

Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark
Herausgegeben von der Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft
zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks

Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc National suisse
Publiés par la Commission de la Société Helvétique des Sciences Naturelles pour les études
scientifiques au Parc National

Band XI

57.

Sektionsbefunde von Rotwild
aus dem schweizerischen Nationalpark
und den umliegenden Gebieten

von

PD Dr. K. Klingler

Leiter der Abteilung für Geflügel-, Wild- und Fischkrankheiten
des Veterinär bakteriologischen Instituts der Universität Bern

Druck Lüdin AG Liestal 1966

Hirschsterben

In der Zeitspanne von 1915 bis 1955 hat sich der Rotwildbestand im schweizerischen Nationalpark ver Hundertfacht. Er betrug 1955 etwa 1000 (BURCKHARDT) und 1965 bereits etwa 1270 Stück (SCHLOETH).

Entsprechend haben auch die Wildschäden durch Baumverbiss, namentlich in den ausserhalb des Parkes gelegenen Wintereständen im Unterengadin und im Münstertal stark zugenommen. Im sehr schneereichen Winter 1944/45 kam es erstmals zu einem Hirschsterben, dem weitere folgten:

1944/45	=	93	(Schätzung)
1947/48	=	20	(Schätzung)
1949/50	=	100	(Schätzung)
1952/53	=	200	(Schätzung)
1954/55	=	40	(Schätzung)
1959/60	=	500	(Schätzung)
1960/61	=	50	(Schätzung)

Gemäss einem Bericht von R. SCHNEIDER (Institut Galli-Valerio, Lausanne) werden diese Sterben rein durch Hunger, Kälte und Schneeeinwirkung verursacht. Da die Hirsche während des Winters im Park kein Futter finden, verlassen sie denselben im Herbst und suchen tiefer gelegene Winterestände auf (Zernez 1470 m ü. M., Müstair 1248 m ü. M.). Dort ist dann die Wilddichte sehr gross, zum Beispiel (BURCKHARDT) 1954/55 etwa 50 Hirsche pro km² im God Baselgia oberhalb Zernez, oder im Herbst 1959 etwa 140 Stück Rotwild pro km² in der Umgebung von Zernez (SCHLOETH und BURCKHARDT).

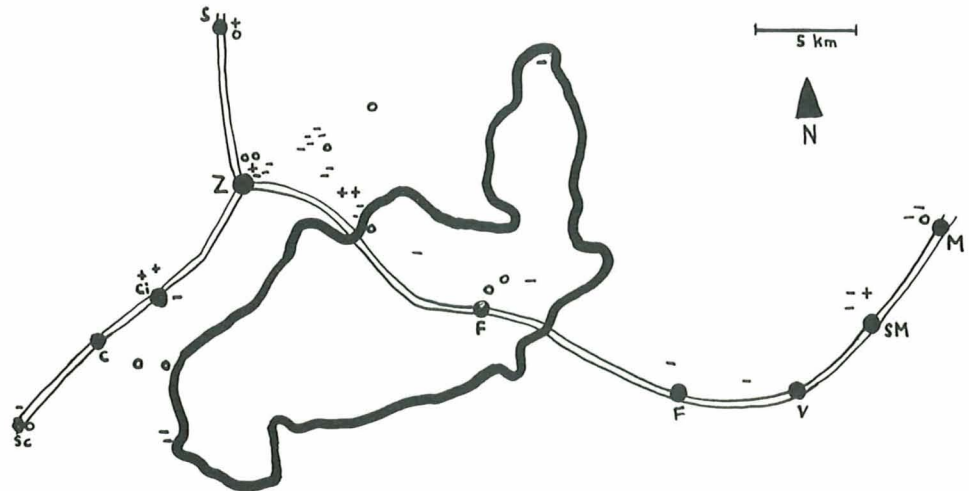
Seit 1959 wird von der Parkaufsicht (Dr. SCHLOETH) im Auftrag der wissenschaftlichen Nationalparkkommission Fallrotwild an unser Institut zur Untersuchung und weiteren Abklärung der Ursachen der Wintersterben eingeschickt. Leider ist es oft schwierig, die eingegangenen Tiere rechtzeitig zu bergen. Häufig kommen die Reste der Kadaver erst bei der Schneeschmelze im Frühjahr zum Vorschein, oder sie werden auch sofort von den Füchsen und Krähen angefressen. Die Zahl der Tiere, die uns innerhalb von 6½ Jahren zur Untersuchung eingeschickt wurden, ist daher relativ bescheiden (52 Stück).

Verteilung der Fundstellen

Die meisten Funde werden zwischen Zernez und S-chanf sowie in der Umgebung von Sta. Maria und Müstair gemacht. Irgendwelche Unterschiede in bezug auf die Geschlechter oder die Altersklassen im Zusammenhang mit den Fundstellen bestehen nicht.

Altersklassen

Von den Hirschen (52) waren 16 Kälber,
2 2jährige,
26 3- bis 10jährige und
8 mehr- als 10jährige Tiere.



- + Männliche Tiere, älter als 1 Jahr
- Weibliche Tiere, älter als 1 Jahr
- o Kälber

Der Anteil der Kälber beträgt etwa $\frac{1}{3}$, die übrigen $\frac{2}{3}$ verteilen sich ziemlich gleichmässig auf die verschiedenen Alterstufen. Das älteste Tier, eine Kuh, war etwa 16jährig (Zahnalter nach den Tabellen von RIECK bestimmt).

Verteilung der Geschlechter

Das Verhältnis der Zahl der männlichen Tiere zu derjenigen der weiblichen war wie folgt:

Kälber	1: 1
2- bis 6jährige	8:11 (etwa 2:3)
7- bis 10jährige	0: 8
älter als 10jährige	0: 8

Diese auffallende Verschiebung des zahlenmässigen Verhältnisses der Geschlechter bei den älteren Fallhirschen ist teils auf die Verluste durch die Bejagung im Herbst, wo die Tiere ausserhalb des Parkes sind, zurückzuführen, teils sind jedoch die älteren männlichen Hirsche auch widerstandsfähiger als die Kühe, die ihre Reserven mit einem heranwachsenden Fötus teilen müssen. Das festgestellte Zahlenverhältnis dürfte den Tatsachen auch insofern nicht entsprechen, weil die älteren Hirsche im Winter oft nicht soweit herabsteigen wie die Kühe und Jungtiere. Ihre Kontrolle und die Bergung der anfallenden Kadaver ist daher entsprechend schwieriger.

Geschlechtsreife

Nach VORREYER (RAESFELD) ist der Eintritt der Geschlechtsreife beim Rotwild je nach Biotyp sehr unterschiedlich. Während in Ostpreussen bis zu 63% der Schmaltiere bereits trächtig werden, sind es in Süddeutschland nur 31% und im Karwendel 0%.

Weibliche Tiere

Alter	Anzahl	jungfräulich	Nährzustand	
			gut	schlecht
2jährig	1	1	-	1
3jährig	6	4	-	6
4jährig	1	1	-	1
5jährig	3	1	2	1
6jährig	1	1	1	-
7jährig	3	1	2	1
8jährig	3	-	1	2
9jährig	1	1	1	-
10jährig	2	-	-	-
älter als 10jährig	8	-	1	7

Von den berücksichtigten 29 Tieren zwischen 2 und 16 Jahren waren 10 (34,4%) noch jungfräulich, das heisst noch nie trächtig gewesen. Die älteste Hirschkuh mit juvenilem Uterus war 9jährig, ein Tier in recht gutem Nährzustand, das durch einen Unfall getötet wurde. Obwohl das Untersuchungsmaterial relativ klein ist, fällt doch der hohe Prozentsatz von mehrjährigen Tieren, die überhaupt noch nie gravid gewesen sind, auf. Ursächlich kommen für diese Tatsache wohl drei Möglichkeiten in Frage: 1. Die Selbstregulierung der zu grossen Population durch eine sehr späte Geschlechtsreife, 2. ungünstige Futter- und Klimabedingungen, und 3. genetisch bedingte Degenerationserscheinungen, zum Beispiel durch Inzucht (unwahrscheinlich, da direkte Inzucht beim Rotwild eher selten ist).

Männliche Tiere

Es wurde nur ein einziges männliches, etwa $2\frac{3}{4}$ Jahre altes Tier, festgestellt, das noch nicht geschlechtsreif war. Das Hodengewebe entsprach demjenigen eines Kalbes. Ansätze einer Geweihbildung waren noch nicht vorhanden.

Fruchtbarkeit

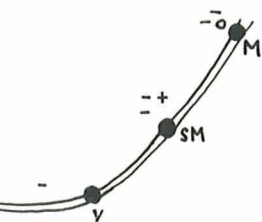
Von den 29 berücksichtigten weiblichen Tieren waren nur 2 (7,1%) normal trächtig. Bei 6 Tieren war Fruchttod mit Mumifikation oder beginnender Resorption des Föten festzustellen. Total waren also 8 Tiere (27,8%) trächtig gewesen. Da sowohl bei den jungfräulichen wie bei den unträchtigen Tieren auch solche in anständigem bis gutem Nährzustand waren, darf die Ursache für diese geringe Fruchtbarkeit wohl kaum allein in den ungünstigen Umweltsbedingungen gesucht werden.

Das Körpergewicht (unausgeweidet)

Auch hier ist das Zahlenmaterial zu klein, um sichere Schlüsse zuzulassen. Weibliche Tiere mit mehr als 100 kg Körpergewicht dürften eher zu den Seltenheiten gehören. Es bestehen auch ziemlich grosse Gewichtsunterschiede zwischen gutgenährten Tieren gleichen Alters (vgl. z. B. die zwei 5jährigen Kühe mit 90 und 65 kg in der graphischen Darstellung).

5 km

N

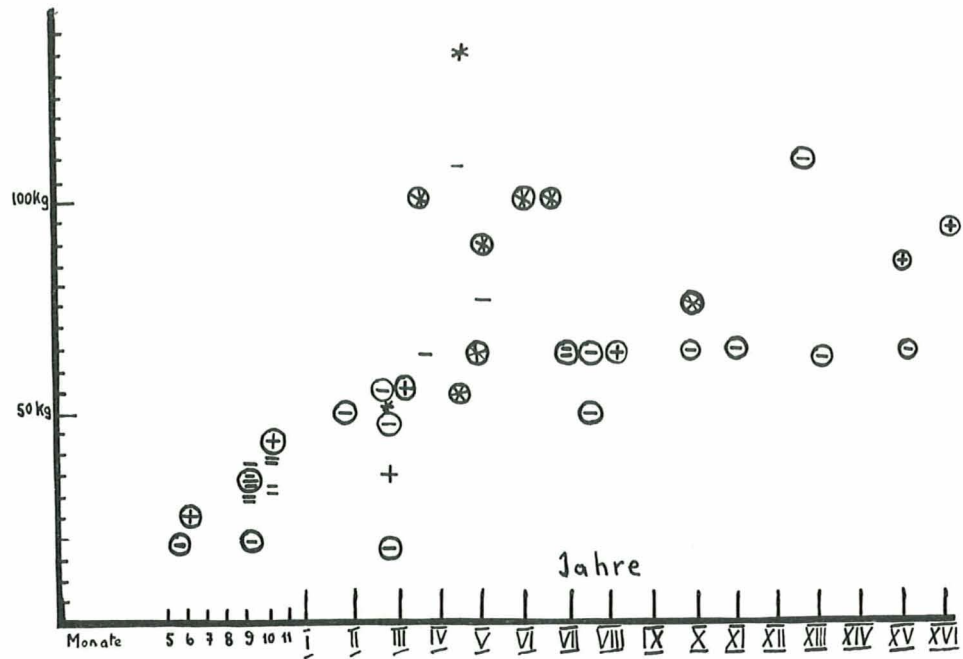


len sich ziemlich gleich-
Kuh, war etwa 16jährig

der weiblichen war wie

nisses der Geschlechter
Bejagung im Herbst, wo
sind jedoch die älteren
ihre Reserven mit einem
enverhältnis dürfte den
sche im Winter oft nicht
le und die Bergung der

tsreife beim Rotwild je
zu 63% der Schmaltiere
d im Karwendel 0%.



Männlich

Weiblich

- Schlechter Nährzustand
- + Mittlerer Nährzustand
- * Guter Nährzustand

- ⊖ Schlechter Nährzustand
- ⊕ Mittlerer Nährzustand
- ⊗ Guter Nährzustand
- ⊖⊕ 2 weibliche Tiere in schlechtem Nährzustand

Übersicht der verschiedenen Todesursachen

Da der Tod bei vielen Tieren durch mehrere Ursachen bedingt worden ist, entspricht die Summe aller angeführten Ursachen nicht dem Total der untersuchten Tiere.

Alter	Ver- hungert	Unter- nährung	Unfall	Anaero- bier	Lungen- würmer	Magen- Darm- strongy- liden	Band- würmer	Rachen- dasseln
16 Kälber	5 (37,5%)	10 (62,5%)	4 (25%)	1 (6,2%)	1 (6,2%)	2 (12,4%)	4 (25%)	—
36 Tiere älter als 1 Jahr	5 (13,9%)	22 (61,1%)	18 (50%)	6 (19,4%)	17 (47,3%)	6 (16,6%)	1 (2,8%)	3 (8,3%)
Total 52 Tiere	10 (19,2%)	32 (61,5%)	22 (42,3%)	7 (13,5%)	18 (34,6%)	8 (15,4%)	5 (9,6%)	3 (5,8%)

Total der von Lungenwürmern oder Magen-Darmwürmern befallenen Tiere
(inklusive leichtgradiger Befall)

	Lungenwürmer	Magen-Darmwürmer
16 Kälber	7 (43,7%)	6 (37,5%)
32 Tiere älter als 1 Jahr	21 (58,3%)	17 (47,2%)
Total 52 Tiere	28 (53,8%)	23 (44,2%)

Bei etwas mehr als 60% der untersuchten Kadaver war Unterernährung zum mindesten mitschuldig am Tod der betreffenden Tiere. Der Prozentsatz ist bei Kälbern und bei Tieren älter als 1 Jahr ungefähr der gleiche. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kälbern und älteren Tieren besteht jedoch dort, wo der Hunger allein den Tod verursacht hat (37,5% Kälber, 13,9% ältere Tiere). Für die Beurteilung, ob ein Tier an Hunger gestorben sei, wurden nicht nur der schlechte Nährzustand und das Gewicht in Betracht gezogen, sondern vor allem auch die histologisch nachgewiesene Leber- und Milzatrophy sowie der Zustand des Knochenmarks.¹

Ebenfalls gross ist der Prozentsatz der Tiere, die durch einen Unfall getötet worden sind (total 42,3%). Hier sind es namentlich die Tiere älter als 1 Jahr, die mit 50% ins Gewicht fallen, während die Kälber nur mit 25% beteiligt sind. Die Führung durch die stets viel vorsichtigeren Muttertiere dürfte sich da wohl günstig auswirken. Die Unfälle werden hauptsächlich durch Steinschlag, in zweiter Linie durch Kollision mit Auto und Bahn verursacht. Die Tatsache, dass der Rothirsch eben kein eigentliches Gebirgstier ist, sowie der Hunger, der die Tiere bei hohem Schnee zum unvorsichtigen Aufsuchen von schneefrei gefegten Lawenrinnen veranlasst, tragen jedenfalls die Schuld an diesen häufigen Unfällen. Bei tiefem Neuschnee kommen die Tiere auch in Versuchung, der Autostrasse oder dem Schienenweg zu folgen, wobei sie dann von Fahrzeugen überrascht und angefahren werden. Interessanterweise gehen relativ viele Tiere nachträglich noch an den Folgen von Unfällen ein, auch wenn sie äusserlich keine oder nur geringgradige Verletzungen aufweisen. Wiederholt ging aus dem Vorbericht hervor, dass die Tiere auf relativ flachem Gelände, weitab von Lawenrinnen und Felswänden, gefunden worden sind. Bei der Sektion wurden dann jeweils scharf umschriebene, massive Quetschungsblutungen, hauptsächlich in den tieferen, über den Wirbel- und Beckenknochen gelegenen Muskelpartien festgestellt. In mehreren Fällen war auch die Wirbelsäule, das heisst mehrere Wirbel, zerschmettert. Eine Hirschkuh wurde noch lebend am Boden liegend gefunden. Nachdem sie der betreffende Parkwächter auf die Beine gestellt hatte – äusserlich sah man dem Tier nichts an – lief sie noch etwa einen Kilometer auf der Strasse und stürzte dann tot zusammen. Es handelte sich um einen Bruch der Lendenwirbelsäule durch Steinschlag.

Anaerobierinfektionen

Siebenmal (15,4%) stellten wir bei Tieren mit Verletzungen, speziell bei tiefen Muskelquetschungen, lokale oder septikämische Anaerobierinfektionen fest. Jedenfalls als Folge der durch Hunger, Kälte und Parasiten verminderten Resistenz kommt es selbst bei nicht lebensbedrohlichen Verletzungen, auch wenn die Haut nicht sichtbar

¹ Die histologischen Untersuchungen wurden durch das Veterinär-pathologische Institut der Universität Bern ausgeführt.

perforiert ist, zu Ansiedlung und Vermehrung von anaeroben Keimen in den zerstörten Muskelpartien. Ob diese Keime über den Blutweg vom Darm her eingeschleppt werden oder durch unscheinbare, kleine Hautrisse eindringen, ist schwer zu entscheiden. Folgende Anaerobier wurden isoliert (die agonalen Infektionen inbegriffen):

<i>Clostridium septicum</i> ¹	9 ×
<i>Clostridium Welchii</i>	3 ×
<i>Clostridium Sordelli</i>	3 ×
<i>Clostridium sporogenes</i>	3 ×
<i>Clostridium paraputrificum</i>	1 × (Fäulniskeim)

Wiederholt wurden auch Mischinfektionen mit mehreren Clostridien beobachtet. Als für das Krankheitsgeschehen von Bedeutung wurden nur solche Anaerobierinfektionen gewertet, die entsprechende Muskel- und Organveränderungen verursacht hatten, und bei denen nicht gleichzeitig aerobe Darmbakterien in Massen überall festgestellt wurden, wie dies bei agonaler Aussaat oder fortgeschrittener Fäulnis üblich ist. Ein Fall war insofern interessant, als nur in den Nieren, die eine schwere Nephrose und Infarkt-nephritis aufwiesen, *Cl. septicum* isoliert wurde. Die übrigen Organe waren steril. Die rechte Beckenseite und die rechte Schenkelmuskulatur wiesen schwere, einige Tage alte Quetschungsblutungen auf. Das linke Hüftgelenk war luxiert. Bei einer Hirschkuh mit Bruch der Lendenwirbelsäule war nur die arg gequetschte, umliegende Muskulatur mit *Cl. Welchii* infiziert. Die übrige Muskulatur und die inneren Organe waren keimfrei.

Parasiten

Parasiten waren total 34 mal (65,4%) direkt mitschuldig am Tod der aufgefundenen Tiere. Weit aus am häufigsten wurde ein starker Befall mit Lungenwürmern (18 mal = 34,6%) zusammen mit einer Bronchopneumonie festgestellt. Kälber waren ebenfalls schon häufig angesteckt (43,7%). Der Befall und die Lungenveränderungen waren jedoch meistens bei ihnen noch gering. Insgesamt waren bei 30 Hirschen (57,7%) Lungenwürmer vorhanden, nur histologisch nachgewiesene Fälle mitgezählt. Da der eigentliche Hirschlungenwurm, *Protostrongylus sagittarius*, viel häufiger gefunden wird als *Dictyocaulus viviparus*, ist dieser starke Befall wohl eher auf die grosse Wilddichte als auf einen Kontakt mit Haustieren zurückzuführen.

Bei den Magen-Darmwürmern sind es vor allem *Haemonchus contortus* und *Ostertagia Ostertagi*, die ziemlich weit verbreitet sind und eine gewisse Bedeutung als Verursacher von chronischen Labmagenkatarrhen haben. Kälber leiden ziemlich häufig an einem starken Befall mit *Moniezia expansa*. Dieser Bandwurm konnte nur bei Kälbern und ein einziges Mal bei einem Schmaltier gefunden werden. Ältere Hirsche scheinen keinen geeigneten Wirt darzustellen (Immunität?).

Interessant ist, dass der kleine Leberegel (*Dicrocoelium lanceolatum*) bei keiner einzigen Sektion festgestellt wurde, obwohl dies bei Hasen, Rehen und Gemsen aus der gleichen Gegend wiederholt der Fall war.

¹ Für die nähere Bestimmung der Anaerobier bin ich Herrn Dr. NICOLET vom Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Bern zu Dank verpflichtet.

Keimen in den zerstörten
her eingeschleppt werden
nher zu entscheiden. Fol-
inbegriffen):

n Clostridien beobachtet.
r solche Anaerobierinfek-
rungen verursacht hatten,
Massen überall festgestellt
Fäulnis üblich ist. Ein Fall
ere Nephrose und Infarkt-
Organe waren steril. Die
schwere, einige Tage alte
. Bei einer Hirschkuh mit
nliegende Muskulatur mit
organe waren keimfrei.

m Tod der aufgefundenen
ungenwürmern (18 mal =
. Kälber waren ebenfalls
änderungen waren jedoch
irschen (57,7%) Lungen-
itgezählt. Da der eigent-
ufiger gefunden wird als
die grosse Wilddichte als

us contortus und *Ostertagia*
edeutung als Verursacher
ziemlich häufig an einem
nte nur bei Kälbern und
e Hirsche scheinen keinen

nceolatum) bei keiner ein-
hen und Gemsen aus der

Dr. NICOLET vom Veterinär-

Folgende Parasiten¹ wurden festgestellt:

Ektoparasiten		Endoparasiten	
<i>Cervophthirus crassicornis</i>	5 ×	<i>Haemonchus contortus</i>	3 ×
<i>Trichodectes tibialis</i>	2 ×	<i>Ostertagia Ostertagi</i>	9 ×
		<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	1 ×
		<i>Trichostrongylus axei</i>	1 ×
		<i>Cooperia oncophora</i>	1 ×
		<i>Nematodirus fillicollis</i>	3 ×
		<i>Oesophagostomum venulosum</i>	2 ×
		<i>Trichuris ovis</i>	2 ×
		<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	1 ×
		<i>Moniezia expansa</i>	5 ×
		<i>Cysticercus tenuicollis</i>	2 ×
		<i>Setaria cervi</i>	4 ×
		<i>Protostrongylus sagittarius</i>	21 ×
		<i>Dictyocaulus viviparus</i>	6 ×
		<i>Pharyngomyia picta</i>	3 ×

Seltene Befunde

Ductus arteriosus persistens bei einem 14 Tage alten Kalb. Das Tier war kachektisch, da es vermutlich von der Mutter verlassen worden war. Sonst waren keine Veränderungen festzustellen:

Agnesie des linken Uterus, des linken Ovars und der linken Niere: Die 7- bis 8jährige Hirschkuh war noch nie trächtig. Die rechte Niere war ungefähr doppelt so gross ausgebildet wie normal.

Perverser Appetit: Bei einer 3jährigen Hirschkuh, die durch einen Unfall getötet wurde, enthielt der Magen nichts als Lehm und Sand.

Nierensteine: In vier Fällen wurden bei Hirschkühen verschiedenen Alters Nierensteine festgestellt. Es handelte sich um Zufallsbefunde bei Tieren, die durch Unfälle umgekommen waren und grösstenteils in recht gutem Nährzustand waren (Winter). Erkrankt war stets nur eine Niere. Die Steine waren sich alle ähnlich, bis baumnussgross, dunkelbraunrot, höckerig und von krümeliger Konsistenz. Chemisch setzten sie sich aus Eiweiss (in einem Fall wurde 37% Eiweiss festgestellt), Kalzium und Oxalat zusammen (Ammonium, Phosphat und Harnsäure negativ)². Histologisch bestand eine chronische interstitielle Nephritis mit Verschmälerung der Rindenzone, teilweiser Atrophie der Glomerula, zum Teil auch mit Hyalinzylindern. Die Oberfläche zeigte narbige Einziehungen, das Nierenbecken war bindegewebig verdickt. Die Ursachen, die zur Bildung dieser Nierensteine geführt haben, konnten nicht abgeklärt werden. Die betreffenden Tiere wurden in der Umgebung von Zernez, in den Jahren 1960, 1961 und 1965 gefunden.

Knochenbrüchigkeit und Zahndefekte

Die Festigkeit der Knochen (Rippenschneidbarkeit) war bei 10 Tieren (19,2%) deutlich herabgesetzt. Zahndefekte wurden zweimal gefunden sowie einmal eine Zahn-

¹ Die Bestimmung der Parasiten verdanke ich teils Herrn PD Dr. KREIS, teils Herrn PD Dr. HÖRNING, Bern.

² Die Untersuchungen der Steine wurde durch das Medizinisch-chemische Institut der Universität Bern gemacht.

anomalie (Fehlen des linken Caninus sowie des ersten Prämolaren oben und unten beidseitig). Über die chemischen Knochenuntersuchungen wird an anderer Stelle berichtet werden.

Zusammenfassung

Seit 1959 wird an der Abteilung für Geflügel-, Wild- und Fischkrankheiten des Veterinär-bakteriologischen Instituts der Universität Bern Rotfallwild aus dem schweizerischen Nationalpark und seiner Umgebung systematisch untersucht. Der Rotwildbestand des Nationalparks hat sich in den letzten Jahrzehnten sehr stark vergrößert, da die Tiere im Park nicht gejagt werden dürfen und die grossen Raubtiere (Wolf, Luchs, Bär) fehlen. Im Winter sind die Hirsche nicht in den hochgelegenen Berggebieten des Parkes, wo sie zu wenig Futter finden, sondern sie suchen im Herbst die tiefer gelegenen Wintereinstände in der Umgebung von Zernez im Unterengadin und im Münstertal auf. Hier kommt es in der Folge zu einer starken Anhäufung von Hirschen sowie zu Verbisschäden und in strengen Wintern zu Massensterben. Unsere Untersuchungen sollen einerseits helfen, die Gründe dieser Hirschsterben näher abzuklären und andererseits das Material wissenschaftlich auszuwerten.

Bis jetzt wurden total 52 Tiere, wovon 16 Kälber, untersucht. Die Beteiligung der übrigen Altersklassen (ältestes Tier etwa 16jährig) ist ungefähr gleichmässig.

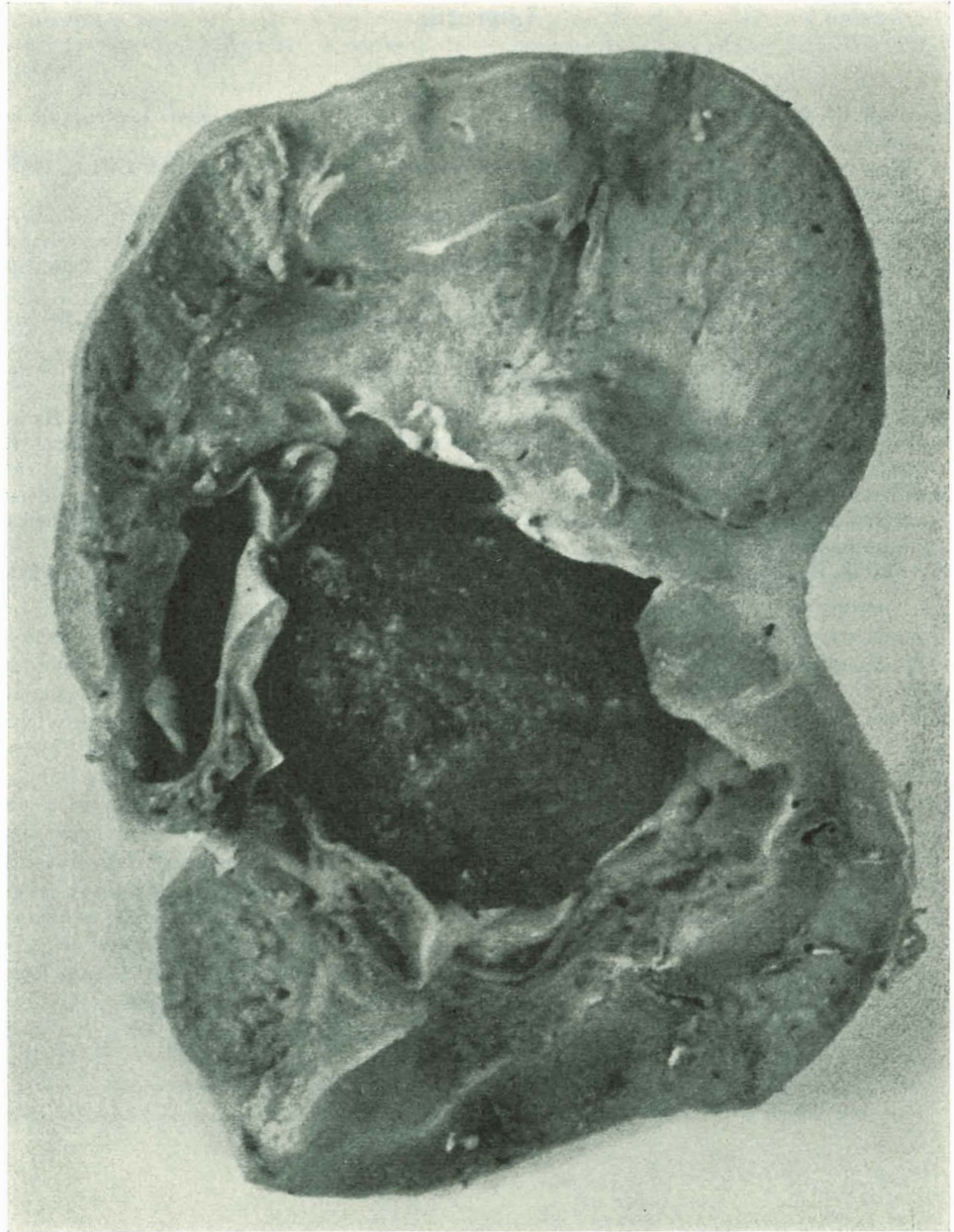
Auffallend ist die sehr späte Geschlechtsreife und die geringe Fruchtbarkeit. So waren von den 29 untersuchten weiblichen, mehr als 2jährigen Hirschen nur zwei normal trächtig (7,1%). Sechsmal wurde Fruchttod mit Mumifikation oder beginnender Resorption der Föten festgestellt, und zwar auch bei Tieren, die in recht gutem Nährzustand waren. Es wird dies als eine Art der Selbstregulierung der viel zu grossen Bestände aufgefasst.

Bei den Todesursachen wurden nebst Unterernährung (61,5%) namentlich Unfallverletzungen durch Steinschlag oder Fahrzeuge (42,3%), zum Teil mit Anaerobierinfektionen, gefunden. Auch den Parasiten muss auf Grund unserer Befunde eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden. So waren die Lungenwürmer, namentlich *Protostrongylus sagittarius*, in 18 Fällen (34,6%) und die Magen-Darmstrongyliden (*Haemonchus contortus*, *Ostertagia Ostertagi*) 8 mal = 15,4%, *Moniezia expansa* 5 mal = 9,6% und Rachendasseln (*Pharyngomyia picta*) 3 mal = 5,8% stark mitschuldig am Tod der betreffenden Tiere. Die Zahl der festgestellten Parasitenarten ist relativ klein. Auffallenderweise scheint der kleine Leberegel (*Dicrocoelium lanceolatum*) bei den Hirschen des Nationalparks ganz zu fehlen, obwohl er bei Rehen, Gemsen und Hasen ziemlich häufig ist.

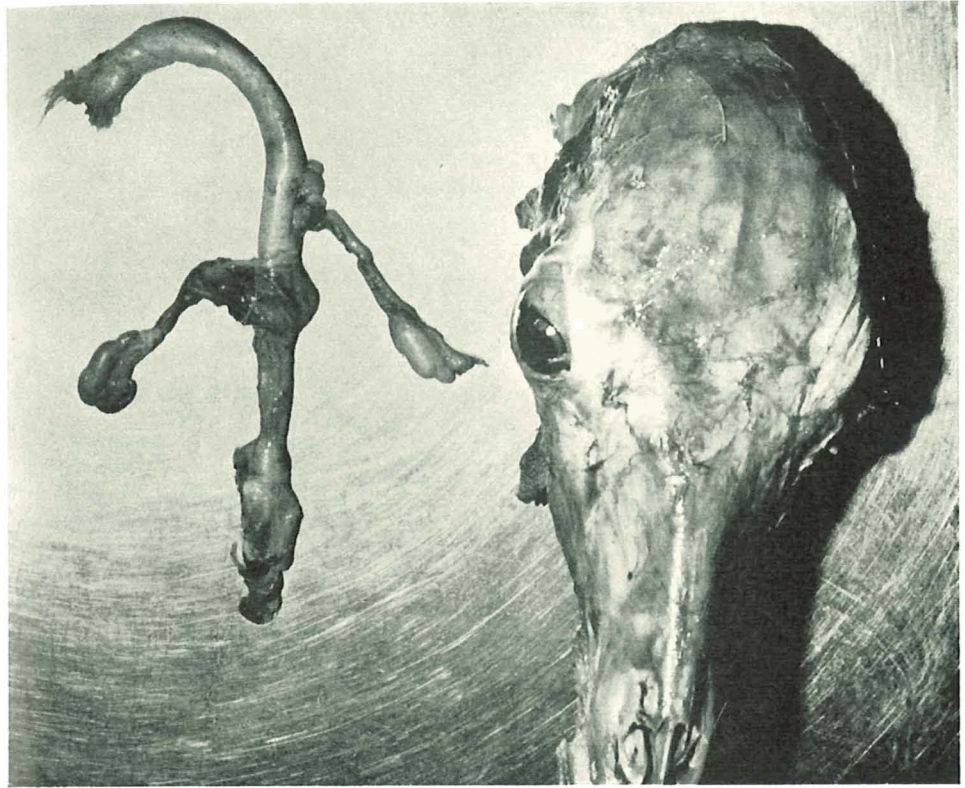
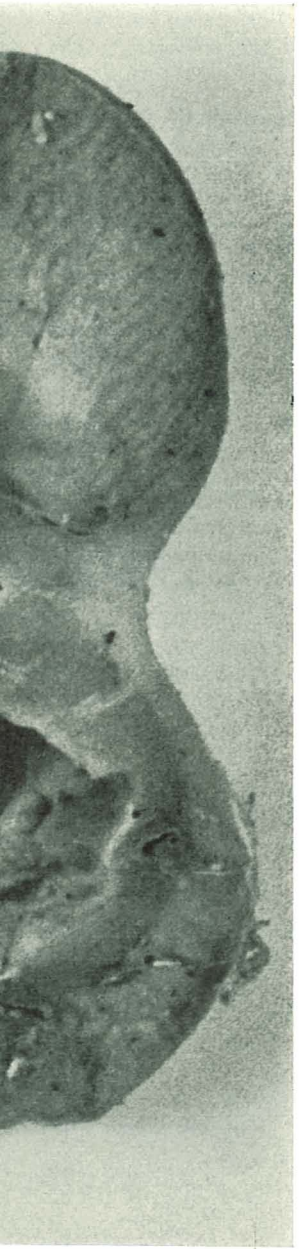
Viermal wurden bei Hirschkühen aus der Umgebung von Zernez Nierensteine (Kalziumoxalat, Eiweiss) gefunden, ohne dass deren Ursache abgeklärt werden konnte.

Literatur

- BOUVIER, G., BURGISSER, H. et SCHNEIDER, P.A.: Les maladies des ruminants sauvages de la Suisse. Fondation Bruno Galli-Valerio, Lausanne (1958).
- Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons faites en 1953 et 1954. Schweiz. Arch. Tierheilk. 97, 318 (1955).
- BURCKHARDT, D.: Gross-Säugerbeobachtungen im Nationalpark vom 18.3. bis 18.4.1955 (unveröffentlicht).
- Bericht über die Extrahirschjagd vom 30.11. bis 1.12.1956 in der Umgebung des Nationalparks (nicht veröffentlicht).
- Über das Wintersterben der Hirsche in der Umgebung des Nationalparks. Schweiz. Naturschutz 22, 1 (1957).
- HABERMEHL, KARL HEINZ: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Paul Parey (1961).
- KREIS, H.A.: Neue helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken, bei Haustieren und bei Tieren des schweizerischen Nationalparks. Schweiz. Arch. Tierheilk. 104, 94-115 und 169-194 (1962).
- RAESFELD, F. VON: Das Rotwild. Paul Parey (1957).
- SCHLOETH, R. und BURCKHARDT, D.: Die Wanderung des Rotwildes *Cervus elaphus L.* im Gebiet des schweizerischen Nationalparks. Rev. de Zool. 68, 9-28 (1961).
- SCHWEIZER, R.: Beobachtungen über Wildkrankheiten. Schweiz. Arch. Tierheilk. 91, 39 (1949).



Chronisch entzündete und narbig eingezogene Niere mit Steinbildung



Schädel und Sexualapparat eines noch juvenilen, $2\frac{3}{4}$ jährigen, männlichen Hirsches