

Aus dem zoologisch-vergl. anatomischen Institut der Universität Zürich.

Äussere Unterscheidungsmerkmale, insbesondere solche des
Haarkleides, der schweizerischen Feld- und Alpenhasen.

Lepus europæus Pall. und *Lepus varronis* Miller¹⁾

Von

HANS BODMER-GIGER.

(Als Manuskript eingegangen am 7. April 1924.)

Im Laufe der letzten Jahre konnte das zoologisch-vergl. anatomische Institut der Universität Zürich eine ansehnliche Zahl schweizerischer Feld- und Alpenhasen erwerben, dank einer grösseren Unterstützung der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich. Es war beabsichtigt, an diesem in bezug auf Grösse und Eignung wohl nicht so leicht wieder beschaffbaren Hasenmaterial durch Studien über die Variabilität beider Arten genügend sichere Unterscheidungsmerkmale zu gewinnen, die dann bei allfälligen späteren Kreuzungsversuchen verwertet werden könnten.

An diesem Material sind bis jetzt durch WALTHER M. HAUSER osteologische Untersuchungen ausgeführt worden, deren Ergebnisse in der vorliegenden Vierteljahrsschrift²⁾ bereits summarisch publiziert sind. Mit folgendem möchte ich einen Überblick über weitere Untersuchungen an genanntem Material vermitteln, diesmal äussere Merkmale betreffend, insbesondere solche des Haarkleides. Meine ausführliche Arbeit hierüber findet sich in der „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre“, Bd. XXXV, Heft 1, p. 1 u. ff.

Auch an dieser Stelle ist es mir ein Bedürfnis, den Herren Prof. Dr. K. HESCHELER, Prof. Dr. J. STROHL, sowie Fräulein Prof. Dr. M. DAIBER für die wertvolle und andauernde Unterstützung, die sie meinen Untersuchungen zugute kommen liessen, den wärmsten Dank auszusprechen.

¹⁾ Hinsichtlich der systematischen Bewertung des *Lepus varronis* Miller vergl. die Ausführungen auf S. 197—199.

²⁾ 1921, 66. Jg., p. 213—220.

I. Qualitative Untersuchungen.

Es handelt sich hier darum, die hauptsächlichsten bei einer allgemeinen Betrachtung sich ergebenden Unterschiede des Haarkleides der schweizerischen Feld- und Alpenhasen deskriptiv zusammenzustellen.

Allgemeiner Haarkleidcharakter.

Der Alpenhase besitzt im Vergleich zum Feldhasen Sommer und Winter ein viel feineres und weichereres Haarkleid, verursacht durch die grössere Feinheit der Einzelhaare und im Winter dazu durch reichere Wolle. Während beide Arten sich in bezug auf die Länge der Sommer-Behaarung kaum unterscheiden, zeigt der Alpenhase gegenüber dem Feldhasen eine beträchtlich längere Winter-Behaarung. Auffallend sind die Unterschiede in der Haardichte. Sie ist nämlich beim Alpenhasen im Sommer geringer, im Winter aber grösser als beim Feldhasen. Nicht nur in der Haardichte, sondern auch in der Hautdicke (Epidermis und Corium) weist der Alpenhase im Hinblick auf den Feldhasen extremere Saisonverhältnisse auf, wahrscheinlich bedingt durch seine weit gegensätzlicheren Umweltfaktoren. Es ist noch anzufügen, dass bei beiden Arten grosse Hautdicke mit geringer Haardichte und umgekehrt zu korrespondieren scheint.

Die Haarformen und ihre Färbungen.

Das Haarkleid beider Hasenarten ist deutlich in Woll-, Grannen- und Leithaare differenziert. Diese drei Haupttypen stehen aber durch Zwischenformen miteinander in Verbindung. Das Einzelhaar besitzt bei beiden Hasen eine im Prinzip gleiche, zonenartig geringelte, rhythmische Färbung. Während bei den Facialvibrissen mehrfach stark und schwach bis unpigmentierte „Ringel“ miteinander abwechseln, treten an Grannenhaaren nur noch zwei Zonen (Perioden) mit je einem intensiv und darauffolgenden schwächer gefärbten Abschnitt (Ringel) auf. Die Wollhaare sind meist nur noch einzonig gefärbt, d. h. sie haben apikal eine pigmentierte und basal eine nur schwach oder unpigmentierte Haarstrecke. Die einheitlich melanotische Färbung, die oft den Leithaaren eigen ist, kann als Grenzfall einer Zonenfärbung aufgefasst werden.

Die Abschnitte der Apikalzone, das Spitzenschwarz und der darauffolgende heller gefärbte „subapikale Pigmentierungsring“ sind in ihrer Längenausdehnung zahlenmässig leicht fassbar und können vorzüglich als unterscheidende Haarmerkmale verwendet werden.

Dieser periodischen Färbung gemäss muss der Pigmentbildungs-

prozess während der ontogenetischen Entwicklung des Haarschaftes rhythmisch verlaufen sein. Die tieferen Ursachen hierfür sind noch keineswegs geklärt, obschon wir ähnlichen Erscheinungen nicht nur im Tier- sondern auch im Pflanzenreich (Panaschierung) häufig begegnen. Als Arbeitshypothese könnten alle diese rhythmischen Erscheinungen, analog denjenigen der anorganischen Natur (Wasser- und Schallwellen, Liesegangsche Ringe, oszillierende Entladungen usw.) als Manifestationen eines gestörten Gleichgewichtszustandes betrachtet werden, der wieder zur Ruhe, zur Uniformität zu pendeln sucht.

Wenn auch beide Hasenarten in ihren Haarformen und deren Färbungen im Prinzip übereinstimmen, so bestehen doch dem Masse nach nicht geringe Unterschiede. (Vergl. die Resultate der quant. Untersuchungen.)

Beim Alpenhasen sind im Gegensatz zum Feldhasen die Wollhaare feiner, reichlicher und regelmässiger gekräuselt; die Grannenhaare erweisen sich schlichter, feiner und weniger gebogen und die Leithaare, namentlich der Körperoberseite haben weniger lang ausgezogene Haarspitzen und dadurch eine etwas apikalwärts verlegte Maximalverdickung, während letztere beim Feldhasen mehr medial liegt.

Die Sommerhaare des Alpenhasen sind ähnlich gefärbt wie beim Feldhasen, aber weniger stark pigmentiert. Speziell erreichen die schwarzen Zonenabschnitte niemals ein so tiefes Schwarz wie beim Feldhasen. Einen ganz auffallenden Unterschied beider Arten beobachtet man in der Längenausdehnung des „subapikalen Pigmentierungsringes“ der Rückengrannen, indem diese beim Alpenhasen ganz beträchtlich kleiner ist. — Die Winterhaare des Alpenhasen sind, mit Ausnahme derjenigen der stets schwarz bleibenden Ohrspitze, rein weiss; diejenigen des Feldhasen aber sommerähnlich, nur untermischt mit teilweise oder ganz weiss gefärbten.

Haarkleidfärbung.

Die Summe der verschiedenen Form- und Färbungsverhältnisse der Einzelhaare ergibt bei beiden Hasen einen Gesamtfärbungscharakter von artlich sehr deutlicher Spezifität. Auf eine detaillierte Beschreibung muss ich hier des Raumes wegen verzichten und verweise daher auf meine ausführliche Arbeit (loc. cit.). Doch möge hier wenigstens festgehalten sein, dass der Alpenhase im Sommer im ganzen düsterer und schmutziger gefärbt ist als der Feldhase. Auch sind bei ihm die einzelnen Farben feiner und regelmässiger verteilt, so dass eher eine eintönige Gesamtfärbung entsteht, während dem Feldhasen

ein grobes Farbgemisch mit auffallendem Rostrot und Weissporelung eigen ist. Im Winter erreicht die artliche Verschiedenheit bekanntermassen ein Maximum, da dem nur wenig intensiver rotbraun gefärbten Feldhasen ein mit Ausnahme der schwarzen Ohrspitzen rein weisser Alpenhase gegenübersteht.

Innerhalb der typischen Saisonfärbungen beobachtet man ein ziemlich starkes Variieren der Pigmentierungsintensität bei beiden Arten. So gibt es „hellsandgelbe“ bis „dunkelroströte“ Feldhasen und ebenso „hellbräunliche“ bis „dunkelrostbraune“ Alpenhasen. Die Ursachen hierfür scheinen nach meinen Untersuchungen in der Konstitution der Tiere begründet zu sein. Die dunkleren Nuancen kommen mehrheitlich den längsten und kräftigsten Tieren zu. Geschlecht und Aufenthaltsort ergaben mit der Färbungsintensität keine Korrelation.

Eine weitere Variabilität zeigt die Färbung der Fusssohlenbehaarung beim Alpenhasen, indem sie bald gelbgrünlich, bald bräunlich oder grau erscheint. Beim Feldhasen bleibt sie stets annähernd gleich schmutziggelblich. — Es ist auch hervorzuheben, dass diese Farben durch tagelanges Stehen in heissem Alkohol nicht verändert worden sind. — Die stark variable Färbung dürfte beim Alpenhasen mit der für ihn je nach der Saison sehr wechselnden Bodenbeschaffenheit des Aufenthaltsortes in Zusammenhang stehen.

II. Quantitative Untersuchungen.

Die quantitativen Untersuchungen erstreckten sich einerseits auf Körpermessungen, andererseits auf Haarmessungen. Es scheint geboten, über die Technik der letzteren einige Angaben vorzuschicken.

Haarmesstechnik.

Ausser den Facialvibrissen gelangten Haartypen des Deckhaares der Rücken-, Stirn-, Brust- und Bauchregion zur Messung. Diese dorsal, resp. ventral gelegenen Medianpartien wurden deshalb gewählt, weil sie in möglichst grosser Ausdehnung relativ gleichmässigen Haarstrich aufweisen und zudem stets sicher am Exterieur gefunden werden können. Damit ist eine Gewähr geboten, dass bei allen Tieren je die korrespondierenden Haare untersucht werden. Die übrigen Körperpartien zeigen in der Behaarung zu rasch ändernde Übergangsverhältnisse, weshalb sie sich für vergleichende Untersuchungen nicht gut eignen. Dass die Wollhaare bei diesen ausgedehnten Haarmessungen nicht berücksichtigt wurden, hat seinen Grund in der ausserordentlichen Feinheit und leichten Zerreibbarkeit dieser Gebilde, wodurch sie derart technische Schwierigkeiten bieten, dass ohnehin keine

praktisch leicht anwendbaren Unterscheidungsmerkmale gewonnen werden könnten.

Von den genannten Körperpartien wurden nun von jedem Tier Haarproben durch Rasur direkt über der Haut gewonnen. Die aus diesen Proben ausgesuchten Haartypen, welche zur Messung gelangen sollen, werden auf einem Objektträger in einer dünnen Alkoholschicht ausgebreitet und mit Hilfe einer Präpariernadel gerade gestrichen. In dieser Lage sind alle Längenmasse an den betreffenden Haaren mit einem Maßstab oder Gleitzirkel leicht bestimmbar. Die Festlegung der Haardurchmessergrößen muss hingegen unter dem Mikroskop mit Messokular bewerkstelligt werden. Da die Haare nicht drehrunde, sondern abgeplattete Gebilde sind, und sich daher, ausgestreckt, stets auf die Flachseite legen, kann der Schmalseitdurchmesser erst gemessen werden, wenn das Haar durch bogenförmiges Abbiegen auf seine Schmalseite gestellt worden ist. Diese Prozedur erheischt eine ziemliche Geschicklichkeit, erweist sich aber, einmal eingeübt, als äusserst wertvoll, da damit die schwierige Anfertigung von Haarquerschnitten umgangen werden kann.

Die Auswertung der Messresultate wurde auf Grund der einfachsten Begriffe und Methoden der Biometrik durchgeführt. Dabei waren mir die einschlägigen Kapitel bei LANG¹⁾ wegleitend. Insbesondere schien mir die Berechnung der mittleren Fehler als unerlässlich, um die Tauglichkeit der erhaltenen Resultate richtig einzuschätzen.

Stellen wir nun die wichtigsten Ergebnisse der quantitativen Untersuchung zusammen:

A. Unterschiede zwischen Alpen- und Feldhase.

1. Körperlänge und Gewicht sind beim Alpenhasen kleiner als beim Feldhasen.
2. Die Ohren der Alpenhasen sind weniger lang als diejenigen der Feldhasen.
3. Bei beiden Arten sind die Ohren länger als der Kopf, beim Alpenhasen um ca. $\frac{1}{10}$, beim Feldhasen um ca. $\frac{1}{6}$ der Kopfgröße.
4. Die Hinterfüsse sind beim Alpenhasen, verglichen mit denjenigen des Feldhasen, absolut länger.

¹⁾ LANG, ARNOLD, Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900 1. Hälfte. 1914, p. 201 u. ff.

- g. Beim Alpenhasen erscheinen die Hinterfüsse über $1\frac{1}{5}$ mal so lang als die Ohren, beim Feldhasen unter $1\frac{1}{5}$ mal.
6. Abgesehen von den nachstehenden Ausnahmen ist der Alpenhase, verglichen mit dem Feldhasen, durch längeres Deckhaar der Rücken-, Stirn-, Brust- und Bauchpartie sowohl im Sommer als auch im Winter gekennzeichnet.
7. Von den Haaren obiger Körperpartien erweisen sich die Rückenleithaare des Sommerkleides beim Alpenhasen wenig kürzer als beim Feldhasen.
8. Keinen Längenunterschied zeigen beide Arten bei den Rückengrannen des Sommerkleides, sowie bei den Brustleithaaren beider Saisonkleider.
9. Die Oberlippen-, Supraorbital- und Wangenvibrissen sind beim Alpenhasen durchschnittlich kürzer als beim Feldhasen.
10. Die Deckhaare beider Saisonkleider der Rücken-, Stirn- und Brustpartie des Alpenhasen unterscheiden sich mit Ausnahme der Winter-Brustleithaare (s. u.) von den entsprechenden Haaren des Feldhasen durch geringere Maximalbreite.
11. Die Deckhaare der Bauchpartie des Winterkleides hingegen lassen beim Alpenhasen eine grössere Maximalbreite als bei denjenigen des Feldhasen erkennen.
12. Ein Unterschied in der maximalen Haarbreite bei den Brustleithaaren des Winterkleides, sowie bei dem Sommerdeckhaar des Bauches existiert zwischen beiden Hasenarten nicht.
13. Die Rückenleithaare des Sommerkleides und die Winterdeckhaare der Rücken-, Stirn-, Brust- und Bauchpartie weisen mit Ausnahme der Rückengrannenhaare des Winters beim Alpenhasen einen stärker abgeplatteten Haarschaft auf als beim Feldhasen.
14. Im Gegensatz dazu ist den Rücken- und Stirngrannenhaaren des Sommerkleides eine weniger starke Abplattung des Haarschaftes eigen.
15. Beim Stirnleithaar, dem gesamten Brust- und Bauchdeckhaar des Sommerkleides, sowie bei den Rückengrannenhaaren des Winterkleides war zwischen Alpen- und Feldhasen kein Unterschied im Grade der Abplattung des Haarschaftes zu finden.
16. Der subapikale Pigmentierungsring der Rückengrannenhaare ist beim Alpenhasen absolut kleiner als beim Feldhasen; derselbe der Stirngrannen stimmt bei beiden Arten überein.
17. Verglichen mit der Apikalzone ist der subapikale Pigmentierungsring sowohl bei den Rückengrannenhaaren, wie auch bei den Stirngrannenhaaren des Alpenhasen kleiner als beim Feldhasen.

18. Die Apikalzone der Brustgrannenhaare erweist sich beim Alpenhasen bedeutend kleiner als beim Feldhasen.

B. Saisonunterschiede der Deckhaare.

1. Bei beiden Hasenarten ist das Winterhaar länger als das Sommerhaar.
2. Bei beiden Hasenarten besitzen Sommer- und Winterhaare der Körperoberseite fast ohne Ausnahme eine gleiche Maximalbreite, diejenigen der Körperunterseite fallen hingegen im Winter durch stärkere Haare, d. h. solche mit grösserer Maximalbreite auf.
3. Während die Winterhaare der Alpenhasen eine stärkere Abplattung des Haarschaftes zeigen als diejenigen des Sommers, bestehen in diesem Merkmal bei den Feldhasen keine Saisonunterschiede.
4. Die Länge des subapikalen Pigmentierungsringes der Rückengrannenhaare ist beim Feldhasen im Sommer- und Winterkleid gleich, diejenige der Stirngrannenhaare aber im Winter grösser.
5. Verglichen mit der Apikalzone weist die Länge des subapikalen Pigmentierungsringes beim Feldhasen keine Saisonverschiedenheit auf.
6. Die Brustgrannenhaare des Winters unterscheiden sich beim Feldhasen von denjenigen des Sommers durch eine längere Apikalzone.

C. Geschlechtsdimorphismus.

In keinem einzigen der untersuchten Merkmale konnte ein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern gefunden werden.

III. Anhang:

Zur systematischen Stellung der schweizerischen Hasenarten.

In jüngerer Zeit unterzog HILZHEIMER¹⁾ die europäischen Hasenarten einer näheren Diagnostizierung und teilweisen Aufteilung in neue Arten und Unterarten. Während der schweizerische Feldhase nach genannter Untersuchung mit dem Typus des europäischen Feldhasen (*Lepus europaeus* Pall.) übereinstimmt, soll der schweizerische Alpenhase, der einstige *Lepus variabilis* Pall. und Bruder des nordischen Schneehasen mit letzterem nichts mehr gemein haben, sondern

¹⁾ Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk., Württemberg, 1908, Jg. 64, p. 383.

einer erstmals von NILSSON¹⁾ geforderten Spezies: *Lepus medius* in zwei Unterarten angehören und zwar als *Lep. medius varronis* Miller und *Lep. medius breviauritus* Hilzheimer. Schon früher hatte MILLER²⁾ dem Alpenhasen eine besondere Stellung gegenüber seinen Verwandten im Norden eingeräumt und ihn sogar als selbständige Art *Lepus varronis* Miller bewertet.

Da sich die Angaben HILZHEIMERS (l. c.) zum weitaus grössten Teil auf äussere Merkmale beziehen, lag es auf der Hand, dieselben soweit als möglich mit meinen Untersuchungen zu vergleichen und zu überprüfen. Wenn auch dadurch die Unsicherheit der systematischen Stellung des schweiz. Alpenhasen wegen Mangel an nordischem Vergleichsmaterial selbstverständlich nicht behoben werden konnte, so ergab sich doch eine berechtigte Kritik und teilweise Richtigstellung der HILZHEIMERSchen Auffassung.

Die Resultate seien im folgenden kurz skizziert:

Vorläufig sind wir noch in keiner Weise berechtigt, den Alpenhasen als selbständige Art zu betrachten, wie dies MILLER (l. c.) auf Grund der Kenntnis nur weniger Exemplare getan hat, denn es fehlen bis heute noch die notwendigen vergleichenden Untersuchungen an grossem Material. Es fragt sich daher, welcher Art der Alpenhase denn zugewiesen werden soll, ob dem *Lepus medius* Nilss. wie HILZHEIMER meint, oder wie früher dem nordischen Schneehasen, dem jetzigen *Lepus timidus* L. Aus der Literatur ist zu entnehmen, dass abgesehen von der überhaupt sehr fraglichen Zuständigkeit dieses *Lepus medius*, diese Art dem Feldhasen ausserordentlich nah zu stehen scheint. Verschiedene Autoren bewerten ihn nur als klimatische Abweichung des Feldhasen. (HILZHEIMER hat übrigens selbst keine Exemplare untersucht.) Die Zuweisung des Alpenhasen zum *Lepus medius* ist daher wegen seiner im Vergleich zum Feldhasen doch ganz bedeutenden Spezifität kaum angängig. Er zeigt vielmehr, was ich wenigstens durch Vergleich mit Literaturangaben fand, äusserst grosse Ähnlichkeit mit dem *Lepus timidus* L. Soweit die kritische Betrachtung Klarheit verschaffen uns hier natürlich nur umfangreiche Studien an grossem Material.

Im weiteren soll ja der Alpenhase nach HILZHEIMER (s. o.) in zwei Unterarten vorkommen, die eine typisch in den Graubündner-, die andere in den Berneralpen. In sämtlichen Merkmalen ergab aber meine Untersuchung absolut keine reellen Unterschiede zwischen diesen

¹⁾ Skandinavisk Fauna, 1820, Bd. 1, p. 224.

²⁾ Proc. biol. Soc. Wash. Vol. XIV., p. 97/98.

geographisch gut getrennten Gruppen. Die schweizerischen Alpenhasen bilden daher eine einheitliche Art oder Unterart.

HILZHEIMER (s. o.) muss sich übrigens bei der Aufstellung des *Lep. med. varronis* Miller unbedingt in einem Irrtum befunden haben, indem er dem Graubündner Alpenhasen das Sommerkleid eines Lechtaler Hasen zuschreibt, das ja fast ganz auf den schweizerischen Feldhasen passt. Der *Lep. med. breviauritus* Hilzh. dagegen ist, nach der Beschreibung zu schliessen, identisch mit dem eigentlichen, in der Schweiz vorkommenden Alpenhasen. Nachdem aber ein *Lepus med. varronis* nicht existiert, muss auch die Bezeichnung «*breviauritus*» dahinfallen, da die Kurzohrigkeit gerade für die Alpenhasen im Vergleich zu den nordischen Schneehasen nicht zutrifft.

In der Schweiz kommt demnach neben dem Feldhasen, dem *Lepus europæus* Pall. nur noch der Alpenhase vor, den HILZHEIMER fälschlich als *Lepus medius breviauritus* Hilzh. bezeichnet und den MILLER als selbständige Art *Lepus varronis* Miller bewertet, was aber noch durchaus fraglich bleiben muss.
