

## 7. Die Fußsohlen der Hasen.

Von J. E. V. Boas (Kopenhagen).

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 31. Dezember 1909.

Man findet immer wieder in der Literatur — auch bei sorgfältig arbeitenden Verfassern — die Angabe, daß die Fußsohlen der Hasen<sup>1</sup> ganz behaart sind und daß Ballen völlig fehlen. Derartig sieht es ja auch bei einer oberflächlichen Betrachtung des Hasenfußes aus; die Fußfläche ist mit einem reichen, scheinbar lückenlosen Haarkleid bedeckt.

Seit langem ist es mir jedoch bekannt gewesen, daß jene Angabe nicht das Richtige trifft. Schon eine ganz flüchtige Untersuchung ergibt dies; wenn man die Haare auf der Unterseite des Hasenfußes trennt, findet man unschwer Ballen zwischen denselben versteckt liegen. Ich habe dementsprechend eine bezügliche Notiz schon im Jahre 1888 in mein Lehrbuch der Zoologie aufgenommen, die nachher in sämtliche spätere Auflagen des Buches übergegangen ist.

Lehrbücher werden aber bekanntlich, wie nicht anders zu erwarten, nur von Studierenden — mehr oder weniger sorgfältig — gelesen; und obgleich das Buch in zahlreichen Exemplaren verbreitet wurde, scheint die Angabe nicht von andern Forschern bemerkt worden zu sein — jedenfalls habe ich von einer Aufnahme der betreffenden Angabe nichts gesehen.

Die neulich veröffentlichten Studien über den Carnivorenfuß gaben mir den Anstoß den Hasenfuß wieder vorzunehmen und etwas näher zu studieren. Das Resultat teile ich in den folgenden Zeilen mit.

Ich erinnere zunächst an die typische Gestalt der Fußsohle der Säugetiere<sup>2</sup>. Am Ende jeder Zehe dicht hinter der Krallen liegt ein hervorgewölbter weicher Zehenballen. An der Basis der Zehen, auf der Grenze des Mittelfußes, finden sich vier andre Ballen, die Zwischenballen, welche interdigital, hinter den Zwischenräumen der Zehen gelagert sind. Endlich finden sich weiter proximal am Mittelfuß noch zwei Ballen, die Proximalballen. Die übrigen Teile der Unterseite sind nackt, es erstreckt sich also längs der Unterseite jeder Zehe vom Zehenballen aus ein nackter Streifen, während die Seitenflächen behaart sind; ebenso ist die Fläche hinter den Zwischenballen bis zu den Proximalballen unbehaart. Es kann aber die behaarte Oberfläche

<sup>1</sup> Wir verstehen hierunter die Gatt. *Lepus* in weiterem Sinne, einschl. *Oryctolagus*, Kaninchen.

<sup>2</sup> Vgl. meinen Aufsatz über den Fuß der Carnivoren. In: Zool. Anz. Bd. 34. S. 524.

sich von den Seitenrändern der Zehen und des Mittelfußes weiter über die Unterfläche erstrecken, so daß diese teilweise behaart wird; namentlich ist das oftmals mit dem proximalen Teil der Fall, aber auch andre Partien der Unterseite können behaart werden (Bär u. a).

Bei manchen Nagern sind die Verhältnisse der Fußfläche in engem Anschluß an den beschriebenen Typus ausgebildet. In Fig. 1 und 3 ist Vorder- und Hinterfuß von *Spermophilus citillus* von der Plantarseite dargestellt; die Haare sind entfernt, die behaarte Fläche punktiert. Am Vorderfuß sind sämtliche typische Ballen vorhanden, mit Ausnahme des Zwischenballens I (zwischen 1. und 2. Zehe), und alle sind normal gelagert. Am Hinterfuß sind die typischen Ballen vorhanden, mit Ausnahme der beiden Proximalballen, die spurlos fehlen<sup>3</sup>. Ein großer Teil der Unterseite der proximalen Partie des Fußes ist behaart<sup>4</sup>; von der nackten Mittelpartie des Fußes erstrecken sich zwei nackte Zipfel in die behaarte Partie hinein, ein langer, lateraler bis an die Ferse, und ein kurzer, medialer.

Untersuchen wir die Füße eines Kaninchens, an denen die Haare mittels einer Schere oder durch Maceration entfernt wurden, finden wir folgendes:

Am Hinterfuß (Fig. 2), den wir zunächst betrachten, sind an allen 4 Zehen (eine Daumenzehe fehlt bekanntlich) wohl entwickelte Zehenballen vorhanden, die wie gewöhnlich kissenartig hervortreten, etwas zusammengedrückt sind und mit einer recht dicken, nackten, glatten Epidermislage bedeckt sind; sie liegen an der gewöhnlichen Stelle dicht hinter den Krallen und sind sofort bemerkbar, wenn man am unversehrten Fuß die Haare an der Unterseite der Zehenspitze nach beiden Seiten auseinander legt. Von diesen Zehenballen erstreckt sich an der Unterseite jeder Zehe ein nackter, dünnhäutiger, schmaler, aber am frischen Material seitlich sehr dehnbarer Streifen, der nackten Unterseite der Zehen des Ziesels entsprechend; an der 5. Zehe erreicht der Streifen nicht ganz den Zehenballen. An der Grenze des Mittelfußes angelangt, treten diese Streifen durch kleine schwach hervortretende unbehaarte Querbrücken miteinander in Verbindung; im ganzen sind also drei solche Brücken vorhanden, von denen namentlich die mittlere in einen deutlichen hinteren Zipfel ausgezogen ist. Es entsprechen diese nackten, schwach hervortretenden Hautpartien nach ihrer Lage augen-

<sup>3</sup> Bei manchen andern Nagern, z. B. bei der Ratte, sind sie bekanntlich vorhanden.

<sup>4</sup> Bei der Ratte ist die ganze Unterseite nackt. Andererseits gibt es Nager, bei denen die Behaarung sich noch weiter über die Unterseite ausdehnt, als beim Ziesel. Beim Eichhörnchen ist am Hinterfuß die ganze proximale Partie der Unterseite bis an die Zwischenballen behaart, ja die Behaarung erstreckt sich an demselben sogar stellenweise quer über die nackten Streifen an der Unterseite der Zehen.

scheinlich den Zwischenballen II, III und IV; sie sind aber weit mehr rückgebildet als die Zehenballen<sup>5</sup>. Es verläuft somit quer über den distalen Teil der Unterseite des Mittelfußes ein nackter Querstreifen, der großen zusammenhängenden nackten Partie am Mittelfuß des Ziesels entsprechend. Von demselben gehen beim Kaninchen vier nackte Zipfel in proximaler Richtung aus, von denen der laterale und mediale den beiden nackten Zipfeln am Mittelfuß des Ziesels vergleichbar sind; der mediale ist ziemlich lang, länger als beim Ziesel, der laterale, beim Ziesel sehr langgestreckte ist hier in zwei weitgetrennte Stückchen gesondert, ein distales, mit dem Querstreifen zusammenhängendes, und ein proximales Stückchen an der Ferse. Außerdem sind noch zwei kürzere Zipfel zwischen den genannten vorhanden. Alle 4 Zipfel erscheinen als Fortsetzungen der nackten Hautstreifen an der Zehenunterseite. — Mit Ausnahme der beschriebenen Partien ist die Unterseite des Fußes überall mit Haaren ausgestattet.

Am Vorderfuß (Fig. 4) des Kaninchens finden sich an den Zehen 2—5 ähnliche Zehenballen wie am Hinterfuß. An der ganz verkürzten Daumenzehe fehlt dagegen der Zehenballen (beim Ziesel ist derselbe noch vorhanden). Die nackten Längsstreifen, die wir auf der Unterseite der Zehen fanden, sind auch hier an den Zehen 2—5 vorhanden, aber schwächer entwickelt, erstrecken sich distal nicht bis an die Zehenballen. Die Querbrücken, welche die Zwischenballen II, III, IV vertreten, sind auch schwächer als am Hinterfuß, schmale, haarlose Querstreifen. Die am Hinterfuß nicht vorhandenen Proximalballen sind dagegen am Vorderfuß vertreten. Namentlich ist der laterale Proximalballen sehr deutlich entwickelt als eine kleine spitze Warze, die nach beiden Seiten in einen nackten Querstreifen übergeht. Der mediale Proximalballen ist ein recht undeutlicher Querstreifen zwischen der Daumenbasis und dem lateralen Proximalballen (vgl. den Ziesel).

Die Fußsohlen des gemeinen Hasen (*Lepus europaeus*) schließen sich eng an die des Kaninchens. Von Unterschieden bemerke ich am Hinterfuß nur folgende: Der proximale Zipfel des nackten Streifen der 5. Zehe ist kürzer, erstreckt sich nicht weiter proximad als derjenige der 4. Zehe. Die rudimentären Zwischenballen sind lediglich einfache Querstreifen, verbreiten sich nicht proximad wie beim Kaninchen. Am Vorderfuß des Hasen ist der laterale Proximalballen nicht derartig warzenförmig hervortretend wie beim Kaninchen, sondern nur ein nackter Querstreifen. Dagegen ist der mediale Proximalballen deutlicher als beim Kaninchen, ein scharf begrenzter nackter Querstreifen an der Basis des rudimentären Daumens.

<sup>5</sup> Der Zwischenballen I fehlt ebenso wie die Zehe Nr. 1.

Fig. 1.

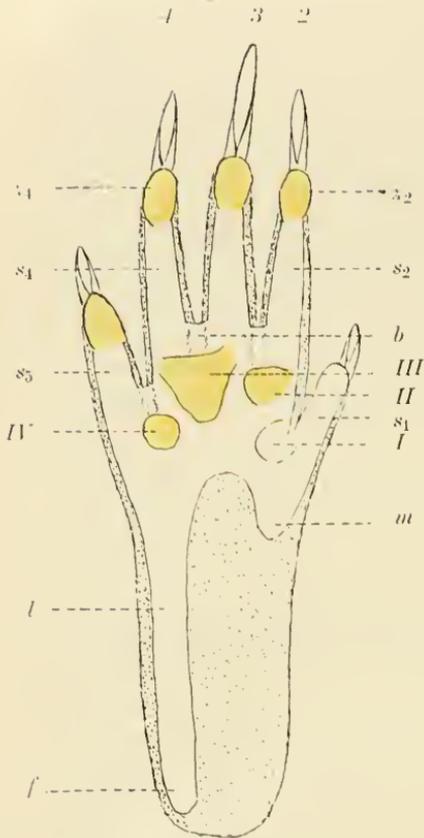


Fig. 1. Unterseite des rechten Hinterfußes von *Spermophilus citillus*, Haare entfernt, Schema. Die behaarten Partien punktiert, die nackten weiß; 2—4, 2. bis 4. Zehe; I, II, III, IV, die Zwischenballen; b, Bindehaut; f, Ende des lateralen nackten Zipfels auf der Ferse; l, lateraler, m, medialer Zipfel der nackten Unterseite; s<sub>1</sub>, s<sub>2</sub>, s<sub>4</sub>, s<sub>5</sub>, nackter Streifen auf der Unterseite der Zehen; s<sub>2</sub>, s<sub>4</sub>, Zehenballen der 2. und 4. Zehe.

Fig. 2.

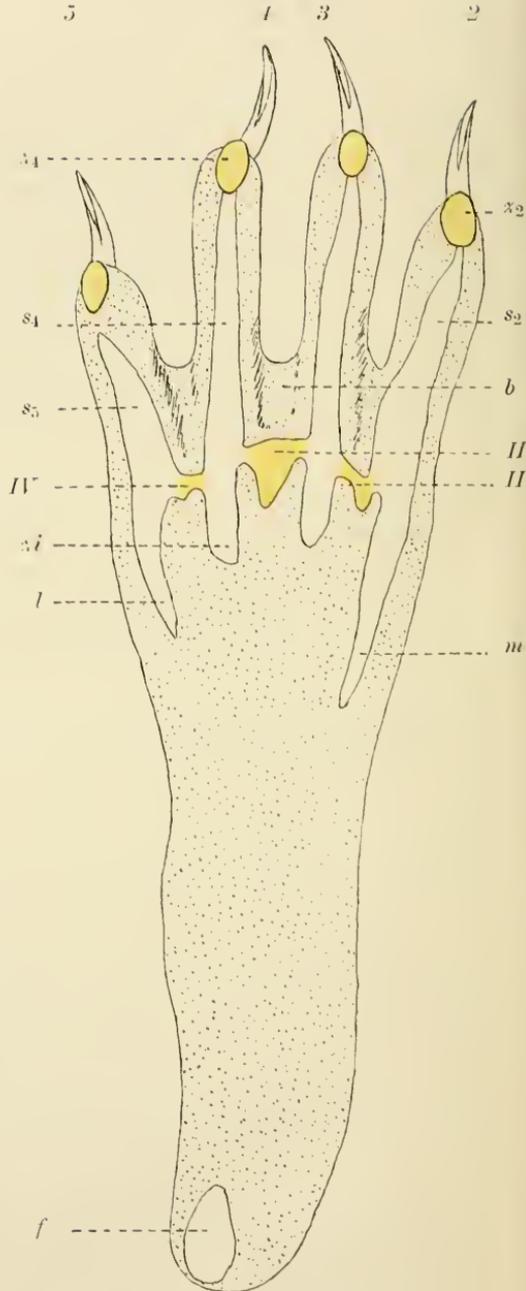


Fig. 2. Unterseite des rechten Hinterfußes vom Kaninchen. Haare abmarkiert, Schema. s<sub>i</sub>, nackter Zipfel (Fortsetzung von s<sub>4</sub>). Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.

Die bei beiden Formen vorhandenen Ballen sind gelb koloriert.

Bezüglich der Behaarung des Fußes mache ich die folgenden Bemerkungen — die übrigens keineswegs darauf Anspruch machen, den Gegenstand zu entleeren — indem ich zunächst die Verhältnisse beim Hasen erwähne.

Fig. 4.

4 3 2

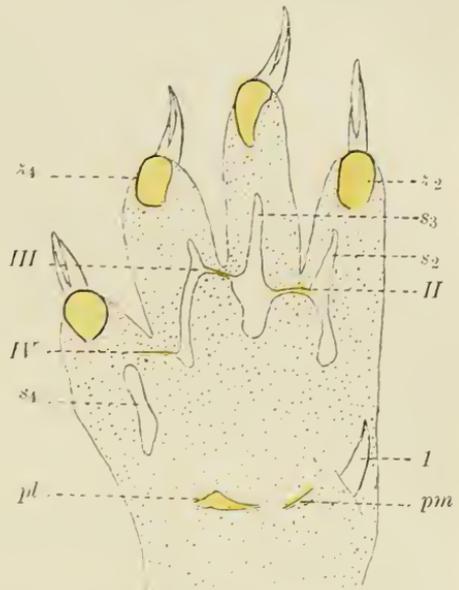


Fig. 3.

4 3 2

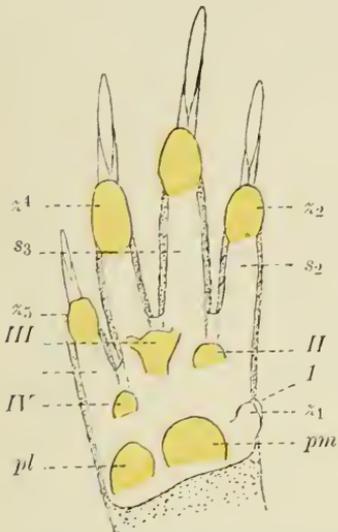


Fig. 3. Unterseite des rechten Vorderfußes von *Spermophilus citillus*, Haare entfernt, Schema. Die behaarten Partien punktiert, die nackten weiß. 1—4, 1. bis 4. Zehe; II, III, IV, die Zwischenballen; pl, lateraler, pm, medialer Proximalballen; s<sub>2</sub>, s<sub>3</sub> und s<sub>4</sub>, nackter Streifen bzw. auf der Unterseite der 2., 3. u. 4. Zehe; z<sub>2</sub>, z<sub>4</sub>, z<sub>5</sub>, Zehenballen der 2., 3. und 5. Zehe.

Fig. 4. Unterseite des rechten Vorderfußes vom Kaninchen, die Haare abmaceriert, Schema. Bezeichnung wie in Fig. 3.

Die bei beiden Formen vorhandenen Ballen sind gelb koloriert.

Am Hinterfuß sind die Grannenhaare der Dorsalseite glatt, der distale Teil jedes Haares breiter, abgeplattet, mehrere Reihen kleiner Luftkammern enthaltend, das Ende pfriemenförmig zugespitzt;



Fig. 5. Querschnitte von Haaren auf der Plantarseite des Hinterfußes vom Hasen. An dem obersten Schnitt ist ein rückgebildeter Mark bemerkbar.

der proximale Teil dünner, so daß dieser Abschnitt des Grannenhaares in manchen Fällen den dünnen feinen Wollhaaren ähnlich ist. Die Wollhaare haben alle einen Mark (eine Reihe von Kammern). Die Rinde ist an allen Haaren der Dorsalseite dünn.

An der Plantarseite hat die Behaarung einen wesentlich andern Charakter. Die Grannenhaare zeigen sich schon für das bloße Auge als gröber, steifer, weniger fein zugespitzt, weniger glatt, mehr gewellt, etwas ineinander gefilzt, so daß sie zusammen ein elastisches Kissen bilden; gegen den Grund zu werden die Haare auch weniger verdünnt, die Haarsäckchen zeigen sich weit gröber als an der Dorsalseite. Bei einer mikroskopischen Untersuchung zeigt es sich, daß ein Mark den meisten Haaren abgeht; ist ein Mark vorhanden, ist die Rinde jedenfalls dick. Die Haare sind abgeplattet, in Querschnitt (Fig. 5) rechteckig mit ausgezogenen Winkeln, so daß die Haare, namentlich auf der einen Seite, manchmal auch auf beiden, rinnenförmig ausgehöhlt sind; die Haare sind dazu etwas spiralig gedreht. Die gröbereren Haare sind mit dicht gestellten sehr feinen gebogenen Querstreifen versehen, während die feineren Haare nur die gewöhnliche schuppige Oberfläche besitzen (mit sehr deutlichen Grenzen der Schuppen); diese schuppige Skulptur ist undeutlich oder weniger deutlich an den Haaren, an denen die vielfach dichtere Querstreifung hervortritt. Es entspricht diese Querstreifung, wie Querschnitte der Haare lehren, einer Auffaserung der Oberfläche der Haare. — Bezüglich der Wollhaare der Plantarseite ist zu bemerken, daß dieselben auch weniger fein sind als die der Dorsalseite.

Ungefähr halbwegs zwischen der Ferse und der Spitze der Zehen ist an der Plantarseite eine leicht vertiefte Partie bemerkbar, welche schon für das bloße Auge etwas von der übrigen Unterseite abweicht. Eine mikroskopische Untersuchung ergibt, daß die Haare der betreffenden Partie in ihrer Entwicklung gewissermaßen zwischen denjenigen der übrigen Plantarseite und den Haaren der Dorsalseite mitten inne stehen: der Mark ist deutlich in einer größeren Anzahl der Haare; in einigen der gröbereren Haare sieht man ähnliche Markkammern wie in den dorsalen Grannenhaaren, die Kammerreihen sind aber durch eine größere Menge dichter Hornsubstanz getrennt als in den dorsalen Haaren und die Rindenlage ist dicker. Die behaarte Unterseite des Hasen-Hinterfußes wird durch die genannte Einsenkung in zwei Kissen, einen vorderen und einen hinteren, geteilt.

Am Vorderfuß des Hasen verhält sich die Dorsalseite wie am Hinterfuß. Unterhalb der Zehen und der distalen Hälfte des Mittelfußes ist eine ähnliche Haardecke vorhanden wie oben für die Unterseite des Hinterfußes beschrieben; dieselbe bildet einen länglichen Kissen.

Am proximalen Teil des Mittelfußes hat die Behaarung einen ähnlichen Charakter wie diejenige der Dorsalseite, jedoch etwas weicher und länger, aber gar nicht etwas ähnliches wie die Haardecke am distalen Teil der Plantar-(Volar-)Seite.

Die Behaarung der Kaninchen-Füße ist wenig abweichend. Die Sohlenhaare sind überall etwas feiner, weicher als beim Hasen. Am Hinterfuß ist die Einsenkung an der Mitte der Unterseite deutlicher als beim Hasen; weiter ist derjenige Teil der Sohlenbehaarung, welcher den Zehen angehört, von dem nachfolgenden Teil, welcher am Distalende des Mittelfußes Platz hat, gewissermaßen getrennt, während er beim Hasen mit diesem mehr zusammenläuft; die Sohlenbehaarung zerfällt somit beim Kaninchen in drei Abschnitte (außer der eingesenkten Partie), beim Hasen nur in zwei. Die Haare des hintersten Abschnittes (nächst der Ferse) haben beim Kaninchen eine Richtung von innen nach außen (laterad), was beim Hasen weniger hervortritt. — Die Behaarung des Vorderfußes schließt sich ganz an diejenige des Hasen.

Zum Schluß mache ich noch einige Bemerkungen über die den Hasen verwandte Gatt. *Lagomys*, von welcher ich die Art *L. roylii* untersucht habe.

Bei derselben sind die wohlentwickelten Zehenballen sowohl am Vorder- wie am Hinterfuß nicht von den Haaren verborgen. An der Unterseite der Zehen 2—5 findet sich je ein schmaler nackter Streifen, welcher sich auch eine Strecke weit am Mittelfuß fortsetzt (am Hinterfuß hängen die proximalen Enden der Streifen 4 und 5 zusammen); die Streifen sind gänzlich zwischen den langen Haaren versteckt und erst nach Abschneiden der Haare erkennbar — also wie bei *Lepus*. Dagegen habe ich keine Spur der die Streifen bei *Lepus* verbindenden Querbrücken, also der Zwischenballen, entdecken können. An der Ferse ist der gewöhnliche nackte Fleck vorhanden. Am Vorderfuß ist der laterale Proximalballen (vgl. das Kaninchen) sehr groß und tritt durch die Behaarung hindurch hervor, während die mediale nicht nachweisbar war.

Resümee. Die Unterseite der Füße von *Lepus* ist wie bei andern Säugetieren teilweise unbehaart, die unbehaarten Partien einschließl. der Ballen aber von der benachbarten, dichten, langen Behaarung gedeckt. Von den typischen Ballen sind die Zehenballen 2—5 alle wohlentwickelt; auch der laterale Proximalballen am Vorderfuß beim Kaninchen deutlich, der mediale Proximalballen des Vorderfußes und die Zwischenballen sehr rückgebildet aber nachweisbar. *Lagomys* ist in einigen Punkten ursprünglicher als *Lepus*, in andern umgekehrt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Boas J. E. V.

Artikel/Article: [Die Fußsohlen der Hasen. 439-445](#)