

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 124 (1973)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** Mitteilungen = Communications

### **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>**

## Die Holzernte im Spiegel der Bauernregeln

Oxf.: 902:32

*Im Herbst 1973 wird im Artemis-Verlag ein Werk über die schweizerischen Bauernregeln erscheinen. Verfasser ist Professor Dr. Albert Hauser, Ordinarius für Geschichte und Soziologie der Land- und Forstwirtschaft an der ETH-Zürich. Dieses Buch enthält auch zahlreiche Regeln, die sich mit der Forstwirtschaft ganz allgemein und dem Waldbau im besonderen befassen. Der folgende Beitrag ist mit Erlaubnis des Autors und des Verlags diesem Buch entnommen. Die Redaktion*

Die Fachsprache des Forstwesens war bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts weitgehend identisch mit der bäuerlichen Terminologie. Waldwirtschaft und Bauernwirtschaft gehörten zusammen. Wald war ein Teil der Landwirtschaft, und er hatte landwirtschaftlich-bäuerlichen Forderungen zu genügen. Während Jahrhunderten standen nicht so sehr das Holz als vielmehr die landwirtschaftlichen Nebennutzungen (Streue, Laub, Waldgras, Waldweide und ganz besonders Waldmast) im Vordergrund. Diese Nebennutzung wird in Urbaren, Offnungen, Dorfbriefen, die Holznutzung zusätzlich auch in Holzordnungen geregelt. Die eigentliche Waldarbeit, das heisst die Art und Weise der Nutzung, insbesondere die Ernteregeln, finden in den Quellen kaum einen Niederschlag. Bauernregeln, die sich mit dem Holzen befassen, sind verhältnismässig selten. Das hat seine ganz bestimmten Gründe: Die Bauern standen dem Wald — so erstaunlich das klingen mag — feindlich gegenüber. Es galt, dem Wald Raum und Boden abzugewinnen, um Weiden und Wiesen zu bekommen. Ausserdem herrschte die Meinung vor, dass es genug Wald gebe und die Bäume sowieso von selber wieder wachsen. Noch um 1900 meinte ein alter Prättigauer Bergbauer, früher habe man noch Tannen gehauen und geschwempt, um Weide zu erhalten; jetzt müsse man — und man kann aus dieser Aussage ein gewisses Erstaunen herauslesen — sogar Tannen setzen. Denn schwempen, dem Baum gleichsam bei lebendigem Leibe die Rinde abziehen, um ihn dann seinem Schicksal zu überlassen, war — wie W. Schmitter richtig sagt — «bäuerlicher Meuchelmord am Wald».<sup>1</sup> Holz zu haben, war dem Bauern selbstverständlich. Er nutzte es, brauchte es, wurde aber deshalb nicht reich. Diesem Tatbestand entspricht die Regel — sie entstammt der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und dem Kanton Solothurn:

Fil Holz isch e chlyne Rychthum,  
kei Holz e grossi Armueth.

Eine weitere Bauernregel präzisiert diesen Tatbestand:

<sup>1</sup> Schmitter, W.: Waldarbeit und Waldarbeiter im Prättigau. Schiers 1953, S. 21.

Het me Holz beym Hus,  
so bechönnt me dr Rychthum nit,  
het me-n-aber keis,  
so weiss me, wie arm me-n-isch.

Für den Reichen hat Holz wenig Wert; der Arme, der es zu verhältnismässig hohen Preisen kaufen muss, merkt, was er entbehrt. Diese Regel war 1972 vereinzelt Bauern noch bekannt.

Im Zentrum der eigentlichen Holzregeln steht die Anweisung:

Man soll nie Holz schlagen,  
wenn es im Saft ist.

Diese Anweisung wird durch eine andere ergänzt und auch begründet:

Bauholz, zwischen November und Februar gehauen,  
wird am dauerhaftesten und nicht wurmstichig.

Sehr einfach drückt es die aus Maienfeld stammende Regel aus:

Holz nie fällen in Saftzeit,  
sonst wird es vom Wurm befallen.

In den gleichen Zusammenhang gehört die Regel aus Hallau:

Wer sein Holz um Weihnachten fällt,  
dem ein Gebäude zehnfach hält.

Diese Auffassung ist uralte. Schon Marcus Vitruvius Pollo (Padua) wie auch Plinius der Ältere berichten, dass die römischen Bauleute von der Überlegenheit der Winterfällung überzeugt waren.<sup>2</sup> Besonders das im Frühjahr gefällte Holz sei minderwertig, rascher Zersetzung unterworfen, schwinde stark, reisse, werfe sich und sei weniger fest als das im Winter gefällte. Auch die mittelalterlichen Ordnungen schreiben die winterlichen Fällzeiten vor.<sup>3</sup> Diese Vorschriften beruhen auf der Erfahrung, dass sich das zur Saftzeit gefällte Holz nicht zur Verarbeitung eignet. Wie H. Knuchel vermutet, dürfte auch die Erhaltung des Ausschlagvermögens mitgespielt haben.<sup>4</sup> Im 18. Jahrhundert war diese Erkenntnis durchaus verbreitet. So sagt die berühmte Bischöflich-Basel'sche Waldordnung von 1755: «Es soll nichts mehr gefällt werden, wenn das Holz schon im Saft ist, denn der Saft verursacht die Fäule und andurch den Wurmfrass.»<sup>5</sup>

Der erste, der den Einfluss der Fällzeit auf die Holzqualität untersuchte, war der französische Naturforscher Duhamel du Monceau. Er glaubte, nachweisen zu

<sup>2</sup> Pollo, M. V.: De architectura, zitiert in Lange, W.: Das Holz als Baumaterial. Holzminden 1879, S. 64.

<sup>3</sup> Hauser, A.: Feld und Wald in der alten Schweiz. a. a. O., S. 134.

<sup>4</sup> Knuchel, H.: Untersuchungen über den Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. Beihefte zur Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1930, S. 11.

<sup>5</sup> Weisz, L.: Entstehung und Bedeutung der Bischöflich-Basel'schen Waldordnung vom Jahre 1755. Schweiz. Zeitschr. f. Geschichte, 15. Jg., 1935, Nr. 2, S. 160.

können, dass die Forstleute im Irrtum seien, wenn sie annähmen, der Winter sei die saftarme und daher die richtige Zeit zur Fällung der Bäume. Aufgrund seiner Versuche kam er zum Schluss, dass erstens die Bäume im Winter einen mindestens ebenso hohen Saftgehalt haben wie im Sommer und dass zweitens die Stämme im Frühjahr und Sommer am raschesten austrocknen. Schliesslich betonte er aber auch, dass es nicht sicher sei, ob die rasche Austrocknung einen günstigen Einfluss auf die Holzbeschaffenheit ausübe.<sup>6</sup> Duhamel du Monceau hat auch als erster Naturforscher versucht, die Wirkungen des Mondes auf die Pflanzenwelt wissenschaftlich abzuklären. Er ging davon aus, dass Bauern, Holzfäller und auch Zimmerleute übereinstimmend glaubten, dass die Fällung des Holzes im «richtigen» Mond von grösster Wichtigkeit sei. Alles Holz müsse im abnehmenden Mond gefällt werden. Er liess im Dezember 1732 sowie im Januar und Februar 1733 je in der Mitte der zunehmenden und abnehmenden Periode drei junge, ungefähr drei Fuss dicke Eichen fällen, zerlegen und an verschiedenen Stellen aufbewahren. Drei Jahre später liess er die Stücke zersägen, um ihren Zustand zu untersuchen. Von dem bei abnehmendem Mond gefällten Holz waren acht Stücke in gutem Zustand, zwölf im Splaiss erstickt, sieben wurmstichig. Von den im zunehmenden Mond gefällten Stücken befanden sich indessen sechzehn in gutem Zustand, acht im Splint erstickt, drei wurmstichig. Man solle — so meint er — nun endlich einsehen, dass die weitverbreitete Ansicht, wonach nur bei abnehmendem Mond gefällt werden dürfe, auf Aberglauben beruhe.<sup>7</sup> Leider haben Knuchel und Gäumann, die um 1930 den Einfluss der Fällungszeiten auf die Holzqualitäten untersuchten, es unterlassen, diesem Fragenkomplex nachzugehen.<sup>8</sup>

Trotz diesen Untersuchungen stellten sich um die Wende des 18. Jahrhunderts die grossen forstlichen Klassiker wie Hartig, Beckmann und Burgdorf für die Winterfällung ein. Selbst Baudrillart fand 1825, dass im Vergleich zur jahrhundertelangen Erfahrung Duhamels Versuche wenig beweiskräftig seien.<sup>9</sup> Sommerfällung sei auch im Gebirge ein Nachteil, meinte Georg Ludwig Hartig im Jahre 1831. Nach seinen eigenen Versuchen verliere das in der Saftzeit gefällte Holz einen Achtel seiner Brennkraft. Der hessische Baurat Harres<sup>10</sup>, ebenfalls ein Anhänger der Winterfällung, zitierte die mittelalterlichen Bauleute, die beim Fällen ihrer Laubhölzer den Spruch beachteten:

Wer sein Holz um Christmett fällt,  
dem sein Haus wohl zehnfach hält.

Und:

Um Fabian und Sebastian,  
fängt schon der Saft zu gehen an.

(Fabian und Sebastian fällt auf den 20. Januar.)

<sup>6</sup> Duhamel du Monceau: *Traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre*. Paris 1755, 2e vol., in-4.

<sup>7</sup> Duhamel du Monceau: *De l'exploitation des bois*. Paris 1755, 1re partie, 2. Buch, Kap. V, S. 315.

<sup>8</sup> Knuchel, H.: a. a. O., S. 33/34.

<sup>9</sup> Baudrillart, M.: *Traité général des Eaux et Forêts*. T. 1, Paris 1825, S. 397.

<sup>10</sup> Lange, W.: *Das Holz als Baumaterial*. Holzminden 1879, S. 67.



Wir kennen diese beiden Regeln aus unserer eigenen Sammlung. Zschokke, dessen «Gebirgsförster» um dieselbe Zeit erschien, konnte sich mit dieser Fällregel nicht befreunden. Das Holz — so meinte er — soll «je nach seiner Beschaffenheit und Benutzung gefällt werden. Eichen und Buchen im Hochwald sind im späten Herbst und Winter zu fällen, während Laubholz im Niederwald wegen des Wurzelausschlags im Safttrieb geschlagen werden solle. Nadelholz soll im Hochwald im Winter womöglich im Schnee gefällt werden<sup>11</sup>.»

In den Kalendern des 19. Jahrhunderts wird an der Winterfällung festgehalten, obwohl die Versuche über den Einfluss der Fällungszeit teilweise neue Resultate ergeben hatten. Ja, die führenden Holzfachleute hielten sich bis weit hinein ins 20. Jahrhundert an die althergebrachten, «bewährten Bauernregeln». So meinte noch um 1930 der Holzfachmann einer der grössten schweizerischen Hoch- und Tiefbauunternehmungen: «Dass das Holz nicht im Saft gefällt werden soll, ist eine alte Regel, die sich aus langjähriger Erfahrung herausgebildet hat. In unserem Betrieb verwenden wir wissentlich kein Rundholz, das während der Saftzeit gefällt wurde. Schon in frühesten Zeiten hat der Landwirt, der Bauarbeiten ausführen liess, sein Holz während der Wintermonate gefällt, weil er wusste, dass nur aus nicht im Wachstum gefälltem Holz gute und dauerhafte Arbeiten hergestellt werden können<sup>12</sup>.»

Die Bauern selber halten sich heute immer noch zu einem wohl überwiegenden Teil an die Winterfällung. Dabei werden allerdings auch betriebswirtschaftliche Gründe angeführt: Man hat im Winter Zeit; trotz besseren Transportbedingungen gibt es auch heute noch Wälder, in welchen der Transport über gefrorenem Boden leichter zu bewerkstelligen ist. Sodann sind die Fällschäden im Winter weniger gross als im Sommer. Auch werde das im Sommer geschlagene Holz leichter ein Opfer von Pilzen und Insekten. Was sagt die Wissenschaft dazu? Die in der Zeit von 1926 bis 1930 von H. Knuchel vorgenommenen Untersuchungen für Fichten- und Tannenholz ergaben, dass «weder der Sommer noch der Winter die geeignete Fällzeit ist, sondern der Herbst und Vorwinter (September bis Ende November).»<sup>13</sup>

H. Knuchel hat zusammen mit Gäumann den Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Buchenholzes untersucht.<sup>14</sup> Die beiden Verfasser kamen zum Resultat, «dass in manchen Gegenden Buchen im Frühjahr und im Sommer gefällt werden, ohne dass bei der Verwendung des Holzes Nachteile zutage treten. Daraus muss geschlossen werden, dass das zu verschiedenen Jahreszeiten gefällte Buchenholz ungleich empfindlich gegen Pilzangriffe ist.» Nach Ansicht der befragten Säger besteht die Gefahr des Stockigwerdens besonders im Frühjahr für wintergeschlagenes Holz, während Bäume, die im Sommer gefällt werden, weniger gefährdet seien. Wenn trotzdem die meisten Holzfachleute den November und Dezember als die geeignetste Fällzeit für die Buche betrachten, so hänge das damit

<sup>11</sup> Zschokke, A.: Der Gebirgsförster. Aarau 1825, S. 23.

<sup>12</sup> Knuchel, H.: a. a. O., S. 31.

<sup>13</sup> Knuchel, H.: a. a. O., S. 125.

<sup>14</sup> Knuchel, H.: Der Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Buchenholzes. Mitteilungen der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen XIX, 1. Heft, S. 138.

zusammen, dass die Bedingungen, unter denen Buchenholz gesund bleibt, im Winter doch leichter zu erfüllen seien als im Sommer. Die Untersuchungen von Knuchel und Gäumann ergaben im weiteren, dass von den im Freien getrockneten Körpern der Sommer- und Herbstfällungen 20 bis 30 Prozent mehr verbogen waren als von den Winter- und Frühjahrsfällungen.<sup>15</sup> Die Bauernregel hat hier ihre nachträgliche Billigung durch die Wissenschaft bekommen.

Zu den Regeln, welche von den Fällungszeiten sprechen, kommen einige wenige technische Anweisungen:

D's Holz muas mä am Bodä suächä,

lautet eine Prättigauer Regel. Die Bäume sollen möglichst weit unten abgesägt werden. Eine ebenfalls aus dem Prättigau stammende Regel lautet:

Zerscht luäget mä,

uf weli Sytä dasch hy wil . . . und dernaa,

uf weli Sytä dasch hy söl.

Schöner und einfacher kann man wohl die Art und Weise dieser Arbeitsvorbereitung kaum beschreiben. Als klassisch kann auch die folgende, aus dem Prättigau stammende Regel gelten, weil sie in recht derber, aber volkstümlicher Weise einen Arbeitsvorgang mit menschlichem Erleben in Verbindung bringt.

D's Holz und d's Wybävolch

spaaltä mä beedi vom dünerä Oort.

W. Schmitter, der die Waldarbeit, wie sie noch in den vierziger Jahren betrieben wurde, genau erfasst und beschrieben hat, konnte schon damals feststellen, dass die Technik, die Ratio, die Vernunft, der rechnerische Geist, die bäuerlichen Arbeitsbräuche und somit auch die bäuerlichen Regeln zu verdrängen begannen. Schon damals begannen alte Bräuche zu verschwinden; das Brauchtum der Arbeit reduzierte sich auf blosse Arbeitstechnik.

<sup>15</sup> Knuchel, H.: a. a. O., S. 174.

## Die Basishölzer des mittelalterlichen Heilbades Ryffen bei Nuolen (Kt. Schwyz) am oberen Zürichsee

Oxf.: 902:833

Von F. H. Schweingruber

(Aus der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf)

In den dreissiger Jahren legte Jean Melliger aus Wangen Mauerreste in der Rifi frei, die irrtümlicherweise als Fragmente einer Burg gedeutet wurden. Erst durch die Ausgrabungen des archäologischen Dienstes des Kantons Schwyz und von Pater Heim, Nuolen, wurde aber der Nachweis erbracht, dass es sich bei den Mauerresten wirklich um eine erste Badeanlage handelt, die *Anonym* 1857 aus dem Volksmund festgehalten hatte.<sup>1</sup> Es war nun von Interesse, sämtliche Hölzer mit botanischen Methoden zu untersuchen, um einen kleinen Beitrag zum Standort und zur Baugeschichte liefern zu können.

Wie aus dem beiliegenden Plan<sup>2</sup> ersichtlich ist, wurden 223 Pfähle aus 10 Pfahlgruppen (A bis K) mit 7 bis 51 Einzelstämmen und 8 in den Fundamenten verbaute Hölzer untersucht. An jeder Probe wurden die Holzart, die Querschnittsform, der Durchmesser und die Fällungszeit im Jahresablauf ermittelt.

### Pfähle

Erstaunlicherweise wurden ausschliesslich berindete Erlen-Rundhölzer zur Stabilisation der Fundamente in den Seekreide-Torf-Untergrund geschlagen. Offenbar genügten die relativ schwachen Stämme von 5 bis 15 cm Durchmesser den bautechnischen Anforderungen. (95 Prozent der Stücke liegen im Bereich von 6 bis 12 cm Durchmesser.) Aufgrund standortskundlicher Beobachtungen und Überlegungen dürfte dieses Baumaterial aus der unmittelbaren Umgebung des Bauplatzes stammen. Wahrscheinlich stockten auf den Flachuferböden am Seeufer und bei der Mineralwasserquelle raschwüchsige, im Niederwaldbetrieb genutzte Erlenwälder. Zuweilen mag eine Stieleiche besser drainierte Stellen besiedelt haben. Weidenarten bildeten auf oft überschwemmten Standorten Dickichte. Wohl aus praktischen Gründen wurden deren Stämme nicht verbaut (schlechtes Wasserbauholz, krummschäftige Stämme). Mit der Beachtung der Zuwachsrates des zuletzt gebildeten Jahrrings war festzustellen, dass in allen Jahreszeiten — die genaue Jahrzahl ist unbekannt — Pfahlholz geschlagen wurde. In den Pfahl-

<sup>1</sup> Weitere historische Daten werden später andernorts publiziert.

<sup>2</sup> Der Grabungsplan wurde mir freundlicherweise von Herrn Kessler, Staatsarchiv Schwyz, zur Verfügung gestellt.

gruppen sind etwa  $\frac{1}{5}$  der Stücke im Frühjahr (Mitte April bis Mai),  $\frac{2}{5}$  im Sommer (Juni bis Mitte September) und der Rest von Oktober bis März geschlagen worden. Eine Ausnahme macht die Pfahlgruppe B in der südwestlichen Ecke (Mauerverstärkung), die zu  $\frac{9}{10}$  während der Vegetationsperiode geschlagen wurde.

### **Hölzer in den Fundamenten**

Drei unbearbeitete, etwa 6 m lange Erlenrundhölzer begrenzen den südlichen Teil der östlichsten Längsmauer. Zwei im Winter gefällte, berindete, unbearbeitete Tannenstämmen mit Durchmessern von 39 und 43 cm sowie ein vierkantig bearbeiteter Eichenstamm mit äusserst breiten Jahrringen liegen im Fundament der zweiten Ostmauer. Die Mauern der Zisternen im Norden wie die der Treppenkonstruktionen im Westen sind von etwa 70jährigen Eichenbalken durchzogen. Aufgrund der Jahrringbreiten dürften diese Stücke wie die Tannenstämmen an Hangstandorten, zum Beispiel Buechberg, gewachsen sein.

### **Vergleich mit anderen mittelalterlichen Pfählungen<sup>3</sup>**

Fundamente der Kirche St. Laurenzen in St. Gallen ruhen auf bis 30 cm starken Erlen-Pfählen. 12 Stämme wurden untersucht.

Die unterste Quaderlage der Benediktinerabtei (11. Jahrhundert) St. Johannsen, Kanton Bern, steht vorwiegend auf Tannen- und Eichenpfählen. Selten wurden Fichten-, Föhren-, Buchen- und Birkenstämmen verwendet. An diesem Standort sind die meisten Stämme aus der weiteren Umgebung hergeschafft worden.

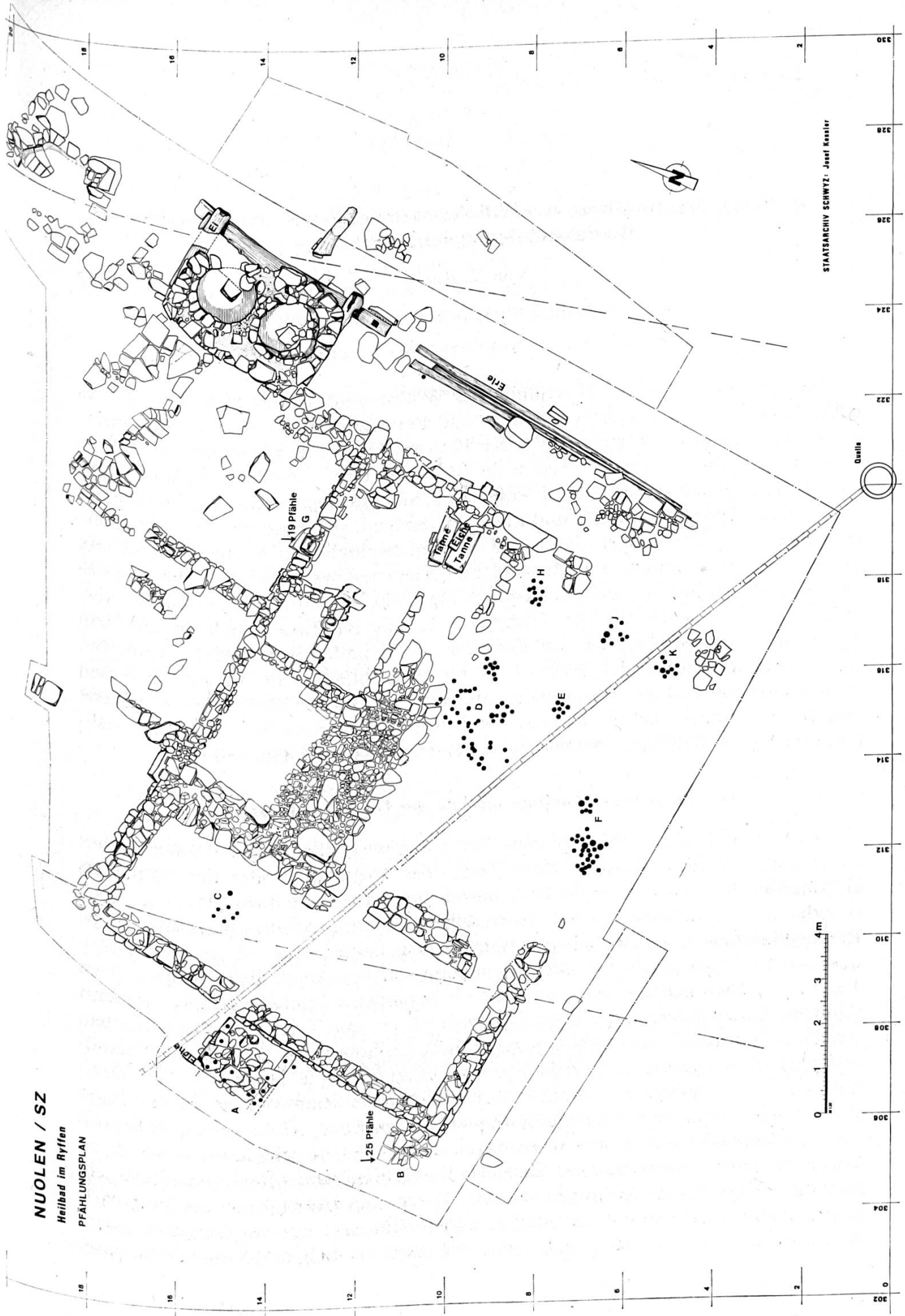
### *Literatur*

*Anonym, 1857:* Das Mineralbad Nuolen am Zürchersee im Kanton Schwyz. Marianus Benziger, Einsiedeln.

*Herzog, R.:* Nuolen SZ, altes (römisches) Bad. Unveröffentlichter Bericht über die Nachforschungen in der Zentralbibliothek Zürich.

<sup>3</sup> Analysiert vom Autor, unveröffentlicht.

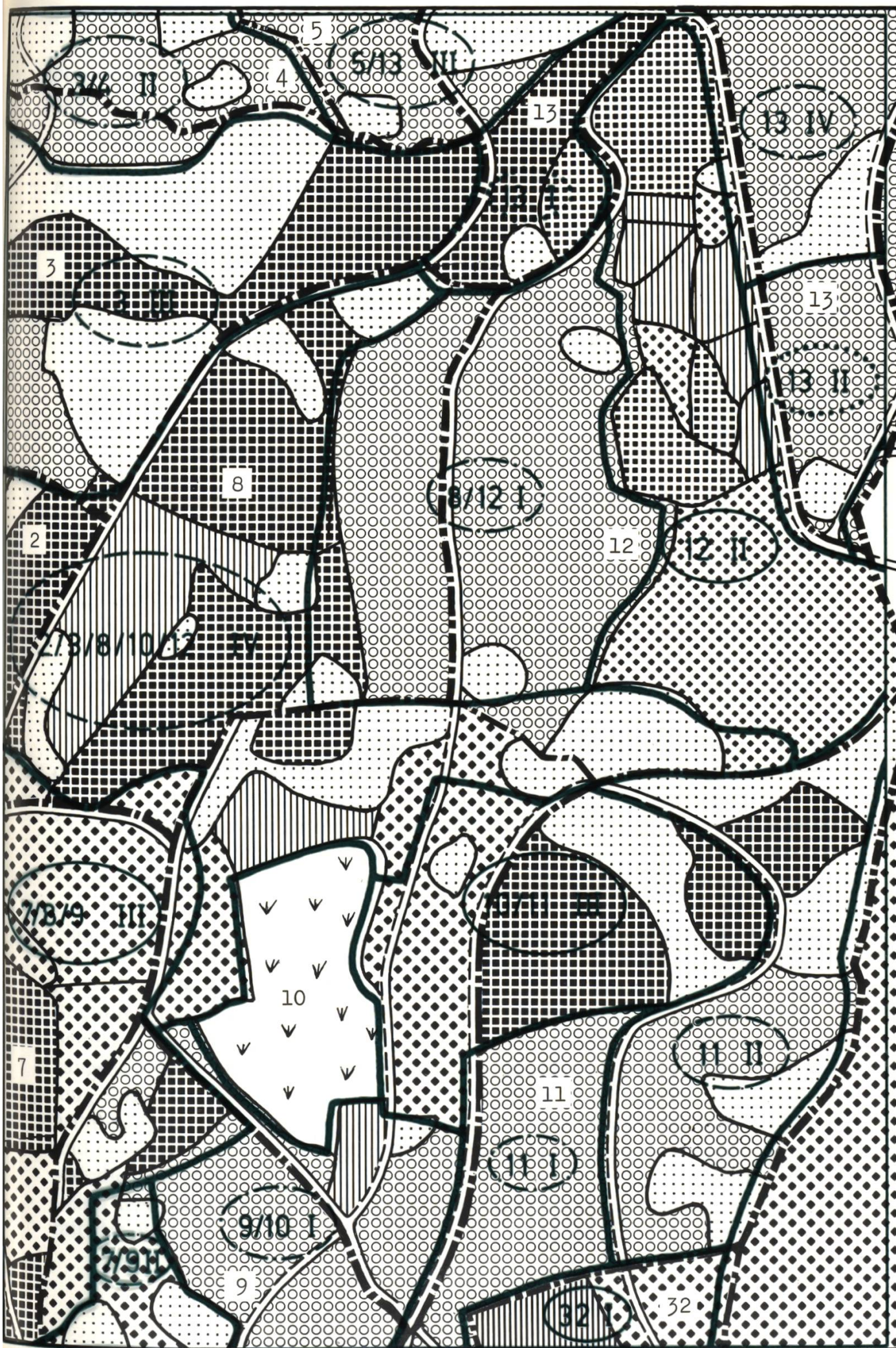
**NUOLEN / SZ**  
 Heilbad im Rytten  
 PFÄHLINGSPLAN



STAATSARCHIV SCHWYZ: Josef Kessler

Quelle







## **Die Bestandesermittlung von Wildtieren in der Praxis mit besonderer Berücksichtigung der Kartierung**

Von *N. Koch*

Oxf.: 156.2

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH-Zürich)

Die Art und Weise der Ermittlung des Wildbestandes führt immer wieder zu Diskussionen zwischen Jägern, Förstern und Personen, die am Naturschutz interessiert sind. Dabei fällt auf, dass jeder Personenkreis von ganz anderen Zahlen ausgeht. Dies beruht darauf, dass jeder auf seine eigene Art den Bestand mehr oder weniger genau einschätzt. Die folgenden Ausführungen sollen auf die Problematik dieser Frage hinweisen und zugleich anregen, die Bestände der uns interessierenden Tierarten zu ermitteln. Da für den zoologischen Naturschutz sichere Daten über Vorkommen und Bestand von Tierarten weitgehend fehlen (*Burckhardt*, 1972), wollen wir unsere Besprechung nicht nur auf das Schalenwild ausrichten, sondern auch auf die Tierarten, die uns im Zusammenhang mit dem Natur- und Artenschutz oder aus ökologischen Gründen interessieren. Ganz besonders danken möchte ich Herrn Prof. Dr. H. Leibundgut dafür, dass er diesen Artikel angeregt und das Manuskript durchgesehen hat, den Herren Dr. K. Eiberle und Dr. A. Krämer, die mir Literatur und ihre Fachkenntnis zur Verfügung stellten, und Herrn Wildhüter Nussbaumer, der mir praktische Hinweise gab.

### **Die Bestandesaufnahme als Teil der Biozönoseforschung**

Bisher war es die Regel, dass man, ohne den wirklichen Bestand einer Tierart zu kennen, die Beeinflussung eines Teiles der Vegetation oder der Fauna als Gradmesser dafür ansah, ob die Bestandesdichte der betreffenden Tierart zu hoch ist oder nicht. Dabei entspringt es derselben Haltung, ob der Jäger über hohe Raubwildbestände, die den Hasenbesatz niedrig halten, oder ob der Forstmann über zuviel Schalenwild, das der Verjüngung schadet, klagt. Beide wollen einen Teil einer Lebensgemeinschaft, an dem sie besonderes Interesse haben, vermehrt schützen. Es ist jedoch ein grosser Unterschied, ob jene Tier- oder Pflanzenarten, welche zu der natürlichen Lebensgemeinschaft des Standortes gehören, oder standortfremde Arten geschädigt werden. Kommt es zum Beispiel zu einer starken Dezimierung von ausgesetzten Fasanen durch heimisches Raubwild, so ist der Jäger geneigt, von zu hohen Raubwildbeständen zu sprechen. Geht man jedoch von einer gesunden Biozönose aus, dann wären die Raubwildbestände nur dann als zu hoch anzusehen, wenn sie zum Beispiel die einheimischen Rebhühner über ein normales Mass hinaus schädigen würden. Hierzu ein Beispiel aus der Forstwirtschaft: Wird die Tanne als standortheimische Baumart nur vorübergehend vom Rehwild verbissen, so sollte man nicht von einer zu hohen Rehwilddichte spre-

chen, auch wenn die standortfremde Douglasie ohne Schutz durch das Fegen des Rehbockes schwer geschädigt wird. Es ist aber auch nicht richtig zu glauben, die Schalenwildbestände seien so lange nicht als zu hoch anzusehen, als Waldwachstum in irgendeiner Form noch möglich ist. Auch unter der Waldweide kann «Wald» noch fortbestehen, doch käme es niemandem in den Sinn, die Waldweide als unschädlich für die gesamte Lebensgemeinschaft anzusehen. Wir sollten erst dann von einem zu hohen Bestand einer Tierart sprechen, wenn die Biozönose durch diese Tierart geschädigt wird. Um nun die einzelnen Lebensgemeinschaften besser erfassen zu können, ist es nötig, nicht nur die vorkommenden Arten, sondern auch deren absolute und relative Häufigkeiten zu kennen.

### **Der Einfluss der Beobachtungswahrscheinlichkeit**

Die Schwierigkeiten einer Bestandesermittlung werden um so grösser, je geringer die Wahrscheinlichkeit ist, eine Art wahrzunehmen. Die Beobachtungswahrscheinlichkeit ist direkt abhängig von der Auffälligkeit der Art, von der aufgewendeten Beobachtungszeit und von den Fähigkeiten des Beobachters, die Art wahrzunehmen. Die Auffälligkeit der Art ist eine Komponente von deren Lautäusserungen (Häufigkeit der Laute und Lautstärke), Bewegungsintensität (Häufigkeit und Distanz der Bewegung), von Grösse und Färbung und von der Beschaffenheit des Aufenthaltsortes. Von Bedeutung sind auch Witterung, Lichtstärke, Tages- und Jahreszeit. So haben die meisten Vogelarten während der Zeit, in der das Männchen durch Gesang das Revier markiert, eine sehr hohe, viele Säugetiere, besonders solche mit rein nächtlicher Lebensweise, jedoch eine sehr geringe Auffälligkeit. So kann zum Beispiel der nächtlich und unauffällig lebende Iltis jahrelang übersehen werden.

### **Anforderungen an die Aufnahmemethoden**

Die Methoden sollten so beschaffen sein, dass der Forstmann, Jäger oder Wildhüter ohne viel Aufwand an Hilfskräften, Hilfsmitteln und Zeit zu brauchbaren Ergebnissen kommt. Wir müssen deshalb an Methoden, die eine praktische Bedeutung erlangen sollen, die folgenden Anforderungen stellen:

- hohe Genauigkeit;
- möglichst wenig Hilfskräfte und Hilfsmittel;
- die Methode soll dem hiesigen Verwaltungssystem, bei dem ein Gebiet meist von einer Person verwaltet wird (Jagdreviere, Försterbezirke, Wildhüterbezirke, Forstkreise), angepasst sein;
- Wildarten mit grossen Revieren und unregelmässiger Verteilung sollen in grösseren Zählbezirken aufgenommen werden können;
- die Methode soll erlauben, etwas über die Verteilung der Tiere im Gelände auszusagen.

Im folgenden sollen auch nur Verfahren besprochen werden, die für Tierarten, die in der Schweiz vorkommen, schon angewandt wurden und die speziell für mitteleuropäische Verhältnisse in Frage kommen. Für wissenschaftliche Spezialuntersuchungen und dort, wo die finanzielle und personelle Voraussetzung dazu besteht, sind genauere Methoden von Vorteil.

## **Allgemeine Grundsätze der Bestandesermittlung**

Die Genauigkeit wird um so grösser, je mehr man die Methode der Lebensweise der Tierart und deren Umwelt anpasst und je besser man die Tierart und das Untersuchungsgebiet kennt. Um die Zusammensetzung der Population kennenzulernen, ist es nötig, sie nach Alter und Geschlecht aufzugliedern. Dies erlaubt uns, den vermutlichen Zuwachs zu berechnen. Man soll versuchen, nach individuellen Merkmalen die Einzeltiere voneinander zu unterscheiden. Eine Bestandesaufnahme muss jährlich wiederholt werden. Dadurch können Bestandesveränderungen und deren Ursachen erkannt werden. Aussagen über Dichte haben nur dann einen Sinn, wenn auch etwas über die Verteilung der Individuen bekannt ist. So können Teile eines Lebensraumes sehr dicht, andere Teile überhaupt nicht besiedelt werden. Wird nun nur die Dichte für die gesamte Untersuchungsfläche angegeben, so entsteht ein falsches Bild.

### **Die direkte Zählung**

Diese Methode kann nur dann angewendet werden, wenn man gewiss ist, dass der Bestand vollständig gesehen werden kann. Da die direkte Zählung zur Voraussetzung hat, dass der Gesamtbestand nahezu gleichzeitig aufgenommen werden muss, sind meistens mehrere Personen dazu erforderlich.

### **Die Vollaufnahme des Bestandes durch Kartierung**

Bei dieser Methode geht man davon aus, dass die zu zählenden Individuen während der Aufnahmezeit reviergebunden sind. Das Gebiet muss so intensiv beobachtet werden, dass annähernd alle Individuen wahrgenommen und kartiert werden können. Ein klassisches Beispiel dieser Art der Bestandesaufnahme ist die Bestimmung der Siedlungsdichte von Vögeln. Eine Fläche von etwa 10 bis 25 ha wird etwa vier- bis sechsmal im Abstand von 50 bis 100 m begangen, und zwar zu verschiedenen Tageszeiten (*Schifferli, 1958*). Alle revieranzeigenden Merkmale, wie Revierkämpfe, aber auch Nester oder Junge, insbesondere jedoch der Territorialgesang der Männchen, gelten als Nachweis für ein Vogelpaar der betreffenden Art. Geringfügige Fehler können dadurch entstehen, dass bei aktivitätsschwachen und verborgen lebenden Vogelarten leicht ein Teil übersehen werden kann und dass nicht alle Männchen wirklich verpaart sind (*Glutz von Blotzheim, 1962*). Je grösser die Reviere der zu zählenden Art und je uneinheitlicher die Biotope der Aufnahmefläche sind, um so grösser muss die Probefläche sein.

Leider wurde die Kartierung des Wildbestandes in der Praxis bisher nur wenig angewandt. Dies liegt einerseits daran, dass viele Wildarten kein so ausgeprägtes Revierverhalten zeigen, und andererseits daran, dass die Beobachtungswahrscheinlichkeit vieler Arten gering ist. Es ist jedoch auch darauf zurückzuführen, dass viele Wildhüter und Jäger diese Technik nicht kennen und dass es oft zu umständlich erschien, sich Karten zu besorgen. Dabei ist es eine Methode, die entweder ausschliesslich zur Wildbestandsaufnahme angewendet oder zur Unterstützung anderer Methoden dienen kann. Für jede Tierart, deren Häufigkeit und Verteilung bestimmt werden soll, ist eine Karte vom Beobachtungsgebiet anzu-

legen. Der Kartenmassstab sollte sich der Reviergrösse und der vermutlichen Dichte jener Tierart anpassen, die die kleinsten Reviere hat. Für Vögel, deren Reviere klein sind und dicht nebeneinander liegen, wählen wir eine Karte 1:2500 bis 1:5000, für Rehwildreviere des Mittellandes, des Juras oder der Voralpen 1:5000 bis 1:10000, und für Gams- und Rotwildreviere alpiner Gebiete sind 1:10000 bis 1:25000 ausreichend. Besonders gut eignen sich Luftbilder, da sie die Auffindung des Beobachtungspunktes sehr erleichtern. Wer die Möglichkeit dazu hat, sollte die Karten auf Novopan aufziehen. So kann man nachher die Beobachtungen mit Markiernadeln verschiedener Grössen und Farben abstecken. Dies hat den Vorteil einer grösseren Übersichtlichkeit, ausserdem können die Karten für mehrere Bestandesaufnahmen benutzt werden. Zur Archivierung photographiert man die Karten. Mehrere Arten auf einer Karte anzugeben geht nur dann, wenn die Arten eine geringe Dichte haben und ganz unterschiedliche Flächen innerhalb eines Biotopes besiedeln.

Um die Beobachtungen im Gelände zu registrieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Für Singvögel wird normalerweise empfohlen, so viele Karten anzulegen, wie man Beobachtungsgänge macht. Bei einem Durchgang werden nun sämtliche Arten auf dieser Karte unter Abkürzungen, Nummern oder Symbolen eingetragen. Von dort kopiert man auf die Karte jeder Art. Nach meiner Erfahrung ist es einfacher, folgendermassen vorzugehen: Die Beobachtungen werden direkt in die Artkarten, die man zum Beispiel in einem Ringbuch mitträgt, eingetragen. Dadurch erspart man sich die Einführung von Symbolen für die einzelnen Arten und das spätere Übertragen. Ausserdem hat man auf den Artkarten eine grössere Übersicht und kann auf frühere Beobachtungen direkt Bezug nehmen. Nun wäre es möglich, das Datum des Beobachtungsganges direkt in die Artkarte am Beobachtungsort einzutragen. Auch das kann man sich ersparen, indem man Datum, Beobachtungszeit und Witterung separat notiert und jeden Durchgang numeriert. In die Artkarte wird dann nur die Nummer des Beobachtungsganges an der Stelle eingetragen, an der man den Vogel vernommen hat. Hat man drei Beobachtungen desselben Männchens an derselben Stelle von verschiedenen Beobachtungstagen, so ist mit grosser Sicherheit anzunehmen, dass dort das Revier eines Paares der betreffenden Art liegt. Da die Probeflächen bei Singvögeln kaum 25 ha überschreiten, werden die Karten auch selten grösser als DIN A4, so dass wir noch gut damit im Gelände arbeiten können.

Wollen wir jedoch nur eine oder nur wenige Tierarten auf grosser Fläche aufnehmen, so wenden wir besser eine andere Art der Kartierung an. Es wäre zu umständlich, immer eine grosse Karte mit sich zu führen und die Beobachtungen direkt einzutragen. Ausserdem interessieren uns meist noch mehr Daten des aufzunehmenden Einzeltieres als nur dessen augenblicklicher Standort. In einem Notizbuch oder — noch besser — in einem Feldbuch mit auswechselbaren Blättern werden für jede aufzunehmende Tierart ein paar Seiten reserviert. Für jeden Beobachtungsgang sind separat anzugeben: Datum, Uhrzeit von Beginn und Ende, Witterung, Gangroute. Die Beobachtungsgänge können, müssen aber nicht numeriert werden. Wird nun die entsprechende Tierart im Gelände wahrgenommen, so sind die folgenden Daten auf den für die Art reservierten Blättern anzugeben:

- Datum des Beobachtungsganges oder dessen Nummer;
- jedes Einzeltier, das genau angesprochen werden kann, wird numeriert;



- Geschlecht, Alter und besondere Merkmale, die ein Wiedererkennen ermöglichen, werden beschrieben, so zum Beispiel Geweihform, Färbung, Farbmuster, Gesundheitszustand, Abnormitäten usw.;
- Tiere, die nicht angesprochen werden können, werden nicht numeriert, aber auch beschrieben;
- handelt es sich um Tiergruppen, so wird deren Grösse angegeben;
- Tätigkeit, zum Beispiel Nahrungssuche, Ruhe, Balz, Kampf usw.;
- genauer Beobachtungsort (meist Flurnamen);
- Umgebung des Tieres, zum Beispiel auf Wiese, im Jungwuchs auf alter Fichte usw.

Noch am selben Tag werden dann die Beobachtungen in die Artkarte eingetragen oder abgesteckt. Man kann in der Art verfahren, dass man für jeden Durchgang eine spezielle Farbe oder Grösse der Markiernadeln verwendet oder dass man auf Etiketten die Nummer oder das Datum des Beobachtungsganges angibt. Tiere, die individuell bekannt sind, bekommen ihre Nummer auf der Karte. Die anderen Beobachtungen werden ohne Nummer eingetragen. Im Idealfall sollten wir jedes Einzeltier einmal wahrgenommen und mehrmals bestätigt haben. In Wirklichkeit muss man jedoch damit rechnen, einen Teil des Bestandes zu übersehen. Dagegen kommt der andere Fall der Doppelzählung erfahrungsgemäss seltener vor. Es ist einleuchtend, dass die Genauigkeit um so besser wird, je mehr zusätzliche Merkmale aufgenommen werden. Dies wären zum Beispiel Spuren, Schlafplätze oder Losung. Auch ist darauf zu achten, dass alle Teile des Gesamtgebietes in gleichen Abständen aufgesucht und dass dichte Flächen intensiver beobachtet werden als offene, leicht einzusehende Geländeteile. Deshalb sollte man das Beobachtungsgebiet in leichtüberschaubare Flächen aufteilen und darauf achten, dass man alle Teilflächen in gleichen Zeitabständen aufsucht.

Die Ergebnisse werden um so besser, je intensiver in einer relativ kurzen Zeitspanne beobachtet wird, da Reviergrösse und Populationszusammensetzung sich laufend ändern. Der Vorteil der Kartierung ist neben der Einfachheit der Methode besonders in der Tatsache zu sehen, dass eine Einzelperson ohne Hilfskräfte diese Art der Bestandesermittlung durchführen kann. Die Kartierung kann über Jahre fortgeführt und ergänzt werden. Dabei wird man bald feststellen, wie relativ eng die einzelnen Arten mit ihrer Umwelt verbunden sind. Besonders bei Vögeln hat man festgestellt, dass die Bindung an ein Revier über Jahrzehnte hinaus von derselben Art beibehalten wird. Diese Regel trifft offenbar aber auch für unser Haarwild zu. So kann man zum Beispiel beim Schwarzwild sehen, dass es über Generationen hinweg immer dieselben Waldteile als Tageseinstand aufsucht und dieselben Wechsel benützt. Auch lernt man durch die Kartierung das Revier besonders intensiv kennen. Diese Art der Bestandesermittlung ermöglicht ausserdem, die Beobachtungszeit im Gelände dadurch besser auszunützen, indem man mehrere Tierarten gleichzeitig aufnehmen kann. Der Hauptvorteil dieses Verfahrens gegenüber vielen anderen Methoden der Bestandesaufnahme ist aber darin zu sehen, dass man auch die Verteilung kennenlernt. Die Verteilung der Individuen einer Art wird um so regelmässiger, je einheitlicher der Biotop ist. Da in unseren Zähleinheiten meistens verschiedenartige Biotope vorkommen, ist die Verteilung häufig sehr unregelmässig. Bei der Kartierung haben wir nun die

Möglichkeit, innerhalb des Aufnahmegebietes gleichartige Biotope auszuscheiden und unsere gefundenen Werte nur auf die Flächen zu beziehen, die von der Tierart auch beansprucht werden. Dadurch vermeiden wir die Angabe von scheinbaren Dichtewerten. Allerdings ist es sehr schwierig, die Verteilung von Haarwild in dem Fall festzustellen, wenn die ganze Fläche mehr oder weniger intensiv besiedelt wird, da die Mitte der Territorien nur schwer zu ermitteln ist.

### **Die Bestandesschätzung durch Vergleich eines bekannten mit einem unbekannten Teil der Population**

Diese Methode geht davon aus, dass durch den Vergleich eines bekannten Teiles der Population mit den Beobachtungen des unbekannten Teiles auf die Gesamtpopulation geschlossen werden kann. Dabei ist es möglich, mit Wiederfängen oder, falls die markierten Tiere einwandfrei zu beobachten sind, mit Wiederbeobachtungen zu arbeiten. Dieses Verfahren eignet sich besonders dann, wenn die Individuen möglichst gleichmässig über die Fläche verteilt sind und wenn die Wiederbeobachtungs- und Wiederfangwahrscheinlichkeit für alle Individuen gleich ist. Die Genauigkeit des Verfahrens wird um so grösser, je mehr Tiere vom Gesamtbestand markiert wurden. Voraussetzung für die Methode ist, dass die Gesamtpopulation während der Beobachtungszeit konstant bleibt oder dass die Zahl der zuwachsenden oder eingehenden Tiere bekannt ist. Eine weitere Fehlerquelle entsteht dadurch, dass der abgehende Teil der markierten Stücke höher sein kann als der der unmarkierten, zum Beispiel deshalb, weil die markierten Tiere auffälliger sind und eher Raubtieren zur Beute fallen. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass man anlässlich des Einfangens oft zusätzliche Daten über Geschlecht, Alter, Gewicht und Gesundheitszustand bekommt und dass die Individuen über Jahre hin erkennbar sind. Diese Methode eignet sich nur dann für den Praktiker, wenn es nicht zu umständlich ist, die Tiere zu markieren, und wenn anzunehmen ist, dass ein systematischer Fehler durch eine der obengenannten Ursachen nicht zu erwarten ist. Ist ein Teil der Population gut sichtbar markiert, so wird natürlich auch eine Kartierung wesentlich erleichtert.

### **Die Bestandesaufnahme von Vögeln**

Auf die einzelnen Vogelarten hier einzugehen, würde zuweit führen. Jedenfalls sei darauf hingewiesen, dass die Männchen aller Vogelarten meist auf akustische oder optische Art ihr Revier markieren, sei es durch Gesang, Trommeln, Balzflüge, Flügelschlagen oder sonstige Bewegungen und Lautäusserungen. Die Beobachtung solcher oder anderer revieranzeigender Merkmale, wie zum Beispiel Revierkämpfe, das Auffinden von Nestern oder Jungen, lassen darauf schliessen, dass der Beobachtungsort von einem Paar der betreffenden Art besiedelt ist. Als Methode der Bestandesaufnahme kommt bei uns nur die Kartierung des Brutvogelbestandes in Frage. Will man alle Vogelarten einer dichtbesiedelten Fläche aufnehmen, so soll man direkt im Gelände in die Artkarten eintragen. Sind es nur wenige Vogelarten, so trägt man in die Tageskarte ein, und sind es nur gelegentliche Beobachtungen, die man macht, so reicht es aus, wenn man nur das Notizbuch verwendet.



## Die Bestandesaufnahme von Haarwild

Es soll hier nicht auf alle, sondern nur auf unsere wichtigsten Arten eingegangen werden. Beim *Fuchs* ist bereits während der Ranzzeit im Januar/Februar darauf zu achten, welche Baue befahren werden (Abspuren im Schnee), da in diesen Bauen auch später mit Vorliebe die Jungen geworfen werden. Ab Ende April bis Juni ist dann leicht festzustellen, ob Jungfuchse im Bau sind, da ein wie glattgefeigter Spielplatz vor der Einfahrt, ein intensiver Geruch und oft Beutereste darauf hinweisen. Allerdings sind die Rüden, die nur zur Ranz die Baue regelmässig aufsuchen, auf diese Art nicht zu erfassen. Auch ist damit zu rechnen, dass die Fähen mit Jungen unentdeckt bleiben, die in lange nicht benutzten Bauen, unter Baumwurzeln oder in Wegdurchlässen ihre Jungen grossziehen. Leider werden als Folge der Begasung die grossen Mutterbaue immer mehr verlassen zugunsten der Notbaue. Sind schliesslich die Unterschlüpfе der Fähen bekannt, so kann bei einem Abendansitz die Zahl der Jungen festgestellt werden. Hier sei noch auf einen weitverbreiteten Irrtum hingewiesen: Eigentliche Fuchsbaue, die vom Fuchs regelrecht angelegt werden, gibt es nur selten. Es sind dies meist vom Dachs gegrabene Baue oder sonst schon vorhandene Unterschlüpfе, die vom Fuchs ausgeputzt und bezogen werden. Während des Jahresverlaufs ist es die Regel, dass sich der Fuchs sehr häufig ausserhalb des Baues aufhält; diesen bezieht er vorzugsweise nur zur Jungenaufzucht oder zur Ranz. Soweit meine eigenen Beobachtungen, die sich allerdings mit der Literatur nicht decken (Klenk, 1969; van Haaften, 1970).

Immer im selbst gegrabenen oder selbst «renovierten» Bau lebt der *Dachs*. So ein befahrener Bau ist leicht am frisch ausgeworfenen Material und an der tiefen Rinne sowie oft an den in der Nähe liegenden Dachsaborten und an den ausgeprägten Wechsell, auf denen Material zum Auspolstern herbeigeschleift wird, zu erkennen. Beutereste und Gestank wie beim Fuchs gibt es nicht, auch kommen die Jungdachse erst später im Jahr vor den Bau als die Jungfuchse. Die Dachsfamilien in den grossen und bekannten Mutterbauen zu zählen, bereitet meist keine Schwierigkeiten, dagegen beziehen Jungdachse nach der Trennung von der Familie oft wenig bekannte Einzelröhren oder graben sich sogar neue Baue. Noch ein Hinweis: Dachsbaue werden nur an trockenen, meist erhöhten Stellen angelegt.

Die Kartierung von *Stein-* und *Baumrarder*, *Iltis* und *Hermelin* kann durch Abfahrten im Schnee erfolgen und wird sich sonst auf die Beschreibung gelegentlicher Beobachtungen stützen. Will man diese Arten aufnehmen, so ist es vorteilhaft, zuerst deren Biotopansprüche zu studieren. Beim *Hasen* ist eine Kartierung sehr problematisch, da sowohl die Geschlechter als auch Einzeltiere sehr schwer voneinander zu unterscheiden sind. Auch scheint es so, dass die Reviere je nach Jahreszeit verlegt werden. Ausserdem sind weder Zuwachs noch Bestand für eine längere Zeit konstant. Der Hase reagiert als Art, die ihr Optimum in niederschlagsarmen Gebieten hat, wie keine unserer sonstigen Haarwildarten auf Witterungseinflüsse im Bestand und Zuwachs. So kann in schlechten Jahren der Herbstbesatz unter dem Frühljahrsbesatz liegen oder etwa dreimal so hoch wie dieser sein (Müller-Using, 1960). Im Mittelland kann der Hase gleichzeitig mit der Aufnahme des Rehwildes kartiert werden, besonders beim Abendansitz an Wald-

rändern, die er immer auf demselben Pass verlässt. Auch ist es möglich, wenn das Revier nicht zuviel Deckung bietet und flach ist, an einem sonnigen Frühjahrmorgen den Hasenbesatz vom Auto aus direkt zu zählen.

Bei keiner unserer Haarwildarten hat man so viele Versuche zur Bestandesaufnahme gemacht wie gerade beim *Rehwild*. Wir wissen heute, dass das Reh sehr standorttreu ist. Die Reviergrößen scheinen abhängig von der Wilddichte zu sein. So fand *Hennig* (1962) bei einer Dichte von 34 Stück pro 100 ha im ebenen Gelände Schleswig-Holsteins Bockreviere von 8 bis 12 ha Grösse. Die Territorien der Geissen sind nach seinen Beobachtungen sogar kleiner als die der Böcke. *Nüsslein* (1964) gibt als Tagesrevier für das Reh 20 ha an, und *Kurt* (1968) hat festgestellt, dass die Wohnräume der Böcke während einer Beobachtungszeit von zwei Wochen in seinem Beobachtungsgebiet bei Fribourg 28 ha, im Engadin 5 ha gross waren. *Strandgaard* (1970) konnte beobachten, dass Böcke, die ein Revier haben, dieses erst ab Mitte April verteidigen, und zwar nur gegen potentielle Gegner. So konnte man feststellen, dass ein- bis zweijährige Böcke, obwohl sie bisher nur ihr eigenes Revier kannten, Anfang bis Mitte Mai oft über mehrere Kilometer abwandern. Nach diesen Untersuchungen gibt es zwei Klassen von Böcken: Solche, die ihr Territorium erfolgreich verteidigen, bleiben ihr Leben lang dort. Die anderen Böcke sind gezwungen, sich ausserhalb ein Revier zu suchen, wo der Populationsdruck noch nicht zu hoch ist. In dem dänischen Versuchsrevier Kalø wurden 77 Prozent der Population eingefangen und individuell mit Leuchtnummern markiert (*Strandgaard*, 1967). Dabei stellte sich heraus, dass die jüngeren Tiere eine höhere Fang- und Beobachtungswahrscheinlichkeit haben. Die Gesamtpopulation konnte zwar durch Vergleich der Beobachtungen der markierten mit den unmarkierten Tieren richtig ermittelt werden, die Zahl der unter einjährigen Stücke wurde jedoch über-, die der mehrjährigen Stücke unterschätzt. Eines der Stücke wurde nur einmal, ein anderes 25mal gesehen. Die Methode der Markierung scheidet für die Praxis aus, da man zu viele Stücke (75 Prozent) des Bestandes kennzeichnen müsste. Voraussetzung wäre ausserdem, dass man klar zwischen ein- und mehrjährigen Stücken unterscheiden könnte. Dies ist jedoch beim weiblichen Wild besonders schwierig. *Kurt* (1971) schlägt vor, dass von Mitte März bis Mitte April an vier aufeinanderfolgenden Tagen jeweils morgens und abends in Zweiergruppen so angesessen werden soll, dass das gesamte Revier eingesehen werden kann. Abgesehen davon, dass es in der Praxis Schwierigkeiten bereitet, genügend freiwillige Helfer für vier aufeinanderfolgende Tage zu finden, die auch das Wild wirklich richtig ansprechen können, ist diese Methode nur dort anwendbar, wo man sicher sein kann, dass das gesamte Rehwild auf das Feld oder auf grosse Blößen austritt. Eine Bestandesaufnahme durch Kartierung setzt voraus, dass man sicher ist, alle Stücke zu sehen, und dass man jedes Stück individuell kennt. Geht man davon aus, dass die Sprünge während der Aufnahmezeit eine konstante Zusammensetzung haben, so könnte die Kenntnis des Einzelieres durch die Kenntnis des Sprunges ersetzt werden. In Wirklichkeit hat sich jedoch gezeigt, dass nur die Gemeinschaften Geiss—Kitz bis zur Setzzeit konstant sind. So kann gerade im Frühjahr beobachtet werden, dass die Zusammensetzung der Sprünge wechselt (*A. Krämer, F. Nussbaumer*, mündlich). Ich selbst konnte am 7. März 1973 um 13.20 Uhr in der Abteilung Breitenacker des Lehrwaldes der ETHZ einen Bock, der wegen der Kürze seiner linken Stange leicht erkannt werden kann, sicher alleine beobachten. Am selben Abend um 18.20 Uhr

und am nächsten Morgen um 6.50 Uhr konnte ich denselben Bock 200 bzw. 400 m von der Stelle des Vortages entfernt zusammen mit einer Geiss und zwei Kitzen sehen. Da wir noch keine bessere Möglichkeit haben, halte ich es für am besten, den Bestand durch eine genaue Kartierung der Sprünge während einer möglichst kurzen Zeit, in der man annehmen kann, dass die Sprungstärke nicht zu stark wechselt, aufzunehmen. Bei grossen Revieren soll nicht das Gesamtrevier gleichzeitig, sondern es sollen Teilflächen nacheinander kartiert werden. Werden die Teilflächen gleichzeitig kartiert, so setzt dies voraus, dass man über genügend wirkliche Fachleute verfügt. Über eine anscheinend geglückte, gemeinsame Rehwildzählung von Forstleuten und Jägern berichtet *Rieder* (1972) aus dem Kanton Thurgau. Die Beobachtungen am Tag können durch Nachtbeobachtungen mit dem Scheinwerfer und durch solche vom Auto aus ergänzt werden. Hierzu sind jedoch jeweils zwei Personen nötig. Der Ansitz eignet sich dort besser als die Pirsch, wo man grosse Flächen einsehen kann und wo das Wild wenig gestört wird. Während der Monate März und April ist ein Erkennen der einzelnen Individuen besonders gut möglich, da in dieser Zeit die Winterdecke Fehlstellen und durch den langsam beginnenden Haarwechsel individuelle Muster zeigt. Die Altersbestimmung ist in diesen Monaten und später im Mai/Juni auch am leichtesten, da in diese Zeit das Fegen des Gehörns und der Haarwechsel fällt. Junge Stücke fegen zuletzt und verfärben im Frühjahr zuerst.

Das *Rotwild* hat weit grössere Reviere als die übrigen Schalenwildarten und im Alpengebiet ausgeprägte Sommer- und Wintereinstände, die bis zu 40 km auseinanderliegen können. Dagegen wurden grössere Verschiebungen innerhalb des Sommereinstandes nicht festgestellt. Die Standorttreue scheint im Winter, bedingt durch die Fütterungen, noch grösser zu sein (*Schlöth* und *Burckhardt*, 1961). Das Rotwild neigt aber auch stark zur Rudelbildung. Es ist deshalb schwerpunktmässig über die besiedelte Fläche verteilt. Die ungünstigen Massierungen entstehen während des Winters an den Fütterungen. Aus den oben angeführten Gründen sollten im Alpengebiet die Sommer- und die Winterbestände getrennt ermittelt und angegeben werden. Durch gleichzeitiges Beobachten an allen Fütterungen und nachherige Besprechung werden die Winterbestände am zuverlässigsten ermittelt. Jedoch kann man nicht sicher sein, dass alles Wild sich regelmässig einstellt. Deshalb muss die Zählung wiederholt werden. *De Crombrughe* (1970) hat in Belgien auf einer Fläche von 9050 ha die Zählung folgendermassen organisiert: Ab Ende März wurde von geschulten und ortskundigen Beobachtern auf Flächen von 180 bis 220 ha Grösse an vier Morgen und zwei Abenden gleichzeitig im Gesamtgebiet gezählt. Die Aufnahmen erfolgten pro Woche zwei- bis dreimal mit jeweils einer Woche Unterbrechung. In ein Aufnahmeformular wurden Anzahl, Geschlecht und Alter notiert und die Richtung, aus der das Wild kam, in die es weiterzog, sowie das Verhalten der Tiere gegenüber dem Beobachter. Bei der zentralen Auswertung wurden alle Doppelbeobachtungen ausgeschlossen. Die zweifelhaften Fälle dienten dazu, einen Minimal- und einen Maximalwert festzulegen. Aus allen Zählungen wurde ein Höchstwert ermittelt, den der Verfasser als um 15 Prozent zu niedrig einschätzt. *Schlöth* (1971) gibt an, dass die Bestandesaufnahme im Frühsommer durchgeführt werden sollte. Die Kartierung ergibt für den Alpenraum sicher im Juni/Juli die besten Ergebnisse, da in dieser Zeit die Wahrscheinlichkeit, das Wild zu sehen, und dessen Standorttreue am höchsten sind. Die Brunft eignet sich besonders zur Aufnahme der Geweihten.

Im Vergleich zum Rotwild ist das Gamswild regelmässiger auf die ihm zusagenden Flächen verteilt, doch neigt es auch stark zur Rudelbildung und dazu, seine Einstände während des Jahresverlaufes zu ändern (Schröder, 1971; Müller, 1972). Die Zusammensetzung und die Grösse der Verbände wechseln stark. Krämer (1967) stellte fest, dass eine Bestandesschätzung aufgrund einer Markierung nicht möglich war, da Beobachtungs- und Fangwahrscheinlichkeit der Einzeltiere zu unterschiedlich sind. Er schlägt vor, dass das Aufsichtsgebiet der Wildhüter in kleinere, in einem Tag überschaubare Beobachtungsgebiete zu unterteilen sei. Gezählt werden soll im Spätsommer und bei Wintersende, da dann die einzelnen Tiere auf apere Flächen konzentriert sind. Unterteilt werden soll in Klassen über zweijährig und unter zweijährig. Geschlechter werden nur bei den über zweijährigen Tieren bestimmt (Krämer, 1971). Schröder (1971) hat versucht, durch direkte Zählung den Bestand zu ermitteln. Jedoch war die Streuung so gross, dass er nicht zu vernünftigen Werten kommen konnte. Auch stellte er fest, dass besonders Böcke übersehen werden, die im Sommer in tieferen Lagen stehen, wo sie infolge der stärkeren Bewaldung schlechter wahrgenommen werden können. Es ist deshalb einfacher, den Bestand der Geissen und Kitze zu ermitteln. Gezählt wird am besten morgens und abends, da dann mehr Tiere auf den Läufen sind als tagsüber.

Eine Sonderstellung nimmt das *Steinwild* ein, da die einzelnen Kolonien ihrer Lage, Ausdehnung und Grösse nach bekannt sind.

Das *Schwarzwild* ist nur dann erstaunlich standorttreu, wenn man es in Ruhe lässt und wenn es das ganze Jahr über in der Nähe seiner Einstände genügend Futter findet. Da beides jedoch meist nicht der Fall ist, scheint es so, als hätte das Schwarzwild kein Revier und würde nur unstet umherziehen. Da die Wintereinstände meist bekannt sind, ist es möglich, bei Neuschnee in deren Nähe abzufahren und auf diese Art die Bestände festzustellen.

Eine Mitwirkung des Forstpersonals bei der Ermittlung der Wildbestände könnte zweifelsohne zur Behebung oder wenigstens Verminderung der Meinungsverschiedenheiten beitragen. Ohne sehr grosse zusätzliche Arbeitsbelastung wäre es möglich, dass das Forstpersonal in Zusammenarbeit mit den Jägern und Wildhütern Bestandesaufnahmen organisiert. Ein Beitrag des Forstpersonals könnte auch darin bestehen, geeignete Karten zu beschaffen und selbständig bei der Wildbestandsermittlung und bei der Kartierung von anderen Tierarten mitzuwirken.



### Literatur

- Burckhardt, D., 1972: Wo steht heute der zoologische Naturschutz in der Schweiz? Schweiz. Z. Forstwes. 123, 543—555
- Crombrugge de, S. A., 1970: Modes de Recensement du Cerf (*Cervus elaphus* L.) en Belgique et Portée Pratique. Transactions of the IX International Congress of Game Biologists, Moscow. S. 298—306
- Glutz von Blotzheim, U. N., 1962: Die Brutvögel der Schweiz. Aargauer Tagblatt, Aarau
- Haafte van, J., 1970: Fox Ecology Studies in the Netherlands. Transactions of the IX International Congress of Game Biologists, Moscow. S. 539—543
- Hennig, R., 1962: Über das Revierverhalten der Rehböcke. Z. Jagdwissensch. 8, 61—81
- Klenk, K., 1969: Ökologische Beobachtungen am Rotfuchs (*Vulpes vulpes* L.). Revue Suisse de Zoologie 76, 649—656
- Krämer, A., 1967: Bestandesschätzung bei Gamsen mit Hilfe des Lincoln-Index. Finnish Game Research 30 (VIII Int. Congr. Game Biol., Helsinki 1967)
- Krämer, A., 1971: Bestandesschätzung beim Gemswild. Polykopia für den Wildhüterkurs Pontresina 1971
- Kurt, F., 1968: Das Sozialverhalten des Rehes (*Capreolus capreolus* L.). Mammalia depicta. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Kurt, F., 1971: Bestandesschätzung beim Rehwild. Polykopia für den Wildhüterkurs Pontresina 1971
- Müller, E., 1972: Wald und Wild im Aletschwaldreservat. Schweiz. Z. Forstwes. 123, 572—581
- Müller-Using, D., 1960: Diezels Niederjagd. 17. Aufl. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Nüsslein, F., 1964: Jagdbetriebliche Folgerungen aus dem Verhältnis zwischen der Grösse der Jagdbezirke und dem Wohnraum einiger jagdbarer Tiere. Z. Jagdwiss. 10, 1—8
- Rieder, M., 1972: Die Rehwildfrage im Kanton Thurgau. Schweiz. Z. Forstwes. 123, 513—526
- Schifferli, A., 1958: Vogelschutz im Zeichen angewandter Vogelkunde. Schweiz. Z. Forstwes. 109, 135—148
- Schlöth, R., Burckhardt, D., 1961: Die Wanderungen des Rotwildes (*Cervus elaphus* L.) im Gebiet des Schweizerischen Nationalparks. Revue Suisse de Zoologie 68, 145—156
- Schlöth, R., 1971: Bestandesaufnahme — nicht Wildzählung. Polykopia für den Wildhüterkurs Pontresina 1971
- Schröder, W., 1971: Zur Ökologie des Gamswildes. Diss. Göttingen 1971
- Strandgaard, H., 1967: Reliability of the Petersen Method Tested on a Roe-deer Population. J. Wildl. Mgmt. 31, 643—651
- Strandgaard, H., 1970: Studies on the Behaviour of Marked Roe-deer with Relation of their Numbers. Transactions of the IX International Congress of Game Biologists, Moscow. S. 314—318