

objekt des Lebendigen schlechthin, die aussermenschliche Lebensform, an welcher er sich zielbewusst an das fundamentale Problem der belebten Natur heranarbeitete. Die Ornithologie hatte für den Verstorbenen niemals Selbstzweck, sondern diente schlussendlich der Vertiefung seines biologischen Weltbildes, an dessen Fügung philosophisches, mathematisches und biologisches Denken gleichermaßen Anteil hatten. Seinen Freunden gegenüber hat CORTI nie ein Hehl daraus gemacht, dass er seinen erkenntnistheoretischen Arbeiten, die in jahrelangem Ringen um präzise Formulierung, knappste und konzentrierteste Darstellung entstanden, mehr Bedeutung zumass als seinem gesamten faunistischen Werk (Analyse des Biotopbegriffes, Axiologie der Vögel usw.).

Zum Schlusse sei des Verstorbenen als Freund und Gefährten gedacht. Der Begriff Freundschaft beinhaltet für ULRICH CORTI einen der grössten Werte des menschlichen Lebens und er fasste dieselbe stets als tieferste, kompromisslose und verantwortungsvolle zwischenmenschliche Beziehung auf. Er gab seinen Freunden viel und es war für ihn eine Selbstverständlichkeit, seinerseits an diese hohe Anforderungen zu stellen. Von schrankenloser Hilfsbereitschaft kannte der Vielbeschäftigte das geflügelte Wort unseres Jahrhunderts «ich habe keine Zeit» nicht, wo ein Freund mit Problemen an ihn gelangte. Es entsprach seinem geistigen Niveau, dass er aus dem Vollen zu schöpfen vermochte, und jede Begegnung mit dem Dahingegangenen brachte neue, oft überraschende Aspekte. Nie im Verlaufe von nahezu dreissig Jahren verliess der Schreibende das Haus CORTIS, ohne sich beschenkt zu fühlen. Ähnlich mag es vielen gegangen sein, die ihn im angeregten Gespräch erlebten und die eigenartig katalytische und zwingende Kraft seiner Denkweise spürten. Scharfdenkend und kritisch dem gesprochenen Wort gegenüber, liebte er geistiges Florettfechten und liess kein Duell in dieser Ebene aus. Wer ihn als Exkursionsgefährten erlebte, trug nicht nur den Gewinn seines profunden Wissens nach Hause sondern den Eindruck des charmanten und humorvollen Begleiters, der manche «Exkursionsbaisse» mit launigen Bonmots überbrückte und beim guten Tropfen genau so witzig und gelöst wirkte wie bei der Arbeit ernst und unablenkbar.

So werden wir dem grossen Ornithologen ein ehrendes, dem Freunde ein herzliches und dankbares Andenken bewahren.

RUDOLF MELCHER, Sils i. E.

## Zur Ernährung des Uhus *Bubo bubo* im Oberengadin

von GERHART WAGNER und MAX SPRINGER

Zoologisch-vergleichend anatomisches Institut der Universität Zürich

mit Beiträgen von RUDOLF MELCHER, Sils i. E., und ERNST SUTTER, Basel

Die in der vorliegenden Studie analysierten, vom Uhu stammenden Gewölle sind von Dr. R. MELCHER und G. STUDER in den Jahren 1960, 1962 und 1965 im Oberengadin (Graubünden) gesammelt und dem Zoologischen Institut der Universität Zürich zur Verfügung gestellt worden. Die Bestimmung des Materials wurde von Zoologiestudenten im Rahmen von Semesterarbeiten ausgeführt, wobei MAX SPRINGER den weitaus grössten Teil der Arbeit leistete. Ausser ihm haben

Fräulein JUTTA HÜCKMANN und Herr CURDIN NIGGLI durch Bestimmung von Säugerschädeln zur Arbeit beigetragen. Neben Gewöllen ist an einem Horst 1960 und 1961 auch das vorgefundene Federmaterial aufgesammelt und in der Folge von Dr. E. SUTTER, Naturhistorisches Museum Basel, bearbeitet worden. Das Ziel der verschiedenen Analysen war die möglichst vollständige qualitative und quantitative Erfassung der in den Gewöllen und Rupfungen enthaltenen Beutetierreste. Dem Bericht über diese Untersuchungen werden als Beitrag von Dr. R. MELCHER Angaben über das Jagdverhalten des Uhus vorangestellt.

### Bemerkungen zur Ernährungsbiologie des Uhus

Der Uhu ist im Engadin noch weit verbreiteter Brutvogel und besiedelt das Tal in durchaus normaler Dichte. Allein im Bereiche der auf 1800 m ü. M. gelegenen Oberengadiner Seenplatte leben auf einem Talabschnitt von 18 km vier Brutpaare. Auf zwei von ihnen bezieht sich die vorliegende Arbeit.

#### *Das Jagdgebiet*

Während Horste und Tageseinstände der Oberengadiner Uhus meist nahe der Talsohle, oft sogar in unmittelbarer Nähe der Dörfer liegen, umfasst das Jagdgebiet praktisch alle Geländetypen, die die Bergtäler zu bieten haben, wie Weiden, Wies- und Ackerland der Talsohle, Lärchen-Arvenwälder der Talhänge, Bergwiesen, alpine Rasenformationen, Blockfelder, Moränen und Alluvionen, soweit sie überhaupt als Nahrungsträger in Frage kommen. Die unmittelbare Umgebung der Dörfer wird ebenso bejagt wie Seeufer, Flussläufe, Sümpfe und Inseln. In vertikaler Richtung haben wir Feldbeobachtungen jagender und kröpfender Uhus bis 2800 m. Wir schätzen die Grösse des Jagdgebietes eines Paares im Engadin auf 25 bis 35 km<sup>2</sup>, was einem Radius von etwa 3 km entspricht. MÄRZ (1953) schätzt das Jagdgebiet eines Uhupaars in Sachsen auf 6 km Radius (also rund 100 km<sup>2</sup>) und LOOS (1906, zit. nach MÄRZ) sogar auf 20—30 km Radius. DESFAYES (1951) erbrachte für das Wallis den Nachweis von Beutefang in 13 km Entfernung vom Horst. Dies mag bei geringer Siedlungsdichte durchaus zutreffen. Bei der relativ hohen Dichte der Engadiner Population werden die Jagdgebiete der einzelnen Paare jedoch erheblich stärker eingeengt.

Bedeutungsvoll für die Ernährung des Uhus im Engadin ist der einschneidende jahreszeitliche Wechsel im Aspekt des Jagdgebietes. Der Höhenlage (1800 bis 3000 m) entsprechend zeigen Talgrund und -flanken eine Schneebedeckung von wenigstens Mitte November bis Mitte April; sehr oft hält sich die Schneedecke jedoch von Ende Oktober bis Mitte Mai, wobei der Südhang früher, der Nordhang später ausapert. An der obern Grenze des Jagdgebietes herrscht der Winter acht Monate. Hohe Schneelage sowie Verfestigung der obersten Schichten durch Wind- und Sonnenharst haben einen weitgehenden Ausfall der Kleinnager, besonders der Feldmäuse, die einen wichtigen Anteil der Uhubeute ausmachen, zur Folge. Der Jagddruck muss sich deshalb in schneereichen Wintern auf mittlere Säugetiere und vor allem auf Vögel verlegen, wobei festzuhalten ist, dass viele Arten, die als Uhubeute beobachtet wurden, Zugvögel sind, also in den Wintermonaten fehlen. Ebenso fallen im Winter Fische und Amphibien weg, da die Vereisung der Seen Mitte Dezember einsetzt und die Eisdecke erst in der ersten Maihälfte aufbricht. Eine Verbesserung der Ernährungssituation ergibt sich mit dem

Einsetzen des Frühjahrszuges, zu welcher Zeit ein rasches Anschwellen der Arten- und Individuenzahl die Jagd erleichtert. Das Auftreten von Resten ausgesprochener Durchzügler wie Fischreiher, Nachtschwalbe und Kiebitz am Kröpfplatz des Uhus belegt diese Tatsache. Entgegen der Auffassung, dass der Uhu nur lebende Beute als Nahrung annimmt, stellten wir ihn im Winter mehrfach auf Aas fest, so z. B. auf Fuchsbeizplätzen.

#### *Jagdzeiten und Jagdweise*

Normalerweise beginnt der Uhu seine Jagd in fortgeschrittener Dämmerung, im letzten Tageslicht, und beendet sie mit dem Anbruch des Tages. Ausnahmen von diesem Verhalten kommen vor, namentlich während der Brutzeit, wo der Nahrungsbedarf der rasch wachsenden Jungen eine Intensivierung der Jagd verlangt sowie an besonders trüben Tagen. Ausnahmsweise fliegt der Uhu so früh auf Beutefang aus, dass auch ausgesprochene Tagtiere erbeutet werden, welche die Nacht unter dem Boden verbringen, wie das Murmeltier. Beim Aufbruch des Uhus zur Jagd stellten wir folgende Vogelarten noch singend oder rufend fest: Hausrötel, Steinrötel, Alpenringdrossel, Misteldrossel, Amsel, Rotkehlchen, Steinschmätzer, Kuckuck, Mauersegler, Steinhuhn, Wachtel, Turmfalke, Stockente. Von einem Teil dieser Arten wird beim Erscheinen des Uhus regelmässig gewarnt, z. B. von den Stockenten, oder er wird angegriffen, so von Turmfalke, Hausrötel, Steinrötel. Individuelle Abweichungen vom üblichen Verhalten kommen vor; es gibt Uhus, die tagsüber kröpfen und lange vor Einbruch der Nacht aktiv werden. Das Auftreten von Murmeltieren in der Beuteliste legt den Verdacht auf Nahrungsknappheit nahe (Tagjagd) und in zwei Fällen, wo diese seltene Beute am Horst festgestellt wurde, kam es in der Folge zu Kannibalismus bzw. Geschwistertötung. Ähnlich zu wertende Erscheinungen werden aus Norddeutschland gemeldet, wo das Auftreten von Taggreifen in der Beuteliste des Uhus auf Nahrungsknappheit hinwies (SCHNURRE 1936). Nach MÄRZ (1953) werden allerdings Raubvögel auch nachts an den Schlafplätzen gegriffen.

Entgegen zahlreichen Autoren aus verschiedenen Teilen Europas, die den Horst des Uhus als Schlachtbank beschreiben und von Nahrungsvorräten sprechen, ist uns bei zahlreichen Horstbesuchen ein vollständiges Fehlen oder doch ausgesprochene Knappheit an verwertbarer Nahrung aufgefallen. Bei einem einzigen Besuch am 11. Mai 1967 (es war ein ausgesprochenes Mäusejahr!) fanden wir am Horst eine Reserve von 13 Mäusen. Die Jungen waren zu diesem Zeitpunkt erst 10 Tage alt. Der Uhu dieser Höhenlage lebt nach unseren Beobachtungen gewissermassen «von der Hand in den Mund» und hat ohne Zweifel Mühe, seine Jungen hochzubringen. Diese Tatsache dürfte mit dem Fehlen einer wirklich häufigen grösseren Hauptbeute, wie sie z. B. Hamster, Hase, Kaninchen oder Blässhuhn in anderen Uhubiotopen darstellen, zu erklären sein. Eine Folge davon ist der ausserordentlich hohe Anteil von Mäusen an der Gesamtfangzahl unserer Uhus, also einer im Verhältnis zum Uhu sehr kleinen Beute (S. 86).

Die Jagdweise lässt zwei Typen erkennen: Anstandsjagd und Pirsch. Die *Anstandsjagd* wird von einer erhöhten, übersichtlichen Warte, z. B. einem Baumwipfel, Felsblock oder Pfahl aus betrieben. Sie gilt sich bewegenden Beutetieren wie dämmerungsaktiven Vögeln, kleinen Raubtieren (Wiesel), vor allem aber Kleinnagern. Unbeweglich beobachtend verharret der Uhu auf seiner Warte, nur die raschen ruckartigen Bewegungen des Kopfes zeigen seine Aufmerksamkeit. Plötzlich schwingt er sich von seiner Warte und streicht nun im Ruderflug knapp

1 m über dem Boden hin, um sich dann auf eine 50—80 m entfernte Maus zu stürzen. Die Anstands Jagd ist vor allem eine Feldjagd.

Die *Pirsch* führt den Uhu durch Waldformationen, wo er gewöhnlich in Wipfelhöhe streicht, dann aber auch den Hängen und Felsabstürzen entlang, die er oft in langen Zickzacklinien ausjagt. Sie gilt ruhenden, unbewegten Beutetieren wie aufgebaumt oder am Boden schlafenden Wildhühnern, ferner den Schlafplätzen von Krähen und Alpendohlen, wo die Beute im Schlafe gegriffen wird. Im Jagdgebiet streicht der Uhu nie weit, nach 50—100 m blockt er auf und beobachtet minutenlang seine Umgebung. So ergibt sich laufend eine Kombination beider Jagdtypen.

Wir haben ♂ und ♀ nie gemeinsam *eine* Beute jagen sehen, wie dies z. B. beim Steinadler beobachtet wird. Gelegentlich jagen beide von benachbarten Warten aus; sehr oft suchen die beiden Gatten jedoch verschiedene Sektoren des Nahrungsfeldes auf, schlagen verschiedene Beute und verlagern das Schwergewicht ihrer Jagd auf bestimmte Beutetiere, bei denen sie immer wieder Erfolg haben. So spezialisierte sich das ♀ eines beobachteten Paares auf Feldjagd und brachte wochenlang vorwiegend Feldmäuse *Microtus arvalis* zum Horst, während das ♂ die grosse Beute schlug und sich zu einem gewandten Schläger von Krähen *Corvus corone* entwickelte. Das gleiche ♂ liess sich mühelos auf tote Tauben dressieren, die allabendlich vom Käfigdach eines gefangenen Uhus geholt und zu Horste getragen wurden.

Der schlagende Uhu stösst sehr rasch und passt sich blitzschnell den Fluchtreaktionen seiner Beutetiere an. Beim Mäusefang beobachteten wir zuletzt eine plötzliche Wendung, so dass der Uhu nach dem Stoss wieder in Richtung des Ausgangspunktes schaute. Nach dem Schlagen verharrt er geduckt, sichert, reckt dann den Hals in charakteristischer Weise, um die Beute zu beäugen, dekapitiert sie mit einem Ruck, sichert erneut und streicht zum Kröpfplatz. Fehlstösse sind häufig, so haben wir bei der Mäusejagd auf 14 Versuche 9 solche gesehen.

Als Spezifität im jagdlichen Verhalten unserer Art muss der konsequente und intensive Geländekontakt festgehalten werden. Am Tage Deckungsvogel, in der Nacht exponierte Warten bevorzugend, jagt der Uhu in stetem Kontakt mit dem befliegenen Grund, knapp über dem Erdboden, eng an vertikale Felsgebilde sich haltend, Senken und Falten des Geländes ebenso ausnützend wie das Gewirr der Wipfelzone. Ausserst selten bietet er den Anblick seines grossflächigen Umrisses oder seiner auffällig hellen Unterseite. Er jagt damit grundsätzlich anders als Mäusejäger wie Mäusebussard oder Turmfalke.

Die Gewölle werden vermutlich meist vor Beginn der Jagd ausgestossen. Verschiedene Beobachtungen, auch an gekäfigten Uhus, deuten darauf hin, dass der Anblick eines lebenden oder toten Beutetieres das Auswürgen des Gewölles auslöst.

### Analyse der Gewölle und Rupfungen

#### *Material*

Das bei Silvaplana und Sils gesammelte Gewöllmaterial besteht grösstenteils aus scharf abgegrenzten Ballen (Tab. 1, Abb. 5 und 6), zu einem kleinen Teil auch aus losem Material und dürfte rund 150 Gewölle umfassen. Die meisten stammen von Horstplätzen, sind also Gewölle von Nestlingen sowie vom ♀. Dieser Umstand ist

TABELLE 1. Herkunft und Sammeldaten der bearbeiteten Gewölle (insgesamt 133 Gewölle, ohne loses Material) und Federfunde.

Materialgruppe	Fundort	Sammeldatum	Anzahl Gewölle
Gewöllserie I	Silvaplannerhorst	1./8. Mai 1960	7
Gewöllserie II	Silserhorst	Juni 1962	30
	Silserhorst	12. Juli 1962	28
	Silserhorst: Tageseinstand	1. Juli 1962	12
	Silserhorst: Jagdrastplatz	1962	9
	Silvaplannerhorst	29. Mai 1962	8
	Silvaplannerhorst	10. Juli 1962	12
Gewöllserie III	Silserhorst	Juni 1965	27
Federn	Silvaplannerhorst	Juli 1960	
	Silvaplannerhorst	Juli 1961	

wichtig, weil die Beutetiere vor dem Verfüttern von den Altvögeln bearbeitet werden (S. 90). Wie im weiteren aus der Tabelle hervorgeht, wurden die Gewölle 1960 und 1965 nur einmal im Mai/Juni, 1962 nochmals gegen Ende der Aufzuchtzeit im Juli eingesammelt. Der Uhu kann nämlich durch den Menschen, besonders während des Brütens, schon durch einmaliges Aufscheuchen empfindlich gestört oder sogar zum Aufgeben des Geleges veranlasst werden. Der unterschiedliche Verwitterungsgrad der einzelnen Gewölle (Abb. 4) zeigt das verschiedene Lagerungsalter. Stark ausgewitterte, zerfallene Gewölle mögen schon Wochen gelegen haben, während ganz frische noch mit einer feinen, glänzenden Schleimschicht überzogen und eben abgegebene ganz durchfeuchtet und schwer sind. Sie riechen intensiv ammoniakalisch.

Das vorliegende Material, ergänzt durch die Federfunde, ergibt einen guten Einblick in die qualitative Zusammensetzung der Nahrung bzw. des Futters. Es sagt nichts aus über den Gesamtnahrungsbedarf weder der Alten noch der Nestjungen, ebensowenig gibt es uns Auskunft über die jahreszeitlichen Veränderungen des Nahrungsregimes oder über die gerade beim Uhu ausgeprägten individuellen Fressgewohnheiten. Denn das untersuchte Material erfasst nur einen unbekanntem Prozentsatz der wirklich abgegebenen Gewölle. Die Abgabe derselben erfolgt bei gleichmässiger Ernährung vermutlich einmal in 24 bis 36 Stunden, keineswegs jedoch immer an derselben Stelle. Da die Altvögel nicht nur einen, sondern mehrere Tageseinstände besitzen, die dem Beobachter meist nicht alle bekannt sind, und zudem Gewölle auch auf den sehr verstreuten Jagdwarten abgegeben werden können, oft unmittelbar vor dem Kröpfen neuer Beute, entgehen viele von ihnen der Erfassung. Im gleichen Sinne muss festgehalten werden, dass die Jungen bei ihren Bewegungsübungen zahlreiche Gewölle über den Horstrand hinausstossen und der Beobachter immer weniger Gewölle vorfindet, als nach den Besuchintervallen zu erwarten wären. Die untersuchten Gewöllserien bilden also nur Fragmente der Ernährung je einer Uhufamilie in den Frühjahrs- bzw. Frühsommermonaten, wobei aber nicht anzunehmen ist, dass dadurch das qualitative Ernährungsbild nennenswert verfälscht wird. Aus dem Gesagten ergibt sich die Forderung gezielter Gewölluntersuchungen, wobei das Material gesondert nach Standort, Jahreszeit, Geschlecht des Altvogels u. a. gesammelt werden müsste.

Das bearbeitete Federmaterial setzt sich aus zwei umfangreichen Fundproben zusammen, die jeweils erst nach Beendigung der Brutperiode dem Horst entnommen worden sind und daher recht unvollständig sein dürften. Manche Arten sind

denn auch durch nur wenige oder gar eine einzige, zufällig erhalten gebliebene Feder vertreten. In Ergänzung dieses Materials hat Dr. R. MELCHER anlässlich von 26 weiteren Horstbesuchen Aufzeichnungen über die vorgefundenen Vogelüberreste zusammengetragen. Seine Liste, die allerdings nur die mehrfach angetroffenen Arten aufzählt, ist nebst den andern Daten in Tabelle 5 aufgenommen worden.

#### *Auswaschmethode*

Die einzelnen Gewöllballen waren zum Teil stark verfilzt, lösten sich aber, nachdem sie einen Tag im Wasser gelegen hatten, recht gut auf. Grosse Knochen liessen sich ohne Mühe heraussortieren. Kleinere Knochen sowie einzelne Zähne und Wirbel verschwanden aber leicht in der breiigen Haar- und Federmasse. Eine saubere und gründliche Trennung der für die Bestimmung wertvollen und wertlosen Teile lässt sich mit folgender Einrichtung rasch und zweckmässig erreichen: Einige grosse Konservenbüchsen verschiedenen Durchmessers und verschiedener Höhe werden derart ineinander gestellt, dass ein «römischer Brunnen» entsteht. Das Gewölle kommt in die innerste und höchste Büchse zu liegen. Ein sanfter Wasserstrahl wirbelt den Inhalt auf. Entsprechend dem kleinen Büchsendurchmesser ist die Fliessgeschwindigkeit gross, die schwersten Knochen bleiben schon hier liegen. Die leichteren werden mit Haaren und Federresten in die nächste Büchse geschwemmt, wo wiederum die schweren Teile absinken. Da die Fliessgeschwindigkeit nach aussen weiterhin abnimmt, werden in den äusseren Büchsen zuletzt nur noch Haare und Federreste weitergeschwemmt, während alle Knochen in den inneren Büchsen geerntet werden können (Abb. 1). Die Wirkung dieses selbsttätigen Sortiersystems kann mit heissem Wasser noch verbessert werden, indem die sich bildenden Luftbläschen die Trennwirkung begünstigen.



ABB. 1. Methode zum Auswaschen der Gewölle. Die Knochen bleiben in den inneren Behältern liegen, die Haare werden ausgeschwemmt.

#### *Aufzeichnen und Bestimmen der Gewöllinhalte*

In einem Gewölle sind oft Knochen mehrerer Beutetiere vorhanden. Um die Übersicht nicht zu verlieren und später die minimale Individuenzahl leichter bestimmen zu können, wurden die in einem Gewölle enthaltenen Einzelknochen je in ein Skelettschema (entsprechend Abb. 2) eingetragen.

Das Vorgehen beim Bestimmen der Beutetierarten war den für die einzelnen Tiergruppen gegebenen Voraussetzungen anzupassen. Die Säuger wurden anhand der Schädel und Gebisse nach den Beschreibungen und Schlüsseln von BAUMANN (1949), GAFFREY (1961) und HUSSON (1962) bestimmt. Reptilienreste waren in unserem Material nicht enthalten. Aus der Gruppe der Amphibien fanden sich nur Anuren-, keine Urodelenknochen, was anhand der Wirbelfortsätze einwandfrei feststellbar war; die einzige in Frage kommende Art ist der Grasfrosch *Rana temporaria*. An grösseren Fischen sind im Oberengadin nur drei Salmonidenarten vertreten: Bachforelle *Salmo fario*, amerikanische Seeforelle *Salmo namaycush* und der ebenfalls aus Nordamerika stammende Bachsaibling *Salvelinus fontinalis*; diese konnten anhand der Knochenfragmente nicht unterschieden werden.

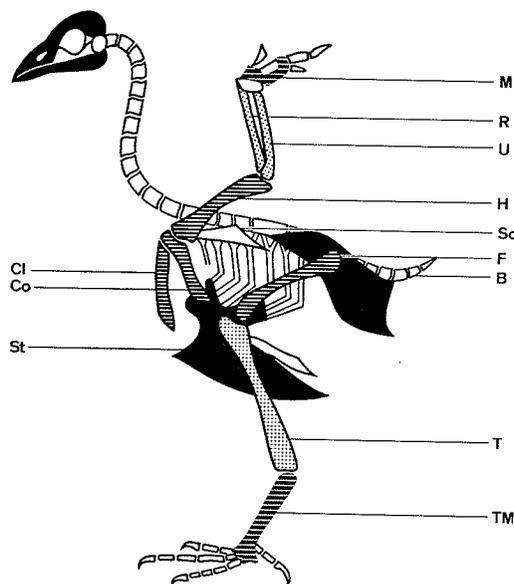


ABB. 2. Eignung der verschiedenen Skelettelemente für die Ordnungs- und Artbestimmung. *Artbestimmung*: dunkel schraffiert (M, TM) = sehr gut geeignet, schwarz = gut geeignet, in den Gewöllen aber meist fehlend, gew. schraffiert = wenig geeignet. *Ordnungsbestimmung*: gew. schraffiert = gut geeignet, punktiert = wenig geeignet, weiss = ungeeignet. *Skelettelemente*: B = Becken, Cl = Clavicula, Co = Coracoid, F = Femur, H = Humerus, M = Metacarpus, R = Radius, Sc = Scapula, St = Sternum, T = Tibia, TM = Tarsometatarsus, U = Ulna.

Am schwierigsten war die Bestimmung der Vogelknochen. Sie war nur möglich im direkten Vergleich mit dem Material der nach Skelettelementen geordneten Handsammlung von Knochen der häufigeren in der Schweiz vorkommenden Vogelarten im Naturhistorischen Museum Basel. Herr Dr. H. SCHAEFER, Osteologe am Basler Museum, war bei der Benutzung der Sammlung in überaus zuvorkommender Weise behilflich, wofür ihm an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei. Die den Gewöllen entnommenen und sorgfältig nummerierten Vogelknochen wurden zunächst ebenfalls nach Skelettelementen gruppiert. Zur Ermittlung der Ordnungszugehörigkeit lassen sich fast alle Knochen verwenden. Für die Artbestimmung kommen in erster Linie die Tarsometatarsalia, Metacarpalia, Humeri und Femora in Frage. Auch Sternum, Becken und Schädel würden sich gut eignen, meist fehlen sie aber in den Gewöllen oder sind nur unvollständig erhalten. Krallen, Schnabelhülsen und Federteile, die sich gelegentlich ebenfalls finden, geben zusätzliche wertvolle Hinweise. Die besten artspezifischen Merkmale bieten die Tarsometatarsalia, während beispielsweise bei den Scapulae, Coracoidae und Femora ausser der Grösse zwischen nah verwandten Arten nur geringe Unterschiede feststellbar sind. Am Laufknochen ist insbesondere Form, Grösse und Stellung der Trochleae am distalen Ende zu beachten. Scheinbar zwingende Merkmale, wie auffällige Muskelansatzkämme, Verwachsungsnähte, vorstehende Gräte und die meisten Nervenlöcher sind dagegen schon für die Ordnungsunterscheidung schlecht und für die Artunterscheidung überhaupt nicht zu gebrauchen, da sie individuell sehr verschieden ausgebildet sein können.

Im allgemeinen unterscheiden sich die Knochen innerhalb der Ordnungen und Familien mehr durch ihre Dimensionen als durch morphologische Besonderheiten. So lassen sich innerhalb der Hühnervögel nach der Lauflänge folgende Gruppen mit einiger Sicherheit voneinander abgrenzen: 1. Auerhahn, Auerhenne; 2. Steinhuhn, Birkhuhn, Rebhuhn, Haselhuhn; 3. Alpenschneehuhn (vgl. HESCHELER

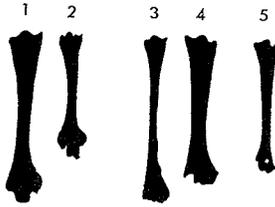


ABB. 3. Laufknochen (Tarsometatarsalia) von Birkhuhn (1), Alpenschneehuhn (2), Alpendohle (3), Waldohreule (4) und Zwergtaucher (5).

1907, Koby 1957). Entsprechendes gilt für die Rabenvögel; die Bearbeitung dieser Gruppe wurde erleichtert durch Unterlagen über die Längenvariation verschiedener Skelettelemente, die Dr. E. SUTTER zur Verfügung stellte.

Einige Knochen konnten anhand des Basler Vergleichsmaterials nicht bestimmt werden. Es handelt sich vor allem um sehr charakteristische Tarsometatarsalia mit breit ausladenden Trochleae, die auf die Ordnungen Striges oder Falcones hindeuten könnten. Bei allen diesen unbestimmbaren Stücken ist die Oberfläche rau und voller Poren. Vielleicht sind es Knochen von Jungvögeln mit noch nicht vollständig ausgebildeten Artmerkmalen.

#### *Ermittlung der Individuenzahl*

Das Verhalten des Uhus gegenüber der geschlagenen Beute (vgl. S. 80) hat zur Folge, dass in den Gewöllen oft Knochen bestimmter Körperteile fehlen. Andererseits können Teile eines Beuteindividuums auch auf verschiedene Gewölle verteilt sein. Falls nun für die Ermittlung der minimalen Individuenzahl alle identifizierbaren Knochen verwendet würden, könnte ein und dasselbe Individuum mehrmals gezählt werden. Für die Abschätzung der Anzahl Beutetierindividuen, die am gesamten untersuchten Gewöllinhalt mindestens beteiligt sind (Tab. 4), wurden daher nur die am häufigsten vertretenen identifizierbaren Skelettelemente berücksichtigt: für Fische die Unterkiefer, für Amphibien die Extremitätenknochen für Vögel Femur, Humerus, Tarsometatarsus und Coracoid und für Säuger die Schädel und Schädelteile. Bei den Vögeln mussten wegen der allgemeinen Spärlichkeit der Knochen (es fanden sich niemals vollständige Vogelskelette in den Gewöllen) mehr Elemente als bei den anderen Gruppen einbezogen werden. Es ist daher möglich, dass die Zahl der ermittelten Vögel im Verhältnis zu derjenigen der Säuger etwas zu hoch ausgefallen ist.

Das Federmaterial, bestehend aus Überresten zahlreicher Rupfungen, die sich im Laufe der Brutzeit angehäuft und vermischt hatten, war für die quantitative Auswertung weniger geeignet. Trotzdem wurde versucht, anhand der vier äusseren Handschwingen und der äussersten Steuerfedern Mindestzahlen vertretener Individuen festzulegen.

#### *Zusammensetzung der Nahrung nach Beutetierarten*

In Tabelle 2 geben wir Einblick in den Inhalt von 34 Einzelgewöllen der Serien I und III. Wie aus dieser Liste und aus der Übersicht in Tabelle 3 hervorgeht, war die Zusammensetzung der Beute in den beiden Serien I und III recht verschieden, und beide Serien weichen wiederum stark von Serie II ab, die im wesentlichen den Gesamtdurchschnitt bestimmt, da sie weitaus die meisten Gewölle umfasst. Sowohl in Serie I wie in Serie II ist der Anteil der Säuger mit 39 % bzw. 52 % gegenüber Serie II mit 84 % recht niedrig, derjenige der Vögel (20 % bzw. 36 %

TABELLE 2. Analysenergebnisse von 34 Einzelgewöllen der Serien I und III. Angegeben sind Gewöllnummer, Beutetierart mit der minimalen Zahl der am Gewölle beteiligten Individuen und in Klammern die zur Bestimmung verwendeten Skelettelemente. Abkürzungen für letztere wie in Abb. 2, ferner S = Schädel, UK = Unterkiefer.

SERIE I: Silvaplanhorst 8. Mai 1960

- 60.001 5 Mäuse (10 B, 8 UK, 1 S), 5 Grasfrösche (10 B, 10 F).  
 60.002 2 Mäuse (2 B, 3 F), 1 Alpendohle (1 TM, 2 F), 1 Eule (1 Co), 1 Hühnervogel (1 TM), 1 unbestimmbarer Vogel.  
 60.003 1 Alpendohle (1 TM, 1 M, 1 R, 1 U), 1 Schneehuhn (1 TM, 1 T), 1 Grasfrosch (U, R).  
 60.004 1 Rabenkrähe (1 TM, 1 M, 1 F, 2 H), 6 Feldwühlmäuse (6 S, 12 UK), 1 unbestimmte Maus (1 UK), 1 Grasfrosch (2 H, 2 B, 2 F, 2 T).  
 60.005 2 Mäuse (2 S, 4 UK), 5 Grasfrösche (4 B, 9 T, 6 F, 10 H), 2 Fische (3 UK-Hälften).  
 60.007 1 Schneemaus (1 UK, 1 S), 2 Feldwühlmäuse (4 UK), 2 Grasfrösche (4 B, 3 R, 2 verschiedene T), 1 unbestimmbarer Vogel.

SERIE III: Silserhorst Juni 1965

- 65.101 1 Schneehuhn (2 M, 2 H, 1 T), 1 Alpendohle (1 TM).  
 65.102 1 Waldohreule (1 S, 1 TM, 1 Co), 1 unbestimmbarer Vogel.  
 65.202 1 Rabenkrähe (1 H, 1 Sc, 1 Co), 1 Alpendohle (1 TM, 1 H), 1 kleiner Singvogel.  
 65.301 1 Schneemaus (1 S, 2 UK), 2 Feldwühlmäuse (2 S, 3 UK), 1 Grasfrosch (2 T, 2 H, 1 F, 2 B), 1 kleiner Singvogel.  
 65.302 2 Alpendohlen (2 S, 1 TM, 1 M, 2 F, 2 H).  
 65.303 2 Alpendohlen (1 S, 1 TM, 1 M, 3 H, 3 Co, 3 Sc).  
 65.304 1 Alpendohle (2 TM, 1 F), 1 unbestimmbarer Vogel.  
 65.305 1 Alpendohle (2 TM, 1 M, 1 F, 1 H, 1 Co, 1 Sc), 1 Schneemaus (1 S, 2 UK), 1 Feldwühlmaus (1 S, 1 UK).  
 65.401 1 Alpendohle (1 S, 1 M, 1 H, 1 Co, 1 Sc).  
 65.402 1 Alpendohle (1 S, 1 TM, 2 H, 2 Co, 2 Sc), 1 Fisch (Wirbel).  
 65.403 1 Schneehuhn (1 M, 1 R, 1 U, 1 H, 1 Co), 1 unbestimmbarer Vogel.  
 65.404 1 Fisch (4 Wirbel), 1 unbestimmbarer Vogel (Kralle); ferner sehr viele Haare (85 % des Gewölles), wahrscheinlich von Murmeltier, und ein Säugerwirbel.  
 65.405 1 Eule (1 S, 1 Co), 1 Maus (S, UK).  
 65.406 1 Schneehuhn (2 TM).  
 65.407 1 unbestimmbarer Vogel.  
 65.501 1 Maus (2 H, 1 UK, 2 Incisivi); ferner ein Atlas von Murmeltiergröße.  
 65.502 3 Mäuse (1 S, 4 UK, 5 F), 2 Grasfrösche (4 B, 3 H, 2 T).  
 65.503 2 Schneemäuse (3 UK), 3 Feldwühlmäuse (5 UK), 3 unbestimmte Mäuse (1 UK, 3 S), 1 Grasfrosch (1 T).  
 65.504 2 Schneemäuse (4 UK, 2 S).  
 65.505 1 Schneemaus (2 UK, 1 S).  
 65.601 1 Maus (1 UK, 2 B, 2 F).  
 65.602 1 Feldwühlmaus (1 UK, 1 S, 1 F), 2 unbestimmte Mäuse (2 S).  
 65.603 2 Mäuse (2 UK, 4 F, 4 B).  
 65.604 1 junges Murmeltier (1 Incisiv, 2 Backenzähne), 1 Maus (1 B, 1 S).  
 65.605 2 Feldwühlmäuse (1 S, 4 UK, 4 B), 1 Grasfrosch (1 T, 2 F).  
 65.606 1 Schneemaus (1 UK), 4 Feldwühlmäuse (2 S, 8 UK), 1 unbestimmte Maus, 1 Grasfrosch (1 T, 1 H).  
 65.607 1 Hühnervogel (1 S).

gegenüber 7 % in Serie II) dagegen auffallend hoch. Dazu kommt in Serie I noch ein aussergewöhnlich hoher Anteil von Fröschen (36 %). Diese Serie enthält die am frühesten im Jahr, Anfang Mai, gesammelten Gewölle. Der Schluss liegt nahe, dass der Uhu Grasfrösche am leichtesten während der Laichzeit erbeuten kann, wenn sich diese in Menge im seichten Wasser am Rande der Seen und Tümpel aufhalten oder auf der Laichwanderung begriffen sind. Ein Blick auf Tab. 2 zeigt, dass der Froschfang anscheinend an einzelnen Tagen geradezu serienweise betrie-

TABELLE 3. Zusammensetzung der Beutetierreste in den drei Gewöllserien nach Wirbeltierklassen.

	Säugetiere		Vögel		Amphibien		Fische		Total		mittlere
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Anzahl Ind. pro Gewölle
Serie I (7 Gewölle)	15	39	8	20	14	36	2	5	39	100	5,6
Serie II (99 Gewölle und loses Material)	291	84	24	7	23	7	8	2	346	100	3,5
Serie III (27 Gewölle)	35	52	24	36	6	9	2	3	67	100	2,5
Total	341	75	56	12	43	10	12	3	452	100	3,4

ben wird: in zwei Gewöllen sind Reste von je 5 Grasfröschen enthalten! Dass die beiden Fische der Serie I in einem dieser Froschgewölle gefunden wurden, deutet ebenfalls darauf hin, dass die Grasfrösche am oder im Wasser erbeutet wurden. Die 6 Frösche der im Juni 1965 gesammelten Serie II sind dagegen auf fünf verschiedene Gewölle verteilt und kommen nicht mit Fischen zusammen vor. Man möchte deshalb eher annehmen, dass sie auf dem Lande gefangen wurden.

Tabelle 4 gibt eine Gesamtübersicht über die in den 133 untersuchten Gewöllern und in dem losen Material gefundenen Beutetierreste nach Arten. In bezug auf die ermittelte Mindestzahl vertretener Individuen überwiegt weitaus die Feldwühlmaus (264 Individuen). Schon an zweiter Stelle steht der Grasfrosch (43), gefolgt von der Schneemaus (33) und der Kurzohrigen Erdwühlmaus (14). Dann kommen die Fische (12) und als am häufigsten geschlagene Vögel Alpendohle (12), Rabenkrähe (7) und Alpenschneehuhn (5). Drei Individuen wurden nachgewiesen von der Erdwühlmaus, je zwei vom Murmeltier, Hasen (ungewiss ob Schnee- oder Feldhase), Birkhuhn und Tannenhäher, endlich je eines von Rötelmaus, Eichhörnchen, Gartenschläfer, Hermelin, Zwergtaucher, Steinhuhn, Waldohreule, Kolkrabe und Uhu (Nestling!). 19 Mäuse, ein Hühnervogel, zwei Eulen, ein Rabenvogel, 10 kleine Singvögel und 9 weitere Vögel konnten nicht näher bestimmt werden. Insgesamt wurden 10 Säugerarten, 10 Vogelarten, eine Amphibien- und mindestens eine Fischart auf Grund der Gewölle als Beutetiere des Uhus im Oberengadin nachgewiesen. Davon machen drei Arten (Feldwühlmaus, Grasfrosch und Schneemaus) allein schon 75 % der Individuenzahl aus. Faunistisch bemerkenswert ist die verhältnismässig grosse Zahl von Kurzohrigen Erdwühlmäusen.

Die Individuenzahl gibt jedoch ein falsches Bild vom effektiven Anteil der verschiedenen Beutetiere an der vom Uhu aufgenommenen Nahrung. Es wurde daher versucht, den *gewichtsmässigen Anteil* der einzelnen Beutetierarten abzuschätzen, auch wenn dies nur sehr approximativ möglich ist (Tab. 4, Spalte «Gewicht»). So betrachtet nehmen die Vögel mit 42,8 % auf dem Speisezettel des Uhus eine viel gewichtigere Rolle ein als nach der Individuenzahl (12,2 %), da bei ihnen anders als bei den Säugern die grossen Arten häufiger geschlagen werden als die kleinen (in Gewichtsprozenten: grössere Vögel 42,0 %, kleine Singvögel 0,8 %, grössere Säuger 16,9 %, Mäuse 28,2 %). Im einzelnen entfällt der grösste Gewichtsanteil auf die folgenden Arten: Feldwühlmaus 22,0 %, Murmeltier 11,1 %, Rabenkrähe 9,7 % und Alpendohle 7,6 %. Der Anteil dieser vier Arten zusammen am Gesamtbeutegewicht beträgt 50,4 %.

TABELLE 4. Gesamtübersicht über die in den 150 untersuchten Gewöllen nachgewiesenen Beutetierreste.

	Anzahl		Gewicht	
	Ind.	%	g	%
<b>SÄUGETIERE</b>				
Feldwühlmaus <i>Microtus arvalis</i> (30 g)	264	58,3	7920	22,0
Schneemaus <i>Microtus nivalis</i> (40 g)	33	7,3	1320	3,7
Erdwühlmaus <i>Microtus agrestis</i> (35 g)	3	0,7	105	0,3
Kurzohrige Erdwühlmaus <i>Pitymys subterraneus</i> (20 g)	14	3,4	280	0,8
Rötelmaus <i>Clethrionomys glareolus</i> (20 g)	1	0,2	20	0,1
Unbestimmte Mäuse (25 g)	19	4,2	475	1,3
Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i> (2000 g) <sup>1</sup>	2	0,4	4000	11,1
Eichhorn <i>Sciurus vulgaris</i> (300 g)	1	0,2	300	0,8
Hase <i>Lepus</i> (1500 g) <sup>1</sup>	2	0,4	1500	4,1
Gartenschläfer <i>Eliomys quercinus</i> (70 g)	1	0,2	70	0,2
Hermelin <i>Mustela erminea</i> (250 g)	1	0,2	250	0,7
Säugetiere total	341	75,5	16240	45,1
<b>VÖGEL</b>				
Zwergtaucher <i>Podiceps ruficollis</i> (200 g)	1	0,2	200	0,6
Steinhuhn <i>Alectoris graeca</i> (470 g)	1	0,2	470	1,3
Alpenschneehuhn <i>Lagopus mutus</i> (450 g)	5	1,2	2250	6,2
Birkhuhn <i>Lyrurus tetrix</i> (1000 g)	2	0,4	2000	5,5
Unbestimmte Hühner (500 g)	1	0,2	500	1,4
Waldohreule <i>Asio otus</i> (260 g)	1	0,2	260	0,7
Uhu <i>Bubo bubo</i> (500 g) <sup>1</sup>	1	0,2	500	1,4
Unbestimmte Eulen (200 g)	2	0,4	400	1,1
Unbestimmte Kleinvögel (30 g)	10	2,3	300	0,8
Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i> (230 g)	12	2,6	2760	7,6
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i> (500 g)	7	1,5	3500	9,7
Tannenhäher <i>Nucifraga caryocatactes</i> (200 g)	2	0,4	400	1,1
Kolkrabe <i>Corvus corax</i> (1200 g)	1	0,2	1200	3,3
Unbestimmte Rabenvögel (250 g)	1	0,2	250	0,7
Unbestimmte Vögel	9	2,0	500	1,4
Vögel total	56	12,2	15290	42,8
<b>AMPHIBIEN</b>				
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i> (50 g)	43	9,5	2150	6,0
<b>FISCHE</b>				
Lachsartige Fische (200 g)	12	2,6	2400	6,1
<b>INSEKTEN</b>				
Unbestimmte Käfer	1	0,2	—	—
Total Beutetiere	453	100	36080	100

<sup>1</sup> Angenommenes Gewicht eines halbwüchsigen Tieres

Der auf Grund von Schätzungen ermittelte Gewichtsanteil ist naturgemäss am unsichersten für die beiden grössten Beutetiere, die sich nur in geringer Zahl vorfinden: Hase und Murmeltier. Sie machen zusammen 15 % des Gesamtbeutegewichtes aus. Für diese beiden Arten wurde in Tabelle 4 nicht das mittlere Adultgewicht, sondern das ungefähre Gewicht halbwüchsiger Tiere eingesetzt (Adultgewichte nach GAFFREY 1961: Feldhase 2,5 bis 3,5 kg, Schneehase 3 bis 3,5 kg, Alpenmurmeltier 5 bis 6 [7] kg). Die Murmeltierzähne aus Gewöll 65.604 (Tabelle 2) belegen denn auch ein Jungtier. Hingegen hat der einzige intakte Murmeltierschädel, der in den Gewöllen gefunden wurde, mit 87 mm Länge die Masse eines mittleren Adulttieres, und auch das Gebiss ist vollständig. Es muss sich in diesem Falle um ein wenigstens zweijähriges ausgewachsenes Individuum gehandelt haben. Das in Tab. 4 angenommene Gewicht für Murmeltier und Hase mag somit eher zu klein als zu gross sein. Zu diesen Schwierigkeiten kommt die Proble-

TABELLE 5. Vogelnachweise anhand von Rupfungen, Frassresten und Gewöllen aus Horsten im Engadin und im Wallis. — *Engadin*: A = Federmaterial vom Horst Silvaplana 1960/61, bearbeitet von E. SUTTER; B = bei 26 Horstbesuchen gefundene Vogelüberreste nach Aufzeichnungen von R. MELCHER, wobei nur Angaben über mehrfach angetroffene Arten vorliegen; C = Nachweise in Gewöllen (Tab. 4). — *Wallis*, Horst von Saillon 650 m ü. M., nach DESFAYES und GÉROUDET (1949): Nachweise vorwiegend auf Grund fast täglicher Horstinspektionen. — *Wallis*, Horst 2000 m ü. M., nach HAINARD und BURNIER (1948): fragmentarische Angaben. Gewöllmaterial erst teilweise ausgewertet. — Wenn Zahlenangaben fehlen bedeutet: \* = festgestellt, = \*\* mehrere, \*\*\* = viele.

	Engadin 1800 m			total	Wallis 650 m	Wallis 2000 m
	A	B	C			
Zwergtaucher <i>Podiceps ruficollis</i>	—	—	1	1	—	—
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	1	—	—	1	3	—
Unbest. Enten	—	—	—	—	—	1
Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i>	—	—	—	—	2	—
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	2	3	—	5	3	*
Alpenschneehuhn <i>Lagopus mutus</i>	6	5	5	16	17	**
Birkhuhn <i>Lyrurus tetrix</i>	4	8	2	14	1	**
Steinhuhn <i>Alectoris graeca</i>	—	3	1	4	3	9
Unbest. Hühnervögel	—	—	1	1	1	—
Haustaube <i>Columba livia dom.</i>	—	—	—	—	1	—
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	—	—	—	—	9	3
Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	1	—	—	1	—	*
Zwergohreule <i>Otus scops</i>	—	—	—	—	1	—
Uhu <i>Bubo bubo</i>	—	3	1	4	—	—
Steinkauz <i>Athene noctua</i>	—	—	—	—	—	1
Waldkauz <i>Strix aluco</i>	—	—	—	—	9	—
Waldohreule <i>Asio otus</i>	4	6	1	11	2	—
Rauhfußkauz <i>Aegolius funereus</i>	—	—	—	—	1	—
Unbest. Eulen	—	—	2	2	1	—
Nachtschwalbe <i>Caprimulgus europaeus</i>	1	—	—	1	—	—
Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	1	—	—	1	—	*
Amsel <i>Turdus merula</i>	—	—	—	—	1	—
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	2	—	—	2	2	*
Unbest. Drosseln	—	5	—	5	—	*
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	—	—	—	—	7	—
Elster <i>Pica pica</i>	—	—	—	—	1	—
Tannenhäher <i>Nucifraga caryocatactes</i>	—	4	2	6	—	—
Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i>	13	3	12	28	—	—
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	14	17	7	38	13	3
Kolkrabe <i>Corvus corax</i>	—	—	1	1	—	—
Unbest. Rabenvögel	—	—	1	1	—	—
Unbest. Vögel	—	**	19	19	—	***
Total	49	57	56	162	78	***

matik, die ganz allgemein mit dem anteilmässigen Vergleich grosser und kleiner Beutetiere anhand von Gewöllanalysen verbunden ist. Jedenfalls darf angenommen werden, dass vor allem der Murmeltieranteil sehr schwankend ist. Wie schon eingangs erwähnt (S. 79), ist das Murmeltier als Ausnahmebeute des Uhus zu betrachten, während es für den Steinadler in den Alpen ohne Zweifel das wichtigste Beutetier darstellt. Für den Uhu scheinen im Engadin Feldwühlmaus, Rabenkrähe und Alpendohle die regelmässige Ernährungsgrundlage zu bilden.

Die Federfunde am Horst erweitern das aus dem Gewöllmaterial gewonnene Bild von der Artenzusammensetzung der erbeuteten Vögel, indem sie zusätzlich Stockente, Turmfalke, Kuckuck, Nachtschwalbe, Ringdrossel und Misteldrossel

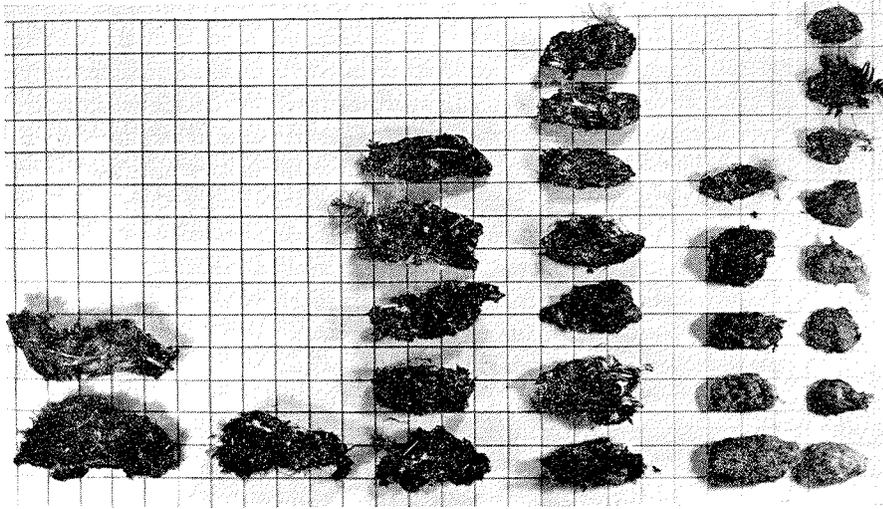


ABB. 4. 28 Uhu gewölle nach Grössenklassen gruppiert.

belegen. Im übrigen stehen auch hier die Rabenvögel mit 31 Rabenkrähen und 16 Alpendohlen weit an der Spitze, gefolgt von den Hühnern (12 Birkhühner, 11 Schneehühner) und Eulen (10 Waldohreulen) (Tabelle 5). In diesen Hinweisen auf die am häufigsten vom Uhu geschlagenen Vogelarten liegt die hauptsächliche Bedeutung unserer Zusammenstellung, während sie von den gelegentlich erbeuteten mehr nur eine zufällige Auswahl bringen kann.

### Allgemeine Ergebnisse

#### *Beziehungen zwischen Form und Inhalt der Gewölle*

Es lassen sich zwei Haupttypen von Gewöllern feststellen: 1. Längliche, unregelmässig geformte Ballen mit grossen, oft herausragenden Knochen, Länge meist über 6 cm (Abb. 5); solche Gewölle enthalten meist vorwiegend Vogelknochen. 2. Wohlabgerundete, ovale Ballen mit glatter Oberfläche aus verfilzten Haaren, Länge meist unter 6 cm (Abb. 6); solche Gewölle enthalten meist Mäuseknochen. Zwischen diesen beiden Typen kommen viele Übergänge vor.

In Abb. 4 wurde versucht, eine Anzahl repräsentativer Gewölle nach Grössenklassen zu gruppieren. Die drei grössten Gewölle links im Bild weisen ausschliesslich, die beiden mittleren Reihen vorwiegend Vogelreste auf, die 13 kleinen Gewölle rechts fast ausschliesslich Mäusereste. Für die Zahl der Beutetiere ist die Grösse der Gewölle durchaus nicht charakteristisch.

#### *Rückschlüsse auf das Ernährungsverhalten des Uhus*

In den Gewöllern finden sich auffallend wenige Schädel grösserer Beutetiere, vor allem wenig Vogelschädel. Die Halswirbel sind oft zerhackt. Diese Feststellung stimmt überein mit der Angabe von DESFAYES und GÉROUDET (1949) und von MÄRZ (1953), dass der Uhu grössere Beutetiere meist dekapitiert, bevor er sie zum Horst bringt (vgl. S. 80). Kleine Tiere wie Mäuse, Gartenschläfer und Frösche

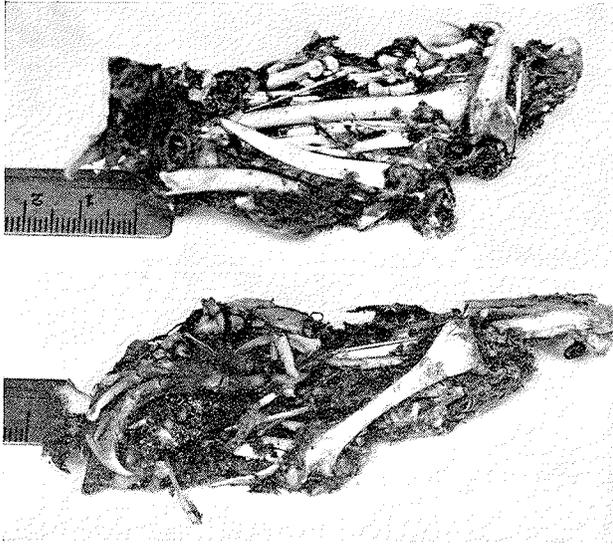


ABB. 5. Langer, unregelmässig geformter Gewölltyp. Beuteinhalt: Im *oberen Gewölle* Knochen von einer Alpendohle, einer Eule, einem Hühnervogel, einem unbestimmten Vogel und einer Maus. Im *unteren Gewölle* Knochen von einer Alpendohle, einem Alpenschneehuhn und einem Grasfrosch; beachtenswert ist der ganze Fuss mit Lauf der Alpendohle.

werden dagegen meist ganz verfüttert. So waren auch die am 11. Mai 1967 am Horst gefundenen 13 Mäuse (vgl. S. 79) nicht dekapitiert.

In mehreren Fällen wiesen Langknochen grösserer Beutetiere einen deutlichen Schnabelhieb in der normalen Bruchregion auf (Abb. 7). Einzelne Skelettelemente sind oft an der gleichen Stelle abgehackt (Abb. 8). Die Knochen kleinerer Beutetiere sind dagegen fast immer intakt. Eine Ausnahme bildet die sehr zarte Schädelkapsel der Mäuse. Auch die Halswirbel kleinerer Vögel sind sehr oft zertrümmert oder zerhackt. UTIENDÖRFER (1939) vermutet, dass die starke Zerkleinerung der Knochen in den Gewöllern dadurch zustande kommt, dass die Jungen mit sorgfältig zubereiteten Bissen gefüttert werden, was durch Beobachtungen von BURNIER und HAINARD (1948) und von DESFAYES und GÉROUDET (1949) an Horsten im Wallis bestätigt wird.



ABB. 6. Rundlicher, stark verfilzter Gewölltyp. Beuteinhalt: Knochen von 5 Mäusen (10 Beckenhälften, 8 Unterkiefer) und 5 Fröschen (10 Femora, 10 Beckenhälften). Das photographierte Gewölle liegt auf einem Spiegel.

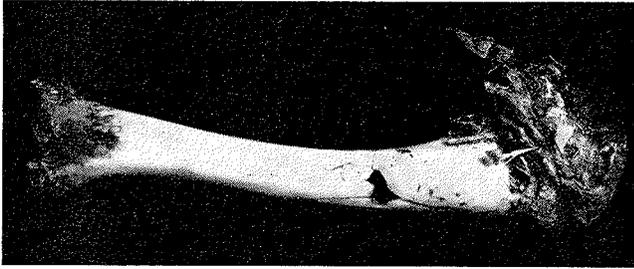


ABB 7. Humerus mit Schnabelhiebspur vom Uhu.

#### *Vergleich unserer Ergebnisse mit Beutelisten aus dem Wallis*

Die umfassendsten Beutelisten des Uhus aus dem schweizerischen Alpengebiet sind von HAINARD und BURNIER (1948) und von DESFAYES und GÉROUDET (1949) publiziert worden, beide aus dem Wallis (Tab. 5 u. 6). Dazu kommen die gleichfalls aus diesem Kanton stammenden Angaben von RICHARD (1923) über Knochenfunde in einem Horst auf 1750 m Höhe, doch enthält dieser Bericht nur Teilergebnisse, allerdings sehr beachtenswerte: mindestens 115 Grasfrösche, 1095 kleine Wühlmäuse, 3 echte Mäuse, 5 Gartenschläfer, Schneehase, Schneehuhn.

Im Falle von DESFAYES und GÉROUDET handelt es sich um einen auf nur 650 m Höhe gelegenen Horst bei Saillon. Die Uhus dieses Horstes jagten nachweislich von der auf 470 m gelegenen Talsohle des Rhonetales bis in die alpine Region hinauf, wurden doch sowohl Tiere der Talsohle wie solche aus dem Gebiete der Waldgrenze (über 2000 m) als Beute eingetragen. Der Speisezettel ist deshalb bei dieser Beuteliste mit insgesamt 38 Arten ganz besonders reichhaltig. Es wurden hier beispielsweise nicht weniger als 5 Eulenarten (Zwergohreule, Waldkauz, Waldohreule, Rauhfußkauz und vermutlich Steinkauz) als Beute des Uhus nachgewiesen. Ferner sind einzig in dieser Liste Spitzmäuse vertreten und in besonders reicher Zahl der Igel, der nach MÄRZ (1953) eine Lieblingsbeute des Uhus darstellt (2 Igel werden interessanterweise auch von HAINARD und BURNIER für den auf 2000 m Höhe gelegenen Walliser Horst gemeldet!). Endlich enthält diese Liste als einzige ein Reptil (Zauneidechse), dafür nur in geringer Zahl Grasfrösche und Fische. Die Zahl der erbeuteten Siebenschläfer (14) und Hasen (9) ist sehr hoch. Dagegen ist es verwunderlich, dass bei den Rabenvögeln die Alpenohle, welche im Engadin eine Hauptbeute des Uhus bildet, gänzlich fehlt.

Die Liste von HAINARD und BURNIER von einem auf 2000 m Höhe gelegenen Horst ist mit unseren Ergebnissen aus dem Oberengadin (1800 m) eher vergleichbar. Die Artenzahl ist in beiden Fällen fast dieselbe. Besonders markant ist in der Walliser Liste die hohe Zahl von 20 Hasen (Schneehasen) sowie der Hinweis, dass im zweiten Beobachtungsjahr<sup>1</sup> der Gartenschläfer zu den am häufigsten geschlagenen Beutetierarten zählte. Es fehlen von den in dieser Liste auf-

<sup>1</sup>Die Gewölfunde von 1947 blieben grösstenteils un-  
bearbeitet, ebenso viele Vogelknochen aus den Ge-  
wöllfen von 1946, weshalb nur eine provisorische Beu-  
teliste publiziert werden konnte.



ABB. 8. Auf ungefähr gleiche Länge abgehackte Femora.

TABELLE 6. Vergleich der drei bekannten Beutelisten aus den Schweizer Alpen. Daten vom Horst Wallis 650 m nach DESFAYES und GÉROUDET (1949), vom Horst Wallis 2000 m nach HAINARD und BURNIER (1948), vgl. dazu die Erläuterungen zu Tabelle 5, der auch die Angaben über die nachgewiesenen Vogelarten zu entnehmen sind.

Beutetiere	Engadin 1800 m	Wallis 650 m	Wallis 2000 m
Waldspitzmaus	—	3	—
Igel	—	29	2
Feldwühlmaus	264	25	3
Schneemaus	33	17	20
Erdwühlmaus	3	4	—
Kurzohrige Erdwühlmaus	14	—	—
Rötelmaus	1	1	1
Waldmaus	—	3	11
Unbestimmte Mäuse	19	—	—
Hausratte	—	3	5
Siebenschläfer	—	14	1
Gartenschläfer	1	6	8
Eichhorn	1	3	—
Murmeltier	2	—	2 (juv.)
Feldhase	—	9 (davon 5 juv.)	—
Schneehase	2 (Art fragl.)	—	30 (davon 13 juv.)
Kaninchen	—	3	—
Mauswiesel	—	—	2
Hermelin	1	2	1
Fuchs	—	3 (davon 2 juv.)	2 (juv.)
SÄUGETIERE total	341 (10 Arten)	125 (15 Arten)	88 (13 Arten)
VÖGEL (Tab. 5) total	162 (16 Arten)	78 (19 Arten)	*** (11 Arten)
Zauneidechse	—	1	—
Grasfrosch	43	28	65
Fische	12 (Salmoniden)	2 (Alet)	9 (6 Karpfen, 3 Alet)
Insekten	1 (Käfer)	1 (Maikäfer)	—
Total	559 (29 Arten)	235 (38 Arten)	*** (27 Arten)

geführten Arten in der Engadiner Liste: Igel, Waldmaus, Hausratte, Siebenschläfer, Mauswiesel, Fuchs, Ringeltaube, Steinkauz, Karpfen, Alet. Umgekehrt fehlen in der Walliser Liste die folgenden im Engadin nachgewiesenen Arten: Erdwühlmaus, Kurzohrige Erdwühlmaus, mehrere Vogelarten (vgl. Tab. 5) und Salmoniden. Da das Gewöllmaterial aus diesem Horst aber nur teilweise bearbeitet worden ist, erübrigt sich eine eingehendere Diskussion.

Insekten scheinen vom Uhu wirklich nur ganz selten erbeutet zu werden, findet sich doch auf der Engadiner und auf den beiden Walliser Listen zusammen nur je ein Käfer. Schlangen fehlen ganz, obschon solche im Engadin und im Wallis reichlich vertreten sind. Ebenso fehlt der Maulwurf auf allen drei Listen. Die Rötelmaus ist überall mit je einem Individuum vertreten. An der Engadiner Liste fällt gegenüber den beiden anderen Listen vor allem das gewaltige Überwiegen der Mäusefänge auf. Das hängt wohl damit zusammen, dass den Engadiner Uhu auf der weiten unbewaldeten Ebene zwischen Silser und Silvaplanner See ein besonders reicher Mäusejagdgrund zur Verfügung steht. Entsprechendes gilt vielleicht für das von RICHARD (1923) bearbeitete Uhupaar, dessen Beute sich anscheinend gleichfalls hauptsächlich aus Mäusen zusammensetzte. Grasfrösche spielen auf allen drei Listen wie auch beim eben erwähnten Paar eine erhebliche Rolle.

Anhangsweise möchten wir auf einen wenig bekannten Knochenfund im Berner Jura aufmerksam machen, über den H. SUTER (1943) berichtet hat, ohne aber den Fundort näher zu bezeichnen. Wie er uns freundlicherweise mitteilt, befand sich das Felsloch, dem er eine Hosentasche voll Knochen entnahm, in einer Felswand am Löffelberg südlich Liesberg BE. Dr. S. SCHAUB, Naturhistorisches Museum Basel, bestimmte die folgenden Tiere: Junghase, Eichhorn, zahlreiche Igel, Hausspitzmäuse *Crocidura russula*, Waldspitzmäuse *Sorex araneus*, Frühfliegende Fledermaus *Nyctalus noctula*, Riesenfledermaus *Myotis myotis*, Schermaus *Arvicola terrestris*, Feldwühlmaus, Waldmaus und zahlreiche Frösche. Aus dieser Zusammensetzung durfte auf den Uhu geschlossen werden, der nach Aussage von Anwohnern früher dort heimisch gewesen ist; wie SUTER damals erfuhr, sei vor etwa 15 Jahren der letzte Uhu in der Gegend gewildert worden. — Schliesslich sei auch auf die Mitteilungen von HAURI (1950) und STRICKER (1950) über die Nahrung im bernischen Mittelland und im st.-gallischen Rheintal überwinternder Uhus verwiesen.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund von Feldbeobachtungen wird das für das Oberengadin (Kanton Graubünden) typische Jagdverhalten des Uhus beschrieben (Beitrag R. MELCHER).

Aus rund 133 im Oberengadin während der Brutperioden 1960, 1962 und 1965 gesammelten Gewöllen (grösstenteils Nestlingsgewölle) und zusätzlichem losem Gewöllmaterial wurden sämtliche Knochen und Knochenfragmente isoliert und möglichst genau bestimmt. Die Beutezusammensetzung ist in dem Material der drei Brutperioden nicht einheitlich (S. 85). Insgesamt wurden 10 Säugerarten, 10 Vogelarten, 1 Amphibium (Grasfrosch), mindestens eine Fischart (Salmonide) und 1 Käfer als Beutetiere nachgewiesen.

In der Gesamtbeuteliste (Tab. 4), die 453 Beuteindividuen aus dem Gewöllmaterial umfasst (davon 55 nicht bis zur Art bestimmt), stehen nach der Individuenzahl an erster Stelle: Feldwühlmaus *Microtus arvalis* (264 = 58,3 %), Schneemaus *Microtus nivalis* (33 = 7,3 %), Grasfrosch *Rana temporaria* (43 = 9,5 %), Kurzohrige Erdwühlmaus *Pitymys subterraneus* (14 = 3,4 %), Alpendohle *Pyrrhocorax graculus* (12 = 2,6 %) und Rabenkrähe *Corvus corone* (7 = 1,5 %). Es wurde versucht, auch den Gewichtsanteil der Beutetierarten abzuschätzen, was die folgende Verteilung ergab: Vögel 43 %, Mäuse 28 %, grössere Säuger 17 %, Frösche 6 %, Fische 6 %.

Die in Rupfungen und Frassresten nachgewiesenen Vögel sind aus methodischen Gründen von den im Gewöllmaterial gefundenen Individuen getrennt zusammengestellt worden (Tab. 5). Mit ihnen ergaben sich 162 Vögel in 16 Arten, am zahlreichsten Rabenkrähe (38), Alpendohle (28), Alpenschneehuhn (16), Birkhuhn (14) und Waldohreule (11).

Die Ergebnisse wurden mit denjenigen von DESFAYES und GÉROUDET (1949) sowie von HAINARD und BURNIER (1948) aus dem Wallis verglichen (Tab. 5 und 6).

#### LITERATUR

- BAUMANN, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern.  
 DESFAYES, M. und GÉROUDET, P. (1949): Notes sur le Grand-Duc. Nos Oiseaux 20: 49—60.  
 DESFAYES, M. (1951): Nouvelles notes sur le Grand-Duc. Nos Oiseaux 21: 121—26.  
 GAFFREY, G. (1961): Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. Leipzig.  
 HAINARD, R., und BURNIER, J. (1948): Le Grand-duc chez lui. Nos Oiseaux 19: 217—236.  
 HAURI, R. (1950): Vom Uhu in der Umgebung von Bern. Orn. Beob. 47: 63—64.  
 HESCHELER, C. (1907): Die Tierreste im Kesslerloch bei Thayngen. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 43: 61—154.  
 HUSSON, A. M. (1962): Het Determineren van Schedelresten van Zoogdieren in Braakballen van Uilen. Zool. Bijdr. 5.  
 KOPY, F. E. (1957): Les Lagopèdes de la station magdalénienne de La Vache dans les Pyrénées. Ecol. geol. helv. 50: 564—68.

- MÄRZ, R. (1953): Der Uhu. Neue Brehm Bücherei Nr. 108.  
 MEYER, A. B. (1889—1897): Abbildungen von Vogelskeletten, Band I und II. Berlin.  
 RICHARD, A. (1923): Le Grand-Duc dans les Alpes. Nos Oiseaux 6: 65—74.  
 SCHNURRE, O. (1936): Ein Beitrag zur Biologie des deutschen Uhus. Beitr. Fortpfl. biol. Vögel 12: 1—12, 54—69.  
 STRICKER, W. (1950): Uhufund im st.-gallischen Rheintal. Orn. Beob. 47: 64.  
 SUTER, H. (1943): Über Raubvögel im Jura. Tierwelt 53: 1147.  
 UTTENDÖRFER, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen. Neudamm.  
 — (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. Stuttgart/Ludwigsburg.

*Prof. Dr. G. Wagner, 3045 Meikirch BE*

*Dr. med. R. Melcher, 7514 Sils Maria*

*M. Springer, Carmenstrasse 28, 8032 Zürich*

*Dr. E. Sutter, Naturhist. Museum, Augstingergasse 2, 4051 Basel*

## Die Verbreitung des Steinhuhns *Alectoris graeca saxatilis* in der Schweiz<sup>1</sup>

von PETER LÜPS, Bern

Das Steinhuhn gehört, obwohl vielerorts noch immer zum jagdbaren Flugwild zählend, zu den am schlechtesten bekannten Vogelarten der Alpenländer. Die Gründe dafür sind vor allem in der geographischen Verbreitung (auf den Alpenraum beschränkt) und der heute vielerorts nur noch geringen Siedlungsdichte sowie den Habitatansprüchen und dem Verhalten dieses Feldhuhns zu suchen. Daten systematischer Beobachtungen fehlen leider praktisch vollständig. Das umfassendste Material aus der Schweiz stammt von RICHARD (1923, 1933) und MEYLAN (1925, 1936). Die meisten anderen Hinweise beschränken sich lediglich auf das Festhalten von Einzelbeobachtungen, Funden von Gelegen, Federn und seltener Losung oder vernommenen Rufserien. Es erschien daher notwendig, das Verbreitungsgebiet besser abzugrenzen und Daten über den heutigen Besiedlungsstand zu sammeln. Zudem bedurften die teilweise unsicheren und ungenauen Angaben im «Katalog» (VON BURG 1925) dringend einer Überprüfung. Das Aufzeichnen der Standorte auf Grund der Literaturangaben und der Meldungen an die Schweizerische Vogelwarte (bis 1967) liess die grossen Lücken deutlich erkennen. Die vorliegende gesamtschweizerische Kartierung erfolgt vor allem im Hinblick auf die Herausgabe des «Handbuches der Vögel Mitteleuropas» (BAUER und GLUTZ 1966ff., Bd. 5 1971), bezweckt aber gleichzeitig das Auffinden optimaler Arbeitsgebiete. Diese sollten nicht nur gute Beobachtungsmöglichkeiten bieten, sondern auch einen hinreichend dichten Bestand aufweisen. Nur so können umfangreiche ökologische Untersuchungen zu einem späteren Zeitpunkt ins Auge gefasst werden. Weiter soll mit einem Erfassen des Bestands und dessen Entwicklung versucht werden, die immer wieder hervorgehobene starke Abnahme des Steinhuhns in vielen Gebieten exakter zu überprüfen.

<sup>1</sup> Kurzfassung einer unter der Leitung von Herrn PD Dr. U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM entstandenen Diplomarbeit aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern.