

## DIE KÖRPERGRÖSSE DES REHES ALS BIOINDIKATOR

H. ELLENBERG<sup>1</sup>

### *Abstract*

If young roe deer get enough food in their first 8 months of life, they grow rapidly. Life weights range from below 10 kg to above 23 kg for roe deer kids in November. Under field conditions at Stammham (Bavaria) young roe deer grow as fast as farm animals until August, but slower from the time of September. There is nearly no growth from December until the end of May under range conditions, but about 4 kg of penned animals artificially fed, and even more of the young of penned females. — Retarded young animals do not catch up, even when kept in good feeding conditions.

So, mean body size of a population of roe deer is triggered by feeding conditions in the range, mainly from autumn to early spring. — A population of large body size is only possible, if the animals have had enough food of good quality. So they could not have damaged the vegetation. Body size of roe deer may be regarded as an indicator for a population (density), that makes not too much damage on young forest plantations.

A bone length is a better controle of body size than weights are, which differ in the same animal according to the season of the year. Adult roe bucks in W-Germany weigh (mean values in parenthesis) from 12 to 25 kg (about 15 kg) without viscera and organs of the body cavity ("KG"), depending upon range conditions and density. Maximal length of the skull ranges from 180 to 220 mm (187 mm); skull bones of the trophy from 133 to 170 (145 mm); jaw bone from 141 to 172 mm (150 mm). These measures are highly correlated to each other and to body weight.

If skull length (mm) in relation to body weight ( $\sqrt[3]{\text{KG}}$ ) is regarded with allometric methods, the allometric exponent for one population (103 adult bucks,  $a = 0,651$ ) is nearly equal to that of five different populations ( $n = 116$ ,  $a = 0,673$ ). That's why skull length (or jaw bone length) is believed to be an indicator for the body sizes of roe deer populations in a very large area.

Range-related, the relative roe deer density in W-Germany must become smaller in many localities. It should be somewhere below carrying capacity — for the benefit of the forests and of the deer. — It is believed to be possible to reach mean body sizes of adult (over 24 months old) roe bucks of 200 mm skull length (18-19 kg "KG") nearly everywhere in Germany by reducing population densities and/or making range conditions more favorable.

Regarding the body size of a roe deer population, management may become independent of the "knowledge" of population density. — Maybe hunters become interested in this project, for trophy quality grows with body size overproportionally.

Die Auswirkungen einer guten, ausreichenden oder mangelhaften Ernährung auf die körperliche Entwicklung von Rehen wurden in meinem Vortrag über Wilddichte, Ernährung und Vermehrung beim Reh nur angedeutet. Sie sind jedoch Angelpunkt für die Zusammenhänge, die heute dargestellt werden sollen.

Am Beispiel der Abbildung 1 sei die Gewichtsentwicklung von Rehen diktiert, die — im Mai 1972 geboren — in Stammham unter verschiedenen Ernährungsbedingungen aufwuchsen. Sie wird verglichen mit den Lebendgewichten von Rehen wie sie auf der Jura-Hochfläche um Stammham (ca 500 m NN) in freier Wildbahn in

1. Die grundlegenden Gedanken zu diesem Vortrag wurden gemeinsam mit Dr. D. EISFELD, Inst.f. Tierphysiol., München, entwickelt.



den vergangenen acht Jahren normal waren. Bei den angegebenen Werten aus freier Wildbahn handelt es sich um Mittelwerte, die von „aufgebrochen mit“ bzw. „ohne Haupt“ (s.u.) mit Hilfe geschlechts-, alters- und jahreszeitspezifischer Koeffizienten umgerechnet wurden (A. v. BAYERN, ELLENBERG, unveröffentlicht). Die übrigen Kurven beziehen sich auf Mittelwerte von je zehn männlichen und weiblichen Rehen, die in Stammham mit der Flasche aufgezogen und in der Rehfarm gehalten wurden; die Gewichtskurven von zwei männlichen Kitzen, die sich noch wesentlich besser entwickelten, stammen von Tieren, die ohne unser Zutun von gefangengehaltenen Geißen großgezogen wurden.

Wir erkennen eine weite, ernährungsbedingte Modifikationsbreite, die sich bei Kitzen ab etwa Ende August sehr deutlich manifestiert: Die Entwicklung der Kitze aus freier Wildbahn verlangsamt sich am Ende der Vegetationsperiode deutlich. Sie erreicht in Stammham im Durchschnitt nur etwa drei Fünftel des bisher nachgewiesenen möglichen Körpergewichts und stagniert im Winter praktisch völlig.

Doch zeigt die Gewichtsentwicklung eines – stellvertretend für drei – im Dezember extrem geringen Wildfangkitzes, die dann in die Farm übernommen wurden, daß auch Freilandkitze entsprechend wachsen könnten, wenn sie nicht unter Nahrungsmangel zu leiden hätten. Dies Wachstum wird im Alter von etwa 18 Monaten langsamer. 24 Monate alte Rehe sind körperlich weitgehend ausgewachsen.

Das in freier Wildbahn bei relativ hoher Wilddichte begrenzte Nahrungsangebot im Herbst, Winter und Vorfrühling des ersten Lebensjahres erweist sich damit als entscheidend für die weitere körperliche Entwicklung von Rehkitzen und infolgedessen auch für die Populationsdynamik von Rehpopulationen (vergl. vorigen Vortrag). Doch scheint mir auch der umgekehrte Schluß zulässig. Wenn eine Rehpopulation aus „großen“ Individuen besteht, dann hatten diese in der entscheidenden Zeit des körperlichen Wachstums genügend Nahrung von ausreichender Qualität. Falls dies keine vorübergehende Erscheinung ist, darf man wohl annehmen, daß das Nahrungsangebot nicht übernutzt, die Kapazität des Lebensraumes nicht überbeansprucht worden ist, daß also – konkret gesprochen – z.B. der durch eine solche Population verursachte forstliche Schaden nicht übermäßig groß gewesen sein kann.

Zur Entscheidung der Frage, ob ein gegebener Rehwildbestand einen bestimmten Lebensraum auslastet, übernutzt oder unternutzt, könnte also die Beurteilung der Körpergröße einer repräsentativen Stichprobe aus dieser Population wesentlich beitragen. Die Kenntnis der tatsächlichen Wilddichte ist dabei von nebensächlicher Bedeutung.

Selbstverständlich gibt es auch andere Kriterien, um Mißverhältnisse zwischen Wilddichte und Nahrungsangebot festzustellen, z.B. eine Veränderung des pflanzlichen Artenspektrums oder flächig verbreiteter überstarker Wildverbiß (vergl. z.B. MÜLLER 1967, HEIN 1966, MOTTL 1962).

Außerdem lassen sich nach Begutachtung weiterer Konditionskriterien die Aussagen sicher differenzieren und vertiefen. Doch sind für alle solche Untersuchungen spezielle Kenntnisse erforderlich, während gewisse Maße für die Körpergröße von Rehen auch von Laien einfach gewonnen werden können.

Ich habe mich aus praktischen Gründen — vor allem der Datenbeschaffung — auf eine Analyse der Körpergröße erwachsener (älter als 24 Monate) Rehböcke beschränkt und will die Ergebnisse hier vortragen.<sup>1</sup>

Sie sind in den Grundzügen jedem Jäger geläufig, nämlich; große Böcke mit starken Geweihen gibt es in Polen, Schweden, Schottland, Ungarn, während unsere mitteleuropäischen wesentlich geringer sind in Körper und Trophäe. Man hat diese Unterschiede genetisch zu erklären versucht (v. LEHMANN 1957, SZEDERJEI 1971). — Bevor jedoch nicht eine allometrische Untersuchung der verschiedenen Populationen durchgeführt ist, kann diese Frage kaum entschieden werden. Doch mag ich an das Überwiegen genetischer Einflüsse nicht recht glauben, nachdem nämlich sogenannte Blutauffrischungen mit Tieren aus den genannten Ländern, die in mitteleuropäischen Revieren ausgesetzt wurden, zu keinem merklichen Erfolg geführt haben. Und schließlich gibt es auch in Deutschland großwüchsige Populationen.

Das zugänglichste Maß für die Körpergröße von Rehen ist das Körpergewicht: „aufgebrochen (das heißt ohne Innereien) mit“ bzw. „ohne Haupt“, weil es die Grundlage für den Verkaufswert des Wildprets darstellt und z.B. in Forstämtern in Büchern festgehalten wird. Durchschnittliche Körpergewichte erwachsener Rehböcke (im Sommer) „aufgebrochen mit Haupt“ liegen in Deutschland zwischen etwa 12 bis 13 kg (z.B. Nürnberger Reichswald, Lüneburger Heide, Sandergebiete Schleswig-Holsteins) und weit über 20 kg mit Maxima etwa um 25 kg (z.B. vorübergehend auf Fehmarn, Eiderstedt und in Teilen der übrigen Marschen Schleswig-Holsteins). Aus dem Ausland werden ähnlich hohe Gewichte gemeldet vom Südost-Polder im IJssel-Meer (VAN HAAFTEN 1968) in Holland oder aus manchen Gebirgsgebieten der Schweiz und Österreichs.

Alle Gebiete mit hohen Reh-Körpergewichten haben gemeinsam, daß sie erst vor relativ kurzer Zeit von Rehen besiedelt wurden, und daß die Wilddichten offenbar noch gering sind gemessen am Nahrungsangebot. Die besonders hohen Gewichte traten nur vorübergehend auf und wurden mit steigender Wilddichte bald geringer (VAN HAAFTEN 1968, Fehmarn). — Wesentlich ist aber auch, daß z.B. die Neubesiedler der Schleswig-Holsteinischen Marschen, auch des Gotteskooggebietes, mit größter Wahrscheinlichkeit vom bodenständigen gering entwickelten Rehwild aus der unmittelbar benachbarten Geest stammten. — An der jütischen Westküste leben große Rehe in geringer Wilddichte selbst in Dünen-Kiefern-Heiden (KLEIN & STRANDGAARD 1972). Da aber auch Schottland und Schweden weitgehend neues Siedlungsgebiet sind fürs Reh und da in Polen und Ungarn die Wilddichten deutlich geringer sind als in Deutschland üblich, scheinen mir dort im Prinzip ähnliche Verhältnisse vorzuliegen wie in den genannten Gebieten Mitteleuropas.

Die Körpergröße des Rehes scheint also allgemein sehr stark modifikativ einflußbar zu sein. Das ist unter wildlebenden Wiederkäuern nichts Besonderes. Ähnliche Verhältnisse sind nachgewiesen für eine ganze Reihe weiterer Wiederkäuer, z.B. Rothirsch, Rentier, Weißwedelhirsch, Schwarzwedelhirsch, Alpensteinbock, Dickhornschaf (BENINDE 1937, KELSALL 1968, CHEATUM & SERVING-

---

1. Den Damen und Herren BAUMANN/Rohrenfeld, Herzog ALBRECHT von BAYERN/Weichselboden, ST.ERL/Stammham, DR. FINSTERER/Münchsmünster, JÄGER/Geisenfeld, KLOTZ/Schönbrunn, Ofd L.MASSAR/Ingolstadt und Fürstin WALDBURG-ZEIL/Zeil danke ich für die Überlassung von Daten und das Zugänglichmachen von Rehbockschädeln.

HAUS 1950, KLEIN 1964, 1965, NIEVERGELT 1966, GEIST 1971). Der Modifikations-Spielraum des Körpergewichts erwachsener Rehböcke beträgt also etwa 12 bis 25 kg (aufgebrochen mit Haupt). Wenn wir feststellen, daß die meisten mitteleuropäischen Rehböcke unter 16 kg wiegen, dürfen wir annehmen, daß sie nicht gerade unter optimalen Bedingungen aufwachsen.

Die jagdliche Bewirtschaftung des Rehwilds in Deutschland, mit Wildzählung und Abschlußplan, hat neben dem Pferdefuß der schwierigen Zählbarkeit dieser Tiere (ELLENBERG 1974) auch den Fehler, daß die Effektivität des Abschusses kaum je objektiv beurteilt werden konnte. — Falls in Zukunft von den zuständigen Behörden ein Mindestmaß an Körpergröße vorgeschrieben würde, das nicht unterschritten werden dürfte — andernfalls müsste der Abschuß an Rehwild erhöht werden — könnten beide Schwierigkeiten gelöst werden (EISFELD & ELLENBERG 1974). Dieser Standard sollte deutlich über dem derzeitigen mitteleuropäischen Durchschnitt liegen, z.B. etwa in der Mitte der Modifikationsbreite oder höher — darüber müsste noch geforscht und diskutiert werden, denn es sind diverse Interessen hier mit im Spiel. Gelten sollte der Standard jeweils für den Mittelwert einer definierten Sozialklasse, z.B. für den Durchschnitt der erwachsenen Böcke einer Landschaft.

Als Größen-Standard eignet sich aber ein Körpergewicht nur bedingt. Abgesehen davon, daß es bei ein und demselben Individuum jahreszeitlichen Schwankungen von über zehn Prozent unterworfen sein kann, läßt es sich von Dritten nachträglich kaum kontrollieren. Zweckmäßiger wäre da ein leicht zugängliches Knochenmaß als Maß für die Körpergröße, denn ein Knochen läßt sich aufbewahren und wird im Wechsel der Jahreszeiten nicht kürzer.

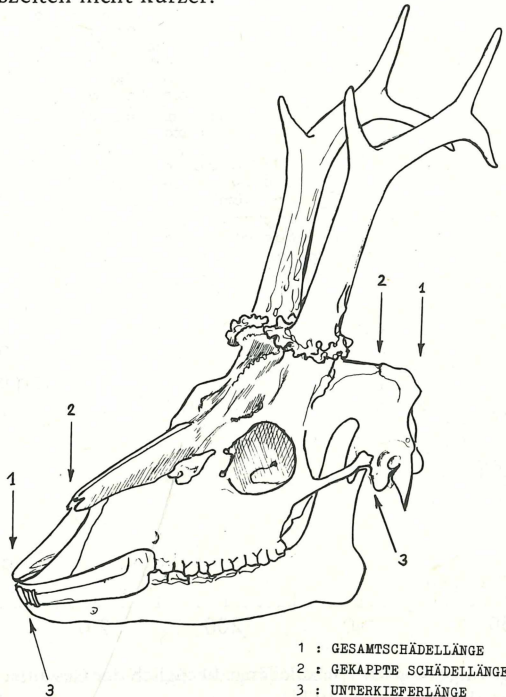


Abb. 2. Meßstrecken am Rehschädel; 1. Gesamtschädellänge; 2. Gekappte Schädellänge; 3. Unterkieferlänge.

Schädelnlängen sind unter Zoologen in diesem Zusammenhang allgemein üblich, aber von Jägern schwer zu erhalten. Doch bewahren Jäger die Trophäen ihrer Böcke meistens auf und müssen sie auch auf den alljährlichen Trophäenschauen vorweisen. An diesen sogenannten „gekappten Trophäen“ lässt sich von der Nasenbeinspitze bis zur Naht zwischen Schläfen- und Hinterhauptsbein in der Schädelmedianen ein Längenmaß nehmen, (siehe Abb. 2), das nach Messungen an 78 Schädeln erwachsener Böcke aus einer einzigen Population mit der Gesamtschädelnlänge (zwischen der Spitze des Zwischenkiefers und dem rückwärtigsten Punkt des Hinterhauptes) mit  $r = 0,94$  sehr eng korreliert ist.

Bei solchen Proportionsanalysen (Abb. 3) ist die allometrische Betrachtungsweise unumgänglich, da nur durch sie größenabhängige und größenunabhängige (Wuchsformen) Proportionsänderungen richtig beurteilt werden können. Sie stellt zwischen dem Bezugsmaß für die Körpergröße (hier „Gesamtschädelnlänge“,  $x$ ) und dem Vergleichsmaß (hier „gekappte Schädelnlänge“,  $y$ ) regelhafte Beziehungen her nach der Formel

$$y = b \cdot x^a \text{ (Allometrieformel).}$$

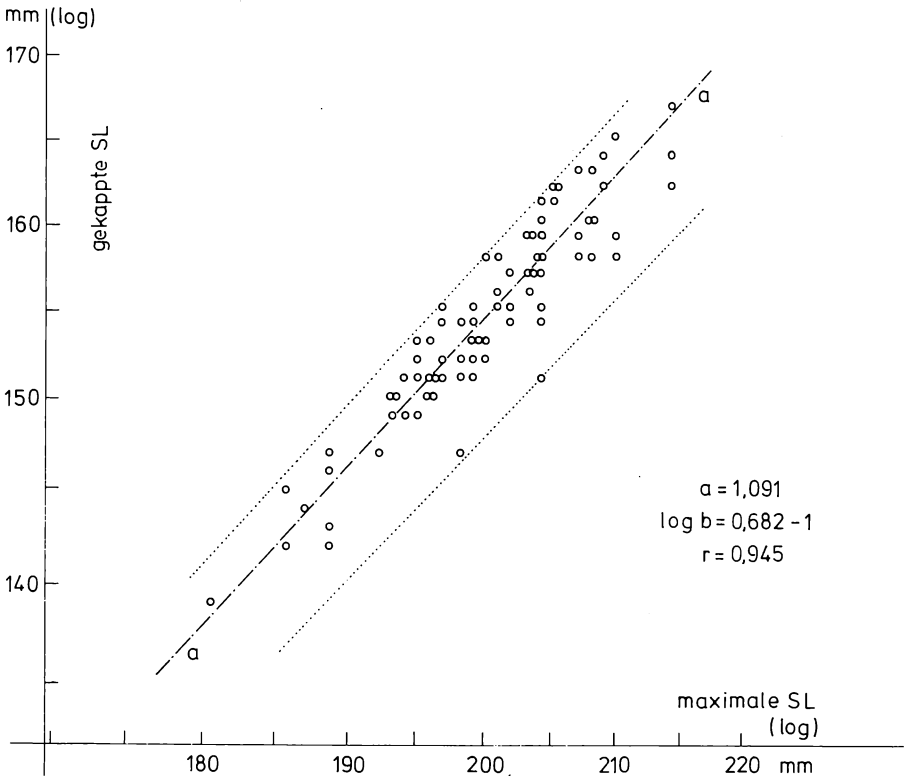


Abb. 3. Allometrie der „gekappten“ Schädelnlänge bezüglich der Gesamtschädelnlänge bei 78 erwachsenen Rehböcken (ELLENBERG 1974).

Logarithmiert ergibt sich hieraus ein linearer Zusammenhang

$$\log y = \log b + a \cdot \log x$$

An der Steigung (a) dieser Geraden, die der sogenannten reduzierten Hauptachse der Verteilungs-Ellipse der Einzelwerte entspricht, lässt sich ablesen, ob das Ver-

$$\left( a = \sqrt{\frac{\sum (\log y_i - \log \bar{y})^2}{\sum (\log x_i - \log \bar{x})^2}} \right)$$

gleichsmaß im Verhältnis zum Bezugsmaß überproportional proportional oder unterproportional (positiv allometrisch,  $a > 1$ ; isometrisch,  $a = 1$ ; oder negativ allometrisch,  $a < 1$ ) wächst.

In unserem Fall nimmt die „gekappte Schädellänge“ bezogen auf die „Gesamt-schädellänge“ schwach positiv allometrisch zu ( $a = 1,091$ ;  $\log b = 0,682 - 1$ ). Das bedeutet: große Rehschädel wirken im Vergleich zu kleinen leicht etwas langnasig (vergl. Abb. 2), doch ist die individuelle Variation bei gleicher Schädellänge stärker als dieser körpergrößenabhängige Proportionsunterschied.

Damit eignet sich die „gekappte Schädellänge“ gut als Ersatzmaß für die „Gesamtschädellänge“. Sie ist leicht zugänglich auf Trophäenschauen und auch noch rückwirkend messbar in Trophäensammlungen.

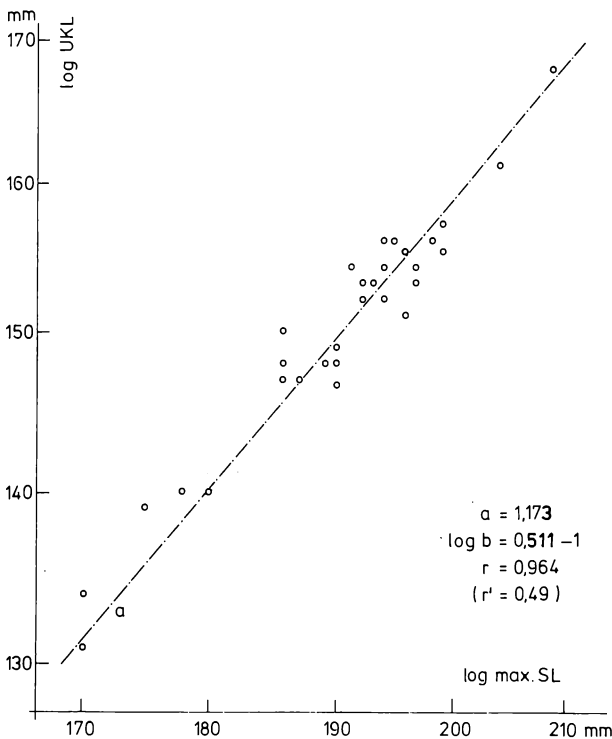


Abb. 4. Allometrie der Unterkieferlänge bezüglich der Gesamtschädellänge bei 30 Rehböcken (ELLENBERG 1974).

Mindestens ebensogut geeignet ist die Länge des Unterkiefers (Abb. 2), die wegen des größenabhängig unterschiedlichen Neigungswinkels zwischen aufsteigenden und waagrechttem Ast zweckmäßigerweise zwischen dem Gelenkhöcker und dem vorderen Alveolenrand der Schneidezähne gemessen wird ( $r = 0,96$ ,  $a = 1,173$ ;  $\log b = 0,511 - 1$ ) (vergl. Abb. 4).

Falls durchzusetzen wäre, daß grundsätzlich eine bestimmte, z.B. die rechte, Unterkieferhälfte von jedem erlegten Reh gesammelt werden müsste, erhielte man neben dem Größenmaß nach Beurteilung der Zahnabnutzung auch einen Überblick über die Populationsstruktur und -dynamik und hätte damit wesentliche Grundlagen über die Lebensdaten einer Rehwildpopulation an der Hand. Außerdem wäre auf diese Weise z.B. mißbräuchlicher wiederholter Vorlage derselben Trophäen zu begegnen.

Doch gilt es, den Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Schädellänge zu beschreiben. — Ein wissenschaftlich belegtes Experiment, in dem nur die Wilddichte abgesenkt und gleichzeitig die Winterfütterung zumindest nicht geändert wird, ist mir nicht bekannt. Doch sind solche Fälle in der Praxis vielfältig erwiesen, man denke nur an die Nachkriegsjahre oder z.B. die Erfolge von RODENWALD. Ich kann deshalb zur Zeit nur über die Körpervergrößerung von Rehwild berichten, dessen Ernährungsbedingungen „künstlich“ verbessert wurden. — Mir standen dazu die Schädel erwachsener Rehböcke und deren Körpergewichte („aufgebrochen mit

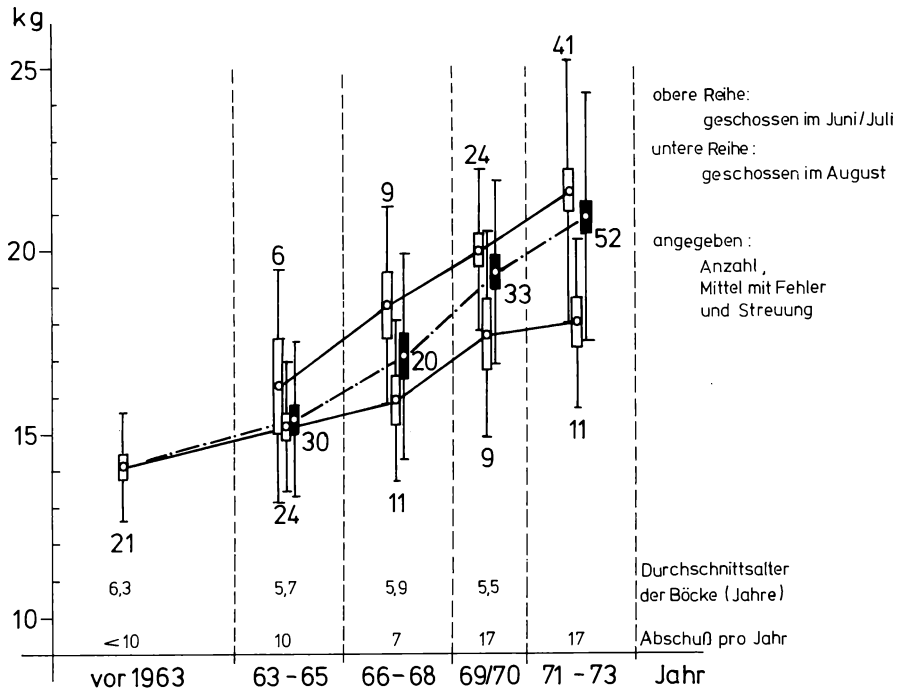


Abb. 5. Körpergewichte erwachsener Rehböcke aus Weichselboden (aufgebrochen, mit Haupt).

Haupt“) einer Hochgebirgspopulation (600 bis 2000 m NN) in der Steiermark zur Verfügung, die seit über zehn Jahren von Herzog ALBRECHT von BAYERN bewirtschaftet wird, dem ich für die Überlassung des Materials bis einschließlich 1971 sehr herzlich danke. Im Hochgebirge liegen insofern besondere Verhältnisse vor, als „Mast“ tragende Laubbäume, wie Eichen oder Buchen, von gewissen Höhenlagen an fehlen oder nur sehr sporadisch fruchten, und damit das herbstliche Nahrungsangebot von vornherein zu wünschen übrig lässt. Diesem Mangel wurde in Weichselboden durch Fütterung eines eiweiß- und kalorienreichen Kraftfutters aus Automaten ab Herbstbeginn begegnet. Parallel dazu wurde der Rehwildabschuß sinnvoll gesteigert.

Die Körpergewichte erwachsener Böcke nahmen im Laufe von 10 Jahren um etwa 50 Prozent zu von früher unter 14 auf ca 21 kg „aufgebrochen mit Haupt“, wobei bemerkenswerte jahreszeitliche Unterschiede bestehen (Abb. 5).

Das drückt sich auch aus in der Allometrie der „gekappten Schädellänge“ bezüglich der Kubikwurzel aus dem Körpergewicht (beim Bezug auf das bloße Körpergewicht erhielt man von vornherein eine Beziehung dritten Grades). Sie ist negativ allometrisch, jedoch für im Juni und Juli geschossene Böcke stärker als für im August erlegte (Abb. 6). Damit wird der Vorteil der Verwendung eines (Schädel-) Längenmaßes gegenüber dem Körpergewicht besonders deutlich. — Im August, gegen Ende und nach der Paarungszeit („Blattzeit“) können erwachsene Rehböcke erheblich an Gewicht verlieren und zwar offenbar größere relativ mehr als kleinere, wie sich aus der unterschiedlichen Steigung der Allometrie geraden ergibt. (Juni/Juli:  $a = 0,626$ ;

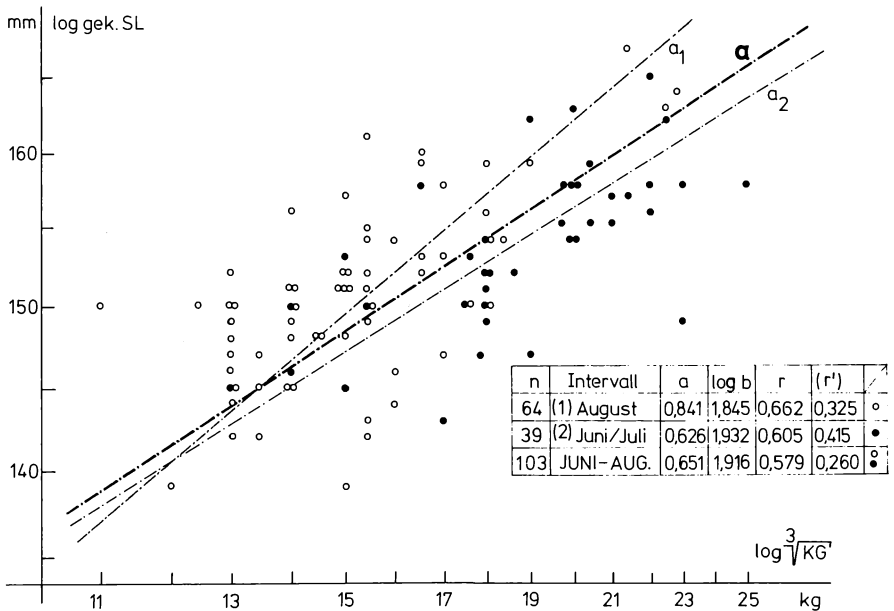


Abb. 6. Allometrie der (gekappten) Schädellänge bezogen auf das Körpergewicht (aufgebrochen mit Haupt) bei erwachsenen Rehböcken aus Weichselboden, gruppiert nach dem Erlegungsdatum (ELLENBERG 1974).

August:  $a = 0,841$ ; gesamt:  $a = 0,651$ ). Sehr kleine Rehböcke haben anscheinend in der Blattzeit kaum Reserven zuzusetzen, denn die Allometriegeraden schneiden sich im Bereich von etwa 12 kg bzw. 140 mm „gekappter Schädelgröße“. – Außerdem sind die monatlich differenzierten Einzelkorrelationen größer als die Gesamtkorrelation (Juni/Juli:  $r = 0,605$ ,  $n = 64$ ; August:  $r = 0,662$ ,  $n = 39$ ; gesamt:  $r = 0,579$ ,  $n = 103$ ), was den Vorteil bei der Verwendung von Knochenmaßen statt Körpergewichten abermals unterstreicht.

Es handelt sich hier um sogenannte „intraspezifische Allometrien“ bei unterschiedlich großen, adulten Individuen derselben Population („Weichselboden“). Bemerkenswert ist die Tatsache, daß sich annähernd der gleiche Allometrieexponent ergibt ( $a = 0,673$ ) wenn die Einzelwerte aus fünf verschiedenen Populationen Oberbayerns und Österreichs stammen, die als körperlich besondere schlecht (Münchsmünster, 300 m NN, Flußschotter-Kiefernwald-Biotop), mittelmäßig (Stammham, 500 m NN, Jurahochfläche, z.T. gefüttert; Rohrenfeld, 370 m NN, Donau-Auwald, sehr hohe Wilddichte; Zeil/Allgäu, 800 m NN, gute Winterfütterung) und gut entwickelt (Weichselboden, nur 1969 und 1970) ausgewählt wurden (Abb. 7). Die

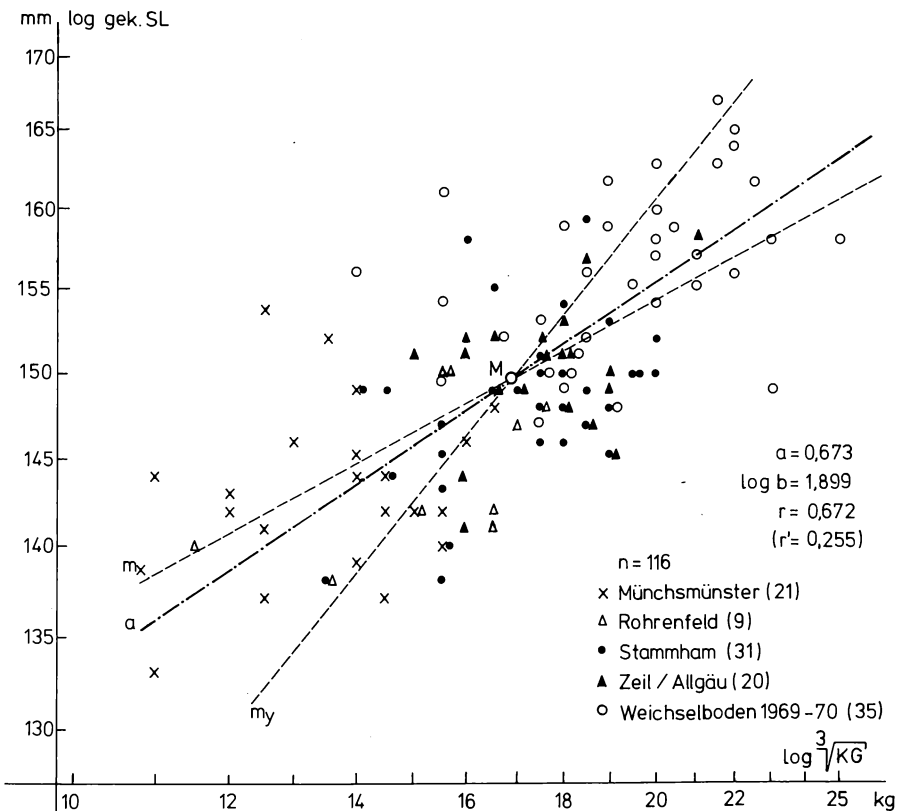


Abb. 7. Allometrie der (gekappten) Schädelgröße bezogen auf das Körpergewicht (aufgebrochen, mit Haupt) bei erwachsenen Rehböcken unterschiedlicher Herkunft (ELLENBERG 1974).

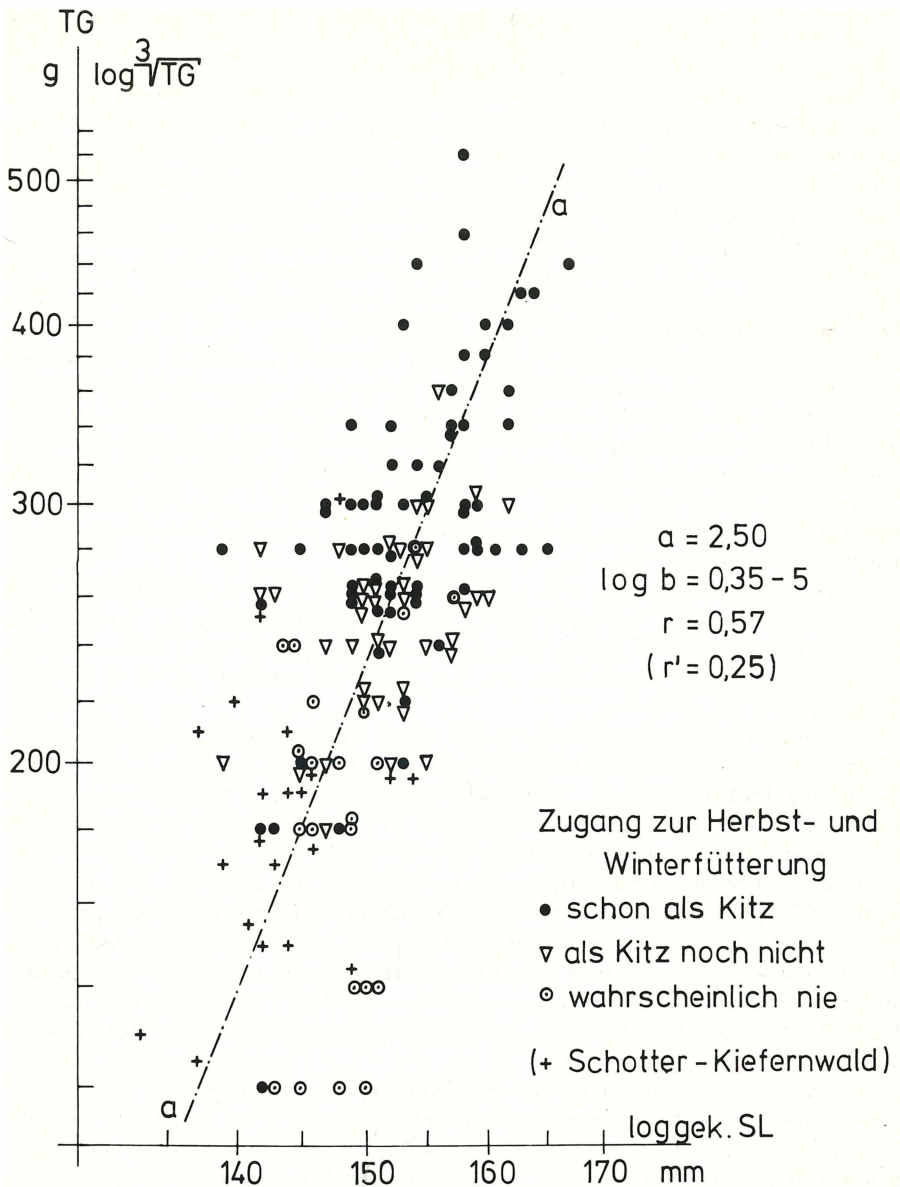


Abb. 8. Allometrie des Trophäengewichts (gekappt) bezüglich der gekappten Schädelnlänge bei 131 erwachsenen Rehböcken aus Weichselboden (○▽●).—21 Böcke aus Münchsmünster (+) zum Vergleich (ELLENBERG 1974).

Korrelation ist in diesem Fall sogar größer ( $r = 0,672$ ,  $n = 116$ ) als bei Betrachtung der Weichselbodener Population allein, da durch Einbeziehen der „schlechten“ Rehböcke aus Münchsmünster der Wertebereich ausgedehnt werden konnte.

Die relativ große individuelle Variation der Schädellänge bei gleichem Körpergewicht, die sich unter anderem in den Korrelationswerten von größenordnungsmäßig nur 0,6 bis 0,7 ausdrückt, ist sicher mitbedingt durch jahreszeitlich auch individuell variable Körpergewichte. Trotzdem sind die positiven Korrelationen bei Betrachtung genügend großer und genügend breit gestreuter Stichproben statistisch hoch gesichert (die „r“-Werte auf den Graphiken nennen den Korrelationswert, der bei gegebener Anzahl „n“ von Wertepaaren mit 99% Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird, wenn die Beziehung zwischen den Wertepaaren zufällig sein sollte). Die Allometrien sind überdies auch optisch deutlich.

Solche Aussagen sind jedoch nach isolierter Betrachtung einzelner räumlich und populationsdynamisch stationärer Populationen nicht ohne weiteres möglich, da die überwiegende Zahl der Individuen in einer solchen Population die physiologischen Möglichkeiten nicht ausschöpfen kann und kümmert. Außerdem sind bei einer willkürlichen Begrenzung der natürlichen Modifikationsbreite von Merkmalen (hier Schädellänge und Körpergewicht) – wie sie bei einer kümmernden Population gegeben wäre – aus statistischen Gründen die Korrelationen geringer und der Allometriexponent größer.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß sich die Schädellänge (oder Unterkieferlänge, oder „gekappte Schädellänge“) als Maß für die Körpergröße einer Rehbockpopulation eignet. Schädellänge und Körpergewicht stehen bei Rehböcken verschiedener Populationen in einem gesetzmäßigen allometrischen Zusammenhang.

Eine Einschränkung der Anwendbarkeit dieser Vorstellungen muß hier jedoch noch erwähnt werden. Sie sind nur dort praktikabel, wo die erreichte, kontrollierte Entlastung des Lebensraumes von Rehwild nicht durch andere Schalenwildarten, die die freiwerdenden Kapazitäten beanspruchen würden, zunichte gemacht wird: also zunächst nur in „reinen Reh-Revieren“.

Und eine Erweiterung der Anwendbarkeit sei ebenfalls angedeutet: wer mehr Rehwild der geforderten Mindestqualität halten will als der gegebene Lebensraum erlaubt, muß entweder die Biotopkapazität verbessern und „natürliche“ Äsungsflächen schaffen – oder er muß „künstlich“ füttern. Damit würde aber auch beim Rehwild der Weg zum extensiv gehaltenen Haustier (Definition eines „Haustiers“ bei HERRE & RÖHRS 1973) eingeschlagen, der z.B. mit der Hege des Rotwilds weithin bereits besritten wird.

Abschließend sei festgestellt, daß die Trophäengewichte von Rehböcken („gekappt“ in Gramm) mit wachsender Körpergröße („gekappter Schädellänge“) stark positiv allometrisch ansteigen ( $a = 2,50$ ,  $r = 0,56$ ,  $n = 131$ ), bei statistisch hoch gesicherter positiver Korrelation ( $r' = 0,255$ ) aber großer individueller Streuung. Dies könnte ein Ansporn sein für die Jägerschaft, die ja die vorgetragenen Gedanken in die Tat umsetzen müsste. Bei Tieren, die nicht mehr kümmern, lässt sich auch mit Aussicht auf Erfolg selektieren.

## LITERATUR

- BENINDE, J. (1937): Naturgeschichte des Rothirsches. — Monographie Wildsäugetiere, IV. Leipzig: P. Schöps.
- BOHLKEN, H. (1962): Probleme der Merkmalsbewertung am Säugetierschädel, dargestellt am Beispiel des *Bos primigenius* Bojanus 1827. — *Gegenbaurs Morph. Jahrb.* 103: 509–661.
- CHEATUM, E.L. & C.W. SERVINGHAUS, (1950): Variations in fertility of white-tailed deer related to range conditions. — *Trans.N.Amer.Wildlife Conf.* 15: 170–189.
- EISFELD, D. & H. ELLENBERG, (1974): Geht es auch ohne Abschlußplan? Vorschlag einer neuen Abschlußregelung für Rehwild. — *Die Pirsch — Der Deutsche Jäger*, 26 (18): 858–860.
- ELLENBERG, H. (1974): Beiträge zur Ökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L. 1758). Daten aus den Stammhamer Versuchsgehögen. — Dissertation, Kiel.
- ELLENBERG, H. (1975): Wilddichte, Ernährung und Vermehrung beim Reh. Verhandl. Gesellschaft für Ökologie, Erlangen.
- GEIST, V. (1971): Mountain Sheep. A study in Behaviour and Evolution. — Univ. Chicago Press, Chicago/London, 383 pp.
- HAAFTEN VAN, J.L. (1968): Das Rehwild in verschiedenen Standorten der Niederlande und Sloweniens. — *ITBON-Mittlg.* 76, Arnhem.
- HEIN, J. (1966): Untersuchungen über Wege zur Verbesserung der Qualität eines Rehwildbestandes. — Dissertation, Göttingen/Hann.Münden.
- HERRE, W. & M. RÖHRS, (1973): Haustiere — zoologisch gesehen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- HUXLEY, J.S. (1932): Problems of relative growth. London.
- KLATT, B. (1913): Über den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere. *Arch. Entw. mech.* 36: 387–471.
- KELSALL, J.P. (1968): The Caribou. Ottawa: The Queen's printer.
- KLEIN, D.R. (1964): Range-related differences in growth of deer reflected in skeletal ratios. — *J.Mammalog.* 45: 226.
- KLEIN, D.R. (1965): Ecology of deer range in Alaska. — *Ecol. Monog.* 35: 259–284.
- KLEIN, D.R. & H. STRANDGAARD, (1972): Factors affecting growth and body size of roe deer. — *J.Wildl.Manage.* 36: 64–79.
- LEHMANN VON (1957): Über die Heterogenität des europäischen Rehes. — *Z.Jagdwiss.* 3: 53–63.
- MEUNIER, K. (1963): Die Knickungsverhältnisse des Cervidenschädels. Mit Bemerkungen zur Systematik. — *Zool. Anz.* 172: 184–216.
- MEUNIER, K. (1965): Der gesetzmäßige Polymorphismus funktionell indifferenten Organe bei den Lucaniden (Coleopt. Lamellicorn.). — *Zool. Anz.* 175: 50–92.
- MOTTL, S. (1958): Die Nahrung des Rehwildes. — *Z.Jagdwiss.* 4, 228 (Referat).
- MOTTL, S. (1962): Zur Frage der Wilddichte und der Qualität des Rehwildes. *Beiträge Jagd- u. Wildforschung* 11: 35–40.
- MÜLLER, H.J. (1967): Untersuchungen zur Beurteilung der wirtschaftlich tragbaren Schalenwilddichte im Walde nach Wildschäden am Standort. — *Arch.Forstwes.Berlin* 14: 533–61 (Referat *Z.Jagdwiss.* 13, 86).
- NIEVERGELT, B. (1966): Der Alpensteinbock. — *Mammalia depicta* Parey, Hamburg/Berlin.
- PIETSCH, M. (1970): Vergleichende Untersuchungen an Schädeln nord-amerikanischer und europäischer Bisamratten. — *Z. Säugetierkde.* 35: 257–280.
- REMPE, U. (1970): Morphometrische Untersuchungen an Iltisschädeln zur Klärung der Verwandtschaft von Steppeniltis, Waldiltis und Frettchen. — *Z. wiss. Zool.* 180: 185–360.
- RODENWALDT, U. (1970): Waldbau und Jagd. — *Schweiz.Z.Forstwes.* 121: 657–665.
- RÖHRS, M. (1959): Neue Ergebnisse und Probleme der Allometrieforschung. — *Z. wiss. Zool* 161: 1–95.
- SZEDERJEI, A. & M. SZEDERJEI, (1972): Das Geheimnis des Weltrekords. Das Reh. — Terra, Budapest. 1971.

Anschrift des Verfassers:

Dr. HERMANN ELLENBERG, Institut für Tierphysiologie (Vorstand: Prof. Dr. Dr. Dr. hc. mult. J. BRÜGGEMANN), München, Veterinärstr. 13. Priv. 807 Ingolstadt, Bachstr. 2.