Reinhold R. Hofmann

# Wildtiere

## in Bildern zur vergleichenden Anatomie

M.& H. Schaper

Dieses außergewöhnliche Buch zur Anatomie und Biologie von Wildtieren spannt einen reizvollen Bogen für Veterinärmediziner, Wildbiologen und Jäger. Reinhold R. Hofmann ist in allen drei Disziplinen zu Hause. Zudem ist er auch der künstlerische Urheber des gesamten außergewöhnlichen Bildmaterials. In ausgesuchten Übersichts- und Detailzeichnungen schildert der Autor wissenschaftlich fundiert, aber allgemein verständlich die Anatomie der jeweiligen Tierart sowie biologische Besonderheiten und wissenswerte Anekdoten.

Das Buch ist ein Treffer für jagende und nicht-jagende Veterinärmediziner, für interessierte Jäger, für bibliophile Naturliebhaber, für wissensdurstige Anatomen oder Zoologen.

ISBN-10: 3-7944-0214-6
ISBN-13: 978-3-7944-0214-4
9 783794 402144

Reinhold R. Hofmann

# Wildtiere in Bildern zur vergleichenden Anatomie

Reinhold R. Hofmann

# Wildtiere in Bildern zur vergleichenden Anatomie

M.& H. Schaper

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

ISBN-10: 3-7944-0214-6
ISBN-13: 978-3-7944-0214-4

Autor

Prof. Dr. Reinhold R. Hofmann
Trompeterhaus
Baruth/Mark

© 2007, M.&H. Schaper GmbH, Bischofsholer Damm 24, 30173 Hannover

Alle Rechte vorbehalten.
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Satz: PER Medien+Marketing GmbH, Braunschweig
Repro: Euromediahouse, Hannover
Druck und Bindung: Werbedruck Lönneker, Stadtoldendorf

♂ Gerenuk (1968) N. Kenya

# Inhalt


**Kapitel 1** Am Kopf gelegen, im Vormagen wirksam: die großen Speicheldrüsen der Wiederkäuer . . . . . 2

**Kapitel 2** Der wilde Stamm unserer Hausschweine: das unverwüstliche Schwarzwild . . . . . 18

**Kapitel 3** Von Finnland bis zu den Alpen: Elche, Rothirsche und Gämsen . . . . . 26

**Kapitel 4** Anatomie und Organtopographie des Rehwilds *(Capreolus capreolus)* . . . . . 42

**Kapitel 5** Im Wiederkäuerparadies Ostafrika . . . . . 76

**Kapitel 6** Spitzenprodukt der Säugetier-Evolution: der Wiederkäuermagen . . . . . 86

**Kapitel 7** Afrikanische Antilopen: vom Dikdik bis zur Elen-Antilope . . . . . 100

**Kapitel 8** Nyati – der wehrhafte Afrikanische Büffel und die Jagd . . . . . 120

**Kapitel 9** Signalorgane der Kommunikation – die Duftdrüsen . . . . . 128

**Kapitel 10** Anfänge und Lehrjahre . . . . . 146

Biografische Angaben zum Autor . . . . . 162

Literatur . . . . . 163

Liste der im Buch behandelten Tiere . . . . . 166

# Vorwort

Die ersten bildlichen Darstellungen in der Menschheitsgeschichte, die unsere eiszeitlichen Vorfahren nach Beobachtungen und Erlebnissen auf der Jagd hinterließen, waren Wandmalereien größerer Tiere. Diese bestimmten damals noch die Umwelt, oft auch das Überleben der Menschen. Die schon in meiner Kinderzeit verfügbaren Reproduktionen aus den Höhlen von Lascaux haben mich bis heute fasziniert, auch weil sie mit wenigen Strichen das Wesentliche der spezifischen Gestalt (Morphe) und der Anatomie der Tiere wiedergeben.

Als Veterinärmediziner wird man vom ersten Tag des Studiums an mit Vergleichender Anatomie konfrontiert – von Katze bis Pferd. Manchem war und ist diese Formenfülle eine Last; mich hat sie immer wieder neugierig gemacht und angeregt, besonders auch zum Zeichnen. Im Laufe meines erfüllten Berufslebens habe ich mich in der Lehre vorwiegend mit der funktionellen Morphologie unserer Haustiere befasst, in der Forschung jedoch vergleichend fast ausschließlich mit Wildtieren, meistens Huftieren. Meine eigenen Illustrationen für zahlreiche Veröffentlichungen waren über diverse Zeitschriften und Bücher im deutschen wie im englischen Sprachraum weit verstreut.

Mein Dank gilt der Leiterin des Lektorats Veterinärmedizin des Verlages, Dr. med. vet. Ulrike Oslage, für die engagierte Unterstützung und die exzellente Realisierung der Idee, meine Tier-Zeichnungen aus über fünfzig Jahren zusammen zu tragen. Bettina Sodemann (Producing) hat – von der großen Tafel bis zur kleinsten Vignette – stets elegante Layoutlösungen gefunden.

Meiner Frau Karin Arndt-Hofmann danke ich für facherfahrene Beratung und viele gute Ideen insbesondere bei der Textgestaltung.

Ich hoffe, dass Studenten der Tiermedizin, der Zoologie, der Wildbiologie und der darstellenden Kunst in diesem Buch Informationen und Anregungen finden.

Schließlich hoffe ich, dass dieses Buch auch dazu beiträgt, die wunderbaren Wildtiere unseres wildreichen Landes, unseres alten Europas – ebenso wie die Formenfülle afrikanischer Wildtiere – nicht nur zu bewundern, sondern auch für künftige Generationen zu erhalten: durch strikten Schutz oder durch nachhaltige Nutzung. Das bedeutet anständige Bejagung, nicht aber ständige Verfolgung. Wildtiere sind ein kulturelles Erbe unserer Entwicklung.

Tiere standen am Anfang des organisierten Lebens menschlicher Gesellschaften ebenso wie am Anfang menschlicher Beobachtungen und Ausdrucksformen. Tiere haben mein Leben unschätzbar bereichert.

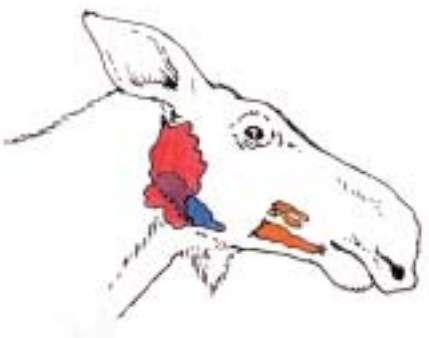
R. R. Hofmann, im September 2006

# Kapitel 1

# Am Kopf gelegen, im Vormagen wirksam: die großen Speicheldrüsen der Wiederkäuer

*Wiederkäuer* sind eine besonders artenreiche Säugetiergruppe (taxonomisch eine Unterordnung der Paarhufer), die in der Evolution relativ spät entstanden ist, vor 25 Millionen Jahren. Die echten Rinder (Bovini) sind, wie Kaffernbüffel oder Auerochs (von dem unsere Hausrinder abstimmen), sogar erst vor ca. 500.000 Jahren entstanden.

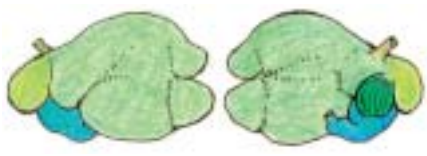
Die echten Rinder können die häufigste Kohlenhydrat-Verbindung in der Natur, die Zellulose, für sich optimal nutzen. Die früh entstandenen Wiederkäuer dagegen konnten das noch lange nicht so gut, wie wir später unter anderem beim Reh sehen werden. Ich habe die Wiederkäuer-Evolution, nach einer Vielzahl vergleichender Studien an über einhundert Arten, nicht als eine Leiter-ähnliche, Schritt für Schritt progressive Entwicklung betrachtet, sondern wie einen großen Busch oder eher wie einen Baobab-Baum; denn bis heute bestehen unterschiedliche Entwicklungsstufen des »Wiederkäuer-Bauplans« nebeneinander – alle waren und sind bis heute in verschiedenen Ökosystemen nebeneinander erfolgreich.



Der entscheidende evolutionäre Entwicklungsschritt war die Ausbildung einer mehrfach unterteilten Gärkammer (Vormagen) zwischen Speiseröhre und Drüsenmagen, in der spezifische Pansenbakterien die Zellulose vor allem der Gräser enzymatisch spalten. Diese »zellulolytischen« Enzyme können Säugetiere selbst nicht bilden, sie werden von den Pansenbakterien gebildet. Die Enzyme spalten die Zellulose umso effektiver, je stärker die aufgenommenen geästen Pflanzenteile vom Wiederkäuer zerkleinert wurden – durch Kauen und später noch einmal Kauen: durch »Wiederkauen«.

Die bei der Aufspaltung entstehenden Zucker sind das Lebenselexier der Pansenbakterien. Sie geben davon (als Spaltprodukte) drei kurzkettige, flüchtige Fettsäuren an ihren Wirt, den Wiederkäuer, ab. Der nimmt sie über seine Vormagen-Schleimhaut, vor allem die Pansenzotten, als Energielieferanten auf und baut sie in seiner Leber wieder um. Das alles funktioniert aber nur im fein abgestimmten biochemischen Milieu innerhalb des sauerstofffreien, großen Pansens. Dieses Milieu wird in einem labilen Gleichgewicht vor allem durch die spezifischen Produkte der großen Wiederkäuer-Speicheldrüsen aufrechterhalten.

Wiederkäuer-Speichel ist etwas ganz anderes als der Speichel von Mensch oder Hund. Er fließt in großen Mengen ständig in den drüsenlosen Vormagen ein (am meisten beim Kauen) und verdünnt damit den Panseninhalt. Vor allem aber puffert er ihn mit seinen Karbonaten ab und verhindert damit eine Übersäuerung. Denn nur nahe dem Neutralpunkt (ca. pH 6,5) arbeiten die Pansenbakterien effektiv und vermehren sich ständig.



## *Wiederkäuer sind Selbstversorger mit Eiweiß*

Der biologische Vorteil für das wiederkauende Wirtstier der Bakterien: es kann überall verfügbare faserreichen Pflanzen als Nahrungsgrundlage nutzen und sich dabei von externer Eiweißzufuhr beinahe unabhängig machen. Die im Pansen ständig neu gebildeten Bakterien werden bei der Weiterbewegung des Mageninhalts im drüsenhaltigen Labmagen durch Salzsäure abgetötet. Der Labmagen ist der letzte Abschnitt des Wiederkäuermagens. In dem an ihn anschließenden Dünndarm werden die Bakterien als Eiweißmasse verdaut. Vorher, noch im Pansen, können sie eine große Zahl von Pflanzengiften für das Wirtstier unschädlich machen und zudem einige Vitamine synthetisieren – eine höchst erfolgreiche Symbiose.

Die in der Evolution früh entstandenen Wiederkäuer passten sich an Kräuter, Blüten, Früchte und Blattwerk von Büschen und Bäumen als Äsungsquellen an. Die Gräser traten ihren Siegeszug über die Erde nämlich erst im Miozän, vor 10 bis 12 Millionen Jahren an, standen daher den ursprünglichen Wiederkäuern noch nicht zur Verfügung. Bis heute gibt es zahlreiche Wiederkäuerarten, die diese »althergebrachte« Art der selektiven, diversifizierten Nahrungswahl über verschiedene Evolutionsschritte und Klimaänderungen in Jahrmillionen strikt beibehalten haben. Sie verdauen Gras bzw. Zellulose nur schlecht und bevorzugen daher leicht verdauliche Äsung, die reich an Pflanzensaft mit löslichen Nährstoffen ist, beispielsweise unser Reh. Entsprechend anders hat sich ihr Verdauungssystem entwickelt.

Dagegen haben sich die Pflanzen, vor allem Büsche und Bäume, in der gemeinsamen Evolution immer wieder gewehrt – mit Stacheln und Dornen, mit Harzen und Schuppen, vor allem aber mit »chemischen Keulen«, den sog. Polyphenolen wie Gerbsäuren oder Terpene. Die sind als »antinutritive Fressbremsen« im Pflanzensaft gelöst und halten viele andere Tiere davon ab, solche Blätter aufzunehmen; denn die Polyphenole fällen Eiweiß aus und machen dadurch vor allem die bakteriellen Enzyme wirkungslos. Hätten sich die Pflanzenfresser von dieser Abwehr der Pflanzen dauerhaft abschrecken lassen, wäre ihr Nahrungsspektrum bald total eingeschränkt worden.

## *Pflanzenabwehr und Reaktion der Pflanzenfresser*

Seit den Neunzigern wissen wir, dass die selektiven Blattfresser wie Reh, Elch, Weißwedelhirsch (und mit Sicherheit auch die Dikdiks, Gerenuks, Kudus und Giraffen in Afrika) in ihren besonders großen Ohrspeichel- und Backendrüsen spezifische Eiweiße bilden, die die Polyphenole der Pflanzenabwehr abbinden und damit unschädlich machen (molekularbiologische Untersuchungsergebnisse im IZW).

Solange diese Pflanzen nur genug Zucker enthalten, werden sie deshalb – vorsichtig und nie übermäßig – beäst, obwohl sie diese löslichen Abwehrstoffe bilden. Auf die Anpassung folgte die Gegenanpassung. Rothirsche und andere Wiederkäuer vom »Zwischentyp«, die eine Art Mischäsung aus Gräsern und Blättern aufnehmen, können zwar auch neutralisierende Speichel-Eiweiße bilden, aber nicht mehr in dem Maß wie die hochselektiven Blatt- und Kräuterfresser. Die reinen Grasfresser haben diese Eigenschaft im Laufe der Evolution offenbar ganz verloren. Ihre Speicheldrüsen sind kleiner. Die Zellulose-Vergärung ist ein langsam ablaufender Prozess und zudem bilden Gräser keine chemischen »Abwehrstoffe«. Sie setzen als Schutz vor völligem Gefressenwerden die Verholzung ein. Aus der Zellulose wird Lignin. Und das ist selbst für robuste Gras- und Raufutterfresser (wie Büffel, Bison oder unser Hausrind) unverdaulich.

Aus alledem ergibt sich, dass die Wiederkäuer-Speicheldrüsen einen karbonat- und eiweißreichen Speichel liefern, der nicht wie bei Schwein oder Mensch schon in der Mundhöhle enzymatisch wirkt, sondern seine multiple Funktion erst im drüsenlosen Vormagenbereich ausübt. Die Lage am Kopf, in der Nähe der Backenzähne, des Kiefergelenks und der Kaumuskeln zeigt, dass sich die Speicheldrüsen dort zwar ähnlich wie bei anderen Säugetieren entwickelt haben, ihre Hauptwirkung aber in dem so spät in der Säugetierevolution entstandenen vierteiligen Magen entfalten.

# Der Hirsch der Kaiser, des Paters und der Dukes

Ausschließlich in China, im Sumpf- und Schwemmland seiner gewaltigen Flüsse, lebte ein große Herden bildender Hirsch, den die Alten Chinesen als Milu und »Vier-in-Einem« bezeichneten. Ihre Schriften sagen, er habe ein Geweih wie ein Hirsch, einen Hals wie ein Kamel, einen Schwanz wie ein Esel und Hufe wie ein Rind.

Diese spät entstandene Hirschart wurde von der expandierenden Bevölkerung bei der raschen Besiedlung und Urbarmachung der fruchtbaren Lebensräume schon vor Hunderten von Jahren ausgerottet. Da kamen die Kaiser von China dreier Dynastien zu ihrer Rettung. In ihrem riesigen ummauerten Jagdpark Nan-Hai-Zi südlich der Hauptstadt Beijing lebte ein großes Milu-Rudel bis zum Ende des 19. Jahrhunderts, auf über 20.000 ha Gras- und Sumpfflächen bei strikter Bewachung.

Der erste Europäer, der diese seltsamen Hirsche sah (ihre Geweihenden zeigten nach hinten, bei allen anderen Hirscharten zeigen sie nach vorn), war der französische Pater (Peré) David Armand, ein großer Naturforscher und zoologischer Sammler. Er lieferte die wissenschaftliche Erstbeschreibung. Seitdem spricht man von Peré David's Deer, dem Davidshirsch. Der Pater kaufte dem Kaiser von China mehrere dieser Tiere ab. Zoos in Europa u. a. Paris, Rotterdam, London und Berlin nahmen das »neue« Tier gern bei sich auf.

Zur Zeit des »Boxeraufstandes« (1900) und nach einer gewaltigen Überschwemmung der Peking-Ebene wurde die kaiserliche Parkmauer zerstört, die Davidshirsche von marodierenden Soldaten gewildert und völlig ausgerottet. Wieder kam ein Retter in der Not: der englische Herzog von Bedford erkannte vor allen anderen die Gefahr, dass hier eine ungewöhnliche Hirschart für immer verschwinden werden würde.

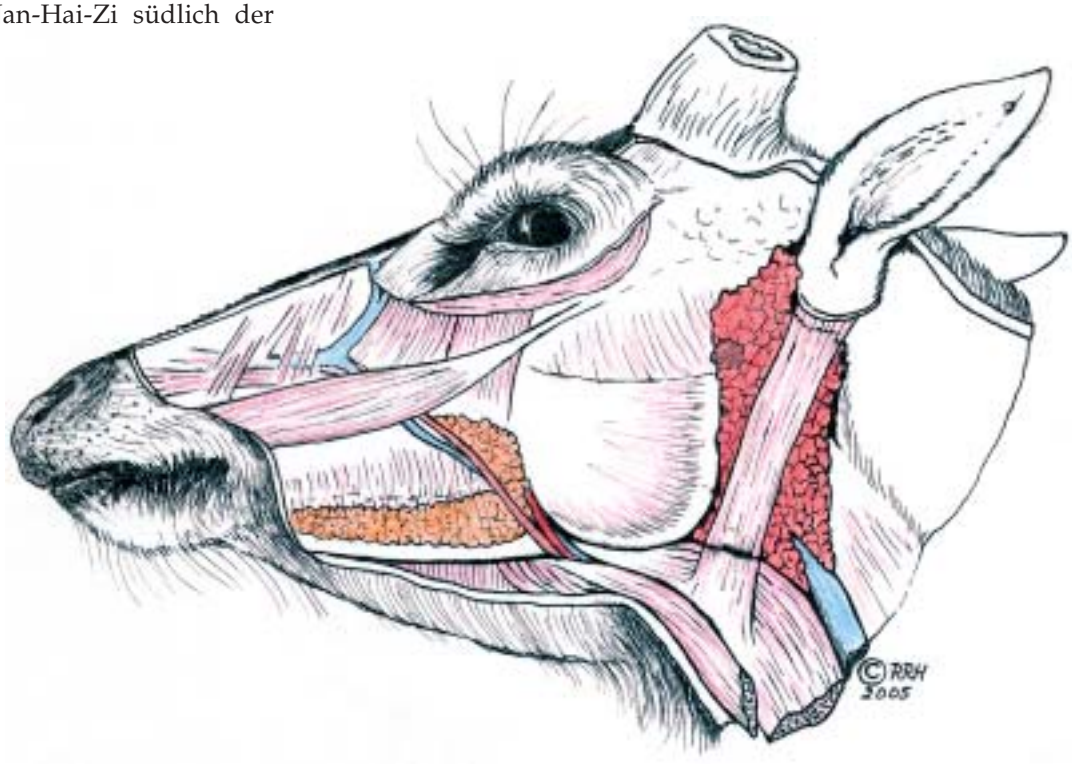



***Abb. 1.1a:*** *Oberflächliche Kopf-Präparation eines über dreijährigen Milu-Hirsches von links: Kopfhaut und Geweih wurden weitgehend entfernt. Die Bildmitte wird vom äußeren Kaumuskel (M. masseter) beherrscht, davor (links) liegen die Backendrüsen (orange) und -muskeln. Auf der Ohrspeicheldrüse (rot) liegt der Niederzieher des sehr kleinen Ohres. Ganz unten rechts ist der Anfang der Drosselvene (blau) sichtbar.*

Am Anfang des 20. Jahrhundert kauft der 11. Duke alle noch in Europa verfügbaren Milus auf. Es waren nur noch 18 Tiere. Er brachte sie nach Woburn Abbey, seinem großen Park nördlich von London (Bedfordshire). Dort überlebten die Davidshirsche fast hundert Jahre. Sie vermehrten sich so gut, dass der 14. Duke of Bedford nach Verhandlungen mit der chinesischen Regierung und der Akademie der Wissenschaften Beijing, 1985 und 1987 insgesamt 38 Tiere in ihr Ursprungsland zurückbringen ließ. Dort haben sie sich an verschiedenen Orten, vor allem in mehreren großen National-Reservaten inzwischen wieder auf über 1.300 Tiere vermehrt.

Wir feierten kürzlich das 20-jährige Jubiläum der Heimkehr des sagenhaften Milu nach China. Schon Anfang der 80er Jahre hatte ich in England einige Exemplare untersuchen können und präsentierte zum erwähnten Fest unsere Befunde zur funktionellen Morphologie des Davidshirsches im ehemaligen Kaiserlichen Jagdrevier, heute Milu-Park genannt.

Dafür habe ich meine Milu-Kopfpräparation und die Situation der Speicheldrüsen (schematisiert) gezeichnet – unter ca. 38 Cerviden-Arten weltweit ist der Milu der einzige echte Gras- und Raufutterfresser, wie ich kürzlich wieder am Jangtsefluss im Shishou-Reservat beobachten konnte. Dort äsen diese Hirsche auch Riedgräser, die später alljährlich zur Papierverarbeitung geerntet werden – die reine Zellulose.

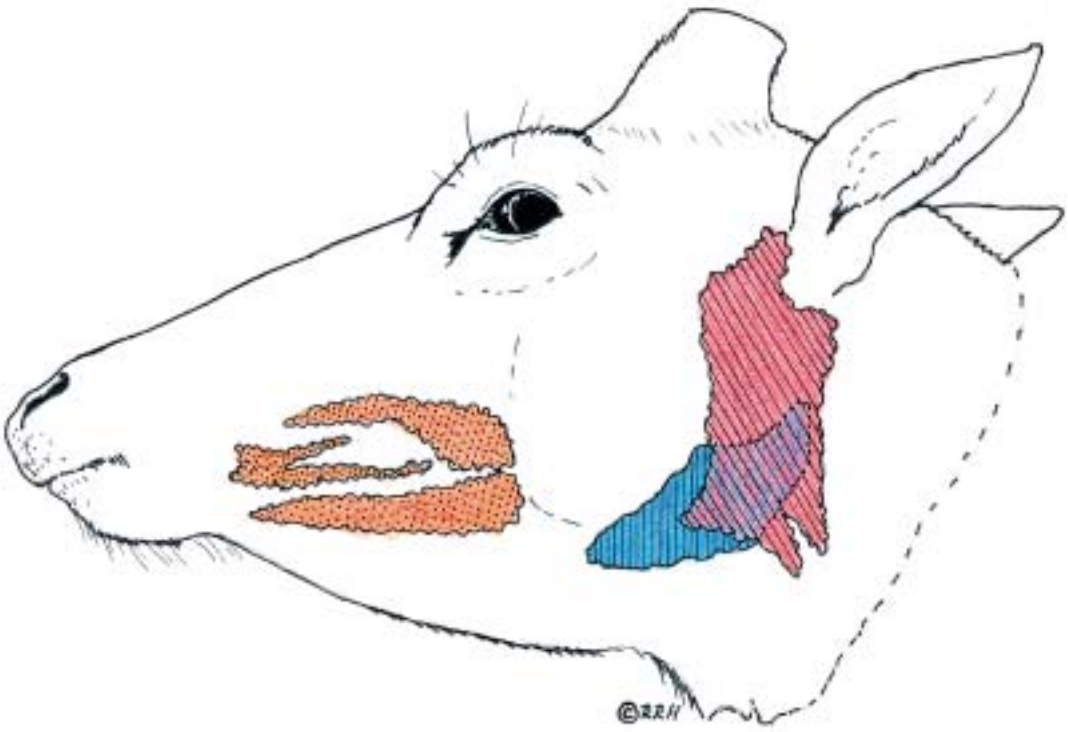


***Abb. 1.1b:*** *Schematisierte Darstellung der großen Kopfspeicheldrüsen beim Davidshirsch/Milu, einem Gras- und Raufutterfresser aus den Schwemmlandgebieten der großen Flüsse Chinas. Obere, mittlere und untere Backendrüsen (orange), Unterkieferdrüse (in Abb. 1.1a vom Masseter verdeckt, blau), Ohrspeicheldrüse (rot); ihr Ausführungsgang mündet in den Backenvorhof.*

## Schon am Kopf den Ernährungstyp erkennen

Nach der vergleichenden Untersuchung von etwa 80 verschiedenen Wiederkäuer-Arten zeigte sich deutlich, dass mehrere Strukturen am Kopf im Laufe der Evolution eindrucksvoll durch die Nahrungswahl geprägt wurden: die Form des Unterkiefers und der Kaumuskeln, aber auch Lippen, Gaumen, Zunge und vor allem die Speicheldrüsen.

Daher erstellte ich vor 20 Jahren erstmals eine vergleichende Tafel mit 3 x 3 Beispielköpfen – für jeden der drei Haupternährungstypen drei Beispiele aus der Reihe der Cerviden wie der Boviden **(Abb. 1.2)**.

Insgesamt ist die Masse des speichelbildenden Drüsengewebes am Kopf der Laub- und Kräuterfresser erheblich größer als bei den grasfressenden Arten. Ich habe sie »Konzentratselektierer« genannt, weil sie eine besonders nährstoffhaltige, eiweiß- und zuckerreiche Äsung auswählen, während sie Zellulose bzw. Gräser meiden.

Vor allem die Ohrspeicheldrüse (Parotis) erreicht bei diesen Arten mindestens 0,2 Prozent der Körpermasse, oft mehr. Bei manchen Grasfressern wie den Schafen oder Steppenantilopen ist das nur ein Viertel davon (ca. 0,05 Prozent). Auch die Art des Speichels ist anders – bei Laubfressern ist er eiweißreicher, visköser. Dadurch kann sich die feingekaute Äsung im Pansen nicht ebenso schichten, wie man das regelmäßig bei Grasfressern beobachtet. Auf der Tafel ist die Ohrspeicheldrüse rot gekennzeichnet, die Unterkieferdrüse (Glandula mandibularis) blau und die Backendrüsen (Glandulae buccales) orange. Die relativ kleinen Unterzungendrüsen sind hier nicht dargestellt.

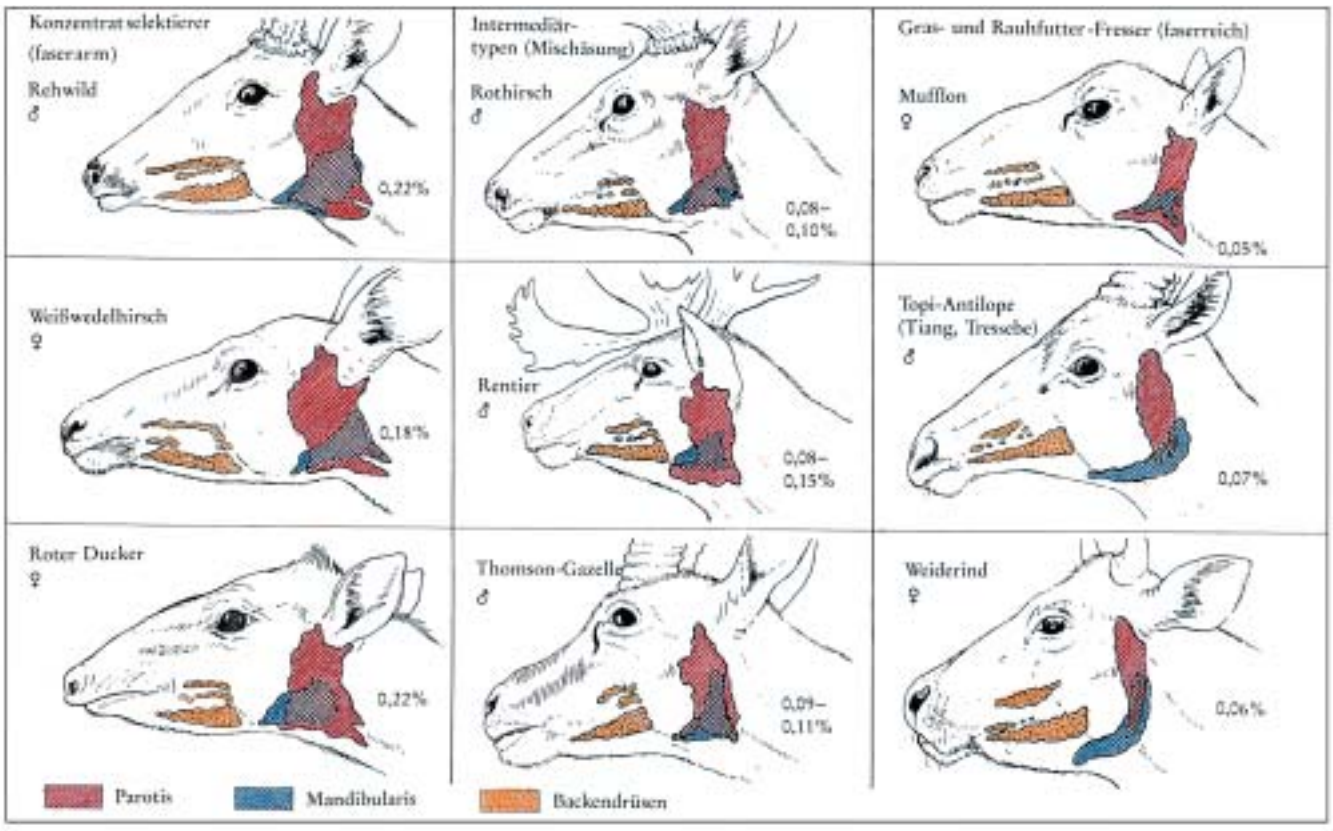



***Abb. 1.2:*** *Halbschematische, vergleichende Darstellung der Topographie der großen Kopfspeicheldrüsen bei je drei Wiederkäuern der drei Ernährungstypen, unabhängig von der Körpermasse der Arten etwa gleichgroß dargestellt.*

# Der südafrikanische Springbock: von Buren fast ausgerottet, jetzt als Jagdwild gefördert

Alte Berichte künden von Massenwanderungen der Springböcke mitten durch Siedlungen auf uralten Wechseln – und von Massakern an diesem schmackhaften Wild, das schließlich kurz vor der Ausrottung stand und nur in wenigen Reservaten überlebte.

Seitdem die Südafrikaner anfingen, unrentable Schaf- und Rinderfarmen in Game Ranches/Wildfarmen umzuwandeln (worauf sich die übernutzte Vegetation rapide erholte), ist der attraktive Springbok (burische Schreibweise) im Aufwind. Immer mehr Rancher wollen ihn haben, auch dort, wo er früher gar nicht vorkam.

Mein Freund und Kollege John Skinner hatte in dem von ihm aufgebauten Mammal Research Institut in Pretoria den Schutz und die nachhaltige Nutzung des Springbok stets propagiert. Er hat im Jahr 1996 mit dem Physiologen Gideon Louw eine kleine Monographie über das einstige Wappentier Südafrikas geschrieben. Dazu konnte ich einige vorläufige Ergebnisse einer gemeinsamen Publikation über den Verdauungsapparat des Springbocks beisteuern. Ich zeichnete in »Berliner Eile« die hier wiedergegebenen Kopf-Strukturen **(Abb. 1.3)**. Taxonomisch und genetisch gehören Springböcke in die enge Verwandtschaft der Gazellen.

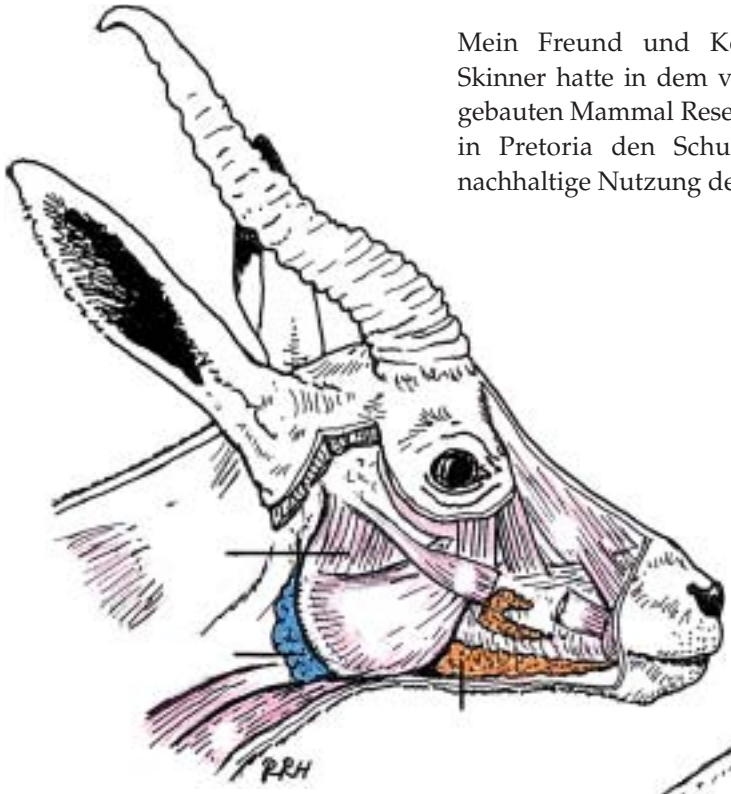



***Abb. 1.3a:*** *Oberflächliche Kopfpräparation eines männlichen Springbocks von rechts. Die Ohrspeicheldrüse/Parotis wurde völlig entfernt. Der obere Hinweis-Strich zeigt auf die tiefe Portion des äußeren Kaumuskels/Masseter, der untere linke Strich auf die unter der Parotis weitgehend verborgene Unterkieferdrüse/Mandibularis (blau), der untere rechte Strich auf die untere Backendrüse (orange).*

***Abb. 1.3b:*** *Schematisierte Darstellung der großen Kopfspeicheldrüsen eines männlichen Springbocks von links. Obere, mittlere und untere Backendrüse (orange), Unterkieferdrüse (blau), Ohrspeicheldrüse (rot). Gestrichelt sind die Umrisse der regionalen Lymphknoten (Ln. parotideus, Ln. mandibularis) eingezeichnet.*

## Von Heinrich Heine verklärt, an die Savanne angepasst: die Gazellen

Savanne ist bekanntlich der Sammelbegriff für einen vielfältigen Lebensraum mit überlappenden Ökosystemen, in denen auch die ersten Menschen sich einst behaupten lernten. Nördlich und südlich des Äquators, auf beiden Seiten des großen Grabens (Rift Valley) leben drei höchst unterschiedliche Gazellenarten, die mich bis heute stark beeindrucken. Von ihnen habe auch ich, wie mehrere andere Wildtierforscher, viel über ökologische Strategien afrikanischer Wildwiederkäuer gelernt – über Anpassung an Nahrungspflanzen, an Regen- und Trockenzeiten und an die zahlreichen Prädatoren, die den Gazellen-Nachwuchs ständig dezimieren oder für das Überleben fit machen.

Die drei Arten sind: die grazile Giraffengazelle oder Gerenuk (nach Mr. Waller *Litocranius walleri* benannt), und die flinke kleine Thomson-Gazelle (auch Thommy genannt), die den britischen Erstbeschreiber des Maasai-Landes verewigt und die zu meiner Zeit in Ostafrika die häufigste Gazellenart war und die kräftigere Grant-Gazelle (der der 18. US-Präsident seinen Nahmen lieh).

Alle drei Arten konnte ich mit Unterstützung des Kenya Game Department intensiv zunächst für meine Habilitationsschrift und später auch für meine englische Wiederkäuer-Monographie von 1973 untersuchen und darstellen.

***Abb. 1.4a:*** *Im dichten Dornbusch sind die Gerenuks nur schwer zu fotografieren, aber im Laufe der Jahre gelangen mit einige Schnappschüsse (Abb. 1.4b und 1.4c). Ein unscharfes Foto diente mir als Vorlage für die Skizze eines sitzenden Gerenuk-Bocks, der mich ruhig beobachtet hatte, wohl, weil er sich im Gewirr der Zweige sicher fühlte.*