

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

59.

Analyse des Fegens und des Schlagens von
Rothirschen (*Cervus elaplus* L.) in einem alpinen
Lebensraum (Schweizerischer Nationalpark)

mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung
der wissenschaftlichen Forschung

von

Dr. Robert **Schloeth**,
Verwalter des Nationalparks, **Zernez**

Druck Lüdin AG **Liestal** 1968

Inhaltsübersicht

I, Einführung	47
1. Methode	47
2. Das Untersuchungsgebiet	47
3. Das Fegen	49
4. Das Schlagen	52
5. Fegen und Schlagen als Einheit	55
II. Quantitative Erhebungen an Feg- und Schlagbäumen während 5 Jahren in einem begrenzten Gebiet (Alp La Schera)	59
A. Anzahl der beschädigten Bäume.	59
B, Beschädigte Baumarten	60
C. Verwendungsart und Beschädigungsgrad	62
D. Höhe und Durchmesser der Bäume	65
E, Wiederverwendung der Schlagbäume	67
III. Die Funktion des Schlagens	69
Zusammenfassung	71
Résumé	72
Summary	73
Literaturverzeichnis	74

I. Einführung

Fegen und **Schlagen** sind Ausdrücke aus der Jägersprache, welche gemeinhin das Bearbeiten von Bäumen und Sträuchern durch den **geweihtragenden** männlichen Rothirsch in zwei verschiedenen Phasen seines **Geweihzyklus** bezeichnen. Unter Fegen versteht der Jäger die gewaltsame Entfernung des sogenannten Bastes (behaarter Hautmantel des Geweihs während der alljährlichen Aufbauzeit) an baumartigen Gewächsen, während mit dem Schlagen ein auch nach der Fegezeit auftretendes Bearbeiten von Bäumen gemeint ist. Beide Begriffe werden gewöhnlich isoliert und in einem eine Absicht des Hirsches voraussetzenden Sinne verwendet. Der spezifische Ablauf, das Ausmass sowie die Funktion dieser **Verhaltensweisen** sind jedoch beim Rotwild noch **weitgehend** unbeschrieben.

Im Rahmen einer umfassenden Untersuchung über die **Ökologie** und das Sozialverhalten des **Rothirsches** im alpinen Lebensraum (**Schweizerischer Nationalpark** und nähere Umgebung) wurde auch die Klärung dieses Fragenkreises vorgesehen, der ausser den Zoologen und Wildbiologen auch die Förster interessiert. Die Untersuchungen wurden **zeit- und raumgebunden** durchgeführt, gleichzeitig mit einer Bestandesaufnahme der lokalen Rotwildpopulation und einer Erhebung über das **Briinfverhalten** und die **Territorialität**.

1. Methode

Mit den **Feldbeobachtungen** wurde 1958 begonnen. Die quantitative Untersuchung eines **Brunftplatzes** im Zentrum des Schweizerischen **Nationalparkes** erfolgte vom Sommer 1959 bis und mit Sommer 1963. In **regelmässigen Abständen** zwischen dem **1. August** und dem **10. Oktober** wurden alle frisch bearbeiteten Bäume registriert und **unauffällig** gekennzeichnet. In der **Woche** vor dem **10. Oktober** erfolgte das Bestimmen, Vermessen **usw.** sowie die **Feststellung** einer **allfälligen Wiederverwendung**.

Da es bei **dieser Untersuchung** wichtig war, **festzustellen**, wie oft ein Schlagbaum **zur Verwendung** gelangt, wurde jeweils **ein** dünner, kaum bemerkbarer **Kontrollfaden** darum gespannt. Eine auch nur geringe **Wiederverwendung** hatte unweigerlich die Zerstörung dieses Fadens **zur Folge**.

Im Sommer **1960** wurde in **einem Kontrollgebiet** der Umgebung von **Zernez** (frühere Aufforstung) eine Untersuchung nach denselben **Massstäben** durchgeführt und ausgewertet. Während der Jahre 1958 bis 1967 erfolgten **Beobachtungen** der **Hirschrudel** in **den** Sommer- und Winterständen.

Verdankungen. Dem **Präsidenten** der WNPK, **Herrn Prof. J. G. Baer**, und demjenigen der zoologischen SK, **Herrn Prof. P. Bovey**, sei an dieser **Stelle** für finanzielle Unterstützung, tatkräftige Mithilfe beim **Beschaffen** von **Helfern** sowie **verständnisvolle Betreuung** der Arbeiten bestens gedankt. Auch meinen zahlreichen Mitarbeitern und **zum** Teil mehrjährigen Helfern von La **Schera** spreche ich für ihren **Einsatz** meinen besten Dank aus.

2. Das Untersuchungsgebiet

Als **Untersuchungsgebiet** wurde die Alp La **Schera** (2090 m mittlere Höhe über **Meer**) gewählt. Die nach **S** exponierte ehemalige **Alpwiese** (seit 1914 Bestandteil des SNP) umfasst eine im **N, W und O** von Lichtwald, im **S** von **geschlossenem** Wald begrenzte Lichtung. In diese hinein ragen mehrere **Lichtwaldzungen** und verschiedene isolierte **Gruppen** von Jungwuchs.

Am **Ort** und nach einer Luftaufnahme der Eidgenössischen **Landestopographie** vermessen ergeben sich folgende **Flächenmasse**:

Lichtwald	5,4 ha
Geschlossener Wald	4,5 ha
Total Wald	<u>9,9 ha</u>
Total Wiese	<u>9,0 ha</u>
Total Areal	18,9 ha

Als **baumbestandene Untersuchungsfläche** wurden somit rund 10 ha bearbeitet. Um die Lichtung herum wurde damit ein Gürtel von etwa 50 m im Wald (S) und im Lichtwald des W und O einbezogen. Im N betrug die einbezogene Zone etwa 100 m Lichtwald.

Der Wald gehört im N und O zu den sogenannten Pioniergesellschaften auf ehemaliger Weide, im S und W wurde er von KURTH et al. (1960) zum **Mugo-Ericetum** gezählt. Die östliche Hälfte ist stark mit Legföhren (*Pinus mugo grex prostrata*) durchsetzt, während der übrige Baumbestand aus **Bergföhren** (*Pinus mugo grex arborea*), Lärchen (*Larix decidua*), Arven (*Pinus cembra*) und Fichten (*Picea excelsa*) in dieser Reihenfolge der Häufigkeit besteht.

Nach KURTE et al. (1950) sind im NP-Gebiet diese **Baumarten folgendermassen** verteilt: **Bergföhre** = 55 %; **Legföhre** = 14 %; **Lärche** = 12 %; **Axve** = 8 %; **Fichte** = 7 %; **Waldföhre** = 4 %. 75 % aller Bestockungen sind als eigentliche **Bergföhrenwälder** anzusehen. **Ausserdem** ist die **Bergföhre** weiteren 10 % der **Waldfläche** beigemischt.

In ihrer **Bestandesaufnahme** von 1957 stellten KURTH et al. (1960) in Prozenten der Stichproben einen Wildschaden von **20–29 %** in der oberen Hälfte (N) dieses Untersuchungsgebietes **fest**, während die untere Hälfte (S) als weitgehend wildschadenfrei angegeben wurde. Diese Schäden beziehen sich fast ausnahmslos auf **Schlagschäden**. Schälen von Bäumen kommt nicht vor, der Verbiss ist verhältnismässig gering,

Hirschbestand

Als ausgesprochenes **Brunftgebiet** weist La Schera im Sommer einen mittleren, von Mitte September bis etwa 10. Oktober einen stärkeren Bestand an männlichen Hirschen auf. Besondere **Beobachtungen** konnten an den während der **Brunft regelmässig** anwesenden **Platzhirschen** gewonnen werden. Deren Reviere waren zum Teil sehr gut bekannt. Ein **einzelner** Platzhirsch wurde während 4 **aufeinanderfolgenden** Brunftzeiten im **selben** begrenzten Raum erkannt und beobachtet.

Die Zahl der männlichen Hirsche betrug:

	Gesamtgebiet		Untersuchungsgebiet
1959	18–25 Stück	Sommer	5–10 Stück
1960	18–25 Stück	Vorbrunft	8–12 Stück
1961	19–30 Stück	Hochbrunft	12–15 Stück
1962	25–30 Stück		(5–10 Platzhirsche)
1963	25–30 Stück		

Ihren festen Einstand halten die Platzhirsche auf der Alp La Schera nur während 2–3 Wochen, doch nur vom Abend bis zum Morgen. Tagsüber halten sie sich in Dickungen **der** weiteren Umgebung auf. Eine nicht **genauer** erfasste Anzahl Hirsche wechselt im Gesamtgebiet hin und her und sucht das Untersuchungsgebiet **unregelmässig** auf. Einige **Hirschtiere** folgen gewöhnlich der abendlichen Wanderung der **Hirschkuh-Rudel** nach den **Äsungsräumen**.

ischen Landestopographie ver-

mit rund 10 ha bearbeitet. Um
m im Wald (S) und im Lichte
Zone etwa 100 m Lichtwald.
iergesellschaften auf **ehemali-**
um Mugeto-Ericetum gezählt.
go *grex prostratn*) durchsetzt,
; *mugo grex arboreen*), Lärchen
cea excelsa) in dieser **Reihen-**

smarten folgendermassen ver-
< Arve = 8%; Fichte = 7%;
liche Bergföhrenwälder **anzu-**
ildfläche beigemischt.

et al. (1960) in Prozenten der
ren Hälfte (N) dieses Unter-
s weitgehend wildschadenfrei
nahmslos auf Schlagschäden.
erhältnismässig gering.

Sommer einen mittleren, von
tand an männlichen Hirschen
d der Brunft **regelmässig an-**
e waren zum Teil sehr gut **be-**
nanderfolgenden Brunftzeiten

mgsgebiet

:k
:k
:k
zhirsche)

Alp La Schera **nur** während
iber halten sie sich in **Dickun-**
ibare Anzahl Hirsche **wechselt**
ingsgebiet **unregelmässig** auf.
nderung der Hirschkuh-Rudel

In den Untersuchungsjahren betrug die lokale Population im Gesamtgebiet zwischen 80 und 130 Stück Rotwild. Das Untersuchungsgebiet wurde nachts von 2540 Stück Weibchen und Jungtieren aufgesucht, wobei die täglichen und jährlichen Schwankungen folgende Ursachen hatten: Nahrungsangebot, Witterungseinflüsse, Populationschwankungen (Zuwachsrate, Mortalität). Seinen Winterestand bezieht das Rotwild von La Schera zu etwa zwei Drittel im Münstertal (15–20 km) und zu einem Drittel im Raume von Zernez bis Lavin (15–30 km), wie aus Erhebungen an individuell markierten Kontrolltieren hervorging (SCHLOETH, 1961a). In der Regel beginnt die Abwanderung um den 10. Oktober, bei aussergewöhnlichen Schneefällen auch einige Tage früher.

3. Das Fegen

Die um den abgestorbenen **Geweihknochen** lose sitzende, aber noch weiche und reduziert durchblutete **Basthaut wird** im Untersuchungsgebiet von Anfang August an vom Hirsch entfernt. Es handelt sich vorwiegend um vertikal geführte **Reibbewegungen** an Bäumen und Sträuchern, seltener am Boden und an Felsen. Nach **übereinstimmenden** Ansichten (WALDO und WISLOCKI, 1951; TACHEZY, 1956; BUBENIK, 1966 usw.) geht



Abb. 1. Teilweise entrindete Legföhre, an welcher Baststücke gefunden wurden (Fegbauin),

der Reiz zu diesem Verhalten von der zunehmenden Produktion männlicher Geschlechtshormone aus, die zu diesem Zeitpunkt einen wichtigen **Schwellenwert** erreichen. Synchron damit erfolgt die endgültige Verknöcherung des **Kolbengewebes**. Beim Fehlen der **Hormone** unterbleibt der Einsatz des neuen Geweihes; der Bast stirbt **völlig** ab und trocknet schliesslich ein. Gewöhnlich fegen ältere Hirsche früher als jüngere. An **Jährlingen** (Spießern) beobachtet man hier nicht selten noch **Bastgeweihe** bis in den Januar des folgenden Jahres hinein.

Schon im ersten Monat der **Geweiheentwicklung**, im Zustand der sogenannten **Kolbengeweihe**, notiert man die ersten absichtlichen, aber noch zaghaften **Berührungen** von Bäumen, mithin den ersten Einsatz des neuen Geweihes. Weiche, **schmiegsame Äste** von **Föhren** werden hierzu mit Vorliebe verwendet. Ziemlich häufig beobachtet man auch ein Bestreichen der **Schenkelbeuge** und der Leistengegend mit den weichen **Spitzen** des eigenen **Bastgeweihes**, das von BUBENIK (1966) als Abstreifen von dort **produziertem** Drüsensekret aufgefasst wird. Auch an Bäumen, längs der **Hirschwechsel**, sollen nach BUBENIK auf diese **Weise Duftspuren** hinterlassen werden.

Geweihekontakt mit Rudelkumpanen wird frühestens in den letzten Tagen der **Bastzeit** festgestellt, dann, wenn auch die ersten heftigeren Bewegungen an festen Objekten stattfinden. Offenkundig steigert die **zunehmende** Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen den Drang nach Betätigung mit der Kopfwaffe nach **männlichem** Muster, wie sie dann zum Zeitpunkt des eigentlichen **Fegens** fast explosionsartig ausbricht. Es fällt dabei aber **auf**, dass sich der Einsatz der **Stirnwanne** während des Fegens vorwiegend auf Objekte der Umwelt richtet, wogegen Geweihekontakt mit dem Artgenossen noch mit **Zurückhaltung** ausgeübt wird. Frisch gefegte Hirsche wenden bei Auseinandersetzungen – wie sie zum Beispiel in Gefangenschaft oder an **Fütterungen** zu **diesem** Zeitpunkt etwa auftreten (vgl. HECK, 1956) – häufig noch die weibliche **Kampftechnik an**: Aufrichten auf der Hinterhand mit Schlägen der **Vorderläufe**.

Ein eigentliches Hervorbrechen des **kraftvollen** Einsatzes eines neuen Geweihes, ein beinahe **rauschartiger** Zustand, in den ein Hirsch nach den ersten heftigeren Bewegungen gerät, konnte als ganzer **Ablauf** mehrfach beobachtet werden. Jedoch nicht wütendes Dreinschlagen kennzeichnet diesen plötzlichen ersten Einsatz, sondern ein zwar **erregtes**, aber durchaus gerichtetes und kontinuierliches **Verhalten** ist dafür typisch. Hierzu zwei **Protokollbeispiele**.

I. 27. August 1959. Murteras da Stabelchod (**SNP**). Ein mittlerer Sechsender (etwa **vierjährig**) als einziger in einem Rudel von 8 ♂ noch im Bast. Beim Abliegen reibt er während 6 min heftig seine Stangen, dann auch Hals und Kopfseiten auf der Grasnarbe.

28. August 1959. Derselbe ♂ am gleichen Ort (7 ♂), über der Waldgrenze (2500 m). Er beginnt am Boden – an **Grasbüscheln** und kleinen Erhebungen – immer heftiger zu fegen. Der anfangs noch völlig heile Bast hängt bald in Fetzen. Der ♂ reibt auch den Kopf am Rücken, kratzt **mit den Geweihenden** am Körper und mit **den** Hinterhufen an den Stangen. Er ist ziemlich erregt. Die übrigen Hirsche **nehmen** keine besondere Notiz von ihm.

Nach fast einer Stunde intensiven Bodenfegens, einmal auch kurz liegend, zieht der ♂ **mit** dem Rudel abwärts. Bei den ersten Legföhren des obersten **Waldgürtels** hebt unter den ♂ kollektives Schlagen an. Der Sechsender fegt schräg aufwärts in eine stärkere Legföhre mit eigenartig **rhythmischen**, vertikalen Reibbewegungen. Nach weiteren 20 min ununterbrochenen Fegens ist sein Geweih praktisch schon vom Bast befreit. Trotzdem fegt er beinahe unablässig 40 min lang **am** selben Baum, wonach er von einem Zehnder vertrieben wird (kurz vor dem Verjagtwerden führte er doppelt so heftige Bewegungen aus!). In den nächsten 10 **min** fegt er an 2 verschiedenen andern Bäumen, **anschliessend** 30 **min** lang **am** selben Ast, dann kurz hintereinander an 4 weiteren Legföhren. Nachdem der ♂ mit kurzen Unterbrüchen über 3 Std. gefegt **hatte**, legte er **sich** für 1½ **Std.** hin und begann dann **anschliessend** wieder an verschiedenen Bäumen zu fegeu – **bezie-**

tion männlicher Geschlechts-
schwellenwert erreichen. Syn-
bengewebe. Beim Fehlen der
der Bast stirbt völlig ab und
früher als jüngere. An Jahr-
astgeweihe bis in den Januar

ustand der sogenannten Kol-
h zaghaften Berührungen von
(eiche, schmiegsame Äste von
häufig beobachtet man auch
mit den weichen Spitzen des
reifen von dort produziertem
er Hirschwechsel, sollen nach

a den letzten Tagen der Bast-
bewegungen an festen Objekten
it der Geschlechtsdrüsen den
em Muster, wie sie dann zum
pricht. Es fällt dabei aber auf,
vorwiegend auf Objekte der
ssen noch mit Zurückhaltung
andersetzungen - wie sie zum
em Zeitpunkt etwa auftreten
chnik an: Aufrichten auf der

zes eines neuen Geweihes, ein
n ersten heftigeren Bewegun-
werden. Jedoch nicht wüten-
Einsatz, sondern ein zwar er-
Verhalten ist dafür typisch.

tlerer Sechsender (etwa vierjäh-
Abliegen reibt er während 6 min
rasnarbe.

er Waldgrenze (2500 ni). Er be-
hammer heftiger zu fegen. Der an-
ich den Kopf am Rücken, kratzt
n Stangen. Er ist ziemlich erregt.

kurz liegend, zieht der ♂ mit dem
els hebt unter den ♂♂ kollektives
re Legföhre mit eigenartig rhyth-
unterbrochenen Fegens ist sein
nahe unablässig 40 min lang am
urz vor dem Verjagtwerden führte
min fegt er an 2 verschiedenen
urz hintereinander an 4 weiteren
d. gefegt hatte, legte er sich für
denen Bäumen zu fegen - bezie-

hungsweise zu schlagen - bis er meinen Blicken entschwand. Es darf jedoch angenommen werden, dass der Sechsender sich noch stundenlang weiter auf diese Art und Weise betätigte.

2. 3. August 1963. La Schera. Im dichten Wald wird ein starker Zwölfender beim Fegen überrascht. Sein Geweih ist nur zur Hälfte blank, der Bast hängt in langen Zotten über das Gesicht herab. Fetzen, die der ♂ mit dem Äser erreichen kann, werden gekaut (kein Ausspucken beobachtet).

Der Zwölfender geht fegend vom Baum zu Baum. In der Zeit von 12 min nimmt er 5 verschiedene Legföhren von 1,2-1,6 m Höhe und 3-5 cm Durchmesser an, die leicht bis stark beschädigt werden. Die Bewegungen bestehen meist in einem kräftigen, vertikalen Durchziehen und Reiben von Stangenteilen, wobei häufig auch die Stirne in Kontakt mit den Stämmchen kommt, jedoch keine Berührung mit den Antorbitaldrüsen bemerkt werden kann (diese Drüsen sind stets völlig geschlossen). Später werden in den Zweigen und unter den Bäumchen weiche Baststücke gefunden. Der ♂ suchte nicht speziell nach solchen. Nach 15 min Beobachtungszeit aus 50, 30 und dann 20 m, wobei mir der Hirsch fegend entgegengog, bemerkte er mich und polterte davon.

Der erst langsam, dann sehr rasch ansteigende Geweiheinsatz zeigt im wesentlichen nichts anderes als einen Ausbruch angestauter Kampfhandlungen, übertragen auf mehrheitlich baumartige Ersatzobjekte. Zwangsläufig bewirken diese, zum Teil stark ritualisierten Handlungen eine Verletzung und schliesslich Entfernung der weichen Basthaut. Es kann jedoch nicht von einer Absicht des Hirsches gesprochen werden, sein Geweih zu reinigen. Wir stellen vielmehr ein kompliziertes Zusammenspiel verschiedener endogener Kräfte fest, welche in synchronem Wirken die Funktionstüchtigkeit des neuen Geweihes herbeiführen und über die direkte Beeinflussung des Verhaltens die Befreiung von der jetzt gegenstandslosen Schutzhülle bewirken.

Das Überschreiten der Schwelle zu diesem wichtigen Zeitpunkt bedeutet für den Hirsch ein Lösen von der bisherigen Hemmung, sein neues Geweih ungehindert zu verwenden, gibt ihm gewissermassen innert kurzer Zeit das Signal: «Grünes Licht für den vollen Einsatz der Stirnwaffe!». Es ist anzunehmen, dass der Hirsch im Verlaufe dieses Vorganges durch den Widerstand der Basthaut und die herabhängenden Zotten zu verstärkter Aktivität gereizt wird. Ein entsprechend angepasstes Verhalten dürfte ferner auch aus einer gewissen Erfahrung älterer Hirsche resultieren, die den zu beobachtenden Anteil an Komfortbewegungen beim Fegen bestätigen.

Aus der Jagdliteratur geht hervor, dass «Nachfegen» mit dem Einfärben der noch bleichen und zum Teil blutigen Geweihstangen zu tun haben soll, wobei Blutreste und Pflanzensäfte sich zu einer bräunlichen Patina vereinigen. Nach BUBENIK (1966) entsteht die Geweihfarbe durch Oxydation von Blut und Oxydation der Verbindung des Blutes mit Pflanzensäften, wodurch schwer lösliche Farbstoffe bis in die poröse Geweihrinde eindringen. Die weniger porösen Endenspitzen werden später durch Schlagen, Bodenforkeln und Geweihkontakt mit Geschlechtsgenossen wieder blank gefegt. Die Bedeutung eines intensiven Nachfegens der eben zutage tretenden Geweihstangen für den Vorgang der Farbbildung liegt somit auf der Hand, aber eine Absicht des Hirsches muss auch hier völlig ausgeschlossen werden.

Wir halten folgende Punkte fest:

- Fegen wird zu einem sekundären Begriff: Die Entfernung der Basthaut geschieht zwangsläufig während des plötzlich auftretenden freien Einsatzes des fertigen Geweihs beim ersten voll ausgeführten Schlagen.
- Dieser Einsatz besteht mehrheitlich aus Elementen des Artkampfes, die gegen Ersatzobjekte gerichtet sind, sowie zu einem geringen Teil aus Komforthandlungen.
- Es liegt nicht in der Absicht des Hirsches, sein Geweih zu reinigen oder einzufärben.

- Eine Trennung zwischen Fegen und Schlagen kann **nicht vollzogen** werden.
- Die zum Entfernen der Basthaut benötigte Zeit beträgt in der Regel nur einige Stunden.

4. Das Schlagen

Wir müssen uns gleich einleitend **mit** der Tatsache vertraut machen, dass das Schlagen eigentlich kein Schlagen ist, sondern in erster Linie ein Reiben. **Unwillkürlich** stellt man sich unter einem schlagenden Hirsch einen solchen vor, der mit wütenden Schlägen des Geweihs **einen** Baum in Stücke **zerholzt**. Der Ausdruck Schlagen hat **sich** aber längst allgemein **eingebürgert** und **dürfte** daher schwer zu ersetzen sein. Behalten **wir** ihn also **bei**, beachten jedoch die Unterschiede des tatsächlichen, in der Folge **skiz-**



Abb. 2. Mittlere **Achtender** beim Schlagen beziehungsweise **Stirnreiben**. Die Kopfhaltung ist für kämpferischen Einsatz typisch. (Foto M. Reinalter.)

zierten **Verhaltensablaufes** gegenüber dieser, vom augenfälligen Resultat her erfolgten **Begriffsbildung** von Jägern und Förstern. **Vorherrschend** beim Schlagen sind kräftige, vertikal **geführte Reibbewegungen** des ganzen Hauptes am Stamm des ausgewählten Baumes. Das kraftvolle Reiben der Stirne, der Rosenstöcke und der Kopfseiten bis zur **Occipitalregion** am Stamm bewirkt ein Abfasern der **Rinde** und **schliesslich** ein Polieren der **blossen Holzfläche** (**Abb. 4**). **Daran** mitbeteiligt sind in zweiter Linie die **Aug-** und **Eissprossen** des Geweihs, **sowie** die **alle** Bewegungen mitmachenden Stangenenden oder Kronen, durch die selbst kräftige **Äste**, **häufig** aber sämtliche in diesem Bereich

cht vollzogen werden.

ragt in der Regel nur einige

vertraut machen, dass das
nie ein Reiben. **Unwillkürlich**
lichen vor, der mit wütenden
r Ausdruck Schlagen hat sich
er zu ersetzen sein. Behalten
sächlichen, in der Folge **skiz-**



reiben. Die Kopfhaltung ist für

illigen Resultat her erfolgten
beim Schlagen sind kräftige,
am Stamm des ausgewählten
ke und der Kopfseiten **bis** zur
nde und schliesslich ein **Po-**
sind in **zweiter** Linie die **Aug-**
nitmachenden Stangenenden
sämtliche in diesem Bereich



Abb. 3. Derselbe Hirsch. Mit dem federnden Stämmchen im Stirnkontakt tritt er vor und zurück. (Foto M. Reinalter.)

wachsenden Zweige, abgedrückt werden. Eiuschläge der Stangenspitzen sind nicht selten bis über 2 Meter Höhe in der Rinde wahrnehmbar. Gezieltes Reiben der **Geweihsstangen** tritt meist nur kurzfristig auf.

Das Grundmuster des Verhaltensablaufes beim Schlagen ist in der Regel das folgende:

Der Hirsch riecht zuerst kurz am erwählten Baum, setzt dann die Stirne auf mittlerer Körperhöhe an den **meist** wenige Zentimeter Durchmesser aufweisenden Baum und beginnt mit kraftvollen, rhythmisch ausgeführten **Kopfbewegungen** in der Senkrechten sein Werk. Bald hält er jedoch **inne**, beriecht die Stelle eingehend, schaut kurz umher und setzt dann dieselben **Reibbewegungen** fort. Nach weiteren Pausen werden auch die Kopfseiten oder auch gezielt die Rosenstöcke am immer mehr entrindeten Stämmchen auf und ab gerieben. Mit der Zeit werden die Bewegungen etwas heftiger, der Hirsch tritt mit dem nachfedernden Jungbaum zwischen den Augsprossen vor und zurück, stösst zu, weicht, stösst reibend und gerät schliesslich in einen bemerkbaren Erregungszustand. Doch abrupt hält er wieder inne, sichert, beriecht genau das Stämmchen und fährt unmittelbar im **selben Erregungsgrad fort**. Die Äste beginnen zu knicken, kleinere Zweige fallen zu Boden. Beim seitlichen Abdrehen des Hauptes wird das ganze Geweih vehement durch das Geäst gezogen. Häufig wird in diesem Stadium die Handlung für längere Zeit oder ganz abgebrochen. Setzt der Hirsch aber sein Werk fort, so bleibt auf Kopfhöhe bald nur noch ein blanker, heller Stiel übrig, wo vor einer halben Stunde ein gesundes junges Bäumchen gestanden hatte. Mitunter wird auch durch heftiges Zeren und Drehen noch die Spitze des Baumes geknickt. Mähende **Schlagbewegungen** erfolgen ganz selten. Ein **gezieltes** Ansetzen und Reiben der Voraugendrösen



Abb. 4. Die zentrale Reibstelle an einem jungen Lärchenstamm. Die Rinde ist völlig entfernt, alle Seitenäste sind durch die vertikalen Reibbewegungen der Augsprossen weggeschlagen.

konnte hier in keinem einzigen Fall beobachtet werden, ist jedoch von **BUBENIK** (schriftliche Mitteilung) gesehen worden.

In der Regel dauert das Schlagen einige 15 oder 30 Minuten, kann aber auch gelegentlich mit längeren Unterbrechungen über eine Stunde anhalten. Kollektives Schlagen von Mitgliedern eines ♂♂-Verbandes tritt ausserhalb der Brunftzeit häufig auf, meist in Verbindung mit Scheinkämpfen (**SCHLOETH**, 1961c), und zwar vorwiegend anlässlich von Tätigkeitswechseln, wie zum Beispiel beim Aufbruch vom Ruhen zum Äsen, vom Äsen zum Wandern usw.

Mit zunehmender Intensität des Schlagens, vor allem während der Brunftzeit, treten weitere Verhaltenselemente in Verbindung mit dem Schlagen auf, welche gewöhnlich dem nahe verwandten Bereich des Suhlens und Bodenforkelns angehören: Harnen und Wälzen. Es ist allerdings möglich, dass die kurze Harnabgabe im Verlauf des Schlagens (und vielleicht auch während des Scheinkampfes) oft übersehen wird beziehungsweise häufiger auftritt als bisher angenommen. Beim intensiven Röhren und im Kampfverhalten sind Erektion und Harnen ebenfalls üblich. **DARLING** (1937) beobachtete an schottischen Hirschen, die mit dem Geweih an Grasbüscheln rieben (Mangel an Bäumen), Erektionen und mehrmalige Ejakulationen.

Ein Protokollbeispiel aus der Zeit vor der Brunft mag die verschiedenen Zusammenhänge aufzeigen.

16. September 1960. Murteras da Stabelchod. Ein starker Zehnder steht mitten im lichten Wald (etwa 50 m vor mir) an einer schon vor Jahren einmal benützten etwa 10 cm starken Bergföhre und reibt aussergewöhnlich heftig die Stirne und die Augsprossen an der zentralen Stelle. Das Geweih klappert vernehmlich an dem etwas starken Stamm. Immer wieder werden auch die Kopfseiten – ebenso heftig wie die Stirnpartie – an der Stelle vertikal gerieben, seltener der Hinterkopf und die obere Hälfte des Halses (Kopfdrehen). Die Voraugendrüsen sind stets völlig geschlossen (Beobachtung mit Fernrohr 30×).

Mehrfach kann ich feststellen, wie der Hirsch während des Schlagens spritzweise Harn abgibt, wobei seine Bauchdecke – wie beim Röhren – ruckartig auf und ab zuckt. Nach 17 min Beobachtung dieses Verhaltens (ich hatte den Hirsch von weitem gehört und angeschlichen, er musste schon seit einiger Zeit so beschäftigt gewesen sein) tritt er plötzlich zurück und lässt sich auf der durch die Hufe stark aufgewühlten und mit Harn bespritzten Erde nieder, streckt den Hals aus und reibt auch hier kräftig Hals und Kopfseiten am Boden. Er erhebt sich ruckartig nach 2 min, macht noch einige Reibbewegungen am vorhin bearbeiteten Baum, tritt etwa 5 m seitwärts und hebelt dann mit dem Geweih während 3 min nach oben in das sperrige Geäst eines andern Baumes. Anschliessend steht der Hirsch still, schaut umher, lauscht nach verschiedenen Richtungen und verzicht sich dann gemächlich hangabwärts in den dichteren Wald, ohne mich entdeckt zu haben.

Zur selben Zeit hörte man in der näheren Umgebung 2 oder 3 weitere Hirsche an Bäumen herumhebeln, doch anscheinend ohne Sichtverbindung mit dem beobachtenden Zehnder. Irgendwelche Reaktionen, ausser gelegentlichem Lauschen, waren nicht festzustellen. Es ist anzunehmen, dass es sich bei diesen Tieren um Kumpane eines ♂♂-Rudels beim **kollektiven** Schlagern nach dem Verlassen des morgendlichen Äsungsraumes gehandelt hat.

Ausser den erwähnten Jungbäumen werden vom Rothirsch gelegentlich auch dickere Bäume zum Kopfreiben verwendet, die dann nicht selten mehrmals und mehrere Jahre hintereinander angenommen werden. Ferner findet man neben den eigentlichen Schlagbäumen auch isolierte Schlagäste an stärkeren Bäumen, bei welchen die zentrale Reibstelle oft waagrecht, auf Kopfhöhe der Hirsche, liegt (vgl. Abb. 5).

Für das Schlagern halten wir **folgende** Punkte fest:

- «Schlagern» besteht mehrheitlich aus vertikalen Reibbewegungen mit Kopf und Geweihbasis am Stamm junger Bäume.
- Das kämpferische Element überwiegt eindeutig im Gesamtverhalten, **Komfortbewegungen können mitbeteiligt** sein. Die **Ritualisation** ist gut erkennbar.
- Kollektives Schlagern im ♂♂-Verband tritt ausserhalb der **Brunft** auf.
- Es bestehen wichtige **Querverbindungen vom** Schlagern **zum** Bodenforkeln, **Suhlen, Wälzen** und **Scheinkampf**. Eine **kurze Harnabgabe** ist dabei **typisch**.

5. Fegen und Schlagern als **Einheit**

Man spricht gerne von der Fegezeit und der **Schlagzeit** der Hirsche. Während in der ersteren das Reinigen des Geweihes postuliert wird, soll in der zweiten das Einfärben der rohen Geweihstangen vorgenommen werden. Beide Vorgänge sind aber **nur** zwangsläufige Begleiterscheinungen eines grösseren Verhaltenskomplexes, dessen wesentliches Motiv im rituellen Bekämpfen von Objekten der Umwelt besteht. Es ist somit nicht möglich, eine Grenze zwischen Fegen und Schlagern zu ziehen, **um** sie in zwei verschiedene **ethologische** Begriffe zu trennen. Der **Übergang** von der sogenannten Bastzeit **zur** Geweihzeit der Hirsche ist somit **nur** generell zu verstehen.



Abb. 5. Typischer **Schlagast** einer starken Legföhre.

Im **Jahresverlauf** tritt beim **Rothirsch** der **Geweheinsatz** im direkten und indirekten **Sinne** in drei unterschiedlichen Phasen auf (vgl. Abb. 6). **Zufolge** der **altersbedingten** Unterschiede im **Geweihabwurf** (alte Hirsche werfen früher ab, junge und Spiesser bisweilen erst im Juni) und im Einsatz der fertigen Geweihe (manche Spiesser fegen hier erst im Winter), **überschneiden** sich diese Phasen **regelmässig**. Die erste Phase **umfasst** das erste zaghafte Verwenden des Geweihs während der **Bastzeit** mit einer allmählichen Steigerung bis zum vollen Gebrauch während des **Fegens**. In der zweiten Phase findet ein Anschwellen des **Geweihegebrauches** statt bis zum **natürlicherweise** maximalen Einsatz **zur** Brunftzeit. **Anschliessend** folgt eine letzte, ruhigere Phase, in welcher die Geweihe zwar regelmässig und **via** unmittelbar vor dem Abwurf, doch in einem quantitativ bedeutend geringeren Masse verwendet werden. In den ersten Monaten des Jahres, dem Tiefpunkt **der** Geschlechtshormon-Produktion, treten keine Kämpfe auf.

Das Bekämpfen **von** Bäumen, Büschen, Grasbüscheln und des blossen Erdbodens wird **auch** bei der **andern grossen** Einheit der Träger von **Stirn Waffen**, der **Bovidea** oder Cavicornia, von sehr vielen Arten beschrieben. Aus den Gruppen der Rinder (SCHLOETH, 1961a), der Antilopen und Gazellen (WALTHER, 1958, 1964; LEUTHOLD, 1966; SCHENKEL, 1966b usw.) und der Schafe und Ziegen **finden** sich manche Formen, die im direkten und indirekten Verkehr **ihre** Hörner an Ersatzobjekten einsetzen. Es **dürfte** jedoch bei den Cavicornia **kaum** Arten geben, die einen solch ausgeprägten und **differenzierten** Einsatz der **Stirn Waffe** an Bäumen und Sträuchern aufweisen, wie die Vertreter der **Hirschartigen**. Bei diesen selbst stellt man das Verhalten an sämtlichen **höheren telemetacarpalen** und plesiometacarpalen Formen fest.

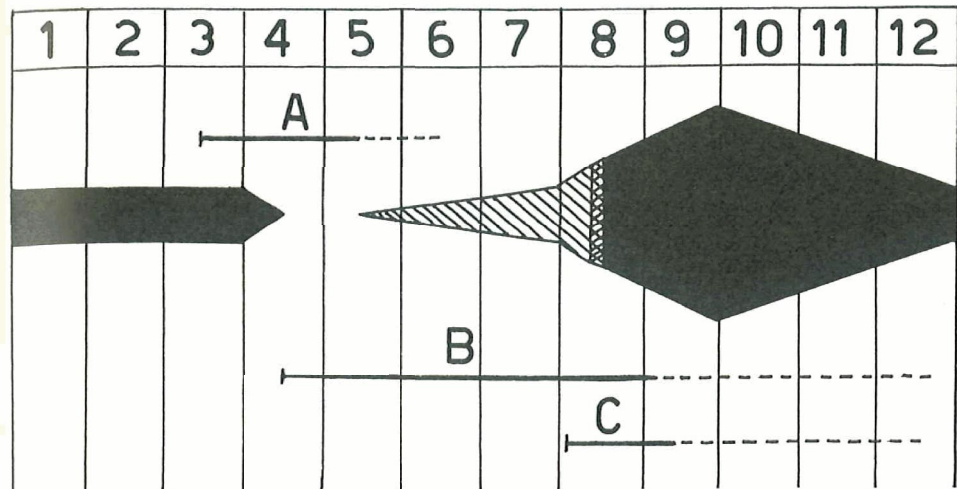


Abb. 6. Zyklus und Häufigkeit des **Geweihensatzes** beim adulten Rothirsch

Schwarz: **Geweihzeit**; Schraffiert: **Bastzeit**.

A: **Abwurfzeit**. B: **Bastzeit**. C: **Fegezeit**. Die gestrichelten Verlängerungen betreffende Spiesser.

Bei den telemetacarpalen Hirschen sind am besten *Alces*, *Rangifer* und *Capreolus* bekannt. Während bei *Alces* die Geweihzeit oft nur 6 Wochen dauert und daher das Schlagverhalten nur kürzere Zeit anhält (KRAMER, 1955; GEIST, 1963), ist das Verhalten bei *Rangifer* stark entwickelt und mit einem besonderen **Trampeln der Hinterläufe** und **Harnen** verbunden (ESPMARK, 1966; PRUITT, 1960; BANFIELD, 1954). Die Fege- und **Schlagformen** bei *Capreolus*, verbunden mit dem Reiben der **Stirnlocke** und dem Plätzen, wurden vielfach beschrieben und neuerdings von KURT (1966) genauer untersucht (siehe Literaturangaben daselbst).

Von den prsiometacarpalen Hirschen liegen viele verstreute Angaben vor, die sich zur Hauptsache auf *Cervus* beziehen. Genauere Untersuchungen fehlen, insbesondere solche über die Funktion und die Häufigkeit der hier behandelten Verhaltensweisen.

Offensichtlich hat das Bekämpfen von Bäumen beim Rothirsch eine Ritualisation erfahren, in dem Sinne, dass der Einsatz der **Stirnwanne** am Ersatzobjekt vorwiegend auf einen bestimmten Stammabschnitt beschränkt ist, wodurch die auffällige zentrale Reibsteile entsteht. Anhaltende **Reibbewegungen** in der Senkrechten an einem federnden Jungbaum sind anstelle von Angriffs- und **Verteidigungshandlungen** getreten. Das gesamte Verhalten erscheint stark an den baumartigen Typus angepasst, dessen besondere Form vor allem das Einsetzen der proximalen Körperpartien (Kopf und **Gewehbasis**) bedingt. Ganz im Gegensatz zum Zweikampf und zum Kampfspiel, wo vielendige Geweihe **normalerweise** den entsprechenden Widerhalt finden und sich daher gegenseitig binden **können**.

Schon im jugendlichen Alter von wenigen Wochen kann man Hirschkalber beim spielerischen Bekämpfen von **Pflanzenstengeln** oder ganz kleinen Bäumchen sehen (Abb. 7). Längere **Reibbewegungen** fehlen jedoch dabei ebenso wie die rhythmischen **Bewegungsformen**. Das Verhalten ist stark durchsetzt mit Hüpf- und Laufspielen, manchmal auch mit Kreislaufen.

Am geweihlosen weiblichen Rotwild beobachtet man **Kopfreiben** an Bäumen besonders zur Zeit des Haarwechsels, **doch** gelegentlich **auch** in den Wintermonaten. **Eigenartigerweise** werden vom Kahlwild ebenfalls vorwiegend Stirne und Kopfsciten,

sowie die **obere** Halspartie gerieben, wobei diese **Reibstellen** öfters benützt und eingehend berochen werden. Das weibliche Verhalten zeigt einige auffallende Parallelen **zum männlichen**, so dass man **annehmen** muss, dass nicht nur das Bedürfnis nach Komfort und Beseitigen von mit dem Haarwechsel zusammenhängenden Juckreizen dahintersteckt. **Wie** bei den **männlichen** Tieren findet das Reiben bei den Weibchen und

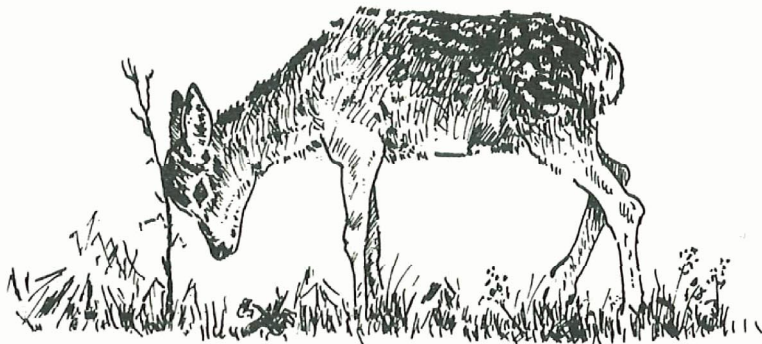


Abb. 7. Hirschkalb in der spielerischen Auseinandersetzung mit einem Pflanzenstengel. Hüpfen und **Stirndrängen** wechseln gegenseitig ab.

Jungen besonders **um** die Zeit vor dem Aufsuchen des Tageseinstandes in **Feldgehölzen** und an oft benützten Wechsellern der **Waldränder** statt, wo es nicht selten **zu** kollektivem Verhalten und auffallend ähnlichen Szenen wie in den reinen **S&Verbänden** kommt. Gesamthaft gesehen tritt jedoch das Reiben der weiblichen Tiere im **Jahresverlauf** viel seltener auf als bei den männlichen. **Hierzu** 2 Protokollbeispiele,

21. Mai 1965. Wiesen bei Zernez (04.45 h). Ein Rudel **Kahlwild** von 30 Stück **befindet** sich am Einwechseln. Bei einer etwa 4 m hohen, krummen und anscheinend schon öfter benützten Lärche bleibt ein Schmaltier (weiblicher **Jährling**) stehen, riecht kurz und reibt die Stirne mehrmals am Stamm auf und ab. Ein nachfolgender Spiesser verjagt es, riecht selbst kurz an der **Stelle** und geht sofort weiter. **Ihm folgt** ein Kalb (**11** Monate), riecht, reibt kurz die Kopfseite und weicht **dann** vor einer ankommenden Hirschkuh, welche dieselbe Stelle ebenfalls zuerst beriecht und dann **während** über einer Minute die Stirne, das **Genick** und das oberste Drittel des **Halses daran** reibt. Noch **weitere** Tiere der einwechselnden **Einerkolonne** verweilen an diesem Bauni, während **andere ohne** weiteres **vorbeigehen**.

10. Mai 1966. Wiesen bei Zernez (05.00 h). Einwechselndes **Weibchenrudel** von 18 Stück. In einem kleinen Schlag von jungen Lärchen **beginnt** eine **Kuh** am Wechsel ein Bäumchen **mit** der Stirne **zu bearbeiten**. Die ganze Kolonne stockt, da sich die Kuh **mit** Schlägen gegen **näher-rückende** Tiere wehrt. **Eine** weitere Kuh reibt die Stirne und die Kopfseiten an einem **andern Baum**, ebenso eine dritte. Die Kolonne zerfällt, **Frontal** gegen die erste Kuh beginnt eine vierte, starke Kuh gegen das **Stämmchen zu reiben**, so dass **beide** gleichzeitig, **nur** durch den Stamm getrennt, **ihre Stirnen** gegeneinander **stossen**. Kurz darauf richten sich diese **beiden** Tiere in einem **Schlagwechsel** der **Vorderläufe** auf, reiben aber **anschliessend** gemeinsam weiter, bis die erste das Feld räumen muss. Sie reibt aber **sofort** an einem anderen Baum sehr **heftig** Stirne und Kopfseiten. Unterdessen **haben noch** mehrere Tiere mit **Kopfreiben** an Bäumen begonnen, so dass während einiger Minuten **bis zu** 7 Tiere gleichzeitig an Bäumen derart beschäftigt sind. Die ganze Gruppe ist in einen allgemeinen **Erregungszustand** geraten, die 2 anwesenden Kälber **brechen in Hüpfspiele** aus, Zweikämpfe flackern kurz auf, **werden** aber sofort wieder durch **Kopfreiben** **abgelöst**. Nach **10** Minuten setzen die **vordersten** Tiere ihren Weg gegen den nahen Waldrand fort. **Sogleich** bildet sich wieder **eine ziehende** Kolonne und die **Erregung** baut schnell ab.

llen öfters benützt und ein-
einige auffallende Parallelen
ht nur das Bedürfnis nach
mmenhängenden Juckreizen
leiben bei den Weibchen und



einem Pflanzenstengel. Hüpfci

eseinstandes in Feldgehölzen
es nicht selten zu kollektivein
einen ♂♂-Verbänden kommt.
n Tiere im Jahresverlauf viel
ispiele.

nd von 30 Stück befindet sich am
ud schon öfter benützten Lärche
id reibt die Stirne mehrmals am
at selbst kurz an der Stelle und
t kurz die Kopfseite und weicht
le ebenfalls zuerst beriecht und
oberste Drittel des Halses daran
eilen an diesem Baum, während

Weibchenrudel von 18 Stück. In
Wechsel ein Bäumchen mit der
Kuh mit Schlägen gegen näher-
die Kopfseiten an einem andern
e erste Kuh heginnt eine vierte,
zeitig, nur durch den Stamm ge-
sich diese beiden Tiere in einem
meinsani weiter, bis die erste das
im sehr heftig Stirne und Kopf-
au Bäumen begonnen, so dass
erart beschäftigt sind. Die ganze
2 anwesenden Kälber brechen in
t wieder durch Kopfreiben abge-
en den nahen Waldrand fort. So-
ng h l t schnell ab.

Das weibliche Verhalten zeigt in diesen Szenen Aggression nach männlichem Muster an Ersatzobjekten. Noch nie wurde bis jetzt ein Bekämpfen von Bäumen nach weiblicher Manier – der sich ja die Männchen während der geweihten und der Bastzeit bedienen – mit Vordruckschlägen und Aufrichten auf die Hinterläufe beobachtet. Kopfstossen und Stirndrängen hingegen kann gelegentlich auch unter Weibchen, besonders aber zwischen Jungtieren, vorkommen.

II. Quantitative Erhebungen an Feg- und Schlagbäumen während 5 Jahren in einem begrenzten Gebiet (Alp La Schera)¹

A. Anzahl der beschädigten Bäume

Die jährliche Anzahl der von Hirschen beschädigten Bäume war bestimmten Schwankungen unterworfen, die mit Wechseln im Bestand und den klimatischen Verhältnissen in Zusammenhang standen. Im Durchschnitt der 5 Jahre betrug die Zahl 213 Stück oder 21 Stück pro Hektar. Auf die Jahre verteilt ergab sich folgendes Bild:

Tabelle 1. Anzahl beschädigter Bäume pro Jahr

Jahr	Mitte August	Mitte September	Total am 10. Oktober	Pro ha
1959	31	116	250	25,0
1960	35	105	212	21,2
1961	37	117	262	26,2
1962	26	53	145	14,5
1963	17	51	195	19,5

Das starke Ansteigen der Baumzahl im Oktober lässt auf eine durch den Brunftbetrieb entfachte Steigerung der Schlagtätigkeit schliessen. Anhand von Beobachtungen konnte bestätigt werden, dass ein Platzhirsch innert 24 Stunden oft mehrere Bäume angeht. Da die meisten Tageseinstände unserer Hirsche aber ausserhalb des eng begrenzten Untersuchungsgebietes lagen, bekamen wir leider nur einen Teil der tatsächlich von diesen Platzhirschen bearbeiteten Bäume unter Kontrolle. Das Geschehen im engeren Gebiet von La Schera wickelte sich im Mittel etwa von 17.00 bis 07.00 h des folgenden Tages ab.

Im ersten Beobachtungsjahr wurden im Untersuchungsgebiet ferner alle verdorrten Bäume ausgezählt, deren Absterben auf die Tätigkeit von Hirschen schliessen liess. Es ergab sich ein Total von 480 eingegangenen Bäumen, die zumeist schon vor mehreren Jahren zerstört worden waren.

Rechnet man im Untersuchungsgebiet mit einer mittleren Stammzahl von 500 bis 1000 Stück/ha (KURTH et al., 1960), so kommt man zum Ergebnis, dass rund 3–4% aller Bäume auf La Schera durch Hirsche beschädigt werden. Der Anteil an Jungwuchs im Gesamtbestand dürfte mindestens ein Drittel betragen. Daraus geht hervor, dass in diesem ausgesprochenen Brunftgebiet mehr als die Hälfte der Bäume im jugendlichen Alter (bis 20–30 Jahre) einmal von Hirschen mehr oder weniger stark angegangen wird. Im Vergleichsgebiet von Val Raschitsch (Zernez), das fast ausschliesslich aus für Hirsche einladendem Jungwuchs besteht, erhielt ich ebenfalls eine jährliche Beschädigung von 3% der Bäume.

¹ Beschreibung siehe S. 47.

B. Beschädigte Baumarten

Die Verteilung der nachfolgend erwähnten Baumarten im **Untersuchungsgebiet** wurde durch Stichproben festgestellt, ebenso die **altersmässige** Zusammensetzung des Baumbestandes. Letztere ist von besonderem Interesse, da von den **Hirschen** jüngere Bäume bevorzugt werden.

Legföhre **Flächenweise** vorhanden. Stellt **mit dem Lärchenjungwuchs** zusammen den **grössten** Teil der die Alp zurückerobernden **Waldzungen**.

Bergföhre Vorwiegend hochstämmiger Wald im südlichen Teil. Unterscheidungsmöglichkeiten von **Legföhren** meist gut.

Lärche Vorwiegend **Jungwuchs** von 0,5–5 m (zu 80–90%). **Vereinzelte** sehr alte Bäume.

Arve Vorwiegend **Jungwuchs** von 0,5–5 m (etwa 80%), mit andern **Arten** vermischt. **Vereinzelte** alte Räume.

Fichte Nur ganz vereinzelte **Jungbäume**.

Tabelle 2. *Beschädigte Baumarten*

Arten	1959	1960	1961	1962	1963	Total	%	Anteil Bestand
Legföhre	51	81	52	36	89	309	29,2	30%
Bergföhre	54	11	54	2	10	131	12,1	25%
Lärche	118	87	137	86	76	504	47,2	30%
Arve	25	29	17	17	15	103	9,6	14%
Fichte	4	4	1	4	5	18	1,9	1%

Als auffälligste Baumart stellt die Lärche mit fast 50% der geschlagenen Bäume mehr, als es ihrem **bestandesmässigen** Anteil entsprechen würde. **Vor** allem scheint dies auf den bei dieser **Art** sehr zahlreichen **Jungwuchs** zurückzuführen zu sein. Stark betroffen wurden die wenigen vorhandenen Fichten, **auch** die Arven wurden **verhältnismässig** häufig aufgesucht. Die Ergebnisse lassen jedoch nicht den **Schluss** zu, eine bestimmte Baumart sei vor allen andern eindeutig bevorzugt worden, da die Kiefern zusammen (41,3%) fast an die Lärche herankommen. Eine **Bevorzugung** der **Lärche** ist andernorts festgestellt worden.

Aus 46 **Rotwildrevieren (Nordrhein-Westfalen)** gibt ÜCKERMANN (1960) eine ungefähre **Bevorzugungsreihe** für das Schlagen durch Rotwild und auch durch Damwild (1956) an forstlich interessanten Baumarten bekannt:

		Stark bevorzugt	Mittelmässig	Wenig
<i>Cervus elaphus</i>	Lärche		Fichte	Buche
	Douglasie		Kiefer	Eiche
<i>Dama dama</i>			Esche	
	Lärche		Birke	
	Douglasie		K i e k	Buche
	Esche		Fichte	
	Pappel		Eiche	
	Weide			

Als Winterfutter gehört die hier an erster Stelle stehende Lärche, zusammen mit der Fichte zu den unbeliebten Baumarten, während Arve und Kiefer mittelmässig beliebt sind (BURCKHARDT, 1959). Im Sommer konnte nie beobachtet werden, dass von den Schlagbäumen gefressen worden wäre.

Von allen Beobachtern hervorgehoben wird die Tatsache, dass vom Rotwild mit Vorliebe harzhaltige Bäume geschlagen werden. Unter experimentellen Bedingungen tritt diese Bevorzugung der Koniferen und bestimmter, in deren Rinde und Harz enthaltener chemischer Stoffe noch stärker in Erscheinung (vgl. HILDEBRANDT, 1962). Mit Fichtennadelöl versehene Holzknüppel wurden von Gatterhirschen mit ausserge-



Abb. 8. Geschädigter Lärchenjungwuchs im Beobachtungsgebiet.

wöhnlicher Intensität bearbeitet, schliesslich umgeworfen und sogar darauf gewälzt. Die Erregung der Rothirsche, und zwar männlicher wie weiblicher, wurde auch in einem andern Gatter festgestellt. Ausser durch harzhaltige Stoffe können allgemeiner Erregungszustand und Wälzen, Bodenforkeln usw. beim Rotwild auch durch Mist von Haustieren oder durch faulendes Material (zum Beispiel auch Tierkadaver) ausgelöst werden. Dasselbe wurde jedoch auch bei Rindern festgestellt.

Ein Zusammenhang zwischen Bevorzugung einer Baumart und Schlagintensität scheint nicht zu bestehen. Die Gründe für das, auch lokal sehr intensive, Schlagen sind in erster Linie im sozialen Verhalten des Wildes zu suchen, weit weniger im sich vielfach bietenden Anreiz durch viel Jungwuchs oder Baumschulen.

ten im Untersuchungsgebiet
lässige Zusammensetzung des
da von den Hirschen jüngere

henjungwuchs zusammen den
aldzungen.

en Teil. Unterscheidungsmög-

-90 %). Vereinzelt sehr alte

30 %), mit andern Arten ver-

Total	%	Anteil Bestand
309	29,2	30%
131	12,1	25%
504	47,2	30%
103	9,6	14%
18	1,9	1%

0 % der geschlagenen Bäume
würde. Vor allem scheint dies
ekzuführen zu sein. Stark be-
die Arven wurden verhältnis-
nicht den Schluss zu, eine be-
gt worden, da die Kiefern zu-
e Bevorzugung der Lärche ist

UCKERMANN (1960) eine unge-
ld und auch durch Damwild

Wenig

Buche

Eiche

Buche



Abb. 9. Völlig entrindete und entastete junge Fichte. ~~Der~~ Jungbaum hatte ursprünglich beinahe die Breite dieser Foto.

C. Verwendungsart und Beschädigungsgrad

Der Fegbaum ist vom Schlagbaum nicht zu unterscheiden. **Trifft** man nicht sofort nach dem **Fegen** beim betreffenden Baum ein, wird man auch keinen Bast mehr finden können, da dieser rasch eintrocknet und von allerlei Getier verschleppt, in **selteren** Fällen auch vom Hirsch selbst verzehrt wird. Weil der Hirsch oft fegend von Baum zu Baum zieht, wird am einzelnen Fegbaum auch nur wenig **Bast hängen** bleiben.

Waldbäume eines **gewissen** Umfanges von **über 10 cm**, die auf Ropfhöhe des Hirsches **wenig** Äste haben, werden zuweilen mit der **Stirne** und den Augsprossen derart behandelt, dass eine **spiegelähnliche**, von der **Rinde** später **umwulstete** Fläche entsteht, die praktisch **nie** mehr verschwindet. Dies sind die eigentlichen, oft mehrmals benützten Reibbäume, etwa **auch Malbäume** genannt, denen **Geweihschläge** kaum noch etwas anhaben **können**. Im **dämmrigen** Wald ist die helle **Holzfläche** schon auf **grössere** Distanz sichtbar. Der Anteil dieses Typus ist jedoch **ziemlich** gering. Für das Gesamttotal ergaben sich **nur** 1,9%. Eine **grössere** Anzahl solcher Reibbäume war schon früher vorhanden, in den Beobachtungsjahren aber nicht benützt worden.

F
äster
D
stell
wurd
starb
In S
Fälle
dure
Mit
Äste
nur
A
irgen
Beob
einer
stän
werd

Abb.

Ferner wurde eine Unterscheidung zwischen den Schlagbäumen und den **Schlag-ästen** getroffen. Auf total 927 Schlagbäume entfielen 151 Schlagäste oder 14,1 %.

Der Beschädigungsgrad der von Huschen benutzten Bäume wurde empirisch **festgestellt**, wobei zwischen zerstört und leicht angeschlagen zwei weitere Stufen unterschieden wurden. Als zerstört wurde ein Baum dann taxiert, wenn er entweder geknickt oder so stark entrindet war, dass ein Weiterbestehen als unmöglich angesehen werden musste. In Stichproben wurde im folgenden Jahr dieser Entscheid geprüft. Bei den leichten **Fällen** wurde ein Baum dann aufgenommen, wenn er frische Spuren der Benützung durch Hirsche aufwies, wie einige geknickte Äste oder ein paar Kratzer in der Rinde. Mitunter zieht ein Hirsch im Vorübergehen sein Geweih schnell ein paarmal durch die Äste eines Baumes oder federt eine Weile mit biegsamen **Legföhrenzweigen**, so dass oft nur geringe Spuren zurückbleiben.

Anhand des **Beschädigungsgrades** eines Schlagbaumes kann nicht auf die Stärke irgendeines Hirsches geschlossen werden, wie dies gelegentlich getan wird. Die vielen Beobachtungen haben gezeigt, dass ein junger Sechsender ebenso gut in der Lage ist, einen Baum durch langes Bearbeiten zu zerstören wie ein kapitaler Hirsch. Selbstverständlich können nur Bäume der unteren Altersklassen vom Hirsch vollständig zerstört werden.



Abb. 10. Eine mehrfach verwendete Reibstelle am Stamm einer älteren Bergföhre. Es entsteht eine wandspiegelartige Fläche.



ngbaum hatte ursprünglich bei-

iden. Trifft man nicht sofort
uch keinen Bast mehr finden
r verschleppt, in selteren Fäl-
ft fegend von Baum zu Baum
hängen bleiben.

lie auf Kopfhöhe des Hirsches
Augsprossen derart behandelt,
Fläche entsteht, die praktisch
rmals benützten Reibbäume,
noch etwas anhaben können.
rössere Distanz sichtbar. Der
Gesamttotal ergaben sich nur
on früher vorhanden, in den



Abb. 11. Zerstörte Fichte. Der Baum wird absterben, wird aber mit grosser Wahrscheinlichkeit vom Hirsch nicht mehr zum Schlagen benützt.

Tabelle 3. Beschädigungsgrad der Bäume

Grad	1959	1960	1961	1962	1963	Total	%
Zerstört	54	45	58	36	55	248	23,3
Stark	79	66	80	50	82	357	33,5
Mittel	51	66	65	25	41	248	23,3
Leicht	66	35	59	34	17	211	19,8

Über die Hälfte der von Hirschen angegangenen Bäume wird somit stark beschädigt oder zerstört. Leichte bis mittlere Schäden regenerieren verhältnismässig rasch, bei starkem Schaden ist die Auswirkung noch nach vielen Jahren erkennbar. Zuweilen treibt ein seines Wipfels beraubter Baum an der Basis einen neuen Haupttrieb, der später wiederum von Hirschen geschlagen wird, so dass eigenartige Krüppelformen entstehen können (s. Abb. 12).

Um den Begriff der Zerstörung nochmals ins rechte Licht zu setzen, sei hier wiederholt, dass der Hirsch nicht um der Zerstörung eines Baumes willen denselben schlägt und ihn dabei gelegentlich zerstört. Der Beschädigungsgrad hängt von der Dauer und der Intensität des Verhaltens eines Hirsches ab.



Abb. 12. Durch mehrfache Verwendung in Abständen von vielen Jahren entstehen eigenartige Krüppelformen (Lärche auf 2000 in).

D, Höhe und Durchmesser der Bäume

Obwohl bereits die Beobachtungen zeigten, dass vom schlagenden Hirsch mit grosser Vorliebe jüngere Bäume ausgewählt werden, sollen Messungen von Höhe und Durchmesser diesen ersten Befund belegen und die feineren Unterschiede zum Ausdruck bringen.

Bei der Ermittlung der Baumhöhe wurden genaue Masse verwendet, die jedoch in der folgenden Tabelle in Gruppen von 50 cm zusammengefasst sind.

Tabelle 4. Höhe der Schlagbäume

Höhe in cm	1959	1960	1961	1962	1963	Total	%
10 - 50	1	1	4	1	2	9	0,9
50 - 100	39	30	20	7	18	114	10,7
100 - 150	56	62	84	40	53	295	27,8
150 - 200	63	65	61	55	53	297	29,9
200 - 250	33	23	24	9	16	105	9,8
250 - 300	13	10	16	9	10	58	5,4
300 - 350	9	7	17	8	12	53	4,0
350 - 400	8	4	5	6	7	30	2,9
400 - 500	10	3	11	4	8	36	3,5
500 - 800	13	4	12	5	14	48	4,5
800 - 1000	5	3	8	1	2	19	1,7

Rund drei Viertel (oder 76 %) der verwendeten Bäume messen somit zwischen 50 cm und 2,5 m. Der Hauptanteil (55 %) entfällt auf die Klasse zwischen 1 und 2 m. Nur rund 10 % der Bäume messen über 4 m.

Die mittlere Höhe der Schlagspuren betrug in mehr als der Hälfte der Fälle 0,5-1 m. Als höchste sichtbare Marke, verursacht durch Einschlüge in der Rinde durch die Ge-



mit grosser Wahrscheinlichkeit

1963	Total	%
55	248	23,3
82	357	33,5
41	248	23,3
17	211	19,8

er wird somit stark beschädigt
verhältnismässig rasch, bei
Jahren erkennbar. Zuweilen
einen neuen Haupttrieb, der
eigenartige Krüppelformen ent-

ht zu setzen, sei hier wieder-
mes willen denselben schlägt
ad hängt von der Dauer und

weihenden, wurden 2,2 m festgestellt. Nur rund 5 % der Marken befanden sich in einer Höhe von 150–200 cm. Diese Masse bestätigen unsere Beobachtungen über das **ausgedehnte Kopfreiben**. Würde vermehrt nur mit dem Geweih geschlagen, müsste die **mittlere Höhe** der Marken bedeutend weiter oben liegen, etwa auf der Höhe des **Mittelsprosses**. Durch die Konzentration der Bewegungen auf die zentrale Reibstelle, welche **in ihrer** Ausdehnung meist unter einem halben Meter liegt, kommen diese Werte **ziemlich** nahe beieinander zu stehen.

Der Durchmesser der Bäume wurde auf der **Höhe** der Markenmitte genommen, **ferner** auch an der höchsten Marke. In der **folgenden** Darstellung wird jedoch nur der **erste** Wert berücksichtigt. Da bei den meisten Bäumen an der zentralen Stelle die Rinde **weggerieben** war, erscheint dort der effektive Durchmesser um **einige** Millimeter zu gering. Die Werte **wurden** in Gruppen von 10 mm zusammengefasst.

Tabelle 5. Durchmesser der Bäume

Durchmesser in mm	1959	1960	1961	1962	1963	Total	%
5– 10	2	3	—	—	—	5	0,4
10– 20	78	50	64	29	40	261	24,6
20– 30	81	75	122	66	100	444	40,9
30– 40	28	47	39	29	26	169	15,8
40– 50	25	15	12	10	16	78	7,5
50– 60	13	10	10	1	2	36	3,5
60– 70	8	4	8	2	4	26	2,5
70– 80	7	3	2	1	3	16	1,4
80– 90	3	4	1	3	2	13	1,1
90–100	—	1	—	2	1	4	0,3
100–150	2	1	2	2	1	8	0,8
150 und darüber	3	—	1	—	—	4	0,3

Auch hier **ist eine** sehr deutliche Konzentration der Werte auf geringe **Stärkeklassen** ersichtlich. Über 80 % der **geschlagenen** Bäume weisen einen Durchmesser zwischen 10 und 40 mm auf. Stärkere Bäume von über 10 **cm** traten kaum in Erscheinung.

Über das **Alter** der von Hirschen geschlagenen Bäume wurden keine eingehenden Erhebungen durchgeführt. Berücksichtigt man das verschiedene, jedoch auf dieser **Höhenstufe** durchwegs sehr langsame **Anfangswachstum** der Baumarten, sowie deren unterschiedliche Standorte, so kann als mittleres Alter bei den Durchschnittswerten von 75 % des Totals (**Höhe: 1–2,5 m; Durchmesser: 1040 mm**) ein solehes von 20 bis 30 Jahren angegeben werden. Die **Jahresringbreite** beträgt auf der Höhenlage von La Schera nach KURTH et al. (1960) durchschnittlich 0,5 mm.

Gesamthaft gesehen wird die Beobachtung einer Vorliebe der **Hirsche** für **Jungwuchs** durch diese Zahlen **insofern präzisiert**, als sich eine deutliche Bevorzugung einer enger begrenzten Stärkeklasse **abzeichnet**. Auch im Vergleichsgebiet konnten dieselben **Feststellungen** gemacht werden. Der Hirsch scheint den geschmeidigen Widerstand manns- hoher gesunder Bäume **allem andern** vorzuziehen. Dürre oder absterbende Bäume kommen nur in Ausnahmefällen zur Verwendung.

Weder die **Stärke** des benützten Baumes noch die Höhe der Mittelmarke erlauben einen verbindlichen Schluss auf Alter und Klasse des betreffenden Hirsches **zu** ziehen, **wie** dies hier und da **üblich** ist (**«Himmelsspur»**). **Hochkapitale** Hirsche werden allerdings auf der **Höhenstufe dieses Untersuchungsgebietes** nicht beobachtet. Viel eher ist ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit stark **beschädigter** Bäume in einem **Hirsch-**

Marken befanden sich in einer Beobachtung über das ausgegeschlagen, müsste die mittlere auf der Höhe des Mittel die zentrale Reibstelle, welche kommen diese Werte ziem-

der Markenmitte genommen, Erstellung wird jedoch nur der der zentralen Stelle die Rinde esser um einige Millimeter zu umgefasst.

1963	Total	%
—	5	0,4
40	261	24,6
100	444	40,9
26	169	15,8
16	78	7,5
2	36	3,5
4	26	2,5
3	16	1,4
2	13	1,1
1	4	0,3
1	8	0,8
—	4	0,3

erte auf geringe Stärkeklassen en Durchmesser zwischen 10 kaum in Erscheinung.

wurden keine eingehenden schiedene, jedoch auf dieser der Baumarten, sowie deren bei den Durchschnittswerten (10 mm) ein solches von 20 bis gt auf der Höhenlage von La n.

der Hirsche für Jungwuchs iche Bevorzugung einer enger ebiet konnten dieselben Fest- imeidigen Widerstand manns- re oder absterbende Bäume

ie der Mittelmarke erlauben treffenden Hirsches zu ziehen, kapitale Hirsche werden aller- nicht beobachtet. Viel eher ist ligter Bäume in einem Hirsch-

einstand und der Stärke der Platzhirsche anzunehmen. Wildbestand, soziale Situation und auch Temperament, sowie die Zahl der brünftigen Hirschkühe dürften dabei aber ebenfalls eine Rolle spielen.

E. Wiederverwendung der Schlagbäume

Eine Frage von in verschiedener Hinsicht entscheidender Bedeutung ist diejenige nach einer allfälligen, regelmässigen oder gelegentlichen Wiederverwendung der Schlagbäume durch bestimmte oder weitere Hirsche. Die häufige Wiederverwendung, verbunden mit einer regelmässigen Kontrolle, würde die Frage nach der Funktion dieses Verhaltens stark beeinflussen, ferner auch verwandtschaftliche Züge zum entsprechenden Geben des Rehes aufdecken.

Die doppelt gekennzeichneten Schlagbäume jedes Jahrgangs (Kontrollfaden und Rindenschnitte) wurden am Ende der jährlichen Untersuchungsperiode auf ihre Wiederverwendung geprüft. Es ergaben sich dadurch zwei Aspekte: Einerseits die Prüfung nach ein- oder mehrmaliger Wiederverwendung in derselben Saison, andererseits das Feststellen einer Wiederverwendung von Bäumen auch von den letzten, vorletzten und noch weiter zurückliegenden Jahren. Unter Berücksichtigung der 5jährigen Beobachtungszeit (Teilkontrollen in den ersten Jahren) konnten folgende Wiederverwendungen bestätigt werden.

Tabelle 6. Wiederverwendung der Schlagbäume

Wiederverwendung im Jahre	Wiederverwendung von						Total
	fernem Jahr	1959	1960	1961	1962	1963	
1959	9	6					15
1960	5	4	5				14
1961	13	5	4	2			24
1962	9	—	3	3	2		17
1963	4	—	1	3	3	5	16

Wir halten als Ergebnis folgende Punkte fest:

- Die Wiederverwendung von Schlagbäumen aus derselben Saison ergab für das Gesamttotal der 5 Jahre 20 Stück oder 1,9 %.
- Die Wiederverwendung von Bäumen des Vorjahres betrug für alle 5 Jahre 18 Stück oder 1,7 %.
- Im Verlaufe aller 5 Beobachtungsjahre ergab sich eine gesamte Wiederverwendung von 86 Stück oder 7,9 %.
- In 7 Fällen konnte eine Wiederverwendung nach bereits zweimaligem Gebrauch festgestellt werden. Diese betrafen, mit einer Ausnahme, Bäume, die ihren Standort unmittelbar neben einer rege benützten Suhle hatten. Solche Schlagbäume gehören geradezu zum Inventar einer Suhle und werden gegebenenfalls jahrelang benützt, das heisst so lange ihr Zustand es erlaubt.

Das Ergebnis über die Wiederverwendungsrate der Schlagbäume in diesem Gebiet ist noch eindeutiger ausgefallen, als aufgrund der Beobachtungen erwartet worden war. Es besagt, dass von Anfang August bis gegen Mitte Oktober durch die Hirsche fast ausschliesslich unberührte Bäume angenommen wurden. Das ist das typische Bild aus einem Brunfteinstand, den die Hirsche meist nur einzeln aufsuchen. In der Vorbrunfzeit (oder Feistzeit der Jäger) beobachteten wir jedoch im Nationalpark auch ausge-

sprochene Männerrudel, in welchen das Schlagen auch iii Kollektivverhalten austritt.

In einigen Gebieten mit grösseren Hirschrudeln, die bis Anfang September einigermaßen zusammenhalten und mehrere Dutzend Köpfe zählen können, treteii Verhaltensweisen wie Scheinkampf und Schlagen in Stimmungsübertragung manchmal geradezu gehäuft auf, so insbesondere beim Einwechseln in den Tageseinstand und beim Erreichen des oberen Waldgürtels, nachdem sie längere Zeit hoch über der Waldgrenze geäst hatten. Es konnten in solchen Momenten bis zu 25 gleichzeitig schlagende Hirsche beobachtet werden (zum Beispiel am 18. August 1964). Selbstverständlich ist die Wiederverwendung beim kollektiven Schlagen inteisiv. Manche Bäume werden voii ciier ganzen Anzahl Hirsche unmittelbar hintereinander benützt: Kaum hört einer auf, ist schon der nächste da. Verjagungen treteii dabei nicht eiimal häufig auf. Regelmässig werden auch beim kollektiven Schlagen die Bäume genau berochen. Ebenso oft wie das Schlagen tritt in dieser intensiven Tätigkeitsphase auch der Scheinkampf auf, ferner bestehen gut erkennbare Querverbindungen zum Spielverhalteii.

Natürlich fällt das Kollektivverhalten kurz vor und während der Brunft dahin, da die Hirsche zu diesem Zeitpunkt zur solitären Lebeweise übergehen. Während der Brunft entspricht das Verhalten generell den im Untersuchungsgebiet festgestellten Verhältnissen über die Wiederverwendung der Bäume. Im offeneren Gelände wurde in seltenen Fällen kollektives Schlagen von ganz jungen Hirschen (sogenannten Beihirschen) auch während der Brunft geselieri.

Nach der Brunft, wenn sich die Hirsche wieder iii Rudeln zusammenfinden – die jedoch durchwegs kleiner sind als im Sommer – und besonders im Frühjahr, tritt kollektives Schlagen wieder auf, sofern die Nahrungsbeschaffung nicht sämtliche verfügbare Kräfte beansprucht. Ein Protokollbeispiel aus eincii Wintereinstand, kurz vor dem Geweihabwurf, mag diese Verhältnisse beleuchten.

30. März 1962. Urezza (Zernez). Beteiligte Hirsche: A = starker, älterer Sechsender; G = mittlerer Achtender; R = junger Achtender. Es sind Mitglieder einer über Wochen zur Ermittlung der Rangverhältnisse beobachteten Gruppe. Die lineare Rangfolge dieser 3 Hirsche war bekannt: A → G → R. R schlägt und reibt in eiie dichte (vorher, auf 500 m Distanz mit Fernrohr gesehen, unberührte) Legföhre. 12 min später nähert sich A langsam, worauf R den Kopf gegen ihn abdreht und senkt. Auch A senkt das Geweih, geht näher und vollzieht Geweihkontakt. Es hebt ein ziemlich lebhaftes Kampfspiel von 1 min an. Mittendrin wendet sich R plötzlich, aber ohne Hast weg, geht einige Meter fort. A hingegen begibt sich sofort zur von R vorhin bearbeiteten Legföhre, wühlt sein Geweih hinein, riechit am Stamm, schlägt iiochmals hinein, riechit wieder und reibt dann kräftig und rhythmisch die Stirne am Stamm auf und ab.

Unterdessen hat sich G genähert, steht 5 m hinter A, der nach 7 min den Schlagbaum verlässt und in Richtung des R weggeht, mit dem er wenig später iiochmals scheinkämpft. Der «anstehende» G begibt sich sofort zu dem schon zweimal benützten Baum, beriechit ihn erst ausgiebig, reibt dann heftig die Kopfseiten und die Geweihbasis am Stamm, riechit wieder, reibt, riechit, reibt usw. ununterbrochen während 18 min. Gleichzeitig mit ihm schlagen noch zwei weitere Hirsche der grösseren Gruppe in 20 beziehungsweise 50 m Entfernung in Bäume, ein anderes Paar obliegt dem Scheinkampf.

Zusammenfassend halten wir für die Wiederverwendung der Schlagbäume fest:

- Während und kurz vor der Brunft tritt Wiederverwendung selten auf.
- Eine regelmässige Kontrolle geschlageier Bäume in einem bestimmten Gebiet fällt nicht auf.
- Die Wiederverwendung kann im Kollektivverhalteii vor und nach der Brunft häufig sein, gelegentlich auch an bestimmten Fixpunkten im Einstand voii Platzhirschen (zum Beispiel Suhlen).
- Es werden zum Fegen und Schlagen in der Mehrzahl noch unberührte Bäume benützt.

III. Die Funktion des Schlagens

Schlagen und die ihm uahestehenden Verhaltensweisen wie Fegen, **Bodenforkeln** und **Teile** des Suhrens, also sämtliche Leistungen mit Einsatz der Stirnwaffe und bestimmter Kopf- und Halspartien, verkörpern primär aggressive Handlungen in der **Übertragung** auf Objekte der **Umwelt**, allenfalls verbunden mit Komponenten aus dem Bereich der **Komfortbewegungen**. Sekundär dienen sie einerseits der Kundgabe von Anwesenheit und Aktivität des Individuums an die Population, andererseits als wichtiges Mittel der direkten und indirekten Kontaktnahme **zwischen** Geschlechtsgenossen. Letzteres **wird** im Zusammenspiel von Schlagen und Scheinkampf im kollektiven Auftreten besonders deutlich, indem der Kontakt **zu** einer alle Individuen mitreissenden Form des **sozialen** Erlebens gestaltet **wird**.

Über die Hemmung, den Geschlechtsgenossen direkt zu bekämpfen, ist im Schlagen ein Verhalten entstanden, welches die kämpferische Erregung auf ein diesen ersetzendes Objekt umorientiert (nach TINBERGEN *medirected activity*», vgl. auch **BASTOCK** et al., 1954, **LORENZ**, 1963). Dem Schlagen kommt in der Form des Fegens auch die wichtige biologische Funktion der Entfernung der Basthaut zu. Als selbständig gewordenes Ritual ist das Schlagen nicht an die Anwesenheit von Geschlechtsgenossen gebunden, so dass das ursprünglich auslösende oder richtende Objekt meist fehlt, sondern wird **gerade** in der den vollen Einsatz der Waffe voraussetzenden Brunftzeit vorwiegend isoliert ausgeführt. Das Ersatzobjekt selbst, der Schlagbaum, kann dabei die Rolle eines Übermittlers wichtiger Informationen übernehmen, erreicht aber beim Rothirsch nicht die umfassende Bedeutung eines territoriale Ansprüche verkörpernden **Markierungsbaumes** wie zum Beispiel beim Reh (vgl. **KURT**, 1966).

Im direkten Verkehr mit Artgenossen wirkt das Schlagverhalten in erster Linie als auffällige und anhaltende Bewegungsweise, ferner auch durch seine ebenso typischen akustischen Erscheinungen **wie** Klappern der Geweihstangen am Stamm, Brechen von Ästen, Stampfen usw. Optische und olfaktorische Merkmale sind hingegen im **indirekten** Verkehr wirksam. Das hell leuchtende, entrindete Holz der zentralen Reibstelle, die blanken Aststümpfe und abgeschlagenen **Zweige** sind als auffällige Spuren noch über Jahre hinaus erkennbar. Als geruchliche Merkmale wirken die durch intensive Berührung mit den drüsenreichen **Hauptpartien** des Kopfes imprägnierten Reibstellen, sowie der mit den Hufen aufgewühlte, von allen möglichen Körpergerüchen und oft noch mit Harn durchsetzte Boden.

Das hier als Schlagen bezeichnete Verhalten weist ohne Zweifel alle Anzeichen des Anbringens einer Marke, des Markierens auf (vgl. **SCHENKEL**, 1966b). Eine direkte Beziehung dieses Markierens zu einer artgemässen Form der Territorialität kann jedoch keineswegs nachgewiesen werden. Ausserhalb der Fortpflanzungszeit tritt Territorialität beim Rothirsch gar nicht auf (vgl. auch **LOWE**, 1966, für schottische Verhältnisse). Während der kurzen, ein bis **zwei** Monate dauernden Brunftzeit herrscht eine deutliche Intoleranz unter adulten ♂♂, deren Bindung an feste Raumabschnitte einerseits **schr** labil sein, andererseits überhaupt wegfallen kann. Reaktionen von Hirschen, die als Einschüchterung durch die indirekten Marken an Schlagbäumen oder durch das Verhalten selbst gedeutet sein wollen, wurden nicht beobachtet. Schliesslich lässt auch das schwache Interesse an der Wiederverwendung und an der Kontrolle früher benützter Bäume nur ganz unbedeutende Beziehungen zwischen dieser Art des Markierens und der **kurzfristig** und sehr unregelmässig auftretenden Territorialität **erkennen**.

Das Sekret der **Antorbitaldrüse** - bei ♂♂, ♀♀ und Jungtieren das ganze Jahr &er **reichlich** vorhanden - zeitigt im **Versuch** keinerlei eindeutige Reaktionen. **Verschiedenen** Gefangenschafts-**hirschen** wurden **Sekretklümpchen** von ♂♂ geboten. Die Tiere zeigten **sich** durchwegs völlig un-**eteiligt**. **Unberührte**, mit Sekret versehene **Bäume** am **Brunftplatz** La **Schera** **liessen ebenfalls** keine Reaktionen **erkennen**.

An einem Paar **«Gatterhirschen»** wurde folgendes beobachtet, nachdem im Gehege 3 Bäume mit reichlich **Voragendrüsensekret** versehen worden waren. Ein Interesse an diesen Stellen erwachte ziemlich bald und hielt etwa eine Stunde an. Das ♀ beschäftigte sich mit den Bäumen doppelt **so häufig** wie das ♂. Dabei wurden die **Stellen berochen, dann** beleckt und **längere** Zeit bekabbert, bis fast alles Sekret weg war. **Beide** Tiere gingen ohne irgendwelche Zeichen von Aufregung im Gehege umher, um mit längeren Zeitabständen bald an diesem, bald an jenem Baum zu lecken. An einem **Baum** wischte der ♂ einmal **kurz mit dem Nasenrücken** über **die** Stelle, an einem **andern** (eine **dünne** Kiefer) rieb er einmal die Stirne auf und ab, indem er das Stämmchen **zwischen** die Rosenstöcke nahm. Bei **beiden Tieren** waren während der ganzen Zeit ihres unterschiedlichen Interesses die **Voragendrüsens** stets geschlossen.

KURT (1966) konnte hingegen beim Reh unter **experimentellen** Bedingungen mit Duftstoffen der **Markierungsorgane** **Fluchtreaktionen auslösen**, welche die - auch beobachtete - abstossende **Wirkung** von Schlag- und **Reibbäumen** unterstreicht.

Rehböcke in Gefangenschaft konnten zu **Markierhandlungen** und Kämpfen veranlasst werden, wenn man ihnen Zweige ins Gehege stellte, an welchen kurz vorher wildlebende die **Stirnlocken** gerieben hatten.

Wie bereits erwähnt (S. 61), konnte **HILDEBRANDT** (1962) Schlagen, Walzen und **Scheinkampf** usw. **auslösen**, indem er **Gatterhirschen** harz- und **nadelöhlhaltige** Holzkaüppel anbot. In vielen Zügen zeigte sich das dort beobachtete Verhalten **Ähnlichkeit mit** demjenigen, das wir von freilebenden- und **Jungtieren** vor dem Einwechseln **kennengelernt** haben (S. 58). Durch Darbietung von körpereigenen **Geruchsstoffen** ist eine solche Reaktion eigentümlicherweise nur in sehr **geringem** Masse zu **erzielen**. Weitere experimentelle Erhebungen sind hier jedoch notwendig, insbesondere während der Brunft.

Die Funktionen des **Schlagens** und seiner Ergebnisse, des Schlagbaumes, sind somit sehr vielgestaltig und in mancher Hinsicht **völlig** offen. In hohem Masse **situationsge-**bunden, können sie in wechselnder Folge die Bedeutung von Imponier-, Droh-, **Kontakt-**oder Spielverhalten übernehmen, isoliert oder **kollektiv auftreten** und als Träger von feinsten **olfaktorischen** Merkzeichen wirken. Hinzu kommt, dass die sozialen Beziehungen zwischen Rudelmitgliedern die Handlungen des Schlagens und auch des **Fegens** stark beeinflussen können, **obwohl** nirgends zum Ausdruck kommt, diese Handlungen bedeuteten ein absolutes soziales Vorrecht. **Auch** das Fehlen **einer** konstanten Reaktion durch Schlagen auf 1. die Anwesenheit von Geschlechtsgenossen, 2. die Begegnung mit einem fremden Schlagbaum oder 3. Schlagen durch andere Hirsche unterstreicht den toleranten, von territorialen Fragen weitgehend unabhängigen Charakter dieser Verhaltensweise. Gleichzeitig unterscheidet **sich** dadurch das Schlagen von demjenigen und vom sogenannten **Stirnlockenreiben** beim Reh, welche von **KURT** (1966) als streng reizspezifische **«redirective activity»** (nach **BASTÖCK** et al., 1954) gedeutet wurden.

Die besondere soziale Organisation beim Rotwild **bewirkt** eine, **alle** Möglichkeiten, insbesondere **auch** diejenige des positiven Kontaktes, in sich **schliessende** Funktion des Schlagens und seiner nahen Formen. Neben der **unspezifischen** **Wirkung** des Schlagbaumes als anonymer **Träger** von **Anwesenheitsmerkmalen** im Raum, ist die Bedeutung des **Übermittels** individuell erkennbarer **Merkzeichen** zu berücksichtigen. In **beiden** Fällen ist für die Wertung durch den kontrollierenden Hirsch dessen eigene soziale Situation verantwortlich. Es ist anzunehmen, dass sich die in einem engeren **Raumabschnitt** gegenseitig bekannten Hirsche **anhand** der Schlagbäume **über** die **Aktivität** ihrer Kumpare orientieren **und** ihre eigenen Absichten entsprechend gestalten können.

Verhalten und Wirkung stehen in **keinem** einheitlich definierbaren **Zusammenhang**. Dem hochentwickelten Ritual des Schlagens beim Rothirsch steht eine ganz unverbindliche Reaktion gegenüber, die sich sowohl auf das Verhalten selbst, als auch auf dessen Ergebnis bezieht. In einem weiteren Rahmen erfüllt das Schlagen zweifellos die wichtige soziale Aufgabe einer Imprägnierung des Lebensraumes und im besonderen des Brunftgebietes mit vielseitig erkennbaren Merkzeichen der Anwesenheit.

Zusammenfassung

In einem **Brunftgebiet** von 10 ha auf 2090 m (**Schweizerischer Nationalpark**) wurden anhand von Dauerbeobachtungen und von Erhebungen am Baumbestand die Verhaltensweisen von **Rothirschen** gegenüber **baumartigen** Objekten untersucht.

Die Begriffe Fegen und Schlagen werden behandelt. Der Unterschied, dass in einem Fall Basthaut vom Geweih entfernt **wird** und im **andern** nicht, ist für eine Trennung in zwei Verhaltensformen unzureichend. Fegen wird damit zu einem sekundären **Begriff**, **da** der Bast durch den erwachenden **Kampftrieb** beim ersten voll ausgeführten Schlagen **zwangsläufig** von den Stangen gerieben wird. Fegen und Schlagen sind identische Glieder des Verhaltenskomplexes mit Stirnwaffengebrauch ohne Partner, zu welchem auch **Bodenforkeln** und Teile des Suhls gehören. Das Grundelement dieser Leistungen ist die **Übertragung** kämpferischer Handlungen auf Objekte der Umwelt.

Als auffällige optische und olfaktorische Marken **können** die Schlagbäume Aufgaben im indirekten Kontakt während der Brunft und im direkten Verkehr während der Rudelzeit der Hirsche übernehmen. Nach dem hormonal gesteuerten Ausbrechen des vollen **Geweiheinsatzes** im August («Fegen») wird das Schlagverhalten bis zur Brunft immer häufiger und intensiver, um hinterher auf ein tieferes, aber konstantes Niveau abzuklingen, bis dann im April die Geweihe abgeworfen werden.

Während **5 Jahresabschnitten** wurde die Anzahl der Schlagbäume im **Untersuchungsgebiet** ermittelt. Durchschnittlich ergaben sich 213 Stück oder 21 Stück pro Hektar in etwa 2 Monaten. 47 % davon waren Lärchen, 41 % Kiefern, der Rest Arven und Fichten. **Über** die Hälfte der **Bäume** wurde stark beschädigt oder zerstört. Auf den gesamten Baumbestand umgerechnet wurden etwa 3 % von Hirschen **angenommen**.

Rund drei Viertel der verwendeten Bäume wiesen eine Höhe zwischen 50 cm und 2,5 m und einen Durchmesser zwischen 1 und 4 cm auf. Die Bevorzugung von **Jungwuchs** zum Fegen und Schlagen war ganz offensichtlich. **Zufolge** des langsamen Wachstums der Bäume werden **verhältnismässig** viele **unter** ihnen während der ersten **Entwicklungszeit** durch schlagende Hirsche beschädigt.

Unerwartet gering war in der Brunftzeit die **Wiederverwendungsrate** der Schlagbäume. **Innerhalb** derselben Saison **wurden** dort 1,9 % und vom vorhergehenden Jahr 1,7 % der **Bäume** erneut benützt. Für eine regelmässige Kontrolle der Schlagbäume durch die Hirsche, sowie für eine generelle abschreckende Wirkung der Marken fanden sich keinerlei Anhaltspunkte.

Eine funktionelle Beziehung des Schlagens und der Schlagbäume zur vorübergehenden Territorialität der Hirsche konnte nicht bestätigt werden. Verhalten und Wirkung stehen in keinem definierbaren Zusammenhang. Die **Funktion** des **Schlagens** besteht vornehmlich **darin**, den Kampftrieb auf Ersatzobjekte umzulenken oder diesen, vor allem beim kollektiven Schlagverhalten, in den Dienst einer positiven sozialen Kontaktnahme zu **stellen**. Ferner gewährleisteten die Schlagbäume der Population eine lockere

Form der Verbindung im **Wohngebiet** – als Zeichen der Anwesenheit oder «**Man war da**» – und eine spezifische Tönung der **Brumfräume**. In vereinzelt Situationen kann der Schlagbaum auch Träger von präziseren Bedeutungen werden. Während der kollektiven Anwendung besteht eine sehr enge Bindung des **Schlagens** zum Scheingefecht mit dem Partner selbst.

Résumé

I. Dans une région de 10 ha du Parc national suisse, on se déroule habituellement, à l'altitude de 2090 m, le rut du Cerf, l'auteur a, par des observations suivies, étudié les comportements particuliers de cet animal connus en allemand sous les noms de «Fegen» et «Schlagen».

Sous le terme de «Fegen», on désigne l'acte par lequel les mâles se débarrassent chaque année du velours qui recouvre leurs bois en les frottant contre de jeunes arbres ou arbustes.

Sous le terme de «Schlagen», qui n'a pas d'équivalent en français, on désigne le comportement général qui consiste en un frottement des bois et de la tête sur de jeunes arbres ou divers objets, lequel continue à se manifester jusqu'à la chute des bois.

La différence résultant du fait que dans le premier cas le velours est éliminé et ne pas dans le second ne suffit pas à établir une claire distinction entre ces deux comportements. Lorsque la sécrétion des hormones sexuelles déclenche chaque année, avant le rut, le tempérament combattif du mâle, les premiers frottements typiques (Schlagen) qu'il exécute ont nécessairement pour effet l'élimination du velours.

«Fegen» et «Schlagen» ne sont ainsi que les éléments d'un même complexe de comportements qui incite l'animal à utiliser ses bois contre des objets étrangers, y compris le sol.

L'élément fondamental de ces performances est le transfert d'actes combattifs du cerf à des objets de son milieu. Le traitement des arbres avec la tête et les bois produit des signaux optiques et olfactifs qui ont pour fonction, d'une part d'établir un contact indirect parmi les mâles pendant le rut, d'autre part de régler des relations directes durant la période où les mâles vivent groupés.

II. Durant cinq saisons d'observation, le nombre des arbres abimés (Schlagbäume) a été estimé dans la région étudiée. En moyenne, on en a compté chaque année 213, soit 23 par ha, en deux mois. 47 % étaient des mélèzes, 41 % des pins de montagne, 12 % des ardoles et des épicéas. Plus de la moitié de ces arbres furent fortement endommagés ou détruits. Rapportés à l'ensemble du peuplement, les arbres attaqués chaque année en représentent le 3 %. Les $\frac{3}{4}$ d'entre-eux mesuraient entre 50 cm et 2,5 m de haut et avaient un diamètre de 1 à 4 cm. La préférence pour de jeunes plants apparaît ainsi très frappante.

En raison de la lente croissance des arbres dans cette région d'altitude, une proportion relativement élevée d'entre-eux est ainsi abimée par les cerfs durant leur première période de développement.

La proportion des arbres utilisés à nouveau, même en période de rut, est restée très faible; elle a été de 1,7 % des sujets atteints l'année précédente et de 1,9 % de ceux déjà abimés au cours de la saison.

On n'a pas pu observer que les cerfs contrôlent régulièrement les arbres abimés, ni que ceux-ci exercent sur eux un effet répulsif.

III. Il n'existe pas de relation fonctionnelle entre le frottement des arbres (Schlagen) et la territorialité temporaire du cerf durant la période du rut. La fonction complexe de

ce comportement repose d'une part sur la possibilité d'une déviation de l'instinct combattif des mâles sur des objets de remplacement, d'autre part, durant la période de leur vie collective d'établir des relations sociales positives. Par ailleurs, les arbres abimés assurent à la population une forme de liaison dans l'habitat – comme signe de présence – et une imprégnation spécifique des zones de rut. Dans des situations particulières, l'arbre abimé est peut-être porteur de significations plus précises.

Lorsque les mâles vivent en commun, on observe fréquemment une étroite simultanéité entre le frottement des arbres (Schlagen) et les simulacres de combats.

Summary

I. Within an area of 10 ha in the Swiss National Park (at an altitude of 2090 m) the author has studied over several years the peculiar behaviour of Red Deer which is known in German as «Fegen» and «Schlagen».

By «Fegen» which is translated rubbing, is designated the act by which the stags yearly get rid of the velvet covering their antlers by rubbing them against young trees or shrubs.

By «Schlagen» for which there is no equivalent in English, is designated the overall behaviour of the stag when it rubs its head and antlers against young trees or various other objects and which occurs continuously until the antlers are shed.

In the first instance the velvet is removed and not in the second yet this is not sufficient to establish a clear distinction between two types of behaviour. As yearly the sex-hormones release the combative nature of the stag before the rutting season, the first typical rubbing acts will necessarily remove the velvet.

«Fegen» and «Schlagen» are therefore only parts of the same behaviour complex by which the stag is incited to use its antlers against foreign bodies including soil.

The fundamental element of these performances is to transfer the combative actions from the stag to objects included in its environment. The treatment inflicted on trees with the head and antlers, produces both optical and olfactory signals whose function is, on the one hand, to establish indirect contact between stags at rutting time and, on the other, to determine direct relationships during the period when the stags live in groups.

II. During a period of five years the number of damaged trees (Schlagbäume) within the area studied was estimated. There were on an average 213 every year, i.e. 23 per ha in two months. 47 % were larch, 41 % mountain pine and 12 % both Swiss stone pine and spruce. More than half of these trees was heavily damaged or destroyed. In regard to the entire stand of trees the damage represents 3 %. Three quarters of these were 50 cm to 2.5 m tall with a diameter of 1–4 cm. Thus the preference for young trees is very striking.

Because of the slow growth-rate of the trees at this altitude, a relatively high proportion are damaged during their initial growth period.

The proportion of trees used more than once even during the rut remains low; 1.7 % of individuals damaged during the previous year and 1.9 % of those damaged in the same year.

III. There is no functional relationship between tree-rubbing (Schlagen) and temporary territoriality of the stags at rutting time. The complex functions of this behaviour are based, on the one hand, on the possibility of deviation of the combative instinct onto objects of replacement; on the other hand, to establish positive social

relationships during the period when stags lead a collective life. Moreover, the damaged trees assure the population a kind of liaison within its habitat – as sign of presence or «one has been here» – and also a specific impregnation of the rutting areas. In more specific situations the damaged tree is perhaps the bearer of more precise information.

When the stags are living collectively one observes frequently a near coincidence between tree-rubbing and mock-fighting.

Literaturverzeichnis

- AHLEN, I. (1965): Studies on the Red Deer, *Cervus elaphus* L., in Scandinavia. III. Ecological investigations. *Viltrevy* 3, 177–376.
- ALTMANN, M. (1952): Social behaviour of Elk (*Cervus canadensis*) in the Jackson Hole Area of Wyoming. *Behaviour* 4, 116–143.
- BANFIELD, A. (1954): Preliminary investigation of the Barren Ground Caribou. *Wildl. Managem. Bull.*, Ottawa, 10 B.
- BASTOCK, M., D. MORRIS and M. MOYNIHAN (1954): Some comments on conflict and thwarting in animals. *Behaviour* 6, 66–84.
- BENINDE, J. (1937): Zur Naturgeschichte des Rothirsches. Leipzig.
- BOPP, P. (1951): Hirschspuren im Nationalpark. *Schweiz. Naturschutz* 17, 17–19.
- BRUHIN, H. (1953): Zur Biologie der Stirnaufsätze bei Huftieren. *Physiol. comp. et Oecol.* 3, 63–127.
- BUBENIK, A. (1966): Das Geweih. Berlin und Hamburg.
- BURCKHARDT, D. (1959): Über die biologischen Ursachen der Wildschäden im Wald. *Schweiz. Zs. f. Forstw.* 110, 598–616.
- DARLING, F. (1937): A herd of Red Deer. London.
- EBERLE, K. (1959): Wildschadenprobleme im Waldbau. *Schweiz. Zs. f. Forstw.* 110, 585–597.
- ESPMARK, Y. (1964): Rutting behavior in reindeer (*Rangifer tarandus* L.). *Anim. Behav.* 12, 159–163.
- EYGENRAAM, J. (1964): De betekenis van het wild en de wildschade in de Nederlandse bossen en de mogelijkheid van het tegengaan van de schade. *Nederl. Bosbouw. Tijdschr.* 36, 89–100.
- GEIST, V. (1963): On the behaviour of the North American Moose (*Alces alces Andersoni* Peterson 1950) in Brit. Columbia. *Behaviour* 20, 377–416.
- GEIST, V. (1966): Ethological observations on some North American Cervids. *Zool. Beiträge* 12, 219–250.
- GRAF, W. (1956): Territorialism in Deer. II. of *Mammal.* 37, 165–170.
- HAINARD, R. (1962): *Mammifères sauvages d'Europe*. Neuchâtel.
- HECK, L. (1956): *Der Rothirsch*. Berlin und Hamburg.
- HEDIGER, H. (1951): *Jagdzoologie auch für Nichtjäger*. Basel.
- HEDIGER, H. (1961): *Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus*. Basel.
- HENNIG, R. (1960): Über die Bedeutung der jagdwissenschaftlichen Biozönologie und Verhaltensforschung für die Fragen der Rotwildschäden im Walde. *Schweiz. Zs. f. Forstw.* 111, 746–756.
- HENNIG, R. (1962): Über das Revierverhalten der Rehböcke. *Zs. f. Jagdwiss.* 8, 61–81.
- HENNIG, R. (1962 a): Über einige Verhaltensweisen des Rehwildes (*Capreolus capreolus*) in freier Wildbahn. *Zs. f. Tierpsychol.* 19, 223–229.
- HILDEBRANDT, H. (1962): Verhalten von Rotwild im Gehege. *Zs. f. Jagdwiss.* 8, 29–31.
- KISSLING, W. (1925): *Der Rothirsch*. Neudamm/Berlin.
- KRAMER, H. (1955): Der deutsche Elch. In: *Jagd und Hege*. Düsseldorf, 102–109.
- KURT, F. (1966): Feldbeobachtungen und Versuche über das Revierverhalten der Rehböcke (*Capreolus capreolus* L.). *Rev. Suisse de Zool.* 73, 408–421.
- KURT, F. (im Druck): Zur Sozialmechanik des Rehes. *Mammalia depicta*. Berlin.

- KURTH, A., A. WEIDMANN und F. THOMMEN (1960): Beitrag zur Kenntnis der Waldverhältnisse im Schweizerischen Nationalpark. *Ergebn. d. wiss. Unters. im Schweiz. Nationalpark* 36, 220-378.
- LENT, P. C. (1964): Observations on antler shedding by female Barren-Ground Caribou. *Canad. J. Zool.* 43, 553-558.
- LENT, P. C. (1965): Rutting behaviour in a Barren-Ground Caribou population. *Anim. Behaviour* 13, 259-264.
- LEUTHOLD, W. (1966): Variations in territorial behaviour of Uganda Kob (*Adenota kob thomasi*, Neumann 1896). *Behaviour* 27, 214-257.
- LINCKE, M. (1938): Der Wildschaden in Wald und Feld. **Neudamm/Berlin.**
- LINDNER, K. (1956): Die Lehre von den Zeichen des Hirsches. Berlin.
- LINKE, W. (1957): Der Rothirsch. *Neue Brehm-Bücherei*, Nr. 129.
- LORENZ, K. (1964): Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression. Wien.
- LOWE, V. P. W. (1966): Observations on the dispersal of Red Deer on Rhum. *Sym. Zool. Soc. London* 18, 211-228.
- MÜLLER-USING, D. und R. SCHLOETH (im Druck): Das Verhalten der Hirsche (Cervoidea). *Handb. d. Zool.* VIII-10/28.
- MURIE, O. (1951): *The Elk of North America.* Washington.
- OMMEN, F. v. (1955): Was wird aus dem Geweihbast des Rothirsches? *Säugetierkd. Mitt.* 3, 1.
- PELS RIJCKEN, P. H. (1965): Schilshade van Edelherten aan de Groveden. *Nederl. Bosbouw Tijdschr.* 37, 30-65.
- PRUITT, W. (1960): Behaviour of the Barren Ground Caribou. *Biol. Pap. Univ. Alaska* 3, 1-44.
- RAESFELDT, F. v. (1957): Das Rotwild. *Berlin und Hamburg.*
- RAESFELDT, F. v. (1960): Das Rehwild. *Berlin und Hamburg.*
- SCHENKEL, R. (1966): On sociology and behaviour in Impala (*Aepyceros melampus suarn Matschie*). *Zs. f. Säugetierk.* 31, 177-205.
- SCHENKEL, R. (1966a): Zum Problem der Territorialität und des Markierens bei Säugern - am Beispiel des Schwarzen Nashorns und des Löwen. *Zs. f. Tierpsychol.* 23, 593-626.
- SCHLOETH, R. (1961): Das Sozialleben des Camargue-Rindes. Qualitative und quantitative Untersuchungen über die sozialen Beziehungen - insbesondere die soziale Rangordnung - des halbwildern französischen Kampfrindes. *Zs. f. Tierpsychol.* 18, 574-627.
- SCHLOETH, R. (1961a): Markierung und erste Beobachtungen von markiertem Rotwild im Schweizerischen Nationalpark und dessen Umgebung. *Ergebn. d. wiss. Unters. im Schweiz. Nationalpark* 6, 197-227.
- SCHLOETH, R. (1961b): Einige Verhaltensweisen im Hirschrudel. *Rev. Suisse de Zool.* 68, 241-247.
- TACHEZY, R. (1956): Über den Einfluss der Sexualhormone auf das Geweihwachstum der Cerviden. *Säugetierkd. Mitt.* 4, 103-112.
- TAYLOR, W. (1956): *The Deer of North America.* Washington.
- TINBERGEN, N. (1952): *Instinktlehre.* Berlin und Hamburg.
- TEMBROCK, G. (1961): *Verhaltensforschung.* Jena.
- UECKERMANN, E. (1956): *Das Damwild.* Berlin und Hamburg.
- UECKERMANN, E. (1960): *Wildstandsbewirtschaftung und Wildschadenverhütung beim Rotwild.* Berlin und Hamburg.
- WALDO, C. and G. WISLOCKI (1951): Observation on the shedding of the antlers of Virginia Deer (*Odocoileus virginianus borealis*). *Amer. J. Anat.* 88, 351-395.
- WALTHER, F. (1958): Zum Kampf- und Paarungsverhalten einiger Antilopen. *Zs. f. Tierpsychol.* 15, 340-380.
- WALTHER, F. (1964): Verhaltensbeobachtungen an Thomsongazellen (*Gazella thomsoni Günther*, 1884) im Ngorongoro-Krater. *Zs. f. Tierpsychol.* 21, 871-890.