10 Meter von dem stark begangenen Wanderweg auf der Krete entfernt. Von mir aufgestöberte Auerhühner flogen stets weit weg, schätzungsweise über einen Kilometer. Trotzdem ist auch das Auerhuhn öfters an dem häufig begangenen und befahrenen Parallelweg anzutreffen. Es scheint so, als wären alle Störungen, die durch die Technik bedingt sind, belanglos, da sie im Feindschema unserer Raufusshühner fehlen. Erkennen Hasel- und Auerhuhn jedoch im Zusammenhang mit der Störung den Menschen, dann kann eine Fluchtreaktion einsetzen, da der Mensch als Feind fest in ihrem Bewusstsein verankert ist. Es scheint aber so, dass gegenüber den sich normal auf den Wegen bewegenden Menschen eine Gewöhnung eintreten kann. Anders ist es dagegen, wenn die Tiere in ihren Lebensräumen direkt, zum Beispiel durch Pilzsucher, Beeren-sammler, Beobachter am Balzplatz oder durch Holzereiarbeiten, gestört werden. An der Hohen Rone dürfte das Auerhuhn am meisten während der Heidelbeerernte beunruhigt werden, da dann gerade die besten Auerhuhn-biotope, in denen die Heidelbeere am üppigsten wächst, von Menschen überflutet werden. Während die meisten Autoren (Ebert, 1972) diese Störungen nicht als gravierend ansehen, gibt es aber zunehmend Stimmen (Müller, 1977), die die Störungen als Hauptrückgangsursache des Auerhuhnes betrachten. Immerhin muss es zu denken geben, dass gerade im Erholungswald der Stadt Villingen das Auerhuhn stark zugenommen hat (Rodenwaldt, 1974).

7.3 Biotopzerstörung

In Fichtenpflanzbeständen stellt sich zunächst, besonders an den Rändern und an lichter Stellen, die Vogelbeere ein. Sie wächst zunächst sogar schneller als die Fichte. Solche Flächen können vom Jungwuchs bis zum Stangenholzalter Bestandteil eines Haselhuhnbiotopes bilden, während sie vom Auerhuhn nur im Jungwuchs- bis zum beginnenden Dickungsstadium besiedelt werden können, da später die Heidelbeere verschwindet. Bereits in der Stangenholzstufe wird die Vogelbeere von der Fichte eingeholt und überwachsen. Wird sie nicht freigestellt, so stirbt sie ab. Solche Fichtenpflanzbestände sind, werden sie nicht sehr stark durchforstet, spätestens im Stadium des starken Stangenholzes für die Waldhühner steril (Abb. 12). Die Pflanzenarten der Krautschicht verschwinden, die Heidelbeere ist zwischen einer oft üppigen Moosschicht und Rohhumusaufgabe nur noch rudimentär vorhanden. Solche Waldteile können dann von beiden Waldhuhnarten nicht mehr besiedelt werden, da es neben der Äsung auch an Deckung fehlt. Da am Höhrönen zwischen den einzelnen Revieren weite Flächen liegen, die zur

Zeit des Kahlschlagbetriebes oder durch Aufforstung von landwirtschaftlichen Grenzertragsböden entstanden sind, ist auch verständlich, weshalb zwischen den Haselhuhnrevieren so weite, unbesiedelte Flächen liegen. Es sind genau diese einschichtigen Pflanzbestände, die vom Hasel- und auch vom Auerhuhn gemieden werden. Solche Bestände können durch das Haselhuhn erst wieder besiedelt werden, wenn durch Schneebruch Lücken entstehen, in denen sich dann schnell die ursprüngliche Bodenvegetation und besonders die Vogelbeere wieder einstellen. Ein dem Schneebruch ähnlicher Effekt wird durch eine starke Durchforstung erzielt, die nur in der Oberschicht arbeitet. Zur Biotopverschlechterung, insbesondere für das Auerhuhn, hat sicher auch beigetragen, dass während einer gewissen Zeit die Buche, die hier fast kein Wertholz liefert, systematisch mit Tormona behandelt worden ist. Dieses Verfahren ist aber jetzt eingestellt.

Ein anderer, wichtiger Faktor der Biotopzerstörung können künstlich überhöhte Schalenwildbestände sein. Reh- und Rotwild treten dabei weniger als direkte Nahrungskonkurrenten auf, sondern sie verändern vielmehr die Konkurrenzverhältnisse. Vogelbeere und Weisstanne werden stärker verbissen als die Fichte. Dadurch erhält die Fichte einen Vorteil im Wachstum und kann sich in der Folge besser durchsetzen und ihren Anteil vergrößern. Reh- und Rotwild verbeißen bei der Vogelbeere meist auch die Endknospen. Dies hat ein langsames Wachstum und ein späteres Fruktifizieren zur Folge, und die Vogelbeere wird noch schneller überwachsen. Stellenweise wird die Vogelbeere durch das Rotwild auch geschält. Unter starkem Wildverbiss hat insbesondere auch die Heidelbeere zu leiden, die dadurch am Fruktifizieren gehindert werden kann.

8. Massnahmen zur Erhaltung von Hasel- und Auerhuhn am Höhrnen

Der entscheidende Schritt zur Erhaltung der beiden Waldhuhnarten wurde im Untersuchungsgebiet bereits im Jahre 1930 eingeleitet, als man anstelle des Kahlschlagbetriebes die für dieses Waldgebiet geeignete, umwelpflegliche Plenterung anstrebte. Dadurch förderte man insbesondere das Haselhuhn, das mit der fortschreitenden, naturnahen Beschaffenheit der unteren Bestandesschichten in zunehmendem Masse zusagende Lebensbedingungen fand. Es ist zu erwarten, dass sich mit Hilfe der praktizierten Plenterdurchforstung noch grössere Teile der einschichtigen Waldbestände in stufig aufgebaute Waldformen überführen lassen, womit das Haselhuhn nicht nur seinen gegenwärtigen Stand behaupten, sondern sogar zunehmen wird.

Aber auch für die Entwicklung des Auerhuhnbestandes hat sich die Plenterdurchforschung in den vergangenen vier Jahrzehnten vorteilhaft ausgewirkt. Durch sie blieben insbesondere jene heidelbeerreichen, lichten Be-

stände der Starkholzstufe in den höheren Lagen und auf den Standorten des Plateau-Tannenwaldes erhalten, die gegenwärtig als wichtigstes Siedlungsgebiet des Auerhuhnes zu betrachten sind. Im Vergleich zur weiträumigen Siedlungsstruktur des Auerwildes ist dieses lebenswichtige Areal jedoch gegenwärtig immer noch verhältnismässig klein; doch lässt sich das vom Auerhuhn besiedelte Waldgebiet nur langfristig und vor allem auch nur mit geeigneten, waldbaulichen Massnahmen vermehren. Als solche kommen der Femelschlag mit hohen Umtriebszeiten und langen, speziellen Verjüngungszeiträumen, insbesondere aber die Plenterung in Betracht, die den Anforderungen dieser Tierart an den Lebensraum praktisch auf der gesamten Fläche zu entsprechen vermag. Da das Auerhuhn alle gleichförmigen Waldentwicklungsstufen von der Dickung bis zum mittleren Baumholz nicht ständig besiedeln kann, ist in potentiellen Auerwildgebieten grosse Zurückhaltung in der Anlage von Kulturen geboten, die mit der Zeit wiederum zu gleichförmigen Bestandesformen und spätestens im Dickungsstadium zu einem langfristigen Rückgang der Heidelbeere führen werden. Die zielstrebige Fortführung der Plenterdurchforstung ist deshalb in diesen Gebieten als vordringliche Pflegemassnahme für die Auerwildbiotope zu betrachten, und sie sollte insbesondere auch dazu führen, dass mit der Zeit die Verbindung zwischen den mehr oder weniger isolierten Auerwildvorkommen auf der Krete einerseits und im Plateau-Tannenwald andererseits wieder hergestellt werden kann. Ein waldbauliches Problem besonderer Art stellt die Walderneuerung auf den nach Süden abfallenden Geländerippen dar, die zurzeit grösstenteils von der Waldföhre bestockt und vom Auerwild ständig und vorzugsweise besiedelt sind. Diese, für die Erhaltung der Auerwildpopulation sowohl bezüglich Geländebeschaffenheit und Lokalklima als auch hinsichtlich der Waldstruktur optimalen Geländeteile sollten auf jeden Fall ihre derzeitige Waldstruktur als eigentlichen Dauerzustand behalten. Die wünschenswerte Bestandesverfassung ist aber auf die Dauer nicht einfach dadurch zu erzielen, dass in diesen Gebieten auf die forstliche Nutzung verzichtet wird. Vielmehr geht es darum, die Konstanz der Lebensbedingungen mittels geeigneter, waldbaulicher Massnahmen sicherzustellen, wozu bei der Waldpflege und Walderneuerung den folgenden Bedürfnissen Rechnung zu tragen wäre:

- die Erhaltung des Starkholzanteils und des stufigen Bestandesaufbaues ist auf den Geländerippen besonders wichtig. Schläge und Kulturen, die den Verlust des Stufenschlusses zur Folge haben, sollten unterbleiben.
- die Verjüngung der vom Auerwild als Balz- und Ruheplatz sowie als Winteräsungspflanze stark bevorzugten Waldföhre ist gegenwärtig nicht mehr nachhaltig gesichert. Einer rechtzeitigen, kleinflächigen und zeitlich gestaffelten Erneuerung der Waldföhre ist deshalb volle Aufmerksamkeit zu schenken. Dazu können einzelne Föhrentrupps in Bestandeslücken eingepflanzt werden, wobei die jungen Föhren dann aber während langer

Zeit mit einem wirksamen Einzelschutz gegen Verbiss-, Schlag- und Schälsschäden zu versehen wären.

- die da und dort in den Baumhölzern eingesprengten, entwicklungsfähigen Waldföhren sollten bei der Durchforstung auch dann begünstigt werden, wenn sie bezüglich Qualität den waldbaulichen Ansprüchen nicht vollumfänglich genügen.

Die Errichtung eines eigentlichen Auerhuhnschutzgebietes, wie dies beispielsweise zur Erhaltung der letzten Auerwildvorkommen im Lande Hessen verwirklicht worden ist (Popp, 1974), kann unter den gegebenen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet nicht empfohlen werden. Wir wollen in diesem Gebiet ja nicht ausschliesslich einzelne Tierarten fördern, sondern vielmehr die gesamte Lebensgemeinschaft in einem naturnahen Zustande erhalten, so dass der Wald fähig ist, seine Mehrzweckfunktion nachhaltig zu erfüllen. Wie gerade das Untersuchungsobjekt Höhronen sehr schön zeigt, schliessen sich Holzproduktion, menschliche Erholung und die Erhaltung von Flora und Fauna gegenseitig nicht aus, sofern der Waldbau sich wie bis anhin darum bemüht, mit hohen Starkholzanteilen, langfristigen Verjüngungszeiträumen und mit Naturverjüngungsverfahren zu arbeiten. In diesem Sinne ist das Vorkommen des Auer- und Haselhuhnes lediglich als Weiser für eine intakte Lebensgemeinschaft zu werten, die mit ihrer naturnahen Struktur den vielseitigen Bedürfnissen des Menschen gesamthaft am besten entspricht.

Die Gemeinde Oberägeri ist ein bedeutsamer Fremdenverkehrsort. Es ist anzunehmen, dass in Zukunft bei der Wahl des Urlaubsortes noch mehr als bisher die Schönheit der natürlichen Umgebung eine Rolle spielen wird. Dementsprechend müssen auch die stufig aufgebauten Wälder, in denen auch Bäume starker Dimension vorhanden sind und wo gelegentlich die Chance besteht, dass man dem Auerhuhn, dem Haselhuhn oder dem Dreizehenspecht begegnet, als wichtiges Kapital gewertet werden, obschon es sich nicht nach dem Geldwert bemessen lässt.

Résumé

Gelinottes des bois et grand tétras à la Hohe Rone (canton de Zoug, CH)

Sur la Hohe Rone, sur le territoire du canton de Zoug, on trouve actuellement pour une surface de forêt arrêtée à 200 ha six à huit couples de gelinottes des bois. Alors que la gelinotte des bois occupe principalement la couche inférieure de massifs forestiers ressemblant aux forêts jardinées, celle-ci étant proche de l'état naturel et riche en sorbiers des oiseleurs, le biotope du grand tétras s'étend

d'avantage sur l'aire des sapinières du Plateau et sur les coteaux couverts de pins sylvestres. Le degré de couverture de la strate herbacée est généralement moins élevé dans les territoires de gelinottes des bois que dans ceux de grand tétras; elle est ainsi plus riche en espèces végétales, surtout en fleurs. La myrtille est dominante dans la strate herbacée des territoires de grand tétras, alors que dans les territoires de gelinottes des bois d'autres espèces végétales que la myrtille présentent aussi des degrés de couverture élevés. Entre les différents territoires s'étendent chez les deux espèces de gallinacés de grandes surfaces que les animaux ne peuvent coloniser. Il s'agit en l'occurrence de peuplements purs d'épicéas à une seule couche, résultant de plantation, qui ne couvrent les exigences des deux espèces ni quant au couvert ni quant à la nourriture. Le fait que depuis les années trente on aspire dans la région des observations à la forêt jardinée à l'aide de l'éclaircie jardinatoire a beaucoup profité aux deux espèces de tétraonidés. De cette façon, on a non seulement pu conserver les parties de forêts susceptibles d'être colonisées par ces deux espèces, mais on a même pu les agrandir considérablement au cours de quatre décennies. Comme mesures sylviculturales les plus importantes qui puissent influencer favorablement le biotope de la gelinotte des bois et du grand tétras, il faut nommer les suivantes en fonction de l'analyse des habitats effectuée au niveau de l'écologie forestière: la conservation d'une grande portion de bois fort, de longues durées de rajeunissement et l'application presque exclusive de modes de régénération naturels. Comme on peut admettre qu'avec l'éclaircie jardinatoire d'autres parties de la forêt, actuellement encore de structure uniforme, se convertiront aussi peu à peu en peuplements étagés, les populations de tétraonidés vont non seulement se maintenir dans la région des observations, bien qu'elle soit une contrée de détente, mais encore se multiplier. Comme le montre bien l'exemple de la Hohe Rone, la production de bois, la détente des hommes et la conservation de la flore et de la faune ne s'excluent pas réciproquement, tant que la sylviculture s'efforce de conserver toute la biocénose proche d'un état naturel. Dans ce sens, la présence du grand tétras et de la gelinotte des bois dans la région des observations est à considérer uniquement comme indicateur d'une biocénose intacte qui satisfait au mieux et globalement les multiples besoins de l'homme.

Traduction: *R. Beer*

Literatur

- Ebert, W.* (1972): Um die Zukunft unserer Rauhfusshühner. *Der Dt. Jäger* 23: 467—471
- Eiberle, K.* (1976): Zur Analyse eines Auerwildbiotops im Schweizerischen Mittelland. *Forstw. Cbl.* 95: 108—124
- Etter, H.*: Die natürliche Waldvegetation des Kantons Zug. Polykopie. 5 S.
- Glutz, U.* (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau
- Höhn, W.* (1917): Beiträge zur Kenntnis der Einstrahlung des subalpinen Florenelementes auf Zürcherboden im Gebiet der Hohen Rone. *Ber. d. Zür. Bot. Ges.* 1915—17: 32—45

- Klaus, S., Wiesner, J. und Bräsecke R. (1975): Revierstruktur und Revierverhalten beim Haselhuhn (*Tetrastes bonasia* L.). Beitr. z. Jagd- und Wildforsch. 9: 443—452
- Koch, N. (1976): Die Vogelgesellschaft eines montanen Tannen-Buchen-Fichtenwaldes, dargestellt am Beispiel der Hohen Rone. Schweiz. Ztschr. Forstwes. 127: 558—577
- Koch, N. und Eiberle, K. (1978): Umfrage beim Forstpersonal der Schweiz zum Vorkommen des Haselhuhns. Schweiz. Ztschr. Forstwes. 129: 71—80
- Müller, F. (1966): Wieviel Störung vertragen unsere Raufusshühner? Nationalpark. 13: 10—13
- Popp, D. (1974): Langfristige Schutzkonzeption für eine hessische Auerhuhnpopulation im Spessart. Allgem. Forst Zeitschr. 29: 839—840
- Pynnönen, A. (1954): Beiträge zur Kenntnis des Haselhuhns. Papers on Game Research 12: 1—90
- Rodenwaldt U. (1974): Auerwild Biotop, ein waldbauliches Problem? Allgem. Forst-Zeitschr. 29: 830
- Roth, K. (1974): Die frühere und die heutige Verbreitung des Auerwilds in Baden-Württemberg. Allgem. Forst Zeitschr. 29: 831—832
- Roth, P., und Nievergelt, B. (1975): Die Standorte der Balzplätze beim Auerhuhn. *Tetrao urogallus*. Ornith. Beob. 72: 101—112
- Rudmann, F. (1977): Das Auerhuhn im Toggenburg. Feld, Wald, Wasser 5: 32—33
- Schlanke, S. (1974): Geologie der Subalpinen Molasse zwischen Biberbrugg SZ, Hütten ZH und Ägerisee ZG, Schweiz. Diss. Zürich
- Scherzinger, W. (1976): Raufusshühner. Nationalpark Bayerischer Wald Heft 2. 71 S.
- Schuler A. (1977): Forstgeschichte des Höhrönen. Stäfa
- Stade, J. (1966): Untersuchungen über die heutige Verbreitung des Haselhuhns in Rheinland-Pfalz (1. Teil: Reg. Bez. Montabaur). *Emberiza* 1: 72—75
- Teidoff, E. (1953): Das Haselhuhn. Die Neue Brehmbücherei, Heft 77
- Wirtschaftsplan 1960/72 der Korporation Oberägeri ZG
- Zum Sande, G. und Spitteler, H. (1975): Wiedereinbürgerungsversuche mit Auerwild (*Tetrao urogallus* L.) im Ebbegebirge (Nordrhein-Westfalen) in den Jahren 1954 bis 1962. Zeitschr. f. Jagdwissenschaft. 21: 106—118