

# Populationsstruktur und Populationsdynamik des Axishirsches (*Axis axis* L.)

Von

D. HARTMANN, A. HOFMANN und K. ROBIN

## 1. Einleitung

Im Rahmen der zoologischen Exkursion wurde die Verteilung der Axishirsche (*Axis axis* L.) und die Sozialstruktur der Axis-Herden im Kanha-Nationalpark in der Zeit vom 26. 8. bis 18. 9. 1972 studiert. Grosse Tierkonzentrationen während der Monsun-Zeit erlaubten repräsentative Auszählungen rund um die Kanha-Wiesen. Unsere Beobachtungen lehnen sich an Studien, die SCHALLER (1967) im gleichen Gebiet machte. Die hier mitgeteilten Befunde sind lediglich als einmalige Stichprobe zu betrachten.

Der indische Axishirsch (*Axis axis axis* L.) ist ein wiederkauender Paarhufer und wird zu den Echthirschen (Cervinae) gezählt. Je nach Autor findet man in der Literatur den Axishirsch auch unter dem Gattungsnamen *Cervus* (HALTENORTH 1969). Verwandtschaftlich am nächsten steht der Axishirsch zum Schweinshirsch (*Axis (Cervus) porcinus*). Weiter zählt man unter anderem den Sikahirsch (*Cervus nippon*), den Damhirsch (*Cervus dama*), den Rothirsch (*Cervus elaphus*) und den Sambar (*Cervus unicolor*) zur Verwandtschaft. Stammesgeschichtlich betrachtet gehört der Axishirsch zu den ursprünglichen Formen.

Der Axishirsch hat sich bis auf wenige Gebiete im Norden über ganz Indien und Ceylon verbreitet. Daneben wurde der indische Axis in Neuseeland, Australien, Hawai, Brasilien und Argentinien eingeführt.

Auffallend an dieser Hirschart ist die lebhaftige Fleckung, welche über das ganze Leben erhalten bleibt. Axishirsche sind hochbeinig und haben einen 25–30 cm langen Schwanz. Ihr Körper erreicht Gewichte bis zu 100 kg. Die Stiere tragen ein breit ausgelegtes Geweih mit maximal sechs Enden. Die weiblichen Tiere bringen nach sieben bis siebeneinhalb Monaten Tragzeit in der Regel ein Junges zur Welt.

## 2. Material und Methode

Der Axishirsch lebt in gemischten Gruppen im Wald und auf Wiesen und bevorzugt Flüsse oder Bäche in seinem Gebiet.

Die Axis-Population um die Kanha-Wiesen besteht gemäss einer einmaligen Zählung im Sommer 1972 (MARTIN, persönl. Mitteilung) aus 2344 Tieren.

An 14 Beobachtungstagen wurden gesamthaft 3558 Axishirsche ausgezählt und davon 2922 (82,1%) Tiere klassiert. Bei der Annahme, alle Tiere der Population beobachtet zu haben, ergäbe dies eine Doppelklassierung von knapp einem Fünftel des Bestandes. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass Doppelklassierungen häufiger vorkamen.

Um die meist grossen Axis-Herden exakt ansprechen zu können, wurden die Zählungen nach Möglichkeit beim «Ziehen» durchgeführt. Die Datenaufnahme wurde auf alle drei Gruppenmitglieder so aufgeteilt, dass abwechslungsweise einer beobachtete, klassierte und diktierte, der zweite protokollierte und der dritte kontrollierte und auszählte. Diese Methode erlaubte auch bei raschem Ziehen der Hirsche eine Kontrolle.

Das Ansprechen der Tiere wurde zuerst im Zoo und während den ersten drei Tagen im Kanha-Nationalpark geübt, bis eine Übereinstimmung aller Gruppenmitglieder vorhanden war. Schwierigkeiten bereitete vor allem das Ansprechen der weiblichen Jungtiere, da das ganze Jahr hindurch Axis-Kälber gesetzt werden. Nach SCHALLER (1967) ist in den Monaten Januar bis Mai ein Höhepunkt in der Setzzeit festzustellen. Dieser Umstand verhindert jedoch nicht, dass die Grenzen der Altersklassen verwischt werden. Weibliche einjährige Tiere (Schmaltiere) liessen sich nicht eindeutig von adulten weiblichen Tieren unterscheiden; die beiden Altersklassen wurden deshalb zusammengefasst und als Kühe klassiert. Kälber, also Tiere unter einem Jahr, konnten eindeutig auf Grund der geringeren Körpergrösse gegenüber den Kühen abgegrenzt werden.

Die Brunftzeit erreicht ihren Höhepunkt im Mai und Juni, ist aber wie die Setzzeit nicht saisonal. Man findet demnach das ganze Jahr hindurch Stiere mit gefegtem und abgeworfenem Geweih sowie mit Bastgeweihen. Männliche Kälber stossen erst nach 12 Monaten ein Geweih. Jährlinge bilden immer nur ein Spiesser-Geweih. Jährlinge im Bast oder mit abgeworfenem Geweih wurden zur Klasse der Bast-Stiere bzw. der Stiere mit abgeworfenem Geweih gezählt. Die adulten Stiere wurden entsprechend ihrer Geweihlänge nach Angaben von SCHALLER (1967) in die in Tab. I aufgeführten Altersklassen eingeteilt. Gesamthaft wurden 8 Klassen unterschieden.

Alle Beobachtungen wurden auf vorbereitete Protokollblätter notiert und auf Karten eingetragen. Die Beobachtungen erfolgten mit Feldstechern (30 × 50) und einem Fernrohr mit 28facher Vergrösserung von Ansitzen aus.

*Tabelle 1.* Klassierung der Axishirsche nach SCHALLER (1967)

	Klasse	Geweih
Stiere	über 4 Jahre	über 75 cm
Stiere	3-4 Jahre	50-75 cm
Stiere	2-3 Jahre	30-50 cm
Stiere	1-2 Jahre	Spiesser
Stiere	abgeworfen	fehlt
Stiere	im Bast	unvollständig
Kühe	1- bis mehrjährig	—
Kälber	bis 1jährig	—

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden möglichst viele Wiesen und Waldungen nach Vorkommen von Axishirschen abgesucht.

Im Wald war das Ansprechen und Auszählen durch die teils dichte Vegetation stark erschwert, so dass wir oft den Austritt der Tiere abwarteten. Die Hauptbeobachtungszeiten fielen auf den frühen Morgen und späteren Nachmittag; an Regentagen konnte praktisch ganztags beobachtet werden.

Sieben Kilometer nordwestlich vom Untersuchungsgebiet, in Sonph, wurde ein Vergleichsgebiet nach der gleichen Methode bearbeitet.

### 3. Untersuchungsgebiete

Das Untersuchungsgebiet wies eine Fläche von 1200 ha auf und beschränkte sich auf die östlich vom Camp Kanha gelegenen Wiesen und Waldungen.

Die Vegetation wurde in der fruchtbarsten Periode des ganzen Jahres angetroffen; sie war vorherrschend grün. Feuchter und trockener tropischer Laubwald mit unterholzarmen Salwäldern und dichtem Bambus-Dschungel wechselten mit Steppengras- und feuchten Hochgraswiesen. Die meisten grossen Wiesen sind auf ehemalige Dörfer und Reisfelder zurückzuführen.

In der Zeit nach dem Monsun brannte man noch bis vor kurzem die Steppengraswiesen ab. Diese Brände griffen meist auch auf die Wälder über und vernichteten das dürre Gras und Unterholz.

Das Vergleichsgebiet Sonph liegt 7 bis 10 km nordöstlich des Kanha-Camps und umfasst eine Fläche von 200 ha. Die grossen, vorwiegend mit Hochgras bewachsenen Wiesen sind von mehreren Bächen durchzogen und weisen viele Sumpfbzonen auf. Das ehemalige Kulturland ist leicht hügelig und wird ringsum von Salwald eingeschlossen.

### 4. Populationsstruktur

Im Untersuchungsgebiet wurden an 23 Orten 50 Axis-Gruppen mit zusammen 2922 Tieren in Klassen eingeordnet. Im Vergleichsgebiet Sonph waren es an 7 Orten 8 Gruppen mit gesamthaft 150 Axishirschen.

Die soziale Zusammensetzung der Populationen aus beiden Gebieten ist in Tab. 2 dargestellt. Es lassen sich keine gesicherten Unterschiede der beiden Populationen feststellen.

Spiesser, deren Geweih im Bast oder abgeworfen war, wurden zur Klasse «abgeworfen» bzw. «im Bast» gezählt. Durch diese Klassierung wird die Gesamtzahl der Spiesser zu gering ausfallen. Dieser Fehler kann aber nur unbedeutend sein, da der Anteil der Klassen «abgeworfene» und «im Bast» nur 2,5% bzw. 3,1% der Gesamtpopulation ausmachen. SCHALLER (1967) zeigt vergleichbare Daten für die Spiesser-Klasse, die nicht wesentlich von den Befunden 1972 abweichen. Seine Durchschnittswerte in den Monaten Mai, Juni und Juli sind in Tabelle 3 aufgezeichnet.

In der Kanha-Population fallen auf 100 Kühe 80,4 Axis-Stiere; im Vergleichsgebiet Sonph sind es sogar 88,5 Stiere. SCHALLER (1967) zählte im gleichen Monat

Tabelle 2. Soziale Zusammensetzung der beiden untersuchten Axis-Populationen (*Axis axis* L.) in der Zeit vom 26. 8. bis 18. 9. 1972

	Stiere						Total ♂	Kühe	Kälber
	>4	3-4	2-3	Spiesser	abgeworfen	im Bast			
Kanha									
absolut	152	201	338	232	73	90	1086	1350	486
in %	5,2	6,9	11,6	7,9	2,5	3,1	37,2	46,2	16,6
% nur ♂	14,0	18,5	31,2	21,4	6,7	8,2			
Sonph									
in %	5	1,25	6,25	16,2	5	5	38,8	43,7	18,8
% nur ♂	12,9	3,2	16,1	42,0	12,9	12,9			

Tabelle 3. SCHALLERS Durchschnittswerte der Monate Mai, Juni und Juli im Vergleich mit den Werten von 4 Tierklassen der Kanha- und Sonph-Population 1972

	Stiere ohne			
	Spiesser	Spiesser	Kühe	Kälber
Werte nach SCHALLER (1967)	19 %	10 %	42 %	29 %
Population Kanha 1972	29,3%	7,9%	46,2%	16,6%
Population Sonph 1972	22,6%	16,2%	43,7%	18,8%

im Jahre 1965 53,5 Stiere auf 100 Kühe. Die gewaltige Zunahme der Stiere führen wir auf folgende mögliche Ursachen zurück:

- Die reinen Stier-Gruppen halten sich oft abseits der Kanha-Wiesen auf und wurden aus diesem Grunde von SCHALLER nicht erfasst. SCHALLER (1967) beobachtete tatsächlich weniger Stier-Gruppen in der gleichen Jahreszeit.
- Die Mortalität der männlichen Tiere ist geringer geworden.
- 1972 verschob sich der Brunfthöhepunkt.

Während der Hauptbrunft sind die Stiere stärker vergesellschaftet, das heisst der Anteil der Stiere in den einzelnen Axis-Gruppen ist höher als ausserhalb dieser Zeit. SADLEIR (1969) konnte eine solche Brunft-Setzzeitverschiebung bei Schafen infolge guter Ernährung nachweisen. Ebenfalls für diese Möglichkeit spricht der grosse Anteil an Stieren mit gefegtem Geweih: 85%. SCHALLER (1967) beobachtete in der gleichen Jahreszeit 64% adulte Stiere mit gefegtem Geweih, während er für die Monate der Hauptbrunft (Mai, Juni) 96% bzw. 98% angibt.

## 5. Nachwuchsrate

Nach SCHALLER (1967) bleibt das Verhältnis zwischen Kühen und Kälbern ab Juli bis Ende Jahr konstant. Dieser Befund erlaubt die Berechnung der Nachwuchsrate schon vor Jahresende. Für die Untersuchungszeit errechneten wir 36,0 Kälber auf 100 Kühe. Im Monat August stellte SCHALLER (1967) 68,5 und im September 64,2 Kälber auf 100 Kühe fest.

Eine Interpretation dieser geringen Nachwuchsrate gestaltet sich aus zwei Gründen schwer: Erstens konnte die Axis-Population nur über kurze Zeit beobachtet werden und zweitens weiss man, dass tropische Tierarten plötzliche, sprunghafte Änderungen in der Nachwuchsrate aufweisen.

Es liegt nahe, den Befund als natürliche Regulation der Population bei zu grosser Dichte zu erklären. Dies dürfte jedoch höchstens beschränkt der Fall sein, da für die Gruppen an der Peripherie sowie im Vergleichsgebiet Sonph (42,7 Kälber auf 100 adulte Kühe) nur wenig höhere Nachwuchsrate bestimmt wurden. Als Ursachen für den massiven Rückgang der Nachwuchsrate scheinen mehrere Faktoren ins Gewicht zu fallen: Krankheiten, höhere Raubtiereinwirkung, natürliche Resorption und Futterknappheit.

Der Parkverwalter, Mr. PANWARD, bestätigte, dass erst kürzlich die Maul- und Klauenseuche etwas abgeklungen ist. Die erhöhte Raubtiereinwirkung vor allem vom Tiger und nur periodisch auftretenden Rotwolf darf nicht überschätzt werden. Sehr wesentlich erscheint uns die Futterknappheit. In der kurzen Zeit der grünen Vegetation werden die Wiesen durch die grossen Konzentrationen der Axis-Herden einer gewaltigen mechanischen Belastung ausgesetzt. Gräser, Bäume und Sträucher werden schon vor ihrer endgültigen Entfaltung verbissen und zertreten, so dass schon kurz nach der Regenperiode das Futterangebot ein Minimum erreichen wird. Eine gewisse natürliche Resorption und das Grassieren von Krankheiten könnte man sich als Sekundärwirkung der Futterknappheit erklären.

## 6. Mortalität

Kennt man einerseits das Verhältnis Kühe zu Kälber Ende Jahr und andererseits die Anzahl der erwarteten Kälber, so lässt sich die Sterblichkeit der Kälber im Verlaufe des Jahres (Juvenilmortalität) abschätzen. Wir zählten im September auf den Kanha-Wiesen auf 1350 adulte und subadulte Kühe 486 Kälber. Nach SCHALLER (1967) werden auf 100 adulte und subadulte Kühe durchschnittlich 95 Kälber gesetzt. Somit beträgt die erwartete Kälberzahl 1286. Da die Setzzeit über das ganze Jahr verteilt ist, allerdings mit einem Höhepunkt von Januar bis Mai, waren zum Zeitpunkt der Untersuchung im September noch nicht alle Kälber des Jahres 1972 gesetzt. Doch bleibt nach SCHALLER das Verhältnis Kühe zu Kälber von Juli bis Dezember gleich, da die Anzahl der in dieser Zeit gesetzten Jungtiere dem Kälberverlust entspricht. Folglich kann das im September beobachtete Verhältnis von 1350:486 auf Ende Jahr bezogen und mit der erwarteten Kälberzahl verglichen werden. Die berechnete Juvenilmortalitätsrate beträgt 62,2%. SCHALLER gibt eine solche von 48% für die Jahre 1964 und 1965 an. Mögliche Ursachen für die höhere Juvenilmortalität im Jahre 1972 wurden bereits bei der Besprechung der Nachwuchsrate diskutiert.

Ist die altersmässige Zusammensetzung einer Population bekannt, so können neben der Nachwuchsrate die altersspezifischen Mortalitätsraten (Mortalitätskurve), die Überlebenskurve sowie die Lebenserwartung in verschiedenem Lebensalter bestimmt werden. Allerdings sollte die Voraussetzung erfüllt sein, dass sich die Popu-

lation einigermaßen stabilisiert hat. Diese die Population charakterisierenden Größen werden vom Jagddruck der Raubtiere, aber auch von der Kondition der Individuen beeinflusst. Die Kondition wiederum ist vor allem von der Dichte bezüglich des Requisitenangebotes (hauptsächlich Äsungsangebot) abhängig. Dieser Grösse kommt besondere Bedeutung zu für das Wildlife-Management.

Bei unserer Untersuchung schätzten wir das Alter der Stiere auf Grund der Geweihlänge nach SCHALLER. Allerdings schreibt er nicht, worauf sein Schlüssel beruht, ob auf Messungen an Zootieren bekannten Alters, oder ob er Geweihlänge und Zahnabnutzung an gerissenen Tieren verglichen hat. Allgemein gilt die Geweihlänge der Cerviden als schlechtes Alterskriterium (SEVERINGHAUS und CHEATUM, 1956). Wenn wir trotzdem unsere Altersschätzungen im folgenden verwenden, so deshalb, weil uns kein besseres Kriterium zur Verfügung stand und wir glauben, dass bei genügend vorsichtiger Interpretation der Resultate doch einige Tendenzen sichtbar werden.

Der Bestand der männlichen Tiere verteilt sich auf die in Tab. 4 angeführten Altersklassen.

Vorausgesetzt, dass je eine Hälfte der 3jährigen in den Altersklassen 2-3 und 3-4 vertreten ist, können die einzelnen Jahrgänge entsprechend Tab. 4 aufgetrennt werden.

Tabelle 4. Altersmässige Zusammensetzung der männlichen Tiere und altersspezifische Mortalitätsraten. 6,7% mit abgeworfenem Geweih sowie 8,3% im Bast sind nicht berücksichtigt

Altersklasse	>4	4	3	2	Spiesser Stierkälber	
Lebensjahr	>5.	5.	4.	3.	2.	1.
	152	113	177	249	232	243
Mortalitätsrate		36%	29%	-7,3%	4,5%	62,2%

Vorausgesetzt, dass der Bestand einigermaßen stabil ist, berechnet sich die altersspezifische Mortalitätsrate  $qx = \frac{1x - 1x+1}{1x}$ , wobei  $1x =$  Lebende im Alter  $x$  und  $1x+1 =$  Lebende im Alter  $x+1$ . Abb. 1 zeigt die Mortalitätskurve der männlichen Tiere bis zum 5. Altersjahr. Auffallend ist die hohe Juvenilmortalität und der frühe Beginn der Altersmortalität ungefähr im 4. Lebensjahr. Für das 3. Lebensjahr wurde eine negative Mortalitätsrate berechnet. Dies könnte, abgesehen von der ungenauen Altersbestimmung, auf einer geringen Juvenilmortalität im Jahre 1970 beruhen. Es darf nicht übersehen werden, dass unsere Untersuchung eine einmalige

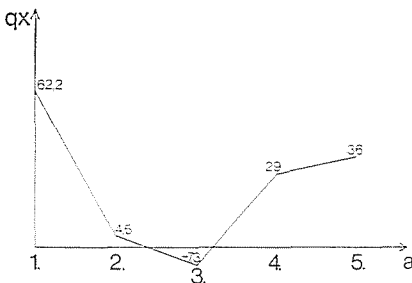


Abb. 1. Mortalitätskurve der männlichen Axishirsche bis zum 5. Altersjahr.  $qx =$  altersspezifische Mortalitätsrate in %;  $a =$  Lebensjahr.

Stichprobe darstellt, wobei die unterschiedlichen Einflüsse der einzelnen Jahre die Werte in den verschiedenen Altersklassen beeinflussen. Eine solche Stichprobe vermag daher nur beschränkt den langjährigen, durchschnittlichen Populationszustand wiederzugeben. Unter denselben Voraussetzungen, dass 1. unsere Altersschätzung einigermaßen zuverlässig ist und 2. die Population sich mehr oder weniger stabilisiert hat, lässt sich mit Hilfe der altersspezifischen Mortalitätsraten eine Überlebenskurve der männlichen Tiere darstellen. Abb. 2 zeigt, dass von 100 gesetzten Kälbern nach einem Jahr noch etwa 38 leben. Nach 2 und 3 Jahren leben immer noch ungefähr gleichviel Tiere; nach 4 Jahren etwa 28 und nach 5 Jahren noch ungefähr 18 Tiere.

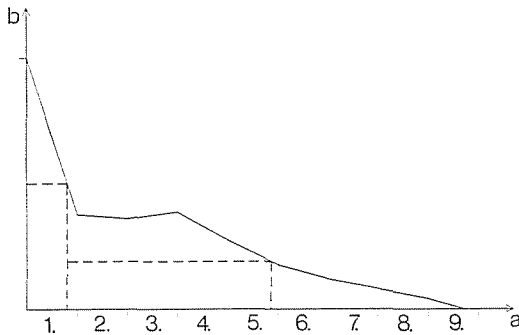


Abb. 2. Überlebenskurve der männlichen Axishirsche. Die gestrichelten Linien bezeichnen die Lebenserwartung frischgesetzter Kälber bzw. derjenigen Tiere, die das 1. Lebensjahr überlebt haben. a = Lebensjahr; b = % überlebende Männchen.

Die Altersklasse  $>4$  d. h.  $>5$ . Lebensjahr enthält 152 Stiere. Diese Anzahl entspricht in der Überlebenskurve 24%, oder 24 von 100 Tieren, denn 642 gesetzte Stierkälber = 100%. Diese 24 Tiere verteilten wir so auf die folgenden Jahre, dass dabei die Tendenz der Kurve beibehalten wurde. Dabei zeigte sich, dass die ältesten Stiere in der Population etwa 8- bis 9jährig sein müssen. Aus der Überlebenskurve lässt sich die Lebenserwartung, d. h. das Alter, das 50% der Tiere erreichen, herauslesen. Die Lebenserwartung frischgesetzter Kälber liegt unter einem Jahr. Diejenige der Stiere, die das erste Lebensjahr überlebt haben, beträgt etwa 5 Jahre. Die Lebenserwartung der weiblichen Tiere dürfte höher liegen, wie das vielfach nicht nur bei Cerviden nachgewiesen wurde. Die relativ kurze Lebenserwartung wird kompensiert durch eine grosse populäre Fortpflanzungsleistung des Axishirsches. SCHALLER vermutet, dass etliche Tiere schon als Kälber beschlagen werden und als Jährlinge setzen. NICHOLS (1960) beschreibt einen solchen Fall in Hawaii. Weiter kommt es vor, dass Kühe, die ihr Kalb verloren haben, wieder aufnehmen und innerhalb 10 bis 11 Monaten im gleichen Jahr ein zweites Mal setzen. Nach SCHALLER sind im Kanha-Park Einzelgeburten die Regel. Nach GRZIMEKS Tierleben (1971) beträgt die Anzahl gesetzter Kälber 1 bis 3. Die Axis-Population zeichnet sich also aus durch frühen Eintritt der Individuen in die Fortpflanzungsphase, grosses Vermehrungspotential, kleine Lebenserwartung der Individuen, geringes Durchschnittsalter (SCHALLER: über die Hälfte jünger als 2 Jahre) und rasche Abfolge der Generationen (Turnover).

Es zeigt sich also ein Bild, wie es typisch ist für eine anwachsende Population, welche die Umweltkapazität noch nicht überschritten hat. Wie weitgehend dies für die nahe Zukunft noch gilt, ist fraglich. Die geringe Nachwuchsrate im Jahre 1972 könnte ein Indiz dafür sein, dass die Vermehrung gedrosselt wurde. Um so mehr als wir auf den Kanha-Wiesen und im angrenzenden Salwald, wo die grössten Konzentrationen beobachtet werden, z. T. starke Übernutzungserscheinungen feststellten. Dort ist sicher die Umweltkapazität überschritten. Andererseits sind weite Gebiete des Parkes mehr oder weniger unbesiedelt. Eine Ausbreitung in vorher unbesiedelte Räume wurde festgestellt (C. MARTIN, persönl. Mitteilung). Trotzdem aber ist die Dichte im Kerngebiet im Verlaufe der Jahre angestiegen.

## 7. Gruppenstrukturen

Um einen besseren Einblick in die Gruppenstrukturen der Axis zu erhalten, teilten wir die 43 exakt ausgezählten Gruppen in 2 Untergruppen. Willkürlich wurde eine Grenze von 100 Tieren gewählt. Herden von 1 bis 100 Tieren zählten zu den Kleingruppen, solche von über 100 Tieren zu den Grossgruppen. Aus dieser Einteilung ergaben sich 31 Klein- und 12 Grossgruppen. Tab. 5 gibt zusammenfassend Auskunft über die Verteilung der Geschlechter und der Altersklassen innerhalb der ♂♂ auf die Gross- und die Kleingruppen.

Table 5. Struktur der Gross- und Kleingruppen

	4	3-4	2-3	Stiere			Total ♂♂	Kühe	Kälber
				Spießer	abgeworfen	im Bast			
Total Kleingruppen	46	32	52	46	15	18	209	444	178
in %	5,5	3,9	6,3	5,5	1,8	2,2	25,2	53,4	21,4
durchschn. Anteil/Grp.	1,5	1,0	1,7	1,3	0,5	0,6	6,7	14,3	5,7
% nur ♂♂	22,0	15,3	24,9	22,0	7,2	8,6			
Total Grossgruppen	104	166	273	186	55	72	856	969	295
in %	4,9	7,8	12,9	8,8	2,6	3,4	40,4	45,7	13,9
durchschn. Anteil/Grp.	8,7	13,8	22,8	15,5	4,6	6,0	71,3	80,8	24,6
% nur ♂♂	12,2	19,4	31,9	21,7	6,4	8,4			

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen den beiden Gruppentypen sind die folgenden:

- Die beiden Geschlechterverhältnisse sind hoch signifikant verschieden ( $\chi^2 = 43,56$  für  $F = 1$ ,  $P < 0,001$ ).
- Die Nachwuchsrate unterscheiden sich signifikant ( $\chi^2 = 6,19$  für  $F = 1$ ,  $P < 0,025$ ).
- Die Altersklassen der Stiere innerhalb der beiden Gruppentypen sind signifikant verschieden ( $\chi^2 = 13,83$  für  $F = 5$ ,  $P < 0,025$ ). Dieser Unterschied ist in erster Linie durch den verschiedenen grossen Anteil der älter als 4jährigen Stiere bedingt ( $\chi^2 = 9,66$  für  $F = 1$ ,  $P < 0,005$ ).



Die Kleingruppen enthalten mehr ♀♀, weniger ♂♂, unter den ♀♀ mehr führende und unter den ♂♂ mehr älter als 4jährige. In den Grossgruppen finden wir mehr ♂♂, weniger ♀♀, von den ♂♂ jedoch weniger über 4jährige und von den ♀♀ weniger führende.

Grossgruppen hielten sich ausschliesslich im Zentrum der Kanha-Wiesen auf, Kleingruppen im selben Bereich und an dessen unmittelbarer Peripherie. Wiesen, die im Laufe unserer Beobachtungszeit von den Axis nicht begangen wurden, lagen ausnahmslos an der äussersten Peripherie.

### 8. Bestandesentwicklung

Seit SCHALLER 1964/65 die Axis-Population im Kanha-Park untersuchte ist der Bestand stark angewachsen. Er zählte im August 1964 auf den Kanha-Wiesen 525 Tiere und schätzte die Population auf 600 Tiere. Im Juni 1965 zählte er 873 Tiere. 1972 ergab eine Zählung im Juni durch C. MARTIN 2050 Tiere. Dieser Bestandesvermehrung entspricht eine durchschnittliche Populationszuwachsrate von 18,2%. SCHALLER schätzte eine solche von 7–10%. Wahrscheinlich hat der die Adultmortalität, die er mit 24% veranschlagt, zu hoch eingeschätzt.

In Zusammenhang mit der Bestandesvermehrung und damit Erhöhung der Dichte auf den Kanha-Wiesen ist interessant, dass wir grössere Herden festgestellt haben, als sie SCHALLER in den Jahren 1964/65 beschrieben hat. Er berichtet, dass Herden von 100 bis 200 Tieren während der Monsunzeit nicht aussergewöhnlich sind. Er beobachtete einmal 450 Tiere in 2 Herden mit einer Distanz von über 150 m zueinander. Weiter erwähnt er eine persönliche Mitteilung, wonach in Madras (Südindien) 240 Tiere in derselben Herde gezählt wurden. Wir stellten folgende Herdengrössen mit mehr als 200 Tieren fest: 459, 375, 300, 252 und 238. Wir glauben, dass für diese Zunahme der Herdengrösse die erhöhte Dichte verantwortlich ist. Trifft dies zu, so scheint eine soziale Abstossung unwahrscheinlich oder zumindest gering zu sein. Dieser Umstand ist bedeutsam im Zusammenhang mit einer bestehenden Idee, den Axishirsch zur Lösung des Ernährungsproblems in Indien einzusetzen. Eigenschaften wie grosses Vermehrungspotential, ökologisch anpassungsfähig, geringe soziale Abstossung (auch unter den Stieren während der Brunft) lassen es möglich erscheinen, den Axishirsch in Gattern oder auch in freier Wildbahn mit zusätzlicher Fütterung intensiv zu bewirtschaften.

### Zusammenfassung

An 14 Beobachtungstagen wurden 3558 Axishirsche ausgezählt und 2922 (82,1%) davon einer der 8 Alters- und Geschlechtsklassen zugeordnet. In der Population beträgt das Geschlechterverhältnis 100 weibliche zu 80–89 männliche Tiere. Die Nachwuchsrate ist 36,0%, also niedriger als vor 8 Jahren (64–68%, SCHALLER 1967). Die Mortalitätsrate wurde bei Stieren nach Altersjahren berechnet, 62,2% der Tiere sterben vor Ende des ersten Lebensjahres. Gruppengrösse und Sozialstruktur wurden verglichen. Kleine Gruppen mit weniger als 100 Mitgliedern enthalten signifikant

mehr Weibchen, weniger Männchen, unter den Weibchen mehr führende und unter den Männchen mehr ältere als in Grossgruppen mit mehr als 100 Mitgliedern.

### Literatur

- GRZIMEKS Tierleben (1971): Säugetiere, Band 3. Kindler AG, Zürich.
- HALTENORTH, T. (1969): Das Tierreich VII/6, Teil 2. Sammlung Götschen, Berlin.
- NICHOLS L. (1960): Ecology of the Axis deer. Job completion report, September 1, 1957, to September 1, 1960. Mimeographed manuscripts from the Division of Fish and Game. Hawaii.
- SADLEIR R. M. F. S. (1969): The Ecology of Reproduction in Wild and Domestic Mammals, Methuen & Co. LTD, London.
- SCHALLER G. B. (1967): The Deer and the Tiger, the University of Chicago Press, Chicago and London.
- SEVERINGHAUS C., and CHEATUM E. (1956): Life and times of the white-tailed deer, p. 57-186. In: the deer of North America. Edited by W. Taylor. Washington, D.C.