

Aus dem Institut für Landschaftsökologie
der TU-München (Freising-Weihenstephan)
Leiter: Prof. Dr. W. Haber

**Zur Populationsökologie des Rehes
(*Capreolus capreolus* L., Cervidae)
in Mitteleuropa**

Von **Hermann Ellenberg**

SPIXIANA

Supplement 2

München, 15. Dezember 1978

ISSN 0343-5512

Gedruckt im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen

Adresse des Autors: Dr. Hermann Ellenberg,
Fachbereich 6.4, Universität des Saarlandes, D-6600 Saarbrücken

Zur Populationsökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L., Cervidae) in Mitteleuropa

Von Hermann Ellenberg

Abstract

On the Population Ecology of Roe Deer
(*Capreolus capreolus* L., Cervidae) in Central Europe

Research in the population ecology of roe deer was carried out over a period of 6 years in Bavaria, Federal Republic of Germany. The various results represented here were obtained from experiments with individually recognizable animals in the range and in enclosures and led to new concepts about the self-regulation of roe deer populations in relation to habitat capacity in the cultivated landscapes of Central Europe, especially in forested areas. — Emigration of individuals as a means of self-regulation (conf. STRANDGAARD 1972) has little effect when habitats are already used to full capacity over a large area. Mortality caused directly by starvation plainly occurs only in extremely severe winters. On the other hand the times of birth and heat in spring and midsummer are of substantial importance for self-regulation. The nutritional state of the future mother at the time of heat influences her rate of ovulation; under poor conditions it can be reduced to less than 50%. This in turn is almost directly transmitted to the rates of gestation and birth. In addition the variation of the sex ratio of new-born kids is of considerable importance. Well-nourished does conceive more female offspring up to a sex ratio of 3:1, by badly-nourished females the ratio of the then fewer kids may be 1:3. The mortality rate of young kids in spring may also vary to a large degree according to the physical condition of the mother during the last few weeks of pregnancy and the first two after birth. The young kids of well-nourished mothers in favorable ranges almost all survive, whereas most of the offspring of poorly-nourished does, which are forced to deliver in unfavorable places due to population density and complicated social and homerange behaviour, die off. Under these conditions the mortality of female kids is especially high. From early spring until late summer the territorial buck establishes a breeding range as free of competition as possible, in which a doe, normally served by him the previous year, raises his kids. — The average body size of defined social classes is distinctly correlated to a number of factors of population dynamics. This is well suited as a first and easily obtainable hint for the degree of exploitation of habitat capacity by deer populations in a large area.

Inhaltsverzeichnis

A. Vorwort	8
B. Material und Methoden	12
1. Das Konzept eines Experiments	12
2. Voraussetzungen für die Beobachtungen	13
2.1 Das „Rehgatter“	13
2.2 Der „Umgriff“	23
2.3 Die „Rehfarm“	26
2.4 Die „Freie Wildbahn“	26

C. Beobachtungen zur Populationsökologie	27
1. Einleitung	27
2. Nahrung und Energiebedarf	28
2.1 Einführung und Literaturüberblick	28
2.2 Messungen zur Nahrungsaufnahme und zum Energiebedarf von „Rehfarm“-Rehen	31
2.2.1 Nahrungsaufnahme	31
2.2.2 Verwertung der Energie	33
2.2.3 Energiebedarf „zur Erhaltung“	35
2.2.4 Aspekte von Energieaufnahme und -bedarf bei weiblichen Rehen	40
2.2.5 Individuelle Unterschiede im Energiebedarf	44
3. Verhalten in Beziehung zum Energiebedarf	45
3.1 Quantitative Betrachtung einiger Verhaltensweisen	46
3.1.1 Markierungsverhalten und direkte Auseinandersetzungen bei Böcken	46
3.1.2 Direkte soziale Auseinandersetzungen bei Rehweibchen	50
3.2 Kritische Anmerkungen zur Beobachtungsmethodik	51
3.3 Freiß-Aktivität und sozialer Antagonismus im Jahreslauf, populationsökologisch gesehen	53
3.3.1 Einführung	53
3.3.2 Methoden	53
3.3.3 Ergebnisse und Diskussion	53
3.3.4 Sozialer Antagonismus und „Streiß“	55
4. Auswirkungen von Homerange- und Territorialverhalten auf den Zugang zu Nahrungsquellen	59
4.1 Abwanderungsdistanzen und -zeiten	60
4.2 Die Flächengrößen der Homeranges	65
4.2.1 Allgemeines über den Flächenbedarf von Rehen	65
4.2.2 Bemerkungen zur Methode der Homerange-Ermittlung im Rehgatter	67
4.2.3 Homerange-Größen im „Rehgatter Stammham“	67
4.2.3.1 Hinweis auf individuelle Verschiedenheiten	68
4.2.3.2 Mehrjahres-Homeranges	69
4.2.3.3 Einjahres-Homeranges	71
4.2.3.4 Größe der Jahres-Homeranges bei zunehmender Wilddichte	73
4.2.3.5 Pulsieren der Homerange-Größe im Wechsel der Jahreszeiten	74
4.2.4 Das Homerange-Verhalten der „Rehgatter“-Population im „Sommer“ als Modell zum Verständnis der Populationsdynamik	77
4.2.4.1 Die Bock-Territorien	77
4.2.4.2 Die Kitz-Aufzuchtgebiete	79
4.2.4.3 Überschneidungen der Bock-Territorien und der Kitz-Aufzuchtgebiete	82
4.2.4.4 Überschneidungen der „Sommer“-Homeranges von Jährlingen und nichtterritorialen Böcken mit den Kitz-Aufzuchtgebieten	83

4.2.4.5	Weibchen-Sippen-Homeranges	87
4.3	Die Bedeutung des Homerange-Verhaltens für die Populationsdynamik	92
4.3.1	Die Bedeutung der Bock-Territorien	92
4.3.2	Die Bedeutung der Weibchen-Sippenbildung	94
4.4	Das natürliche Nahrungsangebot im Homerange und seine Nutzung	97
4.4.1	Berechnungsversuche	97
4.4.2	Diskussion	98
5.	Die körperliche Entwicklung von Rehen mit unterschiedlichen Ernährungsbedingungen	101
5.1	Die Gewichtsentwicklung bei Kitzen	101
5.1.1	Entwicklung der Föten	102
5.1.2	Geburtsgewichte	104
5.1.3	Gewichtszunahme bei Kitzen	106
5.1.4	Wintergewichte von Kitzen, Winterfallwild	109
5.2	Die Gewichtsentwicklung bei älteren Rehen	111
5.3	Fehlergrößen bei der Ermittlung von Lebendgewichten	115
5.4	„Frühentwickler“, „Spätentwickler“ und ihr Einfluß auf die Populationsdynamik	117
6.	Populationsdynamische Parameter in Abhängigkeit von Körpergröße und Ernährungslage	121
6.1	Altersaufbau	121
6.2	Lebenserwartung	122
6.2.1	Physiologische Lebensdauer	122
6.2.2	Weitere Maße für die Lebensdauer	124
6.3	Überlebensraten	126
6.3.1	Todesursachen im Rehgatter Stammham	126
6.3.1.1	Unfall und Abschuß	127
6.3.1.2	Natürliche Ursachen	127
6.3.2	Überlebensraten von Kitzen in Abhängigkeit von der Konstitution der Mutter	130
6.4	Nachwuchsraten	132
6.4.1	Ovulations- und Befruchtungsraten	132
6.4.2	Trächtigkeits- und Geburtsraten	133
6.4.3	Kitzraten und Kitzgewichte als Funktion ökologischer Faktoren	135
6.4.3.1	Die Wirkung des Gewichts der Mutter	135
6.4.3.2	Die Wirkung des Nahrungsangebots im Aufzuchtbiotop	137
6.4.3.3	Die Wirkung der Geschwisterzahl	137
6.4.3.4	Die Wirkung des Geschlechts der Kitz	137
6.4.3.5	Die Wirkung der sozialen Stellung der Mutter	139
6.4.3.6	Die Wirkung der sozialen Stellung des Kitzes	141
6.4.4	Schlußwort zum Kapitel 6.4.3	141
6.5	Geschlechterverhältnisse	142
6.5.1	Einige Daten zum natürlichen tertiären Geschlechterverhältnis	143

6.5.2	Das Geschlechterverhältnis bei Kitzen als Ausdruck ökologischer Bedingungen	144
6.5.2.1	Daten	146
6.5.2.2	Diskussion	147
6.6	Phänologie von Geburts- und Brunfttermin	150
6.6.1	Vorbemerkungen zur Methodik	150
6.6.1.1	Die phänologische Entwicklung der Pflanzendecke	150
6.6.1.2	Beobachtungen an Rehen	151
6.6.2	Die Brunftzeit	151
6.6.2.1	Statistische Übersicht	151
6.6.2.2	„Blattzeit“, mehrfach brunftige Geißen, Herbstbrunft	152
6.6.2.3	Der Brunfttermin als Funktion der Körpergröße bei Schmalrehen	153
6.6.2.4	Laktation, Kondition und Brunfttermin bei erwachsenen Geißen	154
6.6.3	Die Setzzeit	156
6.6.3.1	Statistische Übersicht	156
6.6.3.2	Der Geburtstermin als Funktion des Alters der Mutter	156
6.6.3.3	Der Geburtstermin als Funktion der phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke im Frühjahr	157
6.6.4	Die Trächtigkeitsdauer	157
6.6.4.1	Statistische Übersicht	157
6.6.4.2	Trächtigkeitsdauer von Jahr zu Jahr	158
D.	Zusammenfassender Überblick und Diskussion	159
E.	Zusammenfassung, Summary, English legends to illustrations and tables	168
F.	Literaturverzeichnis	182
G.	Anhang, Tabellen	200
H.	Glossar	196

A. Vorwort

Einführung

Ökosysteme werden als räumliche und zeitliche Wirkungsgefüge zwischen biotischen und abiotischen Faktoren definiert, die die Fähigkeit zur Selbstregulation besitzen. Eingriffe durch den Menschen beantworten solche Systeme durch eine Veränderung ihrer Parameter. Nach einer ausreichend langen Anpassungszeit kann sich ein neues dynamisches Gleichgewicht einstellen, solange sich Qualität und Intensität der Eingriffe nicht wesentlich ändern.

Seit Jahrhunderten gibt es in Mitteleuropa kaum noch natürliche Ökosysteme. Sie wurden alle mehr oder weniger stark vom Menschen beeinflusst, durch Rodung der Wälder, Ackerbau, Viehweide, Überbauung, usw. Dadurch wurden die Lebensbedingungen der meisten Pflanzen- und Tierarten entscheidend verändert. Viele dieser Arten sind in naturnahe Rückzugsgebiete verdrängt worden. Manche sind ganz ausgestorben. Andere Arten wurden durch das Wirken des Menschen in der Land-

schaft gefördert. Zu letzteren gehört in Mitteleuropa seit etwa 120 Jahren zweifellos das Reh (MÜLLER-USING 1958).

Es besiedelt heute in Westdeutschland von den Dünen- und Marschinseln der Nordsee bis über die Waldgrenze im Hochgebirge nahezu alle terrestrischen Lebensräume, wenn auch in unterschiedlicher Flächendichte, und fehlt nur im unmittelbaren Siedlungsbereich des Menschen.

Viele Einflüsse spielten bei dieser Entwicklung eine Rolle. Wesentlich war zumindest anfangs die direkte Förderung oder doch zumindest Duldung durch den Menschen, abgesichert durch ein neues Jagdrecht nach 1848 (LINDNER 1977, PLOCHMANN 1977). Wesentlich war und ist aber auch die Veränderung der Kulturlandschaft. Die Einführung einer geregelten Forstwirtschaft und einer intensiven Landwirtschaft mit künstlicher Düngung kam den Ansprüchen des Rehwilds an Nahrung und Deckung entgegen. Die Intensivierung der Viehhaltung verminderte die direkte Nahrungskonkurrenz durch frei weidende Haustiere. Der Anbau von Futterpflanzen erhöhte auch das Angebot für die wildlebenden Wiederkäuer. Großraubtiere waren ausgerottet, streunende Hunde wurden bekämpft. So konnten sich sogar Feldrehbestände in deckungslosen Ackerlandschaften entwickeln.

Der Bejagung waren andererseits durch Konventionen und Gesetze Beschränkungen auferlegt, die effektiv regulierende Eingriffe in die Bestände nur schwer ermöglichten (PLOCHMANN 1977). Zunächst waren diese auch nicht erwünscht, denn die Wildbestände mußten aus geringen Resten ja erst „aufgebaut“ werden. Ungeregelte Jagd und Wilderei konnte diese Aufwärtsentwicklung in den Nachkriegsjahren nur für kurze Zeit unterbrechen. Dennoch wuchsen die Bestände nicht ins Unendliche. — Darin drückt sich die Kraft zur Selbstregulation auch in den vom Menschen veränderten Ökosystemen der Kulturlandschaft aus.

Die zahlenmäßige Erfassung von Rehbeständen macht allerdings Schwierigkeiten. Gleichwohl ist sie seit Jahrzehnten die Grundlage jagdlicher Planungen. Realistische Bestandsschätzungen sind zwar möglich, erfordern aber großen Aufwand (STRANDGAARD 1966, 1972; ELLENBERG 1974 a, d, 1975, 1977 b und in Vorbereitung). Deshalb sind sie von Dritten kaum kontrollierbar. — Die Entwicklung der Jagdstrecken seit den fünfziger Jahren (z. B. ELLENBERG 1974 b, SCHRÖDER 1977) und viele weitere Hinweise, die sich aus früheren und der vorliegenden Arbeit des Verfassers ergeben, sprechen jedoch dafür, daß Rehe seit Jahren unsere Landschaft vielerorts bis an die Grenzen der Biotopkapazität auslasten. In einer von Rehen dicht besiedelten Kulturlandschaft geschieht die Selbstregulation der Populationen jedoch auf einem Niveau, das aus forstwirtschaftlichen und ökologischen Gründen mancherorts zu Bedenken Anlaß gibt. (BURSCHEL 1975, 1977; DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE 1977). Gleichzeitig sind die Rehbestände in einem jagdlich und populationsdynamisch unbefriedigenden Zustand.

Es ist deshalb das Ziel dieser Arbeit, die Zusammenhänge durchschaubar zu machen, die zu einer bestimmten Dichte und Struktur (SCHWERDTFEGER 1968) von Rehpopulationen führen. Umgekehrt lassen sich dann aus einer bekannten Populationsstruktur Rückschlüsse ziehen auf die ökologischen Bedingungen, unter denen die jeweilige Population lebt oder zu kümmern gezwungen ist. Auf diese Weise sollen auch Grundlagen geschaffen werden für eine kontrollierbare Nutzung von Rehbeständen dort, wo sie für nötig erachtet wird. — Weitere Forschungen sind jedoch erforderlich, insbesondere zur experimentellen Veränderung von Populationsdichten beim Rehwild in verschiedenen Biotopen. Dabei müssen die langfristigen Reaktio-

nen an Parametern der Pflanzendecke und der Wildpopulation gleichzeitig objektiv überwacht werden.

Bei ökologischen Freilandarbeiten kann es sich nur um Fall-Studien handeln, denn es gibt wohl kaum ein Gebiet, das in allen ökologischen Parametern mit einem anderen übereinstimmt. Dennoch lassen sich eine Reihe von übertragbaren Aussagen aus dem hier vorgelegten Material ableiten, die zumindest geeignet sind, anderswo überprüft und bestätigt — oder verworfen zu werden. Ökologische Freilandarbeiten benötigen viel Zeit. Deshalb ist es einem einzelnen Bearbeiter kaum möglich, mehr als wenige Orte im Lauf seines Lebens intensiv zu studieren. So wendet sich meine Arbeit nicht zuletzt auch an diejenigen Wildbiologen, Forstleute und Jäger, die Gelegenheit haben, langfristige Beobachtungsreihen selbst durchzuführen. Ich möchte sie anregen, ihre Beobachtungen mit meinen zu vergleichen und vielleicht zu interpretieren.

Die vorliegende Arbeit konzentriert die Ergebnisse einer Studie, die als „Schlußbericht“ zu einem eineinhalbjährigen Forschungsauftrag im Winter 1976/77 dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen vorgelegt wurde (ELLENBERG 1977b). Sie stützt sich auf noch breiteres Beobachtungsmaterial als der „Schlußbericht“, in dem die Jahre 1972 bis 1975 aufgearbeitet worden sind, da auch das Untersuchungsjahr 1976 mit in die Auswertungen einbezogen werden konnte. Einige Angaben zur Lebensdauer von Individuen beziehen sich auf Beobachtungen bis in den Spätsommer 1977. Es war deshalb nötig, viele Tabellen des Schlußberichts neu zu berechnen. Neben den Fotos ist etwa die Hälfte der Zeichnungen neu oder doch erweitert worden. In einer sachlichen Ergänzung gegenüber dem „Schlußbericht“ werden hier auch quantitative Aspekte des Territorial- und Sozialverhaltens der Rehe im Großgehege (B. 2. 1) behandelt. Sie sollen das Verständnis der Dispersionsdynamik und des Energiebedarfs von Rehpopulationen vertiefen.

Wegen ihrer Prägnanz wurden im Text häufig Ausdrücke aus der Jägersprache verwendet. Sie sind ebenso wie einige weitere Spezialausdrücke in einem Glossar im Anhang erläutert.

D a n k s a g u n g

Diese Arbeit über Rehe wäre nicht zustande gekommen ohne das langjährige fördernde Interesse Seiner Königlichen Hoheit, des Herzogs Albrecht von Bayern. Ihm gilt mein persönlich empfundener Dank für fünfeinhalb Jahre vertrauensvolle und anregende Zusammenarbeit.

Dem Generaldirektor des Wittelsbacher Ausgleichsfonds (WAF), Herrn L. von Braun, danke ich für unbürokratisches Vertrauen und manches Gespräch, ebenso Herrn Oberforstdirektor (WAF) L. Massar und dem für das Untersuchungsforstamt Stammham zuständigen Forstdirektor (WAF) K. Fellmeth. In den ersten Arbeitsmonaten war mir besonders Revierförster N. Klotz sehr behilflich.

Die Arbeiten an Rehwild bei Stammham (B. 1., 2.) waren 1970 von Dr. A. B. Bubenik angeregt worden. Er stieß beim Herzog auf bereitwilliges Interesse, mußte sich jedoch wegen Wohnortwechsels im Herbst 1971 aus dem Projekt zurückziehen. Ihm danke ich für die Vermittlung nach Stammham.

Herzog Albrecht und der WAF ermöglichten die finanzielle Ausstattung des Projekts bis 1974. Spenden der Deutschen Delegation im Internationalen Jagdrat (CIC), des Karl-Schmitz-Scholl-Fonds und des Prinzen Franz von Bayern ermöglichten den Betrieb eines VW-Kombi und die Anschaffung einiger Geräte. Unter der Finanzierung durch das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen von Januar 1975 bis Juni 1976 kam das Projekt zu einem vorläufigen Abschluß. Herzog Albrecht übernahm die Verlängerung um ein weiteres halbes Jahr.

Die Auswertung der ersten eininhalb Beobachtungsjahre ergab die Grundlagen für eine Dissertation bei Prof. Dr. Dr. h. c. W. Herre in Kiel. Auch Herrn Dr. K. Meunier danke ich herzlich für seine damalige Betreuung.

Ebenso ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. mult. J. Brüggemann, Inst. f. Tierphysiologie, München, zu danken, der mich durch eine Anstellung an seinem Institut in meinen Arbeiten an Rehwild bei Stammham wesentlich unterstützte. Mit ihm und einem seiner wildbiologischen Mitarbeiter, meinem Freund Dr. D. Eisfeld, führte ich viele für mich wertvolle Diskussionen. Frau Dr. habil. Ute Drescher-Kaden, ebenfalls an der Tierphysiologie in München, half durch die Vermittlung ihrer Erfahrung bei der Aufzucht der Kitze für die Rehfarm (B. 2.3) im Sommer 1972. Diese Aufzucht besorgten unter der wissenschaftlichen Leitung von Dr. habil. D. von Holst, München, Frau H. Wenzel und Fräulein J. Massl. Die tierärztliche Betreuung der Farmrehe und die parasitologische Untersuchung des Sonderabschlußwild-, Fallwild- und Losungsprobenmaterials übernahm dankenswerterweise Dr. D. Barth (Merck, Sharp und Dohme), München.

Bei der Beschaffung von Daten über Geschlechterverhältnisse von Kitzen zeigten sich Dr. J. L. van Haaften, Arnhem, und H. J. Verdonk, Vogelenzang, behilflich. Dr. H. Braker, Bredstedt, nahm einige Knochenmaße an nordfriesischen Rehen. F. K. von Eggeling, staatl. Forstamt Nürnberg, sammelte u. a. Reh-Ovarien aus einem besonders kleinwüchsigen Rehbestand. Prof. Dr. A. Festetics, Göttingen, stellte bereitwillig Bibliothek und Wildmarkenkartei seines Instituts zur Verfügung. Herr Dr. H. Denk von der Obersten Jagdbehörde in München gab seine Zustimmung zu Sonderabschüssen in den Stammhamer Rehgehgen in den Wintern 1971/72 und 1973/74.

Während der Förderung durch das Staatsministerium war das „Rehwild-Projekt-Stammham“ am Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU-München in Freising-Weihenstephan angeschlossen. Ich danke Herrn Prof. Dr. W. Haber und allen Mitarbeitern des Lehrstuhls für ihre Unterstützung und Diskussionsbereitschaft. Am Lehrstuhl bereitete Fräulein G. Seifert für ein Dreivierteljahr einen großen Teil des Materials zur Auswertung vor.

Bei den Arbeiten im Gelände halfen mir bei verschiedenen Anlässen mehrere Personen, insbesondere bei Dauerbeobachtungen, bei Kitz-Markierungsaktionen und bei Sonderabschüssen. Dr. W. Schmidt, Göttingen, betreute die Probeflächen zur botanischen Überwachung der Verbißbelastung im Rehgatter.

Frau Pellmeier, Freising, und Fräulein E. Kreis, Saarbrücken, führten viele Zeichnungen aus. Fräulein Hauser, München, verfaßte die Reinschrift des Manuskripts.

Um die Drucklegung kümmerten sich in auch persönlich hilfreicher Weise Dr. habil. E. J. Fittkau und Dr. G. Heidemann von der Zoologischen Staatssammlung München, sowie Herr Ministerialrat Deixler vom Ministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen in München. Prof. Dr. P. Müller, Saarbrücken, gab mir die Möglichkeit zur endgültigen Fertigstellung des Manuskripts.

Mein ganz persönlicher Dank gebührt schließlich meinem langjährigen Mitarbeiter im Gelände, Herrn Anton Wagner, Dunsdorf, ohne dessen verantwortungsvolle, umsichtige und zuverlässige Betreuung der Versuchsanlagen und -gehege die Arbeit an Rehen bei Stammham unmöglich gewesen wäre, und schließlich meiner Frau und den beiden Kindern, die während meiner Arbeit im Gelände und am Manuskript viele Tage und Abende Nachsicht geübt haben.

B. Material und Methoden

1. Das Konzept eines Experiments

Eine individuell möglichst gut kontrollierbare Rehpopulation sollte in einem ausreichend großen Gehege ohne jagdliche Eingriffe im Laufe mehrerer Jahre anwachsen bis zum Populationszusammenbruch. Ursprünglich wurde erwartet, daß dieser Zusammenbruch eine Folge von zunehmendem Dichte-„Streß“ sei, und daß sich dieser „Streß“ durch geringe körperliche Entwicklung in Gewicht und Geweih, durch schlechte Nachwuchsraten und hohe Sterblichkeit zu erkennen gäbe. Um die erwarteten Dichteeffekte aber nicht in erster Linie auf Hunger zurückführen zu müssen, wurde ein geeignetes Trockenfutter (2.3) in Futterautomaten ad libitum angeboten. Es wurden jedoch bewußt — außer in der Rehfarm (2.3) — keine veterinär-medizinischen Hilfsmittel eingesetzt.

Die persönliche Entwicklung der Individuen und die Veränderung der Populationsparameter bei zunehmender Wilddichte sollten verfolgt werden. — Etwa in dieser Form war das Untersuchungskonzept durch Dr. Bubenik bei Herzog Albrecht von Bayern angeregt worden.

In einem Pilotprojekt (B. 2.2), das parallel zur Hauptuntersuchung (B. 2.1) von Oktober 1971 bis Mai 1974 lief, erwies sich jedoch, daß der erwartete Populationszusammenbruch selbst bei der extremen Wilddichte von 46 Rehen auf 15 Hektar noch nicht eintrat, solange durch künstliche Fütterung genügend Nahrung zur Verfügung stand. Unmittelbaren Auswirkungen von Dichte-„Streß“ auf die körperliche Entwicklung und die Mortalität von Populationsmitgliedern bei Rehwild wird deshalb keine wesentliche Bedeutung beigemessen, zumal die in freier Wildbahn bisher festgestellten maximalen Wilddichten (u. a. BRAMLEY 1970, STRANDGAARD 1972, ELLENBERG 1971, 1975), obwohl von vielen für sehr hoch gehalten, vier- bis fünfmal geringer sind als die experimentell erzeugte. — Über unmittelbare Dichte-Effekte wird dagegen in der vorliegenden Arbeit ausführlich berichtet.

Die Versuchseinrichtungen (B. 2.) standen jedoch zur Verfügung und Zusammenhänge zwischen Populationsdynamik und Nahrungsangebot zeichneten sich ab. Ihnen wollten wir nun näher nachgehen. Das obige Versuchskonzept brauchte dazu nicht abgewandelt zu werden. Im Gegenteil, langfristige Kontinuität war im Interesse einer ungestörten Populationsentwicklung erwünscht und erleichterte die Interpretation der Beobachtungen.

Gut fünf Jahre lang wurde die Populationsentwicklung im Großgehege (2.1) intensiv verfolgt und mit erreichbaren Daten aus anderen Populationen (2.2, 2.3, 2.4, und freie Wildbahn in verschiedenen Gegenden Mitteleuropas) verglichen. Auf diese Weise ließ sich aus vielen Einzelergebnissen ein Bild zusammenfügen, dessen Aussage auch für den Bearbeiter in der gefundenen Konsequenz überraschend war (C. 1., D.).

2. Versuchseinrichtungen, Untersuchungsmethoden und Material

2.1 Das Rehgatter

2.1.1 Beschreibung des Geländes

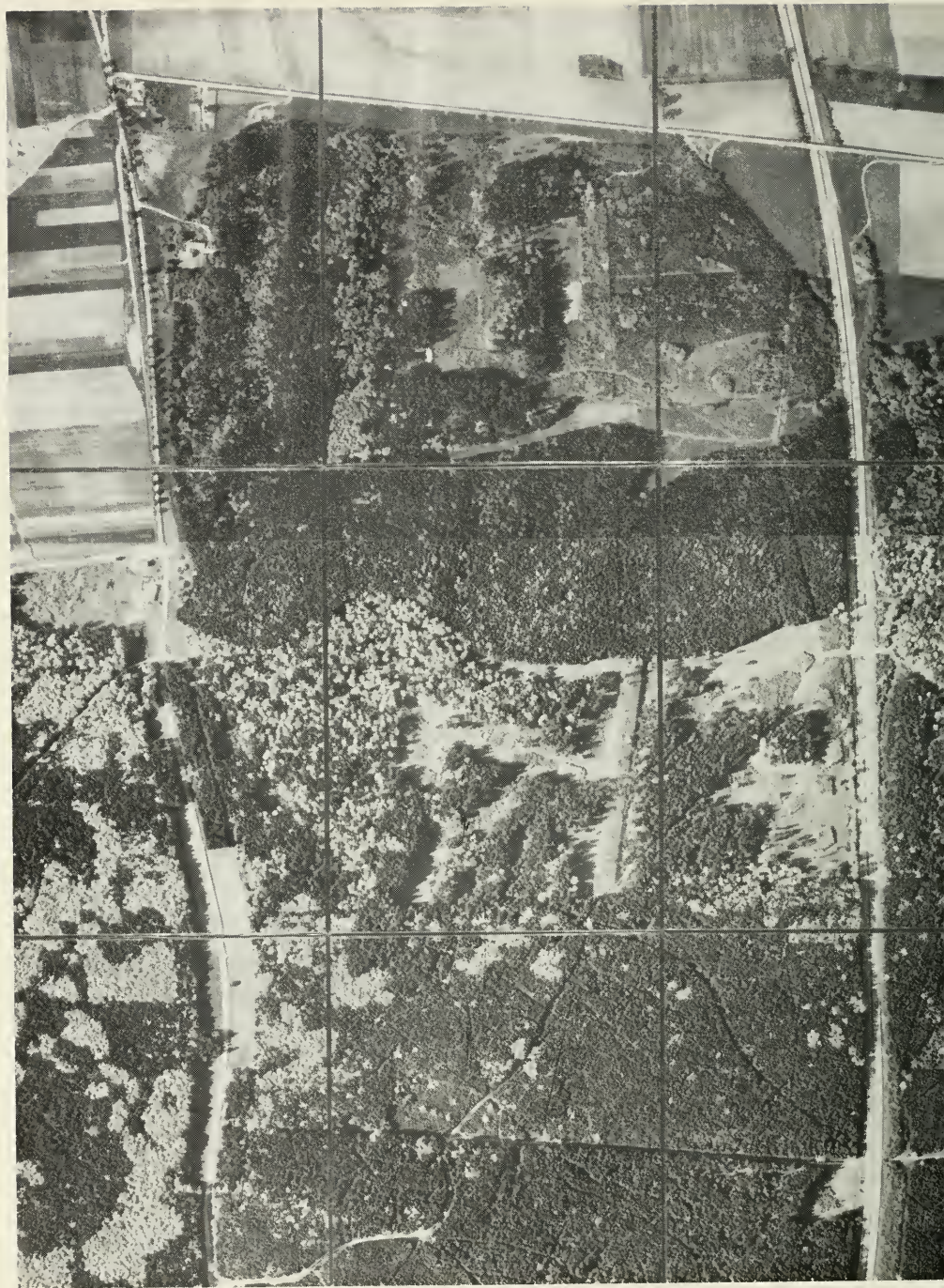
Die Populationsverdichtung (B. 1.) geschah ab Winter 1971/72 in einem zwei Jahre früher von Herzog Albrecht von Bayern und dem Wittelsbacher Ausgleichsfonds (WAF), auf der Hochfläche des Fränkischen Jura (500 bis 550 m NN) bei Ingolstadt im nördlichen Oberbayern, in der Nähe des Dorfes Stammham, errichteten Großgehege von 130 ha Wald, mit wenigen ha Wiesenfläche. Es wird im folgenden einfach „Rehgatter“ genannt. Es ist knapp 1000 m breit (West-Ost) und gut 1300 m lang. Von Nord nach Süd ist es in vier etwa gleichgroße Forstabteilungen (1000 m × 350 m) untergliedert. Der zweite und vierte dieser Streifen, von Norden gezählt, bestehen aus einförmigem sechzig- bis fünfundsechzigjährigem Fichtenforst. Die beiden anderen Streifen stehen seit Jahren in der forstlichen Endnutzung. Die Forstwirtschaft wurde während der Untersuchungsjahre im Gehege nicht eingeschränkt. — In diesen beiden Forstabteilungen wechseln Althölzer von Fichte, Buche und wenig Lärche kleinräumig mit Kahllieben mit üppiger Flora, Jungwüchsen und Dickungen von hauptsächlich Fichte, aber auch Buche, Eiche, Tanne und weiteren Holzarten (SCHMIDT 1978). Sie erweisen sich somit als ideale Lebensräume für Rehe, indem sie natürliche Äsung und Deckung in vielfachem Wechsel anbieten (Abb. 2 und 3).

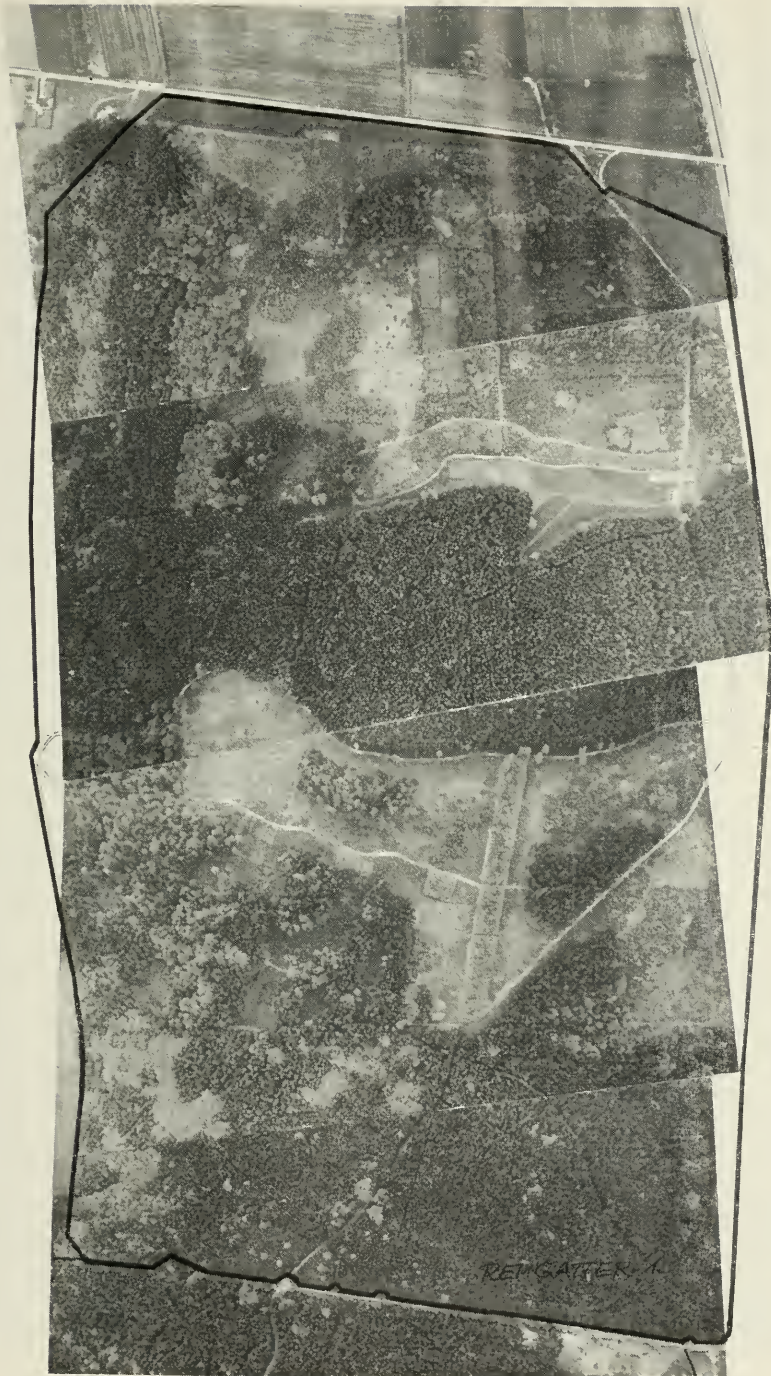
Die Böden auf der Jura-Hochfläche sind teilweise flachgründig, kalkreich und wasser-durchlässig. In Mulden hielten sich jedoch eine lehmige sogenannte „Albaufagerung“, die auf Sedimente der Kreidezeit zurückzuführen ist, und Lößeinwehungen aus dem diluvialen Donautal. Solche Böden können staunaf und/oder leicht sauer sein. Oberflächliche Wasserläufe versickern bald in einer Doline. Pfützen halten sich im Schatten des Waldes aber oft wochenlang. — Im Nachbarort Kösching (447 m) werden mittlere Januar- bzw. Juli-Temperaturen von $-2,2^{\circ}$ bzw. $+17,5^{\circ}$ C gemessen. Die Jahresniederschläge schwanken zwischen 600 und 800 mm und betragen im langjährigen Mittel 691 mm. — Die Winter 1971/72 bis 1976/77 waren im langjährigen Vergleich normal bis mild. Der Sommer 1975 zeichnete sich durch große Feuchtigkeit aus, der Sommer 1976 war sehr trocken. — Starke Winde sind selten. Gelegentlich werden jedoch durchaus Fichten entwurzelt oder gebrochen.

Abb. 2: Rehgatter Stammham. a, im Mai 1969; b, im Mai 1973. (Freigegeben Reg. von Oberbayern, Luftamt Südbayern Nr. GS 300/7832). Der Zaun wurde im Dezember 1969 geschlossen.

Helle Baumkronen sind vor allem Buchen, gelegentlich auch Birken und Pappeln sowie Lärchen. Einige alte, einzelstehende Eichen heben sich im Luftbild am nördlichen Rand der Wiese (mit Entwässerungsgräben) kaum ab. — Dunkle Baumkronen sind vor allem Fichten und sehr wenige Kiefern und Tannen. Kahlschläge und junge Kulturen treten sehr hell hervor, ältere Kulturen und Jungwüchse sind an kleinräumig unterschiedlichen Grautönen, Wiesen an einförmigem Grau (nur im nördlichen Drittel) zu erkennen. — Im Osten, Norden (oben) und Westen wird die Gatterfläche begrenzt durch die Autobahn A 9 (Nürnberg—München), eine Ortsverbindungsstraße und die Landstraße von Ingolstadt nach Beilngries.

Deutliche Veränderungen der Biotopstruktur ergaben sich kleinräumig durch Holzeinschlag und beim Durchwachsen von Kulturen zu jungen Stangenhölzern. Sie beschränken sich während der Untersuchungsjahre auf die erste und die dritte Forstabteilung, von Norden gezählt.





2.1.2 Einrichtungen

Das Rehgatter ist von einem etwa 130 cm, mit Spanndraht 150 cm hohen, optisch wenig auffälligen Zaun aus „Sechseck-Geflecht“ umgeben, der im Dezember 1969 errichtet wurde. Es ist durch ca. 17 km mit VW-Bus oder Pkw befahrbare Wege erschlossen. Auf etwa zwei Dritteln der Strecke waren Pirschfahrten auch bei nassem Wetter möglich. Für intensive Beobachtungen standen 16 Hochsitze zur Verfügung.

Ursprünglich 13, ab Spätherbst 1974 19, ab Frühjahr 1975 21 Futterautomaten (Abb. 8a) wurden an günstigen Stellen im Gelände eingerichtet. Zwei Futterautomaten waren für Rehe unzugänglich und dienten als „Nullfütterungen“ der ungefähren Erfassung von Futtermitteln vornehmlich an Gelbhals- und Rötelmäuse, Eichhörnchen, Tauben, Fa-

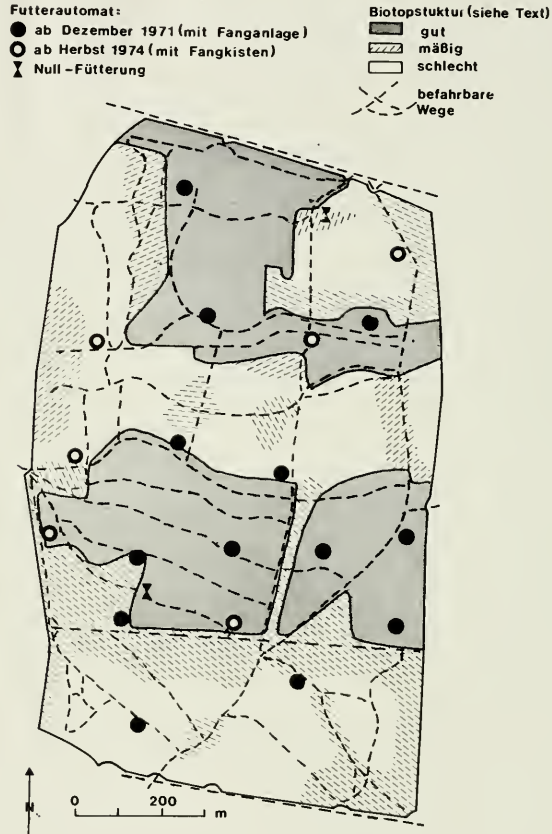


Abb. 3: Nur knapp die Hälfte der Gehegefläche ist gut geeigneter Lebensraum für Rehe, mit Altholz, Jungwuchs, Freiflächen und krautiger Vegetation in kleinräumigem Wechsel. Die monotonen Fichtenstangen- und jungen -althölzer haben jedoch als Auffanggebiete für den Populationsüberschuß im Sommer und als relativ warme, gegen nächtliche Abstrahlung schützende Flächen für alle Populationsmitglieder im Winter Bedeutung. Künstliche Fütterung erhöht auch in diesen Gebieten das Nahrungsangebot.

sane, Meisen, Goldammern, usw. An vielen Futterautomaten wurden Zeitschreiber (Abb. 8b) eingebaut, die die Benützung mechanisch registrierten.

Dreizehn Futterautomaten wurden mit automatisch arbeitenden Großfallen (Abb. 9a) kombiniert, in denen Rehe, falls nötig, zu jeder Jahreszeit gefangen werden konnten¹⁾. An den übrigen Futterstellen wurden Kastenfallen aufgestellt (Abb. 9b), die aber nur bei Schneelage befriedigenden Fangerfolg brachten. Die allwinterliche Fangaktion wurde ab Dezember 1972 intensiviert durch den Einsatz einer „Sammelkammer“, in Form eines etwa 2 m hohen sichtdichten Bretterzauns von ca. 60 mal 60 m im Geviert, um eine damals achtjährige Fichtendickung. In diesem Kleingehge konnten bei entsprechender Zufütterung bis zu etwa 65 gefangene Rehe im Dezember und Januar notfalls wochenlang „aufbewahrt“ werden. Dies wurde erforderlich, um auch der scheueren, weniger leicht fangbaren Rehe habhaft zu werden. Zu diesem Zweck mußten auch andere Fangmöglichkeiten genutzt werden, z. B. Überraschen und Greifen in kleinen eingezäunten Marktstammkohl-Äckern oder der Einsatz beköderter Kastenfallen (Abb. 9b) in der Nähe beliebter Einstände und Wechsel (ELLENBERG 1977c).

2.1.3 Methoden

Die Zäune wurden regelmäßig kontrolliert und, auch unmittelbar nach Stürmen, falls nötig, instand gesetzt. Mir ist kein Reh bekannt, das während der Untersuchungsjahre aus dem Rehgatter entwichen oder in dieses eingedrungen wäre.

Im Spätherbst und zu Winterbeginn wurde im Laufe einiger Wochen eine möglichst quantitative Fangaktion durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurden die Tiere gewogen (s. u.) und markiert. Zur Markierung wurden starre Kunststoffhalsbänder verwendet, deren Grundfarbe den Geburtsjahrgang des markierten Tieres bezeichnete. Die individuelle Kennzeichnung erfolgte durch aufgenietete, einfache geometrische Zeichen, die in jeder Raumlage unverwechselbar sein mußten. Ein weiteres einheitliches Symbol auf jedem Bockhalsband ermöglichte auch die Unterscheidung der Geschlechter auf den ersten Blick (Abb. 1 und 4 bis 7).

Abb. 4—7: Fast alle vorhandenen Rehe waren markiert und damit leicht individuell zu erkennen. Die Grundfarbe des Halsbands bezeichnete den Geburtsjahrgang. Ein auf den ersten Blick erkennbares, einfaches geometrisches Zeichen charakterisierte das Individuum. Zusätzlich wurde eine Ohrmarke angebracht als Sicherheit für den Fall eines Halsbandverlustes.

Abb. 4: Mindestens achtjähriger Territorialer Bock Mitte Mai, flüchtig. Die Haare sitzen so locker, daß sie bei heftiger Bewegung stieben.

Abb. 5: Derselbe Territoriale Bock, im Dezember. Das Geweih ist abgeworfen, die Bewegungen sind, trotz Flucht in vergleichbarer Situation wie oben, verhalten. — Ein zusätzliches Zeichen, das auf den kleineren Halsbändern der Weibchen fehlt, macht Böcke auch im Winter auf den ersten flüchtigen Blick erkennbar.

Abb. 6: Flüchziges Schmalreh im Hochsommer. Es hatte sich bis zum letzten Moment „gedrückt“. — Deutlich erkennbar die Ohrmarke. Ihr Außenflügel war, der Auffälligkeit halber, stets weiß, der Innenflügel jedoch, dem Jahrgang entsprechend, farbig und beim zum Beobachter hin sichernden Stück meist zu erkennen.

Abb. 7: Trächtige Geiß im April. Die im Vergleich zu einem Schmalreh stärker konvexe Bauchlinie beginnt sich abzuzeichnen. — Das Tier gehörte zu einem Jahrgang, in dem eine abweichende Form des Halsbandes ausprobiert wurde.

¹⁾ Diese Fallen waren im wesentlichen von Herzog Albrecht von Bayern entworfen worden.





Die Tiere wurden zusätzlich mit einer nummerierten Ohrmarke versehen, um sie auch nach eventuellem Verlust des Halsbandes sicher wiederzuerkennen (Abb. 6).

Die Halsbänder waren so konzipiert, daß sie bei extremer mechanischer Beanspruchung zerbrachen. Dadurch wurden Gesundheit und Leben ihrer Träger geschont.

Weibchen verloren ihre Halsbänder nur äußerst selten. Bei erstmals territorial werdenden jungen Böcken, nicht bei älteren Territorialen, war der Verlust des Halsbandes im Zuge der oft heftigen Einstandskämpfe jedoch die Regel. Sie mußten beim nächsten Fang ummarkiert werden.

Die gefangenen Rehe wurden normalerweise an Ort und Stelle versorgt und in die Sammelkammer transportiert. Wegen des Einsatzes automatischer Fallen waren dazu nur zwei Personen erforderlich. Jeweils zu Beginn der jährlichen Fangaktion wurden im Laufe einer Nacht bis zu 35 Rehe gefangen. An ihnen hatten wir bis in die späte Abenddämmerung zu tun. Der Zeitpunkt der Wägung beeinflußt aber das Lebendgewicht bis zu einem gewissen Grade (C. 5.3).

Dennoch wurden die Wägungen als Maße für Körpergröße und Konstitution der Individuen verwendet. Viele Verhaltens- und Reproduktionsdaten waren mit ihnen gut korrelierbar. — **Sonderabschüsse** im Spätwinter und Vorfrühling brachten ergänzende Gewichtsrelationen und wesentliche Einblicke in die Verdauungsphysiologie (EISFELD 1975a) und Reproduktionsdynamik.

Der **Verbrauch an Trockenfutter** im Rehgatter und in der Rehfarm (B. 2.3) wurde in Abständen von zehn bis vierzehn Tagen durch Zurück- und Einwägen



Abb. 8 a: Im Rahmen eines Experiments zur Frage der Reaktion von Rehpopulationen auf sehr hohe Wilddichten (Kapitel B. 1) stand den Rehen im Gatter Futter ad libitum in Automaten (ein Automat je 6 bis 10 ha) zur Verfügung.

Abb. 8 b: Futterautomaten, die von gegenüberliegenden Seiten zugänglich waren, haben sich besonders bewährt, da sich an ihnen die Rehe gegenseitig nur wenig sozial behindern. — Die Klappen über den Futtertrögen sind vom Talg der Rehe verschmiert. Sie mußten von den Tieren mit dem Kopf eingedrückt werden. Diese Bewegung übertrug sich mechanisch auf einen Zeitschreiber (oben im Automaten).

gemessen und in Beziehung zur Anzahl vorhandener Rehe gebracht. Die auf diese Weise unter Berücksichtigung des Verbrauchs an den Nullfütterungen für das Rehgatter erhaltene Kurve über den Futtermittelverzehr „pro Reh und Tag“ im Jahreslauf (ELLENBERG 1974a, 1975) konnte durch entsprechende Messungen an Einzeltieren und kleinen Gruppen in der Rehfarm verifiziert und interpretiert werden (vgl. C. 2.2).

Die dritte methodische Stütze war die Registrierung der Besuche der Futterautomaten durch Rehe im Rehgatter und in der Rehfarm (vgl. ELLENBERG 1974a). Bei den Automaten mußte von den Tieren eine Pendelklappe eingedrückt werden, wenn sie das Futter erreichen wollten (Abb. 8a). Die Bewegung dieser Klappe war mit mechanischen Zeitschreibern (Abb. 8b) registrierbar. Später wurde ausgewertet, ob oder ob nicht „Aktivität“ zu verzeichnen war in den 96 Viertelstunden-Intervallen des Tages. Die Intensität solcher Aktivität im betrachteten Viertelstunden-Intervall blieb bei der Auswertung unberücksichtigt. Die so erhaltenen Aktivitätsnachweise wurden über Zeitspannen von 10 bis 30 Tagen für einen oder mehrere Futterautomaten akkumuliert (vgl. Abb. 19, 20, Kapitel C. 3.3).

Grundlage der meisten der im Kapitel C dargestellten Ergebnisse waren neben den Wägungen, der Registrierung der Aktivität und der Messung des Futtermittelverbrauchs vor allem *Sichtbeobachtungen* an den individuell erkennbaren Rehen mit einem zehnfachen Feldstecher vom Auto aus und direkte Beobachtungsprotokolle mit Kartenskizzen im Gelände. Gelegentlich mußte ein dreißigfach vergrößerndes Spektiv zu Hilfe genommen werden. Beobachtungszeit und Wetterverhältnisse wurden festgehalten, der Beobachtungsort in einer Karte (Maßstab 1:6000) auf ca. 20 m genau eingetragen. Verhalten, Begleiter, Haar- und Geweihzustand, Trächtigkeit und Sichtbarkeit von Gesäuge oder Hodensack wurden protokolliert. Im Frühjahr zur „Fege“- und „Setzzeit“, sowie im Juli/August, zur Brunft- und „Blatt“-Zeit intensiviert sich die Beobachtungstätigkeit. Die Pirschfahrten fanden nach eingehenden methodischen Voruntersuchungen (ELLENBERG 1974a) vor allem in den Abend- und frühen Morgenstunden statt, in Stichproben auch bei Nacht und tagsüber. — Die Hochsitze wurden fast nur zu Kontrollbeobachtungen, z. B. zur Bestätigung lange nicht mehr gesehener Individuen, benutzt. Bei Hochsitz-Beobachtungen kann man zwar einzelne Rehe unter Umständen recht ausführlich beobachten, was für Verhaltensprotokolle nützlich ist. Man bekommt aber vom Hochsitz aus pro Zeiteinheit nur ausnahmsweise so viele Individuen zu Gesicht wie bei einer Pirschfahrt mit dem Auto.

Weitere Methoden, z. B. bezüglich der Erarbeitung von Homerange-Karten, sind in den entsprechenden Kapiteln skizziert.

2.1.4 Material

Trotz großen Aufwandes konnten nicht alle Rehe gefangen werden. Von den im Untersuchungszeitraum sieben Monate und älter gewordenen 93 weiblichen und 103 männlichen Rehen im Gatter wurden 75 bzw. 85 individuell markiert. Einen ähnlichen Fangenerfolg verzeichnete auch STRANDGAARD (1972). Die unmarkiert gebliebenen Tiere waren vorwiegend Kitze. Die meisten von ihnen wurden bei späteren Anlässen doch noch gefangen oder starben. Sehr wenige wurden geschossen, um Verwechslungen vorzubeugen (6.3.1.1). Unter den 56 weiblichen und 55 männlichen Rehen, die während der Untersuchungen ein Alter von zwei Jahren und mehr erreicht hatten, blieben nur zwei Böcke unmarkiert. Sie waren wegen individueller Merkmale nicht zu verwechseln.

Im Verlauf von sechs Wintern fingen wir von Dezember 1971 bis Dezember 1976 im Rehgatter insgesamt 186 verschiedene Rehe²⁾ viele Male und haben sie insgesamt 885mal gewogen (Tabelle Anhang 1). Weitere 43 Rehe wurden im Umgriff und in freier Wildbahn zusammen über 200mal gefangen und etwa 120mal gewogen.

²⁾ Einige wurden im Winter 1971/72 aussortiert, um die Ausgangspopulation für das „Verdichtungsexperiment“ (2.1) einzustellen.

Da bereits nach dem Gatterschluß im Winter 1969/70 eine quantitative Fangaktion vom örtlichen Forstpersonal durchgeführt worden war, um die Zahl der eingegatterten autochthonen Rehe zu ermitteln, kann das Alter der Rehgatterrehe ab Geburtsjahrgang 1969 genau angegeben werden. Zweifelsfälle, ob Kitz oder älteres Reh, lassen sich an lebenden Tieren im Dezember nur ausnahmsweise nicht entscheiden (vgl. STRANDGAARD 1972). Bei den 1968 und früher geborenen Rehen gaben die jedem Jäger vertrauten „Altersmerkmale“ und teilweise auch das Gewicht Hinweise, ob sie im Winter 1969/70 jung, mittelalt ($\geq 2,5$ Jahre) oder alt (\geq ca. 6 Jahre) waren.

86 Rehe wurden anlässlich zweier Sonderabschuß-Aktionen im Spätwinter und Vorfrühling gesammelt. Davon entfielen 19 im Januar und Februar 1972 auf das „Rehgatter“, um die erwünschte Ausgangspopulation (Tab. 15) einzustellen. Insgesamt 67 Rehe aus dem Umgriff, dem „Rehgatter II“ (einem südlich ans „Rehgatter“ anschließenden Gehege von 100 ha Wald) und aus dem „Saugatter Stammham-Bettbrunn“ (3300 ha) wurden von Februar bis Mai 1974 untersucht. Zwölf weitere Rehe wurden im Laufe der Untersuchungen im „Rehgatter“ geschossen (Tab. 28). Außerdem konnten etwa 20 Stück Fallwild (Unfall, Durchfall, Winterfallwild) noch genügend ausgewertet werden.

Der Verbrauch an Trockenfutter im Rehgatter pro Reh und Tag im Jahreslauf wurde bereits früher (ELLENBERG 1974a, 1974b, 1975) an Hand typischer Kurven dargestellt. Ausführungen zu diesem Thema in der vorliegenden Arbeit beziehen sich fast ausschließlich auf entsprechende neue Messungen aus der Reffarm.

Auch die Ergebnisse der in vier Jahren in Rehgatter und Reffarm mit Hilfe der Zeitschreiber an den Futterautomaten registrierten Frefaktivität werden in dieser Arbeit nur skizzenhaft dargestellt. Sie finden sich ausführlicher in den Veröffentlichungen 1974a und 1977b. Die Aktivität von Rehen, die sich auch in der „Beobachtbarkeit“ definierter sozialer Klassen ausdrückt, wird hier dagegen überhaupt nicht bearbeitet. Zu diesem Thema sei auf ELLENBERG 1974a, 1975 und 1977b verwiesen. Eine Arbeit, die die Beobachtbarkeit von Rehen in Hinblick auf deren Zählbarkeit, als Grundlage für jagdliche Planungen, behandelt, wird z. Z. vorbereitet.

Einen Überblick über die Anzahl der im Rehgatter pro Jahr beobachteten Rehe gibt dagegen die Tabelle 1. Das System der Halsbandmarkierung (B. 2.1.3) hat sich besonders bewährt, denn ein sehr hoher Prozentsatz gesehener Rehe konnte zumindest einer sozialen Klasse (siehe Glossar) zugeordnet werden.

Tabelle 1
Beobachtungsaufwand und -erfolg. — Rehgatter Stammham

Zeitraum	1972	1973	1974	1975	1976	Total 699
	Februar bis Dezember	Februar bis August	Februar bis Novemb.	Januar bis Novemb.	Januar bis August	
	Pirschfahrten	185	161	105	173	
Stunden-Pirsch	425	288	152	237	101	1203
Stunden pro Pirsch	2,30	1,79	1,45	1,37	1,35	1,72
vorhandene Rehe (ohne Kitze)	37	56	67	87—61	86—80*)	
beobachtete Rehe	1320	2057	1714	3302	1915	10 308
soziale Klasse erkannt	1255	2018	1682	3243	1823	10 021
gesehene Rehe pro Stunde	3,11	7,14	11,82	13,93	18,96	8,57

*) 1977 ca. 105 im Spätwinter

2.2 Der „Umgriff“

Unter diesem Namen stand ein kleineres Gehege von 15 ha Wald mit einer kleinen Wiese zur Verfügung. Es diente zur Erprobung neuer Fangmethoden und Fallen, vor allem aber zum Sammeln von Erfahrungen mit sehr hohen Wilddichten. — Im Oktober 1971 wurde hier, neben autochthonen Rehen, eine Anzahl von Wildfängen aus der Umgebung eingesetzt, so daß die Ausgangsdichte mit 18 Tieren bereits über 100 Rehe auf 100 ha Fläche betrug. Auch diese Population wurde markiert und durfte sich bis zu einer Abschlußaktion im Frühling 1974 zweieinhalb Jahre lang bei Fütterung aus vier Automaten entwickeln.

In dieser Zeit war die Population von 18 auf insgesamt 45 bis 46 Rehe gewachsen. Die in der Fußnote mitgeteilten Populationsparameter deuten auf eine dynamische Populationsentwicklung ohne Anzeichen für einen nahe bevorstehenden „Zusammenbruch“. Diese Daten sollen bereits an dieser Stelle aufgeführt werden, da die „Umgriff“-Population später nicht mehr im Zusammenhang behandelt wird³⁾.

Der Sonderabschuß, in dessen Verlauf im Umgriff von Februar bis Mai 1974 insgesamt 34 Rehe erlegt und 4 Stück Fallwild gefunden wurden, war erforderlich, weil die gefütterten Rehe einen für die zuständigen Förster nicht mehr länger hinzunehmenden Verbißschaden an jungen Fichten-Kulturen verursachten, und weil über die Ermittlung von Lebendgewichten hinaus weitere populationsdynamische und physiologische Meßwerte gewonnen werden sollten. Sieben bis acht Rehe überlebten die Aktion (vgl. C. 4.3.2).

Abb. 9 a: Großfanganlage im Winter. Zwischen Ende November und Januar wurden jedes Jahr möglichst alle Rehe im Rehgatter gefangen, gewogen und markiert. Die Futterautomaten im Zentrum der Fanganlagen waren in der übrigen Zeit frei zugänglich.

Abb. 9 b: Auch freistehende einfache Fangkisten haben sich bei Schneelage bewährt. — Nur mit schonenden Fangmethoden war bei den unvermeidlichen vielfachen Wiederfängen von Einzeltieren die vorliegende Studie überhaupt durchführbar.

Anton Wagner (links) und der Verfasser mit einem soben gefangenen sechseinhalbjährigen Territorialen Bock, der im Sommer bei Kämpfen sein Halsband zerbrochen hatte.

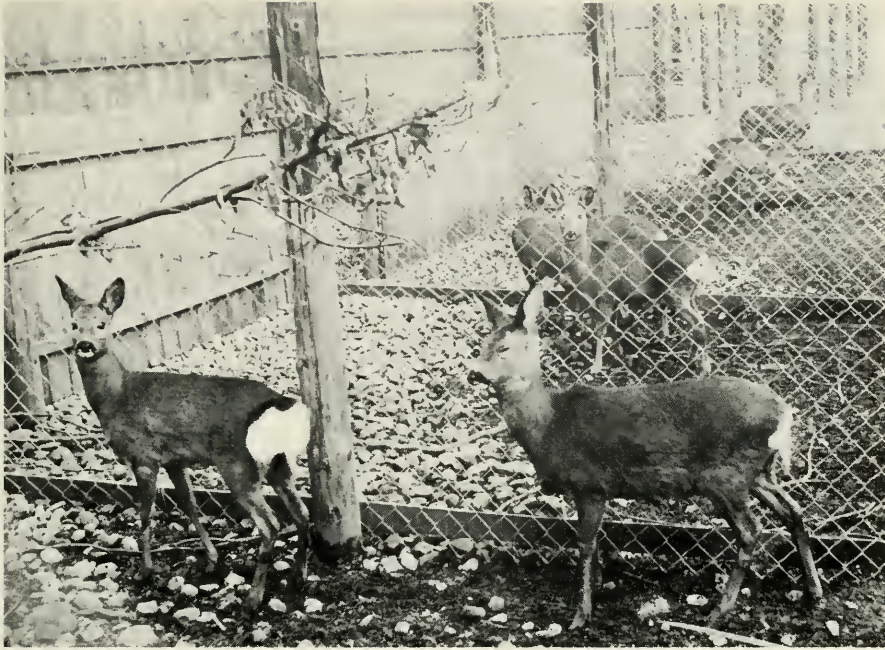
Abb. 10: In der „Rehfarm“ wurden über 25 Tiere gleichzeitig unter kontrollierbaren Bedingungen einzeln und in kleinen Gruppen gehalten. — Hier ein Teil des Weibchentrakts, noch im Ausbau.

Abb. 11: Es wurde in der Rehfarm wie auch im Rehgatter ein Futter stets gleichbleibender Zusammensetzung geboten. Bei gruppenweiser Haltung konnte auch der Mehraufwand an Futterenergie gemessen werden, der in Zeiten sozialer Auseinandersetzungen nötig war. — Hier eine Jährlingsgruppe Anfang Juli. Ein „zurückhaltender“, aber ranghoher Bock liegt ruhig am Boden, während sich der Ranghöchste Respekt verschafft.

³⁾ Im „reproduzierenden Bestand“ lebten 7 Böcke im Alter von drei Jahren und mehr, davon mindestens vier Territoriale und ein Greis, der in der Fegezeit im März eines natürlichen Todes starb. Dreizehn trächtige Geißen waren vorhanden. Daneben gab es vier qualitativ gute, zweijährige, nicht territoriale Böcke. Die 12 älteren Weibchen führten noch im Spätwinter 1974 zusammen 21 bis 22 Kitze des Vorjahres. 10 erlegte, trächtige Geißen trugen zusammen 21 Föten. Das durchschnittliche Gewicht der zehn Böcke (mit Ausnahme des Greises) betrug im Spätwinter und Vorfrühling 18,6 kg, das der zehn Geißen 17,7 kg, jeweils „aufgebrochen mit Haupt“, und lag damit um gut drei Kilogramm höher als in der benachbarten freien Wildbahn.

Zwei Geweihgewichte überschritten 350 g, nur eines lag unter 200 g (mit ganzem Schädel).





2.3 Die „Rehfarm“

In einem nach oben offenen Stallkomplex mit 24 Einzelboxen à 50 qm, den wir „Rehfarm“ nannten, konnte eine Anzahl von gleichzeitig 25 bis zeitweise über 30 Rehen in ihrer körperlichen Entwicklung näher beobachtet werden. Sie erhielten dasselbe Trockenfutter, wie es auch im „Rehgatter“ und im „Umgriff“ verwendet wurde, daneben Wasser und täglich einen kleinen Laubholzzweig, der durchaus nicht immer benötigt wurde (vgl. ELLENBERG 1974 a). — Das Futter bestand je zur Hälfte aus einem Gemisch von Körnermais und Rückständen aus der Sesam- und Kokosverarbeitung, im Verhältnis 2:3. Beigefügt waren geringe Prozentsätze an Mineralien, Spurenelementen und Vitaminen. Außer dem Körnermais war dieses Trockenfutter pelletiert. Die Zusammensetzung des Futters wurde während der Untersuchungsjahre so konstant wie möglich gehalten. Das Futter enthielt etwa 87,5 % Trockensubstanz, war zu 79 % verdaulich (Futterwerttabelle der DLG, 1968). Es wurde mit einem Gehalt von ca. 4,4 Kilocalorien⁴⁾ pro Gramm Trockensubstanz gerechnet. Die Futtermischung wurde nach Erfahrungen von Herzog Albrecht von Bayern im Kraftfuttermittelwerk des WAF in Feldmoching bei München hergestellt.

Die Farmrehe stammten größtenteils aus einer 1972 bei Stammham durchgeführten Aufzucht bayerischer Rehkitze mit Hilfe von Milchaustauschern (DRESCHER-KADEN et al. 1972, MASSL 1973). Nur wenige Rehkitze wurden dabei auf uns Menschen als Sozialpartner geprägt, da genügend gleichaltrige Rehe für diesen Zweck zur Verfügung standen und offensichtlich vorgezogen wurde. Die Kinder unserer Aufzuchtreihe sind in jeder Beziehung vor uns scheu. Sie brachten 1976 bereits die zweite Nachzuchtgeneration hervor. — Neben diesen Aufzuchtreihen und ihren Nachkommen wurden in der Rehfarm auch einige Wildfänge für bestimmte Vergleiche gehalten.

Außer einigen über 24 Monate alten Böcken wurden die meisten Farmrehe in unregelmäßigen Abständen von 10 bis 30 Tagen gewogen. Ihr Futtermittelverzehr pro Tag wurde gemessen, ihre Fressaktivität mittels Zeitschreibern (Rüttelschreibern der Firma Kienzle) registriert. Haarwechsel, Geburts- und andere phänologische Termine wurden festgehalten. Die Tiere wurden einzeln oder in unterschiedlich zusammengesetzten Gruppen gehalten. Veterinärmedizinische Hilfe war nur selten nötig. Insbesondere brauchten Antihelminthica kaum eingesetzt zu werden, weil sich Entoparasiten auf dem mit grobem Kies geschotterten Boden nicht weiterentwickeln konnten. So bietet sich die Farmpopulation als Vergleichs- und Bezugspopulation für die vor allem im Rehgatter erarbeiteten Zusammenhänge an.

2.4 Die „Freie Wildbahn“

Eine weitere Vergleichspopulation stand auf einer Fläche von etwa 100 ha Wald mit angrenzenden Feldern, in freier Wildbahn unter Beobachtung. Von diesen Feldern abgesehen war aber die ökologische Situation unmittelbar vergleichbar mit der im Rehgatter und im Umgriff. — In dieser „Freien Wildbahn“ konnten nur sechzehn der etwa 50 bis 60 vorhandenen Rehe (ELLENBERG 1975, 1977b) mit Halsbändern markiert werden. Doch waren einige weitere Weibchen und wohl alle unmarkierten Böcke auch ohnedies individuell unterscheidbar. Über 1500 Beobachtungen bei 130 Pirschen zwischen Februar 1975 und April 1976 ergaben Daten über Beobachtbarkeit im Jahreslauf, Homerange-Größen, Sozial- und Territorialverhalten und Nachwuchsraten. Sie ließen sich mit den entsprechenden Daten aus dem Rehgatter vergleichen.

⁴⁾ 1 Kcal (Kilocalorie) = 4186 Joule.

C. Beobachtungen zur Populationsökologie

1. Einleitung

Es fiel mir nicht leicht, für die Darstellung einer Fülle von Einzelergebnissen einen „Roten Faden“ zu finden. „Selbstregulation“ von Rehpopulation bot sich schließlich als Ordnungsprinzip an. Diese Anordnung entspricht nicht dem Versuch, eine eventuell vorgefaßte Meinung zu bestätigen. Sie ergab sich vielmehr aufgrund umfangreicher empirischer Untersuchungen auf induktivem Weg (ELLENBERG 1977 b). Dem Leser zuliebe wurde jedoch in der vorliegenden Arbeit auf eine breitere Darstellung verzichtet.

„Selbstregulation“ soll hier verstanden werden als Gegensatz zur Fremdregulation d. h. zur Regulation von Rehpopulationen durch Jagd und andere unmittelbare Einflüsse von außen. Hierzu zählen z. B. auch Raubtiere, landwirtschaftliche Maschinen, Automobile, Katastrophenwinter usw. Sie alle können lokal und/oder zeitlich begrenzt durchaus Populationsentwicklungen dämpfen oder vorübergehend zurückwerfen. Zu einer echten Regulation sind diese Eingriffe jedoch nur bei ständiger Wiederholung in ausreichender Intensität imstande.

Es ist wesentlich festzustellen, daß Bejagung in der Bundesrepublik Deutschland für die Mortalität von Rehen nur einer von vielen Faktoren sein kann. Sie trägt oft nur am Rande zur Regulation von Rehpopulationen bei. Dort, wo man versuchte, lokal, d. h. mindestens auf Forstamtsebene, Rehpopulationen jagdlich zu regulieren, erkannte man, daß dazu schon in nur mäßig geeigneten Rehbiotopen unerwartet hohe Streckendichten notwendig waren, nämlich mehr als acht bis zehn erlegte Rehe pro 100 ha Wald statt der gewohnten zwei bis drei (RODENWALDT 1972, 1975; SPERBER 1975; RAU, Oberforstdirektion Stuttgart [persönl. Mittlg. 1976], KOLSTER, Oberforstdirektion Braunschweig [persönl. Mittlg. 1977] und viele weitere Hinweise). — Doch auch in solchen intensiver bejagten Populationen bleiben natürliche Ursachen für weitere Todesfälle verantwortlich. Diese scheinen nötig für eine evolutive Einpassung der Populationen in die gegebenen Umweltverhältnisse. Es kann deshalb nicht das Ziel einer vernünftigen Bejagung sein, möglichst alle Todesursachen selbst zu setzen, sondern lediglich ihren Anteil im Rahmen der Gesamtmortalität zu optimieren.

Die Populationsdynamik von Tierbeständen ist bestimmt durch Zu- und Abwanderung einerseits und Geburten und Todesfälle andererseits.

Daß sich Rehpopulationen auf einer ca. 450 ha großen Gutsfläche mit intensiver Landwirtschaft, davon ca. 150 ha Wald, jahrzehntelang „von selbst“, d. h. durch Abwanderung ein- und zweijähriger Jungtiere konstant halten können, wurde von STRANDGAARD (1972 a) in Dänemark in einer klassisch zu nennenden Studie gezeigt.

Es stellte sich, trotz zeitweilig starker Störungen, über mehr als zwanzig Jahre hin eine konstante Wilddichte von ca. 60 Rehen pro 100 ha Wald, bzw. etwa 20 Rehen pro 100 ha Gesamtfläche ein. Der Überschuss an Jungrehen wanderte ab und wurde in der Umgebung des Gutes, wo nach dänischen Bestimmungen ein für deutsche Verhältnisse unvorstellbar hoher Jagddruck herrschte, sehr bald erlegt. Auf der Untersuchungsfläche selbst dagegen ruhte die Jagd. Daheimgebliebene Rehe wohnten, von Ausnahmen abgesehen, bis an ihr Lebensende in dem einmal gewählten Streifgebiet (Homerange) von größenordnungsmäßig 10 bis 50 ha und waren durch den starken Jagddruck auf den umliegenden Flächen nicht gefährdet. In Einzelfällen kamen Umstellungen vor, namentlich bei manchen weiblichen Tieren. Die Rehpopulation blieb in guter Konstitution (Körpergewichte, Reproduktionsraten, Geweihqualitäten), denn das Nahrungsangebot auf den Feldern war günstig und wurde nicht übernutzt, weil der Überschuss an Rehen stets abwandern konnte.

Strandgaard's Untersuchung wurde im dänischen Jungmoränen-Hügelland, nördlich Aarhus, durchgeführt, einem landschaftlich, klimatisch und wirtschaftlich durchaus mitteleuropäischen Gebiet. Der einzige wesentliche Unterschied zu westdeutschen Verhältnissen besteht darin, daß in der Umgebung der Untersuchungsfläche Rehe selten waren, während sie in Deutschland offenbar seit vielen Jahren jeden nur irgend geeigneten Raum bis an die Grenzen seiner Tragfähigkeit besiedelt haben (s. u.). Nur in den Nachkriegsjahren wurde ihre Abundanz stellenweise gedrückt (ELLENBERG 1971, 1974 b). — Infolgedessen verläuft die Selbstregulation von Rehpopulationen in Deutschland nach anderen Regeln als in Dänemark, nämlich über eine Drosselung der Nachwuchs- und eine Steigerung der Sterberaten. Diese Art der Selbstregulation ist, wie sich erweisen wird, letztlich nahrungsabhängig. Deshalb sollen die Ansprüche des Rehwilds an seine Nahrung zuerst behandelt werden (vgl. EISFELD 1976).

Es folgt dann die Darstellung des Territorial- und Sozialverhaltens und seiner Auswirkungen auf die zeitliche und räumliche Organisation von Rehpopulationen in Homerange- und Territorienkomplexen. Auf diese Weise ergibt sich ein Einblick in die Mechanismen, die den Zugang zu Nahrungsquellen für die Einzeltiere im Rahmen der innerartlichen Konkurrenz bestimmen. Berechnungsversuche erläutern das Ausmaß der Belastung natürlicher Nahrungsquellen durch Rehpopulationen unter begründeten Annahmen. Die folgenden Kapitel beschreiben die Auswirkungen unterschiedlichen Nahrungsangebots auf das körperliche Wachstum von Individuen und auf die Parameter der Populationsstruktur und Populationsdynamik.

2. Nahrung und Energiebedarf

2.1 Einführung und Literaturüberblick

Rehe sind für Wachstum und Produktion jeglicher Art, z. B. Milchproduktion, in viel stärkerem Maße als andere einheimische Wiederkäuer auf die Nutzung leicht verdaulicher Pflanzenteile angewiesen. Dies äußert sich z. B. in anatomischen Besonderheiten des Verdauungstraktes, die HOFMANN nach vergleichender Untersuchung einer großen Zahl ostafrikanischer (1966, 1973) und einheimischer (1974, 1977) Wiederkäuer veranlaßten, diese Tierart zu den typischen „Konzentratselektierern“⁵⁾ unter den Wiederkäuern zu stellen. Die Pansen dieser Gruppe zeichnen sich gegenüber denen von typischen „Rauhfutterfressern“ („Grazer“), z. B. Schafen, durch relativ zum Körpergewicht geringere Größe, geringeren Füllungsgrad, zwei anstatt drei und schwächer ausgeprägte Blindsäcke, schwächere Muskelpfeiler und eine dichtere Besetzung mit Pansenzotten aus. FELBER (1968), FEUSTEL (1967), Ute DRESCHER-KADEN — BRÜGGEMANN (1968—1977), sowie LANGER (1974) haben diese Befunde in Teilaspekten anatomisch bestätigt. Insbesondere DRESCHER-KADEN hat die Aussagen durch Untersuchungen z. B. über Bakterien und Protozoen im Pansen-saft, Nährstoffzusammensetzung der Ingesta, Produktion flüchtiger Fettsäuren aus dem Panseninhalt post mortem in vitro und weitere Parameter physiologisch wesentlich erweitert und abgesichert. Nach ihren Ergebnissen ist der Panseninhalt von Rehen, im Vergleich zu im selben Biotop lebendem Rotwild bzw. Dam- und Muffelwild, eiweißreicher, leichter verdaulich und wird rascher umgesetzt. Es ist deshalb

⁵⁾ Vielleicht treffender „Verdaulichkeitselektierer“?

auch erforderlich, daß der Pansen häufiger pro Tag gefüllt wird, was sich im Vergleich zu den übrigen einheimischen Wiederkäuern u. a. in einer größeren Anzahl von Äsungsperioden im Laufe von 24 Stunden ausdrückt (3.3). Im Frühsommer sind in günstigen Lebensräumen die physiologischen zwischenartlichen Unterschiede geringer, im Winter und in ungünstigen Biotopen größer (DRESCHER-KADEN). Dies macht deutlich, daß die übrigen Wiederkäuer noch mit Nahrung von geringerer Qualität auskommen, während Rehe auf die Selektion leichtverdaulicher Nahrung angewiesen sind. Bei zwischenartlicher Nahrungskonkurrenz sind sie deshalb unweigerlich der unterlegene Partner, wozu überdies auch noch ihre relativ geringe Körpergröße und damit geringere „Reichweite“ beiträgt. Ihre Nahrung finden Rehe in der bekannten „naschhaften“ Art: sie selektieren beim Äsen systematisch z. B. schwellende Knospen, sprießendes Grün, Blüten, Früchte oder Fruchtstände, Samen, Keimlinge, junge Blätter und sogar Rhizome, z. B. von *Anemone nemorosa*, die sie aus dem lockeren Waldboden scharren können.

Viele Nahrungspflanzen des Rehwildes haben als Waldbäume forstwirtschaftliche Bedeutung. So beschäftigt sich mit der Nahrungswahl von Rehen eine größere Anzahl von Autoren.

Botanische Panseninhaltsanalysen liegen z. B. vor von MOTTL (1957), KOLLER (1961), DRAGOEV (1964), SIUDA et al. (1969), ONDERSCHEKA und JORDAN (1974) u. a. Auf Analysen der Pflanzenepidermisreste im Kot stützte sich HEGG (1961), auf direkte Beobachtungen im Zusammenhang mit vegetationskundlichen Aufnahmen vor allem KLÖTZLI (1965), aber auch ESSER (1958). Direkte Vegetationsanalysen bezüglich der Nutzung durch Rehe unternahmen z. B. DABURON (1968) und THOMSON (1966). Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung der Vegetationsentwicklung in kleinen Zäunen im Vergleich mit ungezäunten Flächen, wie sie vor allem unter forstlichen Gesichtspunkten immer wieder geschieht (z. B. BURSCHEL 1975, KÖNIG 1976, SCHAUER 1976, 1977, SCHMIDT 1978). Zusammenfassende Übersichten geben u. a. BECKER-DILLINGEN (1941), BUBENIK (1959), JUON (1963), JACKSON (1974) und unter mehr praktischen Gesichtspunkten UECKERMANN (1971). Auf Reh beschränkte Zusammenfassungen wurden vom Berichtersteller früher vorgelegt (1971, 1974a, b, 1975b). Im amerikanischen Schrifttum finden sich entsprechende Untersuchungen über nahe verwandte Hirscharten (*Odocoileus*) in großer Zahl. Aufschlußreiche Übersichten geben z. B. KLEIN (1970) und MOEN (1973).

Seit einigen Jahren geht eine polnische Arbeitsgruppe im Rahmen des Internationalen Biologischen Programms (IBP), die sich mit der Rolle der Wirbeltiere in Wald-Ökosystemen befaßt, dem Nahrungsbedarf von Rehen auch experimentell nach (Bobek, Drozd, Dzieciolowski, Weiner, Zielinski u. a.). Ihnen ist unter anderem eine Untersuchung der Verdaulichkeit des natürlichen Nahrungsangebots für Rehe zu verdanken (Tab. 2). Eisfeld hat seine Studien zum Eiweiß- und Energiebedarf von Rehen im Stoffwechsellkäfig noch nicht abgeschlossen, aber eine Reihe von Ergebnissen publiziert (1974, 1975) und 1976 eine vorläufige Zusammenfassung vorgelegt. Nach seinen Ergebnissen (1975 b) sind Rehe in der Lage, durch Selektion geeigneter Pflanzenteile in freier Wildbahn auch in ungünstigen Jahreszeiten höhere Verdaulichkeiten zu erreichen, als sie von DROZDZ und OSIECKI (1973, 1975) gemessen wurden. Er fand im März eines milden Vorfrühlings nach einer von ihm entwickelten Methode Verdaulichkeiten von über 70 Prozent, im Februar bei fehlender Schneedecke noch über 60 Prozent. Er verglich den Rohproteingehalt der Futter-Trockensubstanz, gemessen an noch kaum verdauten großen Bestandteilen des Panseninhalts, und den des Kotes.

Tabelle 2

Verdaulichkeit (Prozent der Trockenmasse) von — durch Menschenhand vorselektierten — beliebten Nahrungspflanzen-Kombinationen (DROZDZ und OSIECKI 1973, 1975).

Monat	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
Maximum	87	72	63	—	60	60	45		48		52	44
Minimum	67	65	54	—	49	52	41	42	35	43	31	37

Die im Panseninhalt von Rehen gefundenen hohen Eiweißgehalte (z. B. Ute BRÜGGEMANN 1968) sowie die bemerkenswerten Hegeerfolge mit sehr eiweißreichem Futter (VOGT und SCHMID 1950, A. und J. VON BAYERN 1975) führten zu der Ansicht, daß Rehe hohe Eiweißgaben zum Gedeihen benötigten. Eisfeld's Stoffwechseluntersuchungen beweisen jedoch, daß Rehe mit Eiweiß ebenso sparsam umgehen können wie andere Wiederkäuer auch. Die Eiweißversorgung ist also nicht der gesuchte Engpaß in der Ernährung freilebender Rehe. Das gilt nach Eisfeld's Erfahrungen offenbar auch für den Bedarf an vielen anderen Nährstoffen und Mineralien für den Aufbau der Körpersubstanz. Eiweißgehalt ist also nicht Ursache, sondern nur Indikator für hohen Wert von Pflanzenteilen für die Ernährung von Rehwild. EISFELD (1974 c, 1975 c, 1976) konnte jedoch zeigen, daß der Gehalt an pro Zeiteinheit verwertbarer Energie bei einer Futtersubstanz der entscheidende Faktor für ihre Eignung als Nahrung ist. Damit ist ein Anschluß gefunden, zu den oben diskutierten Begriffen „Konzentratselktierer“ und „Verdaulichkeit“ (vergl. auch GOLLEY und BUECHNER 1968).

Beim Wiederkäuer wird die E n e r g i e aufnahme durch das Fassungsvermögen des Pansens und durch die Verdaulichkeit der Nahrung begrenzt (CAMPLING 1970, DROZDZ und OSIECKI 1973, VAN SOEST 1975). Es ist sinnvoll, den „energetischen Wert“ einer Nahrung als den „pro Zeiteinheit für den Wiederkäuer erzielbaren Energiegewinn“ zu definieren. EISFELD (1976) erklärt die wesentlichen Zusammenhänge knapp und klar, wenn er schreibt:

„Wenn bei sinkendem energetischem Wert oder steigendem Energiebedarf der Zustand erreicht ist, bei dem wegen maximaler Pansenfüllung der Futterverzehr nicht mehr gesteigert werden kann, endet das Vermögen des Wiederkäuers, die Energieaufnahme zu regulieren. Jede weitere Abnahme führt dann zu Energiemangel. Es liegt in diesem Fall Hunger bei gefülltem Pansen vor“ . . . „Durch das Herausselektieren der hochwertigen Anteile vermindert sich die Qualität der verbleibenden Vegetation. Der energetische Wert der einer Rehpopulation zur Verfügung stehenden Nahrung nimmt daher mit steigender Rehichte ab. — Als derart direkt dichteabhängiger Mortalitätsfaktor (SCHWERDTFEGER 1968) könnte Energiemangel regulierend auf die Rehichte einwirken.“

Der Energiebedarf „zur Erhaltung“, d. h. um bei möglichst fehlender Bewegungsmöglichkeit kein Gewicht zu verlieren, ist im Stoffwechselkäfig bestimmbar. Er unterliegt ähnlich wie bei Weißwedelwild (SILVER et al. 1971) auch beim Reh charakteristischen Schwankungen im Jahreslauf (EISFELD 1974 c, 1976). Er ist im Winter deutlich geringer als im Sommer und zeigt somit sinnvolle physiologische Anpassungserscheinungen an begrenzte Ernährungsmöglichkeiten. Dies drückt sich auch im von Ende November bis Anfang März auf etwa zwei Drittel gegenüber dem Spätherbst oder Vorfrühling gedrosselten Trockenfutterverzehr der Rehgatter-Population aus (ELLENBERG 1974 a, 1975). — Körperliche Bewegung und soziales Verhalten (das körperliche Bewegungen erfordert) erhöhen den Energiebedarf

jedoch erheblich (Tabelle 3). So ist es für die Beurteilung des Energiebedarfs in freier Wildbahn sinnvoll, den Versuchstieren möglichst normale Bewegungsmöglichkeiten zu lassen.

Tabelle 3

Energiebedarf a) von Weißwedelwild (*Odocoileus virginianus*) bei unterschiedlichen Tätigkeiten — nach MOEN (1973).

liegend, ruhend	100 % ^{b)}	langsam gehend (1 km/h)	164 %
stehend	110 %	dabei 100 m Aufstieg	235 %
wiederkäugend	126 %	spielend	300 %
fressend	159 %	flüchtend, rennend	800 %

a) Diese Werte sind gewichtsabhängig; die Prozentwerte steigen bei niedrigen und fallen bei höheren Gewichten. Sie gelten für ein Tier von 100 kg Gewicht. Für Rehe mit 15 bis 30 kg Lebendgewicht ist deshalb mit höheren prozentualen Differenzen zu rechnen als hier angegeben.

b) Entsprechend etwa 100 verdaulichen Kcal/kg KG^{0,75}/d. Erläuterungen im Text.

Damit gewinnen die Energiebedarfsmessungen aus der „Rehfarm“ einen gewissen Wert. Der Energiebedarf „zur Erhaltung“ unter den in der Rehfarm gegebenen Bedingungen wird aus der Energieaufnahme und der Gewichtsänderung berechnet, nach Methoden, wie sie EISEL (1974 c) angab. Er wird ausgedrückt in „verdaulichen Kilocalorien⁶⁾ pro Kilogramm metabolisches Körpergewicht und pro Tag“. Das metabolische Körpergewicht wird nach Angaben von KLEIBER (1967) aus dem Lebendgewicht, potenziert mit dem Exponenten 0,75, ermittelt. Der quantitativ geringe Energieanteil aus dem Verzehr von in der Rehfarm gebotenen kleinen Laubzweigen (B. 2.3) wird bei diesen Berechnungen vernachlässigt. — Die so ermittelten Werte sind wahrscheinlich, zumindest für bestimmte Jahreszeiten mit viel Aktivität, immer noch niedriger als für freilebende Rehe. Sie kommen den Freilandverhältnissen aber sicher näher als die von anderen Autoren unter Laborbedingungen gemessenen.

2.2 Messungen zur Nahrungsaufnahme und zum Energiebedarf⁶⁾ von „Rehfarm“-Rehen

2.2.1 Nahrungsaufnahme

Trotz konstanter Haltungsbedingungen und konstanter Futterzusammensetzung (B. 2.3) wird von Rehen im Jahreslauf unterschiedlich viel Nahrung pro Tag aufgenommen. Unter diesen Bedingungen darf aus verändertem Futterverzehr auf veränderten Nahrungsbedarf der Versuchstiere geschlossen werden (BLAXTER 1972, BRÜGGEMANN persönl. Mittlg. 1972). Die Abbildung 12 illustriert dies für zehn einzeln gehaltene erwachsene Rehböcke.

⁶⁾ Es wird im Text und in den Abbildungen die bisher gebräuchliche Einheit (Kilo)Calorie verwendet. Seit 1. Januar 1978 ist die verbindliche Energieeinheit jedoch „Joule“. — 1 Kcal = 4186 Joule.

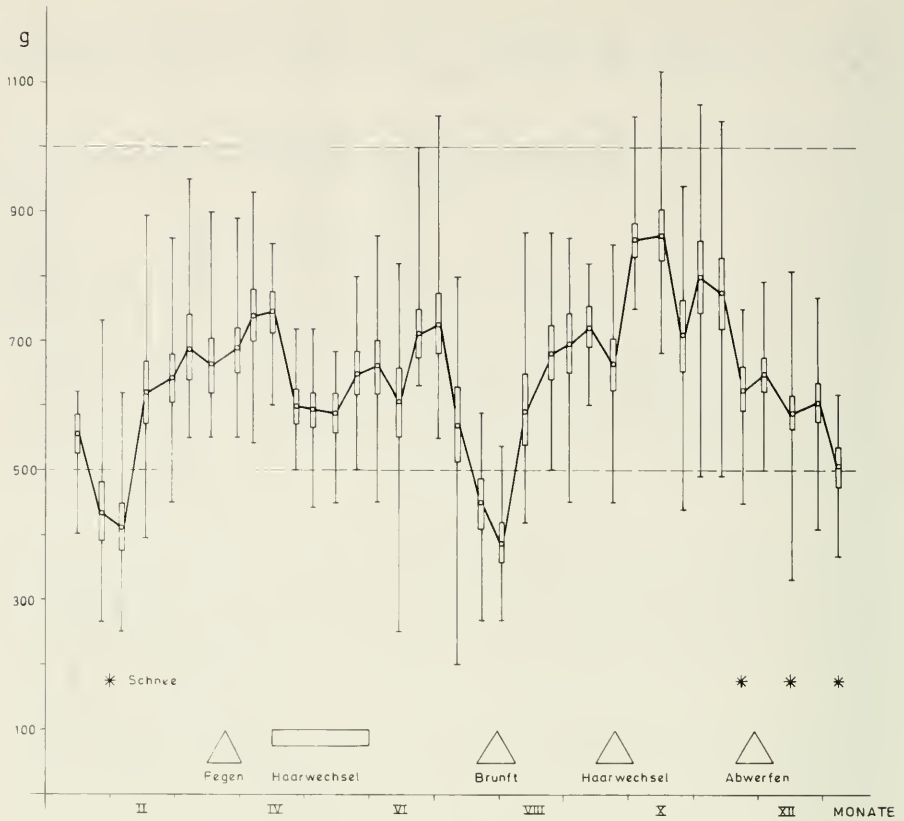


Abb. 12: Futteraufnahme (Gramm Kraftfutter pro Tier und Tag [79 % verdaulich, 87,5 % Trockensubstanz, 4,4 Kcal/g]) bei zehn drei- bis vierjährigen Rehböcken (32—44 Monate; durchschnittliches Lebendgewicht ca. 27 bis 29 kg [geschätzt]) in der Rehfarm.

Angegeben sind Mittelwert, Fehler des Mittelwerts und Extreme. Die Zusammensetzung des Futters ist in Kapitel B. 2.3 beschrieben.

Die durchschnittliche minimale Nahrungsaufnahme beträgt etwa die Hälfte der maximalen. Minima liegen im Winter, im Hochsommer und — weniger ausgeprägt — im Frühling. Besonders niedrig ist die Nahrungsaufnahme, wenn Schnee liegt, auch wenn es sich nur um wenige Millimeter handelt. Schnee dämpft beim Rehwild offenbar alle Aktivitäten. Bewegungen werden auf das nötige Minimum reduziert und erfolgen auffällig langsam und „energiesparend“. Hinzuweisen ist auf die sehr geringe Nahrungsaufnahme zur Zeit intensiven Geweihwachstums im Januar und Anfang Februar.

Maxima der Nahrungsaufnahme liegen im Vorfrühling, Frühlings- und Herbst. Sie sind normalerweise mit Gewichtszunahme verbunden, wenn nicht spezielle Verhaltensweisen erhöhten Bewegungs- und damit Energieeinsatz erfordern, z. B. zur Zeit des „Fegens“ der Bastgeweihe im März und zur Zeit ausgeprägten

Territorialverhalten mit „Markieren“, „Plätzen“, „Schlagen“, „Kämpfen“ und „Hetzen“, Ende April, Anfang Mai (Abb. 13, Abb. 17). — Zur Brunftzeit sind diese territorialen Aktivitäten mit sexuell motivierten, häufigen Ortsverschiebungen verbunden und bei beiden Geschlechtern überdies mit geringer Nahrungsaufnahme kombiniert. Das führt bis Ende Juli Anfang August zu erheblichen Gewichtsabnahmen bei Böcken, die wochenlang Brunftverhalten zeigen. In Einzelfällen kann extremer Gewichtsverlust wohl nicht mehr ausgeglichen werden und mag zum Tode führen, wie dies für einzelne Rehgatterböcke vermutet wird (Tab. Anhang 1). Bei Böcken wurden zwischen Anfang Juli und Mitte August in der Rehfarm Gewichtsabnahmen bis zu über 25% des Ausgangsgewichtes festgestellt. Nach Schätzungen an Böcken aus freier Wildbahn und dem Rehgatter mögen solche Gewichtsabnahmen ausnahmsweise etwa 40% betragen, ähnlich wie sie bei Durchfallerkrankungen mit tödlichem Ausgang gemessen wurden (5.2).

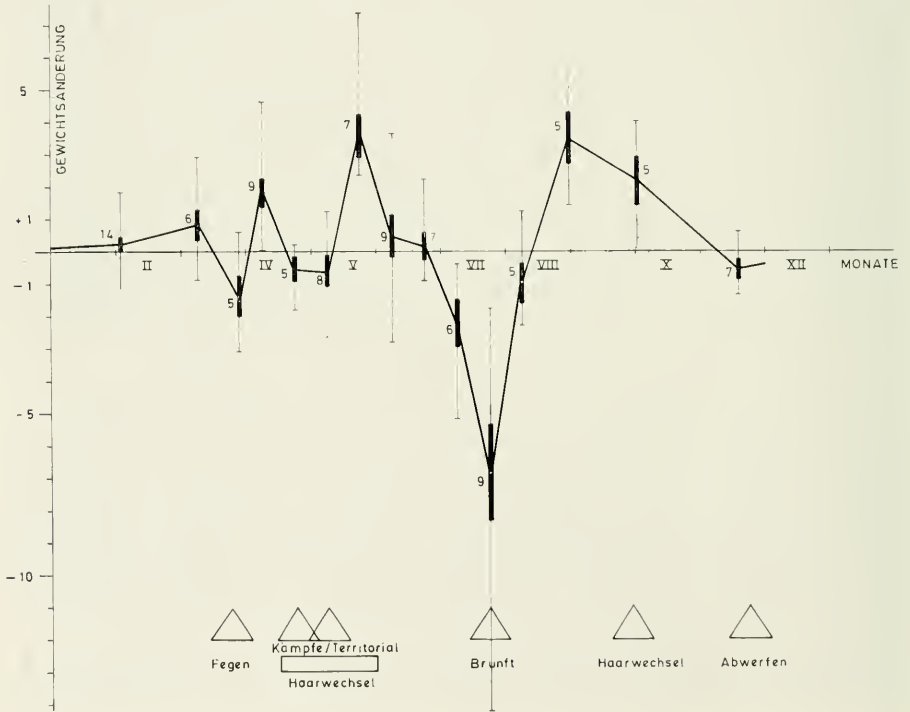
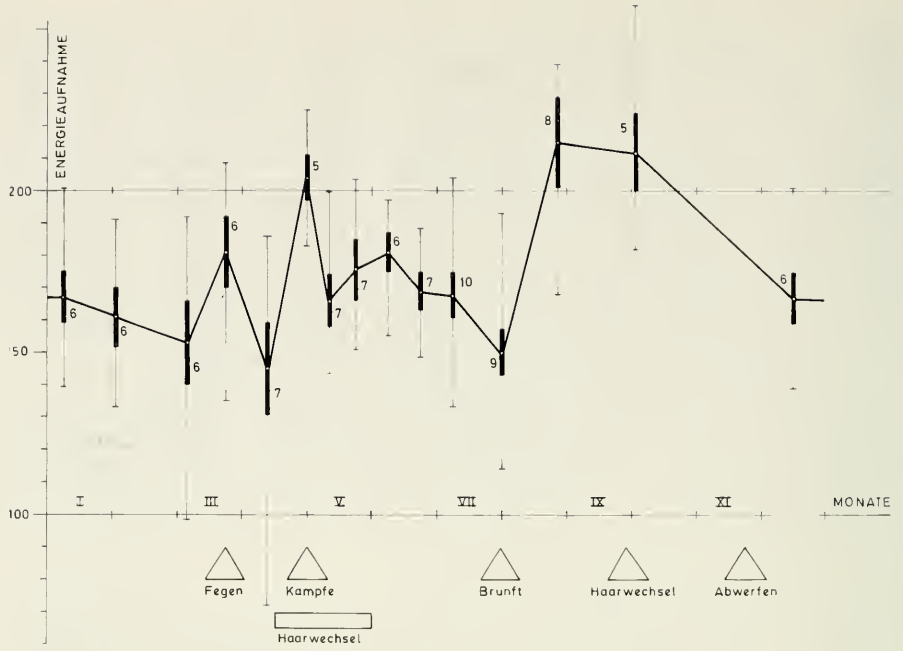
Auch bei Rehweibchen ist zur Brunft bei geringer Nahrungsaufnahme (Abb. 14 a) und erhöhter Beobachtbarkeit durch erhöhte Laufaktivität (vgl. OZOGA u. VERME 1975) eine merkliche Gewichtsabnahme nachzuweisen (Abb. 14 b). Sie dauert aber größenordnungsmäßig nur Tage, ist wahrscheinlich vor allem auf vorübergehend geringen Füllungsgrad von Pansen und Darm zurückzuführen (5.3) und wird wohl nie lebensgefährlich.

2.2.2 Verwertung der Energie

Die Haltung in der Rehfarm, die relativ viel Bewegungsfreiheit und sozialen Kontakt gestattet, erhöht offenbar den für Fettansatz oder Wachstum benötigten zusätzlichen Energiebedarf über den Erhaltungsbedarf hinaus. EISFELD (1976) fand bei seinen Rehen im Stoffwechsellkäfig einen Energiebedarf von fünf zusätzlichen Kilocalorien pro Gramm Gewichtszunahme. Dieser Wert läßt sich bei einzelnen Tieren von ausgesprochen ruhigem Charakter, die häufig still im gewohnten „Versteck“ lagern, im Herbst und Winter auch in der Rehfarm bestätigen. Nervöse Tiere benötigen jedoch in Zeiten hoher sozialer Spannungen und damit großer Bewegungsaktivität gut 20 bis 25 zusätzliche Kcal für ein Gramm Gewichtszunahme. „Normalwerte“ als Mittel von 68 Einzelregressionen aus je mindestens 5 Werten aus der Rehfarm sind wohl in der Nähe von 10 bis 11 Kilocalorien pro Gramm Zunahme zu suchen. Dieser Wert deckt sich etwa mit den von BLAXTER (1962) für frei weidende Schafe bzw. von KIELANOWSKI (1965) für ziehende Vögel angegebenen von je etwa 9 Kcal g. Beim Abbau von Fettreserven werden dagegen pro Gramm nur ca. 7 Kcal wieder für den Organismus verfügbar (z. B. KING, 1961).

Der höchste zusätzliche Energiebedarf für Gewichtszunahme ergab sich in der Rehfarm bei Weibchengruppen im Frühjahr und Sommer, besonders wenn in der Nachbarbox Kitze aufgezogen wurden, zu denen die betrachteten Geißen nicht gelangen, die sie aber wohl riechen, hören und in einigen Fällen auch sehen konnten. Auch in Bockgruppen während der Tage mit sozialen Auseinandersetzungen treten solche Werte auf, oder bei leicht erregbaren „territorialen“ Böcken. Böcke haben eine mit dem vorliegenden Material statistisch nicht sicherbare, um sechs bis sieben Prozent schlechtere Energieausnutzung als Rehweibchen. Dieser Unterschied findet aber seine Entsprechung in der geringeren Beobachtbarkeit (ELLENBERG, 1974a, 1975) und in der Gewichtsentwicklung (5.3) von Geißen im Vergleich zu Böcken.

Statistisch zu sichern (ELLENBERG 1977 b) sind jedoch die Unterschiede von knapp 30 Prozent in der Verwertung der aufgenommenen Energie bei jungen und älteren



Rehen. Die Jungen sind meist bewegungsfreudiger als die Älteren. Überdies wachsen sie noch körperlich, wofür ebenfalls Energie aufgebraucht werden muß, außer der für den bloßen Fettansatz (SCHULZ et. al. 1974). — Ein Teil dieser Unterschiede mag auch auf die Haltungsbedingungen zurückzuführen sein: Fast alle Jungtiere wurden in der Rehfarm in Gruppen gehalten, zum Teil unter sich, zum Teil mit ihren Müttern. Ausgewachsene Rehe benötigen aber in Einzelhaltung für dieselbe Gewichtszunahme knapp 20 Prozent weniger Energie als in Gruppen von zwei und mehr Tieren.

Es wäre wohl unzulässig, die erwähnten Unterschiede zwischen Gruppen- und Einzelhaltung ausschließlich mit mehr oder weniger viel „Bewegung“ erklären zu wollen, zumal letztere nicht ausreichend und nicht häufig genug gemessen worden ist. Zwar erfordert der soziale Kontakt in der Gruppe auch unter normalen Bedingungen höhere Bewegungsaktivität als bei Einzeltieren: Wenn ein Tier aufsteht, folgen meist die übrigen bald, auch wenn die eigene Ruhepause noch nicht abgeschlossen ist; normale soziale Interaktionen erfordern Bewegungen und Aufmerksamkeit, usw. (vgl. ZEEB 1972). Wann jedoch die Verhältnisse nicht mehr „normal“ sind, läßt sich an Rehgruppen nicht so leicht definieren und überwachen, wie an den in Erregung die Schwanzhaare auffällig sträubenden Tupaias (*Tupaia belangeri*), an denen VON HOLST (1969, 1973) seine anregenden Untersuchungen durchführte. — Der mögliche Einfluß von „sozialem Streß“ auf den Energiebedarf von Rehen in Gruppenhaltung sei deshalb hier zwar erwähnt, aber nicht weiter diskutiert. Vom Verfasser wird ihm — von Ausnahmefällen abgesehen — keine große Bedeutung beigemessen, da meist nach wenigen Stunden oder Tagen in den Rehgruppen nach Kämpfen und anderen sozialen Auseinandersetzungen, zumindest äußerlich wieder Ruhe einkehrte⁷⁾. Es wurden klare Rangordnungen ausgebildet und der Futterverzehr sank wieder auf gewohnte Werte.

2.2.3 Energiebedarf zur Erhaltung

Der Verlauf von Energieaufnahme und Gewichtsänderung im Jahreslauf ist für männliche und weibliche Farmrehe in den Abbildungen 13 und 14 veranschaulicht. Aus Wertepaaren für Gewichtsänderung und Energieaufnahme läßt sich auch für Einzeltiere mit Hilfe der mittleren Energieansatzwerte (s. o.) zu jedem beliebigen Wertepaar der „Energiebedarf zur Erhaltung“ (= Gewichtsänderung „Null“) an-

Abb. 13: Energieaufnahme (oben: verdauliche Kcal) und Gewichtsänderung (unten: \pm g), jeweils pro Kilogramm „metabolisches Körpergewicht“ (siehe Text) und pro Tag, bei über 19 Monate alten Rehböcken in der Rehfarm. Mittelwerte über jeweils mindestens acht Tage.

Während die Geweihe im März „gefeßt“ und die „Territorien“ Anfang Mai markiert und verteidigt werden, verlieren die Böcke trotz hoher Nahrungsaufnahme Gewicht. Umgekehrt nehmen sie trotz geringer Nahrungsaufnahme im April bei ruhigem Sozialverhalten an Gewicht zu. Weitere Erläuterungen im Text.

⁷⁾ So war es z. B. möglich, zwei trächtige, bzw. „führende“ Geißen in einer Farm-Box mit ihren Kitzen in einer großen Gruppe zusammen zu halten. Die zweite Geiß gebar ein lebendes und ein totes Kitz (vgl. NAAKTGEBOREN und BONTEKOE 1974). Anschließend wurden aber die drei Kitze von den zwei Geißen „ohne Ansehen der Person“ gemeinsam und gut aufgezogen. — Ebenso war es möglich, sieben Jährlinge bis Ende Juli und drei Jahre später drei Böcke bis ins Alter von zweieinhalb Jahren gemeinsam zu halten.

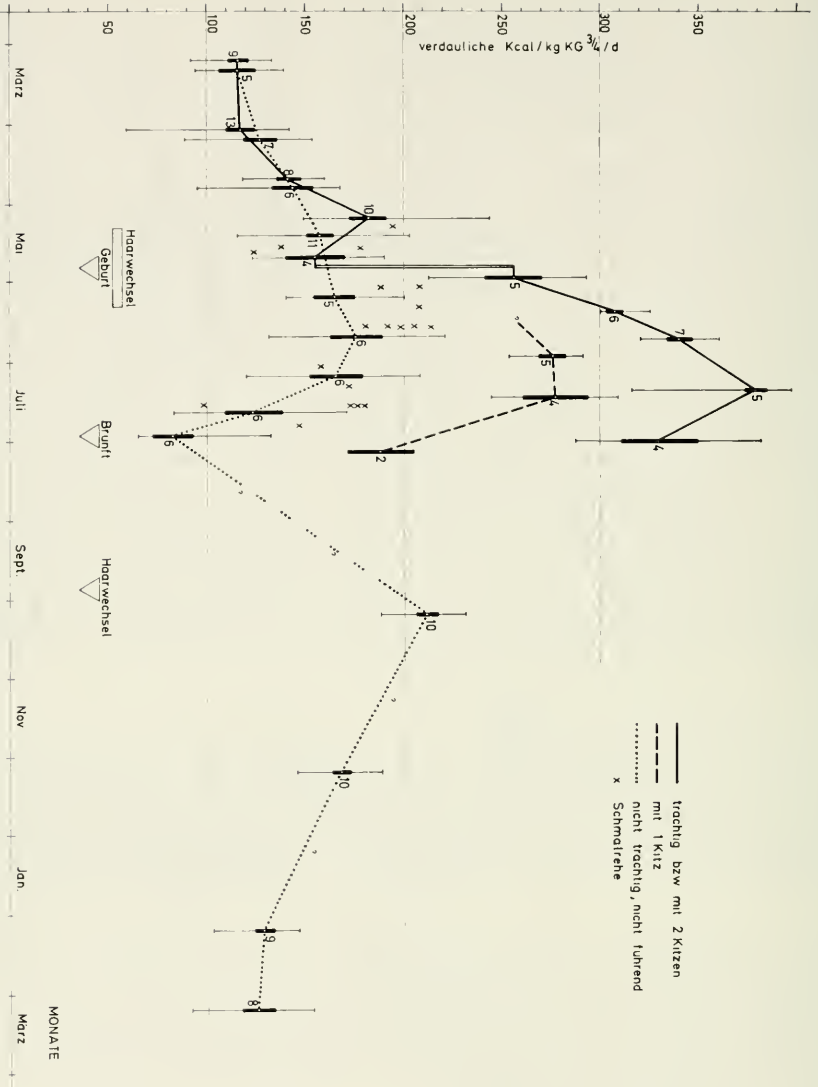


Abb. 14 a: Energieaufnahme bei weiblichen Rehen in der Rehfarm (Einheiten wie bei Abb. 13). — Achtung, die Zeitachse beginnt mit dem Monat März! Die Herbstwerte sind wahrscheinlich zu hoch. Es handelt sich hier um noch wachsende, erstmals trüchtige Tiere in mehreren kleinen Gruppen.

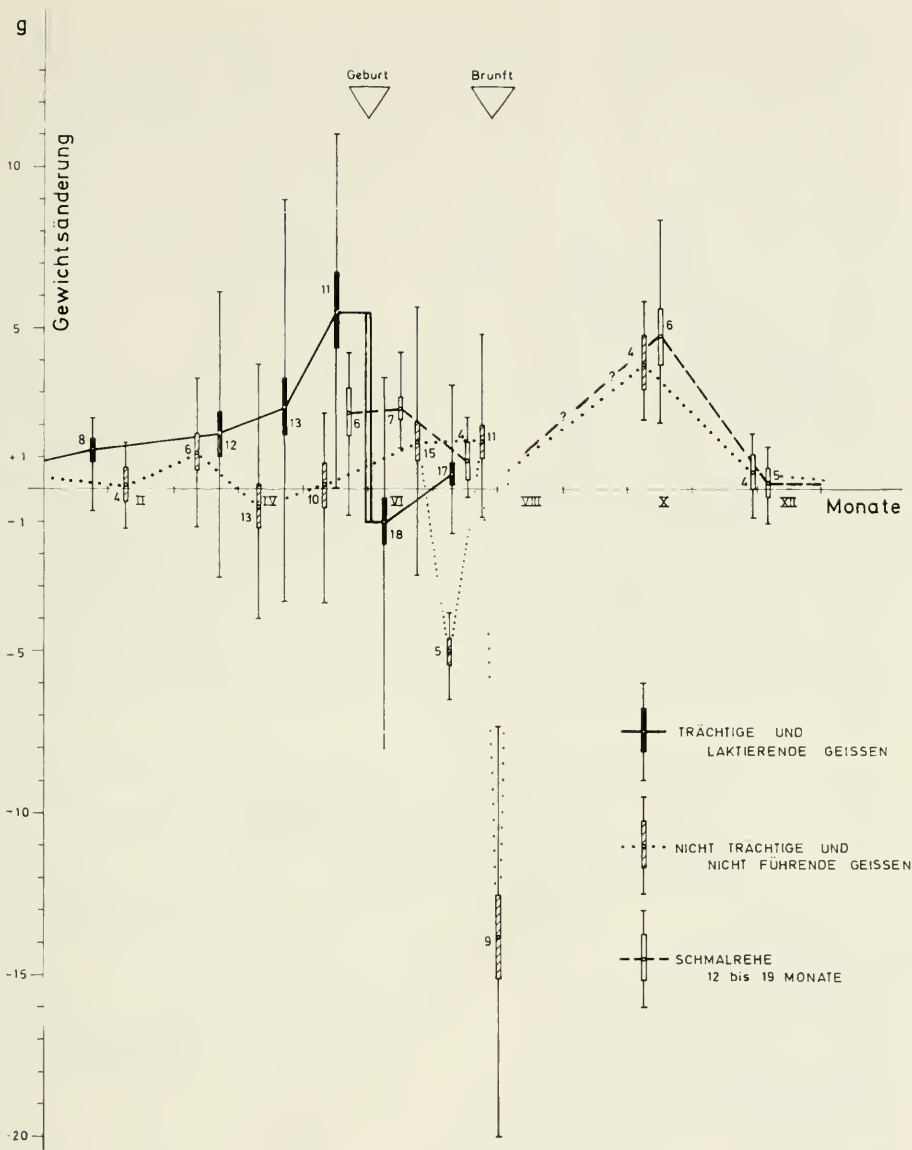


Abb. 14 b: Gewichtsänderung bei weiblichen Rehen in der Rehfarm. — Erst wenige Wochen vor der Geburt steigt die Nahrungsaufnahme trächtiger Geissen deutlich an. Auch Ihr Gewicht nimmt erst dann deutlich zu. Laktierende Geissen müssen — proportional zur Zahl ihrer Kitze — sehr viel fressen. Die höchste Nahrungsaufnahme ist kurz vor der Brunft (Gramm/kg Körpergewicht $0,75/\text{Tag}$).

nähernd berechnen (EISFELD 1974 c). Dies ist für zwei Beispiele in Abb. 15 geschehen. Zeiten mit Fettansatz und Depotabbau wechseln im Laufe des Jahres miteinander ab. Diese Phasen stimmen bei beiden Böcken zeitlich weitgehend überein (Abb. 15). Auffällige Unterschiede bestehen jedoch im Bedarfsniveau und in der Amplitude der Bedarfsschwankungen, vor allem im Frühjahr, Sommer und Herbst.

Es handelt sich um zwei vierjährige Wildfangböcke, die, seit dem Ende ihres ersten Lebenswinters gut eingewöhnt, in der Rehfarm leben. Nr. 8 ist, seit wir ihn kennen, feingliedrig, „sensibel“, sehr leicht zu erregen. Er legt sich meistens so nieder, daß er beobachten kann, was rundum vor sich geht. Nr. 10 ist eher schwer gebaut, „dickfellig“ und nicht leicht zu erregen. Er zieht sich häufig in ein sichtdichtes Versteck zurück. Ergänzend sei mitgeteilt, daß Bock „8“ über Bock „10“ dominant war, als sie im Jährlingsalter einige Monate gemeinsam gehalten worden waren.

So scheinen die unterschiedlichen Energiebedarfs-Niveaux und -Amplituden durch die unterschiedlichen Charaktere beider Böcke erklärbar. Ähnliche Unterschiede, bezüglich des Charakters wie des Energiebedarfs, gibt es auch bei weiblichen Rehen. Die Kurven werden bei ihnen jedoch zusätzlich durch Trächtigkeit und Laktation kompliziert und damit schwer überschaubar.

Der Vergleich mit den Daten anderer Autoren zum Energiebedarf „zur Erhaltung“ von Rehen unter verschiedenen Bedingungen (DROZDZ u. OSIECKI 1973, DROZDZ et al. 1975, WEINER 1975) sichert die in den Abbildungen mitgeteilten Ergebnisse an einigen Punkten ab (Tab. 4). Am größten sind die Übereinstimmungen beim Energiebedarf im Winter (vgl. auch UECKERMANN 1971, EISFELD 1974 c, 1976). Dies macht deutlich, daß Rehe im Winter tatsächlich nahe am Erhaltungsbedarf leben, obwohl ihnen unter den experimentellen Bedingungen beliebig viel Futter zugänglich war.

Tabelle 4

Vergleich des Energiebedarfs „zur Erhaltung“ bei Rehen (verdauliche Kcal/kg KG 0,75/d)

Zeit/Verhalten	DROZDZ 1975	WEINER 1975	EISFELD 1976	diese Arbeit	Bemerkungen
Winter					
ruhendes Tier	108		103	106 ¹⁾	1) vier sehr ruhige trüchtige Geißen
normal bewegliche Tiere	164	150		145—159	
Frühjahrshaarwechsel (ca. 10 °C)	145			ca. 140	
Sommer					
ruhendes Tier (Juni)			136	135 ²⁾	2) Minimalwert
normal bewegliche Tiere (Anfang Juli)	175	185		♂ 189 ♀ 168	
laktierende Geiß (Mitte Juli)		340		372	
Herbst (Fettansatz)					
ruhendes Tier			136	153 ³⁾	3) Minimalwert
normal bewegliche Tiere		177		165—188	

Anmerkung: Nur im Herbst scheinen die in der „Rehfarm“ gemessenen Bedarfswerte deutlich abzuweichen.



Abb. 15: Energieaufnahme und berechneter „Energiebedarf zur Erhaltung“ (siehe Text) bei zwei Böcken mit unterschiedlichem Charakter in der Rehfarm. — Zeiten mit Energieansatz, hauptsächlich als Fett, und mit Depotabbau wechseln einander ab. Die Phasen liegen bei beiden Böcken zeitlich etwa gleich. Aber die relativen Amplituden unterscheiden sich erheblich.

Einige Angaben über den Erhaltungsbedarf anderer Wild-Wiederkäuer im Winter mögen den Vergleich ergänzen: Zur Aufrechterhaltung des Basalmetabolismus, bei dem der Energieaufwand für die Verdauung nicht berücksichtigt wird, benötigen Weißwedelhirsch (*Odocoileus virginianus*) 97, Rothirsch (*Cervus elaphus*) 90, Gabelantilope (*Antilocapra americana*) 92 verdauliche Kcal/kg KG^{0,75}/d (nach Angaben von SILVER et al. 1969, BROCKWAY a. MALOY 1967 und ESLEY et al. 1970). — Wenn man mit DROZD et al. (1975) für die Verdauungsvorgänge beim Reh ca. 13 Prozent des „Erhaltungsbedarfs“ bei normaler Stallhaltung unterstellt, fügt sich der Basalmetabolismus des Rehs (*Capreolus capreolus*) nach den Daten der Tabelle 4 mit 90 bis 94 verdaulichen Kcal/kg KG^{0,75}/d zwanglos in die Reihe der oben angegebenen Werte.

Alle diese Daten zum Erhaltungsbedarf liegen deutlich über dem interspezifischen Mittel von 70 verdaulichen Kilocalorien pro Kilogramm „metabolisches Körpergewicht“ pro Tag (KLEIBER 1967). Das ist wohl vor allem auf die Natur des Wiederkäuers zurückzuführen, der nicht nur sich selbst, sondern auch die Pansenbakterien und -protozoen ernähren muß. Die genannten Daten sind jedoch auch höher als die von KLEIBER für Hauswiederkäuer (größenordnungsmäßig 80 Kcal/kgKG/d) angegebenen Werte. Dies liegt wahrscheinlich an dem Umstand, daß bei Hauswiederkäuern im Zuge der Domestikation die ruhigen Tiere mit einem „Ansatz“-Stoffwechsel gegenüber den nervösen Tieren mit einem „Umsatz“-Stoffwechsel bewußt oder unbewußt bevorzugt worden sind (HERRE und RÖHRS 1973), ist also wahrscheinlich ein Ergebnis der Zuchtwahl.

2.2.4 Aspekte von Energieaufnahme und -bedarf bei weiblichen Rehen

Bei weiblichen Rehen entspricht die Energieaufnahme im Spätwinter und Vorfrühling im Gegensatz zu Böcken offenbar weitgehend dem Erhaltungsbedarf. Trotz stetiger geringer Gewichtszunahme weicht die Nahrungsaufnahme trächtiger Geißen von derjenigen nicht trächtiger Weibchen kaum ab. In diesem geringen Energiebedarf findet die geringe Beobachtbarkeit (ELLENBERG 1974 a. d. 1977 b) weiblicher Rehe im Frühjahr wohl eine teilweise Erklärung. Böcke dagegen sind in dieser Zeit „getrieben“, Territorien zu markieren und sich mit anderen Böcken auseinanderzusetzen (3.1.1). Viel Bewegung, hoher Energiebedarf und bessere Beobachtbarkeit sind die Folge.

Auch bei nicht trächtigen, nicht führenden Geißen ist der Energiebedarf „zur Erhaltung“ im Sommer etwa 50 Prozent größer als im Winter. Insgesamt bleibt er aber zu fast allen Jahreszeiten kleiner als bei Böcken (Tabelle 5).

Bei trächtigen Rehweibchen steigert sich die Energieaufnahme (bezogen auf das metabolische Einheitsgewicht) im Vergleich zu derjenigen nicht trächtiger Geißen erst etwa vier bis zwei Wochen vor der Geburt (Abb. 14 a). Dies fällt zeitlich mit dem Austreiben vieler Laubbäume und der Ausbildung grüner Teppiche von Frühjahrsgrophyten in Laubwäldern zusammen (C. 6.6.3.3). — Kurz vor der Geburt geht die Nahrungsaufnahme nochmals etwas zurück, ein Verhalten, das auch bei anderen Wiederkäuern gefunden und in der Ernährung trächtiger Hauswiederkäuer routinemäßig berücksichtigt wird (WIESNER 1972).

Tabelle 5

Energiebedarf zur Erhaltung bei Rehböcken und bei nicht trächtigen, nicht führenden Geißen
(verdauliche Kcal/kg KG^{0,75}/d)

Böcke	Geißen	Böcke in % von Geißen	Zeit / Tätigkeit
159	128	124	Dezember—Februar
145	110	132	Anfang März
127	131	97	Anfang April (Böcke ruhig)
195			Böcke Fegen (Ende März)
210			Böcke „territorial“ (Anfang Mai)
135	143	94	Ende April/Mai (Böcke ruhig)
176	150	117	Anfang Juni
168	160	105	Ende Juni
190	150	127	Anfang Juli
218	221	99	Brunft
	173		1. Brunft bei Geißen
190	171	111	September/Oktober
173	162	107	November/Dezember
		113 ± 4	Mittel

Anmerkung: Zur Brunft wurden die „gemessenen“ Böcke und Geißen einzeln gehalten.

Tabelle 6

Energiebedarf zur Erhaltung bei reproduzierenden und bei nicht reproduzierenden
erwachsenen Rehgeißen

Reproduzierende Geißen	nicht reproduzierende Geißen	reproduzierende Geißen in % der nicht reproduzierenden Geißen	Zeitraum
114	128	89	Januar/Februar
99	110	90	Anfang März
97	131	74	Anfang April
126	156	81	Anfang Mai
100		67	kurz vor Geburt
266		177	kurz nach Geburt
316	150	210	Anfang Juni
340	160	212	Ende Juni
372	150	248	Mitte Juli
470	221	212	Brunft

Der auf je ein Kilogramm metabolisches Körpergewicht bezogene Energiebedarf „zur Erhaltung“ trächtiger Weibchen bleibt auch im Frühjahr deutlich unter dem der nicht trächtigen. Selbst wenn die Werte bei trächtigen Weibchen um ca. 5 bis 7 Prozent erhöht werden, um den Einfluß des nicht stoffwechselaktiven Fruchtwassers zu kompensieren, bleiben die Unterschiede vorhanden (Tab. 6). Der reduzierte Bedarf trächtiger Geißen ist mit großer Wahrscheinlichkeit zum überwiegenden Teil auf geringere Bewegungsaktivität zurückzuführen. — Während der Sägezeit erhöht sich jedoch der Bedarf laktierender Geißen naturgemäß und erreicht Werte, die im Mittel bis zu 150 Prozent über denen nicht laktierender Weibchen liegen (Mitte Juli). Der Stoffwechsel laktierender Geißen ist somit am Ende der Sägezeit besonders stark beansprucht.

Geißen drosseln ihre Nahrungsaufnahme proportional, wenn sie eines von zwei Kitzen verlieren oder wenn man ihnen eines wegnimmt. Und sie erhöhen sie wieder, wenn man das Kitz nach einigen Tagen zurückgibt (Tab. 7). Das heißt: bei der Laktation regulieren die Geißen ihre Nahrungsaufnahme nach der Beanspruchung der Milchquelle. Damit können Kitze durch entsprechend ausgiebiges Saugen den Milchfluß bis zu einem gewissen Grade beeinflussen. — Hier setzt jedoch die Pansenkapazität der Rehmutter die Obergrenze: mehr als etwa 400 verdauliche Kcal pro Kilogramm metabolisches Körpergewicht und Tag können unsere Farmgeißen bei dem gebotenen Futter offenbar nicht verarbeiten. Das entspricht einer Aufnahme von ca. 115 g Trockenfutter, mit dem dazu getrunkenen Wasser ca. 275 g Frischgewicht pro metabolisches Einheitsgewicht und Tag, bzw. 2800 g Frischgewicht pro Tag bei einem 20-kg-Reh, 3100 bei einem 25-kg-Reh. — Diese Werte sind vergleichbar mit den selbst ermittelten maximalen Panseninhaltsgehalten bei freilebenden und bei Gehegerehen und mit einigen Literaturangaben (BUBENIK 1959, FELBER 1968, FEUSTEL 1967, DRESCHER-KADEN 1975). Man darf hierbei aber nicht übersehen, daß die gemessene momentane Pansenfüllung nicht der im Laufe von 24 Stunden aufgenommenen Nahrungsmenge entspricht.

Tabelle 7
Energieaufnahme zur Laktation (Rehfarm)

	Ende Juni/Anf. Juli Energieaufnahme ^{a)}	Verhältnis	Differenz ^{a)}
nichtführende Geißen	170	1.00	—
führende Geißen 1 Kitz	275	1.62	105
führende Geißen 2 Kitze	370	2.18	95

a) Verdauliche Kcal/kg KG $0,75/d$

Bei zunehmendem absoluten Energiebedarf der wachsenden Kitze und abnehmender Verdaulichkeit der Nahrung wegen Verholzung und anderer physiologischer Prozesse in den Pflanzen mit fortschreitender Jahreszeit (vgl. Tab. 2) sind der Milchproduktion unter Umständen quantitative Grenzen gesetzt, vor allem in schlecht geeigneten oder in von Rehen überbesetzten Biotopen. Geringes Wachstum des

Milchkitzes und Überbeanspruchung der Mutter, die dann eigene Körpersubstanz katabolisiert, um den Milchbedarf zu befriedigen, können gegen Ende der Säugetzeit die Folge sein.

Unter solchen Begrenzungen wird es offenbar für das Kitz „ökonomischer“, möglichst früh selbst Pflanzen zu fressen und von der Muttermilch unabhängig zu werden. Denn ein Säugling entspricht physiologisch einem Parasiten und in der Nahrungskette energetisch sogar einem „Raubtier zweiten Grades“: es „frisst“ nicht den Pflanzenfresser selbst, sondern dessen Produkte. Auf jeder dieser Trophie-Ebenen geht Energie verloren. — So beobachtet man bei einzelnen Weibchen in schlechter Konstitution, ebenso wie auch bei Populationen in ungünstiger oder überlasteter Umwelt, ein relativ frühes Versiegen der Milchquelle, während in günstigen Fällen Kitze noch zu Winterbeginn gelegentlich gesäugt werden können (vgl. entsprechende Beobachtungen bei GEIST 1971, RAESFELD 1970, u. a.).

Andererseits entwickeln sich Kitze in eigener ontogenetischer Dynamik auch anatomisch zwischen etwa der 6. und 10. Lebenswoche vom Säugling zum „Fresser“, der wegen der gewachsenen Kapazität seines Pansens auf Muttermilch nicht mehr angewiesen ist. Dies zeigen viele Beobachtungen bei der künstlichen Aufzucht von Rehkitzen (DRESCHER-KADEN et al. 1972, MASSL 1973, KURT 1970, ESPMARK 1969, u. a.) ebenso wie das Überleben von zwei im Rehgatter markierten Kitzen, die im Alter von neun Wochen ihre Mutter durch Unfall am 18. Juli verloren und im Dezember mit 15,7 (männlich) bzw. 13,3 (weiblich) kg etwa durchschnittliche Lebendgewichte erreichten⁸.

Tabelle 8

Mittlerer Energiebedarf „zur Erhaltung“ und individuelle Abweichungen bei 7 bis 9 einzeln gehaltenen Rehweibchen (≥ 16 Monate alt) in der Rehfarm 1975/76 (verdauliche Kcal/kg KG $0,75/d$).

Gruppe, Zeit	Mittel	Maximum (in Prozent des Mittels)	Minimum
Nicht führende Geißen:			
September/Oktober	156	+ 20	— 15
November/Dezember	157	+ 19	— 12
Trächtige Geißen:			
Januar/Februar	113	+ 28	— 11
Anfang März	106	+ 23	— 20
Ende März	114	+ 18	— 35
Anfang April	118	+ 52	— 33
Ende April	125	+ 32	— 46
Mitte Mai	128	+ 26	— 37
laktierende Geißen			
mit zwei Kitzen:	280	+ 19	— 10
Ende Mai/Anfang Juni	328	+ 10	— 8
Mitte Juni	372	+ 10	— 12
Anfang bis Mitte Juli			
Brunft	425	+ 3	— 3

⁸) Von diesen beiden Kitzen wird noch mehrfach die Rede sein.

2.2.5 Individuelle Unterschiede im Energiebedarf

Bereits an mehreren Stellen wurde auf die erheblichen Unterschiede bezüglich der individuellen Energieaufnahme und des individuellen Energiebedarfs einzelner Rehe im gleichen Meßzeitraum hingewiesen (z. B. Abb. 15). Wesentliche Ursachen dieser Differenzen sind wohl vor allem individuell verschiedene Erregbarkeit und Bewegungsintensität, sowie Phasenverschiebungen der individuellen Jahreszyklen um mehrere Wochen. Alle drei Parameter haben wahrscheinlich eine genetische Grundlage, an der Selektion angreifen kann.

Das Ausmaß dieser individuellen Unterschiede umfaßt je nach Jahreszeit Abweichungen von ca. 10 % bis zu ca. 50 % vom Mittel. Sie sind am größten im Vorfrühling (Tab. 8). Angesichts des in freier Natur zu dieser Jahreszeit noch begrenzten — oder doch erst stellenweise reichlich vorhandenen — Nahrungsangebots eignet sich diese Jahreszeit besonders für das Wirken natürlicher Zuchtwahl (5.4, 6.3.2). Mit der Zeit können sich auf diese Weise lokal angepasste Populationen herausbilden. Für Böcke sind die Unterschiede im individuellen Energiebedarf aus den Abbildungen 12, 13 und 15 zu entnehmen. Sie bewegen sich in derselben Größenordnung wie bei Geißen.

Die großen Abweichungen erschweren die Verwendung von Mittelwerten. Bedarfsabschätzungen für freilebende Populationen werden deshalb nur in groben Zügen möglich (4.3.3). — Doch spiegelt sich die angespannte Stoffwechsellage laktierender Geißen mit zwei Kitzen in den relativ geringen Schwankungen ihres individuellen Energiebedarfs.

Festzuhalten bleibt, daß am Beginn der Brunftzeit durch abnehmende Verdaulichkeit der Nahrung und infolge der hohen Beanspruchung durch die saugenden Kitze die Rehmutter in eine kritische Ernährungssituation geraten kann. Wie sich zeigen wird, erlangt diese Situation besondere Bedeutung für die Ovulationsraten (6.4) und für die Geschlechterverhältnisse der kommenden Kitzgeneration (6.5). Sie wirkt sich dadurch wesentlich auf die Populationsdynamik aus. So wird es möglich, daß Rehe unter entsprechenden Bedingungen auch im Sommer, und möglicherweise noch zu anderen Jahreszeiten, „bei gefülltem Pansen hungern“ (EISFELD 1976, s. o.). Todesfälle infolge Energiemangels trotz gefüllten Pansens, wie sie als Spätwintermortalität in der Bevölkerung und in Jägerkreisen gut bekannt sind, sind im Sommer aber wohl nur ausnahmsweise möglich.

Vielleicht müssen einzelne im Rehgatter Ende Juli verschollene Jährlinge hier eingeordnet werden. Sie fielen bei den letzten Beobachtungen durch sehr schlechte Kondition auf und bewohnten nur sehr kleine Räume in kaum als Rehbiotop geeigneten „Angstnischen“. Falls die Vermutung zutrifft, führte hier „sozialer Streß“ indirekt zu Todesfällen. Er wäre induziert durch das zu Beginn der Brunft erneut auflebende Territorialverhalten der Platzböcke (3.1.1).

Erhöhter Energiebedarf der Jährlinge — in der Rehfarm wurden in Streitsituationen Mitte Juli immerhin als Durchschnitt für sieben Tage über 220 verdauliche Kcal/kgKG^{0.75}/d als Erhaltungsbedarf gemessen — ist ohne Zugang zu den Futtermotoren in der „Angstnische“ kaum zu befriedigen. Die sowieso schon schwache Kondition der erwähnten Jährlinge ist keine Grundlage für ein Überdauern auch nur über wenige Wochen. — Der „Streß“-Tod durch Nierenversagen, wie er von VON HOLST (1969, 1973) für unterlegene Tupaia-Männchen nachgewiesen wurde, darf aber hier wahrscheinlich ausgeschlossen werden, weil in der Rehfarm unterlegene Böcke in der Gruppe trotz extremer Omega-Position überlebten.

3. Verhalten in Beziehung zum Energiebedarf

Bei männlichen und weiblichen Rehen schwankt mithin der Energiebedarf im Jahreslauf auch unter den konstanten Haltungsbedingungen in der Rehfarm. Dieser Befund legt es nahe, zeitliche Änderungen des Energiebedarfs vorwiegend als physiologische Anpassungen zu interpretieren. Solche Anpassungen sind z. B. die oben dargestellte Drosselung der Nahrungsaufnahme und des Energiebedarfs, die Ausbildung eines ausgezeichnet isolierenden Winterfells (MOEN 1973, DROZDZ et al. 1975), die stark eingeschränkte Bewegungsfreude und das Minimum an kräftezehrenden sozialen Auseinandersetzungen im Winter (Abb. 16). Mit den sozialen Auseinandersetzungen, die viel Bewegung und Energie erfordern, beschäftigt sich dieses Kapitel.

Der Bedarf an Erhaltungsenergie steigt bis zum Juli auch bei Böcken ähnlich langsam an wie bei nicht trächtigen Geißen. Dies konnte EISFELD (1974 c) an isolierten Böcken im Stoffwechselkäfig zeigen. — In der Rehfarm wird die Kurve des Energiebedarfs für Böcke jedoch auffällig modifiziert. In Gruppenhaltung treten vom Zeitpunkt des Verknöcherns der Bastgeweihe, etwa von Mitte Februar an, soziale Auseinandersetzungen auf. Einzeln gehaltene Böcke suchen den Kontakt zu Nachbarn und nagen zu diesem Zweck sogar hölzerne Trennwände auf. „Territorien“ werden markiert und verteidigt. All dies ist mit dem Einsatz von viel Bewegungsenergie verbunden. Einige Wochen nach dem „Fegen“ der Bastgeweihe werden diese Verhaltensweisen jedoch mehr oder weniger deutlich reduziert: die Territorien „stehen“, man kann sie nun mit relativ geringem Aufwand an Markierungshandlungen aufrechterhalten. Damit sinkt auch der Energieaufwand.

Die Energieaufnahme steigt erst wieder in den Sommerwochen vor der Brunft, aber ohne deutlichen Zusammenhang mit sozialen Auseinandersetzungen oder viel Bewegung. Es können nun Fettdepots angelegt werden, die von Bedeutung sind für das Überstehen der Brunftzeit mit ihrem erheblichen körperlichen Einsatz, vor allem beim Fährtsuchen, „Hetzen“, „Treiben“, Verjagen von Rivalen usw. Neben alledem wird die eigene Nahrungsaufnahme in der Brunftzeit stark vernachlässigt (Abb. 13).

Nach Ende der Brunft bewegen sich jedoch Böcke offenbar nur noch, wenn es unbedingt nötig ist, und zwar langsam und energiesparend. So können die leeren Depots bis zum Winterbeginn wieder mit Fettreserven aufgefüllt werden. Zum Herbstende läßt sich noch einmal für kurze Zeit eine, gemessen am Energiebedarf zur Erhaltung, verringerte Nahrungsaufnahme feststellen. Dies könnte mit der häufig erwähnten „Nachbrunft“ (z. B. RAESFELD 1970) zusammenhängen. Dazu will das Abwerfen der Geweihe zwar nicht so recht passen (vgl. Abb. 15), wohl aber die im Rehgatter und in freier Wildbahn festgestellte deutlich erhöhte Beobachtbarkeit, die ihrerseits auf vermehrtes Umherlaufen hinweist. — Bei Geißen zeigte sich in der Rehfarm dagegen keine derartige Depression der Energieaufnahme, wohl aber im Rehgatter ebenfalls eine erhöhte Beobachtbarkeit.

Das Verhalten der Rehe, insbesondere ihr soziales Verhalten, kann also den Energiebedarf von Einzeltieren erheblich beeinflussen. Dies gilt wohl auch für Populationen und Teilpopulationen. BARTH et al. (1976) haben bei Rehböcken, in Gehegehaltung unter ähnlichen Bedingungen wie in der Rehfarm, einen Jahresgang des Testosteronspiegels im peripheren Blut nachweisen können, der dem soeben skizzierten und unten quantitativ dargestellten Jahresgang des Territorialverhaltens sehr ähnlich ist.

3.1 Quantitative Betrachtung einiger Verhaltensweisen

3.1.1 Markierungsverhalten und direkte Auseinandersetzungen bei Rehböcken

In einer vorläufigen Analyse wurden die Verhaltensbeobachtungen für das Rehgatter aus den Jahren 1972, 1975 und 1976 zusammengefaßt (kritische Bemerkungen zur Methodik siehe Kapitel 3.2). Sie seien hier dargestellt, soweit sie geeignet sind, Energiebedarfsänderungen und Homerange- und Territorialverhalten (C. 4.) verständlicher zu machen. Eine vollständigere Behandlung der Verhaltensweisen muß in einer späteren Veröffentlichung erfolgen.

Tabelle 9

Auftreten einiger Verhaltensweisen^{a)} in den Beobachtungsjahren 1972, 1975 und 1976

A) Markierverhalten der Böcke

Soziale Klasse	Anzahl Beobachtungen (100 %)	davon Beobachtungen „mit Verhalten“ (in Klammern: in Prozent aller Beobachtungen)			
		„Markieren“	„Plätzen“	„Schlagen“	„Schrecken“
ältere Territoriale	1082	213 (19,7)	117 (10,8)	18 (1,7)	6 (0,6)
erstmals Territoriale	557	87 (15,6)	45 (8,1)	12 (2,2)	6 (1,1)
nicht Territoriale	750	44 (5,9)	5 (0,7)	7 (0,9)	1 (0,1)
Jährlinge	1152	16 (1,4)	2 (0,2)	6 (0,5)	0 (0,0)
Total	3541	360 (10,2)	169 (4,8)	43 (1,2)	13 (0,3)

a) Jede „Verhaltensweise“ wurde einzeln gezählt. Wenn z. B. bei einer Beobachtung ein Bock abwechselnd „plätzte“, „markierte“ und „schlug“, wurde jede dieser Verhaltensweisen je einmal gewertet, unabhängig davon, wie häufig oder intensiv sie während der Beobachtungszeit ausgeführt wurde.

B) An Kampfverhalten beteiligte Böcke^{b)}

(in Klammern: Prozent aller Beobachtungen, s. o.)

	ältere Territoriale	erstmals Territoriale	nicht Territoriale	Jährlinge	Total
Imponieren + Drohen	57 (5,3)	30 (5,4)	25 (3,3)	21 (1,8)	133 (3,8)
Hetzen + Kämpfen	95 (8,8)	46 (8,3)	59 (7,9)	67 (5,8)	267 (7,5)
„Soziale Auseinandersetzung“	152 (14,1)	76 (13,6)	84 (11,2)	88 (7,6)	400 (11,3)

b) Jeder an einer Auseinandersetzung beteiligte Bock wurde einzeln gezählt. „Imponieren“ und „Drohen“ wurden nur gezählt, wenn sie zur Entscheidung der Auseinandersetzung ausreichten. Wenn „Hetze“ und „Kampf“ notiert wurde, wurde vorausgegangenes „Imponieren“ und „Drohen“ nicht gewertet.

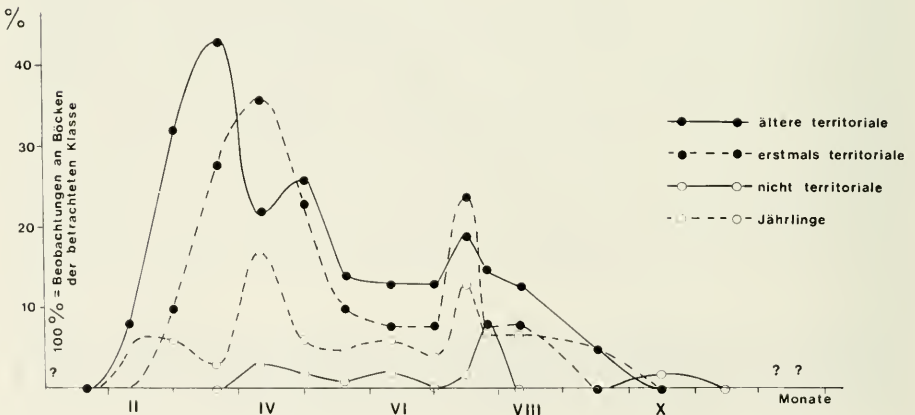
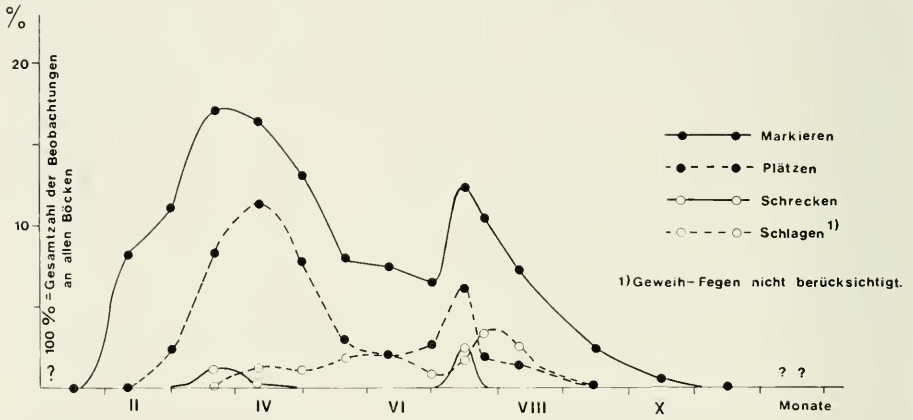
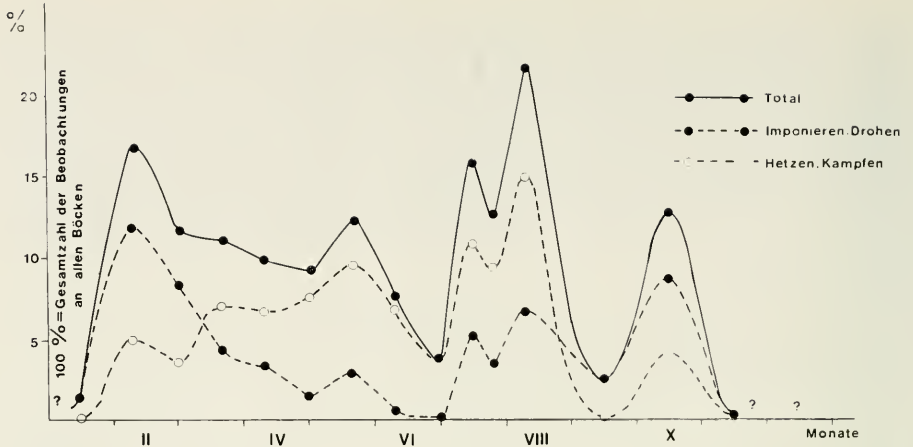
Eine grobe Übersicht gibt Tabelle 9. Insgesamt 86 Prozent der beobachteten Markierungshandlungen wurden von territorialen Böcken ausgeführt. „Plätzen“ kam fast ausschließlich bei territorialen Böcken vor. „Schlagen“ und „Schrecken“ traten quantitativ stark zurück, gegenüber „Markieren“ und „Plätzen“. An direkten sozialen Auseinandersetzungen waren jedoch territoriale Böcke nicht wesentlich häufiger beteiligt, als nicht territoriale und Jährlinge, letztere Gruppen allerdings normalerweise als Unterlegene. Vermehrter Energieaufwand für Markierungshandlungen betraf deshalb vor allem territoriale Böcke, für direkte soziale Auseinandersetzungen aber auch unterlegene Böcke, ab April auch die noch nicht ausgewachsenen Jährlinge.

Markierungshandlungen sind von Nutzen, um direkte Auseinandersetzungen vermeiden zu helfen. Zur Zeit intensivsten Markierungsverhaltens von März bis Anfang Mai sind denn auch relativ wenige direkte Auseinandersetzungen zwischen Böcken zu beobachten (Abb. 16, Abb. 17).

Die Kurven für „Imponieren“ und „Drohen“, „Hetzen“ und „Kämpfen“ sind von Februar bis Juni etwa gegenläufig (Abb. 16). Die Intensität dieser Auseinandersetzungen nimmt dabei aber erheblich zu, was in der Darstellung nicht zum Ausdruck kommt. „Imponieren“ und „Drohen“ verlaufen im Februar und Anfang März oft in energiesparendem „Zeitlupentempo“; „Hetzen“ beschränkt sich meist auf wenige Meter; „Kämpfe“ sind selten. Im Mai jedoch dauern die „Imponierkämpfe“ Minuten lang. Die Böcke „hetzen“ über mehrere hundert Meter und bieten dabei alle Kräfte auf. Das Markieren von Territorien verzögert somit kräftezehrende direkte soziale Auseinandersetzungen (die z. B. in der Rehfarm bei Gruppenhaltung schon im März und danach im Abstand von jeweils einigen Wochen noch mehrmals auftreten), bis ins Frühjahr mit seinem günstigsten Nahrungsangebot. Es erleichtert auf diese Weise wohl auch den Jungböcken die körperliche Entwicklung, im Spätwinter bzw. Vorfrühling, während der Jahreszeit mit geringstem Nahrungsangebot.

Auffälligerweise nimmt die relative Zahl der Markierungshandlungen zu Beginn der Säugezeit deutlich ab und bleibt bis zu deren Ende gering. Der Energiebedarf der territorialen Böcke nimmt damit ebenfalls ab, (Abb. 13; 15), da sie nun wesentlich weniger umherlaufen müssen, um ihre Markierungs-Marken anzubringen. Im Frühsommer „reicht“ überdies ein einmaliges kurzes Wischen mit dem Kopf als Markierungshandlung, während im Frühjahr und zu Beginn der Brunft die Markierungsstelle meist sehr heftig „bearbeitet“ wird (vgl. auch die Kurve des Testosteronspiegels von BARTH et al. 1976). Das zu Beginn der Brunftzeit Mitte Juli noch einmal aufflackernde Markierverhalten klingt dann bereits zur Blattzeit (Anfang August) stark ab und verebbt bis Ende Oktober vollständig⁹⁾. „Markieren“, „Plätzen“ und „Schrecken“ treten synchron auf, während „Schlagen“ trotz der dabei entstehenden optischen Marken wohl eher als Kampf-Ersatz und nicht als Markierungshandlung zu interpretieren ist, da man es besonders dann öfter beobachtet, wenn auch „Hetzen“ und „Kämpfen“ häufig sind (Abb. 16, 17). Falls kein Zaun oder allgemein zu hohe Wilddichte, bei der jedes geeignete Habitat bereits von

⁹⁾ Ein während jeweils 48 Stunden dauernd unter Beobachtung gehaltener Rehbock verteilte in seinem geräumigen Freigehege zehn Tage nach dem Geweihfegen Ende März etwa 500 bis 600 Duftmarken pro Tag. Ende Mai waren es nur noch etwa 150, Ende Juli ca. 40 und Anfang Oktober 10 Duftmarken pro Tag (ELLENBERG 1974a).



Rehen besetzt ist, eine Abwanderung unterlegener Böcke verhindern, oder uneffektiv machen, verlassen diese überzähligen Jungböcke bis spätestens Anfang Juni die Territorien und damit die Kitz-Aufzuchtgebiete endgültig (vgl. STRANDGAARD 1972, BRAMLEY 1970). Die Häufung von „Hetzen“ und „Kämpfen“ im Rehgatter bis Ende Mai ist deshalb möglicherweise durch einen Gehegeeffekt verstärkt.

Im Zusammenspiel von Reviermarkierung, direkter Auseinandersetzung und Abwanderung der unterlegenen Böcke ergibt sich somit eine Entlastung der Kitz-Aufzuchtgebiete in einer Weise, daß den säugenden Geißen für die etwa acht Wochen der Säugezeit ein Maximum an Nahrung zur Verfügung steht.

Zu Beginn der Brunft wird für zehn bis vierzehn Tage noch einmal ausgiebig „markiert“ und „geplätzt“. Jährlinge reagieren dabei offenbar, wie auch im Frühjahr, etwas verspätet (Abb. 18), wie es ihrer körperlichen Entwicklung wohl entspricht. Auch die direkten sozialen Auseinandersetzungen nehmen wieder stark zu. Sie erreichen am Ende der Brunft bei abnehmendem Markierverhalten ihren Höhepunkt, wenn viele Böcke zur „Blattzeit“ gelegentlich ihre Homeranges und Territorien verlassen und an ungewohnten Orten ungewohnten Rivalen begegnen (vgl. „Exkursionen“, 4.1).

Nach der Blattzeit gibt es in der zweiten Augushälfte und im September nur sehr wenige soziale Auseinandersetzungen. Das Markierverhalten nimmt ab, bei territorialen Böcken anscheinend rascher als bei nicht territorialen (Abb. 18). Im Oktober fällt erneut eine Häufung direkter sozialer Auseinandersetzungen auf, die allerdings meist in geringer Intensität ablaufen. Gleichzeitig steigert sich auch die Beobachtbarkeit (ELLENBERG 1974 a, 1977 b) von Böcken und weiblichen Rehen, nicht aber das Markierverhalten — außer vielleicht bei einzelnen Jährlingen (Abb. 18).

Worauf dieses Verhalten zurückzuführen sein könnte, blieb unklar. Möglicherweise handelt es sich um eine Analogie zum herbstlichen Reviergesang vieler Vögel und wird ähnlich über den Einfluß der Tageslänge auf das Hormonsystem gesteuert. Diese Unruhe vor dem Winterbeginn mag in Hochgebirgs-Biotopen auch zur Abwanderung in die Wintereinstände führen.

Abb. 16: Anteil der Beobachtungen mit direkten sozialen Auseinandersetzungen zwischen Böcken im Rehgatter im Jahreslauf, in Prozent der Gesamtzahl der Beobachtungen an allen Böcken (Auswertung in Drei-Wochen-Intervallen). Kombination der Beobachtungsjahre 1972, 1975, 1976.

Abb. 17: Anteil der Beobachtungen mit vier verschiedenen Markierungshandlungen von Böcken im Jahreslauf, in Prozent der Gesamtzahl der Beobachtungen an allen Böcken. — Wenn Markierungshandlungen im Frühjahr häufig sind, sind direkte soziale Auseinandersetzungen selten — und umgekehrt (vgl. Abb. 16). Zu Beginn der Brunftzeit im Juli ist das Auswertungsintervall, trotz einer Verkürzung auf 10 Tage, noch zu grob, um diese Feinheiten anzuzeigen.

Abb. 18: Reines „Markierverhalten“ (siehe Glossar) bei vier Bockklassen im Rehgatter im Jahreslauf, in Prozent der Gesamtzahl der Beobachtungen an Böcken der jeweils betrachteten Klasse. — Die „Älteren Territorialen Böcke“ „markieren“ am häufigsten und beginnen mit ihrem Markierverhalten früher im Jahr als andere Klassen. — Achtung! In der Beschriftung wurden „Jährlinge“ und „nicht territoriale“ verwechselt.

Auf Abb. 18 ist auffällig, daß das Markierverhalten der erstmals territorial werdenden Böcke im Spätwinter einige Zeit später einsetzt als das von Böcken, die zumindest seit dem vorhergehenden Sommer territorial waren. Diese Verzögerung ist auch beim „Plätzen“ deutlich (ohne Abbildung). Auf diese Weise gelingt es älteren territorialen Böcken, ihre angestammten Territorien ohne allzugroße Mühe zu behaupten, während die erstmals territorialen auf bisher nicht beanspruchte Gebiete ausweichen müssen.

Vergleicht man die Zeitpunkte des ersten Auftretens verschiedener Verhaltensweisen, der ersten Geweih-Fegetermine und des Einsetzens des Haarwechsels bei gleichen Geschlechts- und Altersklassen in der Rehfarm, dem Rehgatter und in freier Wildbahn — sie liegen alle in dieser Reihenfolge jeweils um wenige Wochen nacheinander (ELLENBERG 1974 a, 1975) — so wird auch hier ein Zusammenhang zwischen früherem „Auftreten“ und günstiger Ernährungslage erkennbar. Die populationsabhängigen Unterschiede sind bei Jährlingen deutlicher, als bei territorialen Böcken. Ältere territoriale Böcke sind in diesem Sinne in ihren Territorien auch innerhalb eines bestimmten Lebensraumes, z. B. des Rehgatters, gegenüber bisher nicht territorialen zweifellos bevorzugt. Wegen ihrer sozialen Dominanz haben sie Zugang zu den besten Nahrungsquellen. Das bezieht sich nicht nur auf die Futterautomaten! — Die Auswirkungen dieser Unterschiede im Hinblick auf die Populationsdynamik sollen später diskutiert werden (4.3.1, 5.4).

Ein weiterer Aspekt sei hier nur angedeutet: Die zweigipflige „Markier“-Kurve der „älteren territorialen Böcke“ (Abb. 18) darf wohl teilweise als Reaktion auf entsprechendes Verhalten von Jungböcken gedeutet werden. Diese Markiergipfel sind je nach Anzahl und Aktivität zweijähriger und älterer „Jungböcke“ oder der Jährlinge im März/April oder April/Mai im Rehgatter von Jahr zu Jahr verschieden hoch. Es ergibt sich hier eine Parallele zu der von v. HOLST (1969, 1973) mitgeteilten Beobachtung, daß Tupaia-Väter besonders dann intensiv markieren, wenn ihre Söhne in die Pubertät kommen. Viele der „respektlosen Jünglinge“ werden dadurch bei beiden Tierarten soweit „unterdrückt“, daß sie ihr Markierverhalten wieder einstellen, falls sie keinen freien Raum finden, in dem sie sich gleichsam selbst bestätigen können. Dies läßt sich im Rehgatter auch an einigen Individuenpaaren („territorialer Bock/einjähriger Sohn“) durch Beobachtungsreihen belegen. Doch sei auf diese Zusammenhänge hier nicht weiter eingegangen.

3.1.2 Direkte soziale Auseinandersetzungen bei Rehweibchen

Direkte soziale Auseinandersetzungen zwischen Rehweibchen waren nur selten zu sehen.

Im Laufe der drei (siehe 3.2) ausgewerteten Beobachtungsjahre waren in insgesamt 763 Beobachtungsstunden bei 17 Anlässen nur 37 von 2808 beobachteten Weibchen (entsprechend 1,3 %) beteiligt, im Gegensatz zu 400 von 3541 Böcken (11,3 %).

Markierungsverhalten wurde bei Rehweibchen in Übereinstimmung mit STRANDGAARD und KRÄMER (persönl. Mittlg. 1973) aber im Gegensatz zu KURT (1968) niemals gesehen. Auch BRAMLEY (1970) und CUMMING (1966) erwähnen nichts dergleichen. Die sozialen Auseinandersetzungen zwischen Rehgeißen scheinen, trotz höherer Wilddichte als in KURT's Beobachtungsgebieten, im Rehgatter wesentlich seltener als dort zu sein. Eine Teilerklärung hierfür dürfte in den im Rehgatter nicht durch Bejagung gestörten stabilen sozialen Beziehungen mit der Bildung von ausgeprägten Weibchen-Sippen (4.2.4.5) zu suchen sein.

Von den oben erwähnten 17 Anlässen betrafen nämlich 12 nicht näher verwandte Weibchen und nur fünf Mutter und Tochter. Von letzteren geschahen drei aus unmittelbarem Anlaß des neuerlichen Setzens der Mutter. Da Mutter und Tochter sehr häufig miteinander gesehen wurden, nicht näher verwandte Weibchen dagegen nur selten gemeinsam auftreten, ist es wahrscheinlich, daß offensichtliche soziale Auseinandersetzungen zwischen Rehweibchen, z. B. „Drohen“, „Scheuchen“ und „Hetzen“,¹⁰⁾ ganz überwiegend zwischen Mitgliedern verschiedener „Sippen“ (s. u.) ausgetragen werden¹¹⁾.

Darüber hinaus sprechen für einen „Familien“-Zusammenhalt zwischen Rehweibchen und Böcken die seltenen Auseinandersetzungen zwischen territorialen Böcken und den in ihrem Gebiet wohnenden Geißen. Nur 10 Anlässe wurden in drei Jahren beobachtet, die mit einer Ausnahme aus der Situation heraus plausibel zu erklären sind: dreimal deutliche Dominanz am Futterautomaten, dreimal bei Geburtsschwierigkeiten, zweimal Übersprunghandlungen nach einem Kampf zwischen Böcken, einmal „übermütige“ Rängeleien im großen Sprung. Zu letzterem Verhalten bringt SCHMID (1965) ein Foto aus freier Wildbahn. Dagegen gab es neun Anlässe, bei denen achtmal ein territorialer Bock zum Nachbarn gehörige Geißen aus seinem Gebiet verscheuchte, einmal umgekehrt eine ältere Geiß den territorialen Nachbarn auf dessen „Exkursion“ in ihr Gebiet bedrohte.

Soziale Auseinandersetzungen scheinen unter Rehweibchen wohl nur ausnahmsweise von ähnlicher Bedeutung für den Energiehaushalt zu sein wie bei Böcken. Die meisten Anlässe lagen überdies außerhalb der Sägezeit mit ihrem hohen Energiebedarf, nämlich 12 von 17 Anlässen unter Weibchen. Von den restlichen 5 standen 4 im Zusammenhang mit der Geburt. Nur eine wirkliche Hetze zwischen nicht verwandten säugenden Geißen wurde Ende Mai beobachtet. Von 19 Auseinandersetzungen zwischen Böcken und Geißen waren 18 außerhalb der Sägezeit. Die meisten Beobachtungen konzentrieren sich auf die Frühjahrsmonate März bis Mai, nämlich 9 von 17 Auseinandersetzungen unter Weibchen und 14 von 19 zwischen Böcken und Weibchen.

Trotz fehlenden Markierverhaltens gibt es aber offensichtlich Mechanismen, die zu geringen Überschneidungen von Weibchengebieten, besonders der Kitz-Aufzuchtgebiete nicht verwandter Geißen führen, so daß direkte soziale Auseinandersetzungen unter Rehweibchen selten bleiben. Aspekte der Verteilung von Individuen im Raum sollen im Zusammenhang mit dem Homerange-Verhalten weiter diskutiert werden.

3.2 Kritische Anmerkung zur Methodik der Verhaltensbeobachtungen

Mit einem Auto wurde in der kurzen Zeit hoher Aktivität des Rehwilds am Morgen und Abend (ELLENBERG 1974 a) eine möglichst große Strecke im Gelände abgefahren. Dabei konnten die meisten Tiere individuell erkannt und lokalisiert wer-

¹⁰⁾ In der Rehfarm wurden außerdem auch „Imponieren“ und „Stirn-Schiebekämpfe“ unter Geißen, ähnlich wie bei Böcken, beobachtet und fotografiert. Sie traten regelmäßig auf, wenn man zwei einander fremde Geißen in einer Box zusammenbrachte.

¹¹⁾ Bei dieser Betrachtung sind Rangordnungs-Auseinandersetzungen unter Rehweibchen innerhalb einer vertrauten Gruppe, wie sie gelegentlich am Futterautomaten z. B. mit andeutungsweise „Ohren-zurück-Drohen“ oder bloßem „Freigeben des Weges“ auftraten, nicht berücksichtigt.

den. Diese Methode ist optimal im Hinblick auf spätere Auswertung bezüglich des Raumbedarfs von Rehen. Sie ist weniger gut geeignet, wenn das Schwergewicht der Auswertung auf soziales Verhalten gelegt wird, da die Rehe relativ oft nur für Sekunden gesehen werden und protokollierbares „Verhalten“ dabei nicht immer zeigen. Gelegentlich fühlen sich die Tiere durch das Auftauchen des Fahrzeuges so sehr gestört, daß sie unbemerkt flüchten oder sich „drücken“. — Allzuhäufig dürfte dieser Fall jedoch nicht sein, da viele Tiere das gewohnte Beobachtungsfahrzeug auch auf Distanzen unter 40 m, bei guter Deckung bis herab zu ca. 5 m, passieren ließen. Dabei „sicherten“ sie und wurden wohl meistens entdeckt. Kurzes „Verhoffen“, manchmal ein paar Sprünge in dichtere Vegetation und Fortfahren in der vorher ausgeübten Tätigkeit waren die Regel bei den meisten Beobachtungen aus Distanzen zwischen etwa 40 und 100 m. Bei größeren Abständen waren die Störungen normalerweise minimal.

Die hier angewandte Methodik entspricht also etwa den „Stichprobenbeobachtungen“ wie sie u. a. ZIMEN (1970) anwendete, mit der Einschränkung, daß Störungen durch den Beobachter vorkamen. Quantitativ wird deshalb das Auftreten von „Verhaltensweisen“ in Prozent der Gesamtbeobachtungen, wie oben dargestellt, sicher zu gering angegeben.

Man darf aber wohl davon ausgehen, daß direkte Sichtbeobachtungen von Verhaltensweisen wie „Markieren“, „Plätzen“ und „Schlagen“, „Imponieren“ und „Drohen“, „Hetzen“ und „Kämpfen“ in ihrem Verhältnis untereinander und im zeitlichen Nacheinander im Jahreslauf quantitativ vergleichbar erfaßt wurden. Die Störanfälligkeit bestimmter „nervöser“ Individuen ist wesentlich größer als die der meisten anderen. Bei den unterschiedlichen sozialen Klassen dürften nicht territoriale Böcke und Jährlinge im Durchschnitt zeitweise nervöser sein als territoriale Böcke, so daß z. B. ihr Markierungsverhalten auf dem Höhepunkt der Territorialzeit etwas unterschätzt worden sein könnte. Viele Böcke, auch nicht territoriale, pflegen andererseits gerade nach geringfügigen Störungen zu markieren, quasi „zur Selbstbestätigung“, so daß der erwähnte Fehler möglicherweise kompensiert wird. Sicher unterschätzt ist dagegen die relative Häufigkeit des „Schreckens“, das im Pirschfahrzeug bei laufendem Motor wohl nicht selten überhört worden ist. Hier ist nur das zeitliche Auftreten unmittelbar aussagekräftig. „Schrecken“ ist jedoch auch nach anderen Erfahrungen die seltenste „Markierungshandlung“ (RAESFELD 1970), was auch in einer quantitativen Untersuchung an einer englischen Rehpopulation bestätigt wird, von der PPRIOR (1968) berichtet. — Es bestanden deshalb insgesamt keine schwerwiegenden Bedenken, die Verhaltensbeobachtungen wie oben geschehen, auszuwerten und unter Berücksichtigung der erwähnten Einschränkungen zu interpretieren.

Ein letztes Wort zur Auswahl der ausgewerteten Beobachtungsjahre: Zuerst wurde das Jahr 1975 bearbeitet, weil es die meisten Beobachtungen in zudem fast lückenloser Verteilung über das Jahr erbracht hatte. Das Jahr 1976 wurde zur Ergänzung herangezogen, weil es im Verlauf der phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke von 1975 deutlich abwich und weil 1976 im Gegensatz zu 1975 einige Territorien unbesetzt geblieben waren. Letzteres führte zu einer leicht abweichenden Verteilung der Markierungshäufigkeiten, was oben bereits angedeutet wurde. — Das Beobachtungsjahr 1972 unterschied sich von den übrigen durch wesentlich geringere Wilddichte. Es gab weniger, aber wie 1975 über das ganze Jahr verteilte Beobachtungen in einem Gehege, das ähnlich wie 1976 „unverteidigte Territorien“ aufwies. — Bei einem für die Auswertung zugrunde gelegten Zeitintervall von drei Wochen und der Kombination dreier Beobachtungsjahre mit ausgesucht unterschiedlichen Bedingun-

gen dürften die an sich darstellenswerten Züge der einzelnen Jahre zugunsten eines typischen Bildes schwinden. Weitere Einzelheiten würden hier vom Zusammenhang zwischen Verhalten und Energiebedarf zu weit ablenken.

3.3 Freßaktivität und sozialer Antagonismus in populationsökologischer Betrachtung

3.3.1 Einführung

Auch aus der Aufteilung der (Freß-)Aktivität auf die 24 Stunden des Tages und der Abwandlung dieses Musters im Lauf des Jahres lassen sich Einblicke gewinnen in die Möglichkeiten, die Rehpopulationen gegeben sind, ihren Energiebedarf zu decken und ein begrenztes Energieangebot optimal auf die wichtigsten Populationsmitglieder zu verteilen.

Die für einen „Konzentralselektierer“ typische Pansenanatomie und Verdauungsphysiologie (2.1) bedingt beim Reh eine im Vergleich zu Rauhfutterfressern wie Rind (ZEEB 1972) und Mufflon (ULOTH 1976) und auch zu Mischäsern wie Rothirsch (BUBENIK und LOCHMANN 1956, BÜTZLER 1972, GEORGI 1977) und Gemse (BRIEDERMANN 1965, 1967) häufigere Nahrungsaufnahme im Tagesverlauf (BUBENIK und LOCHMANN 1956, KLÖTZLI 1965, ELLENBERG 1974 a, 1977 b).

3.3.2 Methoden

Die Aktivität von Rehen wurde für die vorliegende Arbeit gemessen durch a) 48-Stunden-Dauerbeobachtungen an Individuen im Kleingehege, b) systematisches Pirschfahren im Rehgatter und in freier Wildbahn, c) automatische Registrierung der Betätigung der Futterautomaten durch Rehe. Die Eignung der Registrierung von Fütterungsbesuchen durch Rehe als Maß für die Gesamtaktivität dieser Tiere wurde nach eingehenden methodischen Untersuchungen früher bestätigt (ELLENBERG 1974a). So wurde z. B. bei 82 Prozent der anlässlich von vier 48-Stunden-Dauerbeobachtungen an zwei Rehen im Freigehege registrierten 2064 Fünf-Minuten-Intervalle, in denen die Tiere „auf den Beinen“ waren, auch Nahrungsaufnahme beobachtet. Die Anteile der Nahrungsaufnahme am Futterautomaten waren dabei ohne erkennbares System über die Aktivitätszeit verteilt. Freßaktivität am Futterautomaten, allgemeine Bewegungsaktivität und Beobachtbarkeit zeigen zeitlich weitgehend übereinstimmende Aktivitätsgipfel und -täler (vgl. bezügl. Rotwild z. B. BÜTZLER 1972).

3.3.3 Ergebnisse und Diskussion

In der Rehfarm, wo sich jede Aktivitätsphase zwangsläufig auch an den Futterautomaten abspielen mußte und dort über die Zeitschreiber registriert werden konnte, wurde eine sehr unterschiedliche Anzahl von Aktivitätsschüben pro 24 Stunden im Jahreslauf nachgewiesen. Im Winter bei Schneelage wurden minimal 4, sonst normalerweise 5 bis 8 Aktivitätsschübe registriert, im Sommer maximal 14, normalerweise 8 bis 11. Letzteres stimmt mit den Ergebnissen von KLÖTZLI und BUBENIK gut überein. Weibchen zeigen in der Rehfarm in jeder Jahreszeit bis zu 13% weniger Aktivitätsperioden pro Tag als Böcke. Im Rehgatter ließ sich dieser Unterschied für die Monate Juli/August durch direkte Sichtbeobachtungen bestätigen (ELLENBERG 1974 a). Bemerkenswert scheint, daß die Abnahme der Aktivitätsschübe pro Tag im Winter sich auch in der Rehfarm abzeichnete, trotz gleichbleibender Futterqualität. Die auch von KLÖTZLI in freier Wildbahn beobachtete entsprechende Abnahme der Anzahl der Aktivitätsschübe zum Winter hin darf man deshalb wohl nicht ausschließlich als Reaktion auf geringere Verdaulichkeit interpretieren, die die Durchsatzgeschwindigkeit der Nahrung durch den Pansen ver-

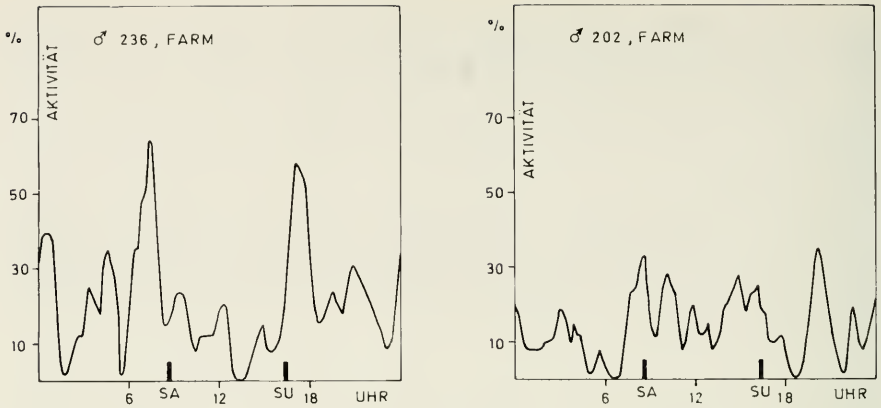


Abb. 19: Vergleich der Futterschreiber-Aktivität bei zwei Rehfarm-Böcken, als Beleg für extreme Unterschiede in der individuellen Aktivitätsverteilung über die 24 Stunden des Tages.

Grundlage der Auswertung sind Viertelstunden-Intervalle. Ausgewertet wurde, ob in einem betrachteten Intervall der Futterautomat besucht worden war (automatische Registrierung, vgl. Abb. 8 b) oder nicht. Die Häufigkeit der Betätigung des Automaten innerhalb eines Intervalls wurde nicht bewertet. — Wenn im hier vorliegenden Fall an 13 Tagen mit Registrierung (26. 12.—7. 1.) im Zeitraum von 7.00 bis 7.15 Uhr z. B. neunmal „Aktivität“ verzeichnet wurde, so ergab 9 in Prozent von 13 (= 69 %) ein Maß für die durchschnittliche Aktivität zu dieser Tageszeit. Schließlich wurden gleitende Mittel von je drei benachbarten Prozentwerten der Aktivität gebildet, um die Kurve zu glätten. — Bei den Aktivitätsdiagrammen für das Rehgatter (Abb. 20) wurden die auf die beschriebene Weise für die einzelnen Futterautomaten erhaltenen Daten von allen untersuchten Automaten akkumuliert. SA = Sonnenaufgang, SU = Sonnenuntergang.

langsam. Vielmehr ist auch hier eine erbliche Grundlage dieser physiologischen Anpassung an im Winter vermindertes und qualitativ schlechteres Nahrungsangebot anzunehmen.

Trotz in Einzelfällen erheblicher individueller Unterschiede in der Verteilung der Fress-Aktivität auf die 24 Stunden des Tages, wie sie in der Rehfarm belegt werden konnte (Abb. 19), ergab sich für das Rehgatter, wo von Juli 1972 bis November 1974 die Mehrzahl der Futterautomaten mit Zeitschreibern ausgerüstet war, eine bemerkenswerte Synchronisation von Aktivitätsspitzen und Ruhepausen auf Populationsniveau. Diese Synchronisation war besonders ausgeprägt in den Monaten September bis April, bei relativ geringer Wilddichte auch noch im Juli 1972 und im Mai 1973 (Abb. 20).

Es zeigt sich ein klarer Jahresrhythmus, der sich mit dem Sozialverhalten der Rehe in Zusammenhang bringen läßt: Von September bis Anfang April beobachtet man ausgeprägte Aktivitätsmaxima zu den Dämmerungszeiten, tagsüber relativ geringe, aber nachts hohe Aktivität. Von Ende April bis Mitte August scheinen dagegen die Dämmerungszeiten nicht mehr so stark bevorzugt. Stattdessen ist vor allem am Morgen und Vormittag bemerkenswerte Aktivität auch bei Tageslicht zu verzeichnen, während die Nachtaktivität offensichtlich relativ abnimmt.

In diesen gut vier Frühjahrs- und Sommermonaten treten die meisten Rehe vorwiegend einzeln auf (KURT 1968), es werden Territorien verteidigt und Kitze aufgezogen. In den übrigen Monaten beobachtet man die Tiere jedoch häufig in kleinen Gruppen („Sprünge“) von meist nahe verwandten Individuen.

In den genannten Frühjahrs- und Sommermonaten werden die Futterautomaten anscheinend noch stärker als in den Wintermonaten überwiegend von dominanten Böcken und Geißen genutzt. Diese Interpretation liegt jedenfalls nahe, wenn man erfährt, wie prompt sich im Frühjahr und Sommer territoriale Böcke und laktierende Geißen fangen, sobald man die mit den Futterautomaten kombinierten Fallen fängisch stellt. Sozial unterlegene Jährlinge und Schmalrehe müssen sich zeitlich nach den dominanten Tieren richten. Sie „dürfen“ die Futterautomaten anscheinend nur in den Pausen besuchen, die ihnen gelassen werden. — Entsprechendes trifft wohl auch für die zeitliche Nutzung von Plätzen mit günstigem natürlichem Nahrungsangebot zu (EIBERLE 1967). Diese zeitliche Anpassung fällt sozial unterlegenen Rehen im Sommer kaum allzu schwer, da sie dann als Einzeltiere nicht an die Aktivitätszeiten ihres „Sprunges“ gebunden, also nicht wie im Winter „synchronisiert“ sind. Der beschriebene Effekt nimmt im Rehgatter mit steigender Wilddichte zu, so daß schließlich im Mai und Juni 1975 auf Populationsniveau kaum noch klare Aktivitätsspitzen und Ruhetäler erkannt werden können (Abb. 20).

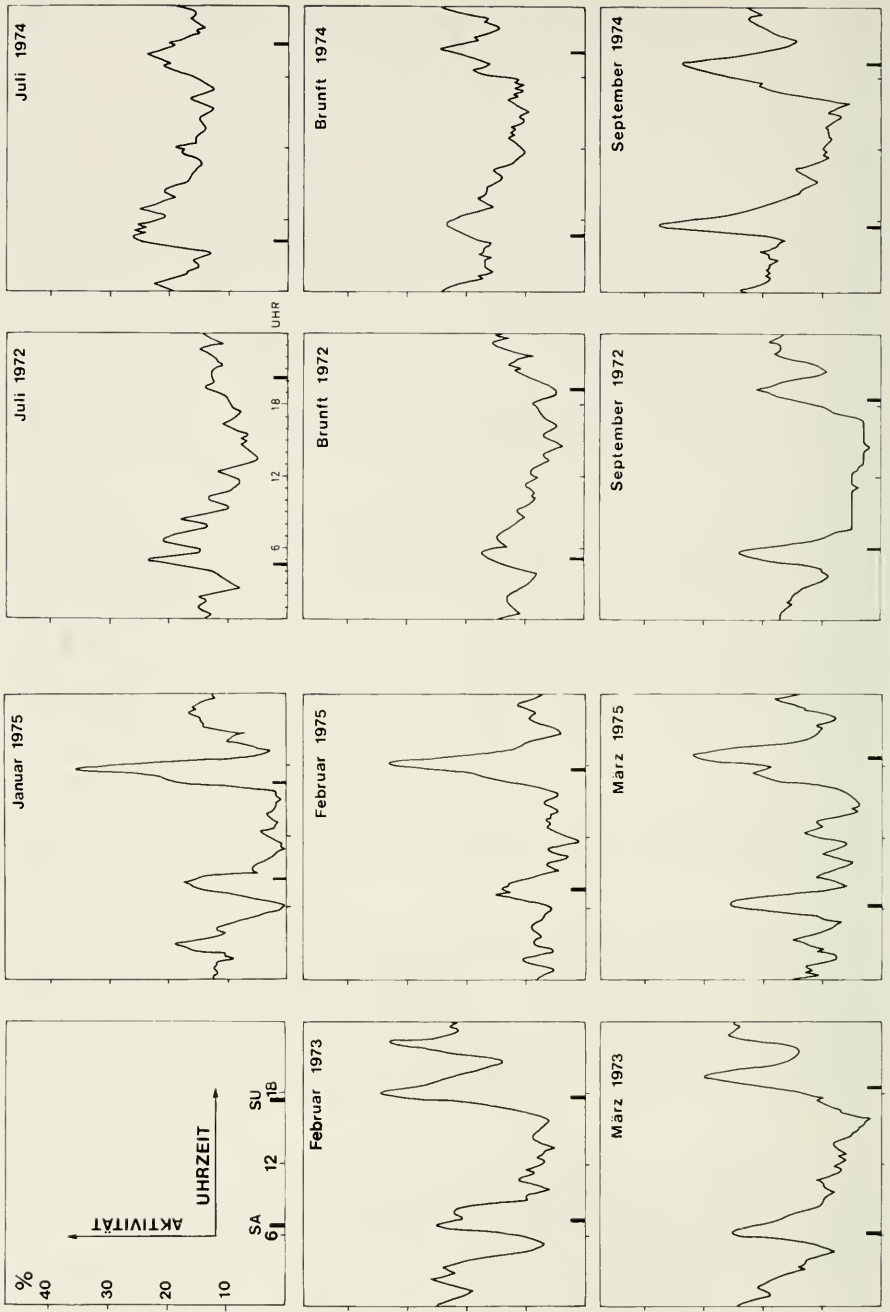
Diese Desynchronisation der Aktivität in den Sommermonaten ist in zweierlei Hinsicht von besonderem Interesse: Einmal läßt sich aus ihr wohl ein Maß für den sozialen Antagonismus auf Populationsniveau gewinnen, wie sogleich gezeigt werden soll. Zum anderen sind asynchron aktive Einzeltiere für Prädatoren, z. B. Wölfe oder Luchse, besonders attraktiv (vgl. z. B. CURIO 1976). Viele sozial unterlegene Rehe treten zudem in relativ ungünstigen, übersichtlichen oder eintönig strukturierten oder auch nur für sie selbst noch ungewohnten Biotopen auf und könnten deshalb relativ leicht erbeutet werden. Auf die Population als Ganzes jedoch würde sich dies Verhalten günstig auswirken, denn es lenkt vorhandene Raubtiere ab von den für die Erhaltung der Population zu diesem Zeitpunkt wichtigeren säugenden Geißen und territorialen Böcken. Im Herbst, Winter und Frühling dagegen erscheinen Einzeltiere im „Sprung“ relativ geborgen, besonders wenn sie im „Sprung“ gemeinsam einen günstigen Winterbiotop bewohnen.

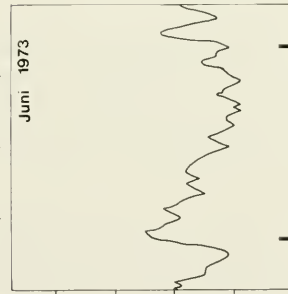
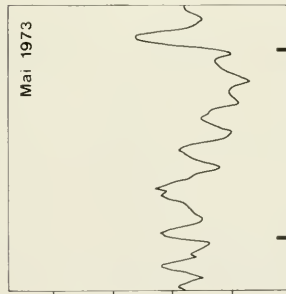
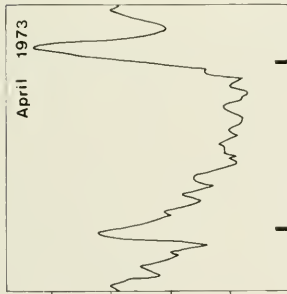
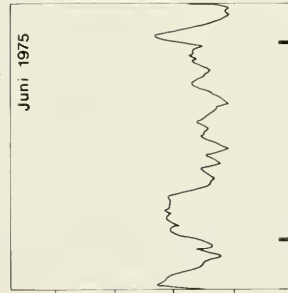
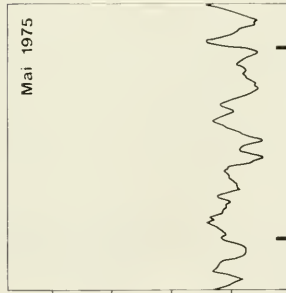
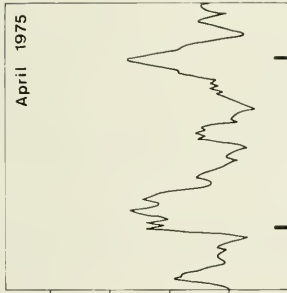
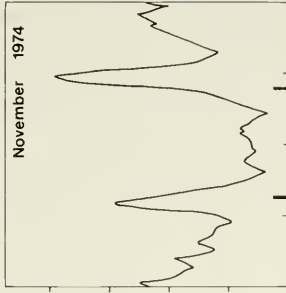
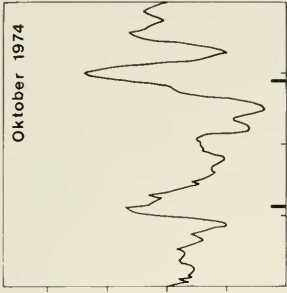
3.3.4 Sozialer Antagonismus und „Streß“

Als grobes Maß für die Desynchronisation der Freßaktivität auf Populationsniveau kann die aus jedem einzelnen Aktivitätsdiagramm (z. B. in Abb. 20) ablesbare minimale Aktivität in Prozent der maximalen Aktivität gelten. Um nicht auf zufällig besonders hohe oder besonders niedrige Einzelwerte eingehen zu müssen, wird jeweils das Mittel der drei höchsten Aktivitätsspitzen und der drei tiefsten

Abb. 20: Freßaktivität im Rehgatter, gemessen an jeweils 9 bis 13 Futterautomaten in je einem Jahr mit noch relativ geringer (1972/73) und mit bereits relativ hoher (1974/75) Wilddichte.

Jedem einzelnen Diagramm liegen zwischen 1200 und 4500 ausgezählte Viertelstundenintervalle mit Aktivität zugrunde, im Mittel etwa 2100, die nach der in der Legende zu Abb. 19 angedeuteten Methode ausgewertet wurden.





Ruhetäler eines Diagramms genommen. Der Prozentwert wird groß, wenn der Unterschied zwischen Aktivitätsmaxima und -minima abnimmt und umgekehrt. Abbildung 21 zeigt eine an Schüben der Tagesaktivität auf diese Weise erhaltene „Synchronisationskurve“ für die Jahre mit zunehmender Wildddichte 1972 bis 1975. Man kann die Kurve als Veranschaulichung der Veränderungen des „sozialen Antagonismus“ (oder der Individualdistanz) auffassen. Geringer sozialer Antagonismus im Winter und hoher im Sommer scheinen für die studierte Rehpopulation charakteristisch zu sein, denn dieses Auf und Ab wiederholt sich in allen vier Beobachtungsjahren.

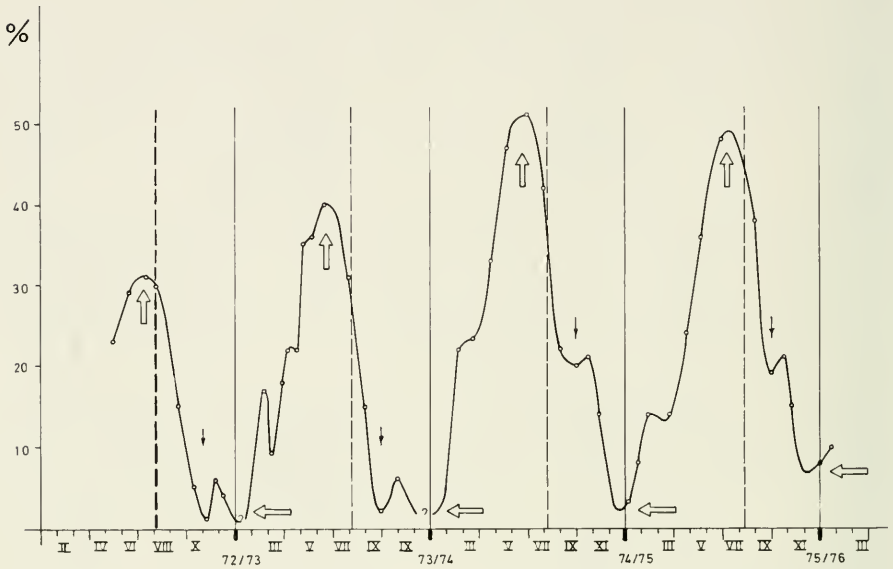


Abb. 21: Der „soziale Antagonismus“ im Rehgatter im Jahreslauf, in vier Jahren (1972 bis 1976) mit zunehmender Wildddichte — gemessen als Synchronisation der Freßaktivität auf Populationsniveau. Die Kurve zeigt die Freßaktivitäts-Minima in Prozent der -Maxima. — Weitere Erläuterungen im Text.

Von 1972 bis 1974 ansteigende Sommermaxima sind zweifellos eine Folge zunehmender Wildddichte (Tab. 15). Die Minima im Winter werden dagegen erst bei der hohen Wildddichte 1975/76 weniger ausgeprägt. Im Herbst erhöhen sich die Werte in den späteren Jahren. Hieraus läßt sich auf Dichteeffekte schließen, die sich bei steigender Wildddichte, vor allem im Sommerhalbjahr manifestieren. Ob sie jedoch zu „sozialem Streß“ führen, der sich auch physiologisch nachweisen lassen müßte, ist ungeklärt. GEORGH (1974, 1976) gelang es jedenfalls nicht, Streß auf Populationsniveau durch Untersuchung der Nebennieren einer großen Anzahl bayerischer Rehe nachzuweisen. Offensichtlich kranke Tiere hatten jedoch auffällig vergrößerte Nebennieren.

Unterlegenen Rehen stehen in freier Wildbahn räumliche und im Gatter zeitliche Ausweichmöglichkeiten offen, um sich dem „Streß“ zu entziehen. Sind beide Ausweichmöglichkeiten blockiert, so bleibt als letzter Ausweg noch eine Änderung des Verhaltens, z. B. Einstellung aller territorialer Verhaltensweisen, wie sie in der Rehfarm, aber bei einigen jungen Böcken auch im Rehgatter bei hoher Wilddichte beobachtet werden konnte.

„Streß“ scheint somit ein im Leben der meisten Rehe normalerweise auftretendes Phänomen zu sein. Er ist Anlaß zur Dispersion der Population im Frühjahr und Sommer und sorgt auf diese Weise für eine gesunde Populationsdynamik. Zu körperlicher Minderentwicklung einzelner Tiere scheint er jedoch nur ausnahmsweise zu führen. Diese ist viel eher eine Folge begrenzten Nahrungsangebots, das sich für unterlegene, in ungünstige Biotope abgedrängte Individuen, noch verschlechtert.

4. Auswirkungen von Homerange- und Territorialverhalten auf den Zugang zu Nahrungsquellen

Die meisten Säugetiere und viele Vögel bewohnen nur einen deutlich abgrenzbaren mehr oder minder kleinen Teil des im Prinzip bewohnbaren Lebensraums. Hierin finden sie Nahrung und Unterschlupf und was sie sonst zum Leben benötigen. Wasserstellen oder Salzlecken und andere Requisiten, die nicht täglich aufgesucht werden müssen, dürfen bei manchen Arten auch entfernt vom normalen Aufenthaltsraum liegen. Sie werden dann auf möglichst direktem Weg angestrebt und wieder verlassen (vgl. z. B. HEDIGER 1956). BURT (1943) definiert deshalb als „homerange“ (= „Aktionsraum“ nach REICHSTEIN 1960) „das Gebiet, in dem sich ein bestimmtes Tier in einer bestimmten Zeit normalerweise bewegt“.

Theoretische Aspekte des Aktionsraums belegt z. B. SCHWERDTFEGER (1968, p. 216 ff.) ausführlich und mit vielen Beispielen. Ich bemühe hier den englischen Begriff, als „Homerange“ eingedeutscht, weil er besser als alle Übersetzungsversuche beinhaltet, daß eine Vertrautheit mit einer engeren Umgebung und eine gewisse Ortstreue vorliegt (vgl. LEUTHOLD 1977, p 194).

Gelegentliche räumliche „Ausreißer“ (vgl. SCHWERDTFEGER 1968, p. 225), bei denen das betrachtete Individuum vorübergehend mehr oder weniger weit entfernt von seinem üblichen Aufenthaltsgebiet auftaucht, gelten angesichts der vorherrschenden Ortstreue von Rehen als „Exkursionen“ (s. u.).

Bei einem Territorium (Synonym: Revier), handelt es sich um „ein Gebiet, das von einem Tier oder einer Tiergruppe gegen bestimmte Mitglieder der gleichen Art (fremde oder bloß gleichgeschlechtige Artgenossen) verteidigt wird, wobei sich die Besitzerschaft auf eine bestimmte Zeit beschränken kann“ (EIBL-EIBESFELD 1969). F. MÜLLER (1974) definiert als Revier „jedes während eines bestimmten Zeitabschnitts durch spezifische Signalgebung markierte und/oder gegen gleichgeschlechtige Artgenossen verteidigte Gebiet“. Dieser Definition wird hier der Vorzug gegeben, weil sie Markierungshandlungen mit einbezieht.

Rehböcke sind in diesem Sinne ab einem bestimmten Alter normalerweise zweifellos territorial (HENNIG 1962, CUMMING 1966, KURT 1968, BRAMLEY 1970, STRANDGAARD 1972, u. a.). Ihre Territorialität äußert sich in Markierungshandlungen und in direkter Verteidigung. Sie bezieht sich vorwiegend auf fremde Böcke, doch werden gelegentlich auch fremde

Weibchen verjagt (3.1.1). Territorien werden intensiv vom Spätwinter an bis etwa Mitte August verteidigt. In der übrigen Zeit vermeiden lediglich die territorialen Böcke untereinander eine Begegnung, sind aber gegenüber anderen Rehen relativ duldsam. Über die Territorialität von Rehgeißen spricht nur KURT (1968, 1970) ausführlicher. Auf eventuelle Territorialität weiblicher Rehe wird unten näher eingegangen (vgl. auch 3.1.2).

4.1 Abwanderungsdistanzen und -zeiten

Rehe zeichnen sich unter den einheimischen Schalenwildarten durch größte Orts-treue aus (BIEGER 1931, 1932, RAESFELD 1970, NÜSSLEIN 1971). Gleichwohl können einzelne Rehe ziemlich weit wandern (Abb. 22). Abwanderungen vom Markierungsort über mehr als 70 km sind belegt (Wildmarkenkartei, Institut für Wildfor-

Tabelle 10
Relative Ortstreue markierter Rehe (Daten: s. Abb. 22, Angaben in Prozent)

Distanz zwischen Markierungs- und Erlegungsort	Alter: a) Anzahl: b)	Böcke			Weibchen		
		≥24	12—23	≤11	≥24	12—23	≤11
		390	165	99	167	90	147
≤ 1,2 km		58	66	83	68	77	85
≤ 2,5 km		74	75	94	80	87	93

a) Monate, b) $\cong 100\%$

schung und Jagdkunde, Göttingen; A. und J. VON BAYERN 1975). Sie gehören aber zu den Ausnahmen (Tabelle 10). Ähnliche Ergebnisse fanden STRANDGAARD (1972) in Dänemark und BLANKENHORN (1976) in der Schweiz. — Aber auch bei den in Tabelle 10 berücksichtigten geringen Distanzen ist unsicher, ob zum Zeitpunkt der Erlegung der Markierungsort des Kitzes noch zum Homerange gehörte. Gemessen an den durch Beobachtung individuell sichtmarkierter Rehe ermittelten Homerange-größen (CUMMING 1966, BRAMLEY 1970, STRANDGAARD 1972, ELLENBERG 1977 b) überschätzen aus solchen Abwanderungsdistanzen abgeleitete Aktionsgebietsgrößen (z. B. NÜSSLEIN 1971: ca. 200 ha) die wirklich gegebenen Verhältnisse in mehr oder minder deckungsreichen Rehbiotopen (s. u.), auch wenn von manchen „Feldrehen“ wesentlich größere Aktionsräume belegt sind (RAESFELD 1970, PIELOWSKI 1977, Vortrag Göttingen). Es ist nämlich zu berücksichtigen, daß Rehe häufig im Alter von etwa einem Jahr das Homerange, in dem sie aufgewachsen sind, verlassen und sich in einem anderen Gebiet festsetzen (s. u.). In diesem neuen Homerange verbleiben sie meist bis an ihr Lebensende (Tabelle 11), nachdem sie dort als Weibchen Kitze aufgezogen oder als Böcke Territorien etabliert haben. Der Prozentsatz abwandernder Jungtiere ist sehr wahrscheinlich je nach Auslastung der Biotopkapazität von Population zu Population verschieden (5.4). Er ist bei Weibchen deutlich geringer als bei Männchen (Abb. 22, Tab. 10, Tab. 11). Manche Männchen versuchen erst mit vier oder ausnahmsweise mit fünf Jahren erstmals territorial zu werden und müssen dann unter Umständen erneut abwandern. — In den von STRANDGAARD (1972) und BRAMLEY (1970) untersuchten Rehpopulationen wanderten fast aus-

schließlich Jungtiere im Alter von einem Jahr ab, manche schon als Kitz, der Rest mit zwei Jahren. In beiden Untersuchungsgebieten war Abwanderung leicht möglich, weil es sich um lokal dichte Besiedlung inmitten eines weitgehend rehleeren Gebiets handelte.

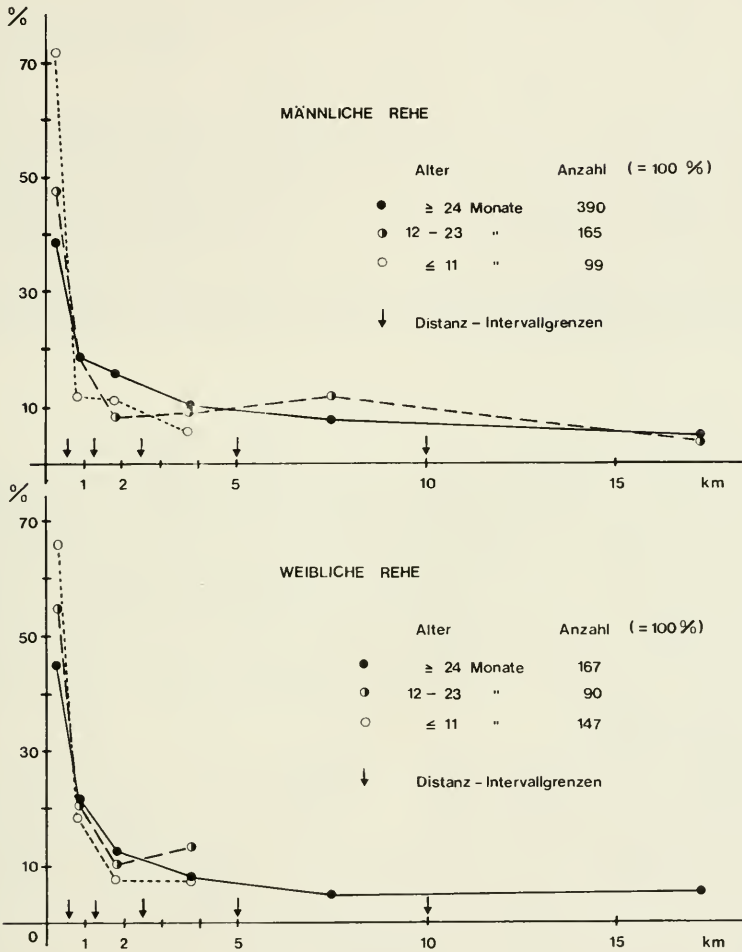


Abb. 22: Abwanderungsdistanz von als Kitz markierten Rehen, die später zum größten Teil erlegt wurden.

Daten aus der Wildmarkenkartei des Instituts für Wildforschung und Jagdkunde, Göttingen. Die Daten stammen aus vielen Teilen des deutschsprachigen Mitteleuropa. Es wurden nur solche berücksichtigt, bei denen neben der Abwanderungsdistanz auch das Gewicht des getöteten Tieres angegeben war (vgl. Abb. 40).

Tabelle 11

Abwanderung^{a)} von Jahr zu Jahr nach Altersklassen (Rehgatter 1972—1976)

Geschlecht	Alter (Jahre)	Anzahl beurteilt	Anzahl abgewandert	Prozent	Bemerkungen
♀	1	43	11	26	2 nur für 1 Jahr, dann Rückkehr,
♀	2	34	5	15	—
♀	≥3	78	2	3	blieben aber innerhalb ihres Schmalreh-Gebiets,
♂	1	49	12	25	—
♂	2	34	13	38	davon 4, die bereits als Jährling wanderten,
♂	3	22	4	18	davon 2, die schon früher wanderten,
♂	≥4	55	2	4	davon war 1 schon als Zweijähriger gewandert.

a) Als „abgewandert“ galt im Rehgatter ein Individuum dann, wenn sich der Mittelpunkt seines Homeranges von einem Jahr zum nächsten um mehr als 250 bis 300 m verschoben hatte.

STRANDGAARD erarbeitete überdies einen klaren Zusammenhang zwischen der körperlichen Entwicklung und der Abwanderungshäufigkeit von Jährlingen: Die Wahrscheinlichkeit einer Abwanderung nimmt zu mit dem Körpergewicht und mit der Geweihqualität des Jährlings. Auslösend sind letztlich die territorialen Verhaltensweisen (3.1.1). Sie sind mit guter körperlicher Entwicklung des Jährlings häufig gekoppelt und werden von älteren Territorieninhabern nicht geduldet. Körperlich schwach entwickelte Jährlinge dagegen verhalten sich ruhig und erheben keine territorialen Ansprüche. Sie bewahren damit eine erhöhte Chance, in ihrem Heimatgebiet ein durch Unfall oder Tod freiwerdendes Territorium im folgenden Jahr zu übernehmen.

Ähnliche Zusammenhänge zwischen körperlicher Entwicklung und Abwanderungstendenz von Jährlingen ließen sich im Rehgatter seit 1972 feststellen (5.4). Bei weiblichen Rehen gleichen Alters aus dem Rehgatter ergibt sich allerdings keine klare Beziehung zwischen körperlicher Entwicklung und Abwanderungstendenz. STRANDGAARD geht auf einen eventuellen Zusammenhang nicht ein. Bei über 24 Monate alten Weibchen, bei Jährlingen und bei älteren Böcken (Göttinger Wildmarken-Material) zeigt sich dagegen eine Abhängigkeit der körperlichen Entwicklung von der Entfernung zwischen Markierungsort (als Kitz im Sommer) und Erlegungsort (Abb. 40). Es muß jedoch bei diesem Göttinger Material (Abb. 40) offenbleiben, was Ursache und was Wirkung ist. Fand das auswandernde Tier schließlich doch einen günstigeren Lebensraum für seine Weiterentwicklung? Werden in einem dünn besiedelten Gebiet nur die günstigsten Biotope besiedelt, die oft weit auseinanderliegen? Ist das körperlich gut entwickelte Tier aus genetischer Veranlagung heraus ein Weitwanderer? Diese Fragen werden im Kapitel 5.4 weiter erörtert.

Die meisten Abwanderungen von Jungrehen finden im Frühjahr statt, im Rehgatter entfielen von 31 zeitlich genügend zu beurteilenden Umstellungen 90 Prozent auf die Frühjahrsmonate, mit einem Höhepunkt um die Monatswende April/Mai (Tabelle 12). Diesen Umstellungen gingen sicher einige „Exkursionen“ voraus, die

Tabelle 12

Umstellungen im Rehgatter, differenziert nach der Jahreszeit (n = 31)

Zeit	10.-31. 3.	1.-20. 4.	21. 4.-10. 5.	11.-31. 5.	1.-20. 6.	1.-20. 8.	1.-30. 9.	1.-31. 10.
Anzahl	5	7	10	5	1	1	1	1

sich aber in diesem Fall nachträglich nicht leicht als solche erkennen lassen. Solche Exkursionen können zufällig ausgelöst worden sein. Sie scheinen in bestimmten Jahreszeiten gehäuft aufzutreten (Abb. 23) und ermöglichen damit die Orientierung über Vorgänge in der Nachbarschaft. Anders wäre jedenfalls die Übernahme günstiger, aber verwaister Wohngebiete oder Territorien zum rechten Zeitpunkt, vorwiegend durch ungebundene jüngere Tiere, nur schwer erklärbar. So ist es auffällig, daß etwa durch Erlegung des bisherigen Besitzers freigewordene Bock-Territorien

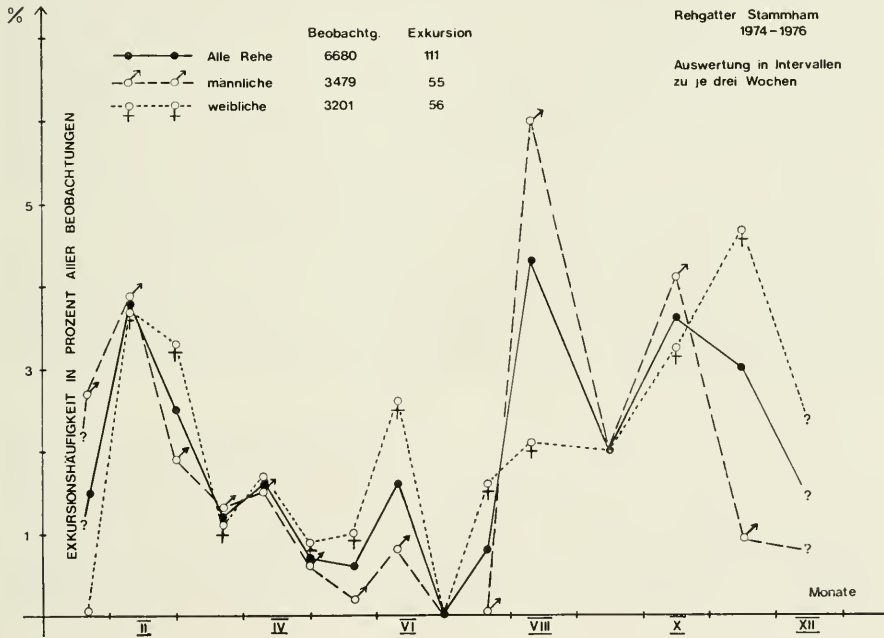


Abb. 23: Relative Häufigkeit von „Exkursionen“ im Jahreslauf. — Die Anzahl der als Exkursion gewerteten Beobachtungen im Rehgatter wurde in Prozent der gesamten Beobachtungszahl pro Zeitintervall ausgedrückt. 39 % der Exkursionen aber 50 % der Beobachtungen entfallen auf die Zeit vom 10. März bis 10. Mai.

bis etwa Anfang Juni meist schon wenige Tage später von einem jungen, erstmals territorialen Bock übernommen werden. Ab etwa Mitte Juni verwaiste Territorien bleiben dann jedoch oft ohne Nachfolger (vgl. Abb. 23).

„Exkursionen“ führen mithin gelegentlich zur „Umstellung“, vor allem, wenn sie zwischen Jugend und Reife stattfinden. „Exkursionen“ und „Umstellungen“ lassen sich aber nur an größerem Beobachtungsmaterial und nur aus der Rückschau als solche erkennen und unterscheiden (z. B. NIEWOLD 1973).

Die relative Häufigkeit (bezogen auf die Gesamtzahl der Beobachtungen pro Zeitabschnitt) von erkennbaren Exkursionen ist in Abbildung 23 dargestellt.

Bei den von mir beobachteten Rehen in freier Wildbahn führte die weiteste „Exkursion“ eine fünfjährige Geiß mit ihren vorjährigen Kitzen Ende März ca. 1400 m weit von ihrer üblichen Homerangegrenze. Dort wurde sie von einem Auto überfahren. Ihre Kitze sah man noch weitere zwei Tage in für sie ungewohntem Gelände umherirren, dann fanden sie sich wieder „zu Hause“ ein und zeigten hier ein ruhigeres Verhalten als „in der Fremde“.

Auffällig ist die relative Häufigkeit von Exkursionen im Spätwinter und im Herbst (aus dem Monat Dezember gibt es leider keine Vergleichswerte). Es hat den Anschein, als ob in diesen Jahreszeiten eine Orientierung im Raum erfolgte, die für das Auffinden geeigneter Winter- oder Frühjahrseinstände nützlich sein kann. Tatsächlich gibt es z. B. im Hochgebirge Rehpopulationen, in denen (die?, viele?, einzelne?) Individuen zwischen Sommereinständen in den Hochlagen und Wintereinständen in den Tälern regelmäßige Umstellungen vornehmen über Entfernungen von größenordnungsmäßig mehreren Kilometern (ROBIN 1975, v. BAYERN 1975). — Anfang Juni unternehmen vor allem einige mit der neuerlichen Geburt ihrer Mütter führungslos gewordene Schmalrehe Exkursionen. Die übrigen Populationsmitglieder sind von Ende Mai bis Ende Juli sehr ortsgebunden. Mit der Brunft steigt die Laufaktivität der Weibchen sprunghaft an (OZOGA und VERME 1975). Manche von ihnen, auch laktierende Geißen, bewegen sich auch außerhalb ihres gewohnten Homeranges, vermutlich auf der Suche nach einem bestimmten Bock (?¹²). Die Böcke dagegen suchen nach brunftigen Geißen außerhalb ihrer Territorien erst am Ende der Brunft, in der sogenannten „Blattzeit“. Etwa 10 % der Beobachtungen an territorialen Böcken in der Zeit zwischen dem 1. und dem 10. August beziehen sich auf meist „hastige“ Ausflüge außerhalb ihrer Territoriegrenzen. Spätestens ab Mitte August kehrt wieder Ruhe ein.

In von Rehen dünn besiedelten Gebieten, z. B. den schottischen Aufforstungen, wird anscheinend kein Territorial-System entwickelt, da sich zwischen den Bock-Territorien ausgedehnte Niemandsländer befinden. Nach der Brunft läßt hier die Ortstreue territorialer Böcke deutlich nach (GIBSON a. MAC ARTHUR 1965). In dicht besiedelten Gebieten werden die Grenzen nach der Brunft offenbar durchlässiger als im Sommer. So erklärt sich die relativ große Exkursionshäufigkeit im Spätwinter und Herbst und ihre Seltenheit in der Territorialzeit sicher teilweise auch durch das Sozialverhalten (3.1.1).

Trotz solcher Umstellungen und Exkursionen lassen sich für markierte Rehe fast in allen Fällen gut belegbare Homeranges und gegebenenfalls Territorien beschreiben, über deren Fläche im folgenden Kapitel einige Zahlen vorgelegt werden sollen. Umstellungen erfolgen nach vorangegangenen Exkursionen, entweder wenn das Individuum eine gewisse Reife erreicht hat, oder — in nur zeitweise bewohnbaren Lebensräumen — regelmäßig zu bestimmten Jahreszeiten. Daß Exkursionen auch bei räumlich stationären Populationen vorwiegend im Spätwinter/Vorfrühling und im

¹² Es gibt aus dem Rehgatter und aus freier Wildbahn (v. BAYERN 1975) mehrere Beobachtungen, daß eine brunftige Geiß einen bestimmten Bock vor einem anderen bevorzugt. — Doch wurde in einem Ausnahmefall auch das Gegenteil beobachtet, nämlich Begattung derselben Geiß durch bis zu drei Böcke innerhalb weniger Minuten (v. BAYERN).

Herbst stattfinden, könnte als „Vorbereitung“ für eine Besiedlung, z. B. von Hochgebirgs-Biotopen gewertet werden. — Regelmäßige jahreszeitliche Wanderungen finden aber sowohl im Tiefland als auch im Hügelland der Bundesrepublik wohl nur ausnahmsweise statt.

KRAUS (1975) und STRANDGAARD (1972) erwähnen unter vielen längere Zeit in freier Wildbahn beobachteten markierten Rehen nur je eine Geiß, die zwischen Winterestand und Kitzaufzuchtgebiet mindestens zwei Jahre lang mehrere Kilometer wechselte. Gemessen an den beobachteten Gesamtpopulationen machen solche Einzelfälle größenordnungsmäßig etwa ein Prozent aus.

Es scheint angebracht, noch auf einen weiteren Gesichtspunkt hinzuweisen: Abwanderungen und Umstellungen von Jung-Rehen erfolgen zum weit überwiegenden Teil zwischen Mitte März und Mitte Mai, d. h. zu einer Jahreszeit, in der im ursprünglichen Haupt-Lebensraum Mitteleuropas, dem Laub- und Laubmischwald, in Form der Frühjahrsblüher ein für Rehe nutzbares Nahrungsangebot zwar nicht überall üppig aber doch auf großer Fläche bereitsteht. Sie dürften also kaum durch Nahrungsmangel erzwungen werden. — Im Gegenteil: die Erfahrung zeigt, daß Rehe unter begrenzten Bedingungen bis zum letzten ausharren, und daß sie unter Umständen schließlich eher verhungern als ihr gewohntes Homerange zu verlassen (HEDIGER 1956).

Der Vorfrühling ist die einzige Jahreszeit, zu der in Laubwaldbiotopen ein leicht verdauliches Nahrungsangebot in Bodennähe auf großer Fläche vorhanden ist, weil das Blätterdach noch fehlt und das Sonnenlicht den Boden erreichen kann. Nach dem Schluß des Blätterdaches, ab etwa Mitte Mai, ist ein für Rehe nutzbares Nahrungsangebot nur noch auf „Lichtinseln“ vorhanden. Diese sind dann durch die populationsdynamisch wichtigen territorialen Böcke und laktierenden Geißen besetzt. So erhalten die Auswanderer im Frühjahr Gelegenheit, sich ohne zusätzlichen Hunger-Streß in den vielfachen Gefahren der Fremde nach einem unbesetzten Habitat für die Übersommerung umzusehen.

Die geschilderte Engpaßsituation ist für Laubwaldgebiete mit ihrem jahreszeitlich wechselnden Futterangebot typisch. In der heutigen Kulturlandschaft tritt sie nur noch ausnahmsweise ein, weil gedüngte, landwirtschaftlich genutzte Flächen reichlich Nahrung bieten. Diese offenen Flächen unterliegen zudem wegen ihrer Übersichtlichkeit einem stärkeren Jagddruck als die Waldgebiete und stehen auf diese Weise alljährlich neu für eine Besiedlung durch abgedrängte Rehe zur Verfügung.

4.2 Die Flächengrößen der Homeranges

4.2.1 Allgemeines über den Flächenbedarf von Rehen

In der Literatur findet man einige Angaben über den Raumbedarf von Rehen. HENNIG (1962) nannte für Bockterritorien im Altmoränengebiet Schleswig-Holsteins Flächen von 7 bis 12 ha für die Zeit von März bis August. Nach MOTTL (1957) lagen sie in der Tschechoslowakei in ähnlicher Größenordnung. PRIOR (1968) errechnete aus südenslowakischen Beispielen durchschnittlich 25 acres (10—12 ha). BRAMLEY (1970) aus nordenglischen 7,4 ha für territoriale, 15 ha für nichtterritoriale Böcke und 7,1 ha für Weibchen. Hier handelte es sich um einen sehr günstig strukturierten Niederwald-ähnlich bewirtschafteten („Coppice“) Wald, bei einer Wilddichte von ca. 50 Rehen/100 ha Wald. CUMMING (1966, 1974), der auch in BRAMLEY'S Gebiet

beobachtete, fand außerdem in Schottland bei geringer Wilddichte und relativ offener Biotopstruktur (Kiefernaufforstungen) Bock-Territorien bis 35 ha. KRAUS (1975) beobachtete in einem übersichtlichen Biotop, den Kochelseeniederungen im bayerischen Alpenvorland, bei 11 männlichen Jährlingen vom März bis zur Brunft Homeranges zwischen 12 und 30, im Mittel 19 ha, bei Schmalreihen 11 bis 18, im Mittel 14 ha. Bei 9 älteren Geißen stellte er Homeranges zwischen 8 und 27, im Mittel ebenfalls 14 ha fest. Unter seinen fünf zweijährigen und älteren Böcken überwogen die zweijährigen: 13 bis 27, im Mittel 21 ha. STRANDGAARD (1972) differenzierte nicht zwischen Homeranges und verteidigten Territorien bei Böcken. Seine Angaben bewegten sich zwischen 8 und 41 ha und bezogen sich wohl auf Homeranges, denn er berücksichtigte auch Äcker und Wiesen, sogar in größerer Entfernung vom Wald, wo sie nur zum Äsen im Herbst, Winter und Vorfrühling aufgesucht werden. Die Durchschnittsgrößen für je elf solcher Bockgebiete waren im Jahr 1966 30 ha, 1967 26 ha. Drei zweijährige und ein zehnjähriger Bock hatten dort 1967 auffällig kleine Homeranges von 8 bis 17, im Mittel 12 ha. Die Jahres-Homeranges von Weibchen (älter als 21 Monate) waren in STRANDGAARD's Beobachtungen ziemlich groß. Da konkrete Angaben nicht gemacht wurden, habe ich einige Weibchen-Homeranges nach STRANDGAARD's Kartenskizzen als Ellipse berechnet (vgl. ELLENBERG 1977 b), wobei die Gebiete systematisch überschätzt werden¹³⁾. Zehn so ermittelte Werte liegen zwischen 15 und 108, im Mittel bei 57 ha, einige Schmalrehegebiete sind noch größer. Auch wenn man diese Meßwerte im unten angegebenen Verhältnis verringert, bleiben die Weibchengebiete in Kalø relativ groß. Dies liegt wahrscheinlich, wie STRANDGAARD selbst schreibt, an der großräumigen landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise.

ROBIN (1975) beobachtete, wie erwähnt, einige markierte Rehe im Gebirge, zwischen deren Sommer- und Wintereinständen mehrere Kilometer Abstand war. Innerhalb der jeweiligen Einstände überschritten jedoch die Distanzen zwischen den am weitesten auseinanderliegenden Beobachtungspunkten nur selten 800 m. Nach meinen Erfahrungen aus Stammham lassen sich daraus Homerangeflächen von etwa 25 bis 30 ha ableiten. Nach Beobachtungen von KURT (1968, 1970) lagen mittlere Homerangegrößen von weiblichen Rehen in einem dichtbesiedelten Gebiet im Engadin (im Sommer) bei etwa 7 ha, bei weniger dichter Besiedlung im Schweizer Mittelland jedoch wesentlich höher.

CEDERLUND in Mittelschweden, VON BERG in Göttingen und die Arbeitsgruppe für Wildforschung in Zürich haben während der letzten Jahre einige Rehe radio-telemetriert. Die auf diese objektive Weise ermittelten Homerangegrößen halten sich, von Ausnahmen abgesehen¹⁴⁾, innerhalb der oben abgesteckten Grenzen.

In freier Wildbahn bei Stammham wurden vom Verfasser nur 16 markierte Rehe längere Zeit beobachtet. Fünf erwachsene Geißen, die häufiger als zwanzigmal (s. u.) beobachtet wurden, hatten hier „geschätzte“ (s. u.) Jahres-Homeranges zwischen 15 und 25 ha, im Mittel 18 ha. Die sommerlichen Kitzaufzucht-Gebiete waren weniger als halb so groß. — Vier territoriale Böcke mit mehr als 20 Beobachtungen

¹³⁾ Nach Ergebnissen aus dem Rehgatter sind „geschätzte“ Homeranges etwa halb so groß wie die „gemessenen“ Ellipsen.

¹⁴⁾ VON BERG (persönl. Mittlg. 1977) berichtete von einem zweijährigen Bock, der einige Zeitlang bei Nacht ca. 2 km weit vom Waldrand aufs freie Feld zog, um dort zu äsen.

bewohnten ebenfalls Jahres-Homeranges von 15 bis 25 ha, im Mittel 21 ha. Ihre verteidigten Territorien waren ca. 9 bis 12 ha groß, im Mittel 10,5 ha. Sechs jüngere Rehe hatten etwas größere Homeranges (ELLENBERG 1977 b).

Diese Ergebnisse stimmen gut mit den Beobachtungen im Rehgatter überein (s. u.). Zu berücksichtigen ist, daß kleine Homeranges im Vergleich zu großen bei Pirschfahrten im Gelände relativ seltener berührt werden, falls man sie nicht gezielt aufsucht. Damit sinkt auch die Zahl der Beobachtungen pro Tier, je kleiner ihre Homeranges werden.

4.2.2 Bemerkungen zur Methode der Homerange-Ermittlung im Rehgatter

Die im Rehgatter und in freier Wildbahn anlässlich der Pirschfahrten gesammelten Lokalisationen wurden für jedes Individuum und für jeweils bestimmte „Jahreszeiten“ in ein Kärtchen eingetragen. Diese ließen sich zu Jahres- und Mehrjahreskarten zusammenfassen. Die verwendeten Kartenskizzen waren in Quadrate eingeteilt, die 100 m Seitenlänge entsprachen. Die einzelnen Lokalisationen wurden in der Karte numeriert und die Beobachtung am Rande der Kartenskizze schriftlich erläutert. So konnten „Exkursionen“ (s. o.) „Flucht“ und andere Aktivitäten außerhalb des Homeranges zutreffend beurteilt werden (Beispiel Abb. 24).

Zum Homerange wurden alle 1-ha-Quadrate gerechnet, in denen das Tier überhaupt einmal auftrat (außer Exkursionen), wenn auch nur am Rande, falls nicht klare Grenzen quer durchs Quadrat erkennbar waren. Dazu kamen Quadrate ohne Beobachtung, die von solchen mit Beobachtung umgeben waren.

Auf der Grundlage dieser Kartenskizzen wurde die Homerangegröße vom Verfasser nach bestem Wissen auf 1 ha genau geschätzt. Bei dieser Schätzung fanden intime Geländekenntnis über Zaunverlauf, Waldstruktur, Wildwechsel, Fährtenbilder, weitere „Beobachtungen“ wie Fallenfänge, Funde von Abwurfstangen und in Einzelfällen die Grenzen der Territorien eventuell besser bekannter Nachbarn ausreichende Berücksichtigung.

Bei einer Analyse der Größe der Homerangefläche in Abhängigkeit von der Anzahl der Lokalisationen erwies sich sowohl im Rehgatter als auch in freier Wildbahn, daß bereits nach den ersten 20 Beobachtungen über 80 % aller 1-ha-Quadrate durch Beobachtungen belegt sind, die auch bei einer Steigerung der Beobachtungszahl auf mehr als 50 (bis zu 109 pro Jahr) erfaßt werden können. Das vom Verfasser „geschätzte“ Jahreshomerange trifft bereits nach mehr als 10 Beobachtungen diesen Prozentsatz und bei mehr als 20 Beobachtungen über 90 % des später ermittelten Homeranges, vorausgesetzt, daß keine Umstellung stattfand¹⁵⁾. Homeranges und Territorien wurden bei der Auswertung der Flächengrößen gleich behandelt.

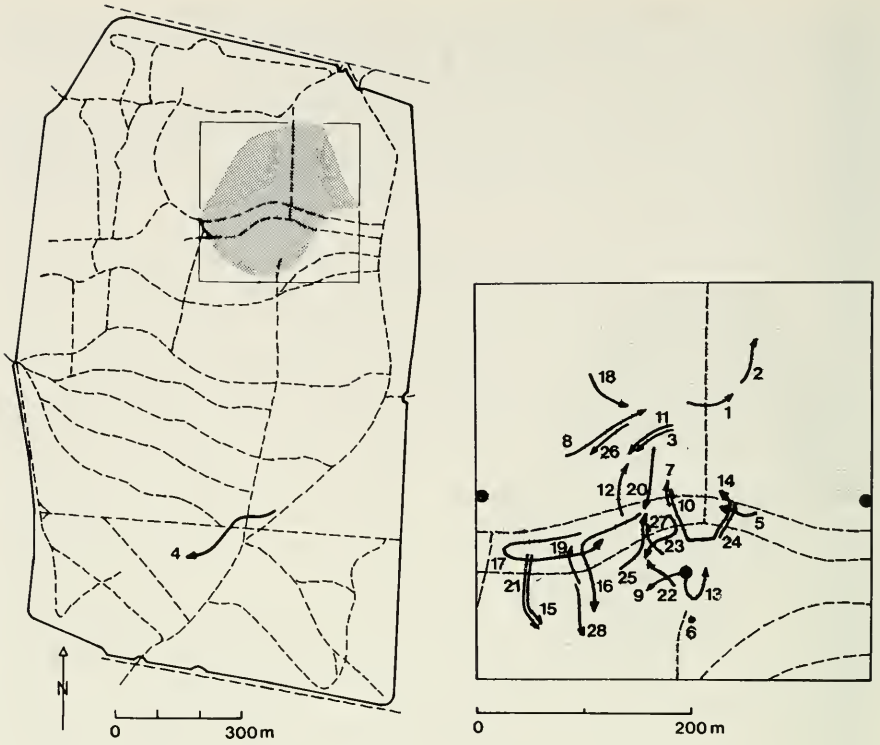
Der Verfasser ist der Meinung, daß die auf diese Weise „geschätzten“ Homerangeflächen (Tabelle Anhang 2) ein zutreffendes Bild von den tatsächlichen Verhältnissen geben.

Die auf der Grundlage dieser Daten erhaltenen Ergebnisse wurden an einem Datensatz überprüft, der die Verteilung der Einzelbeobachtungen als Ellipsenflächen beschreibt (ELLENBERG 1977b). Da sich hierbei außer einer deutlichen Vergrößerung der Flächen proportional zu den „geschätzten“ Homeranges keine wesentlichen Abweichungen ergaben, gehe ich auf das Verfahren hier nicht ein.

4.2.3 Homerangegrößen im „Rehgatter Stammham“

In diesem Kapitel werden die im Rehgatter ermittelten Homerangegrößen analysiert nach den Einflüssen des Alters der „Besitzer“, der sozialen Klasse, der Jahreszeit und hinsichtlich der Ortstreue.

¹⁵⁾ Sehr ähnliche Ergebnisse erhielt KRAUS (1975) nach Rehbeobachtungen in der übersichtlichen Landschaft der Kochelseemoore.



4.2.3.1 Hinweise auf individuelle Verschiedenheiten

Eine statistische Analyse von Homerangegrößen und von Homerangeverhalten vereinfacht die wirklichen Gegebenheiten in grober Weise, weil fast jedes Reh ein Individuum mit ausgeprägtem Charakter ist (siehe z. B. A. u. J. VON BAYERN 1975). Die Veränderungen der Homeranges und die Entwicklung einzelner Rehe genau zu beschreiben, würde hier jedoch zu weit führen. Sie sind früher so ausführlich wie möglich dargestellt worden (ELLENBERG 1977 b).

Nur auf das breite Spektrum aggressiven Verhaltens bei Böcken sei kurz als Beispiel hingewiesen: Manche Individuen bekämpfen zu gewissen Jahreszeiten nahezu jedes andere Reh — mit Ausnahme laktierender Geißen. Das andere Extrem sind ausgesprochen tolerante Böcke, die Kämpfen nach Möglichkeit aus dem Wege gehen, bestimmte Rehe neben sich dulden und auch mit vier oder fünf Jahren noch keine Anstalten machen, ein Territorium zu verteidigen. Solche Böcke nannte ich „Pazifisten“ (1977 b). Dazwischen gibt es alle Übergänge. — Ein anderer Gradient reicht von „außerordentlich scheu“ bis „dickfellig vertraut“, wobei das Verhalten anscheinend von der Mutter auf ihre Nachkommen tradiert wird (s. u.).

Abb. 24: Beispiel für eine Jahres-Homerange-Karte.

Alte Geiß „Quadrat“, Ohrmarke Nr. 9, Jahr 1976. Beobachtungsprotokoll gekürzt. Beobachtung Nr. 4 zeigt eine „Exkursion“.

Individuum: alte Stammutter Nr. 9 (schwarzes Quadrat)
 Zeit: 09. 01. — 31. 05., 14. 07. — 10. 08. 1976
 Anzahl Beobachtungen: „Winter“ 10, davon 1 Exkursion (Nr. 4);
 „Frühjahr“ 7; „Sommer“ 11; Summe: 28.
 Geschätztes Homerange: 9 ha

- | | |
|---|---|
| 1.) 09. 01. + 2 Ki + ♂ K un | 14.) 28. 04. + ♂X + ♂ un + ♂ K un |
| 2.) 31. 01. + 2 ♂Ki | 15.) 04. 05. Haarwechsel $\frac{1}{4}$, trüchtig,
verdrückt sich. |
| 3.) 20. 03. + ♂ un | 16.) 09. 05. Haarwechsel $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$, trüchtig |
| 4.) 22. 03. allein. Zieht rasch, unsicher,
Stechschritt. Leicht gespreizter
Spiegel. | 17.) 15. 05. Haarwechsel $\frac{1}{2}$, dick!
Gesäuge deutlich. |
| 5.) 23. 03. äst | 18.) 20. 05. Haarwechsel $\frac{2}{3}$, dick!
Gesäuge |
| 6.) 24. 03. nicht sicher erkannt | 19.) 21. 05. flüchtig |
| 7.) 29. 03. + ♂X + ♂ un | 20.) 23. 05. fast rot, dick |
| 8.) 02. 04. äst unbeteiligt 20—50 m ne-
ben Auseinandersetzung
zwischen ♂ Δ , ♂K \square , ♂ V,
wird von ♂ V, der erregt ist,
weil er verjagt wurde (von
♂ Δ), durch „Drohen“ be-
lästigt. | 21.) 25. 05. fast rot, dick |
| 9.) 02. 04. + ♂X , äsen | 22.) 19. 07. äst. Säuge |
| 10.) 05. 04. flüchtig. Etas steif. | 23.) 23. 07. äst. Säuge |
| 11.) 24. 04. Haarwechsel beginnt; trüchtig | 24.) 17. 07. flüchtig |
| 12.) 25. 04. + ♂X + ♂ un + ♂ K un | 25.) 29. 07. verdrückt sich |
| 13.) 27. 04. äst | 26.) 29. 07. + 1 Ki, Säuge! |
| | 27.) 01. 08. Halsband verloren. Nieren-
stich. Riecht interessant für
♂ K \circ . |
| | 28.) 02. 08. + 2 Ki. Eins deutlich kleiner |

4.2.3.2 Mehrjahres-Homeranges

Da Homeranges nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich definiert sind, sei die Darstellung der Homerangegröße auf der breitestmöglichen zeitlichen Basis begonnen, um die Obergrenze abzustecken. Den „Mehrjahres-Homeranges“ liegen Beobachtungen aus mindestens zwei Jahren zugrunde. 39 Böcke und 40 weibliche Rehe im Rehgatter wurden mindestens zwei Jahre, maximal bis zu fünfenehalb Jahre, lang beobachtet. Die akkumulierten Beobachtungszahlen waren minimal 30, maximal 343 pro Individuum in dieser Zeit. Obwohl im Rehgatter etwa 131 ha theoretisch hätten „benutzt“ werden können, hatten nur sieben Böcke und eine handaufgezogene, im Rehgatter anfangs sozial isolierte Geiß ein „geschätztes“ Mehrjahres-Homerange von 50 ha und mehr, einschließlich aller Umstellungen im Jugendalter (Tab. 13).

Tabelle 13

Homerangegrößen (Hektar, „geschätzt“) von Rehen, die im Rehgatter mehrere Jahre lang beobachtet werden konnten

	Beobachtungsdauer (Jahre)	Anzahl Rehe	Mittel \pm Fehler	Extreme
Weibchen	5	7	25,6 \pm 4,0	15—42
	4	14	29,5 \pm 2,1	18—41
	3	9	28,2 \pm 2,3	21—40
	2	10	26,1 \pm 2,9	13—38
Männchen	5	10	38,1 \pm 4,8	15—67
	4	11	40,8 \pm 3,3	15—53
	3	7	41,4 \pm 6,1	20—70
	2	11	33,8 \pm 2,2	25—50

Mittlere Mehrjahres-Homeranges bleiben dagegen deutlich unter 50 ha. Sie sind bei Böcken mit ca. 35 bis 40 ha um etwa ein Drittel größer als bei weiblichen Rehen mit ca. 25—30 ha. Damit erweisen sich die Homerangegrößen von Rehen im Rehgatter Stammham als durchaus normal im Rahmen der im vorhergehenden Kapitel abgesteckten Grenzen. Mit der Ausnahme von Feldrehen, die es aber in Westdeutschland nur in den relativ wenigen ausgedehnten baumlosen Landschaften gibt, dürfte damit erwiesen sein, daß Rehe in Normalbiotopen vergleichsweise kleine Flächen bewohnen.

20 territoriale Böcke wurden je zwei bis fünf Jahre lang beobachtet. Ihre mittlere Homerangegröße ist mit im Mittel ca. 21 ha (Extreme 9—36 ha) in dieser Zeit deutlich geringer als wenn das Jugendalter als (noch) nicht territorialer Bock mit berücksichtigt worden wäre.

Zwölf Weibchen, in deren Homeranges vorwiegend Jungwüchse, Dickungen und lichtet Altholz vorkam, bewohnten im Laufe der Jahre mit 18,7 ha (Extreme 12 bis 24 ha) deutlich kleinere Flächen als solche, in deren Homerange dichtgeschlossenes Altholz und vor allem Stangenholz (ca. 60jährige Fichten) häufig waren. Das Homerange von 16 Tieren dieser Gruppe war mit 35,4 ha (Extreme 27—41 ha) fast doppelt so groß, wie das der ersten Gruppe. Die übrigen zwölf Tiere lassen sich nicht eindeutig zuordnen. Ihre Homerangegrößen liegen etwa in der Mitte zwischen beiden Gruppen. Bei Böcken ist der Zusammenhang zwischen Biotopqualität und Homerangegröße nicht ohne weiteres aus den bloßen Zahlen abzulesen, weil die Verhältnisse kompliziert werden durch die „Wanderungen“ der Jungböcke. Doch sind die Mehrjahres-Homeranges von Böcken von dem Moment an, in dem sie territorial wurden, in günstig strukturierten Gebieten mit 15 und 13 ha (fünf Jahre), 12 ha (vier Jahre), 15, 15, 12, 12 ha (drei Jahre) und 9 und 10 ha (zwei Jahre) mit im Mittel 12,5 ha deutlich kleiner als die in ungünstigen Gebieten mit 30 ha (fünf Jahre), 36 und 30 ha (vier Jahre und 24 ha (drei Jahre). — Territorien sind in beiden Gruppen nur etwa halb so groß wie diese Mehrjahres-Homeranges.

Da selbst in den Stangenhölzern des Rehgatters über Futterautomaten reichlich Nahrung verfügbar war, können die Unterschiede der Homerangegröße nicht ausschließlich aus der reichhaltigeren Äsung auf Jungwuchsflächen und an Dickungsrändern erklärt werden. Die Über- oder Durchsichtigkeit des Biotops scheint eben-

falls von Bedeutung zu sein für die Größe der Homeranges. Sehr große Homeranges gibt es in übersichtlichen aber äsungsarmen Stangenhölzern ebenso wie in übersichtlichen, aber äsungsreichen, reinen Ackerlandschaften mit ihrem Überfluß an Nahrung in für Rehwild erreichbarer Höhe. Im Rehgatter Stammham waren die Stangenhölzer zumindest im Herbst und Winter eine Art „Jedermannsland“. So wurden zwei verschiedene territoriale Böcke innerhalb derselben Winter-Fangperiode nur in ausgedehnten Stangenhölzern gefangen (drei Fälle). Futterplätze (Fallen) in solchen Stangenhölzern werden — ähnlich wie die Rübenmieten auf den offenen Äckern in STRANDGAARD's Untersuchungsgebiet — von relativ vielen verschiedenen Rehen relativ seltener frequentiert als Futterplätze (Fallen) z. B. an Dickungsrändern¹⁶⁾.

Mit den vorstehenden Daten wird deutlich, daß Rehe ein Leben lang in unerwartet kleinen Gebieten wohnen können, besonders wenn diese reich strukturiert sind (vgl. auch SCHÄFER 1974).

4.2.3.3 Einjahres-Homeranges

Die Veränderung der Homerangegröße mit dem Lebensalter ist für männliche und weibliche Rehe charakteristisch verschieden (Tab. 14). Als Kitze (bis Dezember) bewohnt beide Geschlechter noch verhältnismäßig kleine Fläche, meist noch kleiner als die ihrer Mütter, was an 16 mit Ohrmarken im Frühjahr markierten Kitz-Sätzen näher untersucht wurde. Schon in diesem jugendlichen Alter zeichnet sich aber die Tendenz ab, daß männliche Kitze größere Flächen bewohnen als weibliche. Dies trifft besonders für gut entwickelte Bockkitze zu, die z. B. gelegentlich schon im Herbst, zur Zeit, da ihre Kitz-Geweihe fertig ausgebildet sind, ohne Begleitung auf „Erkundungsgängen“ manchmal mehrere hundert Meter von ihrem gewohnten Gebiet beobachtet wurden (vgl. auch Abb. 23). Trotzdem wurden bei den Kitzen beide Geschlechter gemeinsam betrachtet (Tab. 14).

Das Homerange weiblicher Rehe wird von Jahr zu Jahr geringer. Je älter sie werden, desto treuer bleiben sie im gewählten Gebiet, von Ausnahmen abgesehen. Zwei sehr alte Geißen, die eine Fehlgeburt hatten und in ihrem letzten Lebensommer keine Kitze mehr führten, wurden offenbar von jüngeren, laktierenden Geißen, in ungünstigere Biotop (Stangen- bzw. Althölzer) abgedrängt. Auch Schmalrehe, bzw. erstmals gebärende Geißen siedeln oft am Rande der günstig strukturierten Gebiete mit viel Jungwuchs und Deckung. Sie übernehmen die vorwiegend von den älteren Geißen bewohnten beststrukturierten Kitzaufzuchtgebiete erst nach deren Tode oder wie eben erwähnt, wenn die alten keine Kitze mehr führen (4.2.4.5, 4.3.2).

Böcke dagegen bewohnen bis zu einem Alter von etwa drei Jahren relativ große Gebiete, wobei sie als gut entwickelter Jährling und besonders als Zweijähriger gelegentlich weit streifen („Nomaden“ nach BUBENIK 1970). Viele werden mit drei Jahren territorial, manche schon mit zwei oder erst mit vier, ausnahmsweise mit

¹⁶⁾ In der Fangperiode 1971/72 mußten gefangene Rehe stets sofort wieder freigelassen werden, weil die „Sammelkammer“ erst in späteren Wintern eingesetzt werden konnte. — In einer Falle im Stangenholz fingen wir in 12 Fangnächten z. B. 12 verschiedene Rehe je 1- bis 3mal, zusammen 17mal; in einer Falle am Rande eines ausgedehnten Dickungskomplexes dagegen 8 Rehe 1- bis 11mal, zusammen 31mal.

Tabelle 14
 Jahres-Homerange („geschätzt“, Hektar) in Abhängigkeit vom Lebensalter a)
 Rehgatter Stammham

	Alter (Jahre)	Anzahl	Jahres-Homerange (ha)	
			Mittel \pm Fehler	Extreme
Weibchen	1	31	23,5 \pm 1,2	10—35
	2	29	20,4 \pm 1,3	7—35
	3	23	19,6 \pm 1,4	5—35
	4	16	18,0 \pm 1,3	10—25
	5	8	15,1 \pm 1,5	10—22
	≥ 6		14,1 \pm 1,0	10—19
Männchen	1	35	26,1 \pm 1,9	9—60
	2	26	29,0 \pm 1,8	8—42
	3	19	24,4 \pm 2,4	12—50
	4	18	18,6 \pm 1,4	11—28
	5	13	18,9 \pm 1,5	8—28
	≥ 6	9	19,6 \pm 1,7	13—25
Kitze	0,5	16	11,2 \pm 0,8	6—16

- a) In dieser Tabelle sind nur die Daten von 1972 bis 1975 verarbeitet. 1976 wurde nicht berücksichtigt, weil aus dem Winter, Juni bis Mitte Juli und ab 10. August keine Beobachtungen vorliegen, die Jahres-Homerangegrößen also sicher unterschätzt würden. Es wurden Tiere gleichen Alters zusammengefaßt, unabhängig vom Geburtsjahr.

fünf Jahren. In dünn besiedelten Gebieten können sich schon Jährlinge wie territoriale Böcke benehmen, während sie in dichtbesiedelten dazu kaum eine Chance haben. Territoriale Böcke werden ausgesprochen gebietstreu und leben auf kleineren Flächen, die bis ins hohe Alter etwa gleich groß bleiben. Manche Böcke geben in hohem Alter, im Rehgatter mit 6 bis 7 bzw. 9 bis 10 Jahren (C. 6.1), ihr Territorialverhalten auf (bisher viermal ausführlich beobachtet), „markieren“ kaum noch und „plätzen“ nicht mehr, beteiligen sich aber noch an der Brunft. Sie bleiben zwar innerhalb ihres früheren Gebietes, wohnen aber darin auf deutlich kleineren Flächen. Sie dulden dann neben sich „nicht territoriale“ Jungböcke und Jährlinge. In einem der beobachteten Greisengebieten stellte sich sogar zwei Jahre lang kein neuer territorialer Bock ein, obwohl in der Umgebung mehrere Böcke ein Territorium anstrebten.

Einige beobachtete „Pazifisten“, die keine Territorien beanspruchen, lebten ähnlich wie Geißen auf immer kleineren Flächen, je älter sie wurden. Dabei handelte es sich, zumindest im Rehgatter mit seiner hohen Wilddichte, stets um relativ ungünstig strukturierte Gebiete.

Die Unterschiede der territorialen Organisation bei Böcken und der Sippenverbände bei Geißen (s. u.) wirken sich somit auch auf die altersabhängigen Veränderungen ihrer Homerangrößen aus.

4.2.3.4 Größe der Jahres-Homeranges bei zunehmender Wildddichte

Das in Abschnitt B. 1. skizzierte „Experiment“ im Rehgatter bezweckte eine Steigerung der Wildddichte während mehrerer Jahre bei möglichst gleichbleibend gutem Nahrungsangebot. Dies ist zwar zumindest in den Sommermonaten nicht vollkommen gelungen. Denn es fanden Verschiebungen in der Reproduktionsdynamik statt, die man beachten muß (6.5.2). Doch hat sich die Wildddichte im Laufe von fünf Jahren trotz einer großen Zahl meist natürlicher Todesfälle (6.3.1) mehr als verdoppelt (Tab. 15). Trotz dieser Verdichtung blieb die Größe der Jahres-Homeranges bei den Weibchen annähernd gleich (Tab. 16).

Das Jahr 1976 ist nicht ausreichend zu beurteilen, weil keine Beobachtungen aus den Jahreszeiten mit großem Raumbedarf, nämlich dem Spätwinter und dem Herbst (siehe nächstes Kapitel) vorliegen¹⁷⁾.

Tabelle 15

Anzahl Rehe im Alter von acht und mehr Monaten im Rehgatter 1972 b) bis 1977 (Winter, Frühjahr, Sommer, Herbst a))

Klasse c)	1972				1973				1974				1975 d)				1976				1977
	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W
♂	7	6	6	6	13	13	13	13	15	15	15	15	25	24	23	19	22	21	20	20	21
♀	7	7	7	7	5	5	5	5	11	11	11	11	7	7	7	6	5	4	3	3	13
♀	7	5	5	5	11	11	11	11	8	8	8	8	13	7	6	6	15	15	14	14	10
Weibchen	21	18	18	18	29	29	29	29	34	34	34	34	45	38	36	31	42	40	37	37	44
♂	6	7	(10)	(10)	7	11	13	13	13	14	13	13	13	17	16	15	14	17	15	15	14
♂	11	9	4	4	12	8	6	6	13	11	12	11	16	11	11	8	15	10	11	10	23
♂	8	7	5	5	9	8	8	7	8	8	7	7	14	13	11	8	19	19	16	16	21
Böcke	25	23	19	19	28	27	27	26	34	33	32	31	43	41	38	31	49	46	42	41	58
Rehe	46	41	37	37	57	56	56	55	68	67	66	65	88	79	74	62	91	86	79	78	102

- a) Definition der „Jahreszeiten“ im folgenden Kapitel.
 b) Die Ausgangswildddichte wurde im Laufe des Winters und Frühjahrs 1971/72 mit 37 Rehen eingestellt (ELLENBERG 1974a).
 c) ♀ = erwachsene Geiß, hat normalerweise schon mindestens einmal geboren.
 ♀ = erstmals gebärende Geiß (einschließlich zweier nicht trächtiger 1974 und einer nicht trächtigen 1975).
 ♀ = Schmalreh (Alter zwischen ca. 8 und 19 Monaten).
 ♂ = territorialer Bock, unabhängig vom Alter.
 ♂ = nicht territorialer Bock, 20 Monate und älter.
 ♂ = Jährling (Alter zwischen ca. 8 und 19 Monaten).
 d) 1975 fiel im Laufe des Jahres eine ungewöhnlich große Zahl, vor allem Durchfall-toter Rehe an. Diese Ausfälle haben sich 1976 nicht in dem starken Maße wiederholt.

¹⁷⁾ 1976 wurden nur Ende Januar, vom 18. März bis 31. Mai und vom 14. Juli bis 10. August Pirschfahrten unternommen, hauptsächlich um die wesentlichen populationsdynamischen Daten zu sammeln.

Bei den Böcken war dagegen mit zunehmender Wilddichte eine signifikante Verkleinerung der mittleren Größe der Homeranges bereits 1972 bis 1975 festzustellen (Tabelle 16). Die nicht territorialen Böcke und gut entwickelten Jährlinge konnten sich 1972 noch ohne besondere „soziale“ Hindernisse neue Wohngebiete suchen und umstellen, weil ein großer Teil der Gatterfläche noch nicht von territorialen Böcken beansprucht wurde. Später war dies nicht mehr ohne weiteres möglich und Umstellungen wurden seltener.

Die beschriebenen Verhältnisse wirken sich auf das räumliche Verhalten von männlichen und weiblichen Rehen bei zunehmender Wilddichte unterschiedlich aus: Böcke, insbesondere territoriale, bewohnen immer kleiner werdende Gebiete. Dabei verwehren sie anderen Böcken weitgehend den Zutritt. Die Homeranges der Weibchen dagegen überlappen und durchdringen sich in zunehmendem Maße. In beiden Fällen wird die Nahrungsgrundlage für das Einzeltier geschmälert. Dies hat Folgen für die individuelle körperliche Entwicklung und damit für die Populationsdynamik (5., 6.3.2, 6.4, 6.5, 6.6).

Tabelle 16

Jahres-Homerangegröße (HR „geschätzt“, ha) im Rehgatter 1972—1976.
Umstellungen nicht berücksichtigt (vereinfacht nach Tab. 16, ELLENBERG 1977 b).

Klasse d)	1972		1973 a)		1974 a)		1975		1976	
	n b)	M c)	n	M	n	M	n	M	n	M
♂	6	18,5	13	16,9	14	18,1	20	17,1	21	9,9
♀	5	22,0	5	18,4	9	17,8	7	22,0	4	12,3
♀	2	17,5	7	20,7	8	25,5	7	21,3	13	15,8
Weibchen	13	19,7	25	18,3	31	19,9	34	19,0	38	12,2
♂	6	19,8	10	19,0	12	17,6	16	16,1	15	9,0
♂	2	34,5	5	25,4	11	23,9	7	23,7	11	18,1
♂	3	26,5	7	25,3	7	24,4	9	20,7	16	17,2
Männchen	11	24,3	22	22,4	30	20,8	32	18,4	42	14,5

a) Aus dem Jahr 1973 gibt es keine Herbstbeobachtungen. 1974 fehlen Beobachtungen weitgehend von Anfang Juni bis 24. Juli. 1976 wurde nur von 18. 3. bis 31. 5. und vom 14. 7. bis 10. 8. intensiv beobachtet. — Bezüglich der jahreszeitlichen Verteilung der Beobachtungen sind die Jahre 1972 und 1975 am besten vergleichbar.

b) Anzahl Tiere berücksichtigt.

c) Mittleres Jahres-Homerange in Hektar

d) Klasseneinteilung wie in Tabelle 15

4.2.3.5 Pulsieren der Homerange-Größe im Wechsel der Jahreszeiten

Es erwies sich als zweckmäßig, die Jahreszeiten für die vorliegende Arbeit anders abzugrenzen als es der Kalender vorschreibt, weil das Verhalten der Rehe, insbesondere im Frühjahr, mit der phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke zusammenhängt (3.1, 6.6.3). Gleiche Gründe bewogen schon KLÖTZLI (1965) und KURT (1968) das Jahr in ähnlicher Weise aufzuteilen. Hier gelten folgende Termine:

Winter und Vorfrühling: Vom Ende der Fangaktion im Januar oder Februar bis zum Austreiben der ersten Rotbuchen, d. h. bis etwa Mitte April.

Frühling: Bis zur vollständigen Ausbildung des Blätterdaches, d. h. bis auch Eichen und Eschen weitgehend belaubt sind, also bis etwa Mitte Mai.

Sommer: Bis zum 31. August. Nach Beendigung der Blattzeit tritt etwa Mitte August bei Rehwild eine Periode sehr geringer Aktivität ein, in der pro Zeiteinheit nur wenige Beobachtungen möglich sind. Phänologisch läßt sich hier ein Übergang zum Herbst schwer definieren.

Herbst: Bis zum Beginn der Fangaktion, normalerweise Ende November/Anfang Dezember.

Für jede dieser Jahreszeiten sind die Homerangegrößen kleiner als das Jahres-Homerange. Zwar liegen für manche Jahreszeiten weniger Beobachtung vor, doch sind die Unterschiede in den vier Jahreszeiten so deutlich, daß diese Fehlermöglichkeit keine Rolle spielt. Die Anzahl der Beobachtungen schwankt wegen des unterschiedlichen Sozialverhaltens der Rehe und ihrer jahreszeitlich wechselnden Aktivität trotz der sehr verschiedenen Dauer der „Jahreszeiten“ in relativ engen Grenzen, in dem kurzen „Frühjahr“ und im „Sommer“ werden die Rehe sogar eher häufiger beobachtet als im längeren „Herbst“ und „Winter“.

Bei geringen sozialen Spannungen im „Herbst“ und „Winter“ bewohnen beide Geschlechter relativ große Flächen, die hinter denen der Jahres-Homeranges nicht sehr zurückbleiben. Im Hochwinter, insbesondere bei Schneelage, kann das Homerange auf sehr geringe Flächen schrumpfen (größenordnungsmäßig 1 ha). Hierzu liegen aus dem Rehgatter nur wenige Beobachtungen vor, teils wegen der Fangaktionen, teils wegen überwiegend milder Winter. Eine starke Verkleinerung des Homeranges im Winter ist auch von anderen Hirscharten bekannt (z. B. RONGSTAD a. TESTER 1969, HEIDEMANN 1973).

Mit zunehmender Intensität der sozialen Auseinandersetzungen im „Frühjahr“, mit verbessertem Nahrungsangebot und mit dem Heranwachsen von Deckung in Form hoher Kräuter und Belaubung des Jungwuchses der Bäume schrumpft der individuelle Aktionsraum und wird im „Sommer“, besonders bei Kitz führenden Geißen, noch deutlich kleiner (Abb. 25).

Die mittleren Homerangegrößen der sechs unterschiedenen sozialen Klassen erscheinen in dieser Darstellung im Laufe der fünf Untersuchungsjahre wie Oszillationen. Die Veränderungen der mittleren Homerangegröße sind außer bei Schmalreihen größtenteils hochsignifikant (ELLENBERG 1977 b). Bei männlichen Rehen läßt sich bei zunehmender Wilddichte insgesamt eine deutliche Tendenz zur Verkleinerung der Homeranges erkennen, die bei weiblichen Rehen nicht zu beobachten ist. Dies wurde oben bereits bezüglich der Jahres-Homeranges bemerkt.

Am kleinsten sind jeweils die „Sommer“-Homeranges. Bei Böcken sind die verteidigten Territorien drei Jahre lang trotz steigender Dichte territorialer Böcke im Mittel etwa gleich groß und weichen mit gut elf Hektar kaum von der Territoriengröße in freier Wildbahn bei Stammham und anderswo (4.2.1) ab. Die mittlere Territoriengröße ging erst 1975 zurück. In diesem Jahr konnte sich eine Zahl neuer territorialer Böcke mit vergleichsweise kleinen Territorien durchsetzen (Abb. 26).

Die Kitz-Aufzuchtgebiete der Rehweibchen sind in der Zeit von etwa 5 bis 10 Tagen vor der Geburt etwa drei bis vier Wochen lang mit 1,5 bis 3 ha noch wesentlich kleiner als in Abb. 25 angegeben. Dies stimmt mit Erfahrungen der Züricher Arbeitsgruppe für Wildforschung (Jahresberichte 1971, 1972) gut überein.

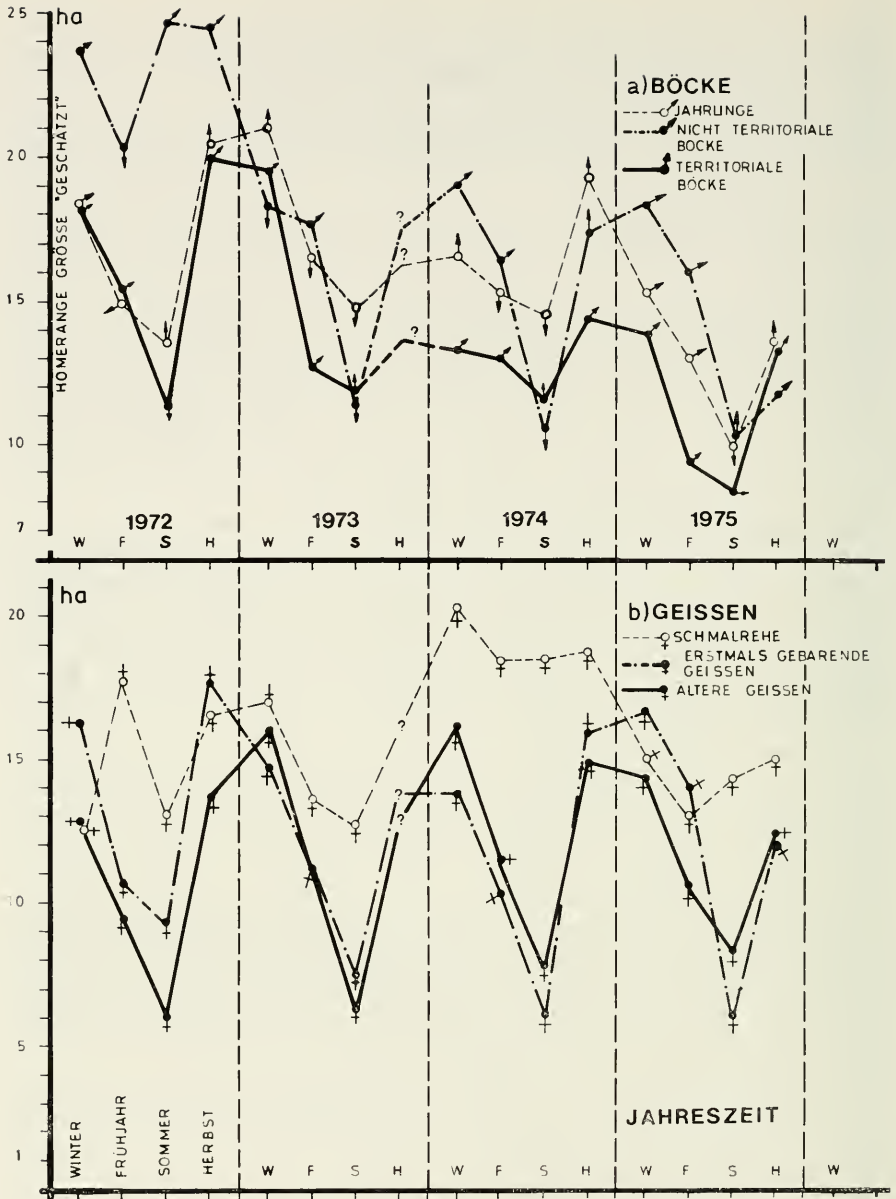


Abb. 25: Durchschnittliche Homerange-Größen (ha, geschätzt) im Laufe der Jahreszeiten, bei je drei Männchen- und Weibchenklassen im Rehgatter, 1972 bis 1975. — Die Sommer-Homeranges sind bei allen Klassen kleiner als die Herbst- und Winter-Homeranges. Insgesamt nimmt die Größe der Homeranges bei steigender Wilddichte 1972 bis 1975 bei Böcken deutlich ab; sie bleibt aber bei weiblichen Rehen gleich. Weitere Erläuterungen im Text.

4.2.4 Das Homerange-Verhalten der „Rehgatter“-Population im „Sommer“ als Modell zum Verständnis der Populationsdynamik

Da die „Sommer“-Monate den zeitlichen Rahmen setzen für wesentliche populationsdynamische Ereignisse im Leben der Rehe, nämlich Geburt und Aufzucht der Jungen, Brunft und Zeugung der nächsten Generation, seien die folgenden Erörterungen zum Homerange-Verhalten von Rehpopulationen auf diesen Zeitraum konzentriert. — Die Abwanderung der fast erwachsenen Jungtiere ist spätestens in den ersten „Sommer“-Wochen abgeschlossen und wurde früher beschrieben (4.1). Auf die Spätwinter-Mortalität wird in anderem Zusammenhang eingegangen (5.1.4, 6.3.1.2).

4.2.4.1 Die Bock-Territorien

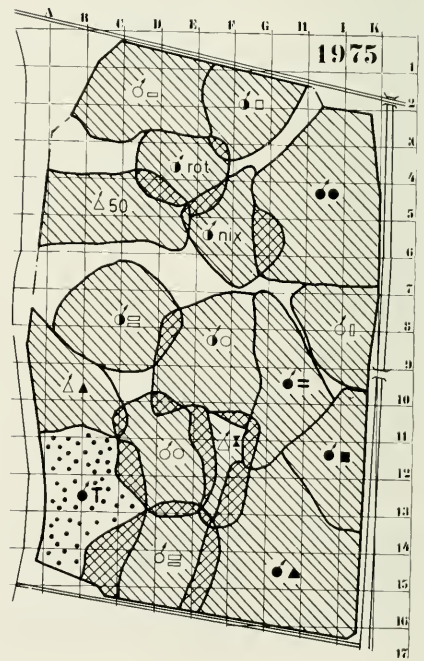
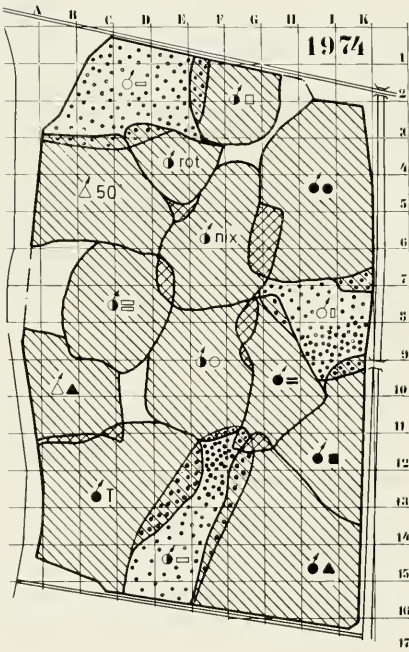
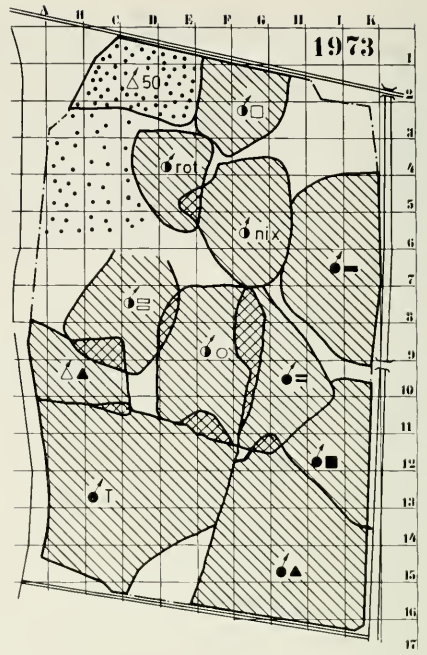
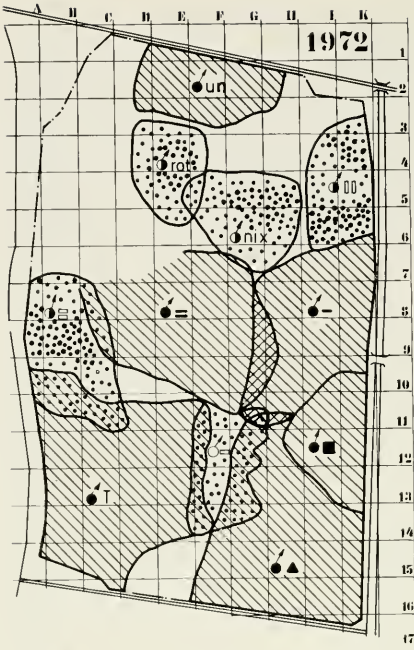
Territoriale Böcke schließen sich gegenseitig auf den von ihnen beanspruchten, markierten und verteidigten Gebieten im Sommer nahezu vollständig aus. Nur auf sehr kleinen Flächen gibt es Überschneidungen, die sich aber gewöhnlich im Laufe des Sommers klären. — Die Territorialität von Böcken ist hinreichend bekannt; CUMMING (1966), BRAMLEY (1970) und STRANDGAARD (1972) geben ebenfalls Beispiele der Territorienverteilung von markierten Bockpopulationen, BRAMLEY sogar für drei Beobachtungsjahre.

Aus dem Rehgatter-Stammham ließen sich zur Territorienentwicklung bei vielen Individuen interessante Einzelheiten berichten (vgl. ELLENBERG 1977 b). Hier sei lediglich darauf hingewiesen, daß auch das Territorialverhalten beim einzelnen Tier einer Reifung unterliegt, so daß „quasi territoriale“ Böcke (Abb. 26) von den eigentlich territorialen unterschieden werden müssen.

„Quasi territoriale“ Jungböcke markieren, wenn sie erstmals territorial werden, nicht so intensiv wie manche älteren. Sie zögern häufig in der Auseinandersetzung mit benachbarten territorialen und dulden wenige, persönlich bekannte, nicht territoriale Böcke und Jährlinge, neben sich. Solche „quasi territorialen“ Böcke geben unter Umständen ihr territoriales Verhalten im Laufe des Sommers weitgehend auf oder stellen sich um. Einige verschieben auch im nächsten Sommer ihr Territorium in ein Gebiet (z. B. Ohrmarke Nr. 115, 1972/73; Nr. 20, 1972/73; Nr. 319, 1973/74), in dem sie dann endgültig territorial werden. Vielleicht ist auch Bock Nr. 5 (Tab. Anhang 1) in den Jahren 1972 und 1973 (Abb. 26) ein solcher „quasi territorialer“ Bock. Er wäre unter den voll territorialen Böcken der einzige, der nicht gebietstreu blieb. Seine Geschichte vor 1972 ist jedoch ungenügend bekannt. — Dem Verhalten nach „quasi territorial“ werden Böcke aber auch wieder im Greisenalter: Nr. 20, 1973; Nr. 352, 1975 und 1976; Nr. 1 ab Juli 1976.

Nicht territoriale Böcke und Jährlinge meiden normalerweise das Gebiet eines territorialen Bockes. Wenn kein Zaun sie zurückgehalten hätte, wäre wohl ähnlich wie in den anderen Untersuchungsgebieten (BRAMLEY, STRANDGAARD, usw.) die Mehrzahl dieser Böcke verdrängt worden oder aus freien Stücken abgewandert — wie dies manche Beobachtungen an dem Gatterzaun entlangsuchenden Böcken auch aus dem Rehgatter belegen. Territoriale Böcke zeigten sich am Gatterzaun nur dann, wenn die Auseinandersetzung einem Bock außerhalb galt. Während der Brunft wurden sie dazu manchmal auch durch eine Geiß veranlaßt, die anscheinend ins Gehege einzudringen strebte.

Territoriale Böcke sind gegenüber den Nachkommen benachbarter Sippen (4.2.4.5) weniger tolerant als gegenüber den Jährlingen und manchmal auch älteren



Nachkommen der in ihrem eigenen Territorium ansässigen Geiß(en). Sie jagen erstere kompromißlos, dulden letztere aber während der gesamten Territorialzeit neben sich, solange sie sich nicht ihrerseits allzudeutlich territorial gebärden. Hierin manifestiert sich eine Tendenz zur Familienbildung, auf die später noch näher eingegangen werden soll.

4.2.4.2 Die Kitz-Aufzuchtgebiete

Das Bild der sommerlichen Kitz-Aufzuchtgebiete (Abb. 27) weicht grundsätzlich von dem der Bockterritorien ab. Die Sommer-Homeranges führender Geißen unterscheiden sich in ihrer Größe nur wenig. Manche Flächen, auch nach meiner Beurteilung günstige Aufzuchtgebiete, bleiben unbesetzt. Stattdessen überlappen sich die Aufzuchtgebiete vor allem unter Mitgliedern derselben Weibchensippe oft zu einem großen Prozentsatz (4.2.4.5).

Solche Überlappungsgebiete werden von den beteiligten Geißen durchaus am selben Tag benutzt, wenn sie sich auch normalerweise schon auf Distanzen von über 50 m aus dem Wege gehen, sofern sie sich rechtzeitig bemerken. Die beteiligten Tiere erkennen sich gegenseitig offensichtlich persönlich unabhängig von der Windrichtung, mit der Gerüche übermittelt werden könnten — und reagieren entsprechend den Dominanzverhältnissen, die gelegentlich in den Wintersprüngen beobachtet wurden: Dominante Geißen bleiben am Ort und fahren in ihrer Beschäftigung fort, unterlegene ziehen sich zurück oder warten, bis die dominante vorübergezogen ist. Direkte Auseinandersetzungen unter Geißen, namentlich unter verwandten Geißen

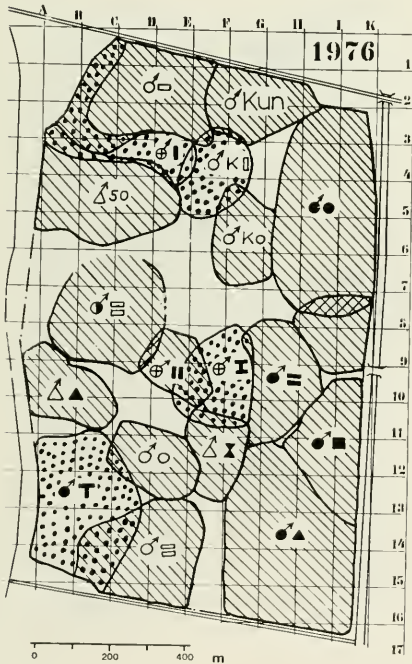
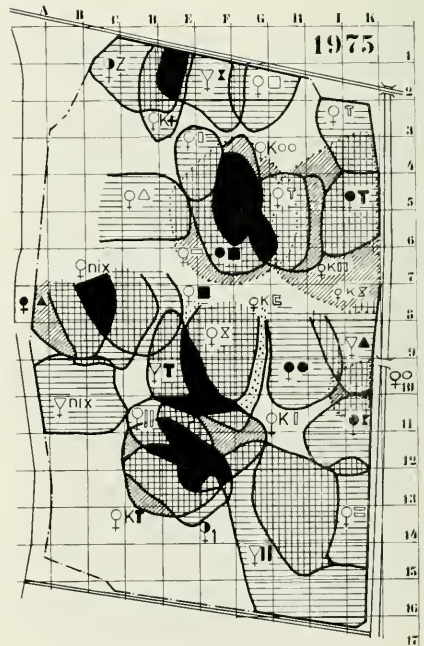
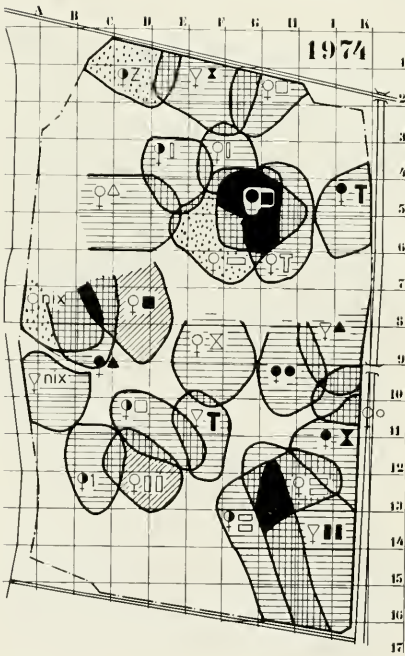
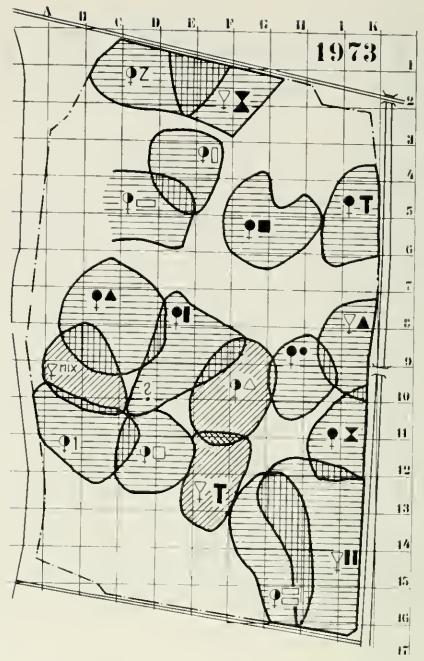
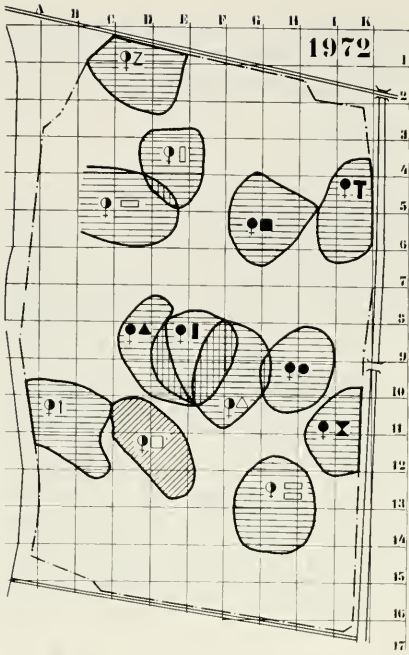


Abb. 26: Die Bockterritorien im Rehgatter im Sommer 1972 bis 1976. — Erläuterungen im Text. Territorium: schraffiert; umstrittenes Gebiet: kreuzschraffiert; Gebiet eines „Quasi territorialen Bockes“: gepunktet.



und zur Setz-, bzw. Säugezeit lassen sich im Rehgatter wie erwähnt (3.1.2), nur ausnahmsweise beobachten.

Die Geburtstermine von Geißen, deren Aufzuchtgebiete sich stark überschneiden, können sich um drei bis vier Wochen unterscheiden, z. B. setzten 1976 die Geißen (Ohrmarke) Nr. 213 und Nr. 210 in benachbarten, nicht überlappenden Gebieten im Abstand von 3 bis 4 Tagen Anfang Mai. Ende Mai/Anfang Juni gebaren die Geißen Nr. 97 und Nr. 55 in fast denselben Gebieten und überschritten sich untereinander ebenfalls nur wenig. — Alle vier Geißen zogen erfolgreich je zwei Kitze auf.

Es gibt aber auch viele Beispiele für sehr kurze zeitliche Abstände von nur wenigen Tagen, trotz erheblicher Überschneidungen; u. a. setzten die drei einzigen Geißen, deren Gebiete sich 1972 deutlich überschnitten, im Abstand von weniger als einer Woche, zwei davon an aufeinanderfolgenden Tagen. Die Aufzuchten waren erfolgreich. — Weitere Beispiele betreffen die Geißen Nr. 104, Nr. 215 (1—2 Tage), Nr. 74 zehn Tage später im Jahr 1976; dieselben drei Geißen gebaren 1975 alle innerhalb vier bis fünf Tagen (Südwesten des Gatters).

Die kürzeste Distanz zwischen Setzplätzen zweier verwandter Geißen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen war ca. 80 m, in übersichtlichem Gelände. Unter Geißen, die sich persönlich kennen, scheint also der soziale Antagonismus zur Setzzeit keine so entscheidende Rolle für das Überleben der Kitze zu spielen, wie es KURT (1968 b) von einer sehr dichten, lokalen Engadiner Population berichtete. Falls er

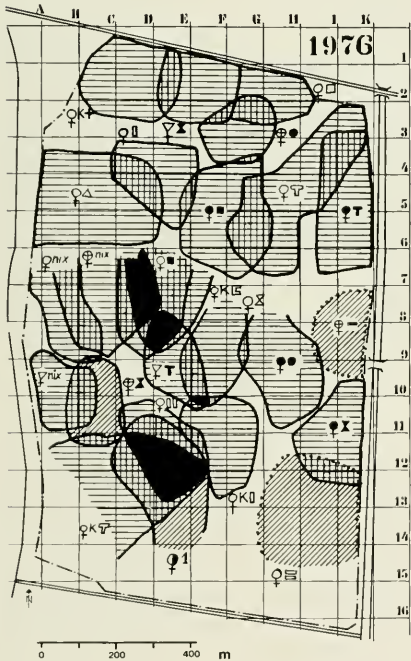


Abb. 27: Die Kitzaufzuchtgebiete im Reh-gatter in den Sommern 1972 bis 1976. — Erläuterungen im Text. Erfolgreiche Aufzucht von mindestens einem Kitze: quer schraffiert; Überschneidungen der Gebiete von zwei Geißen: kreuzschraffiert; Überschneidungen der Gebiete von drei und mehr Geißen: schwarz; Kitzaufzucht nicht erfolgreich, Kitze sterben bis August: schräg schraffiert; Geiß stirbt bei der Geburt: Begrenzungslinie gepunktet; Geiß nicht trüchtig, obwohl älter als 23 Monate: Fläche gepunktet. — Achtung: 1975 stellte sich Geiß ♀ T im Sommer um.

jedoch wirksam wird, dürfte der Energieverschleiß für soziale Auseinandersetzungen eine ausreichende Milchproduktion behindern, was sich wiederum auf die Überlebenschancen der Kitze auswirkt. — Füchse mögen schließlich aus der Situation Nutzen ziehen, sind aber wohl kaum ursächlich beteiligt (vgl. WANDELER 1975).

Es könnte sein, daß dieses Engadiner Gebiet von Geißen, die aus im Talbereich liegenden Überwinterungsplätzen kommen mögen, jedes Jahr neu besiedelt werden muß. Die sozialen Beziehungen geraten während des „Umzugs“ unter Umständen durcheinander und müssen dann — ausgerechnet zur Setzzeit — erst einmal neu ausgekämpft werden.

4.2.4.3 Überschneidungen der Bock-Territorien und der Kitz-Aufzuchtgebiete

Die Sommer-Homeranges von Jährlingen und/oder nicht territorialen Böcken können sich fast vollständig überschneiden, besonders wenn es zur Bildung von „Junggesellen-Clubs“ kommt. Solche „Clubs“ umfaßten im Rehgatter für einige Wochen bis zu vier Individuen. — Wenn weibliche Rehe im Sommer gemeinsam ziehen und äsen, darf man fast sicher sein, daß keines von ihnen Kitze führt. Meist handelt es sich um verwandte Schmalrehe. Gelegentlich schließt sich auch ein Schmalreh an eine Geiß an, deren Kitze früh gestorben sind. Im Rehgatter wurde ein Fall beobachtet, in dem ein gut entwickeltes Schmalreh seiner sehr alten Mutter, die im Frühjahr eine Fehlgeburt gehabt hatte, wie ein Kitz folgte. Das Schmalreh saugte offenbar regelmäßig Milch und hielt das Gesäuge der alten Mutter „erkennbar“ bis zur Brunft. Üblicherweise halten sich Schmalrehe und kitzlose Geißen jedoch an einen Bock. Dabei bevorzugen sie ganz offensichtlich territoriale Böcke, wie aus vielen Beobachtungen im Rehgatter hervorgeht.

Territoriale Böcke und laktierende Geißen, von denen die Dynamik der Population in erster Linie ausgeht, sieht man nach der Geburt und bis zur Brunft jedoch nur selten und zufällig beieinander, obwohl sich die Aufzuchtgebiete fast vollständig innerhalb von Bockterritorien befinden (Tab. 17). Dennoch entstand der Eindruck, daß Reh-„Familien“, in die definitionsgemäß auch der Bock einbezogen ist, nicht zu den Ausnahmen gehören. Manche Böcke und Geißen sieht man im Herbst, Winter und Frühling fast ausschließlich mit demselben Partner — falls sie überhaupt in Gesellschaft beobachtet werden. In der Brunft finden die Partner erneut zusammen. Mehrere solche „Ehen“ wurden drei und vier Jahre lang beobachtet. Daß viele territoriale Böcke gegenüber den Nachkommen der Geiß, die sie im Winter und Frühjahr begleiten — und damit im allgemeinen gegenüber ihren eigenen Kindern — toleranter sind als gegen andere Rehe, wurde oben bereits erwähnt.

Tabelle 17

Überschneidungen von Bock-Territorien und Kitz-Aufzuchtgebieten in den Sommern 1972—1976. Gleichzeitig Übersicht über den Aufzuchterfolg (Rehgatter a).

Anzahl Aufzuchtgebiete	Vollständig innerhalb von Bockterritorien		teilweise (\geq ein Zehntel der Fläche) außerhalb von Bockterritorien
	1 Territorium	\geq 2 Territorien	
109	78	21	10
Mindestens 1 Kitz des Satzes lebt bis August			
88 (87 ?)	68	14	6 (5 ?)
Aufzuchterfolg in Prozent der Kitz-Sätze			
81 (80 ?)	87	67	≤ 60

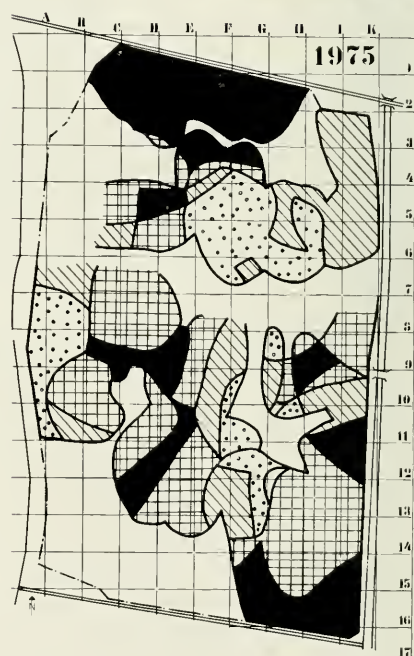
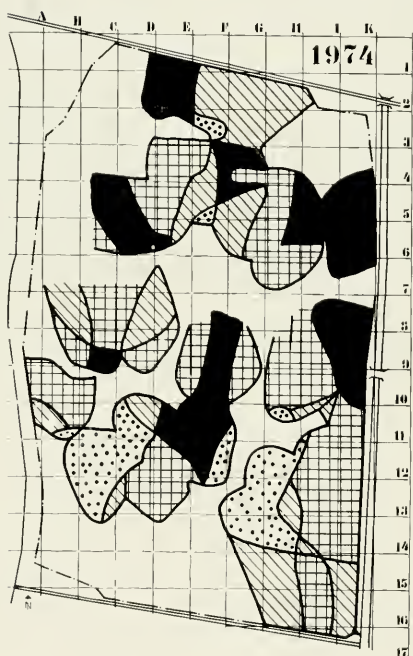
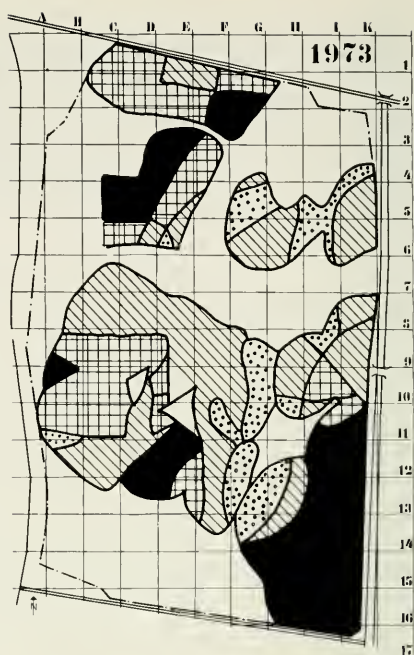
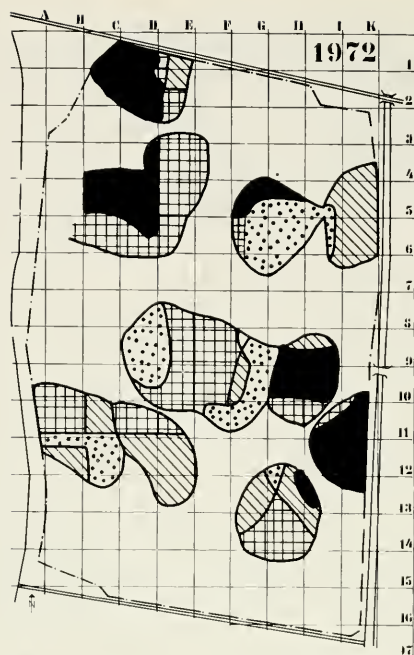
a) Bei Geißen, die perinatal starben oder die ihre Kitze früh verloren, wurde das Homerange der späten Trächtigkeit und frühen Säugezeit bewertet.

Es scheint auch ein Zusammenhang zu bestehen zwischen dem Überschneidungsgrad von Aufzuchtgebieten mit Bock-Territorien und dem Erfolg der Kitzaufzucht (Tab. 17): Je klarer die Beziehung zwischen Bock-Territorium und Aufzuchtgebiet, desto höher ist der Aufzuchterfolg. Dieser Zusammenhang ist für die Beurteilung der Funktion der Bock-Territorien im Rahmen der Populationsdynamik von besonderer Bedeutung. Er ist wahrscheinlich zurückzuführen auf das bessere Nahrungsangebot und die verringerte Nahrungskonkurrenz (4.3.1) im Zentrum der Bock-Territorien.

Rehgeißen sind jedoch für erfolgreiche Kitzaufzucht nicht an Bock-Territorien gebunden, sofern genügend Nahrung zur Verfügung steht. Das machen Beobachtungen in Ackerlandschaften ebenso deutlich, wie Beobachtungen aus dem Hochgebirge (KURT 1968, v. BAYERN 1975), wo manche Rehgeißen mit ihren Kitzen quasi dem Frühling von den tieferen in die höheren Lagen folgen und wo viele Böcke in ihren bereits im Vorfrühling an den Hangfüßen begründeten und verteidigten Territorien zur Brunft keine Weibchen vorfinden und ihnen dann offenbar nachsteigen (KURT).

4.2.4.4 Überschneidungen der „Sommer“-Homeranges von Jährlingen und nicht territorialen Böcken mit den Kitz-Aufzuchtgebieten

Die Kitz-Aufzuchtgebiete im Rehgatter liegen, wie im vorigen Kapitel erwähnt, fast alle innerhalb von Bock-Territorien und zwar meistens in deren „besten“ Teilen, was die Struktur der Pflanzendecke mit Nahrungsangebot und Unterschlupfmöglichkeiten anbetrifft. Im Sommer überlappen sich die Homeranges von nicht territorialen Böcken und Jährlingen — im folgenden als „Jungböcke“ zusammengefaßt — mit diesen Aufzuchtgebieten nur teilweise und oft nur am Rande. Diese unterlegenen Jungböcke weichen großenteils vor den territorialen in, von der Struktur der Pflanzendecke her, wenig geeignete Biotope aus. Wo territoriale Böcke fehlen, drängen sich Jungböcke dagegen in günstige Biotope, auch wenn dort eine Geiß ihre Jungen führt. Abbildung 28 versucht, die Belastung der Aufzuchtgebiete durch „Jungböcke“ qualitativ wiederzugeben.



Um die Zusammenhänge quantitativ zu fassen, wurden Flächenanteile ausgezählt. Hierzu schien es zweckmäßig, die 1-ha-Quadrate der Karten-Vorlagen weiter zu unterteilen in 0,25-ha-Quadranten, um für eine statistische Bearbeitung ausreichendes Zahlenmaterial zu erhalten. Beurteilt wurde nun die Anzahl Homerranges von „Jungböcken“, die sich in jedem Quaranten überschnitten. Berechnet wurde dann der Prozentanteil mit je null bis fünf „Jungböcken“ pro Quadrant, bezogen jeweils auf die gesamte Gatterfläche, auf die Gesamtfläche der Kitzaufzuchtgebiete¹⁸⁾ und auf die Fläche außerhalb der Kitzaufzuchtgebiete. — Eine Übersicht über die auf diese Weise erhaltenen Ergebnisse bieten Tabelle 18 und Abbildung 29.

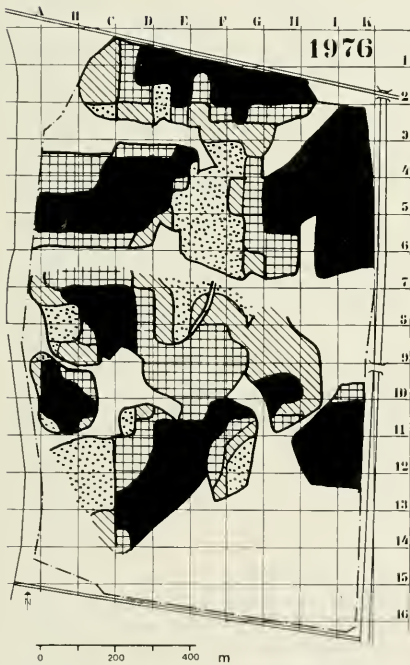


Abb. 28: Die Zahl der „Jungböcke“ (Jährlinge und ältere Nicht-Territoriale-Böcke) in Kitzaufzuchtgebieten bleibt — dank des Wirkens der Territorialen Böcke — relativ gering, obwohl es sich um die günstigsten Rehbiotope handelt. — Rehgatter, Sommer 1972 bis 1976. (Erläuterungen im Text. Zahl der vorhandenen Jungböcke vgl. Tab. 18). — Aufzuchtgebiet ohne Jungböcke: schwarz; mit 1 Jungbock: kreuzschraffiert; mit 2 Jungböcken: schraffiert; mit drei und mehr Jungböcken: gepunktet.

¹⁸⁾ Unabhängig von der Zahl der sich dort überschneidenden Weibchengebiete.

Tabelle 18

Überschnidungen der „Sommer“-Homeranges von Jährlingen und nicht territorialen Böcken („Jungböcken“) mit den Kitz-Aufzuchtgebieten. Auszählung von 0,25-ha-Quadranten. Rehgatter 1972—1976.

Sommer	1972	1973	1974	1975	1976	Durchschnitt	
Gesamtfläche der Aufzuchtgebiete (ha)	45	60	65	79	75	65	
Anzahl vorhandene „Jungböcke“	16—9	16—14	19	24—21	25	17,6	
Prozent der Aufzuchtfläche mit gleichzeitiger Anwesenheit von „Jungböcken“ (Anzahl):	0 1 2 ≥ 3	24 34 21 21	33 27 29 11	24 41 24 11	30 35 20 15	49 28 15 8	32 33 22 13

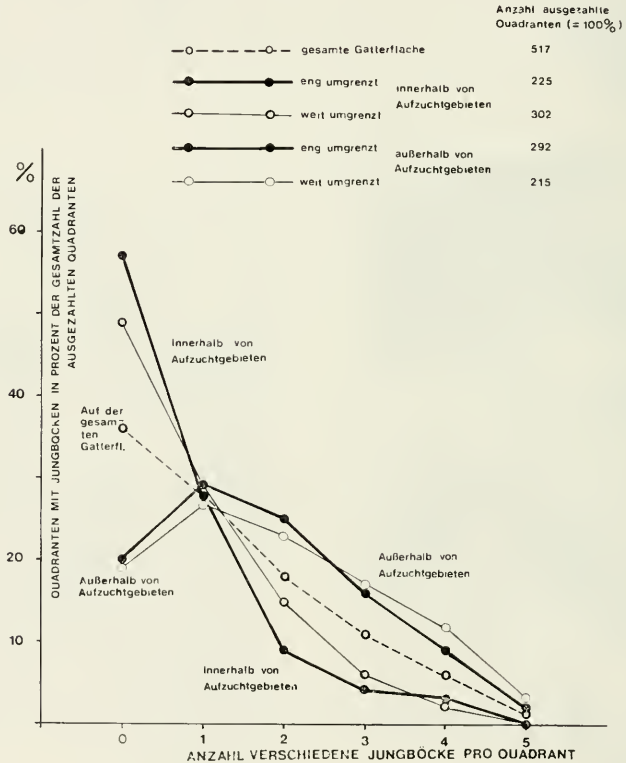


Abb. 29: Relative Häufigkeit von „Jungböcken“ pro Flächeneinheit im Rehgatter, außerhalb und innerhalb von Kitzaufzuchtgebieten im Sommer 1976 (vgl. Tab. 18).

Im Durchschnitt der fünf Beobachtungssommer hält sich auf dem größten Teil der Aufzuchtfläche (65 %) keiner oder nur ein „Jungbock“ auf. Zwei und mehr sind nur auf dem kleineren Teil der Fläche (35 %) zu beobachten.

Die Verdrängung der „Jungböcke“ nimmt mit steigender Wilddichte von 1972 bis 1976 sogar noch zu. Abb. 29 veranschaulicht diesen Verdrängungseffekt für das letzte Beobachtungsjahr¹⁹⁾.

Die Abweichung der Häufigkeitsverteilung der Jungböcke innerhalb und außerhalb der Kitzaufzuchtgebiete von der Verteilung im gesamten Gatter ist nach beiden Richtungen hin signifikant. Von fünf „Jungböcken“ war das „Sommer“-Homerange 1976 nicht genügend genau festzustellen. Diese Böcke konnten jedoch in den intensiv überwachten Aufzuchtgebieten nur ausnahmsweise beobachtet werden. Sie müssen sich vorwiegend außerhalb aufgehalten haben. Der beschriebene Verdrängungseffekt ist also in Wahrheit noch deutlicher, als hier dargestellt werden konnte.

4.2.4.5 Weibchen-Sippen-Homeranges

Die „Sippen“-Bildung unter blutsverwandten Rehweibchen wurde im vorliegenden Bericht bereits mehrfach angesprochen. Im Gegensatz zu „Familien“, in denen auch Böcke eine Rolle spielen, seien hier als „Sippen“ solche Gruppen von bestimmten Rehweibchen bezeichnet, die im Herbst, Winter und bis weit in den „Frühling“ hinein häufig gemeinsam in einem „Sprung“ gesehen werden. Im Sprung führt normalerweise die älteste Geiß. Sie ist auch dominant, z. B. am Futterplatz (vgl. GEIGER und KRÄMER 1974). Weibliche Kitze, später Schmalrehe, besetzen die untersten Plätze der Rangordnung. Böcke dominieren in den „Sprüngen“ normalerweise alle Weibchen. Das gilt auch für die meisten männlichen Kitze etwa ab Februar (vgl. auch ESPMARK 1969, 1974). Die Jahres-Homeranges der Mitglieder einer solchen Weibchen-Sippe überschneiden sich beträchtlich (Abb. 30), die „Sommer“-Homeranges liegen bei geringer Wilddichte mehr oder weniger eng benachbart und können sich bei höherer Wilddichte ebenfalls bis zu mehr als 50 % überlappen (Abb. 30).

Diese Verhältnisse hat bereits KURT (1968) beschrieben und daraus auch Konsequenzen für jagdliche Eingriffe in Weibchen-Sippen abgeleitet (1970). Er vermutete eine verwandtschaftliche Grundlage für solche Sippen-Zusammenschlüsse. Diese ist nach den Beobachtungen im Rehgatter tatsächlich die Regel (Abb. 30, Abb. 31, Abb. 47).

Rehweibchen, die aus irgendeinem Grunde ihre letzte verwandte Partnerin verloren haben, versuchen oft sehr hartnäckig, sich fremden Sippen anzuschließen. Sie werden jedoch von den Sippenmitgliedern und gelegentlich auch den dazugehörigen Böcken nur widerwillig und auf Distanz geduldet, oft auch angegriffen und verjagt (Ohrmarke Nr. 20, 1972; Nr. 91, 1975; Nr. 266, 1976; ein Fall in der „freien Wildbahn“-Probefläche 1975, 1976). Andererseits schließen sich verwaiste Kitze nach

¹⁹⁾ Die Kitz-Aufzuchtgebiete wurden in einer „weiten“ (siehe Tabelle 18) und in einer „engen“ Fassung umgrenzt, um den Verdrängungseffekt noch deutlicher zu machen. Bei den „eng“ umgrenzten Aufzuchtgebieten berücksichtigte ich nur die 0,25-ha-Quadranten, die innerhalb eines Bereiches mit mehr als 90 % der Beobachtungen an laktierenden Geißen lagen und ließ angrenzende Stangenhölzer unberücksichtigt. Die Gebiete von Geißen ohne Aufzuchterfolg wurden in dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

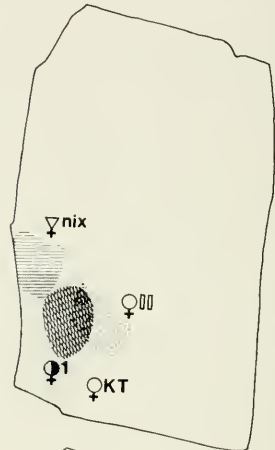
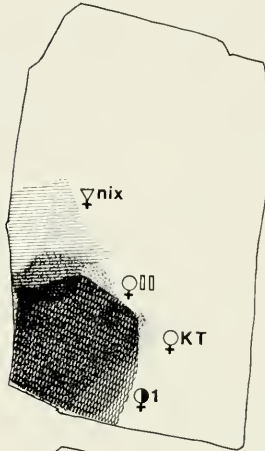
JAHRES - HOMERANGE

SOMMER - HOMERANGE

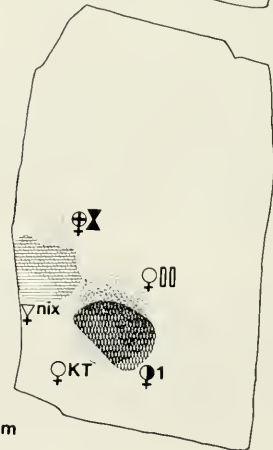
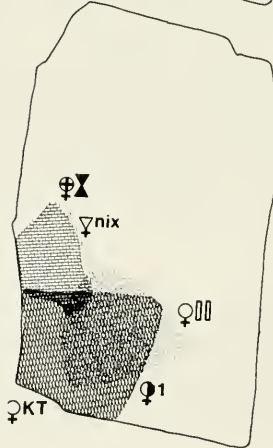
1973



1974



1975



0 300m

dem Verlust ihrer Mutter ohne große Schwierigkeiten einer älteren Verwandten an, ebenso wie Mütter nach dem Verlust ihrer Kitze sich „selbstverständlich“ mit den ebenfalls nicht führenden Schmalreihen ihrer Sippe zusammentun und ab Herbst in die größeren Sprünge integriert werden.

Als Ausnahme wurde im Rehgatter ein Fall beobachtet, in dem zwei nicht verwandte, aber beide verwandtschaftlich völlig isolierte, Weibchen sich zu einer neuen Sippe zusammenschlossen (Ohr Nr. 20 und Nr. 323 ab Frühjahr 1972). Hierin manifestiert sich ein Bedürfnis nach sozialem Kontakt, das vom „Einzelgänger Reh“ eigentlich nicht von vornherein erwartet wurde. In freier Wildbahn dürfte Ähnliches öfter vorkommen, da durch Bejagung und andere Einflüsse die sozialen Zusammenhänge dort häufiger und stärker gestört werden können.

Das Eindringen eines isolierten Schmalrehs in eine intakte Sippengemeinschaft wird anscheinend durch „Vermittlung“ des territorialen Bockes gefördert. Es wurden mehrere Fälle beobachtet, in denen sich ein Schmalreh ab spätem Frühjahr oder Frühsommer (in einem Sonderfall schon ab März) einem nicht zu ihrer „Familie“ gehörenden, fremden, territorialen Bock anschloß. Im Herbst- und Wintersprung wurden sie von der dazugehörigen Weibchensippe nur widerstrebend geduldet und noch im folgenden Frühjahr gelegentlich gescheucht. Die meisten sozialen Interaktionen unter weiblichen Rehen (3.1.2) bezogen sich auf solche Fälle. Diese erschwerte Integration wirkt sich offenbar auch auf den Nachzuchterfolg solcher Weibchen aus²⁰). — Nur ein einziger Fall wurde beobachtet, in dem zwei nicht verwandte (benachbarte), vierjährige Geißen einige wochenlang vor der Setzzeit mit ihren Kitzen gemeinsam und gelegentlich auch mit dem territorialen Bock, in einem Sprung zogen. Der Territoriale Bock im Gebiet der einen Geiß war im Winter gestorben und kein Nachfolger vorhanden. Ob zwischen beiden Ereignissen ein Zusammenhang besteht, ist nicht sicher zu sagen.

Abb. 30: Beispiele für die Homeranges nahe verwandter Weibchen im Rehgatter.

Oben: Sippe aus vier Weibchen bei noch relativ geringer Wildddichte 1973. — Die Stamm-mutter ist ♀■ (Ohrmarke Nr. 360); ♀△ (131), ♀T (310) und ♀X (254) sind Töchter aus den Jahren 1970, 1971 und 1972.

Mitte: Sippe aus vier Weibchen 1974. — Die Stamm-mutter ♀ nix (Ohrmarke Nr. 353) starb im April 1972. ♀1(104) und ♀nix (308) sind ihre Töchter aus den Jahren 1970 und 1971; ♀□□ (215) und ♀K⊖ (74) sind Töchter von ♀ 1 aus den Jahren 1972 und 1973 (vgl. Abb. 47).

Unten: Sippe aus fünf Weibchen bei relativ hoher Wildddichte 1975. — Dieselbe Sippe wie in Abb. 30 b. Eine Tochter von ♀ 1 aus 1974 starb schon im Winter 1974/75. Die erste Tochter von ♀ nix (1974) vergrößerte die ursprüngliche Sippe. Sie war gleichzeitig der Anlaß für eine deutliche räumliche Trennung in zwei Einheiten, weil zwei unter sich näher verwandte Gruppen entstanden waren.

²⁰) Nr. 55 zog erstmals mit drei, statt mit zwei Jahren, Kitze auf. Sie bewohnte in dieser Zeit vor allem ungünstiges Stangenholz. Ihre Kitze gehörten zu den kleinsten des Jahrgangs 1976. Nr. 266 verlor ihre ersten Kitze kurz nach der Geburt. Nr. 218 verlor ihre ersten Kitze vor August. Auch bei dem in freier Wildbahn beobachteten Fall gingen die ersten Kitze kurz nach der Geburt verloren.

Der soziale Zusammenhalt unter Rehweibchen in Form von „Sippen“ ist mithin bemerkenswert streng. Diese Sippen scheinen um so stabiler je höher die Wildddichte wird (vgl. Abb. 30). Es sei der Versuch unternommen, den Zusammenhalt der Sippen zu charakterisieren durch den Abstand der geometrischen Mittelpunkte der Sommer-Homeranges. Tabelle 19 gibt diese mittleren Abstände in Metern.

Danach wird deutlich, daß Schmalrehe mit zunehmender Wildddichte auch im Sommer näher an ihre Mütter rücken, weil fremde Geißen sie anscheinend noch weniger dulden als ihre erneut Kitze führenden Mütter. Bei genügend geringer Weibchendichte (1972, 10 führende Geißen pro 100 ha Gatter) halten sich die Schmalrehe jedoch etwa gleich weit entfernt von ihrer Mutter und den beiden nächst benachbarten nicht verwandten führenden Geißen. Ein Abstand von 200 m zwischen den Homerange-Mittelpunkten des Schmalrehes und denen der nicht verwandten führenden Geißen wird offenbar nur selten unterschritten.

Zweijährige Weibchen halten in ihren „Sommer“-Homeranges einen größeren Abstand zur Mutter als Schmalrehe. Doch auch sie scheinen näher zur Mutter zu rücken wenn die Wildddichte größer wird. Noch ältere Töchter können mit ihren eigenen Töchtern zusammen neue Untergruppen bilden, die nach dem Tod der Stammutter zu isolierten Sippen zerfallen.

Tabelle 19

Mittlere Abstände (Meter) zwischen den geometrischen Mittelpunkten der „Sommer“-Homeranges verwandter und nicht verwandter Rehweibchen. a)

	1972	1973	1974	1975	1976 c)
Mutter — einjährige Tochter	283	153	99	82	73
einjähriges Weibchen — zwei näch- ste, nicht verwandte führende	304	233	170	267	232
Mutter — zweijährige Tochter	b) (112)	233	168	193	146
erstmal gebärendes Weibchen — zwei nächste, nicht verwandte führende Geißen	b) (248)	211	169	274	218

a) Differenzen von mehr als 40 m sind signifikant (5 %-Niveau). Auch die Differenz 1974 bis 1976 für Mutter — einjährige Tochter ist signifikant.

b) Verwandtschaftsverhältnisse nur bei einer zweijährigen Geiß genügend sicher.

c) Zwei „Abwanderungen“ von Schmalrehen wurden nicht berücksichtigt (Nr. 266 verlor offenbar nach der Öffnung der Sammelkammer im Februar den Anschluß an ihre Familie; eine unmarkierte Tochter, wahrscheinlich von Nr. 220, stellte sich vor der Brunftzeit um).

Auf diese Weise grenzen sich Weibchensippen durch Verhaltensweisen räumlich gegeneinander ab. Man muß in diesem Zusammenhang wohl von „Sippen-Territorien“ bei Rehweibchen sprechen. Dabei genügen offenbar wenige Begegnungen zwischen den Mitgliedern verschiedener Sippen für eine Abgrenzung, da man im Rehgatter Kämpfe, Hetzen oder Drohduelle zwischen weiblichen Rehen nur selten sah

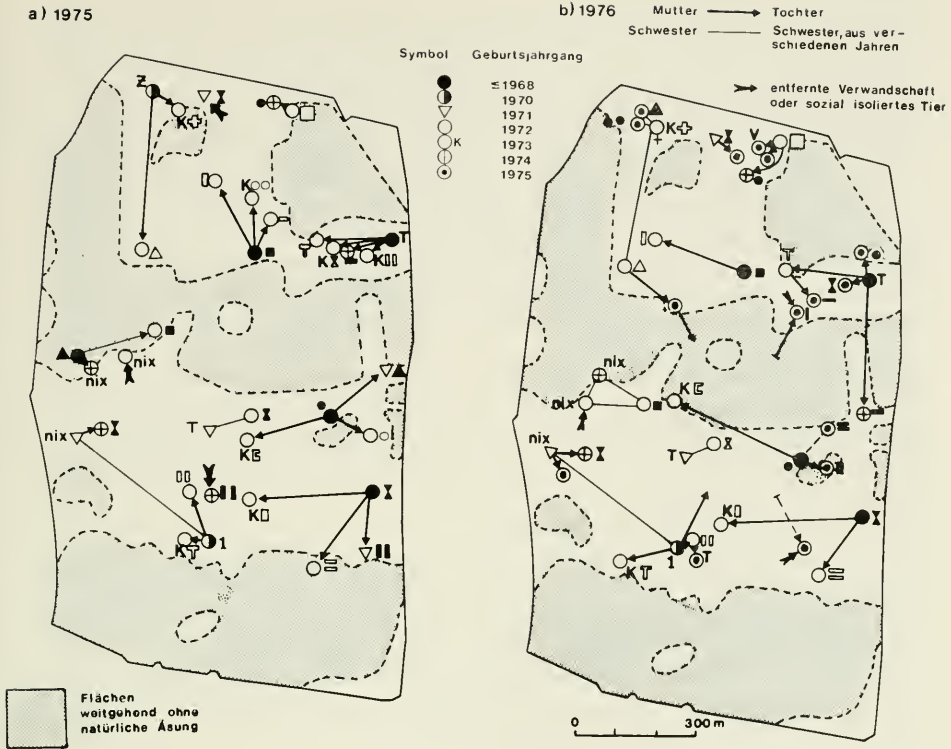


Abb. 31: Überblick über die Weibchensippen im Rehgatter 1975 und 1976 zu Beginn des „Sommers“. Mutter und Tochter sind durch einen Pfeil, entfernter verwandte Weibchen durch einen Strich verbunden. Verwandtschaftlich isolierte Weibchen markiert ein dicker Hinweispfeil. — Die schattierte Fläche ist praktisch ohne natürliche Nahrung für Rehe.

(3.1.2), dann aber vorwiegend zwischen nicht verwandten Geißen. — Markierungshandlungen wie bei Böcken wurden bei Rehgeißen nicht beobachtet, sofern man nicht spekulativ etwa das Harnlassen grundsätzlich als Markierungshandlung interpretieren will.

Doch verfügen laktierende Rehgeißen im Vergleich zu Schmalrehen und nicht Kitze führenden Weibchen über eine wesentlich stärkere Duftproduktion, vor allem der Interdigitaldrüsen zwischen den Hinterzehen und der Hautdrüsen am Kopf²¹⁾. Ähnlich stark unterscheidet sich die Duftproduktion zwischen territorialen Böcken und nicht territorialen bzw. Jährlingen. Orientierende gaschromatographische Analysen²²⁾ ergaben diese deutlichen quantitativen Unterschiede. Die Interdigital-Düf-

²¹⁾ Bei der Metatarsaldrüse ergaben sich zwar geschlechtsspezifische, aber keine weitergehenden sozialen Unterschiede.

²²⁾ Durchgeführt von Dr. Ben BURGER, Universität Stellenbosch, Republik Südafrika, wofür ich ihm herzlich danke. Die Untersuchungen werden z. Zt. ausgebaut.

te von Böcken und Geißen sind verschieden, auch individuelle Unterschiede zeichnen sich ab. — Im Gegensatz zu Böcken wurden bei weiblichen Rehen bisher keine klaren Reaktionen unterlegener Tiere an der frischen Fährte einer laktierenden Geiß beobachtet. Dies mag aber, bei den stabilen sozialen Verhältnissen im Rehgatter, durchaus auf Mangel an (Beobachtungs-)Gelegenheit beruhen.

Die Überlappungen zwischen solchen „Sippenterritorien“ sind selbst im Sommer deutlich größer als unter den Territorien der Böcke. — Im Herbst und Winter gibt es zwischen den Sippen-Homeranges verschiedener Sippen weite Überschneidungen, so daß die Nutzung günstiger Nahrungsquellen durch verschiedene Sippen-Sprünge möglich wird. Doch gehen sich offenbar die Wintersprünge beim Besuch derselben Örtlichkeiten, falls möglich, zeitlich aus dem Wege: sie lösen sich an günstigen Orten gegenseitig ab, wie es schon EIBERLE (1962, 1967) beschrieb.

4.3 Die Bedeutung des Homerange-Verhaltens für die Populationsdynamik

Eine Zusammenschau mancher Aspekte des Territorial- und Homerange-Verhaltens im Hinblick auf ihren Bezug zum Nahrungserwerb und zum Fortpflanzungserfolg scheint angebracht, obwohl Vorgriffe auf spätere Kapitel unvermeidlich sind.

4.3.1 Die Bedeutung der Bock-Territorien

Welche Vorteile bietet das Territorialverhalten für die Böcke selbst und für die Population?

Für den territorialen Bock sind einige Vorteile deutlich: nur ihm ist es erlaubt, sich fortzupflanzen. Von 88 beobachteten Brunfttreibern im Rehgatter in fünf Sommern waren 85 mit territorialen Böcken²³⁾. Dies begrenzt den Genfluß unter natürlichen Bedingungen auf wahrscheinlich besonders gebietsangepaßte Bahnen (vgl. STERN und TIGERSTEDT 1974, WILSON 1975). Die „Fitneß“ (im genetischen Sinne) des territorialen Bockes ist somit überragend.

Es gibt mehrere Beobachtungen von Geißen, die einen bestimmten territorialen Bock in der Brunft aktiv aufsuchen. Andere Geißen zogen einem „interessierten“ Jungbock einen Territorialen vor. — Einen ungewöhnlichen Fall des Beschlags derselben Geiß durch drei verschiedene Böcke innerhalb weniger Minuten schilderte v. BAYERN (1975).

Territorialverhalten verringert die Gefährdung durch Brunftkämpfe, bei denen die üblichen „Konventionen“, die sonst vor Verletzungen weitgehend schützen, oft nur ungenau eingehalten werden. Es verringert ebenfalls die Gefährdung durch physischen „Streß“, wie stets, wenn die Rangordnung klar ist. Die Energieversor-

²³⁾ Die Ausnahmen betreffen: 1. einen gut entwickelten Jährling 1972 (geringe Wilddichte!) der sich intensiv mit einem Schmalreh beschäftigte, das von außerhalb des Gatterzaunes anscheinend dringend Kontakt suchte; 2. einen vierjährigen, noch nicht territorialen Bock 1973, der im Gebiet eines sehr alten, noch territorialen Bockes eine nicht in dieses Gebiet gehörende Altgeiß trieb und beslug, während der alte Territoriale sich gerade mit einer anderen Geiß beschäftigte. Als er jedoch den vierjährigen treibenden Bock zu Gesicht bekam, unterbrach er sein eigenes Brunfttreiben, stürzte aus 80 m Entfernung heran und verjagte den Bock. Die fremde Geiß flüchtete ebenfalls; 3. einen gut entwickelten Jährling 1976, der ein etwa 10 bis 12 kg schweres weibliches Rehkitz nach dem üblichen Ritual trieb. Er wurde vom zuständigen Territorialen verjagt, der dann nach kurzer Analkontrolle und „versuchswisem“ Treiben das weibliche Kitz verließ.

gung eines aktiv brunftenden Bockes scheint ohnehin stark angespannt (2.2.3). Unterlegene, namentlich Jungböcke, werden auf diese Weise vor entwicklungshemmenden vorzeitigen Energieausgaben bewahrt.

Alle diese Funktionen würden ebenfalls gewährleistet durch eine eindeutige persönliche Rangordnung zur Brunftzeit, wie sie von manchen nicht territorialen Arten beschrieben ist, z. B. von Rotwild (BÜTZLER 1972), von Gams (SCHRÖDER und KNAUS 1975), von Dickhornschafen (GEIST 1971) und von Steinböcken (NIEVERGELT 1966). Es würde also zur Nutzung der beschriebenen Vorteile ausreichen, wenn Böcke etwa Anfang Juli, kurz vor der Brunft, territorial würden, zu einer Zeit, da sie am Ende der Sommerfeistzeit gewissermaßen auf der Höhe ihrer Kraft stehen.

Ältere Rehböcke markieren und verteidigen ihre Territorien jedoch bereits ab Ende Februar und dann besonders intensiv im Vorfrühling, also zu einer Zeit, die durch das geringste natürliche Nahrungsangebot im Jahreslauf gekennzeichnet ist. In dieser Jahreszeit ist der durch Umherlaufen und Markierverhalten gesteigerte Energiebedarf (2.2.3, 3.1.1) wohl nicht immer leicht zu befriedigen. Bei günstigen Ernährungsbedingungen beginnen denn auch die Böcke mit dem Markieren ihrer Territorien um Wochen früher (Rehgatter) als bei weniger günstigen („freie Wildbahn“). — Also ein „Überleben nur der Besten“?

Territoriale Nachbarn kennen sich normalerweise aus dem Vorjahr. Ihre Kämpfe sind meist wenig heftig und bestätigen in der Regel nur die alten Grenzen. Die bereits seit längerer Zeit territorialen Böcke haben ihr Gebiet im März schon markiert, wenn die erstmals territorial werdenden Böcke mit entsprechendem Verhalten erst richtig beginnen (Abb. 18). Solche Böcke können sich deshalb nur dort festsetzen, wo Platz ist, also außerhalb des bisher besiedelten Gebiets oder dort, wo ein bisher territorialer ausgefallen ist.

Das Territorialverhalten scheint demnach so weit gegen den Winter zurück verschoben zu sein, wie aus energetischen Gründen irgend möglich. Dadurch wird gewährleistet, daß der territoriale Bock Jahr für Jahr dasselbe Gebiet besetzen kann. — Das ist aber für die Population nur dann sinnvoll, wenn der territoriale Bock persönlich von Bedeutung ist. Es ließe sich nämlich auch ein System vorstellen, in dem der „stärkste“ Bock jedes Jahr neu nach entsprechenden Kämpfen auch das „beste“ Territorium bezöge. Dies trifft aber für Rehe nicht zu, obwohl das System sicher nicht unvorteilhaft wäre.

Die jüngeren Böcke beginnen mit ihrem Territorialverhalten in einer Zeit, in der in einem Laub- oder Laubmischwald erstes Grün der Frühjahrsblüher auf großer Fläche erscheint. Bis sie mit entsprechendem Verhalten beginnen, werden sie jedoch vom Territorieninhaber geduldet. Auf diese Weise ist der auswandernde Jungbock in der Fremde nicht auch noch zusätzlichem Hunger-„Streß“ ausgesetzt. Der junge Bock erhält also Gelegenheit, „in Ruhe“ ein Gebiet zu finden, in dem er sich festsetzen kann und das ihm auch im Sommer, bei geschlossenem Blätterdach, Nahrung bietet.

Wenn sich das Blätterdach des Laubwaldes schließt, ist der Höhepunkt des Territorialverhaltens bereits überschritten. Stattdessen hat die Setzzeit ihren Höhepunkt erreicht. Der territoriale Bock hat zu dieser Zeit den zu ihm gehörenden Geißen ein konkurrenzarmes Gebiet geschaffen, in dem sie dies Nahrungsangebot optimal nutzen können (Abb. 29). Damit erhöht er aber (siehe spätere Kapitel) die Überlebenschancen der (normalerweise) von ihm selbst gezeugten Kitze kurz nach der Geburt und verbessert ihre Entwicklungsmöglichkeiten. Denn der Nahrungsbedarf hoch-

trächtiger Geißen steigt in den letzten vier bis zwei Wochen vor der Geburt und der Bedarf laktierender Geißen an besonders leicht verdaulicher Nahrung ist gewaltig (2.1.4). — Der Bock selbst trägt durch seine Drosselung des Territorialverhaltens, und damit Reduktion seines Energiebedarfs, zu diesem Zeitpunkt zum allgemeinen Zusammenhang, nämlich den Großteil der zugänglichen Nahrung der führenden Geiß zukommen zu lassen, weiter bei.

Insofern „sorgt“ ein territorialer Bock wohl optimal für das Überleben und Wohlergehen seiner Nachkommen.

In dieses Konzept passen gut die Ansätze von „Familien“-Bildung, über die berichtet wurde, d. h. die Fälle einer persönlichen Beziehung zwischen dem territorialen Bock und „seiner“ Geiß mit ihren Nachkommen. Auch der Kitz-Aufzuchterfolg ist in Aufzuchtgebieten, die sich vollständig innerhalb eines einzigen Bockterritoriums befinden, im Rehgatter deutlich erhöht im Vergleich zum Aufzuchterfolg in Gebieten, die sich mit den Territorien mehrerer Böcke überschneiden oder teilweise außerhalb von Territorien liegen (4.2.4.3).

Alle diese Beobachtungen sprechen dafür, daß sich das Reh als Säugetier-Spezies in einem Lebensraum entwickelte, in dem solche Anpassungen nötig und erfolgreich waren. Dieser ist dadurch charakterisiert, daß gerade zur Säugetierzeit auf den wenigen „Licht-Inseln“ im Wald, für Rehwild erreichbarer Jungwuchs als Nahrung nur auf begrenzter Fläche zugänglich ist.

Die Tatsache, daß Rehweibchen in der heutigen mitteleuropäischen Kulturlandschaft offenbar nicht immer an das Vorhandensein von Bock-Territorien und bei der Aufzucht ihrer Kitze oft nur undeutlich an „ihren“ Bock gebunden sind, darf wohl als Zeichen für die günstigen Lebensbedingungen des Rehwilds in dieser Landschaft gewertet werden.

4.3.2 Die Bedeutung der Weibchen-Sippenbildung

Bei geringer Wilddichte spielen Sippen (4.2.4.5) eine untergeordnete Rolle. Die sozialen Beziehungen zwischen Mutter und Tochter lösen sich weitgehend in den zwei bis drei Wochen vor der Geburt der neuen Kitze, während der Jährling die Mutter schon früher verläßt (vgl. KURT 1968). Nicht selten begleitet ihn seine Schwester noch wochenlang. — Das Schmalreh hat also die Möglichkeit, entweder auszuwandern oder sich an der Peripherie des mütterlichen Sommer-Gebiets aufzuhalten. In beiden Fällen kann es sich einem Bock anschließen — dem jungen Auswanderer oder dem ansässigen Territorialen. Es ist so den Sommer über nicht isoliert und findet im Herbst Anschluß an einen „Sprung“ bzw. wird die Begründerin eines neuen „Sprunges“ in der Fremde.

Mit zunehmender Wilddichte wird die Abwanderung des Schmalrehs aus dem Heimatgebiet behindert durch nicht verwandte Nachbarinnen, die ein fremdes Weibchen nicht ohne weiteres dulden. Das Schmalreh sucht sich dann während des Sommers einen Platz, an dem es möglichst keine der führenden Geißen stört. Dieses Verhalten war im Rehgatter während des Sommers 1972 zu beobachten.

Bei weiter steigender Wilddichte scheint die Ausbildung eines „Sommer“-Home-ranges, in dem das Schmalreh mit keiner führenden Geiß interferiert, unmöglich zu werden. Die soziale Intoleranz fremder Geißen dem Schmalreh gegenüber ist offensichtlich größer als die der Mutter gegenüber ihrer vorjährigen Tochter. Die Folge ist eine zunehmende Überlappung des Schmalreh-Home-range mit dem Kitzauf-

zucht-Gebiet der Mutter. Damit steigt der Äsungsdruck in den Kitzaufzucht-Gebieten.

Müssen schließlich auch die älteren Töchter mit ihren neuen Kitzen im Gebiet bleiben oder als Alternative in zur Kitzaufzucht ungeeignete Gebiete ausweichen, so dürfte die sommerliche Äsungskonkurrenz um leicht verdauliche Nahrung erheblich werden. Die natürliche Nahrung würde zwar ohne Zweifel zunächst noch für die Ernährung der Geißen selbst ausreichen, aber die erhöhten Ansprüche für die Laktation (2.2.4) sind offensichtlich für mehrere Geißen auf derselben Fläche nicht immer leicht zu erfüllen.

Darunter leiden zuerst die Kitze. Sie entwickeln sich langsamer und beanspruchen die Führung durch die Mutter länger. Als Schmalreh brunften sie später oder werden bei allzu schlechter Konstitution erst im dritten Lebensjahr erstmals brunftig (siehe spätere Kapitel). Die durch verlängerte Laktation beanspruchten Muttergeißen erreichen zur Brunftzeit nicht die optimale Kondition. Sie brunften später, ovulieren weniger, gebären im folgenden Jahr weniger Kitze zu einem späteren Zeitpunkt, usw. (siehe spätere Kapitel).

Hohe Wilddichte im Herbst und Winter belastet die Pflanzendecke weiter. Die hochwertige, leicht verdauliche Äsung ist bald fortselektiert. Zurück bleibt ein Nahrungsangebot, das zwar noch jahrelang für die Erhaltung nicht mehr wachsender Rehe ausreichen mag, Wachstum von Kitzen aber nur noch in beschränktem Maße gestattet. Innerhalb weniger Generationen nimmt deshalb die Körpergröße der Rehe ab (ELLENBERG, 1974b, 1975). Die Trächtigkeitsraten sinken, die Überlebenschancen der Kitze nach der Geburt verringern sich.

Die Folge ist insgesamt eine nahrungsabhängige Selbstregulation der ansässigen Rehpopulation, wie sie in den folgenden Kapiteln näher erläutert wird. Diese Art Selbstregulation ermöglicht den älteren, an die speziellen Bedingungen angepassten Individuen ein Überleben und arbeitet — von Katastrophenwintern abgesehen — sehr differenziert. Sie hinterläßt keine Leichen²⁴⁾ und ist deshalb dem normalen Beobachter nicht auf den ersten Blick erkennbar.

Durch die Möglichkeit zur Sippenbildung können Rehweibchen-Populationen also ausgesprochen plastisch und differenziert auf qualitative Veränderungen des Nahrungsangebots reagieren. Eine territoriale Organisation dagegen würde bei steigender Wilddichte zu einer Verkleinerung der Aufzuchtgebiete führen und damit die energetische Basis der Kitzaufzucht quantitativ in Frage stellen. Auch wäre der ohnehin stark angespannte Stoffwechsel der Geiß durch zusätzliche territoriale Aktivität belastet. Überdies würde ihre Aufmerksamkeit vom Kitz abgelenkt, wodurch dieses leichter die Beute von Raubtieren werden könnten: hungrig siepende Kitze sind recht auffällig²⁵⁾.

Die Homeranges verwandter Geißen können sich zwar auch im Sommer beträchtlich überlappen, doch werden führende Geißen mit Kitzen erst nach der Brunft häufiger gemeinsam gesehen. „Man“ geht sich offenbar im Sommer normalerweise doch

²⁴⁾ Umgekommene kleine Kitze werden bei den relativ hohen Temperaturen im Frühsommer rasch mineralisiert oder von Füchsen, Dachsen, Wildschweinen, usw. vertilgt (6.3.1.2).

²⁵⁾ KURT's (1968) Beobachtung von „territorial“ unverträglichen Geißen möchte ich als Sonderfall betrachten. Siehe Kapitel 4.2.4.2.

aus dem Wege. Im Herbst, Winter und bis in den Frühling hinein sieht man verwandte Geißen mit ihrem Nachwuchs jedoch regelmäßig beisammen. Nicht immer sind alle Mitglieder beisammen, größere „Sprünge“ können sich auflösen oder wieder bilden (vgl. STRANDGAARD 1972). Fremdlinge werden jedoch nicht ohne weiteres zugelassen. — So zeichnen sich auch im Winter Anklänge an verteidigte, aber nicht markierte Sippenterritorien ab, wie sie z. B. von MILLER (1974) für Weibchensippen des nahe verwandten nordamerikanischen Black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*) beschrieben wurden. Dies Verhalten mag bestimmten Rehsippen in bestimmten Gebieten das Überleben des Winters mit seinem schmalen Nahrungsangebot erleichtern — solange die Wilddichte nicht zu hoch ist.

Eine langdauernde Beziehung zwischen Mutter und Kind, wie sie in Sippen — im Gegensatz zur territorialen Organisation — möglich ist, ist die Grundlage für die traditionelle Weitergabe von Kenntnissen, die sich in einer speziellen Umweltsituation bewährt haben. Über die Vermittlung von Nahrungstraditionen wurde früher berichtet (ELLENBERG 1974 a, 1975; vgl. auch VOSER-HUBER und NIEVERGELT). Auch Vertrautheit oder Scheuheit ist anscheinend anerzogen.

Im Spätwinter 1974 wurden im 15-ha-Gehege „Umgriff“ 34 von 46 vorhandenen Rehen erlegt und 4 Stück Fallwild gefunden. Sieben bis acht Tiere überlebten die Aktion, darunter drei erwachsene Geißen und vier bis fünf vorjährige Kitze. Diese Tiere und ihre Nachkommen waren noch nach zweieinhalb Jahren, im Herbst 1976, dermaßen scheu, daß sie mit herkömmlichen Methoden wie Ansatz und Pirsch kaum bejagbar waren, obwohl in der Zwischenzeit im „Umgriff“ keinerlei menschliche Störungen vorkamen und auch nicht gejagt wurde. — Die Geiß Nr. 325 im „Rehgatter“ ließ sich nie in einer Falle fangen und hat vermutlich keinen der Futterautomaten regelmäßig besucht. Sie wurde als Kitz im ersten Lebenswinter im eingezäunten Kohlacker gefangen. Nur eines von ihren sieben aufgewachsenen Kitzen wurde im Laufe von vier Wintern gefangen. — Die Geiß Nr. „Null“ war die mit Abstand am seltensten beobachtbare „ältere Geiß“ im Rehgatter. Ihre Tochter, Nr. 321, fiel gleichermaßen in ihrer Jahrgangsklasse auf, ebenso, wenn auch in geringerem Maße, weitere Kinder späterer Jahrgänge. — Für Vertrautheit als Tradition geben andererseits viele „Stadtrand-Rehe“ liebenswürdige Beispiele.

Kitze, die in Sippengebieten aufwachsen, werden nach dem eventuellen Tod der Mutter ab Mitte Juli anscheinend ohne große Schwierigkeiten von einer älteren Schwester, Tante oder Großmutter adoptiert. Das wirkt sich auf die Population günstig aus, denn unter begrenzten Bedingungen sind alle Jungtiere wertvoll, die die Anfangswochen überlebt haben. — Bei Geißen führt eine sehr hohe Wilddichte unter Umständen zu Tantenverhältnissen, bei denen verwandte Geißen ihre Kitze gemeinsam betreuen und nicht mehr nach Abkunft unterscheiden. Dies wurde im Rehgatter einmal als Ausnahme beobachtet und in der Reffarm künstlich herbeigeführt.

Die Rangordnung unter verwandten Geißen sorgt dafür, daß die ranghöchsten, d. h. normalerweise die erfahrenen Alten, mit Ausnahme der nicht mehr Kitze führenden Greisinnen, in den „besten“ Gebieten wohnen dürfen. Dies drückt sich z. B. in der durchschnittlichen Homerangegröße aus. Sie kann in günstigen Biotopen recht gering sein²⁶⁾. Mit zunehmendem Alter verkleinern sich die Homeranges der Weibchen zusehends (4.2.3.3). Eine Verschlechterung der Lebensbedingungen trifft auf diese Weise zuerst die für die Population und den Genfluß leichter entbehrlichen (DAWINKS 1976) jungen und sehr alten Tiere. Die Chancen für ein Überleben min-

²⁶⁾ Definition „Biotopqualität“ siehe Kapitel 5.2.

destens einiger weniger Sippenmitglieder werden dadurch erhöht. Falls sich auch bei Weibchen eine territoriale Organisation herausgebildet hätte, wie bei Böcken, bestände kein zwingender Zusammenhang zwischen dem „Rang“ und der Eignung des bewohnten Lebensraumes.

Der Sippenzusammenhalt ermöglicht auf der anderen Seite auch wenigen unterlegenen Tieren mit dem instinktiven „Drang zu folgen“ unter verschlechterten Bedingungen ein Überleben. Das mag sich positiv auswirken auf eine Erhaltung der Variabilität des Genmaterials, die für zukünftige Anpassungen an veränderte Umwelten Voraussetzung ist.

4.4 Das natürliche Nahrungsangebot im Homerange und seine Nutzung

4.4.1 Berechnungsversuche

Es sei nun als Beispiel der Sommerbedarf einer Idealpopulation (s. u.) von der Setzzeit bis zur Brunft (75 Tage von Mitte Mai bis Ende Juli) betrachtet. Die in den vorstehenden Kapiteln mitgeteilten Daten gestatten dem Leser aber auch Berechnungen unter abweichenden Annahmen.

Eine säugende Geiß mit zwei Kitzen braucht von Mitte Mai bis Ende Juli ca. 250 000 verdauliche Kilocalorien, ein territorialer Bock etwa 150 000, ein Jährling oder Schmalreh 135 000 verdauliche Kilocalorien (2.2.3, 2.2.4).

Das Homerange einer laktierenden Geiß beträgt ca. 6 ha, ein territorialer Bock verteidigt 11 ha (4.2.4.1, 4.2.4.2). Somit ergibt sich ein „natürliches“ Verhältnis von knapp 1:2 als Geschlechterverhältnis im reproduzierenden Bestand (6.5). — Ein Schmalreh bewohnt eine etwa gleich große Fläche wie der territoriale Bock, ein Jährling die doppelte Fläche (4.2.4). — Damit ergibt sich ein Verhältnis von Geiß zu Bock zu Schmalreh zu Jährling wie 2:1:1:0,5. Diese „Populationseinheit“ benötigt also ca. 850 000 verdauliche Kilocalorien in 75 „Sommer“-Tagen. Wenn etwa fünf der oben definierten „Populationseinheiten“ im Sommer auf je 100 ha Wald leben, also etwa 22,5 Rehe, wie es in Stammham's „freier Wildbahn“, (ELLENBERG 1975) in Kalø (STRANDGAARD 1972), England (BRAMLEY 1970), der Schweiz (KRÄMER, persönl. Mittlg. 1976) und andernorts beobachtet wurde, so benötigt diese Population 4 250 000 verdauliche Kcal.

Das Energieangebot von Waldflächen wurde in den vergangenen Jahren namentlich im Rahmen des Internationalen Biologischen Programms (IBP) erforscht. RUNGE (1973) machte Angaben über Buchen- und Fichten-Bestände auf Bundsandstein im Mittelgebirge „Solling“ bei Göttingen und teilte auch einige Vergleichszahlen von anderen Untersuchungen mit. GRODZINSKI (1975 b) und DROZDZ (1975 b) geben weitere Werte.

Es scheint wesentlich, darauf hinzuweisen, daß die Nettoprimärproduktion (NPP) grüner Pflanzen einschließlich der Produktion unter der Erde in erster Linie abhängig ist von der Sonnenstrahlung im Jahreslauf. Schwankungen der NPP auf einer und derselben Probefläche von Jahr zu Jahr, infolge unterschiedlicher Bewölkungsgrade, sind größer als die Unterschiede zwischen der NPP von benachbarten Buchen- und Fichten-Beständen sehr verschiedenen Alters im selben Jahr. Auch Wiesen und Äcker erreichen auf benachbarten, ökologisch vergleichbaren Flächen eine ähnliche NPP, wie die Waldflächen, falls sie ausreichend gedüngt werden. Die oberirdische „stehende Masse“ (standing crop) ist jedoch auf den einzelnen Probeflächen durchaus verschieden (RUNGE). Die jährlich produzierte „Grünmasse und Streu“

weist wiederum in den verschiedenen untersuchten Probeflächen im Wald recht ähnliche Werte auf (147 bis 172, im Mittel 160×10^5 Kcal pro Jahr und Hektar), während Wiesen und Acker-Probeflächen mit unterschiedlicher Düngung bis zu zweieinhalb bis dreimal so hohe Mengen produzieren, falls man sie mehrfach mäht. — Ein von DROZDZ untersuchter polnischer Buchenwald bot eine NPP an Grünmasse + Streu + Samen + Krautschicht von 149×10^5 Kcal/a. ha. — RUNGE zitierte entsprechende Untersuchungen aus Holland, England und USA, nach denen die oben genannten Werte etwa mittlere Größen repräsentieren.

Für eine Abschätzung des Verhältnisses zwischen Nahrungsangebot und Nahrungsbedarf für Rehwild sei im folgenden von einer mittleren jährlich produzierten Grünmasse um 160×10^5 Kilocalorien pro Jahr und Hektar Wald ausgegangen, wie sie oben als Mittelwert für mitteleuropäische Waldparzellen hergeleitet wurde.

Bis Ende Juli sei 90 % der Nettoprimärproduktion des laufenden Jahres erreicht, also 14 400 000 Kcal/ha. Davon seien im Durchschnitt sechs Prozent²⁸⁾ zugänglich, also 864 000 Kcal/ha. Diese NPP sei zu durchschnittlich 70 % verdaulich (2.1). — Damit stünden im Sommer pro Hektar 605 000 verdauliche Kilocalorien zur Verfügung, das sind 60 500 000 für Rehe erreichbare, verdauliche Kilocalorien pro 100 ha Wald.

BOBEK, BOROWSKI und DZIECIOLOWSKI (1975, zitiert nach BURSCHEL 1977) haben die dem Wild erreichbare pflanzliche Trockenmasse pro Quadratmeter in vier polnischen Waldtypen, differenziert nach je vier Altersklassen, im Sommer und Winter gemessen. Wenn man ihre Angaben mit dem Faktor 4,3 in Kilocalorien umrechnet und die Altersklassen proportional berücksichtigt, so erhält man ein erreichbares verdauliches Nahrungsangebot zwischen 32 und 87 Millionen Kcal/100 ha im Sommer, je nach Waldtyp. Als Mittelwert der vier Waldtypen ergibt sich ein Nahrungsangebot von 58 600 000 Kcal/100 ha. Dieser Wert liegt nahe an dem — ohne Kenntnis der eben zitierten Publikation — von mir oben abgeleiteten.

Dem Nahrungsangebot steht ein Bedarf von (s. o.) 4 250 000 verdaulichen Kcal/100 ha Wald gegenüber. Die Nutzung des Angebots beträgt nach den obigen Annahmen also etwa sieben Prozent und ist damit bereits bemerkenswert hoch (s. u.).

Angenommen eine „Populationseinheit“ bewohnte ein günstiges Gebiet von 10 ha Fläche, auf der 20 % der NPP zugänglich seien. Dann steht einem Bedarf von 850 000 ein Angebot von 20 160 000 verdaulichen Kcal gegenüber. In diesem Falle beträgt die Nutzung 4,2 %. — Wäre alle NPP an „Grünmasse“ (s. o.) auf dieser Fläche erreichbar, so müßte mit einer Nutzung von ca. 0,8 % gerechnet werden.

4.4.2 Diskussion

Diese Nutzungsgrade scheinen auf den ersten Blick recht niedrig zu sein. Im Vergleich mit dem Nutzungsgrad anderer Pflanzenfresser in mitteleuropäischen Laub- und Mischwald-Ökosystemen können sie jedoch als normal, wenn nicht sogar als hoch, gelten (vgl. auch TISCHLER 1976). Gelbhalsmäuse (*Apodemus flavicollis*) nützen 2 %, Rötelmäuse (*Clethrionomys glareolus*) 4 % des erreichbaren Nahrungsangebots im dreijährigen Durchschnitt. Die Probefläche war ein Buchenwald in Polen (DROZDZ 1975 b). — Phyllophage Insekten im Buchenwald („Sollingprojekt“) nut-

²⁸⁾ Bei einer forstlichen Umtriebszeit von 100 Jahren muß jährlich im Durchschnitt 1 % der Fläche verjüngt werden. Diese Verjüngungsflächen seien fünf Jahre lang voll attraktiv für Rehwild. Auf den übrigen 95 % der Fläche sei in Anlehnung an EBER (1974) nur ca. 1 % der NPP für Rehe zugänglich (vgl. ELLENBERG 1974a).

zen 3,5 bis 4,9% des Angebots (FUNKE 1973, 1977). REMMERT (1973) gibt weitere Beispiele, die sich in ähnlichem Rahmen bewegen. — BOBEK et al. (1974) schätzen für einen polnischen Linden-Hainbuchenwald eine durchschnittliche Jahresnutzung von 4,4% der erreichbaren NPP durch Rehe, bei einer Populationsdichte von, durch „Drückjagd-Zählung“ ermittelten, ca. 13 Rehen pro 100 ha. In großflächigen Eichenkulturen war bei einer ähnlichen Wildldichte die winterliche Nutzung durch Rehe 15%. — Daß die Nutzung des im Winter zur Verfügung stehenden Nahrungsangebots an „Holz und Rinde“ durch Rehwild im Wald lokal wesentlich höher sein kann, wurde früher erörtert (ELLENBERG 1974 a, b).

Bei den obigen Berechnungsversuchen bleiben viele Zusammenhänge unberücksichtigt. Sie können deshalb nur als Anhalt dienen. — Pflanzen werden meist durch nicht letalen Verbiß, ebenso wie durch Mähen, zu zusätzlicher Produktion in für Rehwild erreichbarer Höhe stimuliert. — Ebenso blieb unberücksichtigt, daß Rehe, wenn irgend möglich, die leichtest verdaulichen Pflanzenteile selektieren, mit Verdaulichkeiten um 85 Prozent. Diese sind jedoch nur im Mai in reichem Angebot vorhanden. Später sprießende Pflanzentriebe werden deshalb intensiver genutzt als während des normalen Frühjahrs treibende. — Dazu kommt, daß abgeissene sprießende Pflanzenteile meist absterben, also nicht mehr weiter zur NPP beitragen. Ein „Happen“ junges, wachsendes Grün ist nur ein Bruchteil dessen, was der abgeissene Pflanzenteil energetisch in älterem Zustand repräsentiert hätte. — Schließlich sorgt starker Verbißdruck durch Selektion für ein Überhandnehmen der wenig beliebten Pflanzenarten und mindert dadurch im Laufe von Jahren die Qualität des erreichbaren Nahrungsangebots.

Die Wirkung des Insektenfraßes an Kronenblättern ist wohl als wenig bedeutend für die Funktion des „Ökosystems Wald“ einzustufen. Sie ist ungefährlich für die Verjüngungsleistung, da sie künftige Streu betrifft. Durch ihre Kotproduktion beschleunigen phyllophage Insekten im Kronenraum sogar die Mineralisation in der Streuschicht (HERLITZIUS 1977). Eine verminderte Assimilationsleistung der Bäume ist bei nicht katastrophalem Befall gleichfalls kaum zu erwarten, da tieferliegende Blattschichten durch die Auflichtung im Kronenraum bei Insektenfraß in höheren Strahlungsgenuß kommen und besser assimilieren können (FUNKE 1977).

Rehe verbeißen dagegen die Regenerationsorgane des Waldes: Früchte, Keimlinge und Jungpflanzen, die auch vielen weiteren Arten als Nahrung dienen. Durch Selektion bestimmter „beliebter“ Pflanzenarten und Altersstadien können sie einen bedeutenden und langfristig wirkenden Einfluß auf Waldökosysteme ausüben im Sinne einer Entmischung (vgl. BURSCHEL 1975, 1977). Dieser Einfluß betrifft vor allem die Strauchschicht. Pflanzen der Krautschicht werden dagegen, wegen fortfallender Beschattung durch die Wirkung des Rehwildverbisses in der Strauchschicht, eher gefördert (SCHMIDT 1978). Jungwuchs von Bäumen wird bevorzugt abgeäst, sobald er eine Höhe von mehr als 10 bis 20 cm erreicht hat. Über ca. 120 cm Höhe ist er nicht mehr durch Verbiß, sondern allenfalls noch durch das „Schlagen“ der Böcke gefährdet. Lichtholz- oder Sukzessionsarten (z. B. manche Weiden, Ahorne, Esche, usw.), die in ursprünglichen Schalenwildbiotopen wachsen, haben denn auch die Strategie entwickelt, die „gefährliche“ Höhe möglichst „in einem Schuß“ (Sommer) zu überwinden.

Dagegen konnten es sich Schattholzarten (z. B. Tanne, z. T. Buche) „leisten“, in geringer Individuenzahl und langsam wachsend auf ihre Chance zu warten, solange sie in genügend ausgedehnten Altholzkomplexen, die Schalenwild nur geringe Mög-

lichkeiten für ein Überdauern boten, durch großen Abstand zu den Schalenwild-Zentren geschützt waren.

Eine Ausweichmöglichkeit für die Verjüngung verbißempfindlicher Baumarten bei Anwesenheit von Schalenwild waren die Moder-Beete gestürzter und verrotten-der Baumleichen. Bei ein bis zwei Metern Durchmesser solcher Urwaldriesen war die Verjüngung auf ihrer Oberfläche für Schalenwild unerreichbar. Erhielten die jungen Bäume schließlich Wurzelkontakt mit dem Erdboden, waren ihre Wipfel längst der Verbißzone entwachsen.

Eine kleinräumige Forstwirtschaft mit kurzen Umtriebszeiten fördert die Lebensmöglichkeiten von Schalenwild, insbesondere von Rehwild. Das Wild strahlt aus den Jungwuchsf lächen in die meist nahe gelegenen und wohl aufgeräumten Altholzkomplexe — die den Namen eigentlich selten verdienen, da sie, gemessen an der physiologischen Lebenserwartung vieler Baumarten, aus wirtschaftlichen Gründen allenfalls mittelalt werden dürften — aus und verhindert dort das Aufkommen von Schattholzverjüngung. Diese ist ihrerseits gerade im Sommer besonders attraktiv, weil ihre Triebe und Blätter weniger stark und vor allem weniger rasch verholzen als die der Sonnen-Pflanzen. Damit sind sie für Rehwild leichter verdaulich als letztere.

Menschliche Maßnahmen haben deshalb zur beklagten forstlichen Entmischung gewollt und ungewollt erst die Voraussetzungen geschaffen. Sollen Schalenwild und Wald weiterhin mit- und nebeneinander bestehen, ist eine wohlabgestimmte Planung und Bewirtschaftung beider Komponenten nötig.

Angesichts der Schwierigkeiten bei der Ermittlung von Energiebedarfswerten für Rehwild verschiedener Entwicklungs- und Aktivitätsphasen und der noch größeren bei der Feststellung des (zugänglichen Teils des) Energieangebots in freier Wildbahn, können die hier aufgezeigten Zusammenhänge wohl kaum je für die jagdliche Praxis vor Ort Bedeutung erlangen.

Wissenschaftliches Interesse beanspruchen dagegen Ansätze nicht nur in Übersee (HOLTER et al. 1976), sondern auch in westdeutschen Forst- und Jägerkreisen (SPEDER 1975). — Es wäre meines Erachtens vermessen zu glauben, man könne durch Taxisierung der Pflanzendecke das zur Verfügung stehende Nahrungsangebot lokal, aber flächendeckend für Schalenwild mit sinnvollem Aufwand ermitteln. Ebenso vermessen ist wohl die Vorstellung, daß bei einfacher „Zählung“ der vorhandene Rehbestand erfassbar wäre (ELLENBERG 1974 a, 1975, 1977 b), abgesehen davon, daß man bei tatsächlicher Kenntnis der Anzahl vorhandener Rehe schwerlich sagen könnte, ob diese im konkreten Fall dem Lebensraum angemessen zu hoch oder niedrig ist. — Hier hilft wohl nur die Beschränkung auf „relative“ Methoden: die Pflanzensoziologie kann über das Vorhandensein oder Fehlen von verbißempfindlichen Waldpflanzen in Kraut- und Strauchschicht (z. B. KLÖTZLI 1965, SCHAUER 1977, SCHMIDT 1978) auf den Äsungsdruck schließen. Die Wildbiologie kann die nahrungsabhängigen Populationsparameter (siehe folgende Kapitel) beim Pflanzenfresser messen, wie Körpergröße, Reproduktionsraten, Fettansatz zu definierten Jahreszeiten und andere Konditions- und Konstitutionsweiser, und auf diese Weise die Rehe selbst zum Indikator ihrer Lebensmöglichkeiten machen. Ein entsprechendes Vorgehen, das einem langfristigen Herantasten an optimale Verhältnisse entsprechen würde, ist wiederholt vorgeschlagen (EISFELD u. ELLENBERG 1974, 1975; ELLENBERG 1974 c, EISFELD 1975 c, ELLENBERG u. EISFELD 1976) bisher aber von Ausnahmen abgesehen (GOSSOW 1975, 1976), noch kaum ernsthaft diskutiert worden.

Als Alternative dürfte eine räumlich, z. B. auf die Fläche eines Landkreises oder Forstämterkomplexes, und zeitlich (s. u.) begrenzte, vorübergehend sehr intensive Bejagung des Schalenwildes, wie sie als Möglichkeit bereits andiskutiert wurde (ELLENBERG 1977 a), in der Bundesrepublik an persönlichen und administrativen Schwierigkeiten scheitern. Falls sich diese Schwierigkeiten ausräumen ließen, wäre ein solcher Versuch jedoch wahrscheinlich geeignet, natürliche Dynamik erfolgreich zu kopieren.

Naturverjüngung bei sehr geringer Wilddichte, vorübergehend sehr gute Wildqualitäten nach neuerlicher Einwanderung und schließlich hohe Wilddichten würden zeitlich im selben Gebiet aufeinander folgen. Erneute sehr intensive Bejagung nach Ablauf von 15 bis 20 Jahren für einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren müßte einen neuen Zyklus einleiten, falls dieser bereits erwünscht wäre. Daß dies Konzept unfreiwillig bereits großflächig erfolgreich war, beweisen die bemerkenswerten Naturverjüngungen und Mischbestände an vielen Stellen in Mitteleuropa, die während Nachkriegs- und Revolutionswirren in den vergangenen etwa 150 Jahren entstehen konnten.

Eine solche „dynamische“ Behandlung von Wald und Wild nach festen Regeln, über die allgemeine Übereinkunft herbeigeführt werden müßte, bevor sie eingeführt werden können, ist aber von den z. Zt. vorherrschenden Bemühungen um einen „statischen“ Kompromiß von Wild und Wald gleichzeitig am selben Ort weit entfernt. Die Lösung des „Wald-Wild-Problems“ wird vielmehr gesucht in einer Intensivierung der Bewirtschaftung beider Komponenten mit dem vermehrten Einsatz von Fremdenergie. Lokale, oft kurzfristige Erfolge dieser Bestrebungen sind unüberschaubar. Doch wäre die oben angedeutete ökologische Lösung des „Problems“ wohl auch in diesem Fall längerfristig die ökonomische und würde überdies nicht nur jagdlich unterschiedlichsten Ansprüchen gerecht.

5. Die körperliche Entwicklung von Rehen mit unterschiedlichen Ernährungsbedingungen

Nachdem in den bisherigen Kapiteln gezeigt wurde, wie groß der Nahrungsbedarf von Rehen zu verschiedenen Jahreszeiten und bei unterschiedlichen Bedingungen ist, und nachdem deutlich wurde, daß und wie ein begrenztes natürliches Nahrungsangebot durch soziales und Homerange-Verhalten zwischen den Mitgliedern einer Population aufgeteilt wird, sollen in den folgenden Kapiteln die Auswirkungen verschiedener Ernährungsbedingungen auf die Gewichtsentwicklung und auf einige populationsdynamische Parameter skizziert werden. Dabei handelt es sich in erster Linie um eine Materialsammlung. Nur wenige Aspekte können ausführlicher dargestellt werden.

Aus der Zusammenschau vieler Einzelparameter, z. B. Wilddichte, Verteilung, Habitus, Altersaufbau, Geschlechterverhältnis, Gesundheitszustand, Verhalten, Konstitution, Fruchtbarkeit, Sterblichkeit und dem Zusammenfügen vieler solcher zeitlicher „Momentaufnahmen“ zu einer Abfolge würde sich für das Rehgatter Stammham ein Strukturbild der Populationsdynamik ergeben. Ein solches Strukturbild, zumal einer Gatter-Population bei zusätzlicher Fütterung, ist für die Übertragbarkeit auf die Verhältnisse der freien Wildbahn von untergeordneter Bedeutung. In der vorliegenden Darstellung wird deshalb kein besonderer Wert auf seine spezielle Erarbeitung gelegt. Der interessierte Leser mag es aus den beigegeführten Tabellen mit geringer Mühe selbst entwickeln.

Von größerem Allgemeinwert sind jedoch Beziehungen zwischen Einzelfaktoren. Sie lassen sich sehr weitgehend auf Freilandverhältnisse als Prinzip übertragen. Deshalb sei vor allem auf die Darstellung von solchen Zusammenhängen eingegangen.

5.1.1 Die Entwicklung der Föten

Die Föten von Rehen entwickeln sich nach einer Keimruhe makroskopisch meßbar etwa von der Weihnachtszeit an (STRANDGAARD 1972, WANDELER 1975, dort weitere Literatur). Die Fötengewichte nehmen gegenüber dem Gesamtgewicht des Reproduktionstrakts deutlich überproportional zu. Vor allem der prozentuale Anteil des Fruchtwassers verringert sich mit dem Fortschreiten der Trächtigkeit. Die Beziehung zwischen dem Gewicht (in Gramm) der intakten inneren Geschlechtsorgane (\times) und der Summe der jeweiligen Fötengewichte (y) lautet für 23 Wertpaare:

$$\log y = a \log \times + \log b; \quad \text{mit } a = 1,58, \log b = -2,64$$

bei einer Korrelation von $r = 0,95$.

Etwa drei Wochen vor der Geburt, also Ende April/Anfang Mai, macht die Tracht ca. ein Drittel des Lebendgewichts ohne Reproduktionstrakt, bzw. ein Viertel des aktuellen Lebendgewichts, aus (Mittel von 5 trächtigen Geißen). 15 Geißen aus der Rehfarm verloren bei der Geburt $5,7 \pm 0,5$ kg Gewicht (Streuung 1,7 kg), das sind etwa 24 % ihres Normalgewichts nach der Geburt. Hier ist zu berücksichtigen, daß nur der Inhalt des Uterus entleert wurde.

Die Kopfrumpflänge (in mm = y), gemessen mit Hilfe eines feuchten Fadens von der Oberlippe längs der Wirbelsäule bis zum Schwanz, am „natürlich“ liegenden Fötus und die dritte Wurzel aus dem Körpergewicht (in Gramm = x) wachsen etwa isometrisch.

$$\log y = a \log x + \log b; \quad \text{mit } a = 1,02; \log b = 1,58$$

Diese Beziehung wurde an 40 Föten 1974 ermittelt. Die Kopfrumpflänge läßt sich leichter reproduzieren als das Gewicht, da letzteres durch schwer kontrollierbare Mengen von Fruchtblasen-Flüssigkeit verfälscht wird, besonders wenn die Föten bereits behaart sind. Deshalb eignet sich die Kopfrumpflänge besser zur Charakterisierung der Größe eines Fötus als das Gewicht.

Auffällig ist das unterschiedliche Entwicklungsstadium von Föten erstmals trächtiger und älterer Geißen zum jeweils gleichen Zeitpunkt. Die Berechnung der linearen Regression der Kopfrumpflängen (in mm = y) der Föten bezüglich der Jahreszeit (Tage nach dem 1. Januar = x) zeigt, daß die Föten erstmals trächtiger Weibchen eine bestimmte Kopfrumpflänge 13 bis 8 Tage später erreichen als dies bei Föten älterer Rehmütter der Fall ist (Abb. 32). Die Differenz wird mit fortschreitender Tragzeit geringer und ist mit p kleiner 5 % abzusichern.

Tabelle 20

Fötenwachstum (y = Kopfrumpflänge, mm) in Abhängigkeit von der Jahreszeit (x = Tage ab 1. Januar). Regression $y = ax + b$, Korrelation r .

	Anzahl	a	b	r
Föten erstmals trächtiger Weibchen	18	3,99	-66,9	0,96
Föten „älterer“ Weibchen	36	3,84	-14,9	0,96

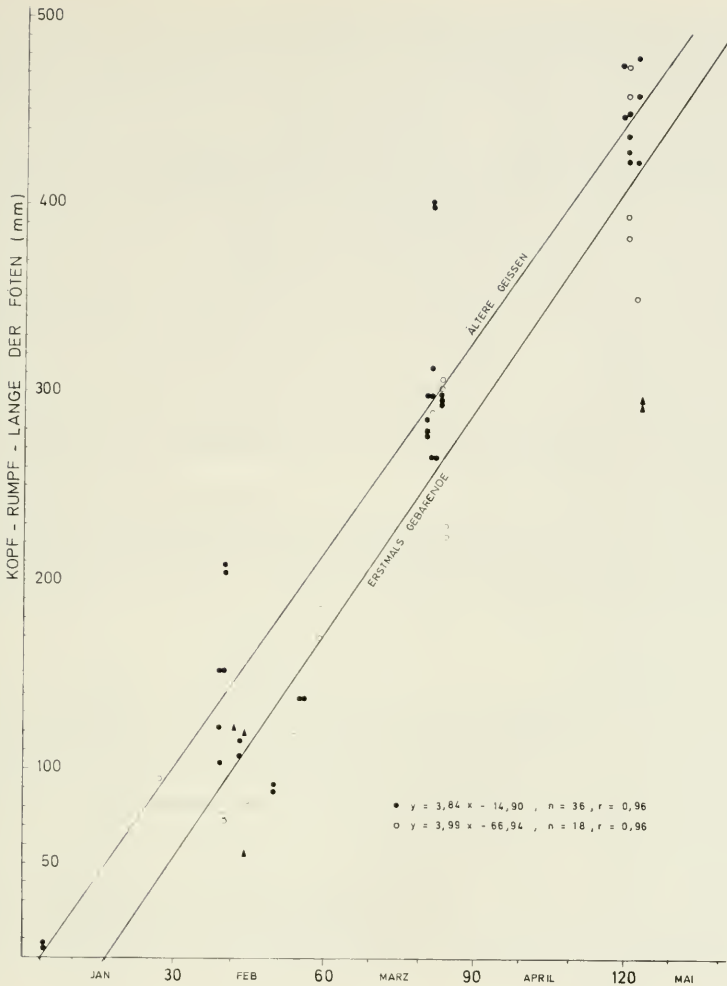


Abb. 32: Fötenwachstum bei erstmals gebärenden (offener Kreis) und bei älteren Weibchen (ausgefüllter Kreis) während der Austragezeit. Fallwild-Weibchen sind durch Dreiecke gekennzeichnet. — Die Entwicklung der Föten verläuft bei erstmals gebärenden Weibchen deutlich verzögert.

Die Geschlechter der Föten wurden bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt, da sonst die Datenbasis zu schmal geworden wäre. Männliche Föten sind jedoch normalerweise etwas schwerer als weibliche (5.1.2). Da erstmals trächtige Rehweibchen im Vergleich zu älteren Müttern unter gleichen äußeren Bedingungen im Durchschnitt relativ mehr männliche als weibliche Kitze gebären, entsprechen die hier aufgezeigten Unterschiede in der Fötenentwicklung Minimalwerten. In dieselbe Richtung wirkt der Umstand, daß erstmals trächtige Geißen häufiger als ältere nur

einen, statt zwei oder drei Föten tragen, Einzelkitze zur Geburt aber normalerweise schwerer sind als Zwillingsskitze (5.1.2).

Mit der verzögerten Entwicklung der Föten bei erstmals trächtigen Rehgeißen läßt sich auch der gegenüber älteren Geißen um sieben bis acht Tage verspätete mittlere Geburtstermin im Rehgatter in Einklang bringen (6.6.3). Dies wiederum wirkt sich auf die Laktation der Geißen und die Entwicklungsmöglichkeiten der Kitze aus, denn die Verdaulichkeit der Nahrungspflanzen nimmt mit fortschreitender Jahreszeit ab (C. 2.1). In den von erstmals gebärenden Geißen bei hoher Wilddichte häufig besiedelten relativ ungünstigen Biotopen ist diese Wirkung noch verstärkt.

Die aufgezeigten Unterschiede in der Fötenentwicklung werden auf geringere Konstitution der erstmals gebärenden Weibchen zurückgeführt, da diese im Gegensatz zu älteren Rehgeißen während der Trächtigkeit meist selbst noch wachsen (5.2). Die Entwicklung der Föten ist von wesentlicher Bedeutung für die Überlebensraten neugeborener Kitze (6.3.1.2). Auf diese Aspekte wird später noch eingegangen. Vorerst mag die Erkenntnis genügen, daß es deutliche Unterschiede in der Entwicklung bereits der Föten gibt, die mit der körperlichen Entwicklung der trächtigen Mutter erklärt werden können.

Bei den obigen Berechnungen wurde unterstellt, daß das Längenwachstum der Föten linear mit der Zeit verläuft, wofür der Augenschein spricht. Dies dürfte in ausreichender Näherung wohl nur für einen mittleren Zeitabschnitt zutreffen, denn es ist zu erwarten, daß das Wachstum zu Beginn etwas beschleunigt, am Ende der Tragzeit aber etwas verzögert verläuft. Trotz dieser methodischen Schwäche scheinen mir die obigen Aussagen vertretbar.

5.1.2 Geburtsgewichte

Kleine Kitze wurden, wenn sie zur Markierung in unsere Hand kamen, normalerweise gewogen (Federwaage, auf 25 g genau). Ihre Kopfrumpflänge wurde nur ausnahmsweise gemessen. Aus der obigen Regression (Abb. 32) geht jedoch hervor, daß sie zum Geburtstermin, etwa am 140sten bis 145sten Tag ab 1. Januar, im Durchschnitt eine Kopfrumpflänge von knapp 50 cm erreicht haben. Individuelle Abweichungen können jedoch erheblich sein.

Die unten angegebenen „Eintages-Gewichte“ sind, wie Stichproben in der Rehfarm ergaben, zwischen 60 und 170 g höher als die wirklichen Geburtsgewichte — schon weitgehend abgetrocknet aber noch mit leerem Darmtrakt. Das bedeutet, daß bei Wildbahn- und Rehgatterkitzen ein etwas zu hohes Gewicht vorgetäuscht wird, da in dieser Stichprobe nur zwei wirkliche Geburtsgewichte sind (Tab. 21).

Tabelle 21
Kitzgewichte am ersten Lebenstag (Gramm)

		Anzahl	Mittel	Fehler	Streuung	Max.	Min. a)
Rehfarm	männl.	12	1640	71	246	2260	1320
	weibl.	14	1509	60	223	1920	1180
Wildbahn u. Rehgatter	männl.	16	1642	50	201	2050	1450
	weibl.	14	1516	39	146	1875	1350

a) Ein männliches Kitz in der Rehfarm war mit 1050 g nicht lebensfähig. — Zwei weibliche Vierlingskitze aus freier Wildbahn wogen zwei Stunden nach der Geburt 1030 und 1050 g. Letzteres überlebte und wurde in der Rehfarm vier Jahre alt. — Diese drei Kitze sind in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Weibliche Kitze sind am Tag der Geburt, statistisch gut gesichert, etwa 9% leichter als männliche. Das gilt auch für ungleich geschlechtige Zwillingsskitze bzw. -föten (Tab. 22).

Tabelle 22

Gewichtsunterschiede bei Zwillingsskitzen (in Prozent, bezogen auf das weibliche, bei gleichgeschlechtigen auf das leichtere Kitze).

	Anzahl Paare	Gewichtsdifferenz c)	Max.	Min.
Ungleiche Geschlechter	23	+ 6,8 ± 1,7	+ 19	- 11
Föten d)	16	+ 6,7 ± 1,9	+ 19	- 5
Kitze	7	+ 7,0 ± 3,9	+ 14	- 11
gleiche Geschlechter	26	+ 8,2 ± 1,3	+ 22 a)	0 b)

- a) Ein Extremfall mit einer Differenz von 43 % blieb unberücksichtigt.
- b) Definitionsgemäß.
- c) Mittel mit mittlerem quadratischem Fehler.
- d) Darunter 5 Paare nach Angaben von STRANDGAARD 1972 b.

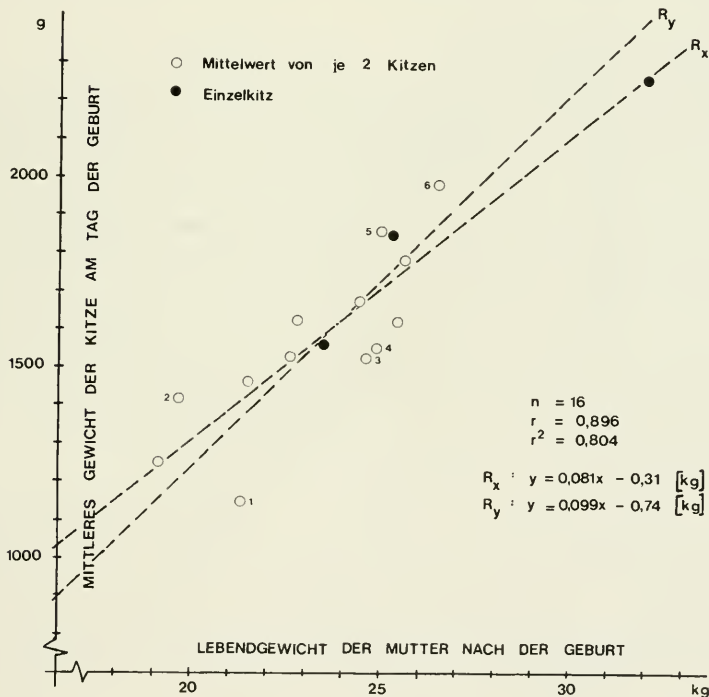


Abb. 33: Mittleres Gewicht der Zwillingsskitze (ausgefülltes Symbol für Einzelkitze) am Tag der Geburt als Funktion des Gewichts der Mutter einige Tage nach der Geburt. — Daten aus der Rehfarm.

Fünf „sichere“ Einzelkitze sind am Tag der Geburt mit 1900 ± 76 , Min. 1650, Max. 2100 g schwerer als Zwillings- oder Mehrlingskitze (Tab. 21).

Das Geburtsgewicht macht bei Einzelkitzen etwa 8, bei Zwillingskitzen $13 \pm 0,3$ und bei Drillingen etwa 18 Prozent des Lebendgewichts der Mutter nach der Geburt aus.

Die Kitze erstmals gebärender Geißen scheinen leichter zu sein als die älterer Mütter. Dies dürfte mit der normalerweise geringeren Körpergröße erstmals gebärender Mütter zusammenhängen (5.2), denn die lineare Regression der Geburtsgewichte nach dem Lebendgewicht der Mutter (wenige Tage nach der Geburt) ist mit einer Korrelation von $r = 0,90$ gut gesichert. Mit jedem Kilogramm der Mutter kann das Durchschnittsgewicht der Kitze am Tag der Geburt um 80 (bis 100 g) zunehmen (Abb. 33). Größere Mütter gebären demnach größere Kitze. Die obige Regression gilt anscheinend nicht nur für Rehfarm-Rehe, denn die leichtesten lebensfähigen Kitze wiegen etwa 1050 g (Anmerkung a zu Tab. 21) und die reproduzierenden Geißen in der kleinstwüchsigen mir bekannten Population (Nürnberger Reichswald) etwa 16 bis 17 kg „lebend“.

KRAUS (1975) und WANDELER (zit. nach KRAUS) geben Kitzzgewichte vom ersten Lebenstag aus ihren Untersuchungsgebieten mit 1880 g ($n = 13$, Kochelseeniederung) und 1310 g ($n = 16$, Kanton Bern) an. Die dazugehörigen Geißengewichte müßten nach der obigen Regression ca. 27 und 21 kg lebend betragen.

5.1.3 Gewichtszunahme bei Kitzen

Mit unterschiedlichen Methoden ermittelten SÄGESSER und KURT (1966), WANDELER (1975), KRAUS (1975) und DRESCHER-KADEN et al. (1972) tägliche durchschnittliche Gewichtszunahmen bei kleinen Kitzen während der Sägezeit zwischen 74 und 155 g pro Tag. — In der freien Wildbahn und im Rehgatter fand ich Zunahmen von 145 g vom 1. auf den 2. Tag, 156 g vom 1. auf den 6. Tag, 187 g vom 3. auf den 7. Tag, 192 g vom 3. auf den 12. Tag und 129 g vom 4. auf den 19. Tag. Bei der Kitzaufzucht 1972 im „Köschinger Waldhaus“ bei Stammham beobachteten wir im Wochendurchschnitt innerhalb der ersten zwei Lebensmonate bei 71 gesunden Kitzen Werte zwischen 70 (die untere Grenze ist schwer festzulegen) und maximal 207 Gramm pro Tag (MASSL 1973). Stagnation oder Gewichtsabnahme gab es, außer bei kranken Kitzen, auch regelmäßig bei naßkaltem Wetter in den ersten drei Lebenswochen, bei Änderungen in der Zusammensetzung der Nahrung (z. B. erste Aufnahme von Grünfutter) und wenn die soziale Struktur der Kitzgruppen verändert oder Einzelkitze in eine andere Stallbox gesetzt wurden.

Maximaler Milchverzehr war bei dieser Kitz-Aufzucht in der letzten Juni- und den ersten beiden Juliwochen zu verzeichnen, im Wochendurchschnitt ca. 860 g pro Tag bei gleichzeitiger Aufnahme von etwa 100 g Trockenfutter (BAYWA Kaninchenfutter-Pellets) pro Tag und einer unkontrollierten noch geringen Menge frischer Laubblätter. — Eine Rehgeiß muß demnach auf dem Höhepunkt der Laktation im Durchschnitt ca. 1700 g Milch produzieren, um den Bedarf zweier Kitze zu befriedigen, vorausgesetzt, daß der von uns gebotene Milchersatz gleich gut verdaulich ist wie die Muttermilch (vgl. 2.2.4).

Diese „Milch“ war wie folgt zusammengesetzt: „BIOFIX L“ (Bayerische Milchindustrie GmbH), ein Milchpulver für Lämmeraufzucht und Lämmermast wurde zehnpromig mit Wasser angerührt und gemischt im Verhältnis 2:1 mit ungezuckerter Kondensmilch, so daß



Abb. 34: Tägliche Gewichtszunahme (Gramm pro Tag, als Durchschnitt von jeweils mindestens 8 Tagen) von Rehkitzen im ersten Lebensjahr. — Die Kitze wurden von ihren Müttern ohne weitere Eingriffe in der Rehfarm aufgezogen. Im Herbst werden die Zunahmen rasch geringer. Im Winter ist fast keine Gewichtszunahme zu verzeichnen.

sich ein Gesamtfettgehalt von 5,3% ergab. Weniger als 300—400 g dieser Milch pro Tag führte über längere Zeit zum Verhungern der Kitze.

Eine Übersicht über die tägliche Gewichtszunahme von Kitzen, die in der Rehfarm von ihren Müttern ohne unser Zutun aufgezogen wurden, gibt Abb. 34. — Der wesentliche Teil der Gewichtsentwicklung geschieht in den Sommermonaten. Ab Ende September geht die Gewichtszunahme rasch zurück und ist trotz gleichbleibend guten Nahrungsangebots von November bis Mitte Februar nahezu gleich Null. Im März fällt jedoch die relativ hohe Zunahme von ca. 50 g pro Tag auf. Sie bestätigt sich in Stichproben (Umgriff 1973) in den Rehgattern und in EISFELD's (1974 bis 1976) Stoffwechsellkäfigen. Das Phänomen dürfte mit dazu beitragen, daß Fallwildverluste bei Kitzen — aber auch bei älteren Rehen — gehäuft im Spätwinter und Vorfrühling auftreten, wenn durch die länger werdenden Tage über Hormonaktivierung der Stoffwechsel intensiviert wird und bei Nahrungsmangel nicht befriedigt werden kann. In freier Wildbahn ist Ende März/April die Zeit der leichtesten Sichtbarkeit des Rehwildes. Es verläßt dann von Hunger getrieben die Deckung und sucht Äsung z. B. auf Wintergetreide- oder Rapsäckern.

Der erneute Rückgang der Gewichtszunahme zum April (Abb. 34) ist wohl durch zunehmenden „Streß“ bei Gruppenhaltung in der Rehfarm zu erklären. Soziale Aktivitäten mit ihrer Motorik nehmen stark zu. In freier Wildbahn würde dadurch die Auflösung des Mutter-Kitz-Sprunges eingeleitet (KURT 1968). Wir haben die Sprünge in der Rehfarm aber erst Anfang Mai trennen können.

Depressionen der Gewichtszunahme im Alter von drei bis vier und wiederum etwa sieben bis zehn Wochen hängen wohl mit Umstellungen in der Ernährung der Kitze zusammen. Mit drei bis vier Wochen beginnen Rehkitze regelmäßig Grünfutter aufzunehmen (BUBENIK 1965, KURT 1968, ESPMARK 1969), mit sieben bis zehn Wochen erfolgt der Übergang vom „Milchkind“ zum reinen „Fresser“.

Obwohl die Gewichtszunahmen in den ersten Lebenswochen beträchtlich schwanken, darf man für praktische Zwecke, etwa die Berechnung von mittleren Geburtsterminen wie von SÄGESSER und KURT (1966), WANDELER (1975) und KRAUS (1975) durchgeführt, doch mit einer nahezu linearen Gewichtsentwicklung kleiner Kitze rechnen (vgl. ELLENBERG 1974 c, Abb. 1). Da in freier Wildbahn nur selten Kitze von mehr als 3500 g Gewicht bzw. mehr als 15 Tagen Alter in Menschenhand geraten (Tab. 23), dürften Fehler bei solchen Schätzungen relativ gering bleiben. Doch müssen Biotopunterschiede Berücksichtigung finden. Während man bei gutem Nahrungsangebot mit ca. 150 g und mehr Gewichtszunahme pro Tag rechnen darf, sind bei schlechten Ernährungsbedingungen wohl nur unter 100 g Zunahme pro Tag zu erwarten, wie auch bei vielen Kitzaufzuchten mit der Flasche bei Verwendung zu fettarmer Milch.

Tabelle 23

Gewicht und Anzahl gesunder Kitze aus freier Wildbahn und Rehgattern (ohne Rehfarm).

Gewicht (g)	unter 1475	1500—1975	2000—2475	2500—2975	3000—3475	3500—3975	4000—4475	über 4500	Gesamtsumme
Anzahl	11	20	24	13	7	5	2	1	83

5.1.4 Wintergewichte von Kitzen, Winterfallwild

Bis zur Fangaktion Ende November erreichen Rehkitze bei Stammham Lebendgewichte zwischen 9,2 und 20,1 kg, in der Rehfarm bis zu 23,6 kg. Diese „vorläufigen Endgewichte“ sind, außer auf die unterschiedlichen Ausgangsgewichte am Ende der Säugezeit, auch auf das kleinräumig wechselnde Nahrungsangebot im Herbst zurückzuführen. Rehkitze mit Zugang zur Fütterung (Rehgatter, Rehfarm) oder zu einer Eichelmast im Herbst oder zu Äckern mit Zwischenfrüchten, Mais, Rüben, Wintergetreide, usw. werden um mehrere Kilogramm schwerer als unter gleichen klimatischen Bedingungen aufwachsende Kitze ohne diese zusätzlichen Nahrungsmöglichkeiten (ELLENBERG 1974 c). Die Anwesenheit einer Rehsippe an einem solchen Ort mit günstigem Nahrungsangebot behindert jedoch deren Nutzung auch durch fremde Rehe (4.2.4.5).

Zwischen dem 23./24. Oktober und Ende November wuchsen sechs Kitze aus dem Rehgatter noch 29 bis 83 g pro Tag, im Mittel 56 g. Zwischen Mitte Dezember und Ende Januar wuchsen 19 Kitze aus dem Rehgatter im Mittel 13 g pro Tag. Manche nahmen in dieser Zeit bis zu 24 g pro Tag ab, andere bis zu 35 g pro Tag zu. In freier Wildbahn bei Stammham wachsen die Kitze dagegen im November nur noch wenig und nehmen zum Dezember oft schon wieder ab. Dies dürfte heute für viele mitteleuropäische Gebiete die Regel sein (ELLENBERG 1971), jedenfalls dort, wo wie Biotopkapazität ausgelastet ist.

Die Entwicklung der Kitze im Spätherbst ist nicht ausschließlich eine Funktion, der Biotopqualität. Denn in zwar günstigen, aber dicht besetzten Rehbiotopen, z. B. im ehemaligen Landkreis Eutin (Schleswig-Holstein) nehmen die Kitze zum Winterbeginn wieder ab, während sie in weniger günstigen aber weniger als halb so dicht besiedelten Biotopen, z. B. im ehemaligen Landkreis Flensburg (Schleswig-Holstein), ihr einmal erreichtes Gewicht zumindest halten konnten (ELLENBERG 1971). Verdrängung mancher Familien in ungünstige Biotope und Übernutzung eigentlich günstiger Biotope bei hoher Wilddichte tragen zur geringen Entwicklung von Kitzen unter solchen Bedingungen bei.

Ein hohes Spätherbst-Gewicht ist aber für die Überlebenschancen des Kitzes im Winter von großer Bedeutung. Von 63 Bockkitzen und 55 Geißkitzen, die zu Winterbeginn im Rehgatter gewogen werden konnten, starben 9 bzw. 7 mit Sicherheit an natürlichen Ursachen im folgenden Winter (Durchfall wird hier nicht berücksichtigt). Sie waren im Dezember hochsignifikant leichter als diejenigen, die den Winter überlebten (Tab. 24). In den fünf Wintern 1971/72 mit 1975/76 starben 14 von 25 Kitzen, die im Dezember unter 13 kg gewogen hatten. — Außerdem gab es noch mehr Fallwild, dessen Lebendgewicht im Dezember unbekannt geblieben ist, aber ebenfalls gering war.

Bei etwa 12,5 kg Lebendgewicht liegt anscheinend eine Grenze, unter der auch in milden Klimaten die Hälfte der Kitze stirbt, vermutlich weil die Relation zwischen energieabstrahlender Körperoberfläche und möglichem Energieumsatz im Pansen bei abnehmender Verdaulichkeit der Nahrung im Winter schließlich zu ungünstig wird (MOEN 1973, EISFELD 1976). Diese Grenze dürfte in schneereicheren oder winterkälteren Gebieten höher, in milderer Gebieten, z. B. Nürnberger Reichswald, auch tiefer liegen als hier angegeben.

Dies machen jedenfalls die Untersuchungen von UECKERMANN (1951) wahrscheinlich, nach denen bei mittleren Januar-Temperaturen unter -3°C — insbesondere in schlechten Rehbiotopen — die erwachsenen Rehböcke um bis zu vier Kilogramm schwerer sind als in Normklimaten jeweils (bei gleicher „Standortwertziffer“ nach UECKERMANN) mit mittleren Januartemperaturen bis -2°C . Gering entwickelte Tiere werden vermutlich bereits in ih-

Tabelle 24

Lebendgewichte von Kitzen (kg) im Dezember 1971—1976. — Rehgatter Stammham.

	Zukünftiges Winterfallwild					Überlebende Kitze				
	Anzahl	Mittel	Fehler	Max.	Min.	Anzahl	Mittel	Fehler	Max.	Min.
männlich	9	12,0	0,3	13,0	9,2	54	15,3	0,3	20,1	9,2 b)
weiblich	7	12,4	0,4	14,5 a)	11,3	48	14,6	0,2	18,6	11,0
Summe	16	12,2	0,3	14,5	9,2	102	15,0	0,2	20,1	9,2

a) Dies relativ schwere Kitz wurde vom Fuchs gerissen, der es vermutlich im Schlaf überraschte (Fährtenrekonstruktion im Schnee).

b) Dies (und ein weiteres, nicht markiertes) sehr leichte Kitz überlebte einen relativ milden Winter durch besonderes Verhalten bei der Nahrungssuche: Es besuchte wahrscheinlich keinen der vielen Futterautomaten, sondern durchwühlte auf einem ein Jahr alten Kahlschlag die vergilbten Horste der Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), die in ihrem Zentrum die Vegetationskegel fürs kommende Frühjahr bergen. Hier fand es von Dezember bis März die wohl leichtest verdaulichen Pflanzenteile in seinem Homerange.

rem ersten Lebenswinter eliminiert. Winterfütterung jedoch ermöglicht vielen von ihnen ein Überleben, sofern keine sozialen Hemmnisse die Fütterung für unterlegene Tiere unerschwingbar machen. Die Durchschnittsgewichte solcher wintergefütterter Populationen sinken damit ab (UECKERMANN, vgl. auch STROBL 1977).

Rangordnungseffekte an der Fütterung mit Wirkung auf die körperliche Entwicklung von Rehen sind bezüglich der verbesserten Geweihqualitäten dominanter, gefütterter Böcke allgemein bekannt.

Solche Rangordnungseffekte können aber bereits bei Kitzen zu unterschiedlicher körperlicher Entwicklung führen und wohl auch Auswirkungen auf die Konstitution älterer Rehe haben. Nach einer Umkonstruktion der Futterautomaten im Rehgatter im Frühjahr und Sommer 1975, so daß jederzeit zwei Individuen gleichzeitig pro Automat fressen konnten, ohne sich gegenseitig zu stören, ergaben sich signifikant höhere Dezemborgewichte bei Bockkitzen im Vergleich zu weiblichen Kitzen (Abb. 35)²⁹⁾. Ein Bockkitz ist seiner Schwester normalerweise sozial überlegen (siehe auch 6.4.3.4, 6.4.3.5). Im Spätwinter dominiert es oft auch ältere Weibchen, einschließlich seiner Mutter (vgl. auch ESPMARK 1969, 1974; GEIGER u. KRÄMER 1974). Auf diese Weise erhält es regelmäßigen Zugang zum Futtertrog, wenn der Mutter-Kitz-Sprung den Futterautomaten aufsucht. Wenn die Geiß gesättigt ist und abzieht, „müssen“ die Kitze mitgehen, weil sie den Kontakt zur Mutter nicht abreißen lassen „wollen“. Die in der Rangordnung unterlegenen Tiere erhalten auf diese Weise nur relativ wenig Futter. — Die Kitze im Rehgatter wären sicher besser gewachsen, wenn wir von Anfang an pro Futterplatz mindestens drei Tröge (oder zwei neue Automaten mit je zwei Trögen) aufgestellt hätten.

²⁹⁾ 1976 befanden sich unter den gewogenen weiblichen Kitzen drei Einzelkitze. Davon waren zwei ungewöhnlich schwer. Einige deutlich kleinere weibliche Kitze konnten zwar beobachtet, aber nicht gefangen und gewogen werden.

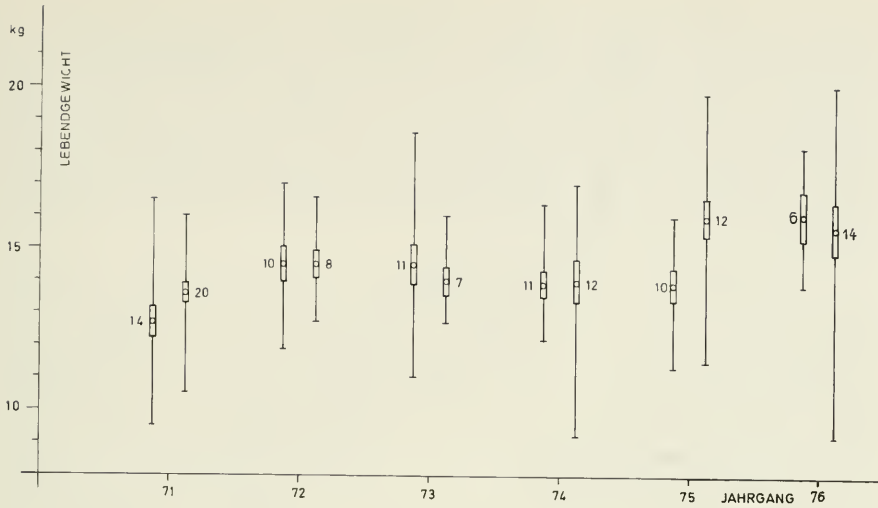


Abb. 35: Lebendgewicht der Rehkitze im Rehgatter im Dezember der Jahre 1971 mit 1976. — Erläuterungen im Text.

Bevor der kontrollierte Verdichtungsversuch (B. 1.) begann, gab es 1971 bei fast gleich hoher Wilddichte wie 1975 einen ähnlichen signifikanten Gewichtsunterschied zwischen Bock- und Geißkitzen wie 1975. Da 1971 nur 14 statt 22 Futterplätze vorhanden waren, lagen die mittleren Kitze in Dezember 1971 niedriger als im Dezember 1975.

Bei geringer Wilddichte (1972, 1973) gab es keine Unterschiede im Gewicht männlicher und weiblicher Kitze. Letztere scheinen sogar schwerer zu sein. Bei Farmrehen deutet sich an, daß weibliche Rehe mit der gleichen Menge Kraftfutter mehr wachsen oder bei Gewichtskonstanz weniger Futter brauchen als männliche (Tab. 5, vgl. ELLENBERG 1975, Tab. 1; MOEN 1973 p. 353). Es hat den Anschein, als bewegten sie sich weniger und brauchten deshalb auch weniger Futter-Energie. — Dieser Zusammenhang ist wahrscheinlich, im Gegensatz zu den Artefakten am Futterautomat, auf die Verhältnisse in freier Wildbahn übertragbar.

Die Abhängigkeit der Gewichtsentwicklung der Kitze von den Ernährungsmöglichkeiten wird in diesen Kapiteln besonders deutlich. Für das Wachstum von Föten und Säuglingskitzen ist das Nahrungsangebot für die Mutter entscheidend. Auch hier wirken sich über die Wahl des Homorange im Sippenverband Rangordnungsunterschiede aus. — Weitere Aspekte sind früher diskutiert worden (ELLENBERG 1974 c), oder werden später behandelt (6.4.3).

5.2 Die Gewichtsentwicklung bei älteren Rehen

Ausgehend von dem „vorläufigen Endgewicht“, das Rehkitze zu Beginn ihres ersten Lebenswinters erreichen, verläuft die weitere Gewichtsentwicklung abhängig vor allem von zwei Faktorenkomplexen. Diese lassen sich mit den Schlagworten „Biotopqualität“ und „Wilddichte“ charakterisieren.

Es sei kurz umrissen, was unter „guter“ und „schlechter“ Biotopqualität im Hinblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten von Rehwild verstanden wird. „Gut“ ist gekennzeichnet

z. B. durch abwechslungsreichen Laub- und Mischwald mit vielen Verjüngungsflächen und Randlinien, durch nährstoffreiche Böden mit differenzierter Landwirtschaft. Die Landwirtschaft mag durchaus großflächig und intensiv betrieben werden, wichtig scheint, daß es sich vor allem um Äcker und Mähwiesen und nicht um Viehweiden handelt. Solange genügend Brachflächen (z. B. Wallhecken, Grabenböschungen, Feldgehölze, Terrassen-Raine, Windschutzstreifen, Moorreste, usw.) Deckung bieten, werden die Lebensmöglichkeiten von Rehen nicht wesentlich beeinträchtigt. — „Schlechte“ Biotop sind durch großflächigen Nadelwald, wenig Jungwuchs und Randlinien, durch nährstoffarme Böden, wenig Äcker und viel Weideland, charakterisiert, wobei vor allem Schafweide-Gebiete als ungeeignet erscheinen (z. B. alte Marschen an der Nordseeküste).

Die „Wilddichte“ wirkt sich über Mechanismen aus, die in den Kapiteln über Sozial- und Homerangeverhalten dargestellt worden sind und deren Effekte noch näher behandelt werden sollen (5.4, 6.4.3). Physiologisch maximale Gewichte, etwa 25 kg für erwachsene Böcke, „aufgebrochen mit Haupt“, werden von Rehpopulationen in den verschiedensten Lebensräumen vorübergehend erreicht, solange die Wilddichte, gemessen am Nahrungsangebot oder an der Biotopqualität, noch gering ist. Sobald die wachsenden Populationen die vorhandenen Lebensräume dichter besiedeln, sinken die Durchschnittsgewichte, denn es müssen in zunehmendem Maße auch nicht optimale Habitate besiedelt werden, während gleichzeitig der Äsungdruck innerhalb der bereits von Rehen bewohnten Gebiete ansteigt. Diese Zusammenhänge wurden früher ausführlicher dargestellt (ELLENBERG 1974 b, 1975). Hier seien lediglich einige Landschaften genannt, aus denen das skizzierte Phänomen belegt ist: die ackerbaulich genutzten Marschen Schleswig-Holsteins, die Insel Fehmarn, die Gemeinde Kaltern (und benachbarte Gemeinden) in Südtirol, die schottischen Aufforstungsgebiete, die Kieferaufforstungen an der jütischen Westküste, die neuen Polder in der Zuidersee (VAN HAAFTEN 1968), die Karstgebiete bei Triest (PERCO 1974) und viele weitere Gebiete.

In Abb. 36 sind die möglichen Einflüsse von Biotopqualität und Wilddichte auf die Gewichtsentwicklung männlicher Rehe in freier Wildbahn an Beispielen zusammengefaßt. Beim Wachstum von Kitz zum Jährling scheint die Biotopqualität, bei der weiteren Entwicklung vor allem die Wilddichte entscheidend Einfluß zu haben. Unter ungünstigen Bedingungen werden jeweils nur etwa fünf Achtel der unter günstigen Bedingungen realisierten relativen Zuwächse erreicht.

Nach den Gewichtsmessungen aus den Stammhamer Rehgehegen führen günstige Ernährungsbedingungen im Kitzalter zu rascher Entwicklung mit frühem Abschluß, ungünstige jedoch zu langsamer mit spätem Abschluß. Ähnliche Zusammenhänge deuten sich auch bezüglich der Geweihentwicklung an (ELLENBERG 1974c, vgl. auch MEUNIER 1975). Sie sind auch von anderen wildlebenden Wiederkäuerarten bekannt: z. B. dem Alpensteinbock (NIEVERGELT 1966), den Dickhornschafen Nordamerikas (GEIST 1971), dem Thar auf Neuseeland (CAUGHLEY 1970), der Gemse in der Schweiz (SALZMANN 1977). Diese Arten haben den besonderen Vorteil, daß sie ihre Hörner zeitlebens nicht abwerfen. Mit ihren Jahrringen und Wachstumsabschnitten bieten sie einen Überblick über die persönliche Geschichte ihres Trägers.

Weibliche Rehe sind in der Rehfarm bereits mit 15 Monaten zur Zeit ihrer ersten Brunft, „ausgewachsen“ (Abb. 37). Die säugenden zwei- und dreijährigen Tiere sind zur Brunft nicht schwerer als sie als Schmalrehe waren. Die Gewichtsentwicklung der weiblichen Rehe in der Rehfarm dürfte in ihrem Muster, nicht jedoch bezüglich der erreichten Absolutwerte nahe dem physiologischen Optimum liegen.

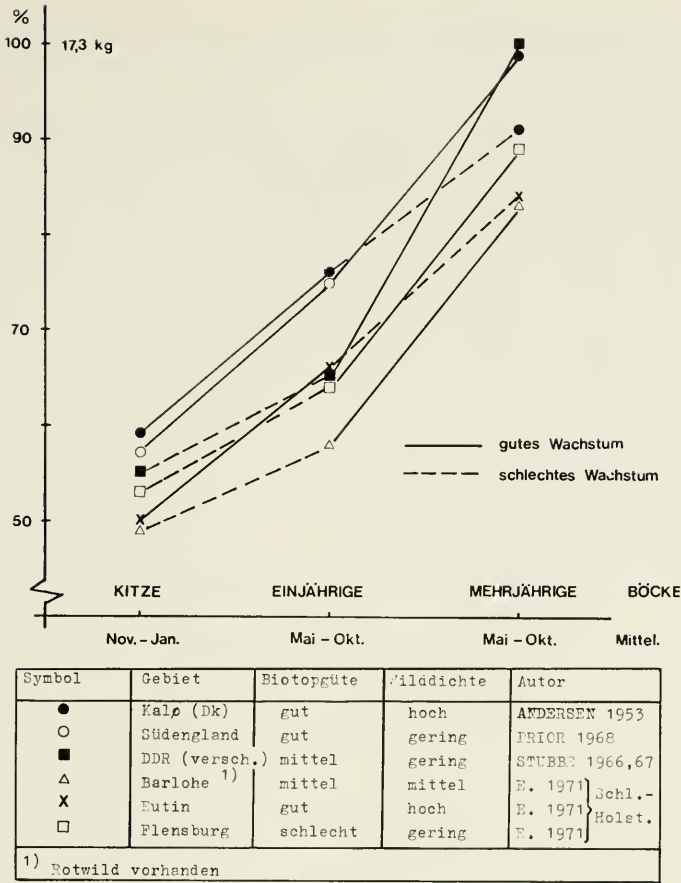
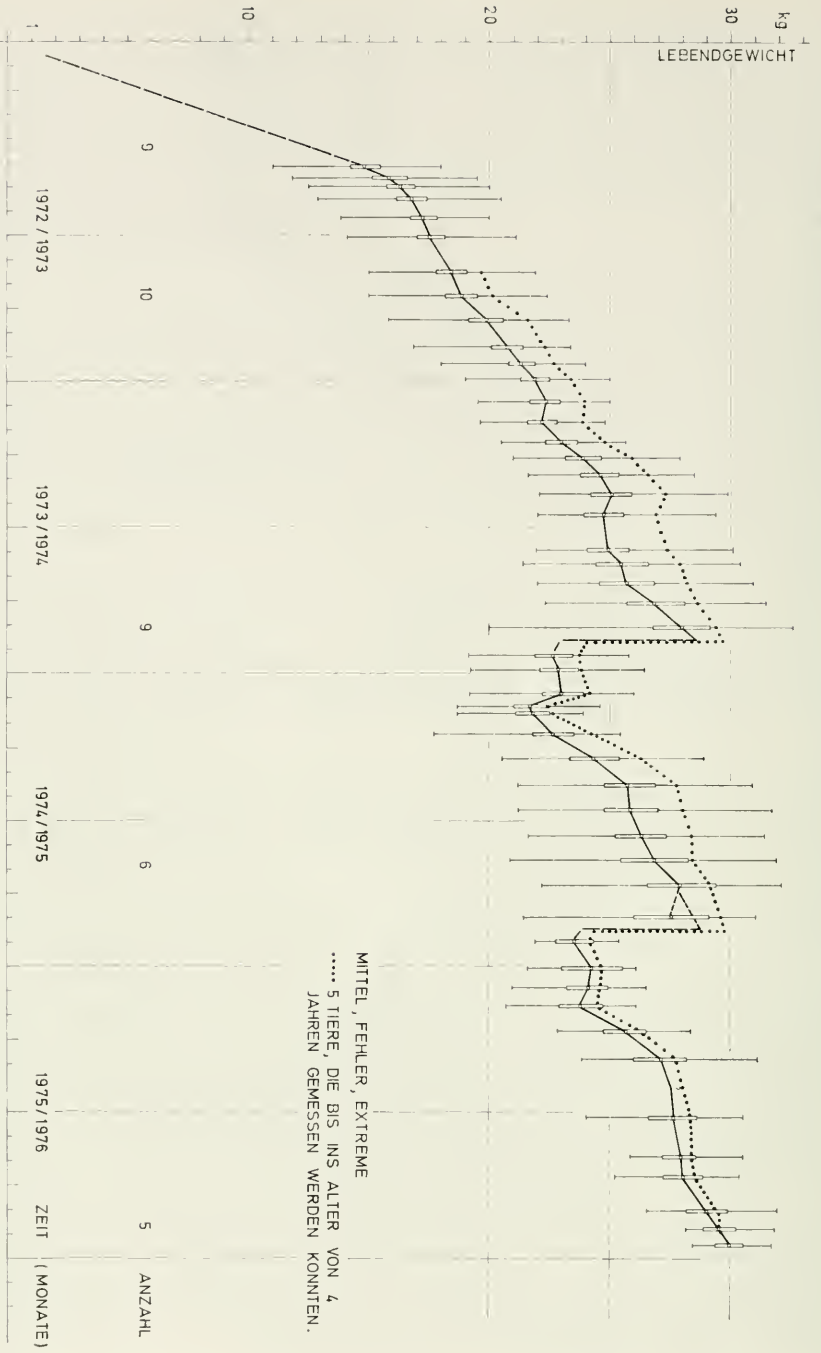


Abb. 36: Gewichtsentwicklung (aufgebrochen mit Haupt) männlicher Rehe in verschiedenen Biotopen und bei unterschiedlicher Wilddichte. — Erläuterungen im Text.

Männliche Rehe erreichen unter diesen Farmbedingungen ihr Endgewicht offenbar erst mit zweieinviertel Jahren. — Zwei männliche, außerordentlich gering entwickelte Kitze, die im Februar 1973 zu Vergleichszwecken aus freier Wildbahn in die Rehfarm übernommen worden waren, holten ihren Rückstand in der Gewichtsentwicklung gegenüber unseren Aufzucht-Kitzen nicht mehr auf. Sie wuchsen langsam (vgl. ELLENBERG 1974 c) und erreichten ihre Höchstgewichte im Alter von 50 Monaten zur Julifeistzeit 1976. Diese beiden „Spätentwickler“ (s. u.) wurden ebenso wie einige schlecht entwickelte Schmalrehe (6.4, 6.6.2.3) mit 15 Monaten zur Brunftzeit noch nicht geschlechtsreif. Sie zeigten die für Böcke, auch schon für gut entwickelte Jährlinge (ELLENBERG 1974 c), in diesen Wochen charakteristische Gewichtsdepression erstmals im Alter von 27 Monaten (Abb. 38). Auch ihre Hoden blieben klein (vgl. BRÜGGEMANN, ADAM und KARG 1965, ELLENBERG 1974 a), was anlässlich der Wägungen dieser Rehfarm-Tiere ertastet werden konnte.



Die Gewichtsentwicklung in der Rehfarm ist nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse in freier Wildbahn zu übertragen, denn dort wäre mit großer Wahrscheinlichkeit im Spätwinter jeweils ein zweites Gewichtsminimum zu erwarten (vgl. ELLENBERG 1974c, Abb. 1).

Im Rehgatter (130 ha) verläuft die Gewichtsentwicklung im Vergleich zu den eben diskutierten Extremen etwa mittelmäßig. Geißen benötigen zweieinhalb, Böcke dreieinhalb Jahre, um ihr Erwachsenengewicht zu erreichen (Abb. 39). Zweieinhalbjährige Böcke sind im Dezember noch um ca. 1 kg leichter als der Durchschnitt der älteren Böcke (p ca. 5 %). Ihr Skelettwachstum haben sie jedoch bereits abgeschlossen (BUBENIK 1959). Mit im Durchschnitt etwa 26 kg Lebendgewicht für erwachsene Böcke und 24,2 kg für erwachsene Geißen im Dezember (entsprechend ca. 20 bzw. 18,5 kg aufgebrochen mit Haupt³⁰) sind die Rehgatter-Rehe im mitteleuropäischen Vergleich ziemlich schwer. Die physiologische Untergrenze für mitteleuropäische Rehpopulationen in freier Wildbahn liegt bei erwachsenen Böcken und Geißen um etwa 12 kg „aufgebrochen mit Haupt“, die Obergrenze um 25 kg (ELLENBERG 1974 c, 1975). Mittlere Gewichte betragen in Deutschland ca. 15 kg (BIEGER 1932, UECKERMANN 1951). In Weichselboden/Steiermark wurden durch Hegemaßnahmen in freier Wildbahn im Lauf von zwölf Jahren, ausgehend von etwa 14 kg, im Jahre 1975 etwa 21,5 kg erreicht mit einem besonders steilen Anstieg in den ersten sechs Jahren (A. und J. v. BAYERN 1975). Bekannt sind auch die Hegeerfolge im Gatter Schneeberg vor dem Zweiten Weltkrieg (VOGT, SCHMID 1950). Die Nahrungsabhängigkeit der Körpergröße von Rehen darf somit als auf breiter Basis abgesichert gelten. Man kann deshalb die mittlere Körpergröße von Rehpopulationen als Ausdruck von deren speziellen Lebensbedingungen auffassen (EISFELD und ELLENBERG 1974, 1975, ELLENBERG 1974 c, EISFELD 1975).

Auch der Geschlechtsdimorphismus scheint in diesem Zusammenhang aussagekräftig. Er nimmt bei guten Ernährungsbedingungen mit dem Alter zu: Im Rehgatter sind im Dezember weibliche Kitze etwa 0,5 kg ($p \approx 5\%$), Schmalrehe etwa 1 kg ($p \approx 1\%$) und zweieinhalbjährige und ältere Geißen 1,3 bis 1,8 kg ($p \ll 1\%$) leichter als die Böcke entsprechenden Alters. Bei sehr schlechten Bedingungen aber können Böcke sogar leichter sein als gleichaltrige Weibchen (ELLENBERG 1971). Rehweibchen sind, wie erwähnt, anscheinend in der Lage, ein begrenztes Nahrungsangebot rationeller auszunutzen als Böcke (2.2.3; 2.2.4).

5.3 Fehlergrößen bei der Ermittlung von Lebendgewichten

Einige kritische Bemerkungen zur Ermittlung und Reproduzierbarkeit der Lebendgewichte von gesunden Rehen scheinen an dieser Stelle angebracht. Mehrfache Wägungen innerhalb weniger Tage und zu verschiedenen Tageszeiten im Rehgatter und in der Rehfarm ergaben Gewichtsunterschiede bei denselben Tieren von bis zu 3 kg, im Mittel 1,27 kg (Fehler 0,10, Streuung 0,88 kg; 77 Individuen aus dem Rehgatter 2- bis 8mal, im Mittel 3,5mal gewogen). Es war nicht nützlich, bei mehrfach gewogenen Rehen ein Mittelgewicht zu berechnen, da

Abb. 37: Gewichtsentwicklung weiblicher Rehe aus der Rehfarm. — Diese gleichmäßig gut ernährten Rehe waren bereits im Alter von 14 bis 15 Monaten körperlich ausgewachsen.

³⁰) Nach speziellen Umrechnungsfaktoren für gefütterte Rehe.

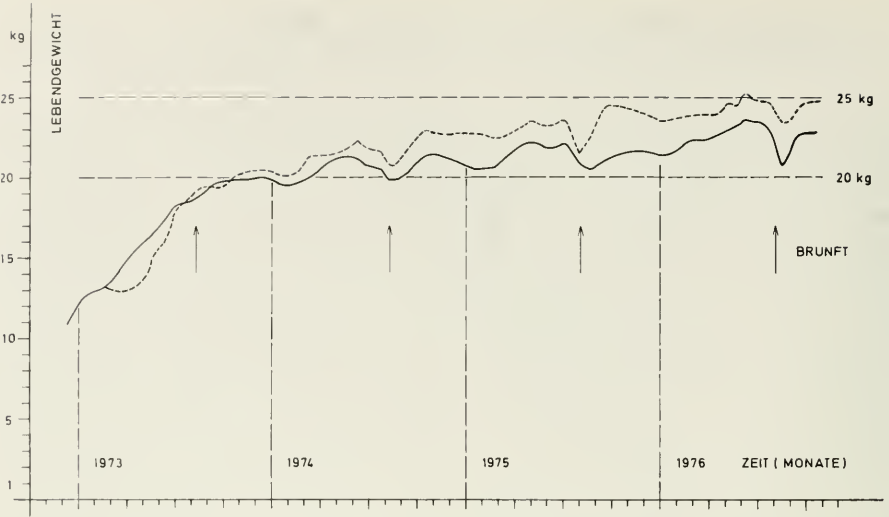


Abb. 38: Gewichtsentwicklung zweier ausgewählt leichter männlicher Wildfangkitze aus dem Winter 1972/73 nach ihrer Übernahme in die Rehfarm (vgl. Abb. 15). — Diese Böcke holten ihren Gewichtsrückstand nicht wieder auf; sie entwickelten sich langsam und erreichten ihr höchstes Gewicht erst mit vier Jahren.

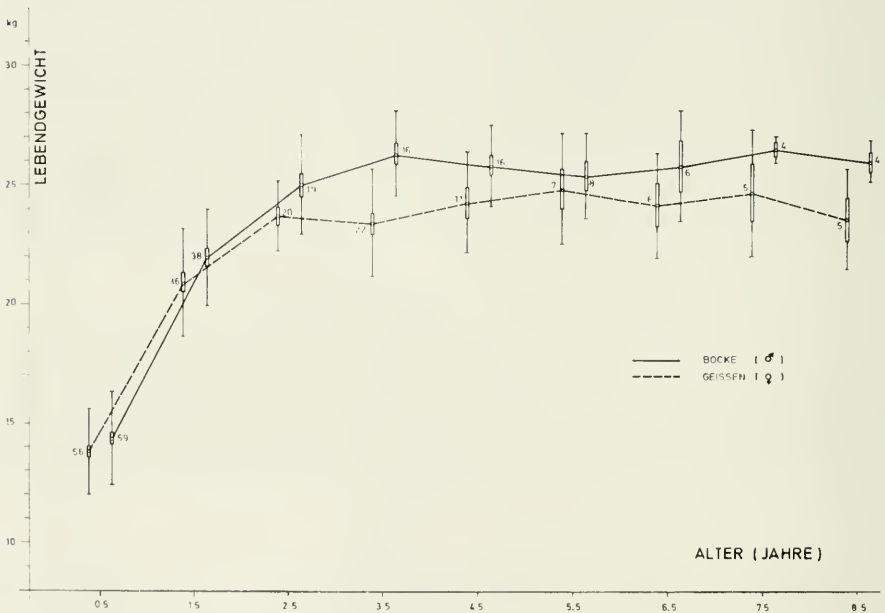


Abb. 39: Gewichtsentwicklung von gesunden männlichen und weiblichen Rehen aus dem Rehgatter. — Die Einteilung der Jahrgangsklassen erfolgte nach Lebensalter zum Zeitpunkt der Wägung im Dezember der Jahre 1971 bis 1975. — Erläuterungen im Text.

wir viele andere Tiere nur einmal fangen und wiegen konnten. Ihre Gewichte wären deshalb anders als die der mehrfach gewogenen in eine Statistik eingegangen. Deshalb wurden auch von den mehrfach gewogenen Individuen nur die Gewichte anlässlich des jährlichen Erstfanges zu Winterbeginn verwendet.

Einzelgewichte sind wegen der großen Fehlermöglichkeiten für Vergleichszwecke nur mit Vorsicht zu verwerten, obwohl die Tabelle im Anhang 1 auch bei in mehreren Jahren immer wieder nur einmal gewogenen Rehen die Unterscheidung von „schweren“ und „leichten“ Rehen gut möglich macht³¹⁾. Mittelwerte von Erst- und von Zweit- bzw. Mehrfachwägungen sind jedoch statistisch nicht zu unterscheiden. Mittlere Lebendgewichte sind deshalb wohl eine brauchbare Vergleichsgrundlage.

Kurzfristige Schwankungen des Lebendgewichts beruhen zu einem großen Teil auf unterschiedlichem Füllungsgrad von Pansen, Darm und Blase. Der Panseninhalt betrug bei Rehen aus freier Wildbahn bei einer Abschlußserie im Vorfrühling z. B. maximal 2930 g, minimal 790 g Frischgewicht, bei Rehgatter-Rehen im selben Zeitraum 1750 bzw. 510 g. Da der Füllungsgrad der Verdauungsorgane einen charakteristischen Tagesrhythmus durchläuft, kann man die Differenzen bei mehrfachen Wägungen auf einen Bereich von etwa ± 100 g, d. h. ein halbes Prozent des Lebendgewichts, einengen, wenn man unter Berücksichtigung dieses Rhythmus regelmäßig zum relativ gleichen Zeitpunkt wiegt. In der Rehfarm wurde dazu die sehr gleichmäßig auftretende Ruheperiode am Vormittag, mit abnehmender bis geringer Pansenfüllung, gewählt, die je nach Jahreszeit ca. eineinhalb Stunden zwischen etwa acht und elf Uhr einnimmt. Für die Betrachtung langfristiger Gewichtsentwicklungen eignen sich deshalb aus der Rehfarm auch individuelle Wägungen (vgl. Abb. 38).

Eine kleine Anzahl Rehe wurde während progressiv verlaufender Durchfallerkrankungen im Rehgatter mehrfach gewogen. Sie verloren innerhalb weniger Wochen 41, 38, 37, 36, 35 und 34 Prozent ihres Normalgewichtes, zwei sehr alte Tiere starben bereits nach einem Gewichtsverlust von 28 bzw. 27 %. Gewichtsänderungen, die über etwa 10 % des Normalgewichts hinausgehen, zeigen auch bei zufälligen Einzelmessungen eindeutige Trends an.

5.4 „Frühentwickler“, „Spätentwickler“ und ihr Einfluß auf die Populationsdynamik

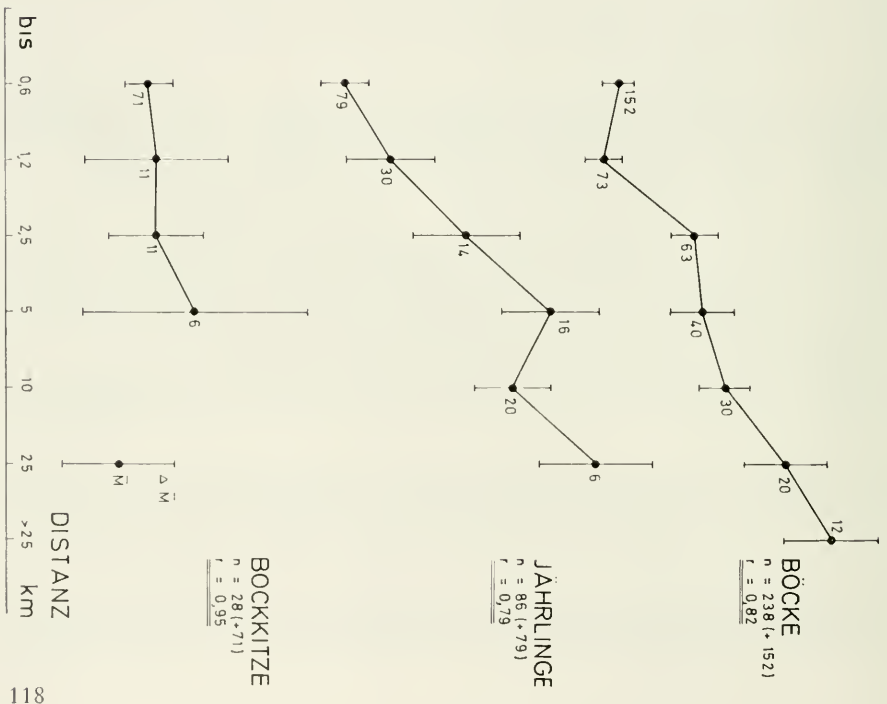
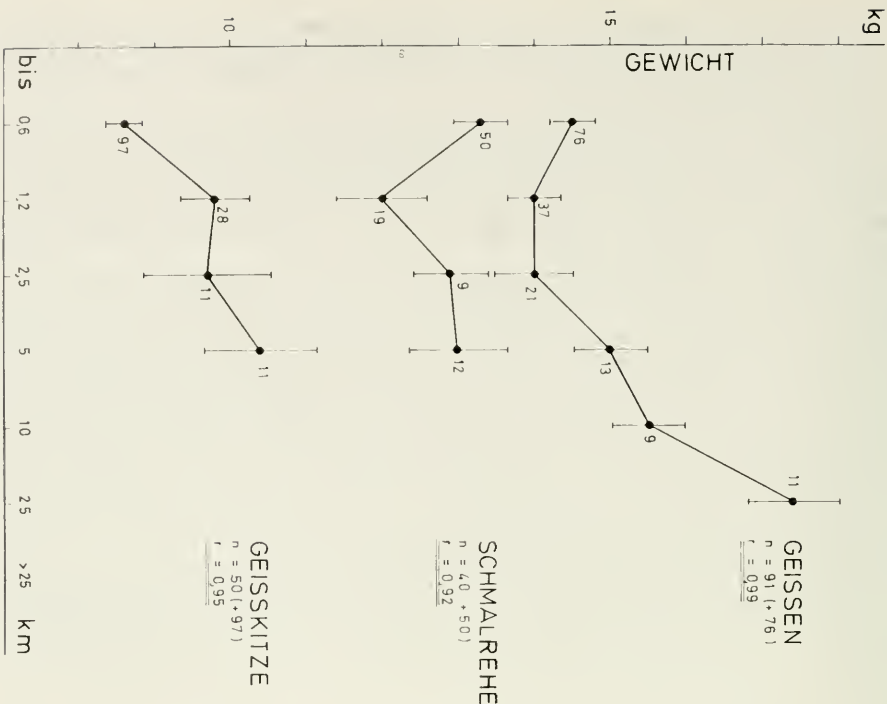
In diesem Kapitel sollen an Beispielen Zusammenhänge zwischen Verhalten, Nahrungsangebot und körperlicher Entwicklung dargestellt werden. Die Ausführungen beziehen sich allein auf das männliche Geschlecht. „Frühentwickler“ und „Spätentwickler“ wurden lediglich nach dem Verhalten als Jährling eingeteilt.

„Frühentwickler“ zeigen bereits als Jährling territoriale Verhaltensweisen, z. B. „Plätzen“, „Markieren“ und „Imponieren“ (3.1.1). Sie suchen die Auseinandersetzung mit anderen Böcken, haben aber selbstverständlich gegen territoriale Böcke keine Chance. Deshalb müssen sie normalerweise abwandern (STRANDGAARD 1972). — Im Rehgatter verließen acht von zehn typischen „Frühentwicklern“ das Gebiet ihrer Kindheit. Die beiden „daheim“-gebliebenen wurden offenbar von ihren territorialen Vätern (?) geduldet.

„Spätentwickler“ sind als Jährling ruhig und „dürfen“ deshalb in der Regel „zuhause“ bleiben. — Im Rehgatter wanderte nur einer von 19 aus. Er wurde von seiner Mutter aktiv vertrieben.

Mit diesen Verhaltensunterschieden gehen in mitteleuropäischer freier Wildbahn üblicherweise Unterschiede in der körperlichen Entwicklung parallel (STRANDGAARD 1972; Abb. 40; siehe Kapitel 4.1), die sich auch im Rehgatter Stammham nachwei-

³¹⁾ Z. B. Bock, Ohrmarke (OM) 214 und Geiß OM 20 sind „schwer“, Bock OM 367 und Geiß OM 376 sind „leicht“.



sen lassen: „Frühentwickler“ sind als Kitz und Jährling etwa zehn Prozent schwerer als „Spätentwickler“ (Abb. 41 Tab. 25). Sie haben überdies bessere Geweihe und deutlicher sichtbare Hodensäcke mit größeren Hoden (Abb. 1).

Tabelle 25

Mittlere Gewichtsentwicklung bei je drei alljährlich gewogenen „Früh“- und „Spätentwicklern“ aus dem Rehgatter

	Mittlere Gewichte im Alter von (Jahren)					
	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	
3 aggressive Jährlinge a)	15,2	22,3	26,7	26,9	26,3	(5,5) c)
3 ruhige Jährlinge b)	15,0	20,4	26,2	26,9	26,7	(26,0)
Gewichtsdifferenz (%)	-1,3	-9,6	-1,9	0,0	+1,5	(+4,0)

a) Ohrmarke Nr. 313, 319, 202.

b) Ohrmarke Nr. 304, 214, 107.

c) mittleres Gewicht geschätzt. Beide Gruppen waren nicht mehr vollständig.

Bei „Früh“- und „Spätentwicklern“ aus dem Rehgatter verringert sich — im Gegensatz zu den Verhältnissen in freier Wildbahn — die ursprüngliche Gewichtsdifferenz mit zunehmendem Alter. Bei zweieinhalb Jahren erreicht sie die Signifikanzgrenze, bei dreieinhalb Jahren ist kein Gewichtsunterschied mehr festzustellen. Im Alter von viereinhalb Jahren und später scheint das Gewicht der Frühentwickler schon wieder abzunehmen, während das der Spätentwickler noch auf der Höhe bleibt oder doch langsamer zurückgeht. Aus diesen Beobachtungen darf man wohl folgenden Schluß ziehen: Unter vergleichbaren ökologischen Bedingungen — z. B. im Rehgatter, wo die endgültige Abwanderung der „Frühentwickler“ durch den Zaun verhindert wurde — erreichen „Früh“- und „Spätentwickler“ schließlich gleiche Körpergrößen. Unterschiede in jüngerem Alter sind vorwiegend quantitativ, nicht qualitativ. Es handelt sich lediglich um verschiedene Entwicklungsgeschwindigkeiten. Diese können genetisch vorgegeben sein. Sie können aber auch von vornherein modifikativ bedingt sein, dann nämlich, wenn wegen relativ hoher Wilddichte manche Kitze „gezwungenermaßen“ in relativ ungünstigen Habitaten aufwachsen müssen.

Abb. 40: Körpergewicht (aufgebrochen) von als Kitz markierten Rehgeißen und Rehböcken, die in bekannter Entfernung vom Markierungsort später erlegt wurden.

Daten aus der Wildmarkenkartei des Instituts für Wildforschung und Jagdkunde, Göttingen. — Es wurden nur die 1058 Datenpaare verwendet, bei denen die Distanz zwischen Erlegungs- und Markierungsort und zusätzlich das Gewicht des erlegten Stückes angegeben war. Weitere Daten ließen sich mit einigem Zeitaufwand ermitteln, falls aus vorhandenen Ortsangaben Distanzen rekonstruiert würden. Als „krank“ bezeichnete Tiere blieben unberücksichtigt.

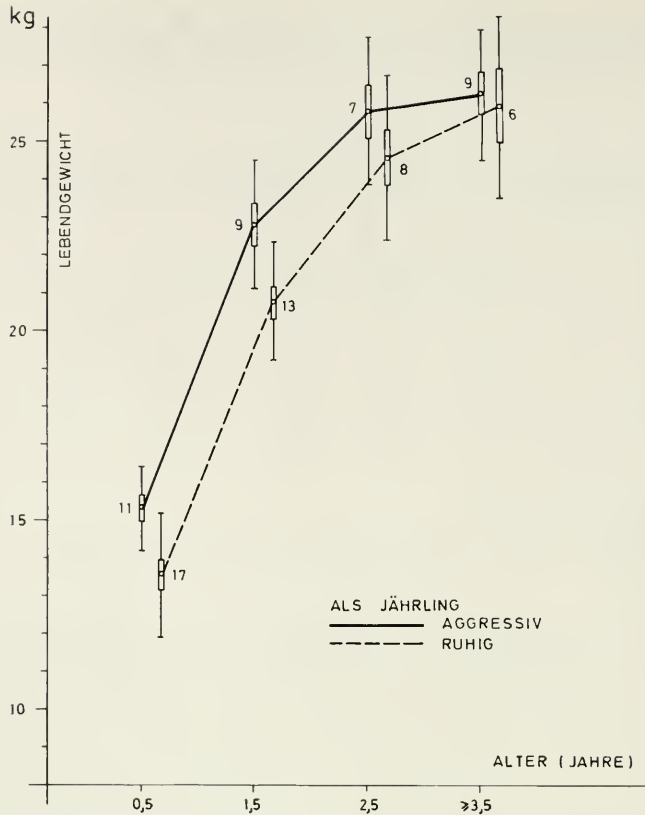


Abb. 41: Mittlere Gewichtsentwicklung männlicher „Früh-“ und „Spätentwickler“ aus dem Rehgatter. — Klasseinteilung nach dem Verhalten als Jährling. Erläuterungen im Text.

In freier Wildbahn werden die modifikativen Einflüsse noch verstärkt. Frühentwickler finden auf weitgehend rehleeren Feldfluren im Frühling und Sommer hervorragende Nahrungsbedingungen und können entsprechend weiterwachsen. Dagegen bleiben Spätentwickler in von Rehwild bereits mehr oder weniger dicht besiedeltem Gebiet zurück, in dem auch andere Rehe leicht verdauliche Nahrung selektieren. Damit sind ihre körperlichen Entwicklungsmöglichkeiten gegenüber der ersten Gruppe durch Nahrungskonkurrenz weiter vermindert. Sie bleiben klein.

Die Auslese, die durch Abwanderung junger Böcke mit territorialen Ansprüchen erfolgt, ist für den zurückbleibenden Teil der Population aber nicht notwendigerweise „negativ“. Eine solche Bewertung basiert auf menschlich-jägerischem Interesse an starken Trophäen. — In populationsdynamisch stationären oder sogar abnehmenden Rehbeständen entwickeln sich die Individuen langsamer als in populationsdynamisch expandierenden oder räumlich kolonisierenden. Damit sind sie an begrenzte Nahrungsmöglichkeiten besser angepasst. Sie helfen mit, das Überleben der

Population unter begrenzten Bedingungen zu sichern. — Frühentwickler scheinen dagegen für die Kolonisation neuer Gebiete prädestiniert. Falls sie solche finden, können sie florieren. Andernfalls müssen auch sie kümmern oder zugrunde gehen. Frühentwickler haben überdies eine geringere physiologische Lebensdauer als Spätentwickler (6.2).

6. Populationsdynamische Parameter in Abhängigkeit von Körpergröße und Ernährungslage

Altersaufbau, Überlebensraten, Nachwuchsraten, Geschlechterverhältnisse, Brunft- und Geburtszeitpunkte sind die klassischen Strukturparameter für die Beschreibung der Populationsdynamik. Von ihnen sei in diesem Kapitel die Rede. Wiederum kommt es weniger darauf an, die Rehgatter-Population genau zu beschreiben³²⁾. Vielmehr sollen die Veränderungen dieser Parameter bei verschiedener Ernährungslage für die Population herausgearbeitet werden.

6.1 Altersaufbau

Eine der auffälligsten Reaktionen auf eine verbesserte Ernährungslage, im Falle der Rehgatter-Population die Einführung ganzjähriger Fütterung, ist die Veränderung des Altersaufbaus der Population. Sie äußert sich in erster Linie in erhöhten Nachwuchsraten und wesentlich verbesserten Überlebensraten dieses Nachwuchses. Damit verbreitert sich die Basis der Alterspyramide (Abb. 42). Die Nachwuchsrate, gemessen als im Dezember noch lebende Kitze bezogen auf die Zahl der im Frühjahr gebärfähigen Geißen (= „Kitzrate“) verdoppelt sich von Dezember 1969 auf Dezember 1971.

Im Winter 1969/70 war das Rehgatter errichtet worden. Bei einer Fangaktion wurden die bisher auf dieser Fläche in freier Wildbahn lebenden Tiere vollständig erfaßt. Das Alter wurde differenziert in „halbjährige Kitze“, „wahrscheinlich eineinhalb Jahre alte Rehe“ und „ältere Rehe“. Lebendgewicht und Zähne waren die wesentlichen Kriterien. — Im Dezember 1971 wurde die zweite vollständige Erfassung der, inzwischen angewachsenen, Rehgatterpopulation möglich. Die älteren Jahrgangsklassen sind für die beiden Erfassungen nicht vergleichbar, da im Winter 1969/70 eine Anzahl Wildfänge aus der benachbarten freien Wildbahn zusätzlich ins Rehgatter umgesetzt, und im Winter 1970/71 einige Rehe für Versuchszwecke aus dem Rehgatter entnommen worden waren (ELLENBERG 1973). Von der Fangaktion im Dezember 1971 an konnte das Geburtsjahr der Fänglinge ab Jahrgang 1969 exakt angegeben werden. Das Alter der 1968 und früher geborenen Tiere wurde nach Gebißmerkmalen geschätzt, die ich später durch Verhaltensbeobachtungen an den markierten Rehen überprüfte. Diese Schätzungen sind für 1968 geborene Tiere wohl noch ausreichend genau. Bei 1967 und früher geborenen sind Abweichungen des Schätzwerts vom wirklichen Alter von einem Jahr nach beiden Richtungen ohne weiteres möglich.

Im Winter 1971/72 wurde die Rehgatter-Population von uns reduziert und neu eingestellt. Als Idealpopulation für den Beginn des Verdichtungsversuches (B. 1.) waren je sechs männliche und weibliche Rehe von je 0,5, 1,5 und 2,5 und mehr Jahren vorgesehen. Tatsächlich waren schließlich im Sommer 1972 vorhanden (ohne die frisch gesetzten Kitze): je 6 erwachsene Böcke und Geißen, 8 zweijährige Böcke, 7 zweijährige Geißen und je 5 Jährlinge und Schmalrehe. Aus diesem Bestand entwickelte sich fortan die Rehgatterpopulation möglichst ungestört (Abb. 43).

³²⁾ Die Grunddaten finden sich im Anhang 1.

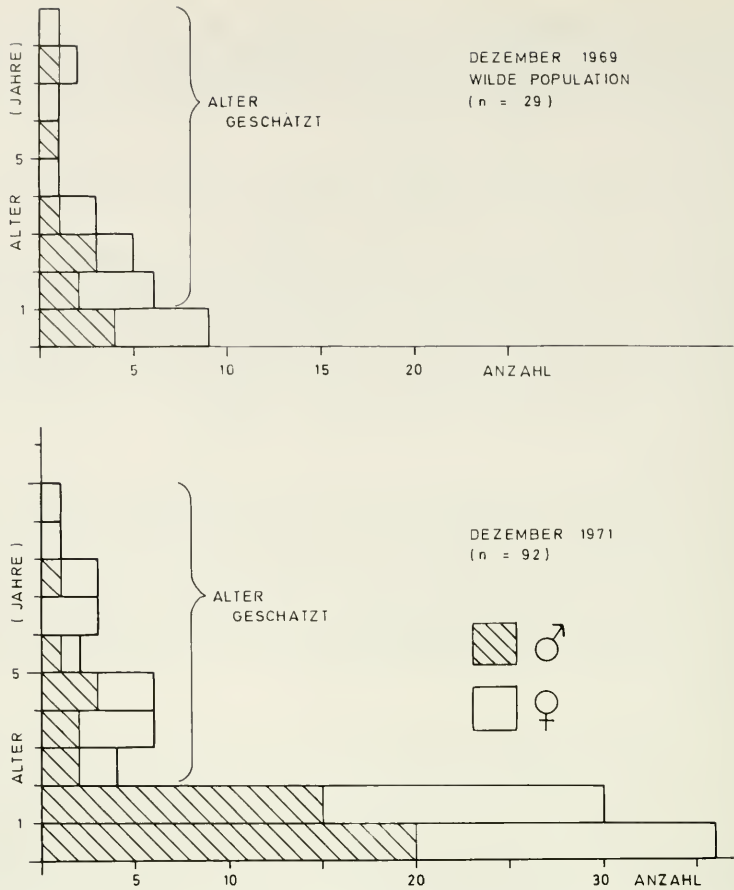


Abb. 42: Vergleich des Altersaufbaus der Rehpopulation im Winter auf der Fläche des Rehgatters Stammham vor (1969) und nach (1971) der Einzäunung und der Einführung von künstlicher Fütterung. — Einzelheiten im Text.

Der Altersaufbau der Rehgatter-Population von 1972 bis einschließlich 1976 bietet auch weiterhin den Eindruck, der für eine expandierende Population in günstigen Umweltverhältnissen charakteristisch ist. Die sehr hohen Nachwuchs- und Überlebensraten von 1971 wurden allerdings in den folgenden Jahren nicht mehr erreicht (Anhang 4). Auf diese und weitere Besonderheiten gehe ich in den folgenden Kapiteln ein.

6.2 Lebenserwartung

6.2.1 Physiologische Lebensdauer

Fast ebenso auffällig wie die Nachwuchsrate (s. o.) ändert sich die Lebensdauer von Rehen, die unter verschiedenen Ernährungsbedingungen aufwachsen. Die „Phy-

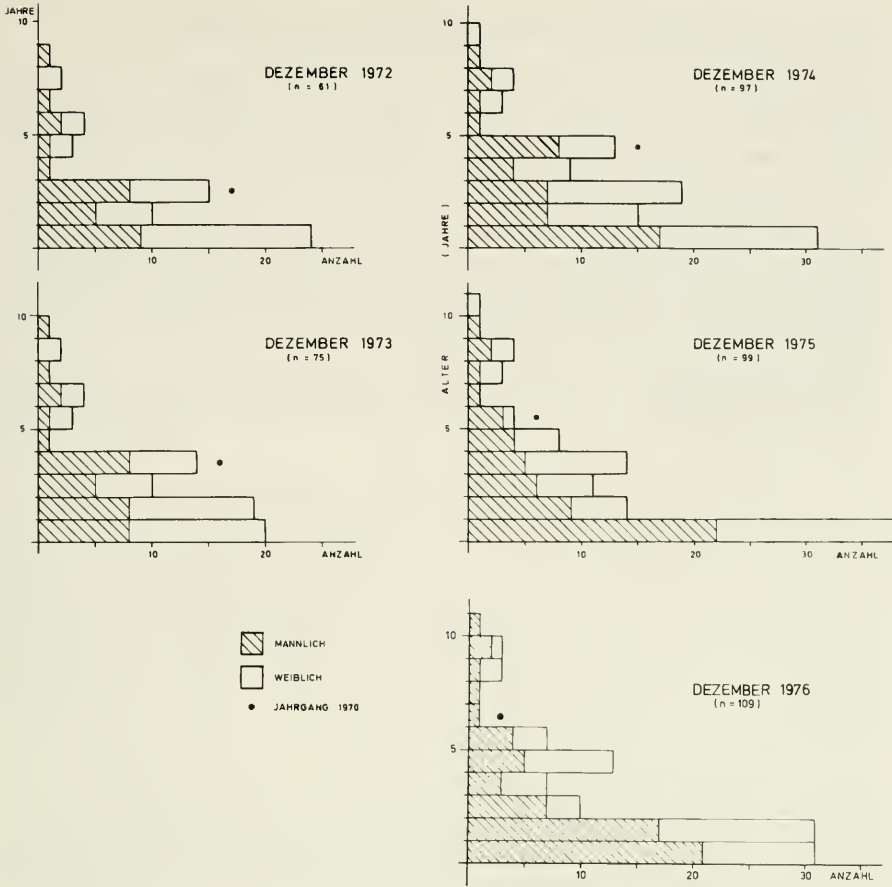


Abb. 43: Altersaufbau der Population im Rehgatter im Dezember der Jahre 1972 bis 1976. — Die Anzahl der Individuen vom Jahrgang 1971 und älter wurde im Winter 1971/72 von uns eingestellt. — Beachte die Mortalität des Jahrgangs 1970 im Vergleich zu den älteren Jahrgängen. Erläuterungen im Text.

biologische Lebensdauer“ ist definiert als „das höchste Alter, das von einzelnen Mitgliedern der Population erreicht wird“. In Abbildung 43 ist der Geburtsjahrgang 1970 auf den einzelnen Teildiagrammen besonders markiert. Von den 15 im Dezember 1971 in den Versuch übernommenen Rehen — im wesentlichen der gewichtsmäßig besseren Hälfte dieses Jahrgangs — lebte im Winter 1976/77 noch ein Bock. Im Sommer 1977 war er als „Greis“ nicht mehr voll territorial (4.2. 4. 1). Er wurde nach der Brunft 1977 nicht mehr gesehen. Die physiologische Lebensdauer dieses ersten im neuen Rehgatter, mit seinem durch Automatenfütterung verbesserten Nahrungsangebot, geborenen Jahrgangs betrug damit nicht einmal 7,5 Jahre. Die

älteste Geiß dieses Jahrgangs wurde 6,5 Jahre alt, wirkte in ihrem letzten Lebenssommer ausgesprochen „alt“ und hatte mit 6 Jahren eine Fehlgeburt.³³⁾

Beim Jahrgang 1971, dem zweiten im Rehgatter geborenen, zeichnet sich eine ähnliche Entwicklung ab. 3 von 7 Geißen wurden über 6,25 Jahre alt. Zwei davon wirkten im Sommer 1977 „alt“, eine von ihnen hatte mit sechs Jahren eine Fehlgeburt. Die dritte ist noch in guter Kondition. Bezeichnend ist, daß dies letzterwähnte Tier nie in Fallen gefangen wurde. Es ist wahrscheinlich, daß es als Kitz unter „natürlichen“ Bedingungen aufwuchs, wie die vor Gatterschluß geborenen Rehe, ohne die Fütterungen zu besuchen. — Von den 5 mehr als zwei Jahre alt gewordenen Böcken des Jahrgangs 1971 starb einer mit 3,3 Jahren möglicherweise an Forkelverletzungen nach der Brunft, einer mit 5,8 Jahren zur Fegezeit, zwei Territoriale wurden nach Abschluß der Untersuchungen mit 6 Jahren abgeschossen. Die beiden Letzteren trugen im Vergleich zu früheren Jahren sehr schwache Geweihe (= „zurückgesetzt“). Der Überlebende schien ebenfalls „alt“, hatte 1977 stark „zurückgesetzt“ und war mit 6,25 Jahren ein nicht mehr territorialer „Greis“.

Auch beim Jahrgang 1972 deutete sich das „Altwerden“ bereits mit 5 Jahren an. Ein Bock starb zur Fegezeit mit knapp 5 Jahren, ein zweiter wirkte „alt“, ein dritter, Territorialer, hatte stark „zurückgesetzt“.

Ganz anders die Entwicklung der noch in freier Wildbahn unter den damals sicher begrenzten Nahrungsbedingungen aufgewachsenen Rehe. Von ihnen wurden im Dezember 1971 und damit im Alter von mindestens zweieinhalb Jahren 14 Individuen in den Versuch übernommen. Ein sehr altes Weibchen starb schon im Frühjahr 1972, ein fünfjähriger unmarkierter Bock wurde im Sommer 1972 erlegt. Von den restlichen 12 Tieren lebten im Spätherbst 1976 jedoch noch 9! Sie sind alle wahrscheinlich 8,75 bis 11,5 Jahre alt geworden, 9 von ihnen aber mindestens 8,25 bis 9,25 Jahre. — Das physiologische Alter dieser Gruppe ist damit mindestens 9,25, wahrscheinlich 11,5 Jahre, also deutlich höher als das der im Rehgatter geborenen Jahrgänge.

In das soeben entwickelte Bild läßt sich die Tendenz, daß „Frühentwickler“ weniger lange zu leben scheinen als „Spätentwickler“ (5.4) zwanglos einordnen.

Die Abhängigkeit der physiologischen Lebensdauer vom Typus der Populationsdynamik — „expandierend“ oder „stationär“ — wurde ebenfalls an horntragendem Schalenwild mehrfach nachgewiesen (NIEFERGELT 1966, GEIST 1971, SCHRÖDER 1971, CAUGHLEY 1970). Für Rehwild ist sie hier meines Wissens erstmals belegt.

6.2.2 Weitere Maße für die Lebensdauer

Die „mittlere“ Lebensdauer bezeichnet das arithmetische Mittel des aktuellen Alters der Populationsmitglieder zu einem bestimmten Zeitpunkt. Es ist damit abhängig vom Moment der Aufnahme. Die mittlere Lebensdauer betrug im Rehgatter jeweils im Dezember in sieben Untersuchungsjahren zwischen 2,3 und 2,8 Jahren (Tab. 25). Sie hat sich seit 1971 leicht erhöht und zeigt damit, daß sich die Population in dynamischer Entwicklung befand.

³³⁾ Die Todesursachen der 8 Böcke dieses Jahrgangs waren wahrscheinlich: 4mal Erschöpfung nach der Brunft (Alter 3mal 5,3, 1mal 7,3 Jahre) der schwerste starb zur Fegezeit mit 4,8 Jahren, einer mit allen äußeren Anzeichen von „Alter“ mit 5,7 Jahren, einer an Durchfall mit 5,5 Jahren und einer an Zahnvereiterung mit 5,8 Jahren. — Von den 7 Geißen starben drei an Durchfall, eine durch Unfall, eine als Winterfallwild, eine an „Alter“, und eine weitere ist verschollen.

Tabelle 26

Mittlere Lebensdauer von Rehen im Rehgatter (Dezember)

Jahr	1969 a)	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
männlich	2,42	—	1,80	2,54	2,86	2,65	2,75	2,57
weiblich	2,94	—	2,71	2,40	2,55	2,70	2,93	2,78
total	2,72	—	2,27	2,46	2,70	2,67	2,82	2,66

a) freie Wildbahn

Diese Daten unterscheiden sich deutlich von denen der gut untersuchten freilebenden Population in Kalø, aber nicht von denen der Gatterpopulation in Rye-Nørskov (ANDERSEN 1953, STRANDGAARD 1972). Auch bei diesen dänischen Daten handelt es sich um Dezemberwerte. In freier Wildbahn in Kalø ist das Durchschnittsalter der Böcke geringer, denn es gibt dort fast keine erwachsenen, nicht territorialen Böcke. Das Durchschnittsalter der Geißen scheint dagegen in freier Wildbahn erhöht, weil die Abwanderung von Jungtieren unbehindert ist. Doch wandert von den Schmalreihen nur ein kleiner, von den Jungböcken aber der größte Teil ab.

Tabelle 27

Mittlere Lebensdauer von Rehen in Dänemark (Dezember)

Jahr	Kalø	(freie Wildbahn)			Rye-Nørskov
	1950 a)	1965	1966	1967	(Großgehege)
männlich	1,45	2,07	1,83	2,25	2,34
weiblich	2,29	3,25	3,56	3,75	2,98
total	2,00	2,80	2,82	3,16	2,69

a) Einige erwachsene Böcke waren bereits im Sommer erlegt worden.

Die sehr ähnlichen Daten für Rye-Nørskov und für Stammham vor der Einrichtung des Rehgatters sind ein weiterer Hinweis auf die Selbstregulation dieser Population innerhalb der Biotopkapazität. Wanderungen können bei dieser Selbstregulation nur eine geringe Rolle spielen, denn in einer von Rehen weithin dicht besiedelten Landschaft heben sie sich gegenseitig auf.

Die „mediante“ Lebensdauer bezieht sich auf das Alter, das 50% der Neugeborenen erreichen. Sie spiegelt in erster Linie die Kitzsterblichkeit wider und kann abhängig von der Auslastung der Biotopkapazität, der Witterung vor und während der Setzzeit und vom Vorhandensein oder Fehlen von Raubwild (Füchse, Wildschweine) von Jahr zu Jahr merklich variieren.

Für Kalø lassen sich nach Angaben von STRANDGAARD (1972) folgende drei Jahrgangswerte berechnen: 1,5, 1,4 und weit unter 1,0 Jahre in einem Jahr mit vielen Füchsen.

Im Rehgatter Stammham ist die mediane Lebensdauer des Jahrgangs 1972 etwa 4,5 Jahre. Die der folgenden Jahrgänge beträgt 1,5, 1,4 und 1975 deutlich über 2,0 Jahre. 1970 muß sie ebenfalls über zwei Jahre betragen haben. Für 1971 ist sie aus methodischen Gründen nicht zu ermitteln. — Die mittlere mediane Lebensdauer der Rehe im Rehgatter Stammham beträgt etwa zwei Jahre und scheint damit bemerkenswert hoch zu sein (Abb. 44).

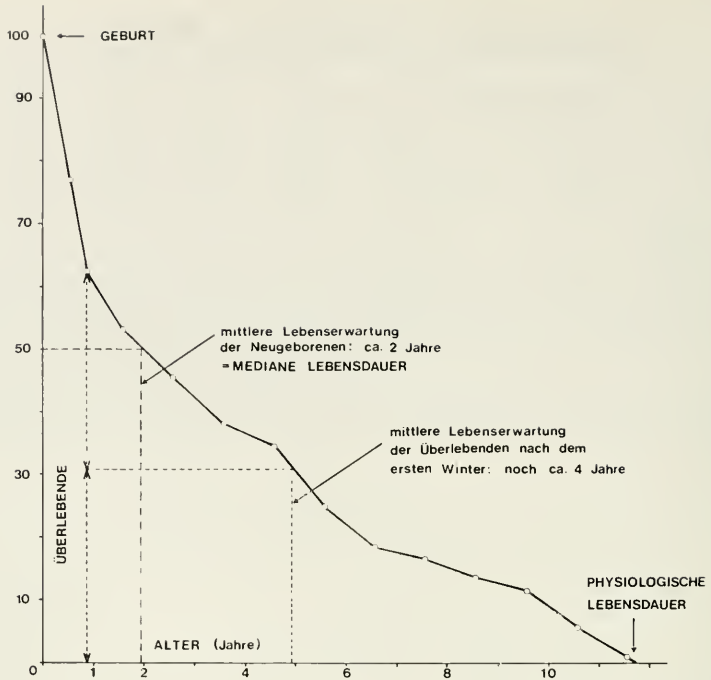


Abb. 44: Mittlere Überlebenskurve der Rehe im Rehgatter Stammham. — Zusammenge- stellt nach den Daten in den Tabellen im Anhang Nr. 1, 3 und 4.

6.3 Überlebensraten

Mit den Bemerkungen zur medianen Lebensdauer von Rehen waren bereits Aussagen zu den Überlebensraten verbunden. Sie durchlaufen bei wildlebenden Wiederkäuern ein charakteristisches, altersabhängiges Muster (z. B. Gossow 1976). Geringe Überlebensraten sind für Jugend und Alter, hohe für mittlere Jahrgänge typisch. Dies zeigt sich auch bei der Population im Rehgatter. Bis zum 7. Lebensmonat sterben im Durchschnitt 23%, von da an bis zum Alter von 1,5 Jahren nochmals 30% der Tiere. In den folgenden Jahren halten sich die Verluste zwischen 9 und 20% und sind in der Durchschnittskurve lediglich durch das frühzeitige Aussterben des Jahrgangs 1970 im Alter von 5 bis 7 Jahren gesteigert. Im hohen Alter sterben von Jahr zu Jahr 50 und mehr Prozent der noch vorhandenen Tiere (Abb. 44). In diesem Zusammenhang sind einige Todesursachen von Interesse (Tab. 28).

6.3.1 Todesursachen im Rehgatter Stammham

Differentialdiagnosen über Todesursachen lassen sich auch am Sezirtisch des Pathologen nicht immer eindeutig stellen. Im folgenden handelt es sich um Vermutungen auf der Grundlage von Beobachtungen im Gelände. Sie seien ausführlicher dargestellt, weil es quantitativ auf die vorhandene Population beziehbare Angaben

über Todesursachen bei Rehen in der Literatur kaum gibt (BORG 1970, WANDELER 1975). Es sei jedoch ausdrücklich vorangestellt, daß diese Ergebnisse aus dem Rehgatter nur als Spezialfall betrachtet und nicht ohne weiteres auf andere Gebiete übertragen werden dürfen.

6.3.1.1 Unfall und Abschluß

Es ist wohl unvermeidlich, daß beim Fangen wildlebender Tiere einige Todesfälle auftreten, entweder direkt oder als Spätfolge. Zwei in der Rubrik „Unfälle“ (Tab. 28) enthaltene Todesfälle gehen auf das Konto von Spaziergängern, die die Fallen unbefugt fängisch stellten. — Bei den vielen vom Verfasser getätigten Rehfängen (B. 2.1.4) kamen im Rehgatter neun und bei den übrigen weitere vier Rehe zu Tode.

Die Fangunfälle betrafen vor allem Kitze und eineinhalbjährige Rehe. Mit 4,8% der gefangenen Individuen im Rehgatter ist die Anzahl der Todesfälle zwar bemerkenswert, im Vergleich zu den Fangverlusten z. B. beim Handel mit lebendem Wild, von denen man oft nur vage Nachricht erhält, aber relativ niedrig. Dies zeigt sich besonders, wenn man die vielfach wiederholten Fänge an denselben Individuen berücksichtigt. Mit 1,0% im Rehgatter, bzw. 1,2% bezogen auf alle vom Verfasser getätigten Rehfänge mit Wägung, ist die Verlustrate ziemlich gering. Ohne den Einsatz solch schonender Fangmethoden wäre eine Populationsstudie, wie die hier vorgelegte, nur schwer durchführbar gewesen.

Bei den 12 in Tabelle 28 aufgeführten Abschüssen sind sechs aus dem Winter und Frühjahr 1972 enthalten, die zur Einstellung einer „idealen“ Ausgangspopulation für den Verdichtungsversuch (6.1) nötig waren. Spätere Abschüsse betreffen wenige sehr schlechte oder kranke Kitze, bei denen Grund zu der Vermutung vorlag, daß sie vor Beginn der Fangaktion im Dezember unauffindbar verschollen wären. Außerdem wurden einzelne unmarkiert gebliebener Tiere erlegt, die Anlaß zur Verwechslung mit weiteren unmarkierten gegeben hatten.

Insgesamt beträgt die Summe der im Rehgatter mittel- und unmittelbar durch Menschenhand gestorbenen Rehe weniger als ein Viertel der an natürlichen Ursachen verendeten.

6.3.1.2 Natürliche Ursachen

Relativ groß ist die Anzahl der Durchfall-Toten im Rehgatter. Durchfall ist eine, gerade bei Rehwild offenbar häufig auftretende, Krankheit mit verschiedenen Ursachen (WETZEL und RIECK 1972). In dem sehr feuchten Jahr 1975 traten Durchfall-Erkrankungen im Rehgatter auch im Sommer auf, wurden aber auch in freier Wildbahn immer wieder beobachtet. Es handelt sich nicht um die typischen „Frühjahrsdurchfälle“, die bei plötzlicher Umstellung von schwer- auf leichtverdauliche Nahrung gehäuft vorkommen, denn befallene Tiere ließen sich zu jeder Jahreszeit und in allen Altersklassen und Qualitätsgruppen beobachten. Einige Individuen überstanden die Durchfallerkrankungen, z. T. sogar mehrfach. — Trotz Einschaltung zuständiger veterinärmedizinischer Untersuchungsstellen konnte die Ursache der Durchfallerkrankungen nicht geklärt werden. Im Kapitel 5.2 wurden Angaben über Gewichtsverluste bei Durchfall bis zum Eintritt des Todes gemacht. Auch bezüglich des Alterstodes sei auf dieses Kapitel verwiesen. Über Winterfallwild wurde ebenfalls früher berichtet (5.1.4)

Die Forkelverluste betreffen wahrscheinlich nur einen gut dreijährigen Bock am Ende der Blatzzeit (ca. 10. August). Bei ihm wird Tod infolge Geweihverletzung beim Kampf vermutet, da er — als nicht territorialer Bock — in seinen letzten Lebenstagen mehrfach in heftigen Auseinandersetzungen mit zwei territorialen Nachbarn beobachtet wurde. — Ein Jung-

bock im Quasi-Territorium eines Greises bedrängte eine Geiß kurz vor und möglicherweise auch während der Geburt, so daß sie mehrfach laut schrie. Es ist unklar, ob dieses Tier nicht auch zu den Perinatalverlusten gezählt werden sollte. — Wirkliche Forkelverluste dürften auch in freier Wildbahn selten sein. Gelegentlich werden völlig gesund wirkende Rehböcke erlegt, deren manchmal abstruse Verletzungen am Schädeldach erst beim „Auskothen“ der Trophäen bemerkt werden (vgl. auch PRIOR 1968).

Von allgemeinem Interesse dürften jedoch Kleinkitz- und Geißenverluste sein, die im Zusammenhang mit der Geburt oder in den Tagen danach auftreten.

Die Anzahl der Wildschweinen oder Füchsen zum Opfer gefallenen Kleinkitze ist wahrscheinlich größer als in Tabelle 28 angegeben. Es ist jedoch schwer, solche Verluste nachzuweisen. Wahrscheinlich gehören auch einige „kurz nach der Geburt“ bis einschließlich der ersten 15 bis 20 Lebenstage verschollenen Kitze in diese Kategorie. — WANDELER (1975) berichtet von 204 Mageninhalten von Füchsen aus dem Schweizer Mittelland aus den Monaten Mai, Juni und Juli, in denen er 24mal Reste von Rehkitzen fand. Daraus berechnet er pro Fuchs 11 Kitze in drei Monaten, eine bemerkenswerte Zahl. Doch läßt sich aus methodischen Gründen kaum entscheiden, ob die nachgewiesenen Kitzreste von gesunden gerissenen oder von toten oder krank aufgefundenen Tieren stammten. Im Rehgatter Stammham wirkte sich die Anwesenheit von Füchsen und Wildschweinen wohl nur 1973 und 1976 (zwei Fuchsgehecke im Gatter) deutlich auf die Kitzraten aus (vgl. Tab. Anhang 4). In Kalø war ebenfalls eines der (drei) Untersuchungsjahre auffällig durch hohe Kitzverluste wahrscheinlich an Füchse (STRANDGAARD 1972).

Unter schlechten Witterungs- und zusätzlich bei schlechten Nahrungsbedingungen kann die Zahl schwächerer oder moribunder Kitze beträchtlich sein. Kitze müssen wahrscheinlich, in Analogie zu Schaflämmern, ihren Stoffumsatz vervielfachen, um Unterkühlung durch Beschattung, Nässe und Wind vorzubeugen. Die Lämmer von Hausschafen (ALEXANDER 1962) ebenso wie junge Caribous (HART et al. 1961) vervielfachen ihren „Basal“- (bzw. Ruhe-) Stoffwechsel, um Kälte zu kompensieren. Die Energie hierzu beziehen sie hauptsächlich aus begrenzten Fettreserven, die bereits vor der Geburt angelegt worden sein müssen. Damit werden die Nahrungsmöglichkeiten der hochträchtigen Geiß (2.2.4) für das Überleben der neugeborenen Kitze entscheidend wichtig. Um die Fettreserven nach der Geburt wieder aufzufüllen, muß den Kitzen genügend Muttermilch zugänglich sein. Je kräftiger sie saugen, desto mehr Milch fließt (2.1.4) — bis zu einer gewissen oberen Grenze. Größere Kitze haben deshalb bei Schlechtwetter größere Überlebenschancen (5.2.1, 6.4). Für Schaflämmer sind diese Zusammenhänge seit langem belegt (UNDERWOOD und SHIER 1942, WALLACE 1948).

Die höchste nachgeburtliche Kitzsterblichkeit wurde mir aus einem Gebiet der Koralpe, in der Süd-Steiermark, bekannt. Auf Urgesteinen stockt dort in 700 bis 1500 m Höhe über 90% Fichte. Gute Winterfütterung hält die Tiere im Gebiet. Sie ist aber im Frühling nicht mehr wirksam. Zehn untersuchte erwachsene Geißen hatten alle je zwei Gelbkörper. Auf der Grundlage jahrelanger Beobachtungen wurden im Herbst jedoch nur etwa 0,5 aufgewachsene Kitze pro erwachsene Geiß festgestellt.

Wohl erstmals in ihrem quantitativen Bezug erfaßt, ist die Zahl der im Rehgatter perinatal gestorbenen Geißen. Fünf von 109, d. h. 4,6% der vorhandenen trächtigen Geißen, starben im Zusammenhang mit der Geburt. Drei davon wurden gefunden. Die beiden anderen waren hochträchtig noch regelmäßig, dann aber nicht mehr zu beobachten. — 1977 wurde ein, bei der Geburt gestorbenes, erstmals ge-

bärendes Weibchen gefunden. In diesem Jahr war mit 32 trächtigen Weibchen zu rechnen. Wandeler beschreibt neun Fälle solcher Geburtsstörungen beim Reh.

Bemerkenswert scheint, daß alle sechs erwähnten Todesfälle im Rehgatter bei hoher Geißendichte ab 1975 auftraten. Bezogen auf die ca. 86 Geburten dieser drei Jahrgänge machen sechs Todesfälle einen erheblichen Anteil aus (7,0%). Doch ist der Zusammenhang zwischen Wilddichte und Fehlgeburt nicht eindeutig; die Geißen Nr. 211 und Nr. 90 starben 1976 in Gebieten, in denen sie die einzigen weiblichen Tiere waren und in denen sich auch die Anzahl nicht territorialer Böcke und Jährlinge neben den vorhandenen territorialen Böcken in Grenzen hielt.

Nicht jeder Frucht-Tod führt unweigerlich zum Tod der Mutter. Ich beobachtete im Rehgatter und in der Rehfarm je einen Fall, in denen bereits teilweise mazerierte Früchte im Laufe von mindestens sieben (Rehfarm) bzw. 28 Stunden ausgetrieben wurden. Beide Geißen erholten sich gut (ELLENBERG 1977b, p. 190). Eine normale Geburt dauert dagegen vom ersten Austritt der Fruchtblase, bis zum Reißen der Nabelschnur, nur größenordnungsmäßig eine, ausnahmsweise bis zu zwei Stunden (vgl. auch BUBENIK 1965). Das zweite Kitz und die Nachgeburt folgen dann wesentlich rascher. Es gibt auch steril mumifizierte Föten im Uterus gesund wirkender Geißen („Steinfrüchte“). WANDELER erwähnt zwei solche Fälle. Nach ihrer Gewichtsentwicklung und dem Futtermverzehr zu schließen, resorbierten zwei Geißen aus der Rehfarm ihre anscheinend schon weit entwickelten Föten im April bzw. Mai, ohne sie auszutreiben. Sie wurden trotz Kontaktes mit Böcken zur Brunftzeit in den zwei bzw. drei folgenden Sommern nicht wieder trächtig.

Tabelle 28

Todesursachen im Rehgatter Stammham — Dezember 1971 bis Dezember 1976

Ursache	Kitze		Alter				Summe	
	Mai-Aug.	Sept.-April	1j	2j	3j	4j		>5j
Unfall	—	5	2	2	1	—	1	11
Abschuß	1	3	3	3	1	—	1	12
„Eingriff“	1	8	5	5	2	—	2	23
Durchfall	—	3	5	6	2	1	7	24
Winterfallwild (ohne Durchfall)	—	15+	—	—	—	1	2—4	18—20
Alterstod	—	—	—	—	—	—	7—5	5—7
Forkel- verletzung	—	—	—	—	1 ♂ 1 ♀	—	—	2
Fuchs, Sau	3+	5 (Fuchs)	—	—	—	—	—	8
kurz nach Geburt	ca. 8	—	—	—	—	—	—	ca. 8
Perinatal	ca. 11+	—	—	2 ♀	2 ♀	1 ♀	—	ca. 16
Zwischensumme	22+	23	5	8	6	3	16	83
Verschollen	?	3	8	—	—	1 ♀	1 ♂	13
Natürliche Ursachen	22+	26	13	8	6	4	17	96
Summe	23+	34	18	13	8	4	19	119

6.3.2 Überlebensraten von Kitzen in Abhängigkeit von der Konstitution der Mutter

WANDELER hat 1975 die exakteste Studie zu diesem Thema vorgelegt, die mir bisher bekannt wurde. Er untersuchte trächtige Geißen auf dem Seziertisch und die Anzahl Kitze pro Geiß im Sommer im Hügelland des Kantons Bern.

Nach seinen Ergebnissen ist die Kitzmortalität nach der Geburt wesentlich höher als die Fötenmortalität vor der Geburt. Präimplantationsverluste betragen höchstens 1,5 % bei gesunden, jedoch zwischen 15 und 22 % bei kranken Rehen. Postimplantationsverluste (Mazeration, Abort) fand Wandeler nur bei kranken Rehen. Die meisten dieser Fälle sind seiner Meinung nach mit dem Tod der Mutter verknüpft und wirken sich deshalb auf die später beobachtbare Anzahl Kitze pro Geiß nicht aus. — Mazerierte Föten fanden wir jedoch bei einer von 31 gesunden Geißen im Februar.

Die Zahl der Nachkommen pro adulte Geiß liegt im Kanton Bern nach den ersten Wochen der Kitzentwicklung um 20 % niedriger als die Zahl der Föten pro trächtiges Weibchen. Die Ursachen für diese Kitzmortalität sind vielfältig und werden von Wandeler aufgeschlüsselt. Im Rehgatter Stammham beträgt dieser Verlust etwa 38 von maximal 188 geborenen Kitzen (1972—1976), also ebenfalls ungefähr 20 %. — Für diese „maximale“ Geburtenrate wurden die Daten der Tabelle 3 im Anhang zu Grunde gelegt, einschließlich aller Unsicherheiten.

Wahrscheinlich ist diese Übereinstimmung der geschätzten Verlustraten zufällig, denn die Mortalität der Kitze ist zu einem großen Teil mit ihrem Geburtsgewicht korreliert (6.3.1.2). Da eine Korrelation des Geburtsgewichts mit dem Lebendgewicht der Mutter besteht (5.1.2), erstmals gebärende Mütter im Rehgatter aber normalerweise noch nicht voll ausgewachsen waren (5.2), müßte die frühe Kitzsterblichkeit bei den Nachkommen zweijähriger Mütter größer sein als bei denen älterer Mütter. Dies ist anscheinend tatsächlich der Fall (Tabelle 29). Nach Abschluß der Sägezeit lassen sich keine signifikanten Unterschiede in der Mortalität beider Kitzgruppen mehr nachweisen. Die meisten Verluste geschehen anscheinend während der Geburt und bis zu etwa 48 Stunden danach („perinatal“), sowie in den folgenden etwa zwei bis drei Wochen („kurz nach der Geburt“, Tab. 28).

Tabelle 29

Überlebens- und Verlustraten (in Klammern) b) der Kitze erstmals gebärender und älterer Mütter a) (Rehgatter Stammham, 1972—1975; Angaben in Prozent)

Alter der Kitze	0	2	7	11	19	31	Monate
100—107 Kitze (= 100 %)	100	92—86 (11)	87—81 (6)	63 (25)	52 (17)	43 (17)	Überlebensprozent (Verlustrate)
älterer Mütter							
35—38 Kitze (= 100 %) erst- mals gebärender Mütter	100	69—63 (34)	63—58 (8)	40 (34)	31 (22)	28 (10)	Überlebensprozent (Verlustrate)

a) Bei „sehr alten“ Müttern nehmen die Kitzverluste wieder zu: 1975: Geiß Nr. 373; 1976: Geiß Nr. 104; 1977: Geißen Nr. 376, Nr. 308. Diese Geißen waren trächtig, führten aber im Sommer keine Kitze.

b) In Prozent der Lebenden zu Beginn des betrachteten Zeitabschnitts.

Hierbei spielt sicher auch die Qualität der Aufzuchtgebiete eine Rolle, die bei hoher Wilddichte bei erstmals gebärenden Weibchen wegen der Verdrängung schlechter ist als bei älteren (4.2.4.5, 6.4.3). So ließ sich 1972 bei relativ geringer Geißendichte (13 trächtige Weibchen auf 133 ha Gatter) eine sehr geringe Kitzmortalität nachweisen: sieben erstmals gebärende Geißen zogen insgesamt zwölf Kitze auf. Nur eins, höchstens zwei Kitze, waren im Sommer gestorben. Dieser Aufzuchterfolg wurde bei höherer Wilddichte später nicht wieder erreicht. — Fünf von diesen sieben erstmals gebärenden Geißen 1972 gehören allerdings auch zur schwereren Hälfte ihres Jahrgangs, der im Dezember 1971 aussortiert worden war.

Der schlechte Aufzuchterfolg erstmals gebärender Geißen ist in erster Linie auf ihre schlechte Konstitution zurückzuführen. Die Wilddichte selbst spielt mit ihren eventuellen „Streß“-Effekten anscheinend eine geringere Rolle. Hierfür spricht der hohe Aufzuchterfolg einiger schwerer erstmals gebärender Geißen bei hoher Wilddichte 1976. 1975 war bei etwa gleicher Dichte trächtiger Weibchen wie 1976, aber bei geringeren Gewichten der erstmals gebärenden, der Aufzuchterfolg wesentlich geringer (Tab. 30). Die Korrelation zwischen mittlerem Gewicht und Aufzuchter-

Tabelle 30

Aufzuchterfolg erstmals gebärender Geißen als Funktion ihres mittleren Lebendgewichts (Rehgatter Stammham).

Aufzucht Sommer	Anzahl zweijähriger Geißen	mittleres Gewicht mit 19 Monaten	Kitzrate (lebende Kitze im August) in % der zweijährigen Geißen
1972	7	22,2	171
1973	5	21,3	60
1974	11	21,6	64
1975	7	20,9	14
1976	4	21,7	≥ 100

folg der erstmals gebärenden Weibchen beträgt für die fünf Sommer 1972—1976 etwa $r = 0,95$. — Dichteffekte im engeren Sinne (von HOLST 1969, 1973) dürften in freier Wildbahn beim Aufzuchterfolg von Rehen wohl nur ausnahmsweise (KURT 1968 b) eine wesentliche Rolle spielen. Die Anzahl trächtiger Geißen war im „Rehgatter“ maximal 26, im „Umgriff“ sogar 80 pro 100 ha Wald, bei immer noch bedeutenden Aufzuchterfolgen (vergl. ELLENBERG 1974 b).

Auch bei dem von SÄGESSER und KURT (1966) beschriebenen „Expositions-Effekt“ hatte wohl das Nahrungsangebot wesentlichen Einfluß, denn die phänologische Entwicklung der Pflanzendecke ist in Nord- und Ost-Exposition (mit normalerweise geringerer Geißendichte und schlechterem Aufzuchterfolg) gegenüber Süd- und West-Exposition verspätet (SCHREIBER 1969). Die Pflanzenproduktion ist — abhängig von der Gesamtstrahlung photosynthetisch verwertbaren Lichts — ebenfalls verschieden (Heinz ELLENBERG 1973). Die Pflanzengesellschaften des Waldrandes sind in nördlichen Expositionen für Pflanzenfresser ungünstig ausgeprägt (DIERSCHKE 1974). Diese Unterschiede müssen sich auf die körperliche Entwicklung der Rehmütter auswirken.

Da weibliche Rehkitze auch bei erstmals gebärenden Müttern in der Regel leichter sind als männliche (5.2.1.2) unterliegen sie wahrscheinlich auch einer höheren Mortalität in den ersten Lebenstagen. Dies könnte bei kleinwüchsigen Populationen in ungünstiger Umwelt zu einer merklichen Verschiebung der Geschlechterverhältnisse zugunsten der Männchen führen. KURT (1968 b) hat verschobene Geschlechterverhältnisse in freier Wildbahn gefunden und mit größerer Krankheitsauffälligkeit weiblicher Kitze in kühl-feuchter Exposition erklärt. — Die Verschiebung der Geschlechterverhältnisse hat aber noch bemerkenswerte andere Ursachen. Sie wird später ausführlicher behandelt (6.5).

6.4 Nachwuchsraten

Überlebensraten und Lebenserwartung einer Rehpopulation werden, wie gezeigt werden konnte, wesentlich beeinflusst vom Erfolg bei der Kitz-Aufzucht. Deshalb ist es sinnvoll, die Nachwuchsraten und ihre Abhängigkeit von äußeren Umständen, genauer zu untersuchen.

Reproduktionsraten können innerhalb derselben Population in verschiedenen Jahren bemerkenswerten Schwankungen unterliegen. Überdies variieren sie unter Umständen von Biotop zu Biotop.

Dies ist in vielen Populationsuntersuchungen nachgewiesen; z. B. für Wildschweine (OLOFF 1955), Rotwild (VALENTINCIC 1960) und Rehwild (STRANDGAARD 1972 a, b). JENKINS et al. (1963) und LACK (1966) geben gute Überblicke zu diesem Thema bezüglich Vogelpopulationen; SADLEIR (1969) behandelt wildlebende und domestizierte Säugetiere. Untersuchungen, die „arttypische“, „mittlere“ Zuwachseleistungen in einem größeren Gebiet und über einen längeren Zeitraum ermitteln, werden dem Problem der Populationsdynamik bei allen unbestreitbaren Verdiensten nur beschränkt gerecht (z. B. BORG 1970, WANDELER 1975), denn in einem konkreten Revier muß man mit Abweichungen rechnen.

Reproduktionsraten sind Schlüsselfaktoren für die Populationsdynamik. Das Wesentliche an Schlüsselfaktoren ist ihr schwankender Effekt, nicht ihre Höhe (SCHWERDTFEGER 1968).

Es lassen sich mehrere Reproduktionsraten definieren: z. B. Ovulations-, Befruchtungs-, Trächtigkeits-, Geburten-, Kitz-, Jährlingsraten. Sie werden bezogen auf die Anzahl der Weibchen im reproduktionsfähigen Alter. Etwa in der eben genannten Reihenfolge sind sie zunehmend schwieriger exakt zu erfassen, aber gleichzeitig auch für das Management von Rehwild von zunehmend größerer Bedeutung. — Wegen der im Prinzip bekannten Zusammenhänge (s. o.) wird die folgende Übersicht zunächst bewußt knapp gehalten.

6.4.1 Ovulations- und Befruchtungsraten

Ovulations- und Befruchtungsraten lassen sich durch histologische Untersuchungen am Ovar und die Zählung der Corpora lutea (Gelbkörper) ermitteln. Befruchtungsraten sind bei Rehen und größeren Wiederkäuern schon makroskopisch oder mit zehnfacher Lupe hinreichend genau zu ermitteln (WANDELER 1975, SCHRÖDER 1976), sofern mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden darf, daß keine brunftenden Tiere mehr in die Untersuchung einbezogen werden. Diese Voraussetzung dürfte für Rehe erfüllt sein, falls nur Tiere, die nach etwa dem 15. September erlegt wurden, berücksichtigt werden.

Die Zahl der Gelbkörper pro Weibchen ist alters- und gewichtsabhängig.

Bei weiblichen Rehkitzen im ersten Lebensherbst gehören Gelbkörper zu den Ausnahmen. Manchmal findet man bei körperlich gut entwickelten Kitzen bereits einzelne Gelbkörper. Sie dürfen mindestens als Hinweis für eine erfolgte Ovulation gewertet werden. Mir sind folgende Gelbkörperraten bei Kitzen bekannt: 3 von 14 in der Mehrzahl gut entwickelten Herbstkitzen (ab Oktober) im Versuchsrevier Achenkirch/Tirol. 4 von 67 Kitzen in Bayern (GEORGI), 5 von 60 Kitzen im Kanton Bern (WANDELER).

Schmalrehe (ca. 1,5jährig) haben normalerweise geringere Gelbkörper-Raten als ältere Weibchen (ANDERSEN 1953, PRIOR 1968, BORG 1970, STRANDGAARD 1972b, GEORGI 1974, WANDELER 1975, eigene Untersuchungen). WANDELER zeigte überdies, daß die Zahl akzessorischer Gelbkörper bei älteren Geißen leicht ansteigt, was in früheren Untersuchungen nicht berücksichtigt wurde. Akzessorische Corpora lutea treten vorwiegend nach erfolgter Implantation, beim Reh also etwa um Neujahr (5.1.1), auf (WANDELER). Sie stören deshalb bei Ermittlungen im Herbst nur wenig. Für erwachsene Rehweibchen (zweieinhalb Jahre und älter) werden recht unterschiedliche Gelbkörperraten angegeben: Schweden 2,5, England 2,1, Dänemark 2,0, Bayern 1,9, Kanton Bern 2,2, Nürnberger Reichswald 1976 weniger als 1,25, 1977 etwa 1,54 (eigene Untersuchungen $n = 16$ bzw. 12) Corpora lutea pro adulte Geiß. Bei gut eineinhalbjährigen Weibchen wurden im Durchschnitt in Schweden etwa 2,2, im Nürnberger Reichswald null bis 0,25 Gelbkörper gefunden. Ein geographischer Trend läßt sich aus diesen Zahlen nicht ableiten. Die Gelbkörperraten scheinen vielmehr mit dem Gewicht der Geißen positiv korreliert zu sein. Die schwedischen Rehe sind die schwersten, die Nürnberger mit etwa 12,5 kg („aufgebrochen“, erwachsene Geißen) die leichtesten. Für eine solche Korrelation würden auch die generell geringeren Gelbkörperraten bei Schmalrehen und Kitzen im Vergleich zu ausgewachsenen Geißen sprechen.

6.4.2 Trächtigkeits- und Geburtenraten

Trächtigkeitsraten sind für Rehe in Deutschland aus administrativen Gründen schwierig zu ermitteln, da die Eiruhe erst Ende Dezember abgeschlossen wird und sich die Föten erst ab Januar meßbar entwickeln (5.1.1). Die Jagdzeit auf weibliches Rehwild endet aber, nach Ländern verschieden, am 31. Dezember oder am 31. Januar. — In den Niederlanden werden Geißen dagegen von Januar bis Mitte März bejagt. Andersen, Strandgaard, Prior, Borg und Wandeler (s. o.) machen auch Angaben über Trächtigkeitsraten. Diese sind nach der sehr sorgfältigen Studie von Wandeler bei gesunden Rehweibchen nur unwesentlich kleiner (1,5 %) als die Gelbkörperraten (6.3.2). Auch Fötenverluste nach der Implantation bis zur Geburt sind bei gesunden Rehgeißen minimal (6.3.2). Aus Gelbkörperraten lassen sich demnach die Geburtenraten mit geringem Fehler vorhersagen.

Der Vollständigkeit halber seien die von mir in den Stammhamer Versuchsgehegen ermittelten Trächtigkeitsraten hier angegeben (Tabelle 31). Die Zahlen sind insgesamt noch gering. Doch machen sie — abgesehen von den Ausnahmefällen (trächtiges Kitz, Geltgeiß, gesunde Geiß mit abgestorbenen Föten) — die Abhängigkeit der Reproduktionsraten von den Ernährungsmöglichkeiten erneut deutlich.

Tabelle 31

Trächtigkeitsraten aus den Stammhamer Versuchsgehegen. — Anzahl Föten in Prozent der trächtigen Weibchen. (In Klammern: Anzahl untersuchte Fälle.)

Alter Ort	Kitze	erstmalsträchtige	ältere Geißen	zusammen (ohne Kitze)
Großgehege ohne besondere Fütterung	0 (3)	167 (3)	167 (3) a)	167 (6)
Rehgehege mit Automatenfütterung	8 (12) b)	167 (6)	200 (18) c)	192 (24)
Rehfarm d)	0 (11)	193 (14)	242 (12)	215 (26)

- a) Eine vierte, nicht auffällig kleine Geiß, dreijährig, erlegt im April, war ohne Gelbkörper und ohne Föten: eine der sehr seltenen echten „Geltgeißen“.
- b) Eines der Kitze war trächtig: erlegt 13. Februar, 16,5 kg Lebendgewicht (an der oberen Grenze der damals bekannten Kitzgewichte). Kopfrumpflänge des männlichen Fötus 81 mm.
- c) Eine Geiß mit zwei in Resorption begriffenen Föten von 46 und 105 mm Länge (Anfang Februar) wurde mit berücksichtigt.
- d) Weitgehend aus Geburtenraten erschlossen.

SATTLER (1966) legt zu diesem Thema umfangreiches Material vor. Seine Ergebnisse wurden von GOSSOW (1976) ausführlich zitiert.

Sind schon Kitze mit Gelbkörpern nicht häufig, so dürften trächtige Kitze bei Rehen zu den Ausnahmen zählen. Borg, Strandgaard und Wandeler fanden in ihrem großen Material je ein solches Tier. Es handelte sich stets um relativ großwüchsige Tiere. — Die meisten Föten trächtiger Kitze gehen wohl kurz nach der Geburt zugrunde, denn schon die Sterblichkeit der Kitze erstmals gebärender zweijähriger Geißen kann beträchtlich sein (6.3.2). Ein in freier Wildbahn als Kitz markiertes Schmalreh, das im Alter von 16 Monaten im September seinerseits ein Kitz führte (KALCHREUTER 1975, 1977), gehört zu den absoluten Seltenheiten. Möglicherweise wurde das Kitz nach dem Verlust seiner Mutter von dem Schmalreh adoptiert (4.3.2)? Der Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht — als Ausdruck der im jeweiligen Biotop gegebenen Ernährungs- und damit Wachstumsmöglichkeiten — und der Trächtigkeitsrate wurde an vielen Wildarten ohne verzögerte Implantation hinreichend belegt, z. B. für Whitetailed deer (CHEATUM a. SEVERINGHOUSE 1950) und Rotwild (KRÖNING und VORREYER 1957, MITCHELL und BROWN 1973). SADLEIR (1969) gab einen umfassenden Literaturüberblick.

Die Zahl der Geburten im Revier läßt sich in freier Wildbahn recht gut bestimmen, denn trächtige Geißen sind in den letzten Wochen vor der Geburt auffällig dick und haben eine — im Vergleich zu Schmalrehen — erkennbar konvexe Bauchlinie (Abb. 7). Lediglich erstmals trächtige Weibchen sind manchmal nicht sicher oder erst kurz vor dem Setzen als trächtig zu erkennen. Oft verlieren sie ihre ersten Kitze kurz nach der Geburt. Zweckmäßigerweise sollten die später beobachtbaren Nachwuchsraten auf diese Zahl, die im Frühjahr trächtigen Weibchen, bezogen werden. Ein Bezug auf alle vorhandenen weiblichen Tiere, einschließlich der noch nicht gebärfähigen Schmalrehe, ist wegen des von Jahr zu Jahr und von Ort zu Ort wechselnden Schmalrehteils abzulehnen.

Obwohl die Anzahl der Geburten gut feststellbar ist, läßt sich die Zahl der geborenen Kitze im Freiland nur als Minimalwert erfassen (vgl. WANDELER 1975). Das zarte Gewebe tot geborener oder früh gestorbener Kitze mazeriert bei den bereits relativ hohen Temperaturen während der Setzzeit sehr rasch oder es wird von Füchsen und anderen Aasfressern vertilgt.

Wir fanden z. B. eine bei der Geburt gestorbene Geiß Anfang Juni, drei Tage nach der letzten Lebendbeobachtung. Wenige Meter neben ihr lagen die schon fast vollständig skelettierten Reste zweier Kitze. Hautfetzen bedeckten Teile des Skeletts. Muskelgewebe und Eingeweide waren nur noch in Resten nachweisbar. Nacktschnecken und Käfer hatten wohl die wesentliche Arbeit geleistet. Aasfliegenmaden wimmelten in der offenbar säftedurchtränkten Bodenstreu.

Im Rehgatter Stammham wurde durch direkte Beobachtung der Kitze zum frühestmöglichen Zeitpunkt eine Mindest-Geburtenrate von 1,8 bis 1,9 Kitzen pro „ältere Geiß“ und von 1,2 bis 1,4 Kitzen pro erstmals gebärende Geiß bestätigt (Tabelle 3 und 4 im Anhang). Diese Werte sind um 5 bis 10 bzw. 14 bis 27 % geringer als die belegten Trächtigkeitsraten (Tab. 31). Es ist deshalb mit einer höheren Perinatal- und „frühen“ Kitzsterblichkeit zu rechnen als in der Tabelle über Todesursachen ausgewiesen (Tab. 28). Über verschiedene hohe Sterblichkeit der Kitze erstmals gebärender und älterer Rehmütter wurde berichtet (Tab. 29), ebenso über den vom Gewicht der Mutter abhängigen Aufzuchterfolg, insbesondere bei erstmals gebärenden Weibchen (Tab. 30).

6.4.3 Kitzraten und Kitzgewichte als Funktion ökologischer Faktoren

Als Kitzrate wird von nun an ausschließlich die Zahl der Kitze verstanden, die sich noch im Spätherbst bestätigen läßt. Sie wird bezogen auf die Zahl der im Frühjahr gebärfähigen Mütter. Diese Kitzrate könnte man als „tatsächliche“ der „potentiellen“ gegenüberstellen, welche durch die Zahl der geborenen Kitze gegeben ist. Nur unter günstigsten Bedingungen werden alle Kitze überleben. Aus der Differenz zwischen der im Spätherbst beobachtbaren Kitzrate und der Trächtigkeitsrate oder der Gelbkörperrate lassen sich deshalb weitere Hinweise gewinnen auf die Lebensbedingungen der betrachteten Rehpopulation im Sommerhalbjahr.

6.4.3.1 Die Wirkungen des Gewichts der Mutter

Früher wurden Zusammenhänge zwischen Kitzraten und dem Lebendgewicht der Mutter dargestellt (ELLENBERG 1974 b, 1977 b). Sie seien hier der Vollständigkeit halber nochmals aufgeführt, bzw. an weiterem Zahlenmaterial erneut bearbeitet.

Differenziert man nach den im Rehgatter im Dezember gewonnenen Lebendgewichten bei weiblichen Kitzen, die ja später potentiell selbst Mütter werden, so läßt sich folgende Reihe aufstellen:

7 Kitze starben bereits in ihrem ersten Lebenswinter, bevor sie überhaupt trächtig werden konnten. Ihr mittleres Gewicht betrug $12,4 \pm 0,4$ kg (Max. 14,3, Min. 11,3; siehe Kapitel 5.1.4).

4 Tiere wurden erst mit 27 statt wie üblich, mit 15 Monaten trächtig. Ihr mittleres Gewicht war $13,1 \pm 0,5$ kg (Max. 14,5, Min. 12,0).

Die 23 Weibchen, die im Alter von 15 Monaten normal befruchtet wurden, wogen als Kitze im Dezember $14,6 \pm 0,3$ kg (Max. 17,0, Min. 11,0).

Von diesen 23 Tieren konnten 8 ihre ersten Kitze nicht aufziehen. Das Mittelgewicht die-

ser 8 Geißen war im Alter von 7 Monaten $13,1 \pm 0,4$ kg (Max. 14,5 Min. 11,0) und damit sehr ähnlich dem Gewicht der nicht trächtig gewordenen (s. o.). 9 der 23 trächtigen Tiere zogen je 1 Kitz auf, weitere 6 führten im Alter von 30 Monaten je 2 Kitze. Die Gewichte dieser beiden Gruppen im Kitzalter waren $15,2 \pm 0,4$ kg (Max. 17,0, Min. 13,7) bzw. $15,9 \pm 0,2$ kg (Max. 16,5, Min. 15,0).

Im Vergleich dazu zog die Mehrzahl der Rehweibchen in der „Farm“ nach ihrer ersten Geburt je zwei Kitze groß. Das mittlere Gewicht dieser Gruppe in ihrem ersten Dezember betrug $17,6 \pm 0,4$ kg (Max. 20,0, Min. 13,8; 16 Tiere, Jahrgänge 1972, 1974, 1975).

Zukünftiger Aufzuchterfolg läßt sich also bereits aufgrund der Gewichte im Kitzalter vorhersagen.

Eine sehr ähnliche Korrelation zum Aufzuchterfolg ließ sich auf der Basis der Schmalrehgewichte im Dezember (Alter der Tiere = 19 Monate) berechnen.

Die mit zwei Jahren nicht führenden Weibchen wogen als Schmalreh am wenigsten („nicht trächtig“, $n = 6$, und „Perinatalverlust“, $n = 14$, zusammen $n = 20$: $19,7 \pm 0,4$ kg, Min. 15,8, Max. 22,8).

Die Tiere, die im Alter von zweieinhalb Jahren je zwei Kitze führen, waren als Schmalreh am schwersten ($n = 11$: $22,7 \pm 0,5$ kg, Max. 25,1, Min. 21,0).

Führt man als Qualitätsparameter das Gewicht der aufgezogenen Kitze ein und setzt als Untergrenze für „gute“ Kitze ein Dezemborgewicht von 16 kg lebend, für „schlechte“ Kitze ein Höchstgewicht von 13,0 kg fest, so läßt sich weiter differenzieren.

Erstmals führende Weibchen, die mindestens ein „gutes“ Kitz aufzogen, wogen als Schmalrehe im Dezember im Mittel 24,4 kg ($n = 3$), diejenigen mit einem „schlechten“ Kitz 21,7 kg ($n = 6$). — Dieser Zusammenhang gilt auch für ältere Geißen: Weibchen mit „guten“ Kitzen wogen im Dezember vor der Geburt $24,8 \pm 0,3$ kg ($n = 18$, Max. 26,8, Min. 22,5; Geiß 376 nicht berücksichtigt, s. u.); Weibchen mit „schlechten“ Kitzen sind nur $22,7 \pm 0,2$ kg ($n = 10$, Max. 23,2, Min. 21,5) schwer. — Die Werte aus der Refarm bestätigen die bisherigen Angaben. Die dortigen Geißen zogen alle „gute“ Kitze auf. Sie wogen im Dezember vor der Geburt $25,1 \pm 0,7$ kg ($n = 12$, Max. 29,4, Min. 22,0).

Bei den bisher angegebenen Zahlen wurden nur gemessene Gewichte, keinerlei Schätzwerte verwendet, wie in Einzelfällen in früheren Veröffentlichungen. — Schätzwerte in den Tabellen im Anhang, treffen auf ca. 1 kg genau zu.

Auf diese Weise ist folgende Aussage gut belegt: Je größer die Rehmütter sind, desto mehr und desto „bessere“ Kitze können sie aufziehen. Je früher die Jungweibchen hohe Gewichte erreichen, desto erfolgreicher tragen sie zur Nachwuchsrate der Population bei.

Die Gewichtsunterschiede zwischen den erfolgreich und den erfolglos Kitze aufziehenden Weibchengruppen sind mit 28 % (bezogen auf die geringste Erfolgsklasse) im Kitzalter am größten. Sie nehmen mit zunehmendem Alter ab (Schmalreh-Alter 15 %, Erwachsenen-Alter 9 %). Dies deutet auf die Beteiligung weiterer Faktoren, die außer dem Gewicht und dem Alter der Mutter den Kitz-Aufzuchterfolg beeinflussen. Fünf davon sind das Nahrungsangebot im Aufzuchtbiotop, das Geschlecht des Kitzes (vgl. 5.1.1, 5.1.2) die Anzahl der Geschwister, der soziale Status des Kitzes in der Mutter-Kitz-Gruppe und der soziale Status der Mutter innerhalb ihres Sippen-Verbandes (3.1.2, 4.2.4.2, 4.2.4.5). Die Wirkung dieser Faktoren soll kurz umrissen werden. Allen überlagert bleibt die Wirkung des Gewichts der Mutter. Die meisten Daten zu diesem Thema sind in der Abbildung 45 zusammengetragen.

6.4.3.2 Die Wirkung des Nahrungsangebots im Aufzucht-Biotop

Der Einfluß des Nahrungsangebots auf Überlebensraten und Wachstum von Kitzen wurde ausführlich dargestellt (5.1). Hier sei lediglich auf einige Einzelfälle hingewiesen, die gleichzeitig erklären sollen, warum einige Werte in Abb. 45 nicht in die Regression mit einbezogen werden können.

Eine unserer leichtesten Rehmütter, Nr. 376, bewohnte in der Nordostecke des Geheges ein Mehrjahres-Homerange von etwa 15 ha. Im Zentrum dieses Gebietes stehen sieben isolierte Alteichen, Reste eines früheren Hains. Dies sind die einzigen fruchtenden Eichen im Rehgatter. Bei reichlicher „Eichelmast“ werden die Kitze dieser Geiß im Verhältnis zum Gewicht ihrer Mutter ungewöhnlich groß³⁴). Bei fehlender „Mast“ fallen die Kitzgewichte jedoch nicht weiter auf, z. B. bei dem weiblichen Geschwisterpaar mit dem geringsten Gewicht in der Darstellung. — In der jagdlichen Praxis gibt es viele ähnliche Beobachtungen (z. B. KRAUSS, pers. Mittlg., aus dem Revier „Wettelsheim“, Fränkischer Jura bei Weißenburg, auf der Grundlage langjähriger Beobachtungen).

6.4.3.3 Die Wirkung der Geschwisterzahl

Einzel aufgewachsene Kitze, auch solche, deren Geschwister früh starben, sind normalerweise schwerer als zu zweit oder gar zu dritt aufgewachsene (Abb. 45). Der Effekt ist besonders deutlich bei weiblichen Kitzen, wie gleich näher erläutert werden soll (6.4.3.4). Weibliche Einzelkitze entwickeln sich um 20 bis 30 Prozent besser als weibliche Kitze mit Brüdern. Auch unter männlichen Kitzen ist der Einzelkitzeffekt deutlich. In einem sehr gut vergleichbaren Gruppenpaar, den männlichen Kitzen „unterlegener“ (s. u.) Mütter, sind Einzelkitze im Mittel um ca. 1 kg oder etwa 8 bis 9% schwerer als Kitze mit Geschwistern. — Ein weibliches Drillingskitz mit zwei größeren Brüdern, von denen nur einer gewogen werden konnte, ist auffällig leicht. Es wurde bei der Regression nicht berücksichtigt³⁵).

6.4.3.4 Die Wirkung des Geschlechts der Kitze

Männliche Rehe sind schon als Föten und bei der Geburt in der Regel etwa 7 bis 9% schwerer als ihre weiblichen Geschwister (5.1.2, 5.2). Dieser Effekt ist bei den Nachkommen „unterlegener“ (s. u.) Mütter deutlicher als bei den Kitzen „dominante“ Mütter.

Tabelle 32
Gewichtsdifferenzen bei Zwillingsätzen (Dezember, lebend)

Kitze:	♂/♂		♂/♀ total	♂/♀	♂/♀
	♂/♂	♀/♀		„dominante“ Mütter	„unterlegene“ Mütter
Anzahl Sätze gewogen	9	7	20	14	5
Differenz (kg)	1,6	1,2	0,83	0,3	2,3
Differenz in % des leichteren Partners	10,5	8,6	5,7	2,0	16,1

³⁴) Es handelt sich um die eckig eingeklammerten Werte oben links in beiden Darstellungen der Abbildung 45.

³⁵) Eckig eingeklammert, Abb. 45 b, unten Mitte.

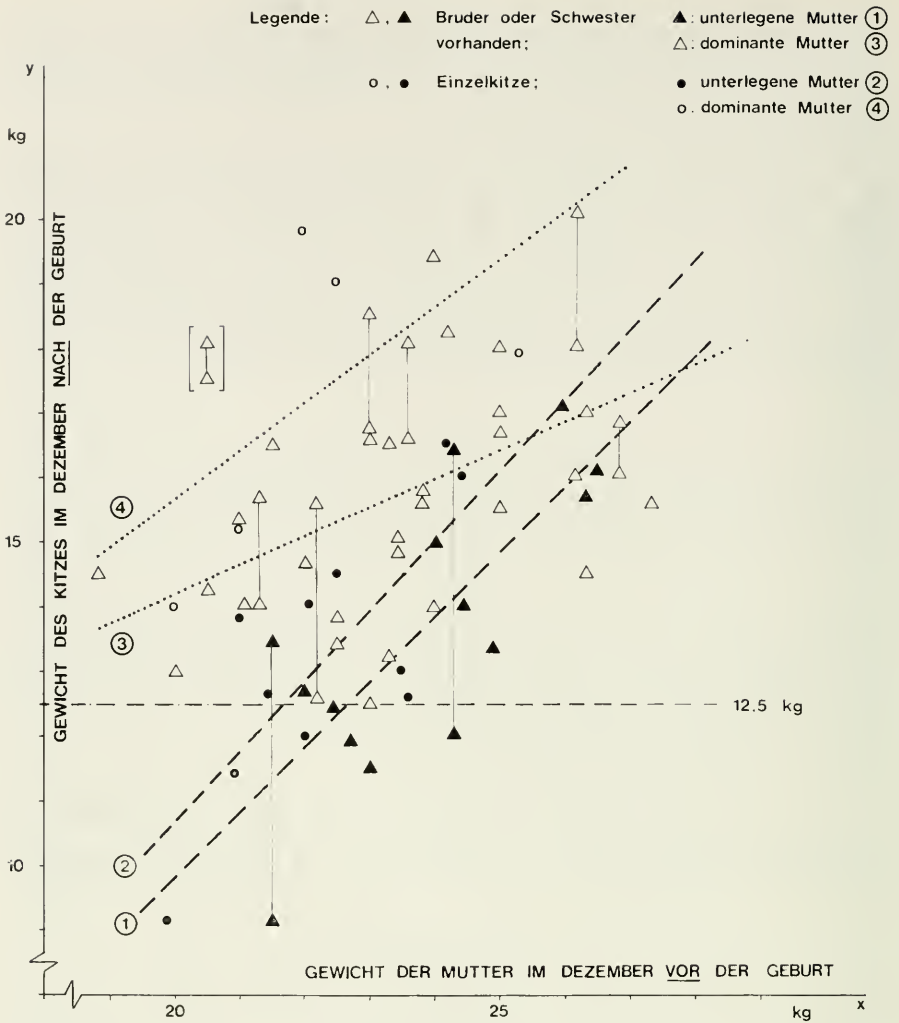
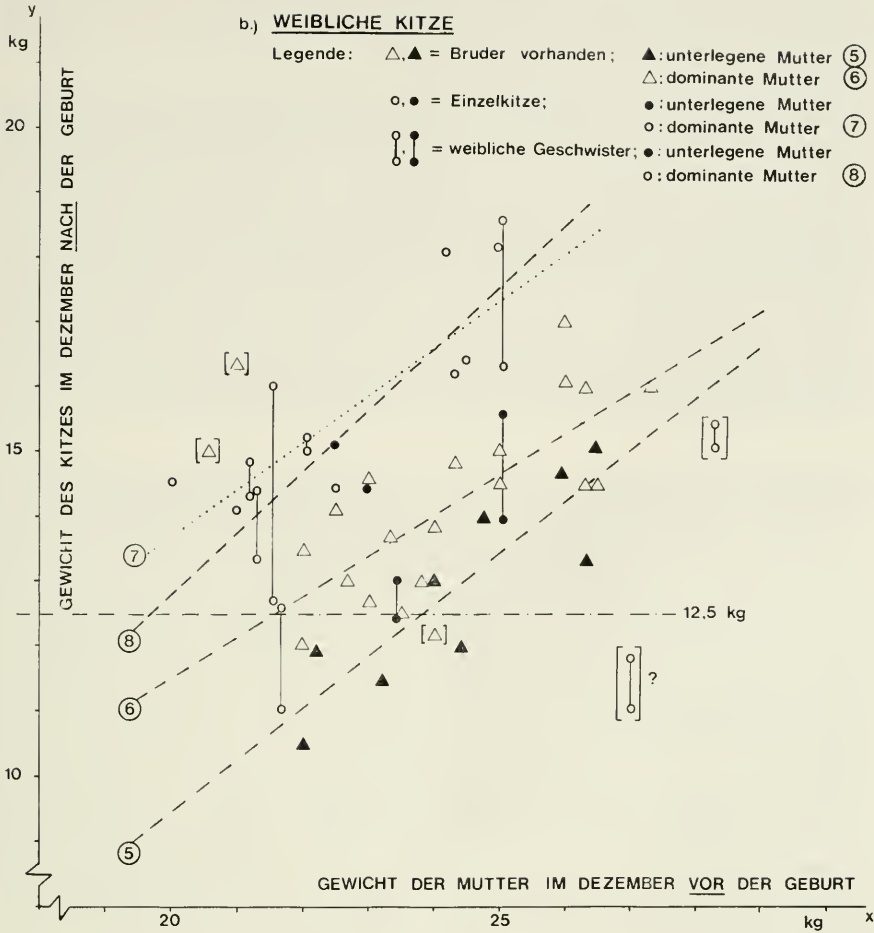


Abb. 45: Lebendgewicht der Kitze im Dezember als Funktion des Gewichts ihrer Mutter im Dezember vor der Geburt (Rehgatter 1972 bis 1976). — Modifizierende Faktoren sind: das Geschlecht der Kitze, die Anzahl der Kitze pro Mutter, die soziale Stellung des Kitzes im Mutter-Kitz-Verband und die soziale Stellung der Mutter im Sippenverband. — Weibliche Kitze mit Brüdern sind am leichtesten, besonders, wenn sie die Kinder unterlegener Mütter sind.

6.4.3.5 Die Wirkung der sozialen Stellung der Mutter

Unter Rehweibchen bildet sich innerhalb des Sippenverbandes eine fast immer auf Lebensalter begründete persönliche Rangabstufung. Ältere Weibchen sind jüngeren gegenüber dominant, bis sie als Greisin selbst keine Kitze mehr führen (3.1.2, 4.2.4.5).



Dort, wo die Struktur des Biotops es zuläßt, besetzen dominante ältere Weibchen normalerweise die besten Habitate mit Deckung und Nahrung in enger räumlicher Verzahnung. Sie verdrängen auf diese Weise die unterlegenen jüngeren Geißen in ungünstigere Gebiete (4.3.2). — Dominanz wurde deshalb für die Abbildung 45 dann angenommen, wenn im Sommerhomerange der betrachteten Geiß keine ältere Geiß (außer Greisin) mehr vorkam. Andernfalls galt die betrachtete Geiß als unterlegen. Es läßt sich nicht vermeiden, daß bei dieser Einteilung individuelle Kenntnis der Homeranges und des Verhaltens von Einzeltieren

eine gewisse zusätzliche, manchmal etwas subjektive Rolle spielt³⁶⁾. Doch bin ich nach bestem Wissen und so unvoreingenommen wie möglich vorgegangen.

Die Ergebnisse dieser Einteilung sind überraschend deutlich. Unterlegene Mütter führen im Spätherbst leichtere Kitze (und überdies im Durchschnitt weniger) als dominante. Der Unterschied beträgt z. B. für weibliche Kitze, die neben einem Bruder aufwachsen, im Mittel 1,0 bis 1,5 kg (Abb. 45).

Aufschlußreich sind die Zusammenhänge bei männlichen Kitzen (Abb. 45a). Nur für die männlichen Kitze „unterlegener“ Mütter lassen sich Korrelationen zwischen dem Gewicht der Mutter und dem des Kitzes ausreichend sichern. Sie erklären etwa 60 Prozent der Variabilität, wie die Spalte „r²“ in der folgenden Übersicht ausweist (Tab. 33). — Bei den männlichen Nachkommen dominanter Mütter scheint dagegen ein geringes Muttergewicht eine vergleichsweise nebensächliche Rolle zu spielen. Es gibt relativ schwere männliche Kitze auch von recht kleinen, aber dominanten Weibchen. Der Gewichtsunterschied zu den männlichen Kitzen unterlegener Mütter macht bei kleinwüchsigen Geißen etwa 4 bis 5 kg oder bis zu 50 % des Gewichts der kleineren Kitze aus. Nicht ein männliches und nur wenige weibliche Kitze dominanter Mütter wogen weniger als 12,5 kg im Dezember (Abb. 45). Vor allem die Nachkommen unterlegener Mütter sind deshalb als Winterfallwild gefährdet (5.1.4).

Tabelle 33

Gewicht der Kitze im Dezember (y) als Funktion des Gewichts der Mutter im Dezember vor der Geburt (x), unter Berücksichtigung der Dominanzverhältnisse im Sippenverband.

(Rehgatter Stammham 1972—1976)
lineare Regression: $y = a x + b$
lineare Korrelation: r, r², vgl. Abb. 45.

Klasse	Anzahl Kitze	Regression		Korrelation	
		a	b	r	r ²
Männliche Kitze	72				
(davon nicht berücksichtigt)	(2)				
Bruder oder Schwester vorhanden:	54				
Mutter dominant	40	0,43	5,6	0,48	0,23
Mutter unterlegen	14	1,00	—10,3	0,76	0,58
als Einzelkitz aufgewachsen	16				
Mutter dominant	5	0,73	1,1	0,58	0,34
Mutter unterlegen	11	1,08	—11,0	0,77	0,59
Weibliche Kitze	60				
(davon nicht berücksichtigt)	(7)				
Bruder vorhanden:	28				
Mutter dominant	19	0,63	— 1,1	0,78	0,61
Mutter unterlegen	9	0,80	— 6,6	0,87	0,76
als Einzelkitz aufgewachsen	9				
Mutter dominant	7	0,75	— 1,3	0,84	0,71
Mutter unterlegen	2				
Schwester vorhanden:	16				
Mutter dominant	12	0,97	— 6,9	0,68	0,46
Mutter unterlegen	4	1,2	—15,5	0,85	0,72

³⁶⁾ Geiß Nr. 254 war z. B., obwohl ein Jahr jünger, dominant über Geiß Nr. 310.

6.4.3.6 Die Wirkung der sozialen Stellung des Kitzes

Die soziale Stellung des Kitzes kann im Verhältnis zum Sippenverband oder in Beziehung zu seinen Geschwistern gesehen werden. Im Sippenverband überträgt sich wohl weitgehend die Stellung der Mutter auf die des Kitzes (ESPMARK 1974). Im Rehgatter wurde auf diesen Zusammenhang nicht weiter geachtet (siehe aber 6.4.3.5).

Zwei Geschwisterpaare verloren im Rehgatter Ende Juli bzw. im September durch Unfälle ihre Mutter. Beide Male hatten die Kitze die Möglichkeit, sich verwandten, selbst Kitze führenden Geißen anzuschließen. Dies war aber doch wohl kein vollwertiger Ersatz. Der Kontakt zur Stiefmutter schien stets weniger eng als der dieser Geiß mit ihren eigenen Kitzen.

Drei dieser vier mutterlosen Kitze waren weiblich. Gemessen am erwarteten Gewicht, unter Berücksichtigung der Größe ihrer Mutter (Abb. 45), blieben sie um 1,3 bzw. um mindestens 2,5 kg in ihrer Entwicklung zurück. Letztere beide Weibchen wurden denn auch in Abbildung 45b besonders bezeichnet³⁷⁾. — Das männliche Kitz erreichte jedoch das erwartete Dezembergewicht, trotz des Verlustes seiner Mutter.

Männliche Kitze dominieren in der Regel über ihre Schwestern und gelegentlich, ab Winterende normalerweise, auch über ältere weibliche Tiere im Sprung, einschließlich ihrer Mütter (ESPMARK 1969, 1974, GEIGER u. KRÄMER 1973, eigene Beobachtungen).

Beim Vergleich der Regressionsgeraden in Abb. 45 für „weibliche Kitze mit Bruder“ (Gerade „5“) und für „männliche Kitze mit Geschwister“ (Gerade „1“), jeweils Nachkommen „unterlegener Mütter“, wird ein Gewichtsunterschied von ca. einem Kilogramm deutlich.

Die männlichen Einzelkitze dominanter Mütter sind bei unterschiedlichem Gewicht der Mütter stets etwa zwei Kilogramm schwerer als weibliche Einzelkitze. — Die gefundenen Unterschiede lassen sich allerdings mit einfachen statistischen Mitteln noch nicht sichern.

In drei weiblichen Geschwistergruppen mit auffällig großen Gewichtsunterschieden war das leichtere Kitz dem schwereren deutlich sozial unterlegen. Unter vier männlichen Geschwistergruppen, die hinreichend beobachtet werden konnten, traf dies für drei ebenfalls zu. Unter vier genügend bekannten Geschwistergruppen verschiedenen Geschlechts mit auffällig schweren Weibchen waren dreimal diese weiblichen über ihren Bruder dominant. In allen drei Fällen starb der Bruder in den folgenden Wochen als Winterfallwild (1mal) oder an Durchfall (2mal) und war möglicherweise zur Zeit der Beobachtung des Sozialverhaltens bereits kränklich. Bei den beiden leichteren und trotzdem dominanten Bockkitzen handelte es sich um „sensible“, leicht erregbare Tiere. Beide wurden bereits im Alter von zwei Jahren territorial (Bock 202, Bock 76).

Aus den aufgeführten Beobachtungen darf man wohl schließen, daß neben der sozialen Stellung des Kitzes innerhalb der Mutter-Kitzgruppe auch sein Temperament Einfluß auf seine Gewichtsentwicklung ausübt.

6.4.4 Schlußwort zum Kapitel 6.4.3

Die im Kapitel 6.4 mitgeteilten Beobachtungen machen klar, daß mit schlechter Entwicklung der Kitze gerechnet werden muß, sobald die „günstigen“ Biotope in einem Reh-Lebensraum ausgefüllt sind. Diese geringe Entwicklung betrifft am stärk-

³⁷⁾ Eckige Klammern. Weibliches Geschwisterpaar außen rechts. Zu diesen etwas deplazierten Werten trägt außerdem das extrem hohe Gewicht der Mutter bei, das sie im vorhergehenden Dezember nach einem Sommer ohne eigene Kitze hatte erreichen können.

Die beiden geringen Kitzgewichte unten rechts (Abb. 45 b) sind mir unerklärlich.

sten die weiblichen Kitze sozial unterlegener Mütter, besonders wenn sie neben einem dominanten Bruder aufwachsen müssen. Einige dieser gering entwickelten Kitze überschreiten nicht die 12,5 kg Lebendgewicht im Dezember, die im Untersuchungsgebiet nötig waren, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 50% den Winter zu überleben (5.1.4).

Um ein solches Kitz von 12,5 kg im Dezember aufzuziehen, muß eine Geiß nach den in Abb. 45 ermittelten Regressionen verschieden schwer sein, je nachdem es sich um ein männliches oder ein weibliches Kitz, ein Einzel- oder Zwillingsskitz und um eine dominante oder unterlegene Mutter handelt. Bei Einzelkitzen reichen Muttergewichte von etwa 18,5 (♂) bis 21,0 kg (♀), bei Zwillingsskitzen müssen die Mütter schon 21 bis 23 kg schwer sein und unterlegene Mütter müssen für denselben Erfolg mindestens 1 bis 2 kg mehr wiegen als dominante.

Diese Grenzen sind relativ. Sie können sich ziemlich sicher von Biotop zu Biotop verschieben. Im Nürnberger Reichswald wiegen erwachsene Geißen z. B. 15—17 kg lebend. Viele von ihnen bringen immerhin ein Kitz durch den Winter. Wahrscheinlich liegt aber auch die Gewichtsgrenze für Winterfallwild wegen des milderen Klimas (ca. 8,5 statt 7,4° C mittlere Jahrestemperatur), dort niedriger als bei Stammham.

Die geringe Entwicklung der Kitze unterlegener Mütter bedeutet aber zumindest eine Verlangsamung des Populationsumsatzes (turnover), da schlecht entwickelte Jungtiere erst um ein Jahr oder mehr verspätet gegenüber dem üblichen Termin von 24 bis 30 Monaten, selbst Kitze erfolgreich aufzuziehen in der Lage sind. Bis dahin ist aber die Chance groß, daß die älteste Geiß im Gebiet stirbt und die jüngere ihren Platz in der Rangordnung und im Gelände einnehmen kann. Dies wiederum erhöht den Nachzuchterfolg der nachrückenden Geiß wesentlich, weil sie Zugang zu günstigeren Nahrungsquellen erhält.

Weibliche Kitze haben die besten Entwicklungsmöglichkeiten, wenn sie als Einzelkitze oder doch wenigstens von dominanten Müttern großgezogen werden. Weibliche Nachkommen unterlegener Mütter haben demgegenüber deutlich geringere Überlebenschancen. So bilden sich Weibchensippen vor allem in günstigen Habitaten.

Männliche (Einzel-)Kitze dominanter Mütter werden am größten. Sie sind gleichzeitig häufig „Frühentwickler“ (5.4). Als solche sind sie „für die Auswanderung geboren“. Sie kolonisieren neue Gebiete, obwohl die Wilddichte in der „Heimat“ noch nicht hoch zu sein braucht, und schaffen auf diese Weise Kristallisationspunkte für neue, explosive Populationsentwicklungen. So wird der „Einwanderungseffekt“ (5.4) noch klarer verständlich, der in allen bisher bekannten Gebieten, die von Rehwild neu in Besitz genommen wurden, zu so ungewöhnlich großen Böcken führte.

Wo dagegen kleinwüchsige Kitze gehäuft auftreten, dürfte die Biotopkapazität für Rehwild durch zu hohe Wilddichte deutlich überlastet sein.

6.5 Geschlechterverhältnisse

Je nach dem Anteil der Weibchen an der Gesamtpopulation variiert die Nachwuchsrate — bezogen auf diese Population — auch wenn die Kitzraten — bezogen auf die Zahl der trächtigen Weibchen — gleich sind.

In freier Wildbahn überwiegen häufig die weiblichen Tiere über die männlichen, sofern man sich auf die Adulten bezieht (z. B. LEUTHOLD 1977). Beim Reh bewohnen beide Geschlechter normalerweise ganzjährig dasselbe gemeinsame Gebiet. Dadurch

wird bei dieser Tierart die Anwendung des Begriffs „Geschlechterverhältnis (GV)“ theoretisch wesentlich vereinfacht, im Gegensatz z. B. zu Damwild (HEIDEMANN 1975), Sika- (HORWOOD 1970, 1971) und Rotwild (BÜTZLER 1972, STAINES 1971) und zum Steinbock (NIEVERGELT 1966). Bei den genannten Huftierarten halten sich die Geschlechter normalerweise in getrennten Gruppen und oft in verschiedenen Gebieten auf. In vielen Populationen kommen sie nur zur Brunft oder unter äußerem Zwang zusammen. So werden Geschlechterverhältnisse bei diesen Arten nur dann aussagekräftig, wenn man sie auf sehr große Areale oder auf Jungtiere, die noch die Mutter begleiten, bezieht.

Auch bei Rehen wurden in allen mir bekannten exakten Freiland-Untersuchungen (ANDERSEN 1953, CUMMING 1966, PRIOR 1968, KURT 1968, 1970, BRAMLEY 1970, STRANDGAARD 1972, PADAIGA 1975) ein sogenanntes „tertiäres“ Geschlechterverhältnis von männlich zu weiblich zwischen 1 zu 1,5 bis 1 zu 2,0 bei den erwachsenen Tieren festgestellt. Dies liegt nicht nur an dem häufig stärkeren Jagddruck auf männliches Wild, sondern hat seine Ursachen wohl vor allem in geschlechtsspezifischen Verhaltensunterschieden. Als Schlagwörter mögen hier „territoriale Böcke“, und „sippenbildende Weibchen“ genügen (3.1.1, 3.1.2, 4.2.4).

Überwiegend Böcke gibt es offenbar nur vorübergehend an der Peripherie sich ausbreitender Populationen (5.4) oder, unter jagdlichen Verhältnissen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft perpetuiert, während der Sommermonate auf den Feldern zwischen Waldgebieten. Hier unterliegen die auswandernden Jungböcke einem starken Jagddruck, so daß das übersichtliche rehleere Gelände Jahr für Jahr neu dem Überschuß aus den Waldgebieten zur Verfügung steht. — Dort jedoch reguliert sich das tertiäre Geschlechterverhältnis trotz jagdlicher Eingriffe in einem Rahmen, wie er oben umrissen wurde. Die in der Jagdliteratur unisono erhobene Forderung nach einem Geschlechterverhältnis von 1:1 (z. B. NÜSSLEIN 1974) entbehrt damit einer ausreichenden Begründung, denn auch das Geschlechterverhältnis bei der Geburt ist alles andere als „selbstverständlich 1:1“, wie unten gezeigt wird (6.5.2).

6.5.1 Einige Daten zum natürlichen tertiären Geschlechterverhältnis

STRANDGAARD (1972) fand in seiner freilebenden Rehpopulation, in der die Abwanderung unbehindert war, unter den eineinhalbjährigen und älteren Rehen im Dezember ein GV von 68 Böcken zu 137 Weibchen = 0,50:1. Unter den halbjährigen Kitzen betrug es dagegen 53:42 = 1,26:1. — BRAMLEY (1970) beobachtete in einer zu etwa zwei Dritteln individuell sichtmarkierten Population in freier Wildbahn während einer vierjährigen Feldstudie ein durchschnittliches GV von territorialen Böcken zu adulten Geißen von 0,52:1, während das GV bei den nicht territorialen Jährlingsböcken zu Schmalrehen von Jahr zu Jahr stark schwankte. — PADAIGA (1975) rechnete bei „natürlichen“ Rehpopulationen im Baltikum mit einem GV im März (ohne Kitze des Vorjahres) von 0,6:1. Auch dieses wird sich noch dem eben genannten 0,5:1 nähern, da im Laufe des Sommers noch einige Jungböcke auswandern.

In freier Wildbahn bei Stammham betrug das GV bei individuell unterschiedenen erwachsenen Tieren im April im Mittel von zwei Jahren 0,55:1, bei den knapp einjährigen Stücken 1,38:1. Hierbei spielten jagdliche Eingriffe eine untergeordnete Rolle (ELLENBERG 1977 b).

Im Rehgatter Stammham ist das „natürliche“ GV zwischen Böcken und Geißen im reproduktionsfähigen Alter schwer abzuschätzen, da die Abwanderung unterlegener Tiere durch den Zaun verhindert wurde. Wird die Anzahl territorialer Böcke mit der trächtiger Geißen im April verglichen, so ergeben sich folgende Verhältnisse (Tab. 34):

Tabelle 34

Geschlechterverhältnisse im „tragenden“ Bestand im Rehgatter Stammham (territoriale Böcke zu trächtigen Geißen = x : 1) im April der Jahre 1972—1976

Jahr	1972	1973	1974	1975	1976	total
Anzahl	6:13	11:18	13:26	15:30	15:25	60:112
GV (x)	0,46	0,61	0,50	0,50	0,60	0,54

Sie sind mit den oben abgeleiteten tertiären Geschlechterverhältnissen gut vergleichbar. — Bei den halbjährigen Kitzen ergaben sich im Spätherbst (November/Dezember) sehr schwankende GV's (Tab. 35):

Tabelle 35

Geschlechterverhältnisse bei etwa halbjährigen Kitzen im Rehgatter Stammham 1969—1976 (männlich zu weiblich = x : 1).

Jahr	1969 a)	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	total
Anzahl	4:5	—?—	20:16	11:14	8:11	17:14	22:16	22:11	104:87
GV (x)	0,80	—?—	1,25	0,79	0,73	1,21	1,38	2,00	1,20

a) Jagdeinfluß unklar.

Bei dieser Altersklasse verschleiert die Berechnung eines Mittelwerts vorhandene systematische Unterschiede, auf die gleich näher eingegangen wird (6.5.2).

6.5.2 Das Geschlechterverhältnis bei Kitzen als Ausdruck ökologischer Bedingungen

Bereits in der Brunftzeit, im Juli/August, wird bei der Befruchtung das Geschlechterverhältnis der zukünftigen Kitze festgelegt. Es verändert sich durch unterschiedliche Sterblichkeit bis zur Geburt der Kitze kaum (6.4.1, 6.4.2). — Kurz nach der Geburt kann jedoch die Sterblichkeit weiblicher Kitze erhöht sein, da sie normalerweise etwas kleiner sind als ihre männlichen Geschwister (5.1.2). Die soziale Stellung der Mutter innerhalb der Population hat einen weiteren Einfluß auf die Mortalität kleiner Kitze (6.3.2, 6.4.3). — Diese Beobachtungen erklären aber nur einen Teil der in Tabelle 36 dokumentierten Geschlechterverhältnis-Verschiebung. Insbesondere für das Überwiegen weiblicher Nachkommen bei schweren oder mittelalten Geißen im Vergleich zu leichteren oder erstmals gebärenden und ganz alten³⁸⁾ müssen weitere Gründe gesucht werden.

Es seien deshalb zunächst die Daten mitgeteilt und später anhand verfügbarer Literatur diskutiert.

³⁸⁾ Vergleiche z. B. Erstgebärende bzw. ältere Geißen in Rehgatter und Rehfarm (Tab. 36).

Ort	Zeit	Mutter	Jahr					Summe
			1972	1973	1974	1975	1976	
Rehgatter I Stammham	Geburt	Erstgebärend	6:5 (2)	3:0 (3)	6:1 (2)	1:0 (5)	1:1 (4)	17:7 (16)
		Älter	3:7 (2)	9:10(3)	14:12(2)	21:16(4)	21:11(7)	67:56(18)
		Alle Geißen	9:12(4)	12:10(6)	20:13(4)	22:16(9)	22:12(11)	84:63(34)
"Umgriff"	Tracht kurz vor Geburt Spätsommer	Erstgebärend			1:1			
		Älter			10:9			
		Alle Geißen	7:3	13:9	3:1			34 : 23
"Freie Wildbahn Stammham" 100 ha Wald	1974: 11 Mon. alt	im Wald			5:3	5:2		10 : 5
	1975:5-7 Mon. alt	am Waldrand			3:8	11:7		14 : 15
		ganze Fläche			8:11	16:9		24 : 20
Rehfarm Stammham	Geburt	Erstgebärend	1974 + 1976, n = 14,					13 : 14
		Älter	1975, 1976, n = 8,					6 : 13
		Alle Geißen	1974 - 1976, n = 22					19 : 27
Nordfriesland Köge mit vorwie- gend Ackerbau	(12. IV.76) Kitze 10-11 Mon.	15 x 2q; 3 x 2♂; 5 x 2♀; 2 x 2♀♀; 10 x 1q; 3 x 1♂						16 : 49
Dünen Südlich Haarlem, NL (H. VERDONK, J.L.van HAAFTEN vorläufige Zahlen. 1969/70 Fallwild- katastrophe).	(5. III.76) Kitze 9-10 Mon.	Geburtsjahr)	1968 15:14	1969 12:9	1970 21:6			
		Geburtsjahr)	1971 26:43	1972 30:38	1973 23:18	1974 53:34	1975 11:8	
			X	1972	1973	1974	1975	1976
Rehgatter I Stammham (ansteigende Wilddichte, 1972-1976: "Trend")	Erstgebärend		2,43	1,20	?	6,0	?	?
		Älter	1,21	0,43	0,90	1,17	1,31	1,91
		Alle Geißen	1,35	0,75	1,20	1,54	1,38	1,83
Umgriff	Alle Geißen	1,48						
Freie Wildbahn Stammham	im Wald	2,00						
	am Waldrand	0,93						
	ganze Fläche	1,20						
Rehfarm Stammham	Erstgebärend	0,93						
	Älter	0,46						
	Alle Geißen	0,70						
Nordfriesland		0,33						
Dünen bei Haarlem, NL (2 x steigende Wilddichte, = "Trend")	Trend I				(68) 1,07	(69)1,33	(70) 3,50	
	Trend II	(71) 0,60	(72) 0,79		(73) 1,28	(74)1,56	(75) 1,38	

Tabelle 36: Geschlechterverhältnisse bei Rehkitzten (männlich : weiblich)

a) Absolute Zahlen. — (Eingeklammerte Zahlen = Geschlecht unbekannt).

b) Relative Zahlen. — (Männlich : weiblich = X : 1).

6.5.2.1 Daten

Im Rehgatter Stammham weicht das Geschlechterverhältnis der Kitze „älterer“ Geißen statistisch gesichert (p kleiner 5 %) von dem GV der Kitze erstmals gebärender Weibchen ab. Es beträgt im Mittel der Jahre 1972 bis 1976 bei „älteren“ Weibchen mit 67 männlichen, 55 weiblichen und 18 nicht bestimmten Kitzen 1,21 zu 1,00. Bei erstmals gebärenden Müttern überwiegen die männlichen Kitze etwa doppelt so stark: 17 männliche stehen 7 weiblichen gegenüber = 2,43:1,00. Von weiteren, mindestens 16, vorwiegend kurz nach der Geburt schon verstorbenen Kitzen, blieb das Geschlecht unbekannt. Die Unterschiede zwischen erstmals gebärenden und älteren Geißen vergrößern sich noch, wenn man die vier ältesten ausklammert, die 1976 zusammen acht Kitze setzten; davon waren mindestens sieben männlich. Das GV der Kitze der auf diese Weise „bereinigten“ älteren Geißen würde dann 60:55 = 1,09:1 lauten.

Das GV der Kitze erstmals gebärender Weibchen ist aber im Gegensatz zum Rehgatter in der Rehfarm mit 13:14 ausgeglichen. Diese Weibchen in der Rehfarm waren mit 25,1 kg im Mittel um etwa 2,6 kg (oder 11,5 %) schwerer als die erfolgreich führenden Erstgebärenden im Rehgatter. — Eine ähnliche Verschiebung ergibt sich für die älteren Geißen, die in der Rehfarm überwiegend weibliche Kitze zur Welt brachten. Mit durchschnittlich 25,1 kg Lebendgewicht im Dezember waren die Rehfarm-Geißen um ca. 1,5 kg schwerer als die erfolgreich führenden Rehgatter-Weibchen mit 23,7 kg ($n = 47$, 1972—1975).

In diesen Daten deutet sich ein Konstitutionseffekt an: schwere Geißen bekommen offenbar nicht nur mehr (6.4.3), sondern auch mehr weibliche Kitze als leichtere. — Dieser Vermutung wurde nun gezielt nachgegangen.

Die Geißen im „Umgriff“ waren etwas leichter als die im Rehgatter. In der „freien Wildbahn“ wogen die Geißen vom Waldrand zwei bis drei Kilogramm mehr als die aus dem Waldesinnern. Entsprechend sind die Geschlechterverhältnisse der Kitze verschoben. — Bei der Gegenüberstellung von Gehege- und Wildbahnpopulationen wird aber gleichzeitig deutlich, daß diese Populationen nicht in dieselbe Regression passen. Die Waldrandrehe mit ausgeglichenem Geschlechterverhältnis sind etwa so schwer wie die erstmals gebärenden Geißen im Rehgatter.

Ein weiterer Aspekt betrifft die gleichsinnige Verschiebung der Geschlechterverhältnisse von Kitzen erstmals gebärender (1972—1974) und älterer Mütter im Rehgatter. Sie kann mit zunehmender Wilddichte von 1972 bis 1976 in Zusammenhang gebracht werden.

Nun wurde nach Rehpopulationen gesucht, die unter möglichst günstigen oder möglichst ungünstigen Nahrungsbedingungen in freier Wildbahn leben, um die bei Stammham gefundenen Zusammenhänge zu verifizieren. Als „günstig“ wurden die Rehpopulationen in den Ackerbaukögen der Nordseemarschen in Nordfriesland erachtet. Als „ungünstig“ wurde ein Gebiet an der holländischen Dünenküste ausgewählt, über das langjährige Informationen vorlagen.

In den nordfriesischen Seemarschen haben Rehe erst nach dem Zweiten Weltkrieg von der Geest kommend neuen Lebensraum besiedelt. Dabei erreichten sie bemerkenswerte Körpergrößen (BEHNKE 1969). Heute sind sie im Mittel immer noch 5—6 kg schwerer und haben mindestens 12 mm längere Schädel als die Geestrehe³⁹⁾. Die Rehe in den Marschen leben in

³⁹⁾ Vorläufige Daten durch freundliche Vermittlung von Herrn Dr. H. Bracker vom Grünland-Institut in Bredstedt.

fast vollständig übersichtlichen Biotopen. Die einzige Deckung geben die kurzen Böschungen von Entwässerungsgräben mit ihrem Schilf. Am 12. 4. 1976 habe ich etwa 150 km zwischen der dänischen Grenze und Tönning auf Eiderstedt abgefahren. Auf einem meist über 2 km breiten übersehbaren Streifen kamen dabei 144 Rehe in Anblick. Daraus läßt sich eine durchschnittliche Rehdichte von unter 0,5 Stück auf 100 ha berechnen. Die Verteilung ist jedoch nicht gleichmäßig, sondern die Rehe sind auf die ackerbaulich genutzten, jüngeren Köge und auf den Gotteskoog beschränkt. Auf den Schafweiden in den älteren Kögen sieht man fast keine Rehe. Im „Idealbiotop“ stoßen Raps- und Getreideacker, Grünland und Gräben mit etwas Schilf zusammen. In den Ackerkögen schätze ich die Rehdichte auf 2—8 Stück/100 ha. Zwischen benachbarten Sprüngen bestand eine Distanz von mindestens 800 m. — Außer den in der Tabelle aufgeführten 65 Kitzen wurden 79 ältere Rehe wie folgt angesprochen: 12 erwachsene Böcke, 38 adulte Geißen, 15 erstmals gebärende Geißen und 14 junge Böcke. — Bei der Bejagung im Herbst bevorzugten deutsche Jäger weibliche vor männlichen Kitzen, weil männliche später als Böcke mit Geweih erlegt werden sollen. Das gefundene Geschlechterverhältnis von 16 männlichen zu 49 weiblichen Kitzen ist durch die Bejagung also eher verengt als erweitert worden.

Im holländischen Dünenwall, südlich Haarlem, betreibt die Stadt Amsterdam ein über 3000 ha großes Wasseraufbereitungsgebiet. Hier wurden Anfang der sechziger Jahre Rehe ausgesetzt, die sich rasch vermehrten. Durch ökologische Barrieren und menschliche Siedlungen begrenzt, leben sie quasi in einem riesigen Gehege. Die Vegetation alter Dünen ist nicht üppig. Sanddorn und im landwärtigen Teil gepflanzte Eichen und Kiefern geben Deckung. Im Winter 1969/70 brach die Population zusammen. Die Fallwildmengen erregten auch die Öffentlichkeit. Anschließend wurde schärfer bejagt und auch Winterfütterung betrieben. Doch reichte weder die Bejagung aus, noch konnte Winterfütterung das Problem entschärfen. Im Gegenteil: der Äsungsdruck auf die Sommervegetation wird auf diese Weise erhöht (vgl. EISFELD 1976), da mit der Fütterung mehr Jungtiere den Winter überstehen. Charakteristisch — ähnlich wie im Rehgatter Stammham — ist die Veränderung der Geschlechterverhältnisse bei den etwa zehnmonatigen Kitzen, die in zwei Trend-Entwicklungen der Populationszunahme parallel läuft. Im Sommer nach der Fallwildkatastrophe wurden z. B. deutlich mehr weibliche Kitze gezeugt als üblich. Sie kamen 1971 zur Welt. Ihre Geschlechterverhältnisse wurden im März 1972 erfaßt.

Weit überwiegend männliche Kitze bestätigt auch v. EGGELING (pers. Mittlg. 1976, 1977) aus der kleinwüchsigen Rehpopulation des Nürnberger Reichswaldes.

6.5.2.2 Diskussion

Auf der Grundlage der oben mitgeteilten Daten ergibt sich folgendes Bild: Abhängig von den Ernährungsmöglichkeiten der Geißen vor und zum Zeitpunkt der Befruchtung verschiebt sich das Geschlechterverhältnis der Kitze, die im folgenden Frühjahr geboren werden. Der Rahmen dieser Verschiebung reicht von 1:3 zugunsten der weiblichen Kitze bei günstigen bis 3:1 zugunsten der männlichen Kitze bei schlechten Bedingungen. Erstmals gebärende und wahrscheinlich auch sehr alte, setzen im Vergleich zu mittelalten Geißen relativ mehr männliche Kitze. Bei schlechten Ernährungsbedingungen vor und während der Setzzeit kann erhöhte Mortalität kleiner weiblicher Kitze das Überwiegen der männlichen verstärken. Zusätzlich zur nahrungsabhängigen Veränderung der Ovulations- und damit der Geburtenraten trägt diese Geschlechterverhältnis-Verschiebung zur Selbstregulation von Rehpopulationen bei.

Im Rehgatter Stammham lassen sich die unterschiedlichen Geschlechterverhältnisse bei den Kitzen wie folgt sichern:

Bei den Kitzen „älterer“ Geißen 1972 gegen 1976 mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit (p) von weniger als einem Prozent und bei den Kitzen aller Geißen 1972 gegen 1976 mit p klei-

ner 5 ‰. Die durchschnittliche Konstitution der Geißen zum Zeitpunkt der Brunft muß sich in diesen Jahren also entscheidend verschlechtert haben. Bei der zunehmenden Überschneidung der Aufzuchtgebiete (vgl. Abb. 27) war dies zu erwarten. — Betrachtet man alle von 1972 bis 1976 bestimmten Kitze im Gatter, so erweist sich auch der Unterschied im GV zwischen den Kitzen erstmals gebärender und denen älterer Mütter als signifikant ($p \leq 5 ‰$).

Überzeugend sind auch die Daten von VERME (1965, 1969), der zu diesen Fragen Experimente anstellte. Er hielt weibliches Weißwedelwild (*Odocoileus virginianus*) in Gefangenschaft und variierte die Ernährung in Qualität und Quantität. Eine Übersicht über seine Ergebnisse bei unterschiedlicher Ernährung kurz vor der Brunft gibt folgende Zusammenstellung (Tab. 37). Die Geschlechterverhältnisse bei den Kälbern sind signifikant verschieden.

Tabelle 37

Nachkommenzahl und Geschlechterverhältnis der Kälber bei unterschiedlicher Ernährung der Mutter kurz vor der Brunft (*Odocoileus virginianus*, Daten von VERME 1965, 1969).

	Ernährung gut	Ernährung mäßig
Anzahl untersuchter Weibchen	27	22
davon wurden nicht brunftig gesetzte Kälber	—	2
Prozent männliche Kälber	47	21
	36	67

Bei einer Durchsicht der Göttinger Reh-Wildmarkenkartei aus sieben Jahrzehnten und allen Teilen des deutsch sprechenden Mitteleuropas ergab sich ein Geschlechterverhältnis von 1162 männlichen zu 756 weiblichen zurückgemeldeten als kleines Kitz markierten Tieren. Diese signifikante Abweichung vom GV 1:1 ist für sich allein noch nicht sehr aussagekräftig, weil der Jagddruck auf Böcke höher ist als der auf weibliche Rehe. Doch war das Überwiegen männlicher Kitze zu erwarten, da das mittlere Gewicht (aufgebrochen) erwachsener „deutscher“ Rehweibchen mit 14,7 kg (Abb. 40) einer im Rahmen der physiologischen Möglichkeiten eher kümmerlichen Konstitution entspricht.

Wichtiger als das oben zitierte Geschlechterverhältnis scheint mir die Tatsache, daß sich das Überwiegen männlicher Kitze im Laufe der Setzzeit verstärkt. In der ersten Hälfte Mai markierte Kitze hatten noch ein ausgeglichenes GV. Bei 89 nach dem 1. Juli markierten Kitzen war das GV mit etwa 3:1 hochsignifikant, zugunsten der Männchen verschoben. Bei diesen zeitlichen Differenzen dürfte sich der Einfluß der Jagd auf die Rückmeldung männlicher und weiblicher Kitze kaum noch unterschiedlich auswirken.

Auch diese Verschiebung der Geschlechterverhältnisse mit fortschreitender Setzzeit war zu erwarten, denn schlecht konditionierte Mütter brunften und gebären später als gut konditionierte (5.1.1, 6.6.2.3, 6.6.2.4, 6.6.3.2). Der Umstand, daß ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis schon zu Beginn der Setzzeit, Anfang Mai, und nicht erst zu deren Höhepunkt, Ende Mai/Anfang Juni (RIECK 1955), erreicht wird, ist ein weiterer Hinweis für die durchschnittlich schlechte Konstitution mitteleuropäischer Rehe. Man betrachtet sie aber landläufig als „normal“, weil man sich an sie gewöhnt hat, und weil absolute Vergleichsmaße über physiologische Mindest-, Höchst-, und mittlere Gewichte von Rehpopulationen bisher fehlten (ELLENBERG 1975).

Viele weitere Autoren haben ähnliche Verschiebungen der Geschlechterverhältnisse von Jungtieren in Abhängigkeit der Konstitution der Mutter zum Zeitpunkt der Befruchtung gefunden. Wegen oft nicht signifikanter Unterschiede wurden solche Befunde aber nur vorsichtig formuliert, z. B. von SÄGESSER und KURT (1966), KURT (1968) und BLANKENHORN (1976) bezüglich Rehen, VALENTINCIC (1960) und CROMBRUGHE (1964) bezüglich Rotwild und von REINKEN (1977) bezüglich Damwild⁴⁰.

LOWE (1969) zeigt dagegen bei schottischem Rotwild ebenso wie KAMALJAN (1962) bei Rindvieh, Hausschweinen und Pferden signifikante Unterschiede im Geschlechterverhältnis der Nachkommen junger, mittelalter und sehr alter Mütter im gleichem Sinne wie die für Rehwild oben dargestellten.

Andererseits wird die Abhängigkeit des GV der Kinder und Jungtiere vom Alter der Mutter bei Mensch und Vieh, z. B. von CAUGHLEY (1971) mit überzeugenden Argumenten in Frage gestellt. Beim Menschen sind seit Jahrzehnten Verschiebungen des GV um größenordnungsmäßig 10 % vom ausgeglichenen bekannt. Nach diesen Forschungen kommt es offenbar vor allem auf die Eiweißernährung an, die z. B. in späten Kriegs- und in den Nachkriegsjahren zu wünschen übrig läßt. Dann werden überwiegend männliche Kinder gezeugt (LUDWIG und BOOST 1942, LAWRENCE 1951, BERNSTEIN 1954, KAMALJAN 1962, MEADOWS 1969, STEIN et al. 1975). Nach Daten, die bei STEIN et al. aufgelistet sind, unterliegt das Geschlechterverhältnis beim Menschen überdies regelmäßigen Schwankungen im Jahreslauf.

Ein Geschlechterverhältnis von 1:1 ist nach diesen Ergebnissen somit alles andere als selbstverständlich. Es signalisiert beim Reh ausreichende Lebensbedingungen. Es erweist sich — zumindest bei Rehwild — als in erheblichem Umfang biotopabhängig modifikabel. Bei der starken physiologischen Belastung der säugenden Geißen am Ende der Sägezeit und damit kurz vor der Brunft kann nämlich ihre Konstitution, je nach Auslastung der Biotopkapazität, sehr verschieden sein.

Die meisten jungen Böcke wandern aus. Damit entlasten sie das Gebiet ihrer Kindheit. Die Mehrzahl der jungen Weibchen bleibt aber auch weiterhin in der Nähe ihrer Mütter. Damit kann ein günstiges Nahrungsgebiet durch vermehrte Reproduktion am Ort rasch genutzt werden. So scheint diese Modifikabilität der Geschlechterverhältnisse ausgesprochen geeignet als zusätzliches Mittel zur Selbstregulation von Populationen.

Wir werden jedoch gezwungen, die Grundlagen der Populationsdynamik, wahrscheinlich nicht nur beim Rehwild, neu zu überdenken.

Die Beeinflussung des GV geschieht wahrscheinlich im weiblichen Körper, da fast ausschließlich territoriale Böcke zum Beschlag kommen (4.3.1). Diese sind aber „definitionsgemäß“ (WILSON 1975, DAWINKS 1976) die physiologisch bestgeeigneten im Gebiet. Welche physiologischen Ursachen sind verantwortlich für die beobachtete Verschiebung der Geschlechterverhältnisse? Zu dieser Frage gibt vor allem SCHILLING (1952—1975), der sich jahrzehntelang mit der Manipulierbarkeit von Geschlechterverhältnissen bei Haustieren experimentell befaßt hat, einige Antworten.

Bei Haustieren ist geschlechtsspezifisch unterschiedliche Letalität der Föten im

⁴⁰) Zu Versuchszwecken in hoher Dichte (ca. 10 Stück pro ha) gehaltene Weibchen gebaren 8—10 Tage später und überwiegend männliche Kälber im Vergleich zu Weibchen, die unter gleichen Bedingungen gehalten, aber noch in einem Großgehege befruchtet worden waren.

Uterus erwiesen (LINDAHL 1960, SCHILLING 1952, 1966). Dies spielt jedoch beim Reh eine untergeordnete Rolle (6.4.1, 6.4.2).

Männchenbestimmende Spermien können sich zwar schneller aktiv bewegen als weibchenbestimmende (SCHILLING et al. 1967, ROHDE et al. 1973), sie sind aber weniger vital und sterben früher ab (SCHILLING 1966, 1975). Damit rückt der Zeitpunkt der Befruchtung in den Mittelpunkt des Interesses.

Eine Hypothese, nach der, relativ zum Eisprung, frühe Kopulation zu überwiegend weiblichem, späte dagegen zu mehr männlichem Nachwuchs führt, erklärt auch viele der Beobachtungen am Rehwild in einleuchtender Weise (ELLENBERG 1977 b). Sie läßt sich aber experimentell nicht nachprüfen. Denn beim Beschlag, nach vorhergegangenem sexuellem Vorspiel mit einem artgleichen Bock, erlebt auch ein weibliches Schaf anscheinend einen Orgasmus (SCHILLING 1953, 1962). Dabei überlaufen starke Kontraktionswellen die Muskulatur der inneren weiblichen Geschlechtsorgane. Sie sind in der Lage, Teile des Ejakulats portionsweise an den Ort des Geschehens zu transportieren. Dadurch beschränkt sich der „Wetlauf der Spermien zum Ei“ auf mikroskopische Dimensionen.

Im Gegensatz zu den Ovulationsraten, die auf reine Energie-Effekte ansprechen, was unter dem Stichwort „flushing“ in angelsächsischen Ländern routinemäßig ausgenutzt wird, um die Reproduktionsraten z. B. von Schafen zu beeinflussen (CLARK 1934, EL-SHIEKH et al. 1955, FOOTE et al. 1959, BELLOWES et al. 1963, PALLAUF und KIRCHGESSNER 1972), sind also die physiologischen Grundlagen für die Steuerung von Geschlechterverhältnissen noch nicht vollständig durchleuchtet.

6.6 Phänologie von Brunft- und Geburtsterminen

Die bisher aufgezeigte Abhängigkeit populationsdynamischer Parameter von der Ernährungslage — im wesentlichen — der Mütter wurde nur ausnahmsweise in einen jahreszeitlichen Bezug gestellt. Dieser ist aber zweifellos gegeben.

Das Nahrungsangebot nimmt quantitativ zum Juli/August hin zu. Nach dem Laubfall ist es, besonders bei Schneelage, gering und nimmt durch Nutzung ohne Möglichkeit zur Regeneration bis zum Vorfrühling hin weiter ab. Dann steigt es wieder rasch an. Qualitativ ist die Nahrung für Rehe wohl im Mai am besten, da die Verdaulichkeit im Frühjahr höchste Werte erreicht. Sie nimmt schon zum Juni hin ab, ist im Sommer und Herbst mittelmäßig bis gering und im Winter sehr gering (vgl. Tab. 2).

Die Geburt und Aufzucht der Kitze von Mai bis Ende Juli fällt in die Zeit günstigsten Nahrungsangebots für Rehwild. Im folgenden sollen modifikative Einflüsse der Konstitution der Mutter und der von Jahr zu Jahr unterschiedlichen phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke auf die Zeitpunkte von Geburt und Brunft und damit auf die Dauer der Tragzeit beim Rehwild dargestellt werden.

6.6.1 Vorbemerkungen zur Methodik

6.6.1.1 Phänologische Entwicklung der Pflanzendecke

Da Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) in mitteleuropäischen Rehbiotopen auf den unterschiedlichen Standorten weit verbreitet sind, wurde der Zeitpunkt des Austreibens der ersten Rotbuchenblätter zur Charakterisierung des phänologischen Frühlingsbeginns im Rehgatter Stammham herangezogen. Die Beobachtung weiterer Austreibe- und Blühtermine häufiger Pflanzenarten kann die Aussagen absichern. In der phänologischen Entwicklung von Pflanzen manifestieren sich die Witterungsverläufe in den einzelnen Frühjahren. Eine Übersicht gibt Tabelle 38.

Tabelle 38

Ergrünungsdatum der ersten Rotbuchen

Datum	1972	1973	1974	1975	1976
	16. 4.	29. 4.	4. 4.	25. 4.	18. 4.

Das Frühjahr 1973 zeichnete sich durch einen strengen Nachwinter, 1974 durch einen außergewöhnlich milden Vorfrühling aus. 1974 wurde die weitere phänologische Entwicklung jedoch durch einen Nachwinter mit Schnee Mitte April um ca. 15 bis 20 Tage verzögert.

6.6.1.2 Beobachtungen an Rehen

Brunft- und Geburtstermine im Rehgatter wurden durch direkte Beobachtung ermittelt, die Geburts- („Setz“-)termine, insbesondere auf folgende Weisen:

- Direkte Beobachtung der Geiß: letztes Mal trächtig, erstes Mal nicht mehr trächtig, Mittel der Daten.
- Wieger des Kitzes und Zurückrechnen auf durchschnittliches Geburtsgewicht (1500 g) bei durchschnittlicher täglicher Zunahme von 150 g (5.1.2, 5.1.3).
- Schätzen des Alters der Kitz bei direkter Beobachtung. Dabei war die Vergleichsmöglichkeit mit Kitzen in der Refarm nützlich.

Eine Kombination dieser drei Methoden gestattete es, die Geburtstermine bei vielen Geißen auf wenige Tage einzuengen (Tab. Anhang 1).

Die Brunfttermine sind von selbst eindeutig, da ein weibliches Reh selten länger als zwei Tage für einen Bock „interessant“ riecht, bzw. nur innerhalb weniger Stunden die Begattung zuläßt. Letztere konnte im deckungsreichen Gelände des Rehgatters nur gelegentlich direkt beobachtet werden. Mit dem „Brunfttreiben“ zusammenhängende Verhaltensweisen sind jedoch meist eindeutig zu erkennen. Sie werden z. B. bei v. BAYERN (1975) anschaulich beschrieben und mit guten Abbildungen belegt.

6.6.2 Die Brunftzeit

6.6.2.1 Statistische Übersicht

Tabelle 39

Brunftzeit im Rehgatter Stammham

Jahr	1972	1973 a)	1974 b)	1975	1976 c)
Anzahl Beobachtungen d)	22	13	14	19	21
frühestes Datum	4. 7.	30. 6.	25. 7. b)	10. 7.	15. 7. c)
spätestes Datum	17. 8.	4. 8.	11. 8.	9. 8.	7. 8.
Herbstbrunft (Datum) e)	14. 10.	—	5. 11.	13. 10.	—
Mittel Sommerbeobachtungen, (Tage ab 1. Juli)	28. 6.	24. 6 a)	35.9 b)	25.5	26.8
mittlerer Fehler (Tage)	2. 6.	3. 1	1.2	2.0	1.3

- a) 1973 ab 8. 8. bis Mitte November keine Beobachtungen mehr.
- b) 1974 erst ab 25. 7. wieder intensive Beobachtungen, davor nur vereinzelt Pirschen.
- c) 1976 zur Brunftzeit nur 19 Pirschen zwischen dem 14. 7. und dem 10. 8.
- d) Außer bei drei Beobachtungen waren nur territoriale Böcke aktiv beteiligt (4.3.1).
- e) Einzelbeobachtungen: 13. 10. 75: intensives Treiben mit Vulva-Lecken durch den Bock. 14. 10. 72: Bock „interessiert sich sehr“ für Geiß, die aber nicht „steht“. 15. 10. 75: intensives Treiben mit Vulva-Lecken derselbe Bock, andere Geiß (s. o.). 5. 11. 74: Bock „sucht“, sichtlich sehr erregt.

Die fünf Beobachtungsjahre unterscheiden sich bezüglich des Höhepunktes der Brunftzeit wahrscheinlich nicht signifikant (beachte Anmerkung b zu Tabelle 39). Die Fehlerberechnungen sind für den Vergleich von Mittelwerten angebracht. Sie beziehen sich auf Kollektive mit ähnlichen Fehlermöglichkeiten. Falls alle Daten gleich behandelt werden, sind Fehlerberechnungen auch dann sinnvoll, wenn die Einzeldaten nicht auf den Tag genau bestimmt werden konnten. Das gilt hier für einzelne Geißen, die an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit Brunftverhalten beobachtet wurden. Es gilt in noch stärkerem Maße für die Setzzeitbeobachtungen (Tab. 40).

6.6.2.2 „Blattzeit“, mehrfach brunftige Geißen, Herbstbrunft

Die sogenannte Blattzeit, in der man die erregten Böcke durch Nachahmen der Stimme brunftiger Weibchen („Blatten“) locken kann, liegt am Ende der Brunftzeit, nachdem die meisten Geißen beschlagen sind. Die Blattzeit hat ihren Höhepunkt nach allgemeiner jägerischer Erfahrung in den ersten zehn Augusttagen (RAESFELD 1970; v. BAYERN 1975, u. a.). Die dann noch erregbaren, vor allem auch junge Böcke, reagieren besonders leicht aufs Blatten, wenn sie sich nicht (mehr) selbst mit brunftigen Weibchen beschäftigen.

Während des Brunfttreibens „angeblattete“ Böcke reagieren über „Aufwerfen“ und „Sichern“ hinaus kaum, Geißen auf die Kitzstimme schon eher. Das Brunfttreiben kann die Beteiligten jedoch so sehr beschäftigen, daß sie ihre Umgebung kaum noch wahrnehmen. Es ist z. B. vorgekommen, daß der „Hexenring“ minutenlang in engem Kreis rund um mein mit laufendem Motor angehaltenes Beobachtungsfahrzeug getreten wurde. — Diese große Aktivität (vgl. OZOGA und VERME 1975) und gleichzeitig geringe Aufmerksamkeit zur Brunft machten es möglich, daß selbst im deckungsreichen Gelände des Rehgatters ein hoher Prozentsatz der Brunfttermine festgestellt werden konnte (Tab. 39).

Wenige Geißen wurden — im Abstand von 9, 14, 17, 27, 32 und 84 Tagen — zweimal im selben Jahr bei intensivem Brunfttreiben beobachtet. STRANDGAARD (pers. Mittlg. 1975) beobachtete entsprechende Fälle im Abstand von 20 und 22 Tagen. Manche Schmalrehe wurden drei bis vier Tage lang in Begleitung desselben Bockes gesehen. Fünf gut konditionierte, nicht führende Geißen aus der Rehfarm brunfteten 1976 Anfang Juli und dann noch einmal Ende Juli (2.2.4). — Offenbar ist auch beim Reh die Brunft ein zyklischer Vorgang, bei dem erste Hormon-„wellen“ wohl bereits sexuelles Verhalten und attraktiven Geruch auslösen können, jedoch für den Eisprung noch nicht ausreichen, wie dies z. B. SCHILLING (1953) für Schafe beschreibt. Möglicherweise kommen die zwei Eier manchmal auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten zur Ovulation? — Aus diesen Gründen können die in Tabelle 39 angegebenen Termine für den Höhepunkt der Brunftzeit mit einem systematischen Fehler behaftet sein, in Richtung auf einen zu frühen Zeitpunkt. Dieser Fehler scheint aber von geringer Bedeutung zu sein, wie die geringe Zahl von Doppelbeobachtungen wahrscheinlich macht.

Nur sehr wenige Beobachtungen von Brunftverhalten gelangen im Herbst. Vor allem STIEVE (1950) zeigte, daß im Nebenhodenschwanz von erwachsenen Böcken noch im Spätherbst befruchtungsfähige Spermien vorhanden sein können, obwohl keine Spermiogenese mehr stattfindet. Bei gut entwickelten männlichen Kitzen beobachtet man im Herbst ebenfalls befruchtungsfähige Spermatozoen, die auf neue Spermiogenese zurückgehen.

WANDELER (1975) bezweifelt die Zeugungsfähigkeit im Spätherbst sowohl der älteren als auch der Kitzböcke. Im engen Gehege hat jedoch ein männliches Kitz seine Mutter befruchten können, die im folgenden Jahr wieder Kitze setzte (BARTH, pers. Mittlg., SCHAICH 1976). SHORT und MANN (1966) fanden bei englischen Bök-

ken im Spätherbst keine befruchtungsfähigen Spermien. Experimente in Stammham brachten kein positives Ergebnis: Anfang Oktober 1971 wurden sechs erwachsene Rehgeißen in guter Kondition aus der Rehfarm — wo sie im Sommer ohne Kontakt zu Böcken, gehalten worden waren — in den damals noch relativ dünn besiedelten „Umgriff“ (15 ha, B. 2.2) entlassen. Keines dieser Weibchen führte 1972 ein Kitz, obwohl im Gehege mehrere gute Böcke vorhanden waren. Fünf Geißen, die in der Rehfarm in späteren Jahren nur im Herbst und Winter mit Böcken zusammengehalten worden waren, wurden ebenfalls nicht trächtig. Die „Herbstbrunft“ kann deshalb im Untersuchungsgebiet populationsdynamisch kaum von großer Bedeutung sein. Möglicherweise steigt ihre Bedeutung jedoch mit abnehmender Konstitution der Populationen.

6.6.2.3 Der Brunfttermin als Funktion der Körpergröße bei Schmalrehen.

Die Kondition des zukünftigen Muttertieres beeinflusst offenbar den Zeitpunkt der Brunft. Dies wird besonders deutlich, wenn man den Brunfttermin von

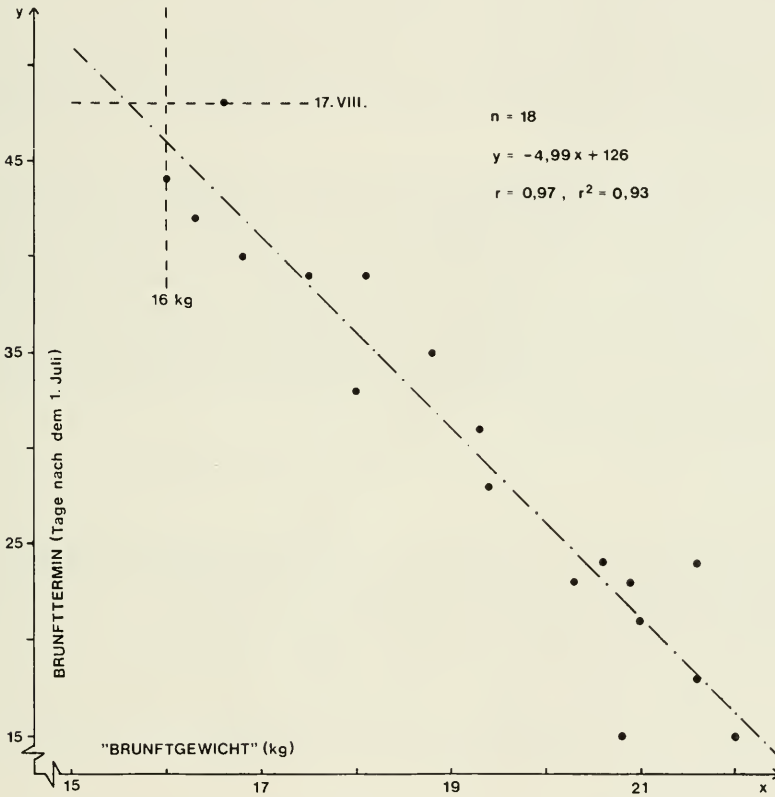


Abb. 46: Brunfttermin als Funktion des Lebendgewichts zum Zeitpunkt der Brunft bei Schmalrehen. — Einzelheiten im Text.

18 Schmalrehen (1972 bis 1976) mit ihrem Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Brunft⁴¹⁾ korreliert.

Die Regressionsgleichung lautet („Brunftgewicht“ = X, Brunfttermin, gemessen als „Tage nach dem 1. Juli“ = Y):

$$Y = 4,99 X + 126 \quad (r = 0,97).$$

Die Korrelation ist hoch und statistisch gut gesichert ($p < 0,1\%$): schwerere Schmalrehe brunften früher als leichtere. Zwischen dem 15. Juli und dem 17. August ist das Durchschnittsgewicht brunftender Schmalrehe etwa alle 5 Tage um 1 kg geringer. Manche Schmalrehe unter ca. 16 kg Lebendgewicht werden nicht brunftig (s. Abb. 46). Hierzu gehören drei Individuen aus dem Rehgatter und ein ausgesucht schlechter Wildfang aus der Rehfarm.

In der besonders kleinwüchsigen Rehpopulation der armen Kiefernforsten des Nürnberger Reichswaldes brunften Rehweibchen offenbar normalerweise erst mit zweieinhalb Jahren zum ersten Mal, manche anscheinend noch ein Jahr später (Ergebnisse von Ovar-Analysen bei im Herbst und Winter 1976 und 1977 erlegten Tieren). Hier bringen 22 erwachsene Rehgeißen im Herbst im Durchschnitt nur 12,1 kg (aufgebrochen mit Haupt) auf die Waage, entsprechend einem Lebendgewicht von ca. 15 bis 17 kg.

6.6.2.4 Laktation, Kondition und Brunfttermin bei erwachsenen Geißen

Beim Nachweis eines Zusammenhangs zwischen Kondition und Brunfttermin der Kitze führenden Geißen muß man die Belastung des Muttertieres durch die Laktation berücksichtigen (2.1.4).

Kitze beginnen mit drei bis vier Wochen selbst zu fressen (KURT 1968, ESPMARK 1969), nach eigenen Beobachtungen manchmal auch schon früher⁴²⁾. Sie können im Experiment im Alter von etwa sechs Wochen von der Milch entwöhnt werden (DRESCHER-KADEN et al. 1972). Während der Aufzucht von 71 Rehkitzen im „Köschinger Waldhaus“ bei Stammham im Sommer 1972 — aus dieser Aufzucht stammen unsere Farm-Rehe — gelang die Entwöhnung ohne Schwierigkeit ab einem Alter von acht bis neun Wochen bei einem Lebendgewicht der Kitze von 7 bis 12 kg (MASSL 1973). Von zwei markierten Kitzen im Rehgatter, die ihre Mutter durch Unfall am 18. Juli, im Alter von 66 Tagen, verloren und die trotzdem überlebten, wurde bereits berichtet (2.2.4).

⁴¹⁾ „Brunftgewicht“ berechnet nach folgender Methode: Lebendgewicht als Kitz im Dezember plus zwei Drittel der Gewichts Differenz zwischen dem Gewicht als Schmalreh im Dezember und dem Kitze gewicht. Das Schmalrehgewicht wurde bei vier Tieren nur geschätzt. Diese Schätzung dürfte auf $\pm 0,5$ kg zutreffen.

Folgende Schmalrehe wurden berücksichtigt (Ohrmarke/Brunftdatum): 256/7. 8., 100/15. 7., 230/15. 7., 266/23. 7., 82/9. 8., 91/31. 7., 90/28. 7., 84/7. 8., 51/11. 8., 88/13. 8., 211/24. 7., 212/18. 7., 24. 7., 206/4. 8., 215/2. 8., 308/17. 8. und ein starkes unmarkiertes Schmalreh am 19. 7. 1976 mit einem geschätzten Brunftgewicht von ca. 21 kg. Bei Nr. 88, die stets gleich stark war wie ihre Schwester 51, wurde außerdem wegen krankhaft niedrigen Schmalrehgewichts ein Brunftgewicht von 16 kg unterstellt. 1977 kam ein weiteres Datum hinzu (298/23. 7.).

⁴²⁾ Erste Wiederkaubewegungen mit Funktion (Ructus) bei einem Aufzucht-Kitz 1972 mit 8—9 Tagen.

Zur Bestätigung der Entwöhnung der Kitze kurz vor der Brunftzeit der Mutter wurde in der Rehfarm ein Experiment angesetzt: Die Futtertröge zweier Mütter wurden etwas höher gehängt und gleichzeitig Tröge am Boden eingerichtet, zu denen die Kitze durch einen Latenrechen gelangen konnten, der aber die Mutter abhielt. An diesen Kitz-Trögen war bei einem Alter der Kitze von knapp vier Wochen (bei Anfang Juni geborenen) bzw. von gut fünf Wochen (bei Mitte Mai geborenen Kitzen) Verzehr von Pellets festzustellen, der sich bis zur Brunft langsam steigerte. Während der Brunfttage der Mutter nahm der Kitzverzehr sprunghaft zu und blieb anschließend hoch. Die eine Mutter hatte nach der Brunft noch etwa vier Wochen lang wenig Milch. Die zweite Mutter stellte die Milchproduktion nach der Brunft ein.

Man darf also davon ausgehen, daß sich Kitze im Alter von sechs bis neun Wochen vom Säugling zum Fresser entwickeln, der dann auf seine Mutter als Nahrungsquelle nicht mehr angewiesen ist. — Zwar sieht man auch in freier Wildbahn, besonders bei großwüchsigen Populationen, auch später noch gelegentlich säugende Kitze. Dies Säugen dauert aber normalerweise nur noch wenige Sekunden, wird bald von der Mutter abgebrochen und ist für die Ernährung der Kitze wohl nur von untergeordneter Bedeutung.

Mit der Zeitspanne bis zur Entwöhnung der Kitze stimmt das mittlere Intervall zwischen Geburts- und Brunfttermin derselben Geißen im selben Jahr im Rehgatter gut überein. Bei 18 Weibchen waren Geburts- und Brunfttermin beide auf den Tag genau bestimmbar. Das Intervall war $64,2 \pm 1,2$ Tage bei einer mittleren Streuung von 3,9 Tagen. Einschließlich der weniger genau bestimmten Daten ergaben sich für 42 Wertepaare $67,3 \pm 1,9$ Tage ($s = 7,9$ Tage).

Weniger als 60 Tage nach der Geburt brunfteten nur Weibchen in guter Kondition. Sie waren entweder großwüchsig und führten ausnahmsweise nur ein Kitz. Vermutlich war das zweite früh verloren gegangen. Oder es waren erstmals gebärende Weibchen, die ihr(e) Kitz(e) bald nach der Geburt verloren hatten. Minimal lagen 40 Tage zwischen Geburt und Brunft: bei einer mit etwa 24 kg relativ schweren erstmals gebärenden Geiß, die am 1. und 2. 6. eine Totgeburt ausgetrieben hatte.

Bei fünf nicht führenden, einzeln gehaltenen, erwachsenen Geißen in der Rehfarm wurde eine erste Brunft um den 10. Juli beobachtet, der eine zweite Ende Juli folgte. Eine weitere sehr große, zahme Geiß setzte nach einem Jahr in der Wildbahn, in dem sie keine Kitze geführt hatte, bereits am 22. April 3 gute Kitze. Bei einer mittleren Trächtigkeitsdauer von 295 (s. u.) Tagen muß sie bereits in den ersten Julitagen gebrunftet haben. Dieselbe Geiß kam in einem Jahr mit zwei Kitzen in einem engen Gehege durch Überbeanspruchung ihrer Milchquelle in sehr schlechte Kondition. Sie brunftete dann eine Woche nach der Trennung von ihren Kitzen erst am 7. August und gebar im folgenden Jahr drei männliche Kitze in den ersten Junitagen.

Mehr als 70 Tage nach der Geburt brunftende Weibchen im Rehgatter waren entweder schon sehr alt oder kleinwüchsig und durch die Aufzucht zweier aktiver Kitze stark beansprucht, oder sie wohnten in einem schlechten Aufzuchtgebiet, wo zu wenig Nahrung in für Kitze erreichbarer Höhe zu deren verzögelter Entwicklung führt.

6.6.3 Die Setzzeit

6.6.3.1 Statistische Übersicht

Tabelle 40

Setzzeit im Rehgatter 1972—1976.

Berücksichtigt wurden nur Geißen, deren Setztermin genauer als auf 5 Tage — meist auf 1 bis 2 Tage genau — bestimmt werden konnte

Jahr	1972	1973 a)	1974 b)	1975	1976
Geißen vorhanden	13	18	23	30	25
davon berücksichtigt	8	16	0	23	24
früheste	5. 5.	3./4. 5.	8. 5.	6. 5.	1. 5.
späteste	3.-8. 6.	10. 6.	7. 6.	10. 6.	3. 6.
Mittel (Tage nach 1. Mai)	19,5	29,6	(20—25)	25,7	17,6
mittlerer Fehler (Tage) c)	3,3	2,2	—	1,9	1,6

- a) Falls ein Weibchen nicht berücksichtigt wird, das „viel zu früh“ — gemessen an der Entwicklung der Pflanzendecke — am 3./4. 5. setzte, ergeben sich für 1973 folgende Werte: $n = 15$, frühestens: 18. 5., Mittel $31,4 \pm 1,5$.
- b) 1974 konnte aus persönlichen Gründen nicht intensiv genug beobachtet werden. Der Höhepunkt der Setzzeit ist geschätzt.
- c) Siehe Bemerkungen in Kapitel 6.6.2.1.

Signifikante Unterschiede bestehen im mittleren Geburtstermin der Jahre 1972/1973, 1972/1975, 1973/1975, 1973/1976, 1975/1976.

Außerdem läßt sich im Rehgatter eine Tendenz nachweisen, nach der männliche Kitze später als weibliche geboren werden. 14% der männlichen und 19% der weiblichen wurden acht Tage und mehr vor dem mittleren Geburtsdatum des jeweiligen Jahres geboren, und umgekehrt kamen 23% der männlichen, aber nur 9% der weiblichen Kitze acht Tage und mehr nach diesem Datum zur Welt. Diese Tendenz war zu erwarten (6. 5. 2).

KRAUS (1975) fand in einem völlig anders strukturierten Lebensraum Oberbayerns, der Kochelsee-Niederung, ähnliche Verschiebungen der Setzzeit auf der Grundlage von insgesamt 73 erfaßten Kleinkitzen. 1973 war auch dort der Höhepunkt der Setzzeit auffällig später als 1974 und 1975.

Ein direkter Einfluß des Wetters auf den Geburtstermin ist jedoch nicht nachzuweisen.

Von 17 Geburten in der Rehfarm geschahen nur drei über Nacht zwischen 20 und 04 Uhr.

6.6.3.2 Der Geburtstermin als Funktion des Alters der Mutter

Die Geburtstermine von 21 erstmals gebärenden Weibchen aus dem Rehgatter liegen im Mittel über alle fünf Beobachtungsjahre am 28. Mai (Fehler 1,6, mittlere Streuung 7,1 Tage). Bei 67 „älteren“ Geißen fällt der Geburtstermin im Durchschnitt auf den 20. Mai (Fehler 1,6, mittlere Streuung 11,1 Tage). Die Daten sind signifikant verschieden.

Der Unterschied ist teils auf verzögerte Brunft bei relativ kleinen Schmalrehen (6.6.2.3), teils auf die am Ende der Tragzeit ebenfalls um ca. 8 Tage verspätete Fötenentwicklung bei erstmals gebärenden Weibchen (5.1.1) zurückzuführen. Hierbei

scheint weniger das Alter an sich als vielmehr die mindere Kondition erstmals gebärender Geißen von Bedeutung zu sein. Die meisten von ihnen sind während ihrer ersten Trächtigkeit noch nicht ausgewachsen (5.2).

Je später im Jahr eine Geburt erfolgt, desto weniger wahrscheinlich kann sie auf einem noch nicht von anderen Müttern besetzten Platz geschehen. Auch die Verdaulichkeit der Pflanzendecke setzt Grenzen (Tab. 2). So werden die Entwicklungschancen für spät gesetzte Kitze immer geringer.

6.6.3.3 Der Geburtstermin als Funktion der phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke im Frühjahr

Der Höhepunkt der Setzzeit fällt im Rehgatter von Jahr zu Jahr auf verschiedene Daten. Die Differenz beträgt maximal 12 bis 14 Tage zwischen den Jahrgängen 1973 und 1976 (Tab. 40). In diesen Jahren war auch die phänologische Entwicklung der Pflanzendecke auffällig verschoben (Tab. 38).

Die Parallelität dieser Datenreihen⁴³⁾ legt die Vermutung nahe, daß äußere Faktoren Jahr für Jahr modifikativ Einfluß nehmen auf den Zeitpunkt der Geburt. Hierbei könnten auch hormonwirksame Inhaltsstoffe sprießender Pflanzen von Bedeutung sein (WIESNER 1972). Solche Inhaltsstoffe beeinflussen jedenfalls die Reproduktionsdynamik einiger Mäusearten wesentlich (TAST und KALELA 1971, NEGUS und BERGER 1977).

6.6.4 Die Trächtigkeitsdauer

6.6.4.1 Statistische Übersicht

Tabelle 41

Trächtigkeitsdauer zwischen beobachtetem Brunft- und Geburtstermin bei individuell bekannten Rehen

Ort	Weibchengruppe (Anzahl)	Trächtigkeitsdauer (Tage)			
		Mittel	Fehler	Min.	Max.
Rehgatter	erstmals gebärende (7)	296.5	1.9	281	312
	ältere Geißen (26)	295.5	1.7	273	308
	alle Weibchen, einschl. 5 Fehlgeburten und einiger weniger genau bestimmten Daten (44)	294.6	1.8	264	312
	nach dem 5. 8. brunftende (6)	297.0	1.1		
	vor dem 20. 7. brunftende (4)	303.2	3.9		
Rehfarm	erstmals gebärende (2)	296, 299			
	ältere Geißen (2)	297, 301			
	verzögerte Trächtigkeit (3)	304, 310, 313 a)			

- a) bei einer großwüchsigen, aber mit einer zweiten, früher gebärenden Geiß zusammen gehaltenen: 2 Kitze nach 304 Tagen;
bei einer kleinwüchsigen, erstmals gebärenden Geiß, mit vorübergehendem Durchfall in den letzten Schwangerschaftswochen: 2 Kitze nach 310 Tagen;
bei einer nervösen, erstmals gebärenden Geiß, mit während der Austragezeit sehr geringer Nahrungsaufnahme: 2 verschieden große Kitze nach 313 Tagen.

⁴³⁾ Bezüglich der Diskrepanz 1974 beachte die Erläuterungen zu Tab. 38 (6.6.1.1).

Trotz der beim Reh um vier bis fünf Monate verzögerten Implantation und Fötenentwicklung (5.1.1, SAKURAI 1906, PRELL 1938, u. a.) erweist sich die Trächtigkeitsdauer als bemerkenswert konstant. Sie beträgt etwa 295 Tage. Möglicherweise läßt sich die relativ kurze Tragzeit spät brunftender und die lange Tragzeit früh brunftender Weibchen als Konvergenz hin zu einem optimalen Geburtszeitpunkt deuten.

PRELL (1938) gibt für 22 beobachtete Trächtigkeiten 273—318 Tage an, im Mittel 290. PRIOR (1968) spricht von im Durchschnitt 294 Tagen, WANDELER (1975) von 300 Tagen.

6.6.4.2 Trächtigkeitsdauer von Jahr zu Jahr

Es ist nun die Frage, ob Abweichungen von der mittleren Trächtigkeitsdauer als rein statistisch anzusehen sind oder ob hier andere Faktoren eine Rolle spielen. Die Abhängigkeit der Geschlechtsreife (6.6.2.3) und des Reproduktionserfolges (6.3.2, 6.4) vom Ernährungszustand machen seinen Einfluß auch auf die Trächtigkeitsdauer wahrscheinlich.

In verschiedenen Gegenden Mitteleuropas erfolgt die Geburt der Kitze zu durchaus unterschiedlicher Zeit. Der Höhepunkt der Setzzeit ist um so später, je weiter nordöstlich und je höher über dem Meer die betrachtete Rehpopulation lebt (RIECK 1955). STRANDGAARD (1972 b) fand auf den Heiden an der Westküste Jütlands gegenüber den klimatisch mildereren und landwirtschaftlich intensiver genutzten Jungmoränen der Ostküste der dänischen Halbinsel eine um ca. 12 bis 14 Tage verzögerte Setzzeit. Nach eigenen Beobachtungen verläuft der Höhepunkt der Setzzeit im Donautal bei Ingolstadt zehn bis zwölf Tage früher als auf den 150 m höher gelegenen Jurazügen nur etwa 20 km weiter nördlich. Entsprechend unterschieden sich auch die Ergrünungsdaten der Buchen. Ähnliche Beobachtungen machten SÄGESSER und KURT (1966), KURT (1968), MÜLLER (1972) und WANDELER (1975).

Ist diese unterschiedliche Setzzeit im Zusammenhang mit gleichsinnig verschiedener Brunftzeit zu sehen? Ist sie lokal eventuell genetisch fixiert? Handelt es sich unter Umständen um die modifikative Möglichkeit, das Jungtier während besonders günstiger klimatischer — oder Nahrungsbedingungen zu gebären?

Gestützt auf die mittleren Brunft- und Setztermine läßt sich für das Rehgatter die mittlere Trächtigkeitsdauer für die einzelnen Jahreskombinationen berechnen. Die Brunftzeit unterliegt nur geringen, Tragzeit und Setzzeit aber bemerkenswerten Schwankungen von Jahr zu Jahr, die auf äußere Faktoren zurückgeführt werden müssen. Als wesentlicher modifikativer Faktor kommt die Witterungsentwicklung in den einzelnen Frühjahren in Frage. Sie führt zu einer unterschiedlich raschen Entwicklung der Pflanzendecke, was sich z. B. am Austreibzeitpunkt des Buchenlaubes messen läßt. In dieser Frühlingszeit, etwa vier bis zwei Wochen vor der Geburt, steigt der Nahrungsbedarf trächtiger Geißen signifikant an und ist deutlich höher als der nicht trächtiger Weibchen (2.2.4). Quantität und vor allem Qualität des Nahrungsangebotes sind in dieser Zeit wesentlich für die Mutter und für die Entwicklung ihrer Föten. Der Einfluß der Konstitution von Mutter und Föten auf die Populationsdynamik wurde oben dargelegt (6.3.2, 6.4, 6.5).

T a b e l l e 4 2

Trächtigkeitsdauer im Rehgatter in zwei gut belegten Beobachtungsjahren

Tragzeit (Jahr)	Dauer (Tage)	Brunft a) (i. Jahr v. d. Geb.)	Geburt b)	Erstes Buchengrün am:
1972/73	306.8	28.6 ± 2.6	31.4 ± 1.5	29. 4.
1975/76	296.1	25.5 ± 2.0	17.6 ± 1.6	18. 4.

a) Tage nach dem 1. Juli
b) Tage nach dem 1. Mai

} Mittelwert mit Fehler. Die Trächtigkeitsdauer wurde aus
} diesen Mittelwerten berechnet.

Die Dauer der Tragzeit ist — unter Berücksichtigung der Fehler für die mittleren Brunft- und Geburtstermine — 1972/73 signifikant länger als 1975/76 (Tab. 42). Dies trifft sogar zu, obwohl der Höhepunkt der Brunft 1975 um ca. 3 Tage früher als 1972 überschritten war. Das späte Frühjahr 1973 verzögerte die Geburt auf diese Weise um ca. 14 Tage und verlängerte die Tragzeit um etwa 10 Tage. Diese Verzögerung fand statt, obwohl der Winter 1972/73 recht mild gewesen war, was die Bedeutung der Frühjahrswochen für den Setztermin unterstreicht. Festzuhalten ist auch, daß mittlere Brunft- und Geburtstermine unabhängig voneinander variieren können. Damit ist innerhalb gewisser Grenzen eine bemerkenswerte Anpassung möglich.

Rehe sind offenbar in der Lage, ihre Trächtigkeitsdauer nahrungsabhängig modifikativ so zu steuern, daß ihre Kitze in die günstigste Jahreszeit hinein geboren werden. Diese zeichnet sich aus durch bereits relativ hohe Temperaturen, durch einen Überschuß an leicht verdaulicher Nahrung und durch eine schon weitgehend entwickelte Pflanzendecke. Das Blätterdach ist etwa vier Wochen nach dem Austreiben der ersten Buchen geschlossen und die krautige Vegetation hoch geschossen. Sie schützen auf diese Weise die Kitze auch vor übermäßigen Wärmeverlusten durch Abstrahlung, nicht aber vor landwirtschaftlichen Mähmaschinen.

D. Zusammenfassender Überblick und Diskussion

Rehe sind, wie alle andern Organismen auch, in einen biozönotischen Zusammenhang eingebunden. In Mitteleuropas Kulturlandschaften fanden sie in den vergangenen etwa 150 Jahren zunehmend günstige Lebensmöglichkeiten. Ausnahmen sind wohl nur manche Flächen mit ausgedehnten, gleichaltrigen Monokulturen. Günstige Biotope sind jedoch in der Landschaft nicht gleichmäßig verteilt. Die Tragfähigkeit einer Landschaft für Rehe ist damit räumlich durchaus unterschiedlich und ändert sich laufend unter dem Einfluß des wirtschaftenden Menschen.

Der Ausnutzung neu entstehender Lebens- und Nahrungsmöglichkeiten sind Rehe in hervorragender Weise angepaßt, indem die fast erwachsenen Jungtiere sich üblicherweise auf die Suche nach eigenen Territorien begeben müssen. Solange noch neue, bisher nicht von Rehen besiedelte Biotope zur Verfügung stehen, ist dies eine erfolgreiche Strategie (STRANDGAARD 1972). Ihr Erfolg läßt nach, wenn ein großer Teil des günstigen Siedlungsgebiets bereits besetzt ist (4.3, 5.4).

Einem im Mitteleuropäischen Laub- und Laubmischwaldgebiet jahreszeitlich nach Menge und Verdaulichkeit schwankenden Nahrungsangebot (C. 2.1) haben

sich Rehe physiologisch angepaßt. Sie benötigen im Winter weniger und im Sommer mehr Energie zur Aufrechterhaltung ihres Stoffwechsels (C. 2.2). Als Verdaulichkeits-Selektierer („Konzentratselktierer“ nach HOFMANN und GEIGER 1974) sind sie in stärkerem Maße auf die Auswahl leicht verwertbarer Nahrung (C. 2.1) angewiesen als alle andern einheimischen Wiederkäuerarten. Bei interspezifischer Nahrungskonkurrenz sind Rehe deshalb normalerweise benachteiligt.

Das natürliche Nahrungsangebot vermehrt sich quantitativ während der Vegetationszeit, anfangs rasch, später langsamer. Im Herbst sind Samen und Früchte sowie Falllaub bestimmter Baumarten zusätzlich von Bedeutung. Im Winter nimmt das Nahrungsangebot bis etwa zum März durch Nutzung ohne Möglichkeit zur Regeneration laufend weiter ab. Die Verdaulichkeit ist am größten, solange die Pflanzenteile noch sprießen, bevor die Stützgewebe voll funktionsfähig werden. Somit fällt das quantitativ und qualitativ günstigste Nahrungsangebot in die Spätfrühlings- und Frühsommermonate. Dies ist die Sägezeit. Für die Milchproduktion benötigen die Geißen sehr viel Nahrung (Abb. 14 a) von höchster Qualität (C. 2.2.4, 4.3.2, 4.4.2, 6.4.3, 6.6.2.4).

In den vier bis fünf Frühlings- und Sommermonaten, von April bis August, geschehen alle wesentlichen populationsdynamischen Ereignisse: neben Markierung und Verteidigung der Bockterritorien (C. 3. 1.1, 4.2.4.1, 4.3.1) und der Dispersion der Jungtiere (4.1, 5.4) sind dies vor allem die späte Trächtigkeit, die Geburt und Aufzucht der Kitze, die Brunft und die Befruchtung. — In diesen Monaten „leben“ die Rehe, während sie zwischen August und April möglichst energiesparend auskommen versuchen.

Unter bestimmten Umständen läßt das Nahrungsangebot jedoch noch Anfang Mai oder schon ab etwa Anfang Juli (C. 2.1) zu wünschen übrig. Dies wirkt sich aus auf die Überlebensraten der Neugeborenen (6.3.2, 6.4.3, 6.6.3) und auf die Trächtigkeitsraten (6.4) und die Geschlechterverhältnisse der folgenden Kitzgeneration (6.5, 6.4.3). Andernorts verlängern landwirtschaftliche Maßnahmen die Vegetationsperiode um Wochen, sowohl im Frühjahr wie im Herbst, oder sorgen durch mehrmaligen Wiesenschnitt oder Viehfutter- und Zwischenfruchtanbau für erneut sprießendes Grün auch im Hoch- und Spätsommer. — Bei schlagartig gleichzeitiger Ernte, wie in manchen großflächigen Getreideanbaugebieten, können andererseits auch im Sommer unter Umständen zusätzliche Engpässe geschaffen werden.

Wird die Biotopkapazität nur teilweise erweitert, so werden zwangsläufig Engpässe an anderen Orten und zu anderen Zeiten wirksam oder verschärft.

Rehpopulationen haben aber Mechanismen entwickelt, die es ihnen gestatten, sich dort, wo der Abgang durch äußere Faktoren nicht ausreicht, die Nachwuchsrate auszugleichen, im Rahmen der Tragfähigkeit der Jahresbiotope nahrungsabhängig selbst zu regulieren. Bei dieser Selbstregulation spielen die Bedingungen in den Frühlings- und Sommermonaten weithin eine entscheidende Rolle. Sie sind bisher in ihrer Bedeutung nur unzureichend bekannt gewesen.

Es wirken hauptsächlich drei Mechanismen. Bei allen dreien ist die Konstitution der Muttergeiß wesentlich.

Diese drei Mechanismen sind:

1. die peri- und frühe postnatale Kitzsterblichkeit. — Auf sie wirken vor allem die Ernährungsbedingungen für die Mutter zur Zeit der späten Trächtigkeit und in den ersten Tagen nach der Geburt. — In ungünstigen Biotopen ist bis zu etwa 75 % Sterblichkeit bei neugeborenen und kleinen Kitzen beobachtet worden.

2. die Veränderlichkeit der Ovulationsrate. — Günstige und ausreichende Nahrung für die zukünftige Mutter in den etwa zehn bis vierzehn Tagen vor der Brunft führt zu hohen, mangelhafte aber zu geringen Ovulationsraten. Damit sind die Geburtenraten im kommenden Frühjahr weitgehend festgelegt (6.4). — Bei jungen Müttern in schlechter Kondition kann die Ovulation völlig ausfallen. Bei günstigen Verhältnissen kommen dagegen pro Junggeiß im Durchschnitt zwei Eier zur Entwicklung. Bei älteren Geißen kann diese Rate entsprechend zwischen etwa 1,2 und 2,5 Eiern pro Geiß schwanken.
3. die Beeinflussbarkeit der Geschlechterverhältnisse. — Das Geschlechterverhältnis der kommenden Kitzgeneration wird bereits bei der Befruchtung festgelegt. Eine zum Zeitpunkt der Brunft gut ernährte Mutter bringt vorwiegend weibliche, eine schlecht ernährte überwiegend männliche Kitze zur Welt. — Erstmals gebärende und sehr alte Geißen empfangen im Vergleich zu mittelalten mehr männliche Kitze. — Unter kontrollierbaren Bedingungen und in freier Wildbahn sind bei Kitzen entsprechende Geschlechterverhältnisse bis zu etwa 3:1 in beiden Richtungen beobachtet worden.
In schlechten Biotopen mit geringen Geißen, die ohnehin schon wenig Nachwuchs zur Welt bringen, werden die Verhältnisse noch verschärft. Durch die höhere Sterblichkeit kleiner weiblicher Kitze im Vergleich zu männlichen wird dann das Geschlechterverhältnis zusätzlich verschoben, da weibliche Kitze üblicherweise meßbar leichter sind (Tab. 21, 22) und damit Energieverlusten nur geringe Reserven entgegenzusetzen haben.

Alle drei Mechanismen wirken synergistisch. Bei schlechtem Nahrungsangebot sind die Wirkungen eine Drosselung der Wachstumsraten an überlebenden Kitzen (6.3.2, 6.4.3), eine Verzögerung des Populationsumsatzes (6.2.1, 6.6.2.3, 6.6.2.4, 6.6.3.2), und eine Entlastung der besiedelten Gebiete durch die überwiegend auswandernden Jungmännchen (4.1, 4.2.4.4, 5.4). — Umgekehrt können günstige Nahrungsverhältnisse jedoch rasch ausgenutzt werden durch hohe Produktions- und Überlebensraten vorwiegend weiblicher Kitze (6.4, 6.5).

Im Sinne der „logistischen Wachstumsformel“ „verfolgen“ Rehpopulationen also, je nach äußeren Bedingungen, unterschiedliche „Strategien“ der Populationsdynamik („r“-Strategie, „K“-Strategie, siehe z. B. MACARTHUR 1972, SPERLICH 1973, STERN und TIGERSTEDT 1974).

Üblicherweise werden „r“- und „K“-Strategie als jeweils charakteristisch für bestimmte Tierarten angesehen, die ihrerseits vornehmlich Glieder in sukzedierenden bzw. stabilen Ökosystemen sind. — Beim Reh haben wir es wohl ursprünglich mit einer Art zu tun, die auf Vegetationsstadien mit vergleichsweise rascher endogener Entwicklung angewiesen ist. Hierzu zählen einerseits Alters- und Zerfallsphasen von Klimax- und Wirtschaftswäldern, sowie entsprechende Jugendstadien. Daneben sind aber auch Initialstadien von Waldsukzessionen erwähnenswert, z. B. an Erdanrissen von Rutschhängen oder Prallufeln oder in manchen Flußauen und Mooren. Das Reh ist offensichtlich in der Lage, das jeweils zeitlich und räumlich vorübergehende Jungwuchsstadium der Waldentwicklung zu nutzen. Je häufiger — durch menschliche Nutzung der Landschaft — Sukzessionsstadien auftreten, im Ackerbau z. B. im Prinzip jedes Jahr, desto günstiger sind seine Lebensbedingungen. Hohe Wilddichten sind die Folge, besonders wenn durch fehlende interspezifische Konkurrenz (z. B. durch Rotwild oder Vieh) und durch fehlende Beutegreifer

(einschließlich einer entsprechenden Bejagung) dieser Entwicklung nicht gegengesteuert wird.

So sind Überlebenschancen für Rehwild in unserer Kulturlandschaft heute fast überall gegeben und die zahlenmäßige Begrenzung der Populationen bleibt weitgehend der innerartlichen Konkurrenz im Rahmen der Biotopkapazität überlassen. Bei zunehmender Populationsgröße kann, wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt wurde, sich die Populationsdichte zum wirksamsten Umweltfaktor für die Einzeltiere entwickeln, denn Konkurrenz wird bei begrenzten Ressourcen dort am schärfsten, wo die Ansprüche am ähnlichsten sind: also innerhalb der Art und dort vor allem bei Vertretern desselben Geschlechts. — Territorialität jedoch lenkt diese Konkurrenz in individuell erträgliche Bahnen (4. 3, s. u.).

Je stärker die Biotopkapazität ausgelastet wird, desto mehr gewinnt die „K“-Strategie der Populationsdynamik an Bedeutung. Sie ist ausgerichtet auf bloßen Ersatz der natürlichen Verluste (s. o.). Starke Auslastung der vorhandenen Biotopkapazität ist dort anzunehmen, wo kleinwüchsige Rehpopulationen mit relativ geringen Nachwuchsraten leben.

Da sich jedoch beim Übergang von der „r“- zur „K“-Strategie der Populationsentwicklung und umgekehrt auch die Alterstruktur der Populationen und die Natalität der Altersklassen ändern, sind wesentliche Voraussetzungen für die Anwendung der relativ einfachen „logistischen Wachstumsformel“ nicht gegeben. Bei ausgefüllter Biotopkapazität sinkt der Kitzanteil und steigt der Anteil der Erwachsenen und Alten in der Population im Vergleich zur „explodierenden“ Population mit „r“-Strategie. Auch das von manchen Einzeltieren erreichbare Höchstalter ist anscheinend je nach Typ der Populationsdynamik verschieden (6.2.1). — Deshalb sollten diese Zusammenhänge hier lediglich qualitativ beschreibend nochmals dargestellt werden (vgl. auch Abb. 47).

Bei den oben aufgeführten Regulationsmechanismen im Frühjahr und Sommer fallen keine Leichen an, außer den kleinen Kitzen in der Setzzeit, die aber rasch verrotten oder von Aasfressern beseitigt werden (6.3.1.2). Für den gewöhnlichen Beobachter sind die dargestellten Zusammenhänge also nicht auf den ersten Blick erfassbar. Dagegen sind die in strengen Wintern regelmäßig auftretenden Fallwildverluste weithin bekannt. Man trachtet, ihnen durch Fütterung „in Notzeiten“, die im Gesetz und in den landläufigen Vorstellungen nur diffus definiert sind, zuvorzukommen. Dabei wird übersehen, daß auf diese Weise Nahrungsengpässe in andern Jahreszeiten wirksam werden müssen, namentlich im Frühjahr und Hochsommer (s. o.) aber auch z. B. im Herbst, wenn Kitze noch wachsen und ältere Rehe Fett ansetzen als Vorbereitung für den Winter (5.1.4, 5.2). Damit werden die Probleme nur verlagert oder verschoben auf spätere Jahre.

Die Wirksamkeit all dieser Engpässe kann jedoch je nach Witterung von Jahr zu Jahr stark schwanken und ist nur ausnahmsweise vorhersehbar (z. B. Eichelmast). So deuten z. B. geringe Kitzraten trotz hoher Trächtigkeitsraten auf schlechte Frühjahrsbedingungen; vorwiegend weibliche Kitze machen gute Nahrungsverhältnisse im Hochsommer wahrscheinlich, ebenso wie auch hohe Trächtigkeitsraten. — Letztere können allerdings fehlinterpretiert werden, wenn man sie isoliert betrachtet. Denn bei der Jagd weiblicher Rehe im Herbst und Winter werden bevorzugt nicht-Kitze-führende Tiere erlegt. Viele von ihnen mögen ihre Kitze früh verloren haben, kamen dadurch bis zur Brunft — ohne die Beanspruchung durch Laktation — in gute Kondition und verzerren so die wirklichen Verhältnisse. — Die traditionellen

Qualitätsweiser Geweihstärke, Fege- und Haarwechseltermin haben ihre Bedeutung nicht verloren, besonders wenn man Durchschnittswerte betrachtet, da erhebliche individuelle Schwankungen zu beobachten sind (ELLENBERG 1975, 1977 b).

Desweiteren gestattet die Körpergröße, namentlich der noch wachsenden Tiere, Aussagen über ihre Wachstumsmöglichkeiten bis zum Zeitpunkt der Betrachtung. Die Tatsache, daß viele westdeutsche Rehpopulationen relativ kleinwüchsig sind (ELLENBERG 1974 c, 1975 und diese Arbeit), macht wahrscheinlich, daß sie die vorhandene Biotopkapazität voll aus- und stellenweise überlasten.

Es gibt somit eine Fülle von Orientierungshilfen für eine objektive Beurteilung der Auslastung der Biotopkapazität durch Rehwild in überschaubaren Gebieten. Die wirkliche Kapazität braucht dazu nicht explizite bestimmt zu werden. — Man sollte sich jedoch zusätzlich an der Verbißbelastung der Pflanzendecke orientieren und man benötigt für die Planung jagdlicher Eingriffe Erfahrungszahlen über die „Strecken-Dichte“ (tote Rehe pro Flächeneinheit) als Ausgangsbasis.

Territorialverhalten unter Böcken (C. 3.1.1) und soziales Verhalten unter Weibchen im Sippenverband (C. 3.1.2) führen zu einer „vernünftigen“ Aufteilung des Geländes mit seinem Nahrungsangebot auf die Mitglieder der Populationen (C. 4). Die Zusammenhänge wurden früher ausführlich diskutiert (4.3). — Ist das Angebot an „optimal“ geeigneten Reh-Biotopen einer Landschaft ausgenutzt, so müssen Jungtiere zunehmend auf weniger geeignete Gebiete ausweichen. Hier können sie sich nur noch relativ schlecht weiterentwickeln. Das wirkt sich dann besonders auf folgende Generationen aus. Vor allem betroffen ist die Zahl und Qualität weiblicher Kitz (6.4.3).

Die Körpergröße der Mutter ist jedoch von wesentlicher Bedeutung, nicht nur für die Zahl (6.3.2) der erfolgreich aufgezogenen Kitz, sondern auch für deren Entwicklung (6.4.3), für frühe Brunft- und Setztermine und damit eine optimale Anpassung der Säugezeit an das Nahrungsangebot (6.6) und für manche weiteren Einzelheiten.

Bei der Darstellung der Ergebnisse aus den Stammhamer Versuchsgehägen zur Populationsökologie von Rehen habe ich Wert gelegt auf Zusammenhänge, nicht auf die Schilderung von Momentaufnahmen der speziellen Umstände. Ich glaube deshalb, daß viele der gezeigten Zusammenhänge sich übertragen lassen auf frei lebende Rehpopulationen in Mitteleuropa.

Unter jagdlichen Bedingungen lokal erhobene Daten, z. B. über Wildbretgewichte oder im Herbst beobachtbare Kitzraten, wird man deshalb umfassender interpretieren können als bisher. Vielleicht werden auf diese Weise auch Untersuchungen angeregt, die Zusammenhänge hie und da zu verifizieren oder die Bejagung hie und da zu intensivieren, teils, weil es möglich ist, und stellenweise, wo es nötig scheint. Insofern hoffe ich, daß die vorliegende Arbeit Hilfen bietet für die Behandlung von Rehpopulationen in mitteleuropäischen Revieren.

Es erhebt sich aber auch die Frage nach der Übertragbarkeit der Zusammenhänge auf andere Arten. Diese müßten im einzelnen geprüft werden. — LEUTHOLD's (1977) Typisierung afrikanischer Boviden in fünf Klassen, die Morphologie, Ökologie, Raumorganisation und Soziales Verhalten berücksichtigt, veranlaßt mich jedoch, den Versuch zu unternehmen, umgekehrt das Reh in seine Klassifizierung einzuordnen. HOFMANN (1966, 1973, ff) hat erfolgreich ostafrikanische Boviden nach der Anatomie ihres Verdauungstraktes eingeteilt und später mitteleuropäische Wiederkäuer ohne Schwierigkeiten in das Schema einfügen können. Seine Ergebnisse

wurden durch physiologische Untersuchungen, vor allem durch DRESCHER-KADEN in Mitteleuropa und HOPPE (pers. Mittlg.) in Ostafrika, weitgehend bestätigt.

Es ergibt sich, daß das mitteleuropäische Reh Punkt für Punkt in LEUTHOLD's Klasse B „paßt“ (Tab. 7, LEUTHOLD 1977, p 256—7). — Das Reh scheint insofern vergleichbar mit Riedböcken, Buschböcken, Sitatunga, Kleinem Kudu, Giraffengazelle und mit manchen großen Duckern und weiteren Arten. Wie die von LEUTHOLD genannten Arten ist das Reh klein bis mittelgroß, bewohnt deckungsreiches Gelände und ernährt sich als „Konzentratselektierer“ von holzigen und krautigen Pflanzen. Es lebt — je nach Jahreszeit — in kleinen Gruppen von normalerweise 3—6 Individuen. Erwachsene Böcke sind zeitweise solitär, junge Böcke können in kleinen Gruppen zusammenhalten. Die zeitliche Stabilität der Gruppen ist ziemlich hoch. (Daran ändert die Tatsache nichts, daß sich Individuen gelegentlich trennen, denn sie assoziieren sich nicht ohne weiteres mit Fremden [H. E.]). Das Homerange ist vergleichsweise klein und relativ stabil. Saisonale Wanderungen kommen normalerweise nicht vor. Adulte Böcke sind territorial, Weibchen aber nicht. Das Territorium kann weitgehend mit dem Homerange identisch sein. Es dient vornehmlich der Sicherung der Nahrungsgrundlagen für die Verwandtschaftsgruppe, nicht nur als Ort für Sexualverhalten und Brunft. Raubtieren weicht das Reh durch „sich drücken“, bewegungsloses Erstarren, aber auch durch Flucht aus. — Junge Kitze werden allerdings gelegentlich gegen kleine Raubtiere (z. B. Fuchs) verteidigt, was in LEUTHOLD's Klassifizierung erst für die Nachbargruppe C charakteristisch ist. Hierbei ist zu beachten, daß (noch) vorhandenes Großraubwild unter Umständen die Evolution solcher Verhaltensweisen erschwert (?). Es ist dies jedoch das einzige Merkmal, in dem das Reh aus LEUTHOLD's Klasse B herausfällt.

Rotwild, Damwild und Gams lassen sich zwanglos in LEUTHOLD's Klasse C einordnen. Schwierigkeiten machen nur manche im Sommer territoriale adulte Gamsböcke, die damit eine Tendenz zu Typ B zeigen, während sonst Brunft-Territorien für diese Gruppe die Regel sind. — Bei Mufflon und Steinbock treten jedoch mehrere Unstimmigkeiten auf, wenn man sie in diesem Schema unterbringen möchte, ebenso bei Elch, Ren und Moschusochsen.

Somit läßt sich LEUTHOLD's Typisierung ebenso wie HOFMANN's fast zwanglos auf mitteleuropäische Wiederkäuer übertragen. Die Ungunst vieler ökologischer Parameter in nordischer und alpiner Tundra und in der Taiga (Elch) machten dagegen wahrscheinlich spezielle Anpassungen notwendig, so daß die Einordnung der dort lebenden Huftierarten in LEUTHOLD's Schema für afrikanische Wiederkäuer nicht ohne weiteres möglich wird. — Es scheint mir bemerkenswert, daß Tierarten mit so sehr ähnlicher Sozialstruktur und vielen vergleichbaren ökologischen Ansprüchen in so unterschiedlichen Landschaften wie den oben verglichenen erfolgreich sein konnten. Immerhin sind heute auch in Mitteleuropa Wilddichten bis zu 60 bis 70 Rehen pro 100 Hektar günstigen Rehbiotops außerhalb der Aufzuchtzeit — während der Aufzuchtzeit einschließlich Kitzen 40 bis 50 — großflächig mehrfach ermittelt worden (Ref. ELLENBERG 1974 a, 1975; STAGL u. MARGL 1977), und stellenweise und vorübergehend sind bei entsprechendem jagdlichen Interesse des Grundherrn wohl auch früher hohe Rehwilddichten vorgekommen (z. B. JESSEN 1958).

Wahrscheinlich lassen sich viele der in der vorliegenden Arbeit am Reh belegten Zusammenhänge auch auf die genannten afrikanischen Arten im Prinzip übertragen. Wie weit dies auch für Muntjak, Pudus, Wasserreh und andere Hirscharten namentlich in Südamerika gilt, über die großenteils weniger Kenntnisse vorliegen

als über die genannten Boviden, müßte geprüft werden. Arbeiten über die nordamerikanischen *Odocoileus*-Arten wurden jedoch im Hauptteil der vorliegenden Studie mehrfach zum Vergleich herangezogen

Es war die Rede von „Selbstregulation“ von Rehpopulationen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft mit ihren Forsten, Äckern, Wiesen und Weiden. Diese Selbstregulation wird, wie gezeigt werden konnte, durch das verfügbare „natürliche“ und „künstliche“ Nahrungsangebot gesteuert. — In einer intakten mitteleuropäischen Naturlandschaft war das für Rehe nutzbare Nahrungsangebot wahrscheinlich geringer als heute. Zu berücksichtigen ist auch die Konkurrenz durch andere große Pflanzenfresser und die Anwesenheit von großen Raubtieren, die manche Gebiete — obwohl vom Nahrungsangebot her geeignet — für Rehe praktisch unerschließbar machten. Unter diesen natürlichen Bedingungen konnte Raubwild ein vermutlich effektiver Regulator sein, vor allem Wölfe, wie heute noch z. B. in Yakutien (EGOROV 1965) oder gelegentlich in Jugoslawien (SVIGELJ 1967).

Natürliche Feinde wären aber, selbst wenn sie sich in unserer Kulturlandschaft ungehemmt vermehren dürften, wahrscheinlich nur stellenweise als Regulatoren effektiv. Mechanismen des Sozialverhaltens verhindern bei Wölfen (PIMLOTT 1969, MECH 1970, ZIMEN 1974, 1976) und bei Luchsen (HELL 1974, NOVAKOVA und HANZL 1969, WOTSCHIKOWSKI 1977, vgl. bezüglich des Pumas auch HORNOCKER 1969, 1970) eine hohe Besiedlungsdichte.

Aus Angaben über höchstmögliche Siedlungsdichten, Körpergewichte und täglichen Nahrungsbedarf von Wölfen läßt sich schätzen, daß Wölfe, wenn sie sich ausschließlich von Rehen ernährten, Rehwilddichten von etwa 3—6 Stück pro 100 ha großflächig regulieren würden — sofern sie ihr Sozialverhalten nicht modifizierten. Höhere Rehwilddichten würden dann allenfalls lokal und zeitweise dezimiert (ELLENBERG 1977 c)⁴⁴). Es besteht ein Zusammenhang zwischen Sozialstruktur der Wolfsrudel, Körpergröße der Wölfe und der Körpergröße der vorzugsweise gejagten Beutetierart (ZIMEN 1976, 1978 — Vortrag in Saarbrücken). Wölfe als Rehjäger sind demnach relativ klein und leben in kleinen Rudeln. Sie benötigen etwa 1 Reh pro 100 ha zur Populationserhaltung im Winter⁴⁴), falls sie sich ausschließlich an Rehe hielten. — Heute werden aber in der Bundesrepublik etwa drei Rehe pro 100 ha als erlegt gemeldet und es besteht die Auffassung, daß mehr möglich wäre, ohne der Population zu schaden.

Dies sollte keine Argumentation für eine Wiedereinbürgerung von Wölfen in Westdeutschland sein. Vielleicht konnte der Berechnungsversuch⁴⁴) aber doch Relationen aufzeigen.

⁴⁴) Nach PIMLOTT (1969) sind in Canada 12 kg Beute nötig, um „1 kg Wolf“ in 6 Wintermonaten zu erhalten. Ein ähnliches Gewichtsverhältnis zeigt sich nach PIMLOTT bei Beute-Räuber-Beziehungen in Ostafrika. 1 Wolf wiegt in Canada ca. 50 kg, in Südosteuropa z. B. nur 30—35 kg. Eine sehr hohe Siedlungsdichte wären bereits 10 Wölfe auf 250 km². Diese Wölfe benötigten 10 mal 50 (35) mal 12 kg Beute. Ein gesundes Reh wiegt lebend etwa 20 kg. 6000 (4200) kg : 20 kg ergibt 300 (210) Rehe. Falls sich die erwähnten 10 Wölfe nur von Rehen ernährten, müßten also 200 bis 300 Rehe auf 250 km² zur Verfügung stehen, d. h. 1,2 (0,8) Rehe pro km². Bei günstigen Nahrungsbedingungen wird eine solche Reh-„Beute“-Dichte nachhaltig von einer Rehwilddichte von 2 bis 3 Rehen pro 100 ha produziert. Zur „Sicherheit“ sei diese Wilddichte verdoppelt, da weitere Faktoren, z. B. Vorkommen von Aasfressern, von Bedeutung sind für den Ausnutzungsgrad der geschlagenen Beute durch Wölfe.

Jäger erheben heute vielfach den Anspruch, die großen Raubtiere ersetzen zu wollen und zu müssen, um die Schalenwildpopulationen jagdlich zu regulieren und damit in für die Landeskultur „erträglichen“ Grenzen zu halten. — Über „tragbare“ Wilddichten gibt es eine schier unübersehbare Literatur. — Dieser Anspruch und gesetzgeberische Auftrag ist aber nicht nur qualitativ — gerade der Wolf jagt überwiegend schwächliche Jung- und Alttiere (MECH 1970) —, sondern auch quantitativ anscheinend nicht leicht zu erfüllen. Kleinwüchsige Rehpopulationen lassen nämlich vielerorts Jagd nicht als den entscheidenden populationsbegrenzenden Faktor erscheinen.

Werden nun bei Unterbejagung und ausgefüllter Biotopkapazität die Nahrungsverhältnisse zeitweise verbessert, so erhöht sich die Populationsdichte von Rehen. Nahrungsengpässe in anderen Jahreszeiten werden wirksam. Die Populationen regulieren sich an den neuen Kapazitätsgrenzen auf höherem Dichteniveau und bei gleicher oder durchschnittlich geringerer Körperqualität als vorher (STROBL 1977, im Prinzip bereits von UECKERMANN 1950 dargestellt), sofern die neuen Nahrungsengpässe nicht erkannt und ihrerseits entschärft werden.

In diesem Sinne kann z. B. ganzjährige oder fast ganzjährige Fütterung mit hochwertigem Futter erfolgreich zu hohen Rehdichten bei guten Rehqualitäten führen, sogar ohne eine auf Fichte oder Buche basierende Forstwirtschaft ernsthaft zu beeinträchtigen (v. BAYERN 1975, ELLENBERG 1975, 1977 a, b, SCHMIDT 1978). — Wo solche Reh-„Gärtnerei“, bei der eine Tierart speziell „kultiviert“ wird, wie etwa beliebte Pflanzen im Steingarten, lokal das Wirtschaftsziel ist, ist in unserer Kultur- und Produktionslandschaft nichts gegen sie einzuwenden. Es ist nicht zu übersehen, daß bei solcher Art Fütterungshege viele weitere Arten ungewollt profitieren, vom Bären bis herab zu Mäusen und Meisen. Und es bedarf eines großen Herzens, diese Arten dann nicht als „Parasiten“ zu bekämpfen. — Es stellt sich jedoch die Frage nach den philosophisch-kulturellen Vorstellungen über „Wild“ und „Jagd“ in unserer Kulturlandschaft (LINDNER 1977 und Vortrag am 1. 2. 1977 in Göttingen, KALCHREUTER 1977) — um Mißverständnissen vorzubeugen: nicht nach

Abb. 47: Vermehrungserfolg ausgewählter Weibchensippen aus dem Rehgatter 1970 bis 1976. Jedes Individuum ist durch einen waagrechten Zeitstrahl repräsentiert, der auch seine Lebensdauer wiedergibt. — Die vier Verwandtschaftskreise haben sich biotopabhängig unterschiedlich stark vergrößert. Die erste und die letzte Sippe (Stammütter ♀I und ♀X) lebten in zwar als Rehbiotop günstigen, aber räumlich (♀X, durch Fichtenflächen) oder durch Nachbarsippen (♀I, Nachbarsippen ♀▲ und ♀●) begrenzten Gebieten. Beide Sippen zeichnen sich durch zwar normale Geburtenraten, aber nur geringe Überlebensraten des Nachwuchses aus. — Die Sippe von ♀T zeigt etwa eine „Normalentwicklung“, während die Sippe von ♀nix in einem Altholz mit Jungwuchsinselfen wohnte; diese Jungwuchsinselfen wurden Jahr für Jahr durch Holzarbeiten erweitert. Zudem konnte sich — aus nicht ganz durchschaubaren Gründen — eine nicht verwandte Geiß mit ihrem Nachwuchs in der Nachbarschaft nicht halten. Die Gruppe starb im Winter 1975/76 mit ♀III aus. Parallel zu dieser Biotoperweiterung durch forstliche Maßnahmen und durch verminderte innerartliche Konkurrenz zeigt sich eine bemerkenswert hohe Überlebensrate der Sippenmitglieder von ♀nix. — Die senkrechten Balken markieren die Sippen-„Querschnitte“ für die Homerange-Darstellungen der Abb. 30.

Wildnis und Jagd in der Wildnis — falls dies Prinzip zur flächendeckenden Lösung der „Wald-Wild-Probleme“ erhoben werden sollte.

Nach meinem Empfinden sollte ein „wildes“ Tier, und solche wollen wir „jagen“, sich so weit wie irgend möglich, ohne weitergehende Hilfen, auch in der Kulturlandschaft aus eigener Kraft behaupten. — Daß Rehen dies in großer Zahl möglich ist, haben sie unter Beweis gestellt. — Andernfalls erhielten wir eine neue, zu kultivierende „Sorte“, die dann bestenfalls noch „geerntet“ werden muß, oder darf — je nach Standpunkt. — Es kommt darauf an, das örtlich vernünftige Maß zu finden.

Ohne wesentlichen zusätzlichen Einsatz von Arbeits- und Nahrungsenergie werden auf höherem Dichte-Niveau, und damit oft für die Jagd quantitativ erschwerten Bedingungen, bei schlechter körperlicher Verfassung der Rehe Krankheiten und Parasiten zunehmend regulatorisch wirksam. — Durch Medikamente lassen sich diese Symptome teilweise bekämpfen. — Schließlich ist es möglich, daß auch sozialer Streß seine positiven Wirkungen als Auslöser der Populations-Ausbreitung (Dispersion) einbüßt, da bei zu hoher Wilddichte alle besiedelbaren Flächen bereits besetzt sind. Damit wird „Streß“ zu einem resistenzmindernden Faktor.

Raubtiere oder/und Jagd, Abwanderung, Nahrungsangebot, Krankheiten und Parasiten und schließlich Streß lösen sich bei zunehmender Wilddichte in ihrer Wirkung als populationsregulierende Faktoren ab. In diesem Rahmen übernimmt die Jagd eine schwere, zeitaufwendige, aber nicht unlösbare und zumindest von Jägern als hoher Einsätze wert empfundene Aufgabe, um die Wirkung der nachfolgenden Populationsregulatoren abzuschwächen und möglichst gering zu halten. Damit fällt ihr eine land-, forst- und jagdwirtschaftlich sowie landschaftsökologisch wesentliche Rolle zu.

Das Ausmaß jagdlicher Einflußnahme sollte nach objektiven Kriterien lokal immer wieder neu bestimmt werden. Bei dem starken öffentlichen Interesse an Rehwild sollte ein tragfähiger Konsensus herbeigeführt werden. Intensivere Bejagung von Rehpopulationen ist oft zwar nicht nötig, da sich die Populationen selbst regulieren, aber sie ist möglich. Gelegentlich scheint intensivere Bejagung auch nötig, um z. B. bestimmte forstliche Ziele zu erreichen. — Nach meinem subjektiven Empfinden ist intensivere Bejagung aber auch sinnvoll, nicht nur für den Jäger, sondern auch für das Wild. Einzeltiere brauchen sich dann nicht an durch Konkurrenz allzu eng gezogenen Grenzen der Biotopkapazität zu stoßen.

Für die Lösung der anstehenden Probleme benötigen wir mehr ruhige Diskussion, objektive Kriterien, lokale Differenzierungen und weitere Forschung.

E. Zusammenfassung

An individuell sichtmarkierten und anderweitig persönlich bekannten und regelmäßig gewogenen Rehen wurde von 1971 bis 1977 umfangreiches Beobachtungsmaterial zusammengetragen. Die Arbeit stützt sich hauptsächlich auf die Entwicklung einer Gehege-Population (130 ha Wald, zusätzliche Fütterung aus Futterautomaten, 37 bis über 100 Rehe) auf der Hochfläche des Fränkischen Jura (500 m ü. M.) bei Stammham, Bayern. Ergänzende Daten stammen aus der Überwachung von 25 bis 30, einzeln und in Gruppen in Kleingehegen zu 50 m², unter möglichst konstanten Bedingungen gleichzeitig gehaltenen Rehen, aus einer weiteren Gehege-Population (15 ha Wald, Zusatzfütterung, 18 bis 46 Rehe) bei extrem hoher Wilddichte und aus freier Wildbahn am Versuchsort und in verschiedenen Gegenden Mitteleuropas. Über 100 erlegte Tiere wurden ausgewertet.

Folgende Parameter wurden quantitativ näher untersucht:

Nahrungs- und Energiebedarf männlicher und weiblicher Rehe im Kleingehege unter verschiedenen Haltungsbedingungen im Jahreslauf; Territorial- und Sozialverhalten der Rehe im Großgehege im Jahreslauf; Freßaktivität und Beobachtbarkeit von Einzeltieren und Populationen im Tages- und Jahreslauf, jahreszyklische Schwankungen des „sozialen Antagonismus“; Auswirkungen von Homerange- und Territorialverhalten der Populationsmitglieder auf ihren Zugang zu Nahrungsquellen; Homerange-Flächengrößen; das Homerange-Verhalten der Großgehege-Population im Sommer als Modell zum Verständnis der Populationsdynamik; Verwandtschaft und Sippenbildung; Modellrechnungen zum Nutzungsgrad des natürlichen Nahrungsangebots; die körperliche Entwicklung von Rehen mit unterschiedlichen Ernährungsbedingungen; Einfluß des Verhaltens von Individuen auf ihre körperliche Entwicklung; Veränderungen von Altersaufbau, Überlebensraten, Lebensdauer, Todesursachen, Nachwuchsraten, Geschlechterverhältnissen bei Kitzen, Brunft- und Geburtsterminen in Abhängigkeit von der Ernährungslage und der sozialen Stellung bei Einzeltieren und Populationen, unter Berücksichtigung der oben genannten Zusammenhänge.

Neben vielen Einzelergebnissen zu den genannten Themen wurde folgende Gesamtschau möglich:

Sofern die geeigneten Biotope weitgehend mit Rehwild besetzt sind und deshalb Abwanderungen (STRANDGAARD 1972) nicht ausreichend wirksam werden können, führen vielfältige populationsökologische Verflechtungen zu einer letztlich nahrungabhängigen Selbstregulation von Rehpopulationen im Rahmen der Biotopkapazität mitteleuropäischer Kulturlandschaften. Dabei sind zwei Jahreszeiten besonders kritisch:

1. Die Brunftzeit im Hochsommer

Am Ende der Sägezeit, im Juli, ist der Nahrungsbedarf laktierender Geißen extrem hoch, um die Ansprüche ihrer rasch wachsenden Kitze zu befriedigen. Doch hat die Verdaulichkeit des natürlichen Nahrungsangebots bereits deutlich nachgelassen. Deshalb kann die Konstitution einer laktierenden — oder einer in ungünstige Biotope abgedrängten noch wachsenden, jungen — Rehgeiß im Hochsommer durchaus beeinträchtigt werden. Zwei Phänomene sind die Folge. a) Bei schlechter Ernährungslage der zukünftigen Mutter kurz vor und während der Brunft wird die Ovulationsrate gedrosselt, bei guter jedoch erhöht. Dies wirkt sich mit geringem Fehler auf Trächtigkeits- und Geburtenraten aus. b) Bei guter Ernährungslage der brunftenden Geiß werden nicht nur viele, sondern auch bis zum Verhältnis 3:1 überwiegend weibliche Kitze gezeugt. Bei schlecht ernährten Weibchen beträgt das Geschlechterverhältnis der wenigen empfangenen Kitze bis 1:3 zugunsten der Männchen.

2. Die Zeit der Geburten im Frühjahr

Nur in den letzten wenigen Trächtigkeitswochen steigt der Nahrungsbedarf der Geißen signifikant an. In diesen Wochen gewinnen die Föten wesentlich an Gewicht und legen Fettreserven an, mit deren Hilfe sie die Stunden und Tage nach der Geburt besser überstehen können. Abhängig von der Konstitution der Mutter in den letzten Wochen vor und bis zu etwa zwei Wochen nach der Geburt unterliegt die Kitzsterblichkeit großen Schwankungen. Die Kitze gut ernährter Mütter in günstigen Biotopen überleben fast alle. Die meisten Kitze schlecht ernährter Mütter, die wegen biotopabhängig zu hoher Wilddichte in ungünstigen Gebieten gebären müssen, gehen zugrunde. Die Sterblichkeit weiblicher Kitze ist unter diesen Bedingungen besonders hoch.

Direkte Hunger-Mortalität, die zuerst Kitze und sehr alte Tiere betrifft, tritt nur in strengen Spätwintern deutlich in Erscheinung. Die Selbstregulation von Rehpopulationen wird dagegen in dicht besiedelten Biotopen „unauffällig“, durch die Ernährungsbedingungen für die Mütter vor allem im Frühjahr und Hochsommer gesteuert. — In dieser Zeit sorgt der territoriale Bock für ein konkurrenzarmes Aufzuchtgebiet, in dem normalerweise eine von ihm im Vorjahr begattete Geiß seine Kinder großzieht.

Der wesentliche Teil des körperlichen Wachstums der Kitze und einjährigen Jungtiere geschieht in den Frühjahrs- und Sommermonaten, und deutlich verlangsamt im Herbst bis

etwa zum Laubfall im Oktober. Im Spätherbst wachsen sie nur wenig, im Winter, auch bei optimaler Ernährung, kaum noch. Im Alter von zweieinhalb Jahren sind Rehe normalerweise ausgewachsen. Mit der Körpergröße von Rehmüttern sind insbesondere Nachwuchsraten und -qualitäten innerhalb derselben Population deutlich korreliert. — Bei unterschiedlichen Biotopbedingungen können sich Rehpopulationen langfristig an lokale Verhältnisse anpassen, so daß großflächig Zusammenhänge zwischen mittleren Körpergrößen und mittleren Reproduktionsraten nicht ohne lokale Prüfung quantitativ übertragen werden dürfen. — Dennoch eignet sich die klassenbezogene, mittlere Körpergröße von Rehpopulationen als erster, leicht und flächendeckend erhebbarer Hinweis für die Beurteilung der Auslastung der Biotopkapazität durch die betreffende Population.

Summary

Abundant information was collected about individually collar-marked or otherwise personally recognizable and regularly weighed roe deer from 1971 to 1977. This article is mainly based on the development of a population held in a large enclosure (130 ha of forest, additional feeding from automatic feeding devices, 37 to more than 100 animals) on the high plain of the Franconian Jura (500 m above sea level) near Stammham, Bavaria. Further data was derived from observations of 25 to 30 animals at a time, held either isolated or in groups in small pens (50 m²) under as constant conditions as possible, from an additional enclosure-population (15 ha of forest, additional feeding, 18 to 46 deer) with extremely high population density, and from observations in the range around Stammham and in other places in Central Europe. More than 100 roe deer from Stammham were killed and examined.

The following parameters were quantitatively researched:

The nutrition and energy requirements in the course of the year of male and female roe deer kept in small pens under different conditions; territorial and social behaviour over the year in the large enclosure and in the range; feeding activity and observability of individuals and populations at different times of day and year; effects of homerange- and territorial behaviour of population members on their access to food; size of homerange; homerange behaviour of the population in the large enclosure during the summer as a model for an understanding of population dynamics; blood relationships and formation of female clans; attempts to calculate the degree of usage of the natural food supply; physical development of roe deer under different nutritional conditions; influence of the behaviour of the individuals on their physical development; variations in age structure, survival rate, life span, causes of death, number of young, sex ratio of young kids, and times of birth and heat in relation to nutritional conditions and the social status of individuals and populations taking into consideration contexts referred to above.

Besides many results obtained to the specific questions mentioned above, the following general survey can be posed:

Where emigration cannot be sufficiently effective (STRANDGAARD 1972) because most of the suitable habitat is already occupied by roe deer manifold population-ecological relationships cause an ultimately energy-dependent self-regulation of roe deer populations within the habitat capacities of cultivated landscapes in Central Europe. In this connection two seasons are especially critical:

1. The rutting season at the end of July and beginning of August.

At the end of lactation in July the nutritional requirements of the doe to nourish her fast growing kids are extremely high. But digestibility of natural food is already diminished in the end of June and in July, as compared to May. So a doe may get easily into unfavorable conditions at the beginning of the rutting season, if she is living in a suboptimal area.

a) under poor nutritional conditions of the future mother shortly before and at the time of heat, the ovulation rate is reduced, down to less than 50 % of the normal rate, respectively increased under good conditions. This has an almost direct effect on gestation and birth rates.

b) under good nutritional conditions of the doe in heat not only many kids but up to three times as many females as males are conceived; by badly-nourished females not only few kids but also more males, up to a ratio of 3:1 are thrown.

2. Birthtime in spring

Only in the last few weeks of gestation the nutritional requirements of the doe increase significantly. This seems critical because the fetusses have to plensh their fat depots in order to survive birth and the first days of life. Depending on the physical condition of the mothers during the last few weeks before and up to about two weeks after birth, the mortality rate of kids can vary considerably: almost all of the young kids of well-nourished mothers in favorable areas survive. Most kids of badly nourished does, who are forced to deliver in unfavorable places due to population density, die. Furthermore under these conditions the mortality of female kids is especially high because of their smaller body size.

True starvation-mortality, which affects mostly young kids and very old animals, plainly occurs only at the end of extremely severe winters. When the habitat capacity of a large area is full, even emigration is of negligible effect.

On the contrary self-regulation of roe deer populations in densely occupied areas takes place almost inconspicuously — i. e. without the appearance of dead bodies — due to the nutritional conditions of the mothers during spring and midsummer. From the end of winter to late summer the territorial buck provides a breeding range almost free of competition, in which a doe, normally served by him the previous summer, raises his offspring.

The essential part of the physical growth of young kids and yearlings occurs during spring and summer months, and decreases in speed until leaf fall in autumn. In late autumn and in winter they grow hardly at all. At the age of two and a half years roe deer are normally fully grown. Especially the rates of offspring and its quality are strongly correlated with body sizes of the mothers within a certain population. In the long run roe deer populations can adapt themselves to different habitat conditions; thus average body sizes and reproduction rates cannot be compared quantitatively over a large area without examination of the local situation. Nevertheless the class-related average body size of roe deer is a useful and easily obtainable first hint for the intensity of habitat use by a population in question.

English Legends to illustrations

Fig. 1: Yearling in the Roe Deer Enclosure, Stammham, middle of July, 1976. He is checking the fresh scent marks of a territorial buck well-known to him, on a regularly used marking tree at the border of the buck's territory. The yearling does not seem to be afraid, and excited only to a small degree, which can be inferred from his loosely-hanging scrotum and only slightly bristling hair.

Fig. 2: Roe Deer Enclosure, Stammham, in May 1969 (left) and May 1973 (right). The fence was completed in December 1969. The light-colored tree tops are mostly beech, occasionally birch, larch and poplar. A few old solitary oak trees are on the northern edge of the meadow (with the ditches), but hardly show up in the aerial photo due to lack of contrast. — The darker tree tops are spruce for the most part; a few are pine and fir. Clearings and young cultures appear very light-colored; older cultures and young tree stands can be recognized in the varying shades of gray, meadows in the uniform gray color (only in the northern third). — In the east, north (top) and west, the enclosure area is

bounded by the Autobahn A9 (Nuremberg—Munich), a small road connecting towns and the road from Ingolstadt to Beilngries, respectively.

Distinct changes in the biotope structure resulted only on a small scale from the felling of trees and the growth of cultures to young stands. During the research years these changes were limited to the first and third forest sections, counted from the north.

Fig. 3: Only about half the enclosure's area is a well-suited biotope for roe deer, with old and young stands of trees, open spaces and herbaceous vegetation in ever-changing variation. The monotonous young and semi-old stands, however, have important functions as a refuge area for the excess population in summer and as relatively warm areas in winter, because they reduce nocturnal temperature loss through radiation. Additional feeding in these areas, too, increases the amount of available food.

Figs. 4—7: Almost all the deer were marked and therefore could easily be recognized individually. The basic color of the collar stood for the year of birth. A geometric sign, recognizable at first sight, characterized the individual. In addition, the animals were given an earmark in case the collar got lost.

Fig. 4: An at least eight-year-old territorial buck in flight, middle of May, at the beginning of molting.

Fig. 5: The same territorial buck in December. His antlers are shed; his movements are repressed, although he is fleeing in a situation similar to above. — An additional mark, that is missing on the females' smaller collars, helps make bucks immediately recognizable, even in winter.

Fig. 6: Fleeing one-year-old doe in the middle of summer. She was hiding until the very last moment. — Note the earmark, the outer side of which was always white to assure visibility, whereas the inner part was colored according to the year of birth, so that an observer could tell the age of a deer looking in his direction.

Fig. 7: Pregnant doe in April. The more convex outline of the belly (as compared to a one-year-old) begins to show. — This animal belongs to an age group, on which a different type of collar was tested.

Fig. 8a: As part of an experiment on the reaction of roe deer populations to very high population densities (see Chapter B. 1), food out of automatic feeding devices was available to the deer ad libitum (one feeder per 6—10 ha).

Fig. 8b: Feeding devices, which were simultaneously accessible from opposite sides, proved to be most practical, because the deer hardly interfere with each other when using them. — The covers of the feed troughs are smeared with sebum. The animals had to open them by pushing with their heads. This motion was transferred mechanically to a recording device in the top of the feeder.

Fig. 9a: Trapping corral in winter. Between the end of November and January as many of the deer in the enclosure as possible were caught, weighed and marked. During the rest of the time the feeders in the center of the trapping corral were freely accessible.

Fig. 9b: Freestanding, simple box-traps also proved efficient when there was snow. — As it was unavoidable that individuals were caught repeatedly, these studies could only be carried out using very gentle catching methods. — Anton Wagner (left) and the author with a six-and-a-half-year-old territorial buck „in velvet“, just caught, who had broken his collar during fights in the summer.

Fig. 10: On the “Roe Deer Farm” over 25 animals were kept at the same time under controllable conditions, singly or in small groups. — Part of the females' tract, still under construction.

Fig. 11: On the deer farm the same feed was used as in the enclosure. The composition of the feed offered over the years remained as constant as possible. For animals kept in groups, the additional energy requirement during times of social antagonism could also be measured. — Here a group of yearlings, beginning of July. A “reserved”, but high-ranking buck lies on the ground, while the highest-ranking buck secures recognition.

Fig. 12: Food intake (grams dry feed per animal per day) of ten three to four-year-old bucks on the “deer farm”. Average, error of average and extrema are given. The feed composition is described in Chapter B. 2.3.

Fig. 13: Energy intake (above: digestible kcal) and weight change (below: \pm g) per kilogram “metabolic body weight” (see text) and per day of bucks over 19 months old on the deer farm. Average values over a period of at least 8 days each. While the antlers are cleaned in March and when the territories are marked and defended at the beginning of May, the bucks lose weight in spite of high food intake. On the other hand they gain weight despite low food intake when socially inactive in April. For further explanation, see text.

Fig. 14a: Energy intake of females on the “deer farm” (units as in Fig. 13). — Note that the time axis starts in March!

Fig. 14b: Weight changes of females on the “deer farm”. — Not till a few weeks before giving birth do pregnant does noticeably increase their food intake; their weight, too, does not increase significantly until then. Lactating does have to eat a large amount in proportion to their number of kids. The highest food intake is shortly before the rutting days.

Fig. 15: Energy intake and calculated “energy requirement for maintenance” (see text) for two bucks of different character on the deer farm. — Times when energy is stored (mainly as fat) alternate with times when these stores are drawn upon. In the case of these two bucks, the phases are almost simultaneous, but their relative amplitudes differ substantially.

Fig. 16: Proportion of observations of direct social antagonism between bucks within the enclosure in the course of the year, in percent of the total number of observations of all bucks (evaluation in three-week intervals).

The intensity of the encounters increases during the spring, while their relative frequency diminishes. Summer is quiet, but before and after the rutting season there are many fights again. Though absolutely counted, only few observations were made in October, a high percentage of them were fights carried out discretely.

Fig. 17: Proportion of observations with four different acts of marking behavior by bucks in the enclosure in the course of the year, in percent of the total number of observations of all bucks. — When acts of marking occur frequently in the spring, direct social antagonism is rare and vice versa (see. Fig. 16). At the beginning of the rutting season in July, the evaluation interval — though reduced to 10 days — is still too long to show these details.

Fig. 18: Pure “marking behavior” (see glossary) of four classes of bucks in the enclosure in the course of the year, in percent of the total number of observations of bucks in the respective classes. — The “older territorial bucks” “mark” most frequently and begin to show marking behavior earlier in the year than other classes.

Fig. 19: Comparison of the recorded feeding activity of two bucks of the Deer Farm, as a demonstration for extreme differences in individual activity distribution over the 24 hours of a day. — The basis for this evaluation were 15-minute intervals. It was noted whether the feeder was used during a certain interval (automatic registration, see. Fig. 8 b) or not. The frequency of usage within a given interval was not taken into consideration. — When, as in this case for example, nine incidents of activity were recorded in 13 days of registration (26th of December — 7th of January) for the time period between 7:00 and 7:15 a. m., the percentage of 9 to 13 (= 69%) is a measurement for the average activity at this time of day. Finally, a moving average was calculated using three neighboring percentages of activity each, in order to smooth the curve. — With respect to the activity diagrams for the enclosure (Fig. 20), the data were accumulated from all the feeding devices, evaluated in the manner described for the single feeders.

Fig. 20: Feeding activity in the enclosure, registered at 9—13 feeders in a year with relatively low (1972/73), respectively already relatively high population density (1974/75). — Each diagram is based on 1200 to 4500 counted 15-minute intervals with activity,

as an average approximately 2100, which were evaluated according to the method described in the legend to Fig. 19.

Fig. 21: "Social antagonism" in the enclosure in the course of the year, over a period of four years with increasing population density — measured as the synchronization of feeding activity of the population as a whole. The curve shows the feeding activity minima in percent of the maxima. — For further explanation, see text.

Fig. 22: Emigration distance of roe deer that were marked as kids and mostly later shot. — Data from the files of marked game of the "Institut für Wildforschung und Jagdkunde, Göttingen". These data were compiled from many places in the German-speaking regions of Central Europe over the past 70 years. Only those data were used that specified the weight of the killed animal as well as the emigration distance (see Fig. 40).

Fig. 23: Relative frequency of "excursions" in the course of the year. — The number of observations in the enclosure interpreted as "excursions" were expressed in percent of the total amount of observations per time interval. 39% of the excursions but 50% of the observations were registered for the time between March 10th and May 10th.

Fig. 24: Example of a homerange map for one year. — Old doe "square", earmark no. 9, year: 1976. Observation records shortened. Observation no. 4 shows an "excursion".

Fig. 25: Average homerange sizes (ha, estimated) over the seasons, for three classes each of males and females in the enclosure, 1972—1975. — The summer homeranges are smaller than the autumn and winter homeranges by all classes. Altogether, the size of the homeranges of bucks clearly diminishes from 1972 to 1975 as the population density increases, but it stays the same for female deer. For further explanation, see text.

Fig. 26: Territories of bucks in the enclosure for the summers 1972—1976. — For explanation, see text. — Territory: hatched; disputed territory: crosshatched; range of a "quasi territorial buck": dotted.

Fig. 27: Breeding areas in the enclosure in the summers 1972—1976. — For explanations, see text. — Successful raising of at least one kid: horizontal hatching; overlapping of the ranges of two does: crosshatched; overlapping of the ranges of three or more does: black; kid-raising not successful, kids die by August: diagonally hatched; doe dies giving birth: borderline dotted; doe not pregnant, though older than 23 months: area dotted.

Fig. 28: The number of "young bucks" (yearlings and older non-territorial bucks) in the breeding areas stays relatively small due to the influence of the territorial bucks, even though these areas are the most favorable roe deer biotopes. — Enclosure, summer 1972 to 1976. (Explanations in the text. For number of existing young bucks see Table 18.). — Breeding areas without young bucks: black; with 1 young buck: crosshatched; with 2 young bucks: hatched; with 3 or more young bucks: dotted.

Fig. 29: Relative frequency of "young bucks" per areal unit in the enclosure, outside and inside of breeding areas in the summer 1976 (see Table 18).

Fig. 30: Examples for the homeranges of closely-related does in the enclosure.

Fig. 30 a: Clan of four females by still relatively low population density in 1973. — Progenitor is ♀■ (earmark no. 360); ♀△ (131), ♀T (310) and ♀X (254) are daughters from the years 1970, 1971 and 1972.

Fig. 30 b: Clan of four females 1974. — The progenitor ♀^{nix} (earmark no. 353) died in April 1972. ♀¹ (104) and ♀^{nix} (308) are her daughters from the years 1970 and 1971; ♀□□ (215) and ♀K⊖ (74) are daughters of ♀¹ from the years 1972 and 1973 (see Fig. 47).

Fig. 30 c: Clan of five females by relatively high population density in 1975. — The same clan as in Fig. 30 b. One daughter of ♀¹, born in 1974, already died in the winter of 1974/75. The first daughter of ♀^{nix} (1974) enlarged the original clan. At the same time she caused an obvious spatial separation into two units, because, two groups had developed that were more closely related among themselves.

Fig. 31: Survey of the female clans in the enclosure in 1975 and 1976. — Mother and daughter are connected with an arrow, more distantly related does with a line. Socially isolated females are marked with a thick arrow. — The shaded area is practically without natural food for roe deer.

Fig. 32: Fetal growth (length from head to tail, mm) by first-bearing (open circle) and older females (filled circle) during period of gestation. Females that died naturally are marked with triangles. — The development of the fetusses is clearly retarded with first-bearing mothers.

Fig. 33: Average weight of twin kids (filled symbol for single kids) on the day of birth, as a function of the mother's weight a few days after birth. — Data from the deer farm.

Fig. 34: Daily weight increase (g per day, as the average for at least 8 days in each case) of kids in their first year. — The kids were raised by their mothers on the "Roe Deer Farm" without human interference. In autumn the weight increase slows down fast; there is almost no increase in winter.

Fig. 35: Live weight of roe kids of the enclosure in December for the years 1971 to 1976. — Further explanations in the text.

Fig. 36: Weight progress (eviscerated, head included) of male roe deer in various biotopes and under different population density conditions. — Further explanations in the text.

Fig. 37: Weight progress of females from the Deer Farm. — These equally well fed deer were already fully grown at the age of 14 to 15 months.

Fig. 38: Weight progress of two especially light, wild-caught male kids, trapped in the winter of 1972/73, after they came into the Deer Farm (see Fig. 15). — These bucks did not make up for their low weight; they developed slowly and did not reach their maximum weight until the age of four years.

Fig. 39: Weight progress of healthy male and female roe deer from the enclosure. — Classification into age groups took place according to age at the time of weighing in December of the years 1971 to 1975. — Further explanations in the text.

Fig. 40: Body weight (neatly eviscerated) of does and bucks that had been marked as kids and later shot a known distance away from their respective marking places. — Data from the marked-game files of the "Institut für Wildforschung und Jagdkunde, Göttingen". — Only those 1058 information units were included, which reported both the animal's weight and the distance between the places where the animal was marked and shot. Further data could be derived, if distances were calculated from given locations. Animals referred to as "sick" were not taken into consideration.

Fig. 41: Average weight progress of "early" and "late" developing males from the Enclosure. — Classification according to behavior as a yearling. Explanations in the text.

Fig. 42: Comparison of the age structure of the roe deer population in winter within the area of the Stammham Enclosure before (1969) and after (1971) the fencing was completed and artificial feeding was introduced. — Details in the text.

Fig. 43: Age structure of the population in the enclosure in December of the years 1972 to 1976. — The number of individuals of the age group 1971 and older was regulated by us during the winter of 1971/72. — Note the mortality of the 1970-age class as compared to older classes. For further explanations, see text.

Fig. 44: Average survival curve of the deer in the Stammham Enclosure. — Compiled from the data in the tables no. 1, 3 and 4 of the appendix.

Fig. 45: Live weight of kids in December as a function of the weight of their mothers in the month of December previous to birth (enclosure, 1972—1976). — Modifying factors are: the sex of the kids, number of kids per mother, social status of the kid within the mother-kid-group and the social status of the mother within the clan. — Female kids with brothers are the lightest in weight, especially if they are the offspring of socially inferior mothers.

Fig. 46: Date of rutting as a function of the live weight of one-year-old does in July and August. — Details in the text.

Fig. 47: Reproductive success of selected female clans of the enclosure from 1970 to 1976. — Each individual is represented by a horizontal line, which also indicates its life span. — The four “family clans” grew in number differently, according to their biotopes. The first and the last clan (progenitors ♀■ and ♀X) lived in areas that were favorable as roe deer biotopes, but limited in space (♀X, by spruce stands) or by neighboring clans (♀■, neighboring clans ♀▲ and ♀●). Both clans show normal birth rates but low survival rates of the young. — The clan of ♀T indicates what could be called a “normal development”. The clan of ♀^{nix} lived in a mature stand with patches of young growth; these patches were enlarged every year through lumbering. In addition — for reasons unknown — a non-related doe could not sustain herself and her offspring in this neighborhood. This group died out in winter 1975/76 with the death of ♀■■. In accordance with the biotope enlargement through lumbering and due to reduced intraspecific competition, a remarkably high survival rate of the clan members of ♀^{nix} becomes evident.

English legends to the tables

Tab. 1: Observations of Roe Deer in the “Roe-Deer-Enclosure Stammham (130 ha)”
horizontal (h): Time span of observations in the years . . . vertical (v): Number of observation tours, hours of observation, hours per obs. tour; deer present (kids excluded), observed deer, social class spotted; observed deer per hour.

Tab. 2: Digestibility (per cent of dry mass) of man-selected combinations of favoured plant species by roe deer in the course of the year (months). — DROZDZ and OSIECKI 1973, 1975.

Tab. 3: Energy requirements of White-tailed deer in different action (MOEN 1973). — (v): Lying, resting; standing; ruminating; eating; (v, right): moving slowly, 10% climbing included; playing; fleeing, rushing. — 1) These values are weight-dependent, they augment with lower, and fall with higher body weights. Calculation here is based on a deer of 100 kg life weight. In roe deer (life weight 15 to 30 kg) these values are even more divergent. — 2) equal to ca. 100 digestible Kcal/kg life weight, powered by 0,75, per day. — See Text.

Tab. 4: Comparison of energy requirements “for maintenance” in roe deer (digestible energy (Kcal) per kg life weight, powered by 0,75, per day). — (h): Time/behaviour; . . . ; this contribution; remarks. — (v, left): winter, resting deer; normal behaving deer; molting time in spring; summer, resting individual in June; normal behaving, beginning of July; lactating doe (mid July); fall (fat deposition), resting individual. — (v, right): 1) four very calm does during gestation. 2)3) Minimum.

Tab. 5: Energy requirements for maintenance in roe bucks and in non-pregnant, non-lactating does (digestible energy, see Tab. 4). — (h): Males; females; males in % of females; time/behaviour. — (v): Dec.-Febr., beginning of March, beg. April (bucks calm), bucks clean antlers (end of March), bucks are “territorial” (beg. May), end of April to May (bucks calm again), beg. June, end June, beg. July, rut, first heat in does, Sept./Oct., Nov./Dec., Average. — Remark: During the rut the “measured” bucks and does were kept individually.

Tab. 6: Energy requirements for maintenance in reproducing and in non-reproducing fully-grown females. — (h) reprod. does; non-reprod. does; reprod. in % of non-reprod.; time. — (v): . . . months . . . , shortly before . . . and after birth, . . . , rut.

Tab. 7: Energy intake in lactating does. (1) digestible energy, see Tab. 4). — (h): energy intake end of June/beginning of July; proportion; difference. — (v): non-lactating doe; lactating doe, 1 kid; lact. doe, 2 kids.

Tab. 8: Mean energy requirements "for maintenance" and individual deviations in 7 to 9 isolated female roe deer, more than 16 months old, in the "Roe-Deer-Farm" 1975/76 (digestible energy, see Tab. 4). — (h): Group, time; average; maximum, minimum, in % of average. — (v): females without kid: Sept./Oct., Nov./Dec.; pregnant does, months . . . ; lactating does, months . . . ; rut.

Tab. 9: Frequency of some behavioural acts¹⁾ in the observation years 1972, 1975, and 1976 in the "Roe-Deer-Enclosure (130 ha)". — a) marking behaviour of males. — (h): social class; total number of observations (= 100 %); number of obs. "with behaviour" (in % of total obs.), "scent-marking", "scraping", "frying", "barking". — (v): mature territorial males; bucks, territorial for the first time; non-territorial males; yearling bucks. — 1) Each "behavioural act" was counted separately. If f. ex. in the observation in question a male changed from "scraping" to "marking" and "frying" several times, each of these different actions was counted only once, not regarding the frequency or intensity of the "behaviour" within the observation time. — b) bucks involved in fighting behaviour²⁾ (in parentheses: % of total number of obs., see a). — (h): see (v) in Tab. 9 a). — (v): "displaying", "threatening", "chasing", "fighting"; "social interaction" (= total). — 2) Every male involved in an interaction was counted separately. "Display" and "threat" was only counted, when these acts seemed sufficient for deciding the interaction. When "chase" and "fight" was noted, preceding "display" and "threat" was not counted.

Tab. 10: Relative topographic constancy of marked roe deer (Data from Institut für Wildforschung und Jagdkunde, Göttingen). — (h) Distance between the spots of marking as young kid and of killing or natural death. — Males, females; Age (months), total number (= 100 %). — Statements in % of total of the class in question.

Tab. 11: "Emigration"¹⁾ from year to year (in age classes) within the Roe-Deer-Enclosure 1972 to 1976. — 1) An individual inside the enclosure was "emigrated" when the geometrical centre of its home range had shifted from one year to the next over a distance of more than 250 m. — (h): Sex/age (years); number judged; number emigrated; percent. — Remarks (v): two of them only for one year, then they came back. — They remained inside the borders of their young-doe-age home ranges. — 4 of them had migrated before as a yearling, too. — 2 of them had migrated earlier, too. — 1 of them had migrated before as a two-year-old.

Tab. 12: Home range shifting analyzed by time of year (31 animals judged).

Tab. 13: Home range sizes (hectares, estimated by the author) of roe deer individuals, which could be observed for two or more years (Roe-Deer-Enclosure 130 ha). — (h): observation time (number of years); number of deer; average with statistical error ($p = 5\%$); extrema. — (v): females; males.

Tab. 14: Home range sizes in a year's time (estimated, see Tab. 13) in relation to the age of the individual¹⁾ (Roe-Deer-Enclosure 130 ha). — (h): Age (years); number of individuals; home range size (ha), average with error, extrema. — (v): females; males; kids. — 1) In this table only data from 1972 to 1975 are used. 1976 was not included, because several seasons were inadequately covered by observations. Home range size would otherwise be underestimated. — I used groups of the same age, irrespective of the year of birth.

Tab. 15: Number of roe deer at an age of more than seven months, which were present in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha" from 1972 to 1977 (Winter = W, Spring = F, summer = S, fall = H). 1) For the definition of the seasons see the following chapter. — 2) The "starting density" was triggered by us in winter 1971/72 to be 37 deer per 130 ha. — 3) ♀ fully grown doe, she normally has given birth at least one time before; ♀ primipara, young doe, giving birth for the first time (2 non-pregnant individuals in 1974 and 1 in 1975 included); ♀ young female, age between ca 8 and 19 months; ♂ territorial buck, age not regarded; ♂ non-territorial buck, more than 20 months old; ♂ yearling, age between 8 and 19 months. — 4) In 1975 there was an unusually high mortality, caused mainly by diarrhoea; in 1976 and 1977 such mortality was much less important.

Tab. 16: Average home range sizes of roe deer in a year's time (estimated, see Tab. 13) inside the "Roe-Deer-Enclosure" from 1972 to 1976. Home range shifting was left out of consideration. — (v): Class, see Tab. 15, 3); females; males. — 1) In 1973 there were no observations done in fall. In 1974 only very few obs. in the time of June. 1st, to July, 24th are registered. In 1976 intensive observation work was done only in the time from March, 18th, to May, 31st, and from July, 14th, to August, 10th. — Regarding the seasonal representation of obs., the years 1972 and 1975 are comparable best. — 2) Number of individuals considered. 3) Average year-round home range in hectares. — 4) See Tab. 15, remark 3).

Tab. 17: Overlapping of "Buck-Territories" and "Kid-Rearing-Areas" in the summers 1972 to 1976, at the same time a survey on breeding success (Roe-Deer-Enclosure 130 ha)¹. — 1) In does that died giving birth or that lost their kids early, the home range of late pregnancy and the first days of lactation was regarded. — (h): first line: Number of "Kid-Rearing-Areas"; totally inside of "Buck-Territories", inside 1 territory, overlapping with two or more territories; more than 10% of the area outside of "Buck-Territories". — Second line: at least one kid of the set stays alive until August. — Third line: Breeding success in % of kid-sets.

Tab. 18: Overlapping of the "summer"-home ranges of yearlings and Non-Territorial-Bucks (together: "Young Bucks") with the "Kid-Rearing-Areas" — counted by 0,25 ha-quadrants (Roe-Deer-Enclosure 130 ha, 1972—1976). — (h): "summer" of the year . . . , average. — (v): Accumulated plane of the "Kid-Rearing-Areas" (ha); number of "Young Bucks" present; Percent of "Kid-Rearing-Area" with contemporaneous presence of "Young Bucks" (number).

Tab. 19: Average distance between the geometric centres of the "summer"-home ranges of related and non-related female roe deer¹). — (v): Mother — one year old daughter; one year old female — two next neighbored, non-related, lactating does; Mother — two year old daughter; female giving birth for the first time — two next neighbored, non-related, lactating does. — 1) Differences over 40 m are significant ($p = 5\%$). — 2) Relatedness sufficiently known only in one young doe. — 3) Two "emigrations" of one-year-old does not regarded, because of certain circumstances.

Tab. 20: Growth of fetusses ($y = \text{crown-rump-length, mm}$) in relation to time of year ($x = \text{days, counted from January 1^{st}}$). — (v): Fetusses of young does, giving birth for the first time; fetusses of older females.

Tab. 21: Weight of young kids (gram) on their first day of life. — (h): Number; average; mean error of average; standard deviation. — (v): Roe-Deer-Farm, male, female; free range and Roe-Deer-Enclosures. — 1) One male kid in the "Farm" was unable to stay alive weighing only 1050 g. — Two female kids from the range, out of a set of four, two hours after birth weighed 1030 and 1050 g. The second survived and later got to an age of four years in the "Farm". — These three kids are not regarded in the table.

Tab. 22: Weight differences in twin-kids (%), female = 100%, in equally-sexed twins the lesser = 100%. — (h): Number of twin pairs; weight difference. — (v): Different sexes (total), fetusses, kids; equal sexes. — 1) One extremum with a difference of 43% was left out of consideration. — 2) per definitionem. — 3) Average with mean error. — 4) Five pairs out of STRANDGAARD 1972 b.

Tab. 23: Weight (gram) and number of healthy kids which the author was able to catch from the range and the enclosures (Roe-Deer-Farm excluded).

Tab. 24: Life weights of kids (kg) in December. — "Roe-Deer-Enclosure 130 ha", 1971—1976. — (h): Late winter victims; surviving kids. Number, average, mean error. — (v) Male, female, total. — 1) One heavier kid seemingly was killed by a fox, who surprised the sleeping animal (reconstruction, snow prints). — 2) This, and a second, non-marked, very small kid survived a relatively mild winter with the aid of a strange behaviour in

their search for food: they likely did not frequent any of the numerous feeding devices, but rummaged the old stands of *Deschampsia caespitosa* and other tussock grasses on a one-year-old clear-cut. In this way from December to March they found the presumably easiest digestible natural food in their home ranges in these months.

Tab. 25: Average weight development in three male "Early-" and three "Late-Developers" from the Roe-Deer-Enclosure, which could be weighed every year. — (h): Mean weight at an age of (years). — (v): Yearlings with "agressive" behaviour; yearlings with "reserved" behaviour; weight difference; ear mark No . . .

Tab. 26: Mean age of the roe deer population in the "Enclosure 130 ha" in December. — (v): Year; male; female; total. — 1) free range, enclosure not yet existing.

Tab. 27: Mean age of roe deer in Denmark (December). — (h): Kalø (free range); Rye-Norskov (big enclosure). — From STRANDGAARD 1972 a. — 1) Several mature bucks had been killed in the preceding summer.

Tab. 28: Causes of death in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha", Dec. 1971 to Dec. 1976. — (h): Age: Kids, May—August; kids, Sept.—April; 1 year, 2 y . . . ; total. — (v): cause: accident, shooting, "intervention"; diarrhoea, winter victims (diarrhoea excluded), age, injury by antlers, fox and boar, shortly after birth, perinatal, subtotal; unknown causes; "natural" causes; total.

Tab. 29: Survival- and loss rates (in parentheses) of the kids of primipara and older does¹) from the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha", 1972—1975. Figures in % of total. — (h): first line: age of kids . . . months. — second line: 100—107 kids (= 100 %) of "older does" . . . survival rate (% of total), loss rate (% of preceding figure). — third line: 35—38 kids (= 100 %) of mothers giving birth for the first time. — 1) In "very old" mothers kid losses augment again . . . These females were observed to be pregnant in spring, but not lactating in summer.

Tab. 30: Breeding success of females giving birth for the first time in relation to their average life weight (Roe-Deer-Encl.). — (h) Summer (year); number of two-year-old does present in spring; average life weight of these individuals at the age of 19 months; kid-rate (living kids in August) in % of the two-year-old does.

Tab. 31: Pregnancy rates from different experimental enclosures at Stammham. — Number of fetusses in % of pregnant does. (In parantheses: Number of individuals examined). — (h): Age: kids; primipara; older does; total (without kids). — (v): area: large enclosure without special feeding; roe-deer-enclosures with automatic feeding devices; roe-deer-farm. — 1) A fourth doe, not especially small, three years old, killed in April, had no corpora lutea and no fetusses. This seems to be one of the very rare real non-reproductive females. — 2) One of the kids was pregnant: killed the 13th of February, life weight 16,5 kg (upper limit of the then known life weights for kids). — The crown-rump-length of the male fetus was 81 mm. — 3) A doe with two fetusses in resorption, 46 and 105 mm long (beginning of February) is included. — 4) Mainly derived from birth rates.

Tab. 32: Weight differences in twin sets (December, life weights). — (h): Kids . . . total, "dominant" mother, "inferior" mother. — (v): Number of weighed sets; difference (kg); difference in % of the lesser partner.

Tab. 33: Life weights of kids in December (y) as a function of the weight of the mother in December preceding birth (x), with special reference to dominance relationships in the female clans. "Roe-Deer-Enclosure 130 ha" 1972—1976. — See Fig. 45! — (v): Class: male kids (2 of them not regarded); brother or sister present; mother dominant, mother inferior; grown up as single kids, . . . Female kids (7 of them not regarded); brother present, . . . , grown up single, . . . , sister present, . . .

Tab. 34: Sex ratio in the "mature" part of the population in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha" (Territorial Bucks: Pregnant Does = x : 1) in April of the years 1972—1976. — (v): year; numbers; sex ratio (x).

Tab. 35: Sex ratio in the half-year-old kids in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha" 1969 to 1976 (male : female = x : 1). — 1) Influence of hunting not statable.

Tab. 36: Sex ratios in roe deer kids (male : female = x : 1) in different areas and under different conditions. — a) r e a l n u m b e r s (in parentheses: sex unknown). — (v): first line: Area: "Roe-Deer-Enclosure 130 ha"; enclosure "Umgriff 15 ha"; free range at Stammham, 100 ha of woodland; "Roe-Deer-Farm"; Northern Frisia, marshland with agriculture; Dune-area south of Haarlem, Netherlands. — (v): second line: time: birth; pregnancy shortly before birth time, late summer; 1974: 11 months old, 1975: 5 to 7 months old; birth; kids 10 to 11 months old; kids 9 to 10 months old. — (v): third line: mother: primipara, older, total; ... ; lives inside the forest, at the forest edge to agriculture, total area; ... ; year of birth. b) r a t i o s. — (v): left column: "Roe-Deer-Enclosure" (trend of increasing deer density from 1972 to 1976); ... ; Dunes near Haarlem, NL (two times trend of increasing population density, separated by a population crash at the end of the winter 1969/70).

Tab. 37: Number and sex ratio of the young of White-tailed deer mothers under experimentally different feeding regimes shortly before rutting time (Data from VERME 1965, 1969). — (h): well fed; moderately fed. — (v): Number of tried females; two of the moderately nourished does did not get into rut; born kids; % male kids.

Tab. 38: First green leaves on Beech trees (*Fagus sylvatica*) in the Roe-Deer-Enclosure. — Dates.

Tab. 39: Rutting time in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha". — (v): Year; number of observations⁴) of sexual behaviour; earliest and latest date, rut in autumn, date³); average rutting date (summer obs. only) in days, counted from July, 1st; mean statistical error (p = 5 %) of the average (days). — 1) 1973 from August, 8th, to mid November no observations done. — 2) 1974: intensive observation work beginning only on July 25th. — 3) 1976 in rutting time only 19 observation tours were done from 14th July to 10th Aug. — 4) Only Territorial Bucks were actively involved. Three exceptions, see chapter 4.3.1. — 5) Single observations: Oct. 13th, 1975, intensive sexual behaviour, male licks vulva. — Oct. 14th, 1972, buck seems "interested" in a special doe, who does not "stand", yet. — Oct. 15th, 1975, intensive sexual behaviour, male licks vulva; same male, different female (see above). — Nov. 5th, 1974, male "on search", seemingly excited.

Tab. 40: Birth time in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha". — In this table only does are included, whose date of delivery could be determined to less than 5 days, mostly 1 to 2 days. — (v): Year; does present; does regarded; earliest, latest birth; average birth time (days past May, 1st); mean error of average (days). — 1) If one female is not counted, who gave birth "far too early" — related to the development of the vegetation — on May, 3rd or 4th, there remain the following data for 1973: n = 15, earliest birth 18. V., average 31,4 ± 1,5. — 2) 1974, the peak of birth time could only be estimated. — 3) See remarks in chapter 6.6.2.1.

Tab. 41: Duration of pregnancy between observed days of rutting and of birth in individually known roe deer. — (v): first column: place; Roe-Deer-Enclosure, Roe-Deer-Farm. — (v): second line: Female group (number of individuals): primipara; older does; total, 5 birth losses and some lesser known birth times included; rutting after August, 5th; rutting before July 20th; ... ; ... ; retarded gestation¹). — (v): third column: duration of pregnancy (days), average, error of average, minimum, maximum. — 1) A large doe, that chared the farm box with a second doe giving birth a week earlier, set two kids after 304 days; a small primipara, suffering from a few weeks of diarrhoea in late pregnancy, gave birth to two kids after 310 days; a "nervous" primipara, who ate very little in the last three months of gestation, set two kids, very different in size, after 313 days.

Tab. 42: Duration of gestation in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha" in two years with much observation. — (h): Gestation (year); duration (days); rut¹) in the year preceding birth; birth²); first green leaves on Beech trees. — 1) days past first July. — 2) days past first May. — Average with error. The Duration of gestation was derived from these means.

Tables in the Appendix

App. Tab. 1: Duration of life, weight development, and cause of death in individual roe deer from the "Enclosure 130 ha", that reached an age of at least six months.

a) males. b) females. — Horizontal (h): ear mark number; year of birth; day of birth; mother; life weights (kg) in Nov.—*Dez.*—Jan. 1971—1976; date of death; cause of death (not translated).

App. Tab. 2: Home range sizes (hectares, estimated by the author) of roe deer in the "Enclosure 130 ha" from 1972 to 1976. — Winter (W), spring (F), summer (S), fall (H), whole year (J), life time as far as observed (T). — a) males. b) females. — Note the remarks in table 16.

App. Tab. 3: Kinship of the roe deer in the "Enclosure 130 ha" (individual collar marks). — Mother-offspring-relations from 1971 to 1976.

App. Tab. 4: Birth rates and kid rates (December) in the "Roe-Deer-Enclosure 130 ha", 1970—1976.

Vertical (v): P r i m i p a r a (age 24 months), out of these pregnant, healthy after birth; born young (minimum figure); leaded young; birth rate ‰, by pregnant only; kid rate ‰.

— O l d e r d o e s (36 months and more),

— T o t a l (all females more than 24 months old),

Remarks:

1) The kids of the year 1970 could only be "counted" in December 1971.

2) In the winter 1970/71 some of the females were captured and put out of the enclosure. But there was no qualitative selection. The extremely high birth rates and kid rates in 1971 are caused in part by the very small proportion of primipara this year. It is not impossible but not very likely that one more (unmarked) female gave birth to kids, but was not seen and died before December 1971.

3) The group of primipara this year is a fairly good selection. This selection could be done with the reduction of the population in winter 1971/72, which preceded the beginning of intensive observations. This is less true for the older does. — There were foxes and badgers reproducing inside the enclosure.

4) Most young kids were separated from their mothers, which could easily be caught, for several weeks during winter, because of a special trapping technique, that was no longer used in the following years. — During the trapping time these kids could not get to the feeding automats. Some of them came into poor condition. — One family of foxes and 4 one-year-old wild boar may have decimated the young kids in spring.

5) This year, females were only set aside when they were caught together with their kids. Otherwise they were released again. So, this year, no lesser development in kids should be observed. — There were two relatively small young does and a large, healthy older one, that were not pregnant in spring 1974. That is the reason why birth rate this year seems to be small. — Foxes and badgers were present.

6) This is the first year to reproduce for the little developed year class 1973. There are very poor kid rates observed in this class. — One to two wild boar (until August), foxes and at least two badgers were present.

7) One primipara died after birth. An older doe had an early birth at the end of April. One other older doe died from infections after birth. — Two fox families raised their offspring inside the enclosure.

App. Tab. 5: Number of observations of individual roe deer in the "Enclosure 130 ha" from 1972 to 1976. — Individuals are arranged by year of birth (vertical); numbers of observations are related to the seasons Winter, Spring, Summer, Fall, and to the whole year; a total is given as "years of observation / number of observations" on an individual basis.

a) Females. Non-pregnant and non-lactating individuals are underlined.

b) Males. Territorial males are underlined.

App. Tab. 6: On the identification of the different roe-deer in the enclosure concerning year of birth, number of ear-mark, colour and symbol of collar.

F. Literaturverzeichnis

- ABLER, W. A., D. E. BUCKLAND, R. L. KIRKPATRICK, P. F. SCANLON 1976: Plasma progestins and puberty in fawns as influenced by energy and protein. — J. Wildl. Manage. **40**: 442—446
- ALEXANDER, G. 1961: Energy expenditure and mortality in new-born lambs. — Proc. 4. th Internat. Congr. Animal Reproduction **3**: 630—637
- — 1962: Temperature regulation in the new-born lamb. The effect of wind and evaporation of water from the coat on metabolic rate and body temperature. — Summit metabolism. — Austr. J. Agric. Res. **13**: 82—99, 100—121
- — , I. McCANE and R. H. WATSON 1956: The relation of maternal nutrition to neo-natal mortality in Merino lambs. — Proc. III. Inter. Congr. An. Reprod., Cambridge **1**: 507
- — J. E. PETERSON 1961: Neonatal mortality of lambs. — Austr. Vet. J. **37**: 371—381
- — , R. L. REID, P. G. SCHINKEL, K. A. FERGUSON 1962: Nutrition of the pregnant ewe. — Proc. 8. th Internat. Congr. Animal Reprod. **3**: 269—273
- ALKITTANI, M. M. 1973: Äsungsbiologische Untersuchungen in drei österreichischen Rehwildrevieren als eine Grundlage für die Ableitung tragbarer Wildddichten. — Diss. Hochsch. f. Bodenkultur, Wien
- — , H. MAYER, K. ZUKRIGL 1975: Äsungskapazität und tragbare Wildddichten in drei ost-österreichischen Rehwildrevieren. — Allg. Forstzeitg. Wien **8**: 4
- ALMASAN, H. 1970: Einige Daten über Schädelmaße des Rehes (*Capreolus capreolus* L.) im Verhältnis zum Alter. — Z. Jagdwiss. **16**: 172—175.
- ANDERSEN, N. J. 1953: Analysis of a Danish Roe-deer population. — Danish Review of Game Biology **2**: 121—155
- ASCHOFF, J., KLOTTER, WEVER, 1965: Circadian Clocks. — Amsterdam, North-Holland, Publishing Comp.
- BANDY, P. J., 1965: A study of comparative growth in four races of Black-tailed Deer. — Diss. Univ. Vancouver B. C., Canada, pp. 189.
- — , COWAN, I. McT., WOOD, A. J. 1956: A method for the assessment of the nutritional status of wild ungulates. — Can. J. Zool. **34**: 48—52
- BARTH, D., GIMÉNEZ, T., HOFFMANN, B., KARG, H. 1976: Testosteronkonzentrationen im peripheren Blut beim Rehbock (*Capreolus capreolus*). Saisonale und rhythmische Veränderungen sowie Beziehungen zu einigen Verhaltensweisen und anderen saisonabhängigen Parametern. — Z. Jagdwiss. **22**: 134—148
- BAYERN, A. VON, J. VON BAYERN 1975: Über Rehe in einem steirischen Gebirgsrevier. — J. Bauer, Klischceanstalt, Hamburg, 477 Farbfotos, pp. 207
- BECKER-DILLINGEN 1945: Die Ernährung des Wildes. — Zit. nach BUBENIK 1959
- BEHNKE, H. 1969: Großen Bock geschossen. — Der Deutsche Jäger **19**: 505—507
- BELLOWS, R. A., A. L. POPE, A. B. CHAPMAN and L. E. CASIDA 1963: Effect of level and sequence of feeding and breed on ovulation rate, embryo survival and fetal growth in the mature ewe. — J. Animal Sci. **22**: 101—108
- BENINDE, J. 1937: Naturgeschichte des Rothirsches. — Monographie Wildsäuetiere, IV. Leipzig. P. Schöps
- BERNSTEIN, M. E. 1954: Studies on the human sex ratio. 4. Evidence of genetic variation of the primary sex ratio in man. — J. Heredity **45**: 59—54.

- BIEGER, W. 1931: Beiträge zur Wild- und Jagdkunde. — Parey, Berlin, pp. 126
— — 1932: Die Auswertung der Wildmarkenforschung. — Allg. Deutscher Jagdschutzverein, Berlin, pp. 144
- BLANKENHORN, H. J. 1976: Kitz-Markierungsaktion. — „Jäger“ (Hamburg): 42—45.
- BLAXTER, K. L. 1962: The energy metabolism of Ruminants. — Hutchinson, London
— — 1972: Bioenergetics of ruminant animals. — Proceedings of Internat. Symp. on Environmental Physiology (Bioenergetics). FASEB 1972. USA
- BOBEK, B. S. BOROWSKI, R. DZIECIOŁOWSKI 1975: Browse supply in various forest ecosystems. — Polish Ecological Studies 1: 17—32
— — , A. DROZDZ, W. GRODZINSKY, J. WEINER 1974: Studies on the productivity of the Roe deer population in Poland. — XI. th Internat. Congr. Game Biol. Stockholm, 3.—7. 9. 1973. — Nat. Swed. Environment Protect. Board: 115—123
— — , K. PERZANOWSKI, G. SAJDAK, G. SZULAKOWSKA 1974 b: seasonal Changes in Quality and Quantity of Deer Browse in a Deciduous Forest. — XI.th Internat. Congr. Game Biol. Stockholm, 3.—7. 9. 1973. — Nat. Swed. Environment Protect. Board: 545—552
— — , J. WEINER, J. ZIELINSKI 1971: Food supply for deers in the deciduous forests of Southern Poland. — IUGB, Actes du X^e Congr. Paris: 271—274
— — , J. WEINER, J. ZIELINSKI 1972: Food supply and its consumption by deer in a deciduous forest of Southern Poland. — Acta Theriol. 17, (15): 187—202
- BORG, K. 1970: On mortality and reproduction of Roe deer in Sweden during the period 1948—1969. — Viltrevy 7: 121—149
- BRAESTRUP, F. W. 1952: Hjorte bogen. — Hans Reitzels Forlag, Kopenhagen, pp. 110
- BRAMLEY, P. S. 1970: Territoriality and reproductive behaviour of Roe deer. — J. Reprod. Fert. Suppl. 11: 43—70
- BROCKWAY, J. M., G. M. O. MALOY 1967: Energy metabolism of the red deer. — J. Physiol. 194: 22—248
- BROWN, J. L., G. H. ORIANS 1970: Spacing patterns in mobile animals. — Annual Rev. Ecology u. Systematics 1: 239—262
- BRÜGGEMANN, J. 1967: Beiträge zur Wildbiologie und vergleichenden Tierphysiologie. I. Einführung. — Zt. Tierphys., Tierern. u. Futtermittelkd. 23: 125
— — , A. ADAM, H. KARG 1965: ICSH-Bestimmungen in Hypophysen von Rehböcken (*Capreolus capreolus*) und Hirschen (*Cervus elaphus*) unter Berücksichtigung des Saisoninflusses. — Acta Endocrinologica 48: 569—580
— — , U. DRESCHER-KADEN 1970: Anmerkungen zur Fütterung von Reh- und Rotwild. — Wild u. Hund 72: 1067
— — , D. GIESECKE, K. KÄRST 1965: Untersuchungen am Panseninhalt von Reh- und Rotwild. — VI. th Internat. Congr. Game Biol. 1963; The Nature Conservancy, London
— — , D. GIESECKE, K. WALSER-KÄRST 1967: Beiträge zur Wildbiologie und vergleichenden Tierphysiologie. II. Mikroorganismen im Pansen von Rothirsch und Reh (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*). — Zt. Tierphys., Tierern. u. Futtermittelkd. 23: 143
— — , K. KÄRST 1962: Fütterung von Reh- und Rotwild. — Der Anblick XVII: 12
— — , K. WALSER-KÄRST, U. DRESCHER-KADEN 1970: Beiträge zur Wildbiologie und vergleichenden Tierphysiologie. III. Zusammensetzung der Ingesta des Pansens von Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Reh (*Capreolus capreolus*). — Zt. Tierphys., Tierern. u. Futtermittelkd. 26
- BRÜGGEMANN, U. 1967: Untersuchungen über den Stickstoff-Stoffwechsel im Panseninhalt von Rotwild und Rehwild. — Diss. rer. nat. München
- BUBENIK, A. 1959: Grundlagen der Wildernährung. — Deutscher Bauernverlag, Berlin, pp. 299

- BUBENIK, A. B. 1960: Le rythme nyctéméral et le régime journalier des ongulés sauvages; problèmes théoretiques, rythme d'activité du chevreuil. — *Mammalia* 24: 1—59
- — 1962: Das Verhalten des Rehes am Tag und in der Nacht im Laufe des Jahres. — *Die Pirsch* (München), 24/25: 944—947, 988—1000
- — 1965: Beitrag zur Geburtskunde und zu den Mutter-Kind-Beziehungen des Reh- und Rotwildes. — *Z. Säugetierkd.* 30: 65—128
- — 1966: Das Geweih. — Verlag P. Parey, Hamburg
- — 1970: Rehwildhege und Rehwildbiologie. — *Der Deutsche Jäger*, 5—8 1970: 109—112, 137—141, 168—172, 193—196, 389—394
- BUBENIK, A. B., J. LOCHMAN 1956: Futterverbrauch und Tagesrhythmus der Futteraufnahme bei Reh- und Rotwild. — *Z. Jagdwiss.* 2: 112—118
- BÜTZLER, W. 1972: Rotwild. — BLV München, pp. 165
- BURSCHEL, P. 1975: Schalenwildbestände und die Leistungsfähigkeit des Waldes als Problem der Forst- und Holzwirtschaft aus der Sicht des Waldbaus. — *Allg. Forstzeitschr.* München, 30, (11): 214—221.
- — 1977: Wald und Wild aus der Sicht des Waldbaus. — „Wald und Wild“, Heft 27 des Deutschen Rats für Landespflege, Bonn: 433—440
- BURT, W. H. 1943: Territoriality and home range concept as applied to mammals. — *J. Mammalogy* 24: 346—352
- CALHOUN, J. B., J. U. CASBY 1958: The calculation of home range density of small mammals. — U. S. Dept. of Health, Education and Welfare, Public Health Monograph 55: 1—24
- CAMPLING, R. C. 1970: Physical regulation of voluntary intake. — In: Philipson A. T. (ed): *Physiology of digestion and metabolism in the ruminant.* Newcastle, p. 226—234. Zit. nach EISFELD 1976
- CAUGHLEY, G. 1966: Mortality patterns in mammals. — *Ecol.* 47: 906—918
- — 1970: Eruption of ungulate populations, with emphasis on Himalayan thar on New Zealand. — *Ecol.* 51: 53—73
- — 1971: Offspring sex ratio and age of parents. — *J. Reprod. Fert.* 25: 145—147
- CHALLIES, C. N. 1974: Trends in Red Deer (*Cervus elaphus*) Populations in Westland Forests. — *Proc. New Zealand Ecol. Soc.* Vol. 21: 45—50
- CLARK, R. T. 1934: Studies on the physiology of reproduction in the sheep. I. The ovulation rate of the ewe as affected by the plane of nutrition. — *Anat. Rec.* 60: 125
- CROMBRUGGHE, S. A. de 1964: Untersuchungen über die Reproduktion des Rotwildes in den Niederlanden. — *Z. Jagdwiss.* 10: 91—101
- CUMMING, H. G. 1966: Behaviour and Dispersion in Roe deer. — Dr.-Thesis. Univ. of Aberdeen
- — 1974: Fraying behaviour and management of Roe deer. — *The behaviour of Ungulates and its relation to management.* Ed: V. GEIST, F. WALTHER. — IUCN Publ. new series 24: 813—829
- CURIO, E. 1975: Experimentelle Untersuchungen zur Öko-Ethologie von Räuber-Beute-Beziehungen. — *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 68: 81—89
- DABURON, H. 1968: Vers un meilleur aménagement sylvocynégétique par l'inventaire des gagnes a grand gibier. — *Rev. Forest Francais* 6: 377—387
- DAWKINS, R. 1976: *The Selfish Gene.* — Oxford Univ. Press: pp. 224
- DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT 1968: DLG-Futterwerttabelle für Wiederkäuer. Frankfurt/M.
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE, 1977: „Wald und Wild“. — Heft 27 des Deutschen Rats für Landespflege, Hrsg. G. OLSCHOWY, Bonn, pp. 75
- DIERSCHKE, H. 1974: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefälle an Waldrändern. — *Scripta Geobotanica.* Hrsg. Lehrstuhl f. Geobotanik, Göttingen. Verl. E. Goltze, Göttingen: pp. 246

- DJV-Handbuch 1976: „Jagd“. — Selbstverlag Deutscher Jagdschutz Verband e. V., Bonn, pp. 422
- DRAGOEV, P. 1964: Studies of the food of Roe deer and their food supply in Ludogore. — *Gorsko stopanstvo* 1, (3): 71—81
- DRESCHER-KADEN, Ute 1975: Nahrungswahl, mikrobielle Besiedlung und biochemische Leistungen der Mikroorganismen im Ruminoreticulum der Gamsen. — *Verh. Ges. Ökologie*, Wien: 69—75
- — 1976: Berechnungen über den Energiegewinn aus der Vergärung der Naturräsung im Pansen des Gamswildes. — *Tagungsber. 2. Int. Gamswild-Treffen*, Bled: 158—176
- — 1976: Untersuchungen am Verdauungstrakt von Reh, Damhirsch und Mufflon. *Mittlg. 1: Gewichtserhebungen und Kapazitätsmessungen am Verdauungstrakt, insbesondere am Pansen-Hauben-Raum von Reh, Damhirsch und Mufflon.* — *Z. Jagdwiss.* 22: 184—190
- — 1977: Studies about the energy supply of chamois by microbial fermentation of natural food in rumen and cecum during summer and winter in the Alps. — *Transact. Int. Union Game Biol.*, Atlanta (im Druck)
- — , D. GIESECKE, K. WALSER-KÄRST 1974: Verfahren zur Untersuchung mikrobieller Leistungen im Panseninhalt wildlebender Wiederkäuer post mortem. — *XI. th Int. Congr. Game Biol. Stockholm, 3.—7. 9. 73.* — *Nat. Swed. Environment Protc. Bd. 1974:* 525—532
- — , V. SCHULZ, J. GROPP 1972: Die mutterlose Aufzucht von Rehkitzen mit verschiedenen Milchaustauschertypen. — *Tierärztl. Umschau* 8: 396—412
- — , SEIFELNASR, E. 1975: Untersuchungen über die Nahrungswahl und mikrobielle Besiedlung des Panseninhalts wildlebender Ruminantia. — *Transact. Int. Union Game Biol.*, Lissabon (im Druck)
- — , SEIFELNASR, E. A. 1977: Untersuchungen am Verdauungstrakt von Reh, Damhirsch und Mufflon. *Mittlg. 2: Roh Nährstoffe im Panseninhalt von Reh, Damhirsch und Mufflon.* — *Z. Jagdwiss.* 23: 6—11
- DROZDZ, A. 1975 b: Food habits and food assimilation in mammals. — In: Grodzinski, Klekowski, Duncan (ed): *Methods for Ecological Bioenergetics.* — *IBP-Handbook No. 24.* Blackwell Sci. Publ. Oxford: 325—329
- — , A. OSIECKI 1973: Intake and digestibility of natural feeds in Roe deer. — *Acta Theriol.* 18: 81—91
- — , J. WEINER, Z. GEB CZYNSKA, M. KRASINSKA 1975: Some bioenergetic parameters of wild ruminants. — *Polish Ecological Studies* 1, 2: 85—101
- EBER, W. 1972: The primary production of the ground vegetation of the Luzulo-Fagetum. — In: *Integrated Experimental Ecology, Ecological Studies 2.* Ed. Heinz Ellenberg. — Springer, Heidelberg: pp. 214, 53—56
- EGGELING, F. K., Freiherr von. — Staatliches Forstamt Nürnberg. Vorsitzender des „Niederwild“-Ausschusses im Bayerischen Jagdschutzverband e. V.
- EGOROV, O. V. 1967: Wild Ungulates of Yakutia. — Jerusalem 1967, Moskva 1965: pp. 250
- EIBERLE, K. 1962: Beobachtungen über das Verhalten des Rehwildes. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 113: 660—668
- — 1963: Über den Einfluß der Sonnenscheindauer auf die Entwicklung des Rehwildes. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 114
- — 1965: Über den Einfluß der Sonnenscheindauer auf die Gehörnentwicklung des Rehwildes. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 116: 60—64
- — 1965: Beitrag zur Qualitätskontrolle beim Rehwild. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 116: 740—752
- — 1967: Wildverteilungsstudien am Rehwild. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 118: 45—56
- — 1970: Über die Wirksamkeit von Zäunen im Walde. — *Schweiz. Z. Forstwesen* 121

- EIBL-EIBESFELDT, I. 1969: Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. — Piper, München: pp. 563
- EISFELD, D. 1973: Protein requirements of Roe deer (*Capreolus capreolus*) for maintenance. — Vortrag: XI. th Congr. IUGB, Stockholm. — Z. Jagdwiss. 1/1974
- — 1974 a: Haltung von Rehen zu Versuchszwecken. — Z. Säugetierkde. 39: 190—199
- — 1974 b: Der Proteinbedarf des Rehes zur Erhaltung. — Z. Jagdwiss. 20: 43—48
- — 1974 c: Der Eiweiß- und Energiebedarf des Rehes, diskutiert anhand von Laborversuchen. — Verh. Ges. Ökol., Erlangen: 129—139
- — 1974 d: Zum Eiweißbedarf des Rehes. — Verh. VIII. Symp. Verein. Österr. Wildgehege, Fuschl
- — 1975 a: Zusammenhänge zwischen Nahrungsqualität und Stickstoffgehalt im Panseninhalt und im Kot bei Rehen. — XII. Intern. Kongr. d. Wildbiol., Lissabon (im Druck)
- — 1975 b: Zur Regulation der Rehichte und Vorschlag zur Neugestaltung der Abschlußplanung. — Allg. Forstzeitschr. München 30, (50): 1123—1127
- — 1976: Ernährungsphysiologie als Basis für die ökologische Beurteilung von Rehpopulationen. — Rev. Suisse de Zoologie 83: 914—928
- — , H. ELLENBERG 1974: Vorschlag einer neuen Abschlußregelung für Rehwild. — Die Pirsch 26: 858—860
- — , H. ELLENBERG 1975: Rehwildabschlußplanung ohne Zählung. — Wild und Hund 77: 541—543
- ELLENBERG, Heinz 1973: Ziele und Stand der Ökosystemforschung. In: Ökosystemforschung (Hrsg. H. ELLENBERG). Springer, Heidelberg: pp. 280
- ELLENBERG, H. 1971: Zur Biologie des Rehwildes in Schleswig-Holstein. — Staatsexamensarbeit in Biologie, Univ. Kiel, Inst. f. Haustierkde (unveröffentlicht).
- — 1973: Reproduction in roe deer (*Capreolus c. capreolus* L.) observed in Stammham Eclasure. Bavaria, Germany. — XI. th Congr. IUGB, Stockholm, 139—142. — Z. Jagdwiss. 1/1974
- — 1974 a: Beiträge zur Ökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L.). — Daten aus den Stammhamer Versuchsgehegen. — Diss. rer. nat. Selbstverlag, Kiel: pp. 133
- — 1974 b: Wilddichte, Ernährung und Vermehrung beim Reh. — Verhandl. Ges. f. Ökologie, Erlangen. Dr. W. Junk bv Publ., The Hague (1975): 59—76
- — 1974 c: Die Körpergröße des Rehes als Bioindikator. — Verhandl. Ges. f. Ökologie, Erlangen, 9. 13. 10. 1974. — Dr. W. Junk bv. Publ., The Hague: 141—154
- — 1974 d: Beobachtbarkeit und Zählbarkeit von Rehen. — BJV-Mitteilungen „Jagd in Bayern“, Juni, Juli 1974
- — 1975: Neue Ergebnisse der Reh-Ökologie: Zählbarkeit, Wachstum, Vermehrung. — Allg. Forst Zeitschr. 30, (50): 1113—1118
- — 1977 a: Das Reh in der Landschaft. — Jahrb. Verein z. Schutze der Bergwelt, München, 42: 1—22
- — 1977 b: Schlußbericht zum Forschungsvorhaben „Durchführung ökologischer Grundlagenforschungen in Stammham auf dem Gelände des Wittelsbacher Ausgleichsfonds“. — Beiträge zur Ökologie des Rehes. — Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung und Umweltfragen, Selbstverlag: pp. 335 u. je ca. 70 graph. Darst. u. Tabellen
- — 1977 c: Reintroduction of Roe deer (*Capreolus capreolus*) to Abruzzi Mountains, Italy. — Seminar „Reintroduction, Techniques and Ethics“, Rome, 29—30 VI 1976. Ed. Dr. Luigi BORTANI. — WWF Italy, Rome: 109—119
- — , D. EISFELD 1976: Versuche zur Rehwild-Abschlußplanung nach der Kondition von Rehbeständen. — BJV-Mitteilungen „Jagd in Bayern“, Juli 1976
- EL-SHIEKH, A. S., C. V. HULEF, A. L. POPE, L. E. CASIDA 1955: Effect of level of feeding on the reproductive capacity of the ewe. — J. Animal Sci. 14: 919

- ESPMARK, Y. 1969: Mother-young relations and development of behaviour in roe-deer. — *Viltrevy* 6: 461—540
- — 1974: Dominance relationship as a possible regulating factor in roe deer and reindeer populations. — The behavior of ungulates and its relation to management. Ed: V. GEIST, F. WALTHER. — IUCN Publ. new series 24: 787—796
- ESSER, W. 1958: Beitrag zur Untersuchung der Äsung des Rehwildes. — *Z. Jagdwiss.* 4: 1—41
- FELBER, L. 1968: Studien in vitro über die Aktivität der Mikroorganismen aus dem Pansen von Rothirsch und Reh. — Diss. med. vet. München 1968
- FEUSTEL, G. 1967: Vergleichende Untersuchungen am Verdauungstrakt von Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Reh (*Capreolus capreolus*) post mortem unter besonderer Berücksichtigung der Gerüst-Kohlehydrate und des Ligningehaltes der Ingesta. — Diss. med. vet. München 1967
- FOOTE, R. H., P. MILLER 1971: What might sex ratio control mean in the animal world? — Sex ratio at Birth-Prospects for Control. 1970 Sympos. Americ. Soc. Animal Sci.: 1—9
- FOOTE, W. C., A. L. POPE, A. B. CHAPMAN, L. E. CASIDA 1959: Reproction in the yearling ewe as affected by breed and sequence of feeding levels. I. Effects on ovulation rate and embryo survival. — *J. Animal Sci.* 18: 453
- II. Effects on fetal development. — *J. Animal Sci.* 18: 463
- FRIEDLI, U. 1965: Häufigkeit der einzelnen Geburtsstörungen beim Rind unter schweizerischen Praxisverhältnissen. — Diss. med. vet. Bern; 40 p. (Zit. nach WANDELER 1975)
- FUNKE, W. 1973: Rolle der Tiere in Wald-Ökosystemen des Solling. — In: ELLENBERG Heinz (Ed): Ökosystemforschung, Springer, Berlin: 143—164
- — 1977: Das zoologische Forschungsprogramm im Sollingprojekt. — *Verhandl. Ges. Ökologie, Göttingen* 1976: 49—58
- GEIGER, G., HOFMANN, R., KÖNIG, R. 1977: Vergleichend anatomische Untersuchungen an den Vormägen von Damwild (*Cervus dama* L. 1758) und Muffelwild (*Ovis ammon musimon* Pallas 1811). — *Säugetierkundl. Mitt.* 25: 7—21
- — , A. KRÄMER 1974: Rank-order of Roe deer at artificial winter feeding sites in a Swiss Hunting District. — XI.th Internat. Congr. Game Biol. Stockholm, Sept. 1973. — *Nat. Swedish Environment Protect. Board Publ.* (1974): 107—114
- GEIST, V. 1971: Mountain Sheep. A Study in Behaviour and Evolution. — *Wildlife Behaviour and Ecology*. Ed. G. B. SCHALLER. — Univ. Chicago Press: pp. 383
- GEORGI, B. 1973: Corpora lutea and adrenal weight in Roe deer. — XI.th Internat. Congr. Game Biol. Stockholm, Sept. 1973. — *Nat. Swedish Environment Protect. Board Publ.* (1974): 125—132
- — 1976: Untersuchungen über das Nebennierengewicht des Rehers (*Capreolus capreolus* L.). — *Z. Jagdwiss.* 22: 85—97
- — 1977: Radiotelemetrische Messungen zur Aktivitätsperiodik des Rotwilds. — *Vortrag: Deutsche Ges. Säugetierkunde, Bamberg*
- GIBSON, W. N., K. MacARTHUR 1965: Roe deer and methods of control in the forests of south Scotland. — *Forestry* 28: 173—182
- GIESECKE, D., H. K. HENDERICKX 1973: Biologie und Biochemie der mikrobiellen Verdauung. — BLV, München: pp. 373
- GIMENEZ, T., D. BARTH, B. HOFFMANN, H. KARG 1975: Untersuchungen über die Testosteron-Spiegel im Blut von Rehböcken in Abhängigkeit von der Saison. — *Sympos. Ges. f. Endokrinologie*, 26. 2.—1. 3. 1975 München
- GOLLEY, F. B., BUECHNER, H. K., (Ed.) 1968: A practical guide to the study of the productivity of large herbivores. — Blackwell Scient. Publ., Oxford: 308 p. = IBP-Handbook No. 7
- GOSSOW, H. 1975: Tragfähigkeitskriterien und Schalenwildregulierung. — *Forstarchiv* 46: 254—258

- — 1976: Wildökologie. Begriffe, Methoden, Ergebnisse, Konsequenzen. — Bayer. Landw. Verlag, München: pp. 316
- GRODZINSKI, W. 1975 a: The role of large herbivore mammals in functioning of forest ecosystems — a general model. — Polish Ecological Studies 1: 5—15
- — 1975 b: Energy flow through a Vertebrate Population. — In: Grodzinski, Klekowski, Duncan (ed.): Methods for Ecological Bioenergetics. — IBP-Handbook No 24, Blackwell Sci. Publ. Oxford: 65—96
- GROPPEL, B. 1969: Vergleichende Untersuchungen über den Mangan-, Zink- und Cadmiumstoffwechsel kleiner Wiederkäuer bei unterschiedlicher Versorgung mit diesen Elementen. — Diss. Jena
- VAN HAAFTEN, J. L. 1968: Das Rehwild in verschiedenen Standorten der Niederlande und Sloweniens. — ITBON-Mittlg. Nr. 76, Arnheim, NL: 79
- HAAGENRUD, H., G. MARKGREN 1973: The timing of estrus in Moose (*Alces alces* L.) in a district in Norway. — XI.th Int. Congr. Game Biol. Stockholm: 71—78
- HABER, W. 1971: Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung. — Bayer. Landw. Jahrb. 48: Sonderheft 1, 19—35
- — 1975: Forderungen der Ökologie bei der Neuordnung des ländlichen Raumes. — Z. f. Kulturtechnik z. Flurbereinigung, 16: 321—328
- HART, J. S., O. HEROUX, W. H. COTTLE, C. A. MILLS 1961: The influence of climate on metabolism and thermal response of infant caribou. — Can. J. Zool. 39: 845—856
- HEIDEMANN, G. 1971: Beitrag zur Biologie des Damhirsches (*Cervus dama*, L. 1758). — Diss. Math.-Nat. Kiel
- — 1973: Zur Biologie des Damwildes (*Cervus dama*, L. 1758). — Mammalia depicta, Bd. 9, Hrsg. W. HERRE und M. RÖHRS; Parey, Hamburg: pp. 95
- HELL, P. 1974: Der Stand des Luchses in der Tschechoslowakei. — Die Pirsch — Der Deutsche Jäger, München, 26, 8: 372—375
- HENDRICH, H. 1965: Vergleichende Untersuchungen des Wiederkäuerhaltens. — Biol. Zentralblatt 84: 6
- HENNIG, H. 1962: Über das Revierverhalten der Rehböcke. — Z. Jagdwiss. 8: 61—81
- — 1975: Die Abschlußplanung beim Schalenwild im Lichte der Waldhygiene. Waldhygiene 11: 74—82
- HENNIG, A., A. ANKE 1966: Der Mineralstoffwechsel. In: A. Hock: Vergleichende Ernährungslehre des Menschen und seiner Haustiere. — VEB G. Fischer, Jena
- HERLITZIUS, R. 1977: Untersuchungen zum Streuabbau in Kalk- und Sauerhumusbuchwäldern. — Verhandl. Ges. Ökologie, Göttingen 1976: 161—172
- HERRE, W., M. RÖHRS 1973: Haustiere — zoologisch gesehen. — G. Fischer, Stuttgart, pp. 240
- HOFMANN, R. R. 1966: Zur Topographie und Morphologie des Wiederkäuermagens im Hinblick auf seine Funktion, nach vergleichenden Untersuchungen an Material ostafrikanischer Wildarten. — Habilschr. med. vet. Gießen: pp. 180
- — 1973: The Ruminant Stomach. — East African Monographs in Biol., Vol. 2
- — , G. GEIGER 1974: Zur topographischen und funktionellen Anatomie der Viscera abdominis des Rehes (*Capreolus capreolus* L.). — Anat. Histol. Embryol. 3: 63—84
- HOLST, D. VON 1969: Sozialer Streß bei Tupaia (*Tupaia belangeri*). Die Aktivierung des sympathischen Nervensystems und ihre Beziehung zu hormonal ausgelösten ethologischen und physiologischen Veränderungen. — Z. vgl. Physiologie 63: 1—58
- — 1973: Sozialverhalten und sozialer Streß bei Tupaia. — Umschau 1: 8—12
- — 1975: Sozialer Streß bei Tier und Mensch. — Rhein. Westf. Akad. Wiss., Vorträge N 253; pp. 36 (mit Diskussion)
- HOLTHE, V. 1973: Forskjeller kalvingstidspunkt i enkelte Sornorske villreinpopulasjoner. — Zit. nach Haagenrud und Markgren 1974

- HORNOCKER, M. G. 1969: Winter territoriality in mountain lions. — *J. Wildl. Manage.* **33**: 457—464
- — 1970: An analysis of mountain lion predation upon mule deer and elk in the Idaho Primitive Area. — *Wildl. Monogr.* **21**: pp. 39
- HORWOOD, M. T., E. H. MASTERS 1970: Sika deer. — *The British Deer Society. Zit. nach Staines 1974*
- — 1971: Sika deer research. Second progress report. — *The Nature Conservancy, London. Zit. nach Staines 1974*
- HOSKINSON, R. L., L. D. MECH 1976: White-tailed deer migration and its role in wolf predation. — *J. Wildl. Managem.* **40**, 3: 429—441
- JACKSON, J. E. 1974: Feeding habits of deer. — *Mammal Rev.* **4**: 93—101
- JAHN-DEESBACH, W. 1968: Wildäsungsflächen. In: *Buchwald und Engelhardt: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz. Bd. II: Pflege der freien Landschaft*, — BLV München: 447—490
- JENKINS, D., A. WATSON, G. R. MILLER 1963: Population studies on red grouse, *Lagopus lagopus scoticus*, in north-east Scotland. — *J. Animals Ecol.* **32**, 317—376
- JENNRICH, R. I., F. B. TURNER 1969: Measurement of non-circular-home range. *J. Theor. Biol.* **22**: 227—237
- JESSEN, H. 1958: *Jagdgeschichte Schleswig-Holsteins*. — Herausg. Landesjagdverband Schl.-Holst.; Rendsburg
- JUON, P. 1963: Über neuere Erkenntnisse zur Frage der Rehwildernährung. — *Schweiz. Z. f. Forstwesen* **114**: 98—117
- KALCHREUTER, H. 1975: Rehwildmarkierung in Baden-Württemberg. In: *Der Jäger in Baden-Württemberg* **20**: 6
- — 1977: Die Sache mit der Jagd. — BLV, München: pp. 255
- KAMALJAN, V. S. 1962: The effect of parental age on the sex ratio of offspring. — *Zh. obshch. Biol.* **23**: 455
- KARL, J., T. SCHAUER 1975: Naturschutzgebiet Ammergebirge. Eine Bilanz. — *Jahrb. Verein z. Schutze d. Alpenpflanzen und -tiere*, München 1975: 1—19
- KIELANOWSKI, J. 1965: Estimates of the energy cost of protein deposition in growing animals. — In: *Blaxter, K. L. ed: Energy Metabolism. Acad. Press. London*: pp. 13—20
- KING, J. R. 1961: The bioenergetics of vernal premigratory fat deposition in the white crowned sparrow. — *Condor* **63**: 128—142
- KIRCHGESSNER, M. 1970: *Tierernährung*. — DLG-Verlag, Frankfurt
- KLEIBER, M. 1967: *Der Energiehaushalt von Mensch und Haustier*. — Parey Hamburg, Berlin
- KLEIN, D. R. 1964: Range-related differences in growth of deer, reflected in skeletal ratios. — *J. Mammal* **45**: 226—235
- — 1970: Food selection by North American deer and their response to over-utilisation of preferred plant species. In: *Animal populations in relation to their food resources. British Ecol. Soc. Symp. Nr. 10. Ed: A. Watson*. — Blackwell Sc. Publ. Oxford, Edinburgh
- — , STRANDGAARD, H. 1972: Factors affecting growth and body size of roe deer. — *J. Wildl. Manage.* **36**: 64—79
- KLÖTZLI, F. 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung. — *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Zürich*, **38**
- KOEPL, J. W., N. A. SLADE, R. S. HOFFMANN 1973: A bivariate homerange model and its application to ethological data. — *Abstract 53rd Meeting Americ. Soc. Mammal. Asilomar, California*, 13.—18. 6. 1973
- KOLLER, O. 1961: Untersuchungen über den Panseninhalt des Rehwildes zum Verbiß und Schädlproblem. — *St. Hubertus* **12**: 189—191; (Fortsetzung) *St. Hubertus* 1962, 1: 12—16

- KÖNIG, E. 1976: Wildschadenprobleme bei der Waldverjüngung. — Schweiz. Z. f. Forstwesen **127**: 40—57
- KRAJNC, A. 1964: Biometrische Untersuchungen an Bullenspermen und deren Beziehung zur Fruchtbarkeit. — Vet. med. Diss. Hannover
- KRÄMER, A. 1967: Bestandsschätzungen bei Gemsen mit Hilfe des Lincoln-Index. — VII.th Congr. IUGB, Helsinki: 294—296
- KRAUS, W. 1975: Beobachtungen über das Setzen und die Entwicklung des Aktionsraumes bei Rehen. — Diplomarbeit, Inst. f. Wildforschung und Jagdkunde, München
- KRÖNING, F., F. VORREYER 1957: Untersuchungen über Vermehrungsraten und Körpergewichte beim weiblichen Rotwild. — Z. Jagdwiss. **3**: 145—153
- KURT, F. 1968 a: Das Sozialverhalten des Rehes. — Mammalia depicta. Parey, Hamburg
— — 1968 b: Zusammenhänge zwischen Verhalten und Fortpflanzungsleistung beim Reh (*Capreolus capreolus*, L.). — Z. Jagdwiss. **14**: 97—106
— — 1970: Rehwild. — BLV, München
- LACK, D. 1966: Populations of birds. — Oxford, pp. 314
- LAWRENCE, R. S. 1951: The sex ratio, fertility and ancestral longevity. — Quart. Rev. Biol. **16**: 35—79
- LE RESCHE, R. E., J. L. DAVIS 1973: Importance of nonbrowse foods to moose of the Kenai Peninsula, Alaska. — J. Wildl. Manage. **37**: 279—287
- LEUTHOLD, W. 1965: Variations in territorial behaviour of Uganda Kob (*Adenota kob thomasi* Neumann 1896). — Diss. Phil. II, Zürich
— — 1970: Observations on the social organisations of Impala (*Aepyceros melampus*). — Z. Tierpsychol. **27**: 693—721
— — 1971: Freilandbeobachtungen an Giraffengazellen (*Lithocranius walleri*) im Tsavo-Nationalpark, Kenia. — Z. Säugetierkde. **36**: 19—37
— — W., B. M. LEUTHOLD 1975: Temporal patterns of reproduction in ungulates of Tsavo East National Park Kenya. — E. Afr. Wildl. J. **13**: 159—169
— — 1977: African Ungulates. A Comparative Review of Their Ethology and Behavioural Ecology. — Springer: Berlin, Heidelberg, New York: pp. 307
- LEYHAUSEN, P. 1971: Dominance and territoriality as complemented in mammalian social structure. — In: Behaviour and Environment. Ed: A. H. ESSER, Plenum Press, New York
- LIETH, H. 1962: Die Stoffproduktion der Pflanzendecke. — Fischer, Stuttgart
- LINCOLN, F. C. 1930: Calculating waterfowl abundance on the basis of banding returns. — US Dept. Agr. Circ. **118**: pp. 4
- LINDAHL, P. E. 1960: Experimental influence upon the distribution of the sexes in mammals by separation of male and female determining spermatozoa. — Z. Tierzüchtg., Züchtungsbiol. **74**: 181—197
- LINDNER, K. 1977: Vortrag, Wildbiol. Seminar, Göttingen, 1. 2. 1977
— — 1977: Nur ein Schalenwildproblem? — Gedanken zum Selbstverständnis der Jäger. — „Wald und Wild“, Heft 27 Dtsch. Rat f. Landespflege, Bonn: 443—446
- LOWE, U. P. W. 1969: Population dynamics of the red deer (*Cervus elaphus* L.) on Rhum. — J. Animal Ecol. **38**: 425
- LUDWIG, W., C. BOOST 1942: Über das Geschlechterverhältnis beim Menschen. — Biologia generalis, Wien **16**: 893—913
- MCARTHUR, R. H. 1972: Geographical Ecology — Patterns in the Distribution of Species. — Harper a. Row Publ. New York, Evanston, San Francisco, London
- MASSL, J. M. 1973: Die mutterlose Aufzucht von Rehkitzen (*Capreolus capreolus* L.) und ihre Problematik. — Zulassungsarbeit, Zool. Inst. München
- MAYER, H. 1973: Möglichkeiten und Grenzen der Schalenwildhege im Gebirgswald. — Wald und Wild; Beiheft z. Zeitschr. d. Schweiz. Forstvereins **52**: 90—118
— — 1975: Der Einfluß des Schalenwildes auf die Verjüngung und Erhaltung von Naturwaldreservaten. — Forstwiss. Centralbl. **94**: 209—224

- McEWAN, E. H., P. E. WHITEHEAD 1970: Seasonal changes in the energy and nitrogen intake in reindeer and caribou. — *Can. J. Zool.* 48: 905—913
- McNAB, B. E. 1963: Bioenergetics and the determination of homerange size. — *Am. Naturalist* 97: 133—140
- MECH, D. L. 1970: *The Wolf. The Biology and Behaviour of an Endangered Species.* — New York: pp. 384
- MECH, L. D. 1975: Disproportionate sex ratios of Wolf pups. — *J. Wildl. Manage.* 39: 737—740
- MEUNIER, K. 1975: Ernährungsbedingte Größen- und Proportionsänderungen beim Reh statistisch betrachtet. Die Rassenfrage. — Das Abhängigkeitssystem der Geweihstärke beim Rehbock. In: A. und J. von Bayern. Über Rehe in einem steirischen Gebirgsrevier. — J. Bauer, Hamburg: 118—128
- — 1977: Rehwild. — In: „Wild und Jagd“, Ed.: R. v. Thun-Hohenstein. — Verlag Hoffmann u. Campe: 94—98
- MILLER, F. L. 1970: Distribution patterns of black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*) in relation to environment. — *J. Mammal* 51: 248—260
- — 1974: Four types of territoriality observed in a herd of Black-tailed Deer. In: *The Behaviour of ungulates and its relation to management.* Ed: V. Geist, F. Walther. — IUCN Publ. new series 24: 644—660
- MILNER, C., R. E. HUGHES 1968: Methods for the measurement of the primary production of grassland. — IBP-Handbook No. 6, Oxford: Blackwell
- MITCHELL, B., D. BROWN 1973: The effects of age and body size on fertility in female Red deer (*Cervus elaphus* L.). — XI. th Int. Congr. Game Biol. Stockholm, 3.—7. 9. 1973, *Nat. Swed. Environm. Prot.*: 89—98
- MOEN, A. N. 1973: *Wildlife Ecology.* — W. H. Freeman Co. San Francisco, pp. 458
- MOTTL, S. 1957a: Die jagdwirtschaftlich erforderliche Mindestgröße von Rehwildrevieren im Wald. — *Z. Jagdwiss.* 3: 64—69
- — 1957 b: Die Ernährung des Rehwildes. — *Biologia, Bratislava*, 12: 29—43
- MÜLLER, F. 1974: Territorialverhalten und Siedlungsstruktur einer mitteleuropäischen Population des Auerhuhns, *Tetrao urogallus major* C. L. Brehm. — Diss., Marburg/Lahn: pp. 307
- MÜLLER, K. 1972: Zur Ökologie der Liege- und Aufzuchtzonen des Rehwildes. Anhang: Rehkitzmarkierungen 1971. — *Dipl.-Arb. ETH-Zürich*
- MÜLLER-USING, D. 1958: Die Entwicklung der Großtierbestände in den Kulturlandschaften Mitteleuropas im Verlauf der letzten 100 Jahre. — *Z. Jagdwiss.* 4: 219—227
- NAAKTGEBOREN, C., BONTEKOE, E. H. M. 1974: The uterus, a mirror of the soul. — *The Family*, 4th Int. Congr. Psychosom. Obstetrics and Gynecology, Tel Aviv. Ed.: H. HIRSCH. — Publ. S. Karger, Basel 1975: 511—519
- — , SLIJPER, E. J. 1970: *Biologie der Geburt. Einführung in die vergleichende Geburtskunde.* — Parey, Berlin
- NEWBOULD, P. J. 1970: Methods for estimating the primary production of forests. — IBP Handbook No. 2, Oxford: Blackwell
- NIEVERGELT, B. 1966: Der Alpensteinbock in seinem Lebensraum (*Capra ibex* L.). Ein ökologischer Vergleich. — *Mammalia depicta* (Ed: W. HERRE, M. RÖHRS). Parey, Hamburg; pp. 85
- NIEWOLD, F. J. J. 1973: Irregular movements of the red fox (*Vulpes vulpes*), determined by radiotracking. — XI. the Int. Congr. Game Biol. Stockholm, 3.—7. 9. 1973, *Nat. Swed. Environm. Prot.*: 331—338
- NOVAKOVA, E., HANZL, R. 1969: Beitrag zur Kenntnis der Rolle des Luchses in den Waldgesellschaften. — *Schweiz. Jagdzeitg.* 8/9
- NÜSSLEIN, F., 1974: *Jagdkunde.* — BLV, München
- OLOFF, H.-B. 1955: „Schwarzwild“. In: *Hege und Jagd in aller Welt.* — Düsseldorf, 167 ff

- ONDERSCHEKA, K. 1975 a: Wildtierernährung und Wildtierökologie aus der Sicht der Veterinärmedizin. — Allg. Forstzeit. Wien **86**: 5
- — 1975 b: Ernährungsprobleme beim Gamswild. — 1. Int. Gamswild-Treffen, Oberammergau 17./18. Okt. 1974: 34—52
- —, J. JORDAN, 1975: Einfluß der Jahreszeit, des Biotops und der Äsungskonkurrenz auf die botanische Zusammensetzung des Panseninhalts beim Gams-, Reh-, Muffel- und Rotwild. — 1. Int. Gamswild-Treffen, Oberammergau, 17./18. Okt. 1974: 53—80
- OZOGA, J. L., L. J. VERME 1975: Activity patterns of white-tailed deer during estrus. — J. Wildl. Manage. **39**: 679—683
- PADAIGA, Vyntas 1975: Ökologie und Prinzipien der wirtschaftlichen Nutzung des Rehwildes (*Capreolus capreolus*) in den Wäldern des südlichen Teils der baltischen Sowjetrepubliken. — Beiträge zur Jagd- und Wildforschg. IX, 1975: 276—287
- PALLAUF, J., M. KIRCHGESSNER 1972: Zur Fütterung von Zuchtsauen um die Zeit des Deckens. — Tierzüchter **23**: 424—429
- PASSARGE, H. 1971: Ergebnisse einer gebietsweise differenzierten Jährlingsabschußanalyse. — Tag. Ber. DAL Berlin, **113**: 257—269
- — 1972: Über die Bedeutung der Altricken für die Rehwildpopulation. — Beitr. Forstwiss. DDR. **6**: 20—25
- — 1972: Relative Kitzgewichte und ihre jagdliche Bedeutung. — Beitr. Forstwiss. DDR **6**: 47—51
- PIMLOTT, D. H. 1969: Predation and Productivity of Game Populations in North America. — Transact. IXth Int. Congr. Game Biol. Moscow, Sept. 1969: 63—72
- PLOCHMANN, R. 1977: Jagdgesetzgebung und Waldpflege. — „Wald und Wild“, Heft **27**, (Dtsch. Rat f. Landespflege), Bonn: 467—470
- PRELL, H. 1938: Die Tragzeit des Rehens. Ein historischer Rückblick. — Züchtungskde. **13**: 325—345
- PREOBRAZHENSKII, B. V. 1961: Management and breeding of reindeer. — In: Reindeer husbandry — Springfield, Va.; US Dept. of Commerce. Zit. nach Geist 1971
- PRIOR, R. 1968: The Roe deer of Cranborne Chase. An ecological Survey. — Oxford Univ. Press: pp. 222
- RAESFELD, F. v., G. v. LETTOW-VORBECK, W. RIECK 1970: Das Rehwild. — Parey, Hamburg
- REICHSTEIN, H. 1960: Untersuchungen zum Aktionsraum und zum Revierverhalten der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.). — Z. Säugetierkunde **25**: 150—169
- REIMERS, E. 1968: Vekstforskjeller hos rein (*Rangifer tarandus* L.) i to sornorske fjellområder. — Thesis, Univ. Oslo
- — 1972: Growth in domestic and wild reindeer in Norway. — J. Wildl. Manage. **36**: 612—619
- REMMERT, H. 1973: Über die Bedeutung warmblütiger Pflanzenfresser für den Energiefluß in terrestrischen Ökosystemen. — J. Ornithol. **114**: 227—249
- — 1973: Über die Bedeutung der Nahrung für Wachstum und Entwicklung von Tieren. — Ges. f. Ökologie, Saarbrücken 1973, W. Junk Publ. Den Haag: 55—64
- RIECK 1955: Die Setzzeit bei Reh-, Rot- und Damwild in Mitteleuropa. — Z. Jagdwiss. **2**
- ROBIN, K. 1975: Räumliche Verschiebungen von markierten Rehen (*Capreolus capreolus* L.) in einem voralpinen Gebiet der Ostschweiz. — Z. Jagdwiss. **21**: 145—163
- ROHDE, W., T. PORSTMANN, G. DÖRNER 1973: Migration of y-bearing human spermatozoa in cervical mucus. — J. Reprod. Fert. **33**: 167—169
- RONGSTAD, O. J., J. R. TESTER 1969: Movements and habitat use of White-tailed deer in Minnesota. — J. Wildl. Manage. **35**: 366—379
- RUNGE, M. 1973: Der biologische Energieumsatz in Landökosystemen unter Einfluß des Menschen. In: Ökosystemforschung. Ed: Heinz Ellenberg. — Springer, Heidelberg: 123—142

- SADLEIR, R. M. F. S. 1969: The ecology of reproduction in wild and domestic mammals. — London: pp. 321
- SÄGESSER, H., F. KURT 1966: Über die Setzzeit 1965 beim Reh (*Capreolus c. L.*). — Mittlg. Naturforsch. Ges. Bern, Neue Folge, **23**: 21—38
- SAKURAI, T. 1906: Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes. — Normentafeln Entw. gesch. Wirbeltiere **6**: 1—100
- SALZMANN, H. C. 1977: Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Gemen im Schweizerischen Jura. — Z. Säugetierkunde **42**: 180—188
- SATTLER, W. 1966: Über die Zuwachsverhältnisse beim Rehwild. — Die Pirsch **18**: 97—100
- SCHÄFER, E. 1974: Hegen und Ansprechen von Rehwild. — BLV-München: pp. 189
- SCHAICH, K. 1976: Nachweis der Zeugungsfähigkeit eines Kitzbockes. — Wild u. Hund, **76**, 9: 402
- SCHAUER, T. 1975: Zum Problem der Schalenwilddichte und der Äsungskapazität. — Interpraevent 1975: 473—481
- SCHENKEL, R. 1966: Zum Problem der Territorialität und des Markierens bei Säugern am Beispiel des Schwarzen Nashorns und des Löwen. — Z. Tierpsychol. **23**: 593—626
- SCHILLING, E. 1952: Studien zur Kausalität vorgeburtlicher Sterblichkeit. — Z. Tierzücht. und Züchtungsbiol. **60**: 263—281
- — 1953: Die nervöse und hormonale Beeinflussung funktionellen Geschehens an den inneren Genitalorganen weiblicher Schafe. — Z. Tierzücht. und Züchtungsbiol. **61**: 159—198
- — 1962: Untersuchungen über den Bau und die Arbeitsweise des Eileiters von Schaf und Rind. — Zentralbl. f. Veterinärmed. **9**: 805—853
- — 1966: Zur Frage der willkürlichen Beeinflussung des Geschlechts bei Säugetieren. — Zuchthyg. **1**: 5—14
- — 1967: Die willkürliche Steuerung von Fortpflanzungsvorgängen bei Haustieren. — Forschungen und Fortschritte, Nachrichtenbl. d. deutsch. Wiss. und Technik, Berlin, Akademieverl. **41**: 225—230
- — , I. JAZBEL, P. SCHMID 1967: Größe und Geschwindigkeit der Samenzellen von Rind und Schaf und deren mögliche Beziehung zum Geschlecht. — Z. Tierzücht. und Züchtungsbiol. **83**: 331—339
- SCHILLING, E., P. SCHMID 1967: Unterschiedliche Geschwindigkeiten leichter und schwerer Spermien im Ejakulat. — Die Naturwiss. **54**: 291—292
- — , J. ZUST 1968: Diagnosis of oestrus and ovulation in cows by pH-measurements intra vaginam and by apparent viscosity of vaginal mucus. — J. Reprod. Fert. **15**: 307—311
- SCHMID, E. 1961: Wildschaden als Krankheitsgeschehen. — Schweiz. Z. f. Forstwes.: 481—491
- — 1962: Die Problematik der Wilddichte. — Schweiz. Z. f. Forstwes.: 643—659
- SCHMIDT, P. 1965: Das Jahr des Rehes. — Basel: pp. 190
- SCHMIDT, W. 1978: Einfluß einer Rehpopulation auf die Waldvegetation — Ergebnisse von Dauerflächenversuchen im Rehgatter Stammham 1972—1976. — Phytocoenosis, Warschau (im Druck)
- SCHOENER, T. W. 1971: Theory of feeding strategies. — Ann. Rev. Ecol. System **2**: 369—404
- SCHRÖDER, W. 1971: Untersuchungen zur Ökologie des Gamswildes in einem Vorkommen der Alpen. — Z. Jagdwiss. **17**: 113—168, 177—235
- — 1973: Über einige Fragen der Ökologie der Cerviden im Walde. In: Forstwiss. Centralbl. **93**: 121—127
- — 1977: Rehwild und Rotwild in der Bundesrepublik Deutschland. — „Wald und Wild“, Heft 27, (Dtsch. Rat f. Landespflege), Bonn: 447—451

- SCHULZ, E., H. J. OSLAGE, R. DAENICKE 1974: Untersuchungen über die Zusammensetzung der Körpersubstanz sowie den Stoff- und Energieansatz bei wachsenden Mastbulen. — Fortschr. Tierphys. und Tierernähr. 4
- SCHWERDTFEGER, F. 1968: Ökologie der Tiere. Demökologie. — Parey, Hamburg: pp. 390
- — 1975: Ökologie der Tiere. Bd. III: Synökologie. — Parey, Hamburg
- SELYE, H. 1937: Studies on adaption. — Endocrinol. 21: 169—188
- SHORT, R. V., M. F. HAY 1966: Delayed implantation of the roe deer (*Capreolus capreolus*). — Comp. Biol. Reprod. Mammals, Symp. Zool. London 15: 173—194
- — , T. MANN 1966: The sexual cycle of a seasonally breeding animal, the roe buck (*Capreolus capreolus*). — J. Reprod. Fert. 12: 337—351
- SILVER, H., N. F. COLOVOS, J. B. HOLTER, H. H. HAYES 1969: Fasting metabolism of White-tailed deer. — J. Wildl. Manage. 33: 490—498
- SIUDA, A., W. ZUROWSKI, H. SIUDA 1969: The food of the roe deer. — Acta theriol. 14: 247—262
- SNIDER, C. C., J. M. ASPLUND 1974: In vitro digestibility of deer foods from the Missouri Ozarks. — J. Wildl. Manage. 38: 20—31
- VAN SOEST, P. J. 1965: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. — J. Anim. Sci. 24: 834—843
- SPEIDEL, G. 1975: Grundlagen und Methoden zur Bestimmung der wirtschaftlich tragbaren Wilddichte beim Schalenwild. — Forstarchiv 46: 221—228
- SPERBER, G. 1975: Einfluß der Altersstruktur und Mischungsform von Wäldern auf Bestand und Bejagbarkeit des Rehwildes. — Allg. Forstzeitschr. München, 30: 1119—1122
- SPERLICH, D. 1973: Populationsgenetik. — G. Fischer, Stuttgart: pp. 197
- SPINAGE, C. A. 1969: Territoriality and social organisation of the Uganda Defassa Waterbuck (*Kobus defassa ugandae*). — J. Zool. London 159: 329—361
- — 1970: Population dynamics of the Uganda defassa Waterbuck (*Kobus defassa ugandae* Neumann) in the Queen Elizabeth Park, Uganda. — J. Animal Ecology 39: 51—78
- STAGL, W. G., H. MARGL 1978: Rehwildstandserhebungen in einem Mittelwaldbetrieb im Weinviertel. — Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt (Österreich). — (Im Druck)
- STAINES, B. W. 1971: Red deer dispersion studies. — In: Range Ecology Research. First Progress Report (The Nature Conservancy, Edinburgh): pp. 57—62
- STEIN, Z., SUSSER, M., SAENGER, G., MAROLLA, F. 1975: Famine and Human Development. The Dutch Hunger Winter 1944—1945. — Oxford Medical Publ., Oxford Univ. Press: pp. 284
- STERN, K., TIGERSTEDT, P. MpA. 1974: Ökologische Genetik. — Stuttgart: pp. 211
- STIEVE, H. 1950: Anatomisch-biologische Untersuchung über die Fortpflanzungstätigkeit des europäischen Rehes (*Capreolus c. c. L.*). — Z. mikr.-anat. Forschg. 55: 427—530
- STRANDGAARD, H. 1966: Hvor mange dyr kan et område baere? — Dansk Natur, Danske Skole, Arsskrift 1965: 21—42
- — 1967: Reliability of the Peterson method, tested on a roe deer population. — J. Wildl. Manage. 31: 643—651
- — 1972 a: An investigation of corpora lutea, embryonic development, and time of birth of roe deer, *Capreolus capreolus*, in Denmark. — Danish Rev. Game Biol. 6: 1—22
- — 1972 b: The roe deer (*Capreolus capreolus*) population at Kalo and the factors regulating its size. — Danish Rev. Game Biol. 7: 1—205
- — 1975: Rehbestand und Regulation der Rehichte auf Kalö (Ost-Jütland). — Allg. Forstzeitschr. München, 30: 1129—1131

- STROBL, R. 1977: Untersuchungen an einer Population von Hochgebirgsrehen im Oberen Pustertal, Südtirol. — Diplomarbeit, Fachber. Forstwiss. München
- STUBBE, C. 1963: Schalenwildverluste im Winter 1962/63. — Z. Jagdwiss. 9: 121—124
- SVIGELJ, L. 1967: The Influence of the Bear and the Wolf on the Intensive Management of Hoofed Game.-Transact VIIIth Int. Congr. Game Biol, Beograd/Ljubljana
- SWIFT, R. W. 1948: Deer select most nutritious forages. — J. Wildl. Manage. 12: 109—110
- SZEDERJEI, A., M. SZEDERJEI 1972: Das Geheimnis des Weltrekords. Das Reh. — Terra, Budapest, 1971
- TAST, J., O. KALELA 1971: Comparisons between rodent cycles and plant production in Finish Lappland. — Ann. Acad. Scient. Fenn. Ser. a IV, 186: 14
- THOMSON, B. R. 1966: Roe deer browsing and preying assessment at Glentress Forest. — B. Sc. thesis, Univ. of Edinburgh
- TISCHLER, W. 1976: Einführung in die Ökologie. — Fischer, Stuttgart, New York: pp. 307
- UECKERMANN, E. (1963) 1969: Der Rehwild-Abschuß. — Parey, Hamburg: pp. 74
- — 1971: Die Fütterung des Schalenwildes. — Parey, Hamburg: pp. 89
- — 1976: Ist eine Rehwildbestandsermittlung möglich? — Wild und Hund 79: 312—314
- ULOTH, W. 1976: Das Muffelwild. — Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt
- UNDERWOOD, E. J., F. L. SHIER 1942: Studies in sheep husbandry in Western Australia. II. The influence of feeding during late pregnancy on birth weight, growth, and quality of the lambs. — J. Dept. Agr. Western Australia 19: 37
- VALENTINCIC, S. 1960: Komparative Studie einiger Reproduktionserscheinungen beim Rotwild des Alpen- und Augebietes. — Trans. Congr. Int. Union Game Biol. 4: 188—197
- VERME, L. F. 1962: Mortality of white-tailed deer fawns in relation to nutrition. — Proc. 1st. Nath. Deer Disease Symp. 1962: 15—38
- — 1965: Reproduction studies on penned white-tailed deer. — J. Wildl. Managem. 29: 74—79
- — 1969: Reproductive patterns of white-tailed deer related to nutritional plane. — J. Wildl. Manage. 33: 881—887
- VOGT, F., F. SCHMID 1950: Das Rehwild. — Österr. Jagd- und Fischerei-Verlag, Wien: pp. 111
- VOSER-HUBER, M. L., B. NIEVERGELT 1975: Das Futterverhalten des Rehes in einem voralpinen Revier. — Z. Jagdwiss. 21: 197—215
- WANDELER, A. I. 1975: Die Fortpflanzungsleistung des Rehes (*Capreolus capreolus* L.) im Berner Mittelland. — Jahrb. Naturhist. Museum Bern 5, 1972—1974: 245—301
- WAGENKNECHT, E. 1971: Bewirtschaftung unserer Schalenwildbestände. — VEB Deutscher Landw. Verlag, Berlin
- WALLACE, L. R. 1948: The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. — J. Agr. Sci. 38: 368
- WEGGE, P. 1973: Reproductive rates of Red deer (*Cervus elaphus atlanticus* L.) in Norway. — XI. th Int. Congr. Game Biol. Stockholm: 79—88
- WEINER, J. 1975: Model of the energy budget of an adult Roe deer. — Polish Ecological Studies 1: 103—1119
- WETZEL, R., W. RIECK 1972: Krankheiten des Wildes. — Parey, Hamburg: pp. 256
- WIESNER, E. 1972: Fütterung und Fruchtbarkeit. — Fischer, Jena: pp. 104
- WILSON, E. O. 1975: Sociobiology, the new synthesis. — Harvard Univ. Press; Belknap, Cambridge: pp. 697
- WOOD, A. J., J. McT. COWAN, H. C. NORDAN 1962: Periodicity of growth in ungulates as shown by deer of the genus *Odocoileus*. — Canad. J. Zool. 40: 593—603
- — , COWAN, I. McT. 1968: Post natal growth. — In: IBP-Handbook No. 7: A practical guide to the study of the productivity of large herbivores. Ed.: GOLLEY, F. B., BUECHNER, H. K. — Blackwell Scient. Publ., Oxford: 106—113

- WOTSCHIKOWSKI, U. 1977: Der Luchs. — Ver. z. Schutze d. Bergwelt, München. Jahrb. 42: 161—173
- ZEEB, K. 1972: Eine neue Methode der Aktivitätserfassung beim Rind. — Tierärztliche Umschau: 222—227
- ZIMEN, E. 1970: Vergleichende Verhaltensbeobachtungen an Wölfen und Königspudeln. — Diss. rer. nat., Kiel
- — 1974: Der Wolf. — Die Pirsch — Der Deutsche Jäger, München, 26, 8: 395—403
- — 1976: On the regulation of pack size in wolves. — Z. Tierpsychol., Hamburg, 40: 300—341

H. Glossar

- ältere Geiß = mindestens zum zweiten Mal trächtig. — Gegensatz zu „erstmal gebärende Geiß“.
- Äsung, äsen = Nahrung, fressen (bei pflanzenfressendem Wild).
- aufgebrochen = erlegtes Stück Schalenwild, ohne Innereien; „mit“ oder „ohne Haupt“ (= Kopf); zur Standardisierung von Gewichtsangaben.
- Beobachtbarkeit = Häufigkeit des Anblicks eines Durchschnittsvertreters der betrachteten Rehklasse pro Zeiteinheit unter standardisierten Beobachtungsbedingungen. — Im Rehgatter war die Zeiteinheit „zehn Stunden Pirschfahrt zur Hauptaktivitätszeit der Rehe in den Morgen- und Abendstunden“. — Die Beobachtbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit mehrfach angesprochen, aber nicht dargestellt (siehe dazu ELLENBERG 1974 a, d, 1975, 1977 b).
- Bestand = Anzahl Rehe auf einer definierten Bezugsfläche zu einer bestimmten Zeit. Eine Bestandserhebung durch Zählung ist in der Praxis nur mit sehr großem Aufwand und auch dann nur näherungsweise möglich (STRANDGAARD 1966, 1972).
- Biotopkapazität = Tragfähigkeit des Lebensraums, in diesem Fall für Rehe. Sie läßt sich direkt nur sehr schwer bestimmen (vgl. C. 4.4), aber aus der Beurteilung von „Weisern“ lassen sich mit der gebührenden Vorsicht Schlüsse ziehen auf die Auslastung der Biotopkapazität. Solche Weiser können z. B. Verbißbelastung und wildbiologische Qualitätskriterien an den Rehpopulationen (siehe C. 4.4.2) sein.
- Biotopqualität = Eignung eines Biotops für die Besiedlung durch Rehwild: „günstige“ oder „ungünstige“ Biotopqualität — Versuch einer Charakterisierung der Biotopqualität siehe C. 5.2.
- Blattzeit = Ende der Brunftzeit (C. 6.6.2.2).
- Bock = männliches Reh. — Alters- und Sozialklassen: 1. Kitz, 2. Jährling, 3. Nicht territorialer Bock (2. + 3. = „Jungböcke“), 4. Quasi territorialer Bock (C. 4.2.4.1), 5. territorialer Bock, 6. Greis. — In dieser Reihe entsprechen soziale Klassen einer Altersentwicklung. Daneben gibt es: 7. Pazifisten (C. 4.2.3.1).
- Brunftzeit = Paarungszeit der Rehe. — Normalerweise von etwa 15. Juli bis 15. August. Vereinzelt auch außerhalb dieser Zeit (C. 6.6.2).
- Drohen = Der Kopf wird, meist aus der Imponierhaltung heraus, gesenkt, das Geweih vorgestreckt. Nicht selten werden Geweihstöße in die Luft ausgeführt. Die Ohren werden zurückgelegt, die Augen verdreht, so daß das Weiße der Augäpfel sichtbar wird. Der Unterkiefer wird heruntergezogen, der Mund geöffnet. Häufig wird der Atem hörbar keuchend ausgestoßen. Auch die Haare können wie beim Imponieren auffällig gesträubt werden. — Auch Weibchen können drohen.
- Einstand = zentraler, regelmäßig genutzter Teil des Homerange bzw. Territoriums. Das Wort „Einstand“ wird in dieser Arbeit möglichst vermieden.
- Energieeinheit: 1 Kcal (Kilocalorie) = 4186 Joule (seit 1. 1. 78 verbindliche Energieeinheit).
- Erstmals setzende Geiß = Weibchen, das zum erstenmal trächtig ist oder Kitze führt. Normalerweise erfolgt die erste Geburt im Alter von 24 Monaten. Weibchen in schlechter Konstitution bringen ihre ersten Kitze erst mit 36 Monaten zur Welt.

- Exkursion = Vorkommen von Individuen außerhalb ihres normalen Homerange (C. 4.1).
- Fallwild = aufgrund natürlicher Ursachen umgekommenes Wild (C. 6.3). — Manchmal wird unter F. auch alles nicht durch Jagd getötete Wild verstanden.
- Familie = Gruppe blutsverwandter Rehe, einschließlich des Bockes (C. 4.2.4.3). — Vergleiche „Sippe“.
- Fegen = abreiben der Basthaut vom fertig verknöcherten Geweih. — Gradueller Übergang zum „Schlagen“.
- Feipen = lautmalerisch. Kontakt-Lautäußerungen der Rehe, namentlich der Kitze und Geißen. Breite Intensitätsskala.
- Führen = in einer Gruppe die Initiative ergreifen. Im „Sprung“ führt üblicherweise die dominante Geiß.
- Führende Geiß = Ausdruck für ein Weibchen, das Kitze hat, unabhängig davon, ob diese zum Beobachtungszeitpunkt mitlaufen oder sich an anderem Ort aufhalten. — „Führende Geißen“ erkennt man im Mai und Juni üblicherweise an ihrem prallen Gesäuge, am Ende der Säugezeit häufig auch zusätzlich an eingefallenen Flanken.
- Geiß = süddeutscher Ausdruck für ein weibliches Reh, spezieller für ein Weibchen, das mindestens zum erstenmal trächtig ist. — Alters- und soziale Klassen: 1. Kitz, 2. Schmalreh, 3. erstmals gebärende Geiß, 4. ältere Geiß, 5. Greisin.
- Geweih, Gehörn = jährlich neu gebildete, normalerweise verzweigte Knochenbildung auf dem Stirnbein der Rehböcke. „Gehörn“ ist der Ausdruck der Jägersprache. Da er Anlaß zu Verwechslungen mit dem Hauptschmuck der echten Hornträger (z. B. Rind, Ziege) gibt, wird er hier vermieden.
- Greisin = sehr altes Weibchen, je nach populationsdynamischer Situation 6 bis über 10 Jahre alt, das keine Kitze mehr führt. Sie verliert dann ihre dominante Stellung im Sippenverband und wird in ungünstige Biotope abgedrängt.
- Greis = sehr altes Männchen, 6 bis über 10 Jahre alt (s. o.), das nicht mehr voll territorial ist. Er markiert kaum noch, plätzt nur noch ausnahmsweise, duldet fremde Jungböcke neben sich, auch im Sommer, beteiligt sich aber noch an der Brunft (C. 4.2.4.1).
- Haarwechsel = im Frühjahr fällt innerhalb von zwei bis sechs Wochen, je nach den individuellen Umständen, das graubraune Winterhaar aus und wird durch das „rote“ Sommerhaar ersetzt (Mitte April bis Mitte Juni). Im Herbst vollzieht sich der äußerlich beobachtbare Übergang vom Sommer- zum Winterhaar je nach individueller Konstitution innerhalb von 4 bis ca. 15 Tagen (Anfang September bis Mitte Oktober).
- Herbstbrunft = vgl. C. 6.6.2.2.
- Hetzen = der unterlegene Bock flieht vor dem überlegenen und wird von diesem verfolgt. Bei klaren Rangunterschieden geschieht dies oft schon nach „Imponieren“ und „Drohen“. Manchmal „überfällt“ der überlegene den z. B. ahnungslos äsenden unterlegenen Bock durch Heranpreschen aus oft über 40 m Distanz und verjagt ihn ohne einleitende Gebärden („verjagen“). — Auch Weibchen können hetzen.
- Hexenring = spezielle Form sexuell motivierter Verfolgung der Geiß durch den Bock, meist mit raschen, kurzen Schritten und gelegentlichem Anhalten, oft mehrfach von Aufreiten und Beschlag unterbrochen. Häufig im Kreis von nur wenigen bis zu etwa 25 m. Dabei entstehen in weichem Boden auffällige Spuren, der eigentliche „Hexenring“.
- Homerange: Definition siehe zu Beginn des Kapitels C. 4.
- Imponieren = betont aufrechte Haltung, stehend, oder mit übermäßigem Muskelaufwand schreitend, oft breitseits zum Gegner. Bei besonderer Erregung werden die Haare am gesamten Körper gestäubt.
- Jahreszeiten (Frühjahr, Sommer, Herbst, Winter) = Begrenzung für die Abschnitte der Auswertung von Homeranges. Zeitspannen phänologisch definiert (C. 4.2.3.5).
- Jährling = junger Bock, definitionsgemäß 12 Monate lang, vom 1. April des auf die Geburt folgenden Jahres an. — In der vorliegenden Arbeit oft auch von Fangaktion zu Fangaktion (Januar—Dezember).

- Jungbock = gelegentlich wurden Jährlinge und nicht territoriale Böcke als Jungböcke zusammengefaßt.
- Kämpfen = die Rangfolge zwischen zwei Individuen ist nicht eindeutig. Direkter Geweih- oder Stirnkontakt ist für die Definition von Kampf jedoch von untergeordneter Bedeutung. — Auch Weibchen kämpfen (z. B. regelmäßig, wenn in der Rehfarm zwei fremde Weibchen in einer dritten Box zusammengeführt wurden).
- Kitz = Jungtier, männlich oder weiblich. Definitionsgemäß von der Geburt bis zum 31. März des auf die Geburt folgenden Jahres. — In der vorliegenden Arbeit oft nur bis zum Ende der Fangaktion im Januar.
- Kitzaufzuchtgebiet = Homerange der Geiß in der Zeit von den letzten Tagen vor bis etwa sechs bis acht Wochen nach der Geburt (= Säugezeit). — Die „Sommer“-Homeranges sind meist etwas größer als die Kitzaufzuchtgebiete. Während der ersten vier Säugewochen kann sich das K. auf etwa ein Viertel des „Sommer“-Homerange beschränken.
- Losung = Kot, Exkrememente der Rehe.
- Markieren = Territoriale Verhaltensweise der Böcke: Reiben von Stirn oder Wange, in deren Haut viele Duftdrüsen liegen, an Gegenständen, namentlich an Bäumchen, Ästen, usw.
- Metabolisches Körpergewicht: erläutert am Ende des Kapitels C. 2.1.
- Nicht territorialer Bock = älter als Jährling. Zeigt zumindest gelegentlich territoriale Verhaltensweisen. Wird aber von territorialen Böcken nicht geduldet und „unterdrückt“. — Ohne Gatterzaun wären diese „nichtterritorialen Böcke“ wohl fast alle ausgewandert.
- Pazifist = Bock, älter als Jährling und ohne Verhalten, das seinen Anspruch auf ein Territorium andeuten würde. Im Rehgatter gab es einzelne Pazifisten mit einem Alter von mehr als fünf Jahren. — Sie sind außer am Verhalten äußerlich nicht von anderen Böcken zu unterscheiden. — In Anwesenheit territorialer Böcke haben Pazifisten in der Brunft keine Chance zur Fortpflanzung. Sie zeigen auch nur sehr verhaltenes Interesse für Geißen, im Gegensatz zu nicht-territorialen Böcken und vielen Jährlingen.
- Plätzen = Territoriale Verhaltensweise der Böcke: Scharren mit den Vorderläufen am Boden. Dabei wird normalerweise die Bodenstreu abgetragen und oft meterweit nach hinten geworfen. — Geplätzt wird von beiden Geschlechtern in vergleichsweise sehr geringer Intensität auch vor dem Niederlegen. Dieses „Plätzen“ bleibt hier unberücksichtigt.
- Quasi territorialer Bock = junger, erstmals territorialer Bock, dessen territoriales Verhalten aber noch nicht voll ausgereift ist. Er verteidigt sein Territorium oft nicht sehr intensiv und ist auch noch nicht endgültig ortsgebunden (vgl. C. 4.2.4.1). — Auch Geiße werden wieder „quasi territorial“.
- Relative Wilddichte = Wilddichte (z. B. in ‰), gemessen an der Dichte, die die Biotopkapazität langfristig maximal zulassen würde (= 100 ‰). — Die Relative Wilddichte läßt sich nicht direkt bestimmen, sondern nur über Weiser der Biotopbelastung, z. B. Verbißgrad und wildbiologische Kriterien, abschätzen.
- Reproduzierender Bestand = gebärfähige Weibchen plus territoriale Böcke.
- Ricke = norddeutscher Ausdruck für „weibliches Reh“ — vgl. „Geiß“.
- Scheuchen = wenige Ausfallschritte in „drohender Haltung“ in Richtung auf ein unterlegenes Tier, das daraufhin normalerweise sofort flüchtet. Gelegentlich auch bei Weibchen beobachtet. — Böcke „hetzen“ meistens, indem sie dem flüchtigen Stück zumindest einige Schritte folgen.
- Schlagen = Bearbeiten von meist kleinen, federnden Bäumchen, aber auch Stauden, manchmal Gras, Erde, mit dem blanken Geweih. — Offenbar oft als „Kampfersatz“. — Entrindete oder nach dem Schlagen abgewelkte Bäumchen sind optisch sehr auffällig. Der durch Markieren beim Schlagen aufgetragene Geruch scheint aber für Rehe wichtiger zu sein (vgl. Fegen).
- Schmalreh = junges Weibchen, analog Jährling. — Schmalrehe in guter und normaler Konstitution werden im Hochsommer befruchtet und gebären mit 24 Monaten ihre ersten Kitze. Schmalrehe in sehr schlechter Konstitution brunften im Sommer nicht, sondern „gehen ein Jahr über“ und setzen ihre ersten Kitze erst mit 36 Monaten.

Schrecken = Ausstoßen bellender Laute. Die Stimmlage ist individuell sehr unterschiedlich. — Als „Markierungshandlung“ nur aufgeführt, wenn Überraschung durch oder Flucht vor dem Menschen als Anlaß für „Schrecken“ sicher ausgeschlossen werden dürfen. — Manchmal gab es „Schreck-Konzerte“ mit bis zu 5 Böcken im Umkreis von etwa 300 m. — Auch Weibchen schrecken. Es gab aber keinen Hinweis für ein Schrecken als Markierungshandlung bei Weibchen.

Setzen = gebären.

Sichern = gespannte Orientierung aller Fernsinnesorgane in Richtung auf eine Störquelle.

Meist mit hoch erhobenem Haupt und gelegentlich minutenlang bewegungslos.

Sippe = Verband blutsverwandter Weibchen. Nur ausnahmsweise werden auch nichtverwandte Rehweibchen integriert (C. 4.2.4.5).

Soziale Klasse: siehe Einteilung bei „Bock“ und „Geiß“.

Soziales Verhalten: einige hier definierte Verhaltensweisen sind (alphabetisch): drohen, fegen, fiefen, führen, hetzen, kämpfen, markieren, plätzen, schlagen, schrecken, treiben, verjagen.

Sprung = Gruppe von Rehen (2 bis 8, im Wald selten mehr), namentlich im Herbst, Winter und Frühling. — Keine Aussage über Verwandtschaftsverhältnisse.

Streß (Dichte-Streß): im Sinne von v. HOLST 1969 (vgl. C. 3.1.1, 4.2.4.1, 4.2.4.3, 4.2.4.4, 4.3, u. a.).

Territorium: Definition zu Beginn des Kapitels C 4.

Treiben = sexuell motiviertes Verfolgen der brunftigen Geiß durch den Bock. Kette von wohl eingespielten Verhaltensweisen (vgl. 6.6.1.2).

Verhoffen = kurzes „Sichern“, einige Sekunden, als Unterbrechung einer laufenden Handlung (z. B. „ziehen“), spontan. — Störung dagegen führt zu „sichern“.

Verjagen = „hetzen“ als „Überfall“, ohne Vorwarnung durch Imponieren, Drohen, etc.

Wilddichte = Anzahl Rehe pro Flächeneinheit. Üblicherweise pro 100 ha. Wird durch „zählen“ ermittelt (vgl. „Beobachtbarkeit“, „Zählen“).

Wildfang = in freier Wildbahn aufgewachsenes und dort gefangenes Reh, das dann unter Versuchsbedingungen, namentlich in der Rehfarm beobachtet wurde.

Zählen = Grundlage der jagdlichen Planung in der Bundesrepublik Deutschland. — Nur bei individueller Unterscheidung der Einzeltiere wirklich objektivierbar, deshalb sehr aufwendig.

Ziehen = ruhige, ungestörte Fortbewegung im Schritt.

Zurücksetzen = auffällige Verminderung der Geweihqualität von einem Jahr aufs nächste.

Nummer	Geburtsdatum	Merkmal	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Sterbetermin	Todesursache
352	1966 ?		26,5	27,3	26,4	25,9	25,1	25,3		Frühjahr 77	Abschuß
1	1967 ?		27,0	27,4	27,5	26,6	25,9	25,5		Frühjahr 77	Abschuß
5	1968 ?		25,0	24,8	26,6	27,2	26,9	25,6		Frühjahr 77	Abschuß
157	1967 ?		28,0	-	25,2	26,4	26,5	25,5		Frühjahr 77	Abschuß
20	1964 ?		26,5	26,1	27,9					April 74	Alter
383	1967 ?		(21,6)	Junii						Junii 72	Abschuß
367	1969		21,5	24,0	24,6	22,9	21,5	22,1		Mai 77	Abschuß
124	1970		23,5	24,9	25,2	24,9				Sept.75	Substanzverlust, Brunft
133	1970		24,0	26,0	26,1	26,7				Aug./Sept.75	verschollen
116	1970		21,5	25,3	27,3	25,4	22,9			Febr. 76	Abschuß Alter (völlig abgenutzte Zähne, Haare isolieren nicht mehr gegen Nässe am Bauch, Unterkühlung ?)
123	1970		21,0	25,8	25,9	24,7				Okt./Nov. 75	Durchfall
115	1970		23,5	23,5	24,0	23,4	26,5	25,5		Sept. 77 ?	verschollen nach Brunft. Alter ?
113	1970		23,0	23,8	26,0	27,2	25,3			März 76	Kiefervereiterung
203	1970		24 ?	24,7	26,0	25,2	(15,7)			Okt. 75	Substanzverlust nach Brunft. Durchfall
120	1970		28,0	28,4	29,2	29,1				April 75	(Durchfall ?) verschollen
106	1970		20,0							Junii 72	Abschuß
119	1970		19,0							Aug. 72	Abschuß
309	1971	?	15,5							Winter 71/72	verschollen. Nachwirkung vom Fangen ?
311	1971	?	13,0							Julii 72	verschollen
312	1971	373	15,0	18,2	21,2	-	23,1	-		Mai 77	Abschuß
313	1971	376	16,0	22,8	27,3	28,8	25,6	-		März 77	zur Fegezeit (Alter ?)
304	1971	?	14,5	18,4	25,9	28,4	26,9	-		Mai 77	Abschuß
319	1971	373	15,5	20,5	26,0	26,0	27,6	25,5			
314	1971	?	12,5							Aug. 72	(Unfall) Abschuß
315	1971	376	15,5	22,3	23,1					Aug. 74	verschollen. Geforkelt ?
302	1971	?	12,5							Winter 71/72	Fallwild
255	23.5.72	131		12,7	22,1	24,4	20,3	25,7		Mai 77	Abschuß. - (krank, erholt sich)
	3.-8.6.72	20		15 ?	-	-	-	-		Mai 75	Abschuß
253	8.-10.5.72	121		14,7	21,6	25,1	25,0	-			
202	nach 15.5.72	376		15,3	23,5	26,8	26,0	25,6		Mai 77	Abschuß
214	23.5.72	104		16,6	21,9	28,7	28,7	30,3			
217	nach 17.5.72	126		13,3	18,3	18,4				Dez. 74	Unfall beim Fangen
207	22.5.72	360		14,0	20,8	24,0	23,8	22,3		Febr. 77	Durchfall
219	1972	9 (67)		15,2	21,0					Dez. 73	Unfall beim Fangen
216	nach 17.5.72	126		13,8						April 73	Unfall (Fang durch Unbefugte)
81	27.5.-6.6.73	375??18?		12,7	21,9					Nov. 75	Durchfall
85	1./2.6.73	126		14,2	21,0	22,2				Jan. 76	Durchfall
52	6./7.6.73	107		13,0	22,5					Jan. 75	Fallwild, Sammelkammer (Acidose ?)
67	1.6.73	-(67)		16,0						Julii 74	verschollen
36	27.5.73	104		13,2	24,0	25 ?	27,5			Mai 77	Durchfall
80	5./6.6.73	20		14,5	21,6	26 ?	27,4				
57	4.-14.6.73	114		14,0	21,6	23,2				Mai 76	Durchfall
-	17.-20.5.73	325		14 ?	22 ?	24 ?	-			Mai 77	Abschuß
92	26.5.-8.6.74	107		12,4						Oez. 74	Fallwild (Sammelkammer)
83	nach 27.5.74	206		11,4						Julii 75	verschollen
98	nach 27.5.74	114		14,5	24 ?	26,5					
89	17.5.-1.6.74	212		16,5	24,7	28,0					
100	10.-30.5.74	104		16,5	25 ?	-					
94	1974	321		16,1						April 75	Durchfall
93	nach 18.5.74	-(67)		17,0	24,0					Okt. 75	Unfall beim Fangen
96	8.-27.5.74	126		15,7	25,2					Junii 76	Durchfall ?
82	nach 18.5.74	308		12,5	19,6	24,0					
87	18.5.-1.6.74	254		9,2						Julii 75	verschollen
71	nach 17.5.74	211		12,6						Dez. 74	Fallwild (Sammelkammer)
76	18.-27.5.74	126		14,0	21,1	24,2				Mai 77	Abschuß
-	nach 27.5.74	325		14 ?						Mai 75	Abschuß
233	nach 27.5.74	220		13 ?	(19,0)	Mai -					
46	vor 7.6.74	9 (67)		Mai(19,4)	23,6	26,8					
-	1974	201		12 ?						Julii 75	verschollen
-	nach 27.5.74	325		12 ?						Jan. 75	Winterfallwild
34	13.5.75	321				15,7	-			Dez. 76	Fallwild
87	7.5.75	375				16,8	23,7				
278	1975	-(67)				15,6	21,7				
276	vor 28.5.75	215				11,5				Nov. 75	Winterfallwild (scharfe Frostnächte)
272	1975	206				14,0	19,8			Oez. 76	Fuchs (Sammelkammer)
262	30.5.75	256				18,2				Okt. 76	Durchfall
296	12.5.75	254				19,8	-				
293	24.5.75	212				17,1	23,6			Sept. 77	Durchfall
39	5./6.6.75	308				15,6	-			März 77	Fallwild (Fegezeit)
294	27.5.75	78				16,0	23,8				
47	30.5.75	9 (67)				14,8	23,6				
279	nach 13.5.75	218				16,5	-				
295	6.5.75	325				16,7	25,1				
288	1975	210				13,8	21,0				
268	25.5.75	211				16,4	24,8				
-	19.5.75	-(72)				14 ?	-				
-	30.5.75	9 (67)				15 ?	22 ?				
-	12.5.-8.6.75	211				17 ?	24 ?				
-	24.5.75	213				13 ?	-				
-	nach 13.5.75	211				12 ?	-			Dez. 75	Winterfallwild (scharfe Frostnächte)
-	7.5.75	375				16 ?	-			Oez. 75	Durchfall
-	27.5.75	310				12 ?	-				
247	nach 21.5.76	55						13,4			
290	5.-10.5.76	375						17,9			
99	nach 25.5.76	9 (67)						16,6			
252	nach 21.5.76	55						9,2			verschollen. Winterfallwild ?
243	12.-21.5.76	-(67)						18,5			
284	2.-5.5.76	215						12,6		Jan. 77	Winterfallwild. Halsband gefunden
276	18.-20.5.76	376						17,5			Ohrring gefunden, lebt !
231	nach 25.5.76	9 (67)						18,1			
70	18.-20.5.76	376						18,1			
283	5.-29.5.76	206						18,1			
286	12.-21.5.76	-(67)						16,7			
54	2.-5.5.76	215						15,6			
237	nach 30.5.76	212						13,3			
89	nach 25.5.76	45						20,1			
-	nach 25.5.76	45						18 ?			
-	nach 21.5.76	9						15 ?			
-	8.-14.5.76	213						14 ?			
-	5.-8.5.76	254						19 ?			
-	17.-24.5.76	-(72)						15 ?			
253	14.-17.7.76	220						14 ?			
-	19./20.5.76	310						14 ?			

Dhr.Nr.	Geburtsstermin	Mutter	1971	1972	1973	1974	1975	1976	bis Febr. 77	Todesursache
373	1967 ?		26,0	26,2	26,3	27,3	23,0		Okt. 76	Alter
9	1967 ?		21,0	23,5	24,0	23,4	23,6		Febr. 76	Alter
375	1968 ?		25,0	25,1	26,1	26,8	25,3	24,4	Sept. 77 ?	Alter
376	1968 ?		21,0	21,7	20,6	21,3	20,5			
360	1965 ?		24,0	22,2	23,5				Febr. 74	Alter ?, Fallwild Sammelkammer
353	1965 ?		22,5						April 72	Alter ?, Durchfall
20	1970	Flasche	25 ?	26,3	28,4	28,8			Sept. 75	Unfall (Fang durch Unbefugte)
114	1970		20,0			18,8	21,5		April 75	Durchfall
107	1970		21,0	22,0	22,4	23,0			März 75	Durchfall
126	1970		22,5	20,5	21,3	(14,9)			Dez. 74	Durchfall
104	1970	353 ?	23,0	23,3	21,5	24,2	22,3	-	Nov. 76	Alter
121	1970	373 ?	22,0	22,3	22,8				März 74	Winterfallwild ?
131	1970	360	22,0	23,3					Juni 73	verschollen
-	1970		22,5						Febr. 72	Abschuß
310	1971	360	15,5	22,0	24,0	25,8	24,4	-		
308	1971	353	13,5	18,2	23,0	23,8	24 ?	24,3		
306	1971	?	11,5						Febr. 72	Winterfallwild
303	1971	373	11,5						Jan. 72	Winterfallwild, (Durchfall)
323	1971	?	16,5							
321	1971	-(67)	16,0	22,4	26,4	26,3			Juli 75	geforkelt
326	1971	?	12,5						?	Winterfallwild ?
218	1971	375	16 ?	21,4	23,5	23,2	(20,0)		Febr. 76	Durchfall
-	1971	?	12 ?						März 72	Winterfallwild
-	1971	?	12,5						Dez. 71	Unfall (Fang)
201	5.5.72	-(67)		16,1	25,1	25,0			Juni 75	Geburt
220	3.-8.6.72	20		17,0	25 ?	-	-	-		
211	22./23.5.72	375		14,5	23,6	24,3	25,2		Mai 76	Nachgeburt
205	1972	9 (67)		14,3	21,3	22,5			4.6.75	Geburt
206	1972	9 (67)		14,8	20,9	22,1	22,7	23,5		
215	23.5.72	104		14,5	19,7	23,0	22,2	23,2		
-	vor 24.5.72			11,4						
210	13.-22.5.72	373		11,8	19,7					
254	22./23.5.72	360		13,8	19,9	-	22,5	21,7		
213	8.-10.5.72	121		12,0	17,8	-	-	-		
212	nach 15.5.72	376		16,3	24,2	25,9	24,9	-		
-	23.5.72	131		10,5					Okt. 72	Abschuß
-	13.-22.5.72	373		11 ?					Febr. 73	Winterfallwild
-	22./23.5.72	375 ?		11 ?					Jan. 73	Winterfallwild
-	vor 24.5.72	114 ?		12 ?					März 73	Winterfallwild, (Durchfall)
45	27.5.-6.6.73	375		16,3	24,0	26,2	26 ?			
88	nach 29.5.73	376		11,0	15,8				Okt.75	Durchfall
51	nach 29.5.73	376		12,6	18,3				Juni 75	Geburt (?)
84	1./2.6.73	126		14,2	-	-	-	-	Sept.74	verschollen
55	ca.1.6.73	9 (67)		14,5	21,0	-	22 ?			
61	27.5.-6.6.73	9 (67)		12,5	19,8	(13,7)			Febr.76	Durchfall
74	27.5.73	104		13,7	22,8	25,1	24,5			
78	5./6.6.73	20		16,0	24,4	24,2	23,8			
75	27.5.73	360		15,0					Jan. 74	Pansenacidose (Sammelkammer)
44	27.5.73	360		15,0					Jan. 74	Pansenacidose (Sammelkammer)
253	23.5.73	375 ?		18,6					Jan. 74	Abschuß
-	1973	121 ?		14 ?					März 74	verschollen
97	nach 18.5.74	373			16,4	24 ?	26,5			
95	nach 27.5.74	-(72)			15,1	22,2	-			
91	16.5.-8.6.74	107			15,1	(13,2)			Febr.76	Durchfall
90	8.5.-1.6.74	376			15,0	21,5			Mai 76	Geburt (?)
89	1974	321			15,1				Sept. 75	Durchfall
86	1974	218			13,0				Juni 75	verschollen
79	1974	218			12,4				Febr. 75	Blutvergiftung
73	nach 18.5.74	-(67)			14,5				Febr.75	Fuchsriß (I)
-	vor 7.6.74	9 (67)			12,2				Febr. 75	Winterfallwild
82	nach 18.5.74	308			12,7	18,9	21,7			
277	nach 16.5.74	104			12,9				Juni 75	Durchfall
-	10.-30.5.74	310			13,5	17,7			Juni 75 ?	verschollen
-	vor 7.6.74	9 (67)			12 ?				März 75	Winterfallwild
-	1974	201			10 ?				Nov. 74	verschollen
93	30.5.75	20				15,4	-		Herbst 76	Halsband gefunden
266	ca.30.5.75	104				14,8	23,1			
279	28.5.75	376				16,0				
270	28.5.75	376				12,7	19,2			
100	1975	-(67)				16,0				
256	vor 28.5.75	215				11,9	20,3			
248	13.5.75	321				13,3	19,6			
68	ca.24.5.75	212				14,7	-			
269	nach 13.5.75	218				11,3			März 76	Winterfallwild
9	19.5.75	-(72)				13,3	-			
230	19.5.75	-(72)				16,4	-			
395	30.5.75	20				15,1	20,9			
-	12.5.-8.6.75	220				14 ?	-			
-	5./6.6.75	308				13 ?	19 ?			
-	24.5.75	213				12 ?	-		Anfang 76	verschollen
-	ca.6.5.75	323				15 ?	-			
298	14.5.76	74					15,6			
246	24.5.76	308					16,2			
56	14.5.76	74					13,9			
29	18.-22.5.76	78					18,1			
299	4./5.5.76	210					14,4			
249	12.-17.5.76	325					18,2			
-	nach 21.5.76	97					15 ?			
-	19./20.5.76	310					12 ?			
-	14.-17.5.76	220					15 ?			
5	5.-29.76	206					13 ?			
287	4./5.5.76	210					?			

Tabelle Anhang 1 b: Lebensdauer, Gewichtsentwicklung und Todesursachen bei Rehen, die mindestens sieben Monate alt geworden sind (Rehgatter I Stammham). — Weibchen.

Tabelle Anhang 1 a: Lebensdauer, Gewichtsentwicklung und Todesursache bei Rehen, die mindestens sieben Monate alt geworden sind (Rehgatter I Stammham). — Böckchen.

Mitt. - Nr.	1972					1973					1974					1975					72 - 76		1976					
	W	F	S	H	J	W	F	S	H	J	W	F	S	H	J	W	F	S	H	J	T	J	W	F	S	H	J	
192	25	25	15	25	1	25	25	25	20	--	25	21	20	20	22	23	20	(11)	(11)	20	25	36	10	10	10	--	10	
197	18	7	7	22	12	22	11	12	9	--	13	13	10	10	12	13	10	7	8	8	13	15	7	6	5	--	7	
198	18	19	15	18	19	17	8	10	--	20	10	11	14	11	15	10	9	8	14	16	11	7	7	6	--	7		
1	20	12	15	20	1	25	26	13	16	--	26	20	20	17	7	23	29	20	17	7	26	30	15	14	15	--	15	
20	10	15	4	23	1	26	20	11	10	--	20	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	--	--	--	--	10	
7	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7
10	11	20	28	18	1	50	22	18	10	--	26	20	20	15	20	38	24	18	16	21	25	30	7	14	13	--	14	
126	27	30	28	27	1	38	28	12	10	--	41	12	9	10	11	15	11	10	6	--	16	53	--	--	--	--	16	
133	22	15	10	13	1	42	10	20	12	--	22	10	9	9	8	12	7	8	5	--	8	15	--	--	--	--	15	
136	30	20	20	--	1	60	26	10	12	--	26	7	13	12	11	16	15	6	6	--	7	13	7	7	6	--	13	
124	16	26	23	25	1	36	16	9	12	--	25	9	20	7	10	20	25	15	5	25	25	68	7	7	4	--	6	
114	26	26	20	13	1	31	11	12	16	--	31	15	17	15	75	26	20	16	8	11	25	60	7	7	4	--	7	
115	22	12	10	14	1	26	16	17	12	--	16	10	10	10	15	15	9	10	6	7	15	33	9	--	--	--	9	
203	12	--	7	7	1	13	1*	1	7	--	12	9	8	6	--	11	10	6	--	7	12	15	--	--	--	--	15	
130	27	25	10	25	17	22	22	12	12	--	29	20	15	15	16	15	12	--	--	--	--	38	--	--	--	--	38	
119	23	30	15	21	1	58	8	8	8	--	8	9	6	7	9	17	6	6	6	9	12	31	5	5	5	--	5	
115	24	9	--	--	1	26	27	--	8	--	273	7	7	7	7	207	13	13	--	7	157	43	7	6	--	18		
106	10	16	12	16	1	27	10	9	9	--	15	12	12	8	8	17	10	5	6	8	28	60	7	7	4	--	8	
111	25	30	20	12	1	68	15	29	20	--	10	7	15	15	75	58	17	9	6	7	12	67	9	11	11	--	11	
115	25	27	25	11	1	47	18	25	9	--	30	28	21	9	--	31	--	--	--	--	4	62	--	--	--	--	62	
213	--	--	--	--	--	33	30	15	15	--	26	15	15	15	38	30	10	15	8	7	13	19	11	7	5	--	13	
219	--	--	--	--	--	20	17	16	16	--	16	20	17	--	16	16	15	8	8	11	30	10	--	6	6	--	7	
253	--	--	--	--	--	11	15	16	15	--	25	40	17	--	15	18	15	8	8	11	30	10	10	8	5	--	10	
255	--	--	--	--	--	9	9	13	13	--	16	12	8	7	8	116	13	15	6	18	18	17	10	8	5	--	10	
116	--	--	--	--	--	35	51	--	--	--	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15	--	--	--	--	15	
117	--	--	--	--	--	17	21	18	18	--	19	20	30	10	30	63	--	--	--	--	--	61	10	10	6	--	10	
102	--	--	--	--	--	11	25	18	18	--	15	11	8	9	7	41	9	9	3	13	15	52	2	7	9	--	10	
207	--	--	--	--	--	13	9	15	116	--	16	--	31	--	18	25	30	8	9	13	20	53	2	7	9	--	10	
--	--	--	--	--	--	15	8	15	15	--	20	18	15	8	--	126	10	9	--	--	--	30	--	--	--	--	30	
12	8	15	16	15	1	13	12	8	15	16	15	17	12	12	12	19	10	10	10	10	10	10	7	--	6	--	8	
17	--	--	--	--	--	15	14	18	18	--	17	17	15	18	17	20	15	(65)	15	50	--	--	--	--	--	--	18	
16	16	16	--	--	--	17	16	16	--	17	18	12	12	12	12	21	--	16	10	52	51	5	6	6	--	7		
18	15	12	15	15	1	25	15	12	15	15	15	15	12	15	15	15	12	15	15	15	15	15	11	7	14	--	120	
85	20	20	12	20	1	27	28	22	15	12	30	15	20	12	20	27	28	22	15	12	30	15	20	--	--	--	8	
55	10	15	15	15	1	19	16	7	8	--	19	16	7	8	--	19	16	7	8	--	19	16	7	8	--	--	19	
89	--	--	--	--	--	20	20	12	7	17	17	17	17	12	7	17	17	17	12	7	17	17	15	5	4	--	20	
87	--	--	--	--	--	15	13	13	13	--	13	15	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	--	13
83	--	--	--	--	--	9	6	9	9	--	9	9	6	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9	9	9	--	9
76	--	--	--	--	--	15	15	15	15	--	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	--	15
A	--	--	--	--	--	20	20	20	20	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	20
B	--	--	--	--	--	15	10	12	9	16	11	15	10	12	9	16	11	15	10	12	9	16	11	15	10	12	--	15
+	--	--	--	--	--	18	15	15	15	15	15	18	15	15	15	15	18	15	15	15	15	15	15	18	15	15	--	15
98	--	--	--	--	--	8	11	9	11	11	11	8	11	9	11	11	8	11	9	11	11	11	11	11	11	11	--	11
96	--	--	--	--	--	15	9	7	10	15	10	15	9	7	10	15	10	15	9	7	10	15	10	15	9	7	--	15
85	--	--	--	--	--	25	30	17	15	10	30	25	30	17	15	10	30	25	30	17	15	10	30	25	30	17	--	18
100	--	--	--	--	--	8	7	8	19	15	16	8	7	8	19	15	16	8	7	8	19	15	16	12	16	5	--	23
91	--	--	--	--	--	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	--	5
92	--	--	--	--	--	11	10	6	11	11	11	11	10	6	11	11	11	10	6	11	11	11	11	11	11	11	--	11
94	--	--	--	--	--	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	--	8
93	--	--	--	--	--	15	9	7	10	15	10	15	9	7	10	15	10	15	9	7	10	15	10	15	9	7	--	15
97	--	--	--	--	--	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	--	13
95	--	--	--	--	--	9	7	9	7	9	9	9	7	9	7	9	9	9	7	9	7	9	9	9	9	9	--	9
99	--	--	--	--	--	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	--	10
47	--	--	--	--	--	9	11	12	11	16	9	11	12	11	16	9	11	12	11	16	9	11	12	11	16	9	--	16
75	--	--	--	--	--	15	7	9	9	11	21	15	7	9	9	11	21	15	7	9	9	11	21	15	7	9	--	21
162	--	--	--	--	--	15	10	7	--	17	15	10	7	--	17	15	10	7	--	17	15	10	7	--	17	--	17	
1	--	--	--	--	--	10	10	7	--	17	10	10	7	--	17	10	10	7	--	17	10	10	7	--	17	--	17	
3	--	--	--	--	--	20	2	2	--	2	20	2	2	2	--	2	20	2	2	2	2	20	2	2	2	--	2	

1976 war die zeitliche Verteilung der Beobachtungen nicht repräsentativ für Homerange-Größen deshalb im Vergleich zu den folgenden Jahren unzuverlässig.

Tabelle Anhang 2a: Homerange-Größen (geschätzt, Hektar) im Rehgatter 1 Stammham. — Böcke, Winter, Frühjahr, Sommer, Herbst, Jahr, Total.

Individuen Ohr - Nr.	1972					1973					1974					1975					72 - 76					1976				
	W	F	8	H	J	W	F	8	H	J	W	F	8	H	J	W	F	8	H	J	T	W	F	8	H	J				
9	7	7	7	16	20	21	10	5	--	21	13	9	6	10	14	12	6	6	13	15	21									
373	15	10	7	15	25	10	10	7	--	14	13	9	9	19	19	12	8	6	15	18	21									
0	13	7	7	15	15	12	7	7	--	15	7	7	7	12	15	8	7	7	10	10	18									
360	15	9	6	12	22	8	10	6	--	15																				
375	357	7	7	12	147	11	7	6	--	12	11	8	7	10	10	10	7	7	8	10	127									
376	7	10	6	12	15	10	7	6	--	12	10	10	8	15	15	18	8	12	13	15	15									
20	53	6	6	12	70	15	10	6	--	17	15	15	11	11	15	10	8	6			10									
114	7	5	7	7	12	12	5	5	--	12	6	6	6	5	10	6	(10)				23+									
107	26	12	9	24	33	20	22	6	--	22	22	8	8	22	25	16					37									
104	24	15	12	21	25	20	15	6	--	20	22	20	12	18	23	20	18	7	15	22	32									
126	7	20	12	22	23	30	17	10	--	22	20	20	12	20	22															
131	9	6	7	14	20	13	10	7	--	13																				
121	16	7	7	21	30	25	5	7	--	25																				
218	12	20	25	20	28	7	19	13	--	20	26	20	7	31	30	25	25	16	7	26	36									
121	14	7	7	20	25	18	9	12	--	20	7	7	7	17	207	13	15	4			15	23								
308	25	10	8	11	31	15	7	7	--	18	7	7	6	11	15	6	9	5	14	15	33									
325	9	9	8	9	10	10	8	4	--	12	15	8	7	251	257	9	10	7	9	12	24									
310	13	32	11	23	35	16	13	9	--	22	21	13	5	18	35	14	14	7	7	14	42									
254						12	10	6	--	16	9	6	5	23	25	14	8	5	8	14	35									
						16	10	15	--	19	7	10	6	7	10	9	10	5	10	15	28									
220						16	13	6	--	23	13	6	8	16	327	20	9	7	15	22	41									
201						17	9	7	--	24	6	4	4	5	7	5	5	4			5	21								
215						18	15	18	--	22	18	18	7	10	22	20	14	7	15	22	36									
211						7	17	20	--	25	24	22	7	24	27	30	7	21	16	30	37									
206						20	15	18	--	30	12	10	5	7	14	15	10	7	10	15	30									
205						20	15	11	--	25	19	8	6	16	20	18	9	11			18	25								
212						16	15	12	--	22	15	12	7	17	18	18	12	19	15	19	23									
213						20	20	16	--	25	12	10	7	7	127	15	10	6	7	18	38									
210						15	10	10	--	16	10	8	7	7	15	7	10	7	7	18	27									
51											32	18	20	25	35	20	20	22	16	28	38									
88											15	18	7	7	25	18	12	8	7	28	40									
55											30	25	27		30															
84											15	10	7	7	16	20	15	6	8	21	27									
45											14	13	9	15	15	10	6	6	7	12	21									
78											7	19	10	16	20	12	8	8	(45)	15+	30+									
61											20	17	18	15	26	33														
74											15	25	15	18																
90																18	18	27	16	30	30									
91																15	14	14	(30)	25+										
99																14	17	16		22										
82																8	9	6	7	13	13									
237																16	16		(22)											
95																7	9	7	15	17	17									
97																12	8	16	12	20	20									
86																20														
79																20														
266																														
H																														
I																														
279																														
270																														
K																														
68																														
230																														
9b																														
93																														
395																														
100b																														
248																														
256																														

1976 war die zeitliche Verteilung der Beobachtungen nicht repräsentativ. Die Homorange-Größen wurden deshalb im Vergleich zu den früheren Jahren unterachtet.

Tabelle Anhang 2b: Homorange-Größen (geschätzt, Hektar) im Rehgehalt I Stammham. — Weibchen.
Winter, Frühjahr, Sommer, Herbst, Jahr, Total.

Mutter	1971(Δ▽)	1972 (○)	1973(○K)	1974 (Θ)	1975 (◎)	1976 (□◇)
♀ ●	♀▲, +?	♀○, +?	♂K□, ♀K□	♂- +1	♂■, ♀=	♂♠, ♂/
♀ ▲	♂▲, ♀=	♀■, +1	♂K53, +?	♀ mix, (+?)	≥ 1	♂■, ♂□
♀ ■	3	♂▲, ♀=, ♀□	♀K○○, (+)	♂▲, ♀H	♂■, ♂un	♂■, ♂□
♀ X	♀= (2), ♀	♀□ <u>+</u> , +1	♂K□□, ♀K□	♂; □	♂I, ♂un	♂▲, +1
♀ T	♂50, ♀■	♂=, ♀T	♀K□□, ♀KX	♂; ♀-	♀ ●, ♀X	♂□□, ♂/
♀ I	♀T, ♀(?)	♂□□, ♀X	♀K=, ♀K□	—	♀▲, ♀●●	
♀ Z	♂un, ♀▲	♂un, ♀▲	♂K55, ♀K♀	—		
♀ □	♀□, <u>+</u>	♀□, <u>+</u> ?	♂K□, +?	♂I, ♀un		
♀ □	≥ 1	♂KX, +?	♂KX, +?	♂ 92, ♀		
♀ B	♂X, ♂mix	♂X, ♂mix	♂K T, ♀K□	♂●, ♂I		
♀ I	♂□□, ♀□□	♂□□, ♀□□	♂K○, ♀K T	♂ , ♀un	♂=, ♀I	Frühgeburt
♀ □	♂○, ♀ mix	♂○, ♀ mix	①, +?			
♀ Δ	♂□, ♀	♂□, ♀	♂K 26, +1			
♀ T			♂K 90	♂, ♀■	♂, ♂un	♀ un, ♂un
♀ X			♂K un, (♂K)	♂, ♂un	♂V, ♀un	♀▲, +(♂)
♀ mix			≥ 1	♂/; ♀X	♂-, ♀un	♀■; +(♀)
♀ ▲		1+?	1+?	♂■, ♀▲	♂; ♀	
♀		1+?	1+?	♀ I, ♀/	♀■, ♂●●	

Tabelle Anhang 3: Verwandtschaft und Geburten im Rehgatter I Stammham, 1971—1976.

♀ O	♂ un, j	≥ 1	♂ 283; ♀ un
♀ Δ	♂ un, j	♂ un, ♀ un	Fehlgeburt †
♀ ⊖	♂ H	♂ L, ♂ un	
♀ □	—	2	
♀ 0	♂ 63	♂ T	♂ 66; ♀ un
♀ 00	≥ 1	♂ 67 69 ♀ T	♂ □; ♂ □ (?)
♀ □	♀ ●	♀ V, ♀ /	♂ un; +1
♀ ■	□ 1	♂ +	♀ 6; ♀ 287
♀ X	♂ 67	♂ ▲	♂ un
♀ mix	—	♂ un, ♀ un	♂ un; +1
♀ T	♂ =	♂ /, ♀ -	♂ mix; +1
<hr/>			
♀ K T	≥ 1	≥ 1	♀ O; ♀ 66
♀ K 0	1 + ?	1 + ?	♂ 00; ♂ un
♀ K 00	≥ 1	≥ 1	♀ 00; +1
♀ K ♀	♂	♂	♂ 83; ♂ un
♀ K 6	—	—	
♀ K 00	≥ 1	≥ 1	
♀ K X	≥ 1	≥ 1	
<hr/>			
♀ mix	♂ un, j ♂ un		
♀ ■	≥ 1 Kitz		
♀ X	≥ 1 Kitz		
♀ ●	2 Kitze		

Geburts- jahrgang	1970 (1)	1971 (2)	1972 (3)	1973 (4)	1974 (5)	1975 (6)	1976 (7)	Summe bzw. Mittel 1972 - 1975
ERSTGEBÄRENDE (24 Monate alt)	2	7	5	11	7	4		30
davon trächtig überleben Geburt	2	7	5	9	6	4		27
	2	7	5	9	5	3(?)		26
GEBORENE KITZE	4(?)	13	6-7	9-12	6-7	6+(?)		34-39
GEFÜHRTE KITZE	4(?)	11	3	7	1	4(?)		22
GEBURTENRATE (%) bezogen auf trächtige	200(?)	186	120-140	82-109 100-133	86-100 100-117	150(?)		113-130 126-144
KITZRATE (%)	200(?)	157	60	78	17(20)	100		85
ÄLTERE WEIBCHEN (über 36 Monate alt)	15	6	13	15	23	21		57
davon trächtig überleben Geburt	15	6	13	14	23	21		56
	15	6	13	14	21	20		53
GEPORNE KITZE	32(?)	12-13	23-25	26	39-43	≥ 38		100-107
GEFÜHRTE KITZE	32	10	17	26	37	ca. 30		90
GEBURTENRATE (%) bezogen auf trächtige	213	200-217	177-192	173 186	170-187	ca. 181		175-188 179-191
KITZRATE (%)	213	167	131	186	176	143		170
ALLE WEIBCHEN (über 24 Monate alt)	22	17	13	18	26	30	25	87
davon trächtig überleben Geburt					23	29		83
					23	26		80
GEBORENE KITZE	≥ 36	25-26	29-32	35-39	45-50	≥ 43		134-146
GEFÜHRTE KITZE	≥ 33	36	21	33	38	ca. 34		113
GEBURTENRATE (%) bezogen auf trächtige	≥ 150	212	192-200	161-178	135-150 152-170	150-167 155-172	172	154-169 161-177
KITZRATE (%)	≥ 150	212	162	117	143	146	136	141

Anmerkungen:

(1) Die Kitze des Jahrgangs 1970 konnten erst im Dezember 1971 quantitativ erfaßt werden. Mit erheblicher Jugendsterblichkeit bis zu diesem Zeitpunkt ist zu rechnen.

(2) Im Winter 1970/71 wurde eine Anzahl Weibchen aus dem Gatter entfernt. Die hohe Geburtenrate 1971 ist wohl vor allem auf den geringen Anteil erstmals gebärender Weibchen zurückzuführen. Es ist nicht völlig auszuschließen, daß eine weitere (unmarkierte) Geiß unserer Aufmerksamkeit entging oder vor Dezember 1971 starb.

(3) Die Gruppe der erstmals gebärenden Geißen ist eine „gute Auswahl“, die anlässlich der Reduktion der Gatterpopulation im Winter 1971/72 getroffen werden konnte. Das gilt in geringerem Maße auch für die älteren Geißen. Im Winter 1972/73 kam erstmals die „Sammelkammer“ zum Einsatz. Wegen guten Fangerfolges konnte jedoch die Fangaktion früher abgebrochen werden als 1973/74. — Es gab Füchse und Dachse im Gatter.

(4) Die „Sammelkammer“ war von Mitte November bis Anfang Februar im Einsatz. Die Mehrzahl der Kitze blieb wochenlang ohne Mutter und ohne Zugang zur Fütterung und entwickelte sich damit relativ schlecht (vgl. Anmerkung 6). — Vier Wildschwein-Überläufer und eine Fuchsfamilie sorgten vermutlich für eine hohe Kitzsterblichkeit.

(5) Geißen wurden nur dann in die „Sammelkammer“ übernommen, wenn sie mit ihren Kitzen zusammen gefangen worden waren. Sonst wurden sie wieder freigelassen. Zwei kleine „erstmal gebärende“ und ein gesundes, großes erwachsenes Weibchen waren nicht trächtig. Dadurch scheint die Geburtenrate relativ gering. — Füchse und Dachse waren im Gatter nicht vorhanden.

(6) Der schlecht entwickelte Geburtsjahrgang 1973 kommt erstmals zur Fortpflanzung und bringt sehr schlechte Kitzraten. — Ein bis zwei Wildschweine (bis August), Füchse und mindestens zwei Dachse leben im Gatter.

(7) Eine „ältere Geiß“ hatte eine Frühgeburt Ende April, eine weitere erlag einer Infektion der Geschlechtsorgane, nachdem sie mindestens drei Tage lang mit halb ausgetriebener Nachgeburt beobachtet worden war. Eine erstgebärende Geiß starb nach der Geburt. — Im Gatter wurden 1976 zwei Fuchsgehecke großgezogen.

Im Jahre 1969 wurden im frisch geschlossenen Gehege acht Weibchen gefangen. Davon waren wahrscheinlich zwei erstmals gebärend. Diese acht Weibchen führten im Dezember zusammen noch neun Kitze. Der Einfluß der Bejagung auf diese Zahlen ist nicht mehr zu beurteilen. — Die Kitzrate dieser autochthonen Population ohne Fütterung betrug somit bei einer Wilddichte von 29 Rehen auf 133 ha im Dezember 1969 noch 113 %.

Auf der Probefläche „Freie Wildbahn Stammham“ (autochthone Rehe, praktisch ohne Fütterung) führten sechs erstmals gebärende und elf ältere Weibchen im Dezember 1975 nach abgeschlossener Herbstjagd noch 21 Kitze. Bei einer Wilddichte von ca. 55 Rehen auf 100 ha Wald zuzüglich ca. 30 ha Äcker und Wiesen betrug somit die Kitzrate noch 124 %.

Tabelle Anhang 4: Geburtenraten und Kitzraten (Dezember) im Rehgatter I Stammham 1970—1976. — Jeweils Minimalwerte.

Tier	Winter					Frühjahr					Sommer					Herbst					ganzes Jahr					Summe
Ohrnr.	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76	Jahre/Beobachtg.
Geburtsjahr 1968 und früher																										
352	13	17	11	29	3	15	25	6	5	7	16	22	8	16	9	11	-	10	9	-	55	64	35	55	19	5,00 / 228
	4	10	8	8	5	15	14	14	6	7	15	17	8	12	20	12	-	1	1	-	43	41	31	27	32	5,00 / 174
	9	19	8	12	10	17	21	13	21	8	8	26	7	35	23	7	-	4	5	-	41	66	32	73	41	5,00 / 253
157	4	10	6	14	1	5	14	13	12	6	8	15	9	14	14	8	-	6	2	-	25	39	36	42	21	5,00 / 161
20	6	21	5			22	14				3	19				10	-				41	54				2,25 / 95
380	0					7															7					0,25 / 7
Geburtsjahr 1969																										
367	20	22	7	13	1	20	25	14	18	15	17	31	17	40	17	15	-	10	12	-	62	78	48	83	33	5,00 / 304
Geburtsjahr 1970																										
124	11	30	4	11		16	18	13	8		17	25	4	14		9	-	8	1		53	73	29	34		3,75 / 189
133	6	8	4	1		4	11	17	10		3	11	10	9		10	-	4	2		23	30	25	22		4,00 / 100
116	7	15	0	9	2	15	20	11	13		13	15	6	15		1	-	6	2		36	50	23	39	2	4,00 / 148
123	6	10	5	6		12	9	5	3		9	9	0	15		6	-	5	6		33	28	15	30		4,00 / 106
113	7	10	6	3	6	14	15	8	5	7	10	21	3	8	5	16	-	2	2		44	46	19	18	18	5,00 / 145
113	14	16	6	8	2	15	7	6	16	8	16	17	3	15	5	13	-	7	6		57	40	22	45	2	4,25 / 166
203	4	13	5	8		3	7	8	8		0	4	4	4		0	-	1	3		7	24	18	23		4,00 / 72
120	13	29	6	14		18	15	7			21	13	4			17	-	5			69	57	22	14		3,25 / 162
106	9					11															20					0,50 / 20
119	6					10					1										17					0,50 / 17
Geburtsjahr 1971																										
311	5				8	5	2	2	3	2	1	1	2	0	6	1	-	1	0	-	13	15	9	5	10	0,50 / 13
312	9	12	4	2	2	5	2	2	3	2	10	13	7	8	12	16	-	3	3		16	15	9	5	24	5,00 / 55
313	12	9	0	8	8	22	11	8	5	4	10	13	7	8	12	16	-	3	3		60	33	18	24	24	5,00 / 159
304	7	26	7	33	16	24	22	11	21	18	14	30	13	38	20	12	-	14	17		57	78	45	109	54	5,00 / 343
319	11	13	2	17	6	24	19	9	14	7	11	18	9	29	13	11	-	5	8		57	50	25	68	26	5,00 / 226
314	4					9					3										16					0,50 / 16
315	9	16	7			18	20	10			26	19	10			8	-				61	55	27			2,75 / 143
Geburtsjahr 1972																										
255	7	4	7	8		4	5	18	11		19	9	25	10		-	8	15	-		30	26	65	29		4,00 / 150
-	6	8	8			9	5	16			4	4	2			-	2				19	19	16			2,50 / 54
253	8	4	20	8		7	5	15	11		9	2	32	18		-	6	12	-		24	17	79	37	4	4,00 / 157
202	15	7	8	4		17	8	14	12		12	7	28	16		-	3	8	-		44	25	58	32	4	4,00 / 159
214	15	9	22	9		8	9	16	6		11	6	29?	12		-	5	1	-		34	29	68?	27	4	4,00 / 158
217	12	3				9	2				14	4				-	7				35	16				2,00 / 51
207	8	0	4	1		4	6	1	2		14	2	1	5		-	8	6	-		26	16	12	8		4,00 / 62
219	9					8					11					-					28					1,00 / 28
216	12					5															17					0,25 / 17
Geburtsjahr 1973																										
81		5	10			1	14				2	9						2	4		10	37				2,00 / 47
85		12	18	4		7	11				10	17						3	11		32	57	4			2,25 / 93
52		0				3					5							2			10					1,00 / 10
67		7				6															13					0,50 / 13
36		8	33	5		11	2	7			2	6	11					8	6		29	47	21	3	0	3,00 / 99
80		7	18	7		16	16	9			7	29	9					9	3	-	26	67	23	3	0	3,00 / 117
57		3	3	2		3	2	4?			1	6	1					3	2		10	13	7	2	5	2,50 / 30
-		11	9	5		13	7	7			2	13	5					3	6	-	29	35	17			3,00 / 81
Geburtsjahr 1974																										
94		10																					10			0,25 / 10
83		4				6					16										0	25				0,75 / 26
98		10	4			12	7				0	3						7	-		29	14	2			2,00 / 43
89		14	4			17	12				13	12						4	-		48	28				2,00 / 76
100		39	2			23	4				19	14						4	-		85	20				2,00 / 105
93		11				18					18							1			48					0,75 / 48
96		16	6			5	7				13	4						11			45	17				1,50 / 62
82		22	10			17	9				21	3						10	-		70	22				2,00 / 92
87		3				12					5										20					0,75 / 20
76		6	3			3	3				2	6						4	-		15	12				2,00 / 27
- (von 325)		12	4			11															23					0,50 / 23
233		7				4					14							3			28					1,00 / 28
46		8	7			6	2				16	12						7	-		37	21				2,00 / 58
- (von 201)		25	2			13	0				19	2						0	-		57	4				2,00 / 61
Geburtsjahr 1975																										
34		2				4					5												11			1,00 / 11
87		4				8					16												28			1,00 / 28
278		5				6					8												19			1,00 / 19
272		4				4					7												15			1,00 / 15
262		18				8					1												27			0,50 / 27
296		5				9					8												22			1,00 / 22
293		7				11					13												31			1,00 / 31
39		6				10					13												29			1,00 / 29
294		4				12					9												24			1,00 / 24
47		8				10					6												24			1,00 / 24
279		2				1					18												21			1,00 / 21
295		8				3					4												15			1,00 / 15
288		7				6					3												16			1,00 / 16
268		3				3					19												26			1,00 / 26
- (von 723)		1				2																	3			0,50 / 3
- (von 9 (67))		7				8																	25			1,00 / 25
- (von 220)		4				1																	6			

a) Böcke

Geburts- jahr	Halsband- farbe	Ohrmarke Nummer	Halsband Symbol				
1966?	weiß	352	♂T	1974	orange	92	♂■
1967?	weiß	1	♂▲	1974	orange	83	♂I
1968?	weiß	5	♂=	1974	orange	98	♂
1967?	weiß	157	♂■	1974	orange	89	♂=
1964?	weiß	20	♂-	1974	orange	100	♂
1967?	weiß	380	-	1974	orange	94	♂■
1969	weiß	367	♂●	1974	orange	93	♂-
1970	schwarz	124	♂○	1974	orange	96	♂●
1970	schwarz	133	♂□	1974	orange	82	♂/
1970	schwarz	116	♂nix	1974	orange	87	♂=
1970	schwarz	123	♂X	1974	orange	71	♂H
1970	schwarz	115	♂≡	1974	orange	76	♂I
1970	schwarz	113	♂T	1974	-	(von 325)	♂A
1970	schwarz	203	♂rot	1974	orange	233	♂T
1970	schwarz	120	♂=	1974	orange	46	♂▲
1970	schwarz	106	♂△	1974	-	(von 201)	♂B
1970	schwarz	119	♂	1974	-	(von 325)	♂C
1971	gelb	309	♂T	1975	weiß,breit	34	♂●
1971	gelb	311	♂nix	1975	weiß,breit	87	♂
1971	gelb	312	♂=	1975	weiß,breit	278	♂■
1971	gelb	313	♂50	1975	weiß,breit	276	-
1971	gelb	304	♂X	1975	weiß,breit	272	♂T
1971	gelb	319	♂▲	1975	weiß,breit	262	♂=
1971	gelb	314	♂●	1975	weiß,breit	296	♂▲
1971	gelb	315	♂■	1975	weiß,breit	293	♂-
1971	gelb	302	♂	1975	weiß,breit	39	♂/
1972	rot	255	♂	1975	weiß,breit	294	♂
1972	-	-	♂un	1975	weiß,breit	47	♂X
1972	rot	253	♂○	1975	weiß,breit	279	♂V
1972	rot	202	♂=	1975	weiß,breit	295	♂●
1972	rot	214	♂≡	1975	weiß,breit	288	♂+
1972	rot	217	♂X	1975	weiß,breit	268	♂L
1972	rot	207	♂≡	1976	schwarz,br.	247	♂X
1972	rot	219	♂△	1976	schwarz,br.	290	♂△
1972	rot	216	♂nix	1976	schwarz,br.	252	♂
1973	Latze	81	♂K	1976	schwarz,br.	243	♂T ₁
1973	Latze	85	♂K	1976	schwarz,br.	284	♂T ₂
1973	Latze	52	♂K	1976	schwarz,br.	276	♂
1973	Latze	67	♂K	1976	schwarz,br.	231	♂≡
1973	Latze	36	♂K	1976	schwarz,br.	70	♂/
1973	Latze	80	♂K	1976	schwarz,br.	283	♂≡
1973	Latze	57	♂K	1976	schwarz,br.	286	♂/
1973	-	-	♂Kun	1976	schwarz,br.	54	♂-
				1976	schwarz,br.	237	♂nix
				1976	schwarz,br.	89	♂○
				1976	-	253	-

Tabelle Anhang 6: Zur Identifikation der Reh-Individuen aus dem Rehgatter nach Geburtsjahrgang, Ohrmarken-Nummer, Halsbandfarbe und Halsband-Symbol.

b) Weibchen

Geburts- jahr	Halsband- farbe	Ohrmarke Nummer	Halsband Symbol				
1967?	weiß	-	●●	1973	Latze	45	○K□
1965?	weiß	373	●▲	1973	Latze	88	○KX
1967?	weiß	9	●■	1973	Latze	51	○K□□
1968?	weiß	375	●X	1973	Latze	84	○K□□
1968?	weiß	376	●T	1973	Latze	55	○K□□
1965?	weiß	360	●	1973	Latze	61	○K○
1965?	weiß	353	♀nix	1973	Latze	74	○K□
1970	grün	20	♀Z	1973	Latze	78	○K□
1970	schwarz	114	♀□	1973	Latze	75	○K□
1970	schwarz	107	♀□	1973	Latze	44	○K□
1970	schwarz	126	♀□	1973	-	253	○K□
1970	schwarz	104	♀↑	1974	orange	97	♀nix
1970	schwarz	121	♀□	1974	orange	95	♀●
1970	schwarz	131	♀△	1974	orange	91	♀
1970	schwarz	-	♀□	1974	orange	90	♀-
1971	gelb	310	♀T	1974	orange	99	♀▲
1971	gelb	308	♀nix	1974	orange	86	♀
1971	gelb	306	♀-	1974	orange	79	♀/
1971	gelb	303	♀-	1974	orange	73	♀T
1971	gelb	325	♀-	1974	orange	-	♀H
1971	gelb	321	♀▲	1974	orange	82	♀X
1971	gelb	326	♀●	1974	orange	277	♀■
1971	gelb	218	♀	1975	weiß,breit	93	♀+
1972	rot	201	○△	1975	weiß,breit	266	○▲
1972	rot	220	○△	1975	weiß,breit	279	○
1972	rot	205	○□	1975	weiß,breit	270	○●
1972	rot	211	○□	1975	weiß,breit	100	○X
1972	rot	206	○□	1975	weiß,breit	256	○□
1972	rot	215	○□	1975	weiß,breit	248	○□
1972	rot	-	○□	1975	weiß,breit	68	○T
1972	rot	210	○□	1975	weiß,breit	269	○-
1972	rot	254	○X	1975	weiß,breit	9	○■
1972	rot	213	♀nix	1975	weiß,breit	230	○/
1972	rot	212	♀T	1975	weiß,breit	395	○V
				1976	schwarz,br.	298	○●
				1976	schwarz,br.	246	◇○
				1976	schwarz,br.	56	◇□
				1976	schwarz,br.	29	◇□
				1976	schwarz,br.	299	◇□
				1976	schwarz,br.	249	◇□
				1976	-	287	◇△

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 100,— DM oder 50 US-\$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München“ können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 40,— DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 50 US-\$ or any internationally convertible currency in the value of 100,— DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the “Freunde der Zoologischen Staatssammlung München” may order the journal at the reduced rate of 40,— DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeitig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren bekommen 50 Sonderdrucke gratis, weitere können gegen Berechnung bestellt werden.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages. The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors get 50 reprints free of charge and more may be ordered on payment.

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

Bisher erschienen:

Band 1

(drei Hefte) 328 Seiten, 1977–1978

Supplementband 1

Gustav Peters:

Vergleichende Untersuchung zur Lautgebung einiger Feliden.

206 Seiten und 80 Seiten mit 324 Abbildungen und 20 Tabellen, 1978.