

KARSTEN BERGNER, Marktgölitz  
RUDOLF SCHREIBER, Schleiz

## Untersuchungen zur Trophäenentwicklung des „Schleizer Rothirsches“

Schlagworte/key words: Rotwild, *Cervus elaphus*, Trophäenentwicklung, Vogtland, Bewirtschaftung, Zielalter

### Einleitung und Zielstellung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, weitere Grundlagen für die Hege des Rotwildes im thüringischen Einstandsgebiet Schleiz-Greiz-Lobenstein zu schaffen.

In „Beiträge zur Jagd- und Wildforschung“, Bd. 19, wurde der stochastische Zusammenhang zwischen dem Rosenstockdurchmesser, der Rosenstockhöhe, der Trophäenmasse und dem Alter dargestellt. In Fortsetzung dieser Untersuchungen wird im Folgenden die Entwicklung der Trophäenmerkmale Stangenlänge, Stangenumfang unten und oben, Auslage, Augsprossenlänge, Mittelsprossenlänge, Rosenumfang und Endenzahl über dem Alter gekennzeichnet, so daß nunmehr für das Geweih des Schleizer Hirsches eine umfassende Charakterisierung durchschnittlicher Entwicklungsabläufe quantitativer Merkmale vorliegt.

### Material und Methode

Von 1988 bis 1996 wurden bei den alljährlich stattfindenden Trophäen- bzw. Hegeschauen die im Untersuchungsgebiet Schleiz erbeuteten und der Bewertungskommission vorgelegten Trophäen vermessen und gewogen. Im Zeitraum 1988 bis 1990 gelangten fast alle

Gewehe zur Auswertung, ab 1991 nur etwa 70 bis 80%.

Die Beobachtungen fallen in die Reduktionsphase der Bestände. SCHREIBER und LOCKOW (1994) wiesen bereits auf äußerst hohe Strecken im Altkreis Schleiz in den Jahren 1988 bis 1990 hin. BERGNER (1998) berechnete auf der Grundlage der Trendformel nach DRECHSLER (1966) die Entwicklung der Rotwildbestände für den Altkreis Schleiz von 1956 bis 1995. So waren z.B. 1988 bis 1990 je 100ha Bezugsfläche 11 Stück Rotwild vorhanden, was etwa dem siebenfachen Bonitierungswert entspricht. In einzelnen Revieren kamen je 100ha Holzbodenfläche bis zu 25 Stück vor. Nach diesen Untersuchungen wurde 1990 erstmals eine spürbare Reduzierung erreicht. In der Zeit von 1988 bis 1995 ging der Bestand von etwa 2000 Stück um ca. 1450 Stück zurück, wobei der Streckenanteil der Hirsche der Klasse IIa relativ hoch war.

Während für die Periode 1988 bis 1990 durchschnittlich 570 Werte der jeweiligen Trophäenmerkmale in die Berechnungen eingingen, liegt der Gesamtstichprobenumfang des Untersuchungszeitraumes bei 700 bis 1100. Für Hirsche ab 13 Jahren standen relativ wenige Daten zur Verfügung. Die Altersermittlung aller Stücke erfolgte durch eine Bewertungskommission mit langjähriger Erfahrung anhand der Abnutzung der Zähne.

Im Rahmen der Diplomarbeit von BERGNER (1998) wurden die Primärdaten mit Hilfe des

EDV-Programme Microsoft Excel 5.0 erfaßt und in Abhängigkeit vom Alter regressionsanalytisch nach der Methode der kleinsten Abweichungsquadrate beschrieben. Auf diese Weise ergibt sich für das entsprechende Einzelmerkmal ein mittlerer Entwicklungstrend. Zum Ausgleich der Beobachtungswerte waren mit  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$  Polynome 3. Grades und  $y = ax^2 + bx + c$  Polynome 2. Grades am geeignetesten. Die danach berechneten Approximationsfunktionen sind mit dem zugehörigen Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ) in den jeweiligen Abbildungen wiedergegeben.

Die Signifikanz der Parameter wurde mittels F-Test geprüft. Hierbei wird die Hypothese aufgestellt, daß alle Regressionskoeffizienten  $\beta_j$  ( $j = 1, \dots, k$ ) außer  $\beta_0$  gleichzeitig Null sind. In die zu berechnende Prüfgröße F gehen die Freiheitsgrade  $k$  und  $n - k - 1$  ein, wobei  $k$  die Anzahl der Variablen und  $n$  den Stichprobenumfang bezeichnet. Die Hypothese ist abzulehnen, wenn  $F$  den Tafelwert der F-Tabelle für die angegebenen Freiheitsgrade und das gewählte Signifikanzniveau  $\alpha$ , hier 0,05, überschreitet (LOCKOW 1997, unveröffentlicht). Das Bestimmtheitsmaß der statistisch gesicherten Funktionen ist in den graphischen Darstellungen mit „\*“ gekennzeichnet.

## Ergebnisse der Untersuchungen

Zur regressionsanalytischen Beschreibung der einzelnen Trophäenmerkmale eignen sich verschiedene Funktionstypen gleichermaßen, da sie nahezu identische Bestimmtheitsmaße erreichen und ihre Kurven auch bei unterschiedlichem Verlauf sachlogisch erklärbar sind. Im Folgenden werden jeweils die zwei am besten an die Primärdaten angepaßten Modelle wiedergegeben. In den einzelnen Abbildungen wurde zur Wahrung der Übersichtlichkeit auf eine Darstellung dieser sehr umfangreichen Ausgangsdaten verzichtet.

### Stangenlänge

Abb. 1 zeigt die Entwicklungen der Stangenlänge über dem Alter.

Im Vergleich zur quadratischen Funktion steigt die Kurve der kubischen Funktion vom Alter 1 bis 7 relativ steil an und bleibt vom Alter 7 bis 12 in etwa auf dem selben Niveau. Ab dem 12. Lebensjahr steigt die Kurve bis zum Ende des Konfidenzbereiches erneut an, ohne einen Maximalwert anzunehmen. Die quadratische Funktion erreicht bei einem geringeren Anstieg im Alter von 10 Jahren ihren Scheitelpunkt mit einer Stangenlänge von 97,0 cm.

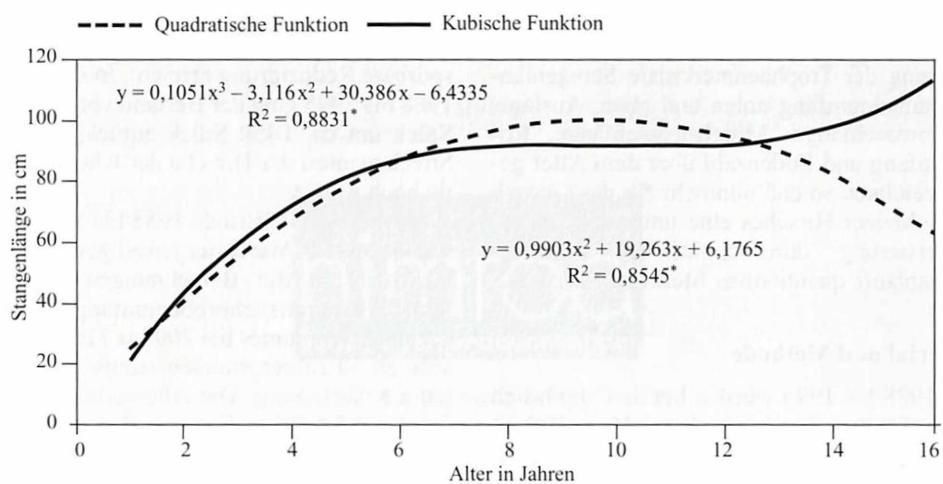


Abb. 1 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Stangenlänge über dem Alter

Tabelle 1 Mittelwerte und Variationsbreite der Stangenlänge nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittelwert	Standardabweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
1	294	53,3	3,0	17,4	10,4
2	208	72,8	25,5	50,9	8,1
3	139	83,0	37,3	59,6	7,3
4	108	84,5	49,0	68,9	7,3
5	94	96,5	48,2	75,6	8,7
6	52	101,0	60,5	83,0	8,1
7	55	111,9	71,9	87,4	8,2
8	46	108,0	76,5	93,4	6,4
9	32	104,0	77,8	94,0	6,5
10	22	108,3	77,2	93,4	7,7
11	14	102,0	73,8	91,4	8,7
12	17	103,4	83,9	95,9	5,5
13	12	112,6	82,0	95,6	8,4
14	3	98,3	88,3	93,9	5,1
15	5	109,9	90,8	99,9	8,1
16	1	67,4	67,4	67,4	—
Summe		1102			

Nach diesem Punkt fällt der Graph stetig bis zum Ende des Wertebereiches.

Beide Trendlinien differieren vor allem in den höheren Altersstufen, von denen vergleichsweise wenige Daten in die Regressionsanalyse

eingingen. Im Alter 16 beträgt die Abweichung bereits mehr als 50,0 cm.

Schwankungsbreite und zugrunde liegende Stichprobenzahlen n sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Die Mittelwerte in den Altersstufen 2-4 mit 50,9 cm, 59,6 cm und 68,9 cm liegen in der Nähe der im Jahr 1989 festgelegten Abschussrichtlinie mit 45,0 cm, 60,0 cm und 70 cm. Vergleichsweise hoch sind die Standardabweichungen in den Altersstufen 1-7.

#### Unterer und oberer Stangenumfang

Sowohl beim unteren wie auch beim oberen Stangenumfang verlaufen die Ausgleichskurven weitgehend identisch. Dies verdeutlichen die folgenden Abb. 2 und 3. Auch die Bestimmtheitsmaße differieren nur geringfügig. Im Alter 2 beträgt der untere Stangenumfang nach beiden Trendlinien 9,6 cm. Die quadratische Funktion hat ihren Scheitelpunkt im Alter 11 mit 14,8 cm und liegt damit 0,4 cm über dem entsprechenden Wert der kubischen Funktion. Im weiteren Verlauf fällt die quadratische Ausgleichskurve definitionsgemäß und endet im Alter 15 mit einem Stangenumfang von 14,0 cm.

Die Kurve der Funktion dritten Grades nähert

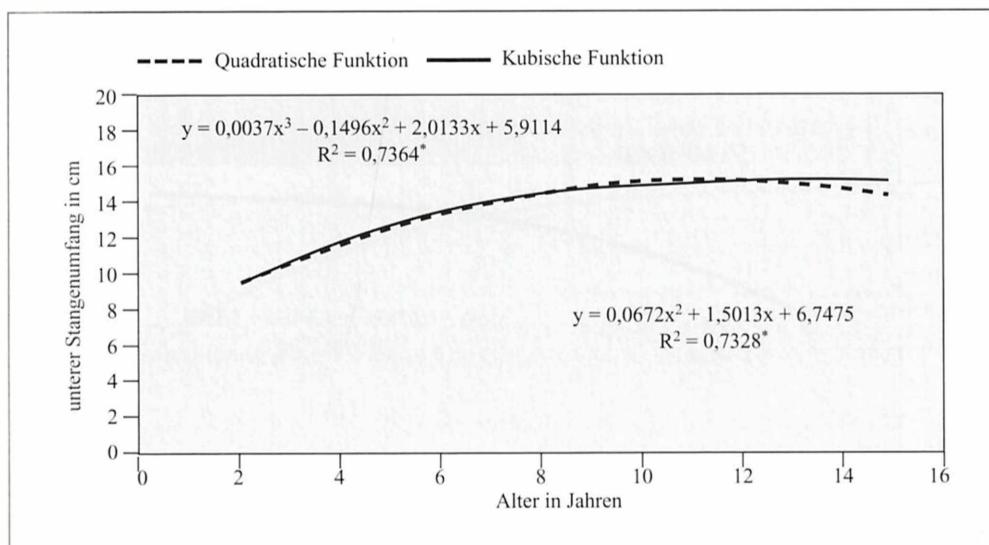


Abb. 2 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten des unteren Stangenumfanges über dem Alter

Tabelle 2 Mittelwerte und Variationsbreite des unteren Stangenumfanges nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittelwert	Standardabweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
2	166	12,9	7,5	9,5	1,0
3	125	19,5	7,4	12,7	2,0
4	98	15,0	9,7	11,9	1,2
5	63	16,8	10,5	12,9	1,3
6	50	19,5	10,3	13,2	1,5
7	53	18,0	11,5	13,8	1,2
8	44	18,6	12,5	14,6	1,3
9	23	18,0	12,5	14,7	1,1
10	21	17,8	13,0	15,1	1,3
11	13	17,4	12,5	14,9	1,3
12	17	16,5	14,6	13,3	1,0
13	9	16,8	12,0	14,2	1,6
14	3	15,4	14,7	15,1	0,4
15	5	17,6	14,4	16,0	1,3
Summe	690				

sich asymptotisch dem Endwert von 14,9 cm an. Ein Abfall ist innerhalb des Wertebereiches nicht erkennbar. Beide Modelle liegen damit deutlich unter dem rechnerischen Mittelwert der Tabelle 2 für das Alter 15, der mit 16,0 cm angegeben ist.

Die Ausgleichskurven des oberen Stangenumfanges haben bei 8,0 cm einen gemeinsamen Ursprung. Nach dem quadratischen Funktions-

modell kulminiert der obere Stangenumfang mit 14,4 cm zwischen 11 und 12 Jahren. Diesen Zeitpunkt ermittelte auch LOCKOW (1989) bei seinen Untersuchungen an Abwurfstangenreihen aus dem früheren Wildforschungsgebiet Rothemühl (Land Mecklenburg-Vorpommern). Die kubische Funktion weist für das gleiche Alter einen Umfang von 14,2 cm aus. Bei 15 Jahren erreicht die Funktion zweiten Grades den Wert von 13,9 cm. Sie fällt schwächer als das entsprechende Modell des unteren Stangenumfanges. Nach der kubischen Funktion beträgt der obere Stangenumfang am Ende des Konfidenzbereiches 14,8 cm. Im Gegensatz zur vergleichbaren Kurve des unteren Stangenumfanges steigt der Graph noch deutlich an. Auch bei diesem Trophäenmerkmal bleiben beide Trendlinien merklich unter dem in Tabelle 3 angegebenen rechnerischen Mittelwert von 15,8 cm für das Alter 15.

Beim Vergleich der Mittelwerte der Tabellen 2 und 3 fällt auf, daß der obere Stangenumfang ab der 12. Altersstufe dem unteren sehr nahe kommt.

#### Auslage

Die zur Beschreibung der Auslage geeigneten Trendlinien sind in Abb. 4 dargestellt.

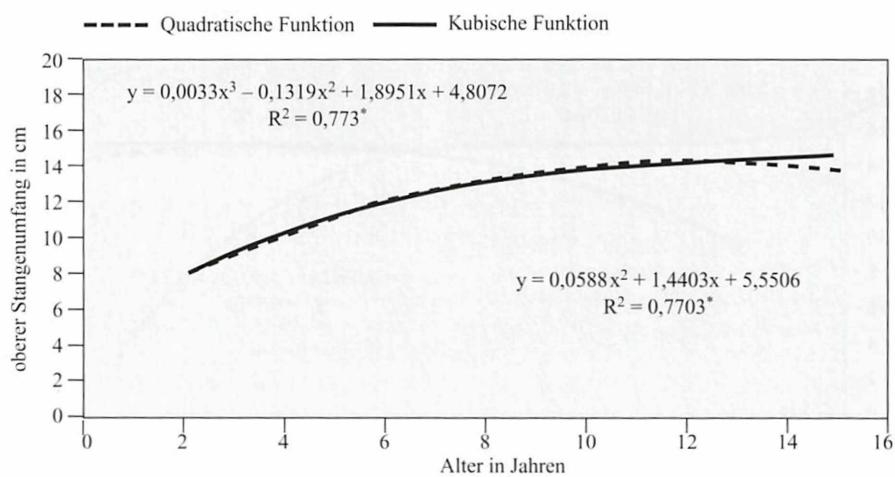


Abb. 3 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten des oberen Stangenumfanges vom Alter

Tabelle 3 Mittelwerte und Variationsbreite des oberen Stangenumfanges nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittel- wert	Standard- abweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
2	164	10,8	5,6	8,2	1,0
3	125	12,0	5,7	9,1	1,1
4	98	14,1	7,8	10,6	1,2
5	63	14,8	9,0	11,6	1,2
6	50	14,6	9,3	12,0	1,2
7	53	15,5	9,2	12,5	1,1
8	45	15,6	11,3	13,5	1,0
9	24	16,0	11,9	13,7	1,0
10	21	16,3	11,8	14,3	1,2
11	14	16,6	11,6	14,0	1,2
12	17	16,3	11,5	14,0	1,2
13	10	16,2	11,8	13,5	1,4
14	3	14,7	14,1	14,4	0,3
15	5	18,4	13,6	15,8	1,9
Summe	692				

Tabelle 4 Mittelwerte und Variationsbreite der Auslage nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittel- wert	Standard- abweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
1	11	53,0	18,5	32,3	9,8
2	169	67,0	33,0	46,6	6,1
3	129	76,0	37,0	53,3	6,4
4	103	84,0	44,0	60,7	7,5
5	62	92,0	42,0	63,9	9,6
6	51	84,0	31,2	66,4	10,9
7	55	90,0	46,0	72,0	9,1
8	45	91,0	52,0	71,7	10,8
9	26	100,0	58,0	74,4	11,1
10	21	87,0	64,0	74,2	6,2
11	14	85,0	48,5	67,1	9,2
12	17	93,5	57,0	76,5	9,0
13	11	95,0	64,5	76,0	8,1
Summe	714				

In der Altersstufe 1 differieren die Kurven um ca. 4,0cm. Wie aus Tabelle 4 deutlich wird, gingen allerdings lediglich 11 Schmalspießer in die Regressionsanalyse ein. Ihr arithmetisches Mittelwert liegt mit 32,3cm noch unter dem Ursprung des kubischen EntwicklungsmodeLLs. Zwischen den Alters 2 und 7 unterscheiden sich die Kurven in ihrem Verlauf nur

unwesentlich. Die quadratische Funktion erreicht nach knapp 10 Jahren ihren Scheitelpunkt mit 74,1cm und fällt auf eine Auslage von 71,8cm im Alter 13 ab. Die kubische Funktion stagniert zwischen 8 und 11 Jahren bei 71,5cm, steigt dann jedoch bis zum Alter 13 auf 77,4cm an.

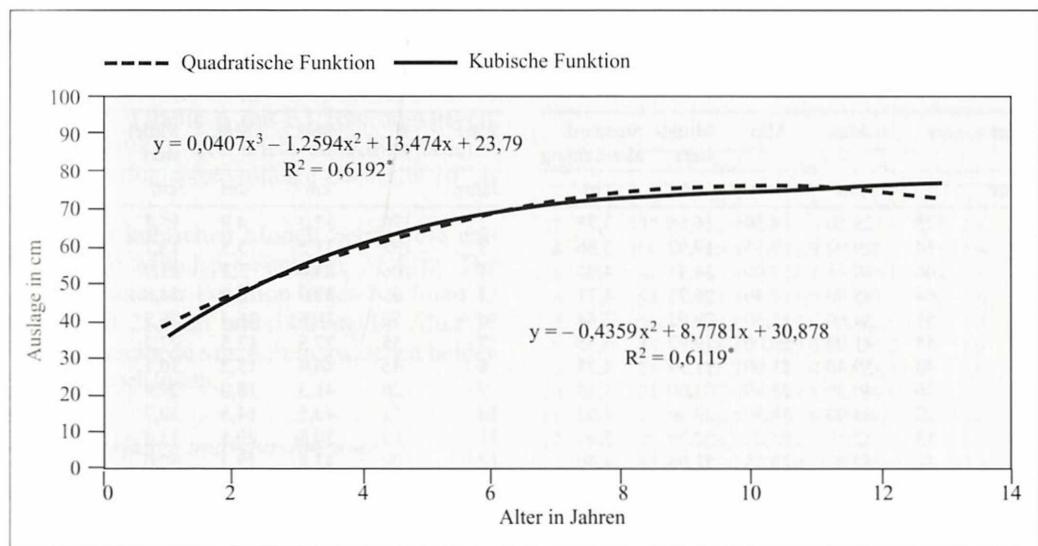


Abb. 4 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Auslage über dem Alter

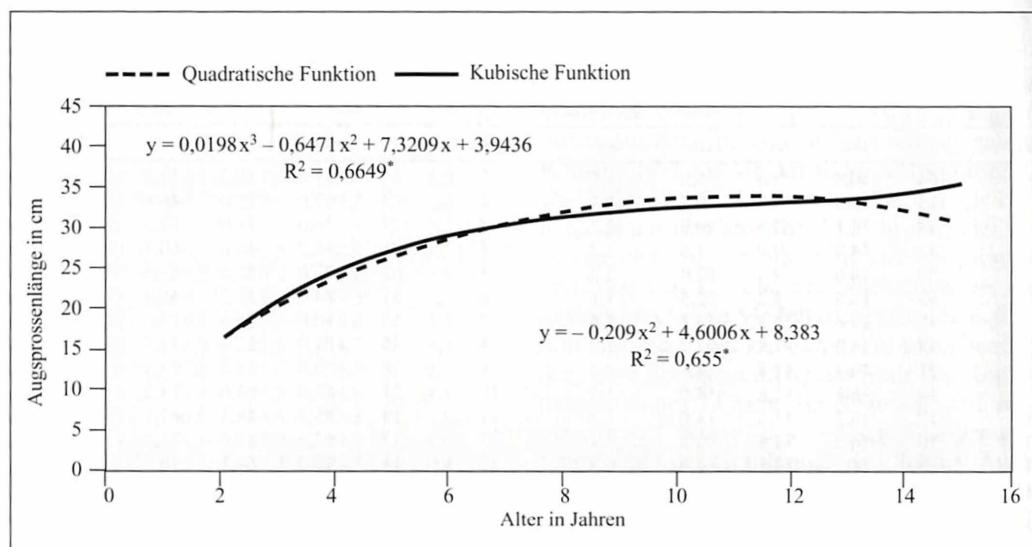


Abb. 5 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Augsprossenlänge über dem Alter

### Augsprossenlänge

Abb. 5 veranschaulicht die Abhängigkeit der Augsprossenlänge vom Alter. Die zur Regressionsanalyse verwendete Stichprobenzahl und die Variationsbreite je Altersstufe sind in Tabelle 5 zusammengefaßt.

Bis zum Alter 7 unterscheidet sich der Verlauf

der Trendlinien nur unwesentlich. Der Anstieg des kubischen EntwicklungsmodeLLs stagniert vom Alter 8 bis 12, während die Kurve der quadratischen Funktion stetig bis zum Alter 11 auf 33,4 cm steigt. LOCKOW (1989) ermittelte für die Augsprossenlänge ein Kulminationsalter von 9 bis 10 Jahren. Beide Trendlinien weichen am Ende des Wertebereiches um 4,8 cm

Tabelle 5 Mittelwerte und Variationsbreite der Augsprossenlänge nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittelwert	Standardabweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
2	175	28,50	4,50	16,55	3,75
3	134	29,90	9,15	19,92	3,86
4	106	40,45	9,00	24,45	4,05
5	64	35,00	7,40	26,71	4,71
6	51	34,60	15,50	29,02	3,44
7	55	41,00	20,00	29,97	4,65
8	46	39,40	21,00	31,99	4,23
9	26	40,30	25,90	33,00	3,65
10	22	44,00	18,50	30,90	7,02
11	13	42,50	23,00	32,39	5,01
12	17	40,80	23,15	32,96	4,40
13	12	39,00	17,50	31,25	5,25
14	3	36,80	33,50	34,62	1,89
15	5	43,30	30,00	37,42	5,44
Summe	729				

Tabelle 6 Mittelwerte und Variationsbreite der Mittelsprossenlänge nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittelwert	Standardabweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
2	170	33,2	4,8	15,2	4,3
3	132	31,5	5,5	18,7	4,7
4	106	43,8	7,3	21,9	5,6
5	63	37,0	12,0	24,8	5,5
6	52	38,6	16,4	26,3	4,9
7	55	37,5	13,5	27,2	5,3
8	46	46,4	13,2	30,1	7,6
9	26	41,3	18,0	29,4	5,5
10	22	40,5	14,3	30,7	6,7
11	13	50,8	20,5	33,6	8,6
12	20	43,4	19,7	30,0	6,8
13	11	42,0	28,8	33,2	5,0
14	3	40,4	27,4	32,5	6,9
15	5	44,0	30,4	39,7	5,5
Summe	724				

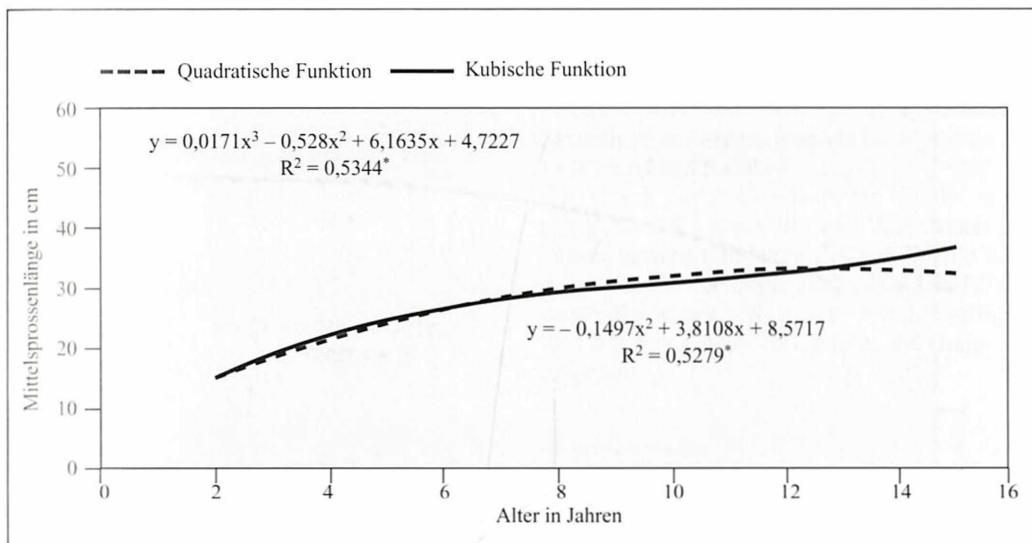


Abb. 6 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Mittelsprossenlänge über dem Alter

voneinander ab. Diese Differenz liegt noch unter der für dieses Alter errechneten Standardabweichung von 5,44 cm.

### Mittelsprossenlänge

Abb. 6 zeigt den Verlauf der Ausgleichskurven zur Beschreibung der Mittelsprossenlänge. Beide Varianten differieren bis zum Alter 13 kaum. Die quadratische Trendkurve erreicht bei 11 Jahren den Merkmalshöchstwert von 32,6 cm. Der zugehörige arithmetische Mittelwert ist in Tabelle 6 mit 33,7 cm angegeben. LOCKOW (1989) berechnete als Kulminationsalter der Mittelsprossenlänge ebenfalls 10 bis 11 Jahre.

Nach dem kubischen Modell beträgt die entsprechende Mittelsprossenlänge 31,5 cm. Die Wendepunkte der Funktion liegen bei 7 und 12 Jahren mit 28,6 cm und 34,3 cm. Im Alter 15 sind Unterschiede von 4,3 cm zwischen beiden Graphen vorhanden.

### Rosenstocklänge und -durchmesser

Die für den Zeitraum 1988-1995 berechneten Werte der beiden Trophäenmerkmale weichen nur unbedeutend von den durch SCHREIBER und LOCKOW (1994) für die Periode 1988-1990 er-

mittelten ab. Sie werden deshalb an dieser Stelle nicht ausgewiesen.

### Rosenumfang

Wie Abb. 7 erkennen lässt, haben die Trendlinien zur Charakterisierung des Rosenumfangs im Alter 2 einen gemeinsamen Ursprung mit

Tabelle 7 Mittelwerte und Variationsbreite des Rosenumfangs nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittel-	Standard-
		cm	cm	wert	abweichung
Jahre					
2	172	20,4	7,8	15,5	2,0
3	132	22,8	11,0	17,1	1,6
4	106	28,4	15,8	19,2	1,8
5	64	29,3	16,8	20,4	2,0
6	51	23,8	17,0	20,7	1,6
7	55	24,8	18,6	21,6	1,4
8	45	26,4	20,0	23,2	1,6
9	26	25,7	17,8	23,0	1,6
10	21	27,7	18,8	23,1	2,2
11	13	26,6	20,0	24,3	1,8
12	17	26,5	21,8	23,6	1,4
13	11	27,2	20,2	23,4	2,2
14	3	26,1	23,6	24,6	1,3
15	5	28,3	23,0	26,1	2,2
16	1	18,9	18,9	18,9	-
Summe	722				

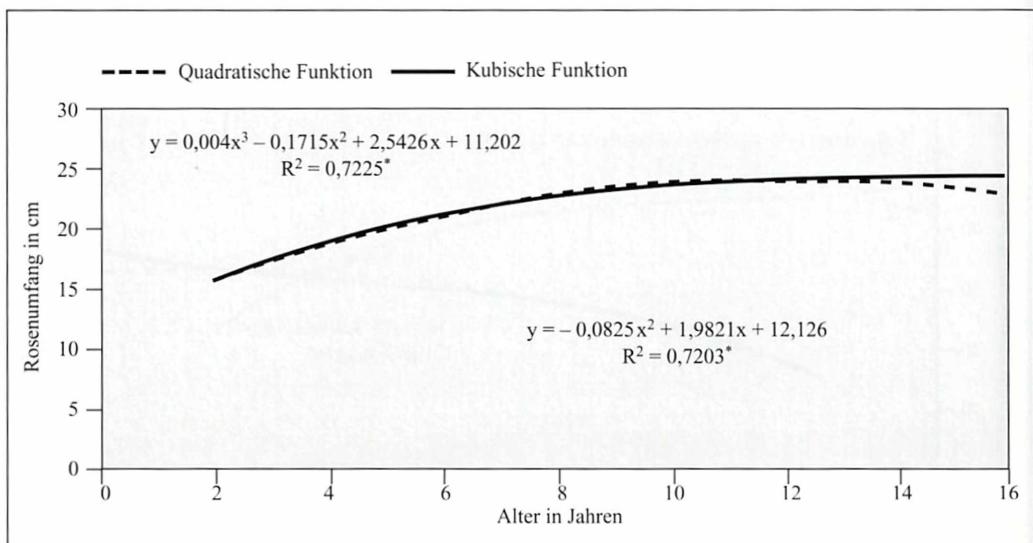


Abb. 7 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten des Roseumfangs über dem Alter

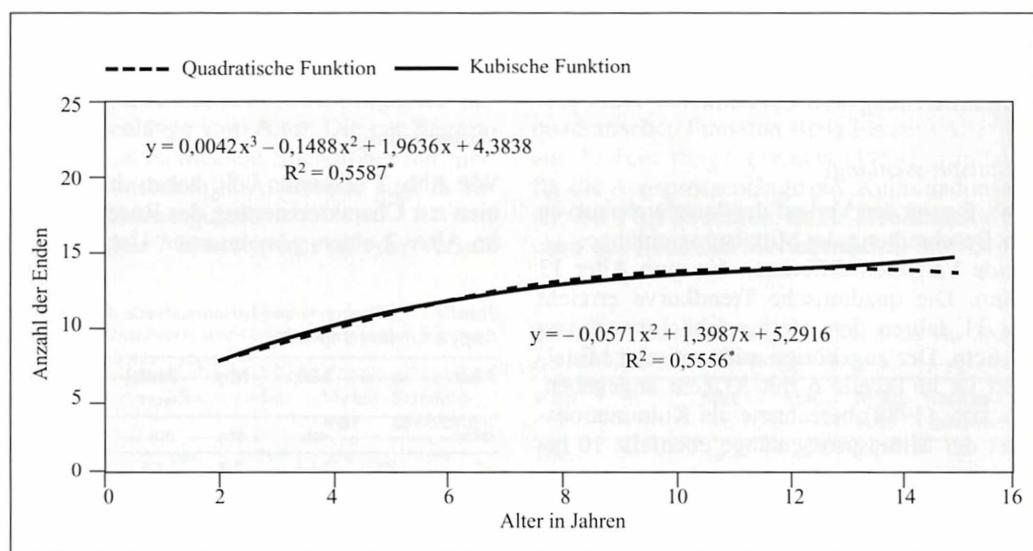


Abb. 8 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Endenzahl über dem Alter

15,8 cm. Bis zum 14. Kopf zeigen beide Kurven fast die gleiche Entwicklung an. Auch die in Tabelle 7 angegebenen Mittelwerte je Altersstufe differieren bis zu diesem Punkt nur geringfügig zum Kurvenverlauf.

LOCKOW (1989) bestimmte für den Roseumfang ein Kulminationsalter von 11 bis 13

Jahren. Die vorliegende quadratische Funktion weist ihren höchsten Wert von 24,0 cm mit 12 Jahren auf. Der Wendepunkt des Graphen der kubischen Funktion liegt mit 23,5 cm im Alter 10. Ein zweiter Wendepunkt ist nicht erkennbar. Die Kurve steigt bis zum Ende des Konfidenzbereichs. Hier überschreitet ihr

Tabelle 8 Mittelwerte und Variationsbreite der Endenzahl nach Altersstufen

Alter	n	Max. Anzahl	Min. Anzahl	Mittelwert Anzahl	Standard- abweichung
Jahre		cm	cm	cm	cm
2	199	12	4	7,6	1,6
3	126	13	4	9,3	1,6
4	103	17	7	10,3	1,8
5	63	16	4	11,0	1,9
6	50	17	5	11,4	2,2
7	55	16	7	11,9	1,8
8	43	17	8	12,7	1,7
9	26	17	10	13,0	1,8
10	20	19	10	13,8	2,2
11	14	22	8	13,9	3,2
12	17	20	10	14,3	2,6
13	12	17	8	13,2	2,3
14	3	16	12	14,0	2,0
15	5	16	13	14,2	1,3
Summe	736				

Funktionswert mit 24,4 cm den der quadratischen Trendlinie um 1,6 cm.

### Endenzahl

Gemäß der Funktion zweiten Grades erreicht die Summe der Enden mit im Mittel 13,8 im Alter von 12 Jahren den höchsten Wert.

LOCKOW (1989) gibt als Kulminationsalter dieses Merkmals 6 bis 8 Jahre bei 13 bis 15 Enden an, wobei der Höchstwert mindestens 5 Jahre gehalten wird. Das vorliegende quadratische Modell fällt nach dem Scheitelpunkt auf 13,4 im Alter 15 ab.

Der Graph der Funktion dritten Grades steigt stetig auf 14,5 am Ende des Wertebereiches. Dieser Verlauf entspricht der aus Tabelle 8 ersichtlichen Tendenz der arithmetischen Mittelwerte. Bis zum 13. Kopf sind nur geringfügige Diskrepanzen zwischen beiden Modellen zu erkennen.

### Trophäenmasse

Die Zunahme der Trophäenmasse, die durch die Kurven in Abbildung 9 und die Daten der Tabelle 9 gekennzeichnet wird, ist in den Altersstufen 1 bis 8 relativ groß. Interessant ist, daß die Mittelwerte in den Altersstufen 11 bis 13 fast gleich bleiben.

Der Graph der kubischen Funktion erreicht bei 13 Jahren sein Maximum mit 6,31 kg und fällt auf 6,18 kg im Alter 15 ab. Mit 14 Jahren kulminiert die Trendlinie quadratischen Ursprungs bei 6,27 kg. Ihr Funktionswert im Alter 15 beträgt 6,23 kg.

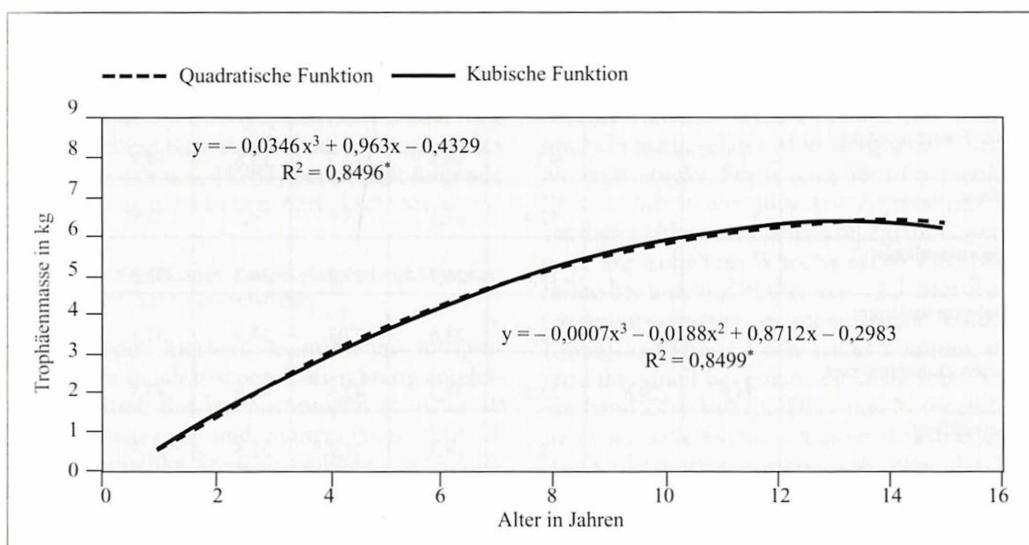


Abb. 9 Regressionsanalytische Ausgleichsmöglichkeiten der Trophäenmasse über dem Alter

Tabelle 9 Mittelwerte und Variationsbreite der Trophäenmasse nach Altersstufen

Alter	n	Max.	Min.	Mittelwert	Standardabweichung
Jahre		kg	kg	kg	kg
1	43	1,6	0,3	0,6	0,3
2	160	2,9	0,7	1,4	0,4
3	122	3,8	0,7	2,0	0,5
4	103	5,3	1,6	2,9	0,7
5	63	6,0	2,4	3,6	0,8
6	52	6,4	2,0	4,0	0,9
7	54	6,9	2,2	4,5	0,8
8	46	7,1	4,1	5,4	0,7
9	25	7,4	3,6	5,5	0,9
10	22	7,4	3,6	5,8	1,0
11	14	8,2	3,8	5,9	1,2
12	17	7,8	4,8	6,1	0,9
13	12	9,0	3,2	5,8	1,7
14	3	5,8	5,7	5,7	0,1
15	5	8,5	6,1	6,9	1,0
Summe	741				

Nach der Auswertung von SCHREIBER und LOCKOW (1994) für den Zeitraum 1988 bis 1990 kulminiert die Masse der Trophäe bei

etwa 12 Jahren auf einem niedrigerem Niveau. Auch hier zeichnete sich bereits ein Trend zum Kulminationsalter von 13 Jahren ab.

#### Leistungspotential der Schleizer Population

Die berechnete mittlere Geweihstärke der Hirsche eines Einstandsgebietes kennzeichnet nach BRIEDERMANN (1989) deren Normalleistung. Der vom Jäger angestrebte Zieltyp wird durch Hirsche bestimmt, deren Stärkeparameter die Normalleistung mindestens um den Wert der einfachen Standardabweichung übersteigen. Als Anhaltspunkte für die Bewirtschaftung sind in Tabelle 10 die entsprechenden Werte für die Schleizer Hirsche, gestaffelt nach Altersgruppen, wiedergegeben. Die Werte in der Zeile „Rosenstockdurchmesser“ fußen ebenfalls auf dem gesamten Untersuchungszeitraum von 1988 bis 1995. Für die einzelnen Altersstufen lassen sich beide Weisserwerte anhand des beschriebenen Rechenweges aus den Tabellen 1 bis 9 ermitteln.

Tabelle 10 Normalleistung und Zieltyp der Schleizer Hirsche

Altersgruppe	1. Kopf		2.-4. Kopf		5.-9. Kopf		≥ 10. Kopf	
	Normalleistung	Zieltyp	Normalleistung	Zieltyp	Normalleistung	Zieltyp	Normalleistung	Zieltyp
Stangenlänge cm	24,4	27,8	57,9	68,4	85,2	95,6	94,0	102,2
unterer Stangenumfang cm			12,8	13,0	13,8	15,1	14,8	16,0
oberer Stangenumfang cm			9,3	10,4	12,7	13,8	14,3	15,5
Auslage cm			52,4	61,1	68,9	79,7	73,9	82,9
Augsprossenlänge cm			19,6	24,7	29,6	34,3	32,3	38,0
Mittelsprossenlänge cm			18,1	23,6	27,2	33,3	32,1	39,3
Rosenstockdurchmesser cm	24,9	29,8	32,8	37,3	42,6	46,6	49,5	54,1
Rosenumfang cm			17,1	19,3	21,5	23,5	23,7	25,8
Endenzahl Anzahl			8,8	10,8	11,8	13,8	13,9	16,3
Trophäenmasse kg	0,6	0,9	2,0	2,8	4,4	5,5	6,0	7,1

## Diskussion und Schlußfolgerungen

Die Resultate der durchgeführten regressionsanalytischen Untersuchungen lassen verschiedene Varianten zur Beschreibung der Trophäenentwicklung zu.

Die Kurven der Funktionen dritten Grades passen sich beispielsweise bei den aus jagdlicher Sicht bedeutsamen Merkmalen Stangenlänge, Rosenumfang und Trophäenmasse den Originalwerten besser an als die der quadratischen Funktionen, was in geringfügig höheren Bestimmtheitsmaßen zum Ausdruck kommt. Die Unterschiede zwischen den quadratischen und kubischen Modellen im höheren Alter dürften zum Teil auf die geringe Anzahl der Individuen zurückzuführen sein, die in die Berechnungen eingingen. Alle in den Diagrammen wiedergegebenen Regressionsbeziehungen sind für ein Signifikanzniveau von (= 0,05 statistisch sehr gut gesichert.

Unter Annahme des von LOCKOW (1989) für sein Untersuchungsgebiet erbrachten Nachweises einer kontinuierlichen Geweihentwicklung, was stetiges Zurücksetzen nach dem Kulminationsalter bedeutet, kennzeichnen die in den Diagrammen dargestellten quadratischen Ausgleichsfunktionen das Verhalten der zugehörigen Trophäenmerkmale über dem Alter. Zeitpunkt und Reihenfolge des Zurücksetzens werden nach BUBENIK (1966) „durch eine altersbedingte, permanente Verminderung der Geweih tropik bedingt, die morphologisch durch den Abbau der Geweihdimension zum Ausdruck kommt“. Jagdpraktische Bedeutung erlangen diese Kriterien bei der Festlegung des Zielalters. LOCKOW (1983) bezeichnet folgende Rangreihe des zeitlichen Zurücksetzens als typisch:

Endenzahl < Sproßlängen, Stangenlänge < Trophäenmasse < Stangenumfänge < Rosenumfang.

Abweichend hiervon kulminieren entsprechend den quadratischen Entwicklungsmodellen im Mittel der Beobachtungen im Alter 10 zunächst Auslage und Stangenlänge. Mit 11 Jahren erreichen Stangenumfänge sowie Aug- und Mittelsprossenlänge den Merkmalshöchstwert, gefolgt von Rosenumfang und Endenzahl im Alter 12 und von der Trophäenmasse im Alter 14.

Neuere Untersuchungen an Medaillenhirschen mit hohen Internationalen Punkten des Einstandsgebietes Ziegelroda (Land Sachsen-Anhalt) von SCHWARK und CZAMANSKI (1996) belegen ein beständiges Wachstum der Trophäe bis zum einschließlich 18. Lebensjahr. Dieser Trend ist zum Teil beim Verlauf der kubischen Ausgleichskurven zu beobachten. Der Zeitpunkt des Zurücksetzens kann anhand des zur Verfügung stehenden Materials nicht bestimmt werden. Bis zum Ende des Konfidenzbereichs steigen die Kurven an. Einzig die Trophäenmasse kulminiert gemäß der Funktion dritten Grades im Alter 13 und fällt dann ab. Da die kubischen Trendkurven der verbleibenden Merkmale im entsprechenden Alter deutlich steigen, muß dieses Verhalten nicht gleichbedeutend mit dem Zeitpunkt des Zurücksetzens sein.

Gemäß den kubischen Entwicklungsmodellen ist das Wachstum mehrerer Trophäenmerkmale zwischen dem 7. und dem 12. Lebensjahr sehr gering. Von diesem Verhalten gehen auch langjährig erfahrene Praktiker der Hegegemeinschaft Schleiz-Greiz-Lobenstein aus.

SCHWARK und CZAMANSKI (1996) bezeichnen die Geweihstärke als „maßgebliches Parameter physiologischer Leistungsfähigkeit“, weshalb der Energiehaushalt des Hirsches in der Phase des Geweihwachstums die Dimension der Trophäe unmittelbar beeinflußt.

Die theoretische Folgerung aus den kubischen Entwicklungsmodellen wäre es, das Zielalter der Schleizer Rothirsche höher als 13 Jahre anzusetzen. Da der Gesamtbestand jedoch nicht über ein festgesetztes Maß steigen darf, bedeutet eine solche Festlegung für die jagdliche Praxis, daß in die jüngsten Altersstufen wesentlich stärker als bisher eingegriffen werden muß. Im Anhalt an WAGENKNECHT (1981) entfallen bei einem Zielalter von 12 Jahren  $\frac{2}{3}$  des Gesamtabuschusses an männlichem Wild auf Kälber und Hirsche von 1 und 2 Jahren, während ihr Anteil bei einem Zielalter von 15 Jahren bereits  $\frac{4}{5}$  beträgt. Die Jäger könnten folglich noch seltener einen älteren Hirsch erlegen. Auch die Nutzungsquote läge unter der Prämissen eines gleichbleibenden Stammbestandes relativ niedrig, denn je höher das Zielalter angesetzt wird, desto geringer ist die Zahl der jährlichen Abschüsse.

Es erscheint daher richtig, das Zielalter mit 13 Jahren anzunehmen. Bis zu diesem Alter unterscheiden sich beide Ausgleichsvarianten im Kurvenverlauf nur unwesentlich. Größere Differenzen zeigen sich hingegen in den höheren Altersstufen.

Angesichts der erheblichen Variationsbreiten bei den Einzelmerkmalen, läßt sich der Kulminationspunkt der Geweihentwicklung reifer Hirsche nicht allgemein festlegen. Hirsche, die ihre maximale Trophäendimension bereits frühzeitig erreichen und keine Aussicht haben, im höheren Alter an Geweihstärke zuzusetzen, sollten ggf. auch vor dem Erreichen des Zielalters selektiert werden. Folglich ist, abgesehen von der Tatsache, daß sich das Alter eines lebenden Hirsches in freier Wildbahn maximal auf  $\pm 2$  Jahre genau ansprechen läßt, ein festgelegtes Zielalter nicht als Dogma zu verstehen. Das eigentliche Erntearter folgt der individuellen Entwicklung und muß nicht zwingend mit dem Zielalter zusammenfallen.

Wie das kubische Entwicklungsmodell zeigt, ist es sinnvoll, zumindest die am besten veranlagten Hirsche alt werden zu lassen. Das Altwerden dient nicht nur dem Ausreifen der Trophäe, sondern es sichert auch ein möglichst langes Vererben der Spitzenhirsche, was für die Entwicklung des Bestandes ebenso wichtig ist wie der frühzeitige Abschuß der Negativexemplare (WAGENKNECHT 1981).

Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterials läßt unter anderem folgende Empfehlungen zu:

– Die Stangenlänge als ein gut ansprechbares Merkmal ist bei der Ansprache der Hirsche im Rahmen des Wahlabschusses stärker zu berücksichtigen.

Offensichtlich junge Hirsche mit einer Stangenlänge von mehr als 60,0 cm, schwachen Stangen und beidseitiger Krone sollten im Schleizer Einstandsgebiet nicht bejagt werden, da es sich hierbei meist um Zukunfts-hirsche handelt.

Stangenlängen über 95,0 cm und Rosenumfänge über 23,0 cm kennzeichnen in der Regel Hirsche von etwa 10 Jahren.

Fotodokumentationen bzw. die Analyse entsprechender Abwürfe sind für die Bejagung und Altersermittlung vorteilhaft und sollten

zumindest in den größeren Revieren erfolgen.

– Der Schleizer Hirsch ist bei entsprechenden vorausgegangenen Eingriffen im Alter von 2 Jahren zumeist ein Achter, mit 3 Jahren ein Zehner.

Der vierte Kopf weist mehr als 10 Enden auf. Es können einseitige und beidseitige Kronenhirsche bereits im Alter von 2 und 3 Jahren auftreten. Sie sind unbedingt zu schonen.

„Sechser-Hirsche“, die in den fünfziger und sechziger Jahren vergleichsweise häufig auftraten, kamen aufgrund der starken Auslese in der Altersstufe 1 kaum zur Strecke.

– Die oftmals in der Praxis vertretene Meinung, daß das durch Aug- und Mittelsproß symbolisch gebildete Viereck kein Abschußgrund ist, kann wegen der geringen Unterschiede der Aug- und Mittelsproßlängen in den Altersstufen 2 und 3 nicht mehr in dieser „Wertigkeit“ aufrechterhalten werden. Ab Alter 11 Jahre liegen z.T. die Mittelwerte der Mittelsprossenlänge über jenen der Augsprossenlänge

– Die Trophäenmasse kulminiert im Altkreis Schleiz bei Zugrundelegung der Primärdaten aus dem Untersuchungszeitraum von 1988 bis 1995 im allgemeinen ein Jahr später als bisher angenommen.

Da für Hirsche von 13 bis 16 Jahren verhältnismäßig wenig Daten zur Verfügung standen, ist – wenn möglich – unbedingt weiteres Untersuchungsmaterial zu analysieren.

– Erntehirsche sollten eine Trophäenmasse von ca. 6,0 kg, 12 Enden und beidseitige Kronen besitzen. Das 1989 festgelegte „Zielgewicht“ wäre somit um 1 kg zu erhöhen.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Entwicklung der Trophäenmerkmale des Schleizer Rothirsches mit mathematisch-statistischen Methoden nachvollzogen. Die Gegenüberstellung verschiedener regressionsanalytischer Modelle zeigt, daß eine relativ sichere Prognose des Geweihwachstums anhand in freier Wildbahn quantifizierbarer Kriterien nur etwa bis zum 13. Kopf möglich ist. Für reife Hirsche ergeben sich aufgrund individueller genetischer Veran-

lagung verschiedene Entwicklungstendenzen, die bei der Selektion jedes einzelnen Stückes zu berücksichtigen sind.

Zeitlich kulminieren im Untersuchungsgebiet zuerst Auslage und Stangenlänge, danach Aug- und Mittelsproßlänge sowie Stangenumfänge. Im Anschluß erreichen Rosenumfang und Endenzahl, gefolgt von der Trophäenmasse ihren Höhepunkt. Aus jagdlichen und biologischen Erwägungen sollte das Zielalter für den Bestandesdurchschnitt 13 Jahre betragen.

Die Regressionsanalysen können als wertvolle Entscheidungshilfen für die weitere Bewirtschaftung der Population angesehen werden. Zur Fortführung der Untersuchungen ist eine lückenlose Dokumentation aller erlegten Hirsche unabdingbar.

## Summary

### Title of the paper: Studies on Trophy Development of Red Deer in the Schleiz Area, Thuringia

The present work reports on the development of trophy characteristics of Schleiz red deer using mathematical and statistical methods. A comparison of different models of regression analysis shows that – if criteria are applied which are quantifiable in wild nature – a relatively certain prognosis of antler growth is only possible up to the 13th head. Because of their individual genetic predisposition older deer tend to develop differently which has to be considered in the selection of every animal.

Timewise, in the researched area span and beam length first culminated, followed by brow tine and royal antler length, and beam perimeters. Burr diameter and number of tines culminated then, followed by trophy mass. For biological reasons and considerations related

to hunting the population should at best have an average age of 13 years.

Regression analysis can be regarded as a valuable tool for decision making in the further preservation of the population. A complete documentation of all hunted deer is indispensable to continue these studies.

## Literatur

- BERGNER, K. (1998): Untersuchungen zur Trophäen- und Populationsentwicklung sowie zur Kondition des Schleizer Rotwildes (*Cervus elaphus* L.) mit Hilfe von mathematisch-statistischen Verfahren. – Schwarzbburg, Diplomarbeit an der Fachhochschule für Forstwirtschaft.
- BUBENIK, A. B. (1966): Das Geweih – Entwicklung, Aufbau und Ausformung der Geweih und Gehörne und ihre Bedeutung für das Wild und für die Jagd. – Hamburg, Berlin.
- BRIEDERMANN, L. (1989): Buch der Hege, Bd. 1 – Haarwild: 30-52 – Berlin.
- DITTRICH, G.; LOCKOW, K.-W. (1986): Beziehungen zwischen den Körper- und Trophäenentwicklung bei Rotwild. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 14: 69-7ff.
- LOCKOW, K.-W. (1983): Biomathematische Untersuchungen an Abwurfstangenserien des Rothirsches (*Cervus elaphus* LINNÉ 1758) im Wildforschungsgebiet Rothenmühl und Schlußfolgerungen für die Jagdliche Praxis. – Berlin, Dissertation (B), AdL Berlin.
- LOCKOW, K.-W. (1997): Hinweise zur Diplomarbeit von BERGNER vom 22.07.1997 (unveröffentlicht).
- SCHREIBER, R.; LOCKOW, K.-W. (1994): Statistische Untersuchungen zur Rosenstock- und Trophäenentwicklung des Rothirsches im thüringischen Einstandsgebiet Schleiz. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 19: 65-73.
- SCHEIBER, R. (1996): Zur Beziehung Wildbret- und Trophäenmasse bei Rotwild und ein Vergleich der Wildbret- und Trophäenstärke zwischen zwei Populationen. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 21: 103-109.
- WAGENKNECHT, E. (1981): Rotwild. – Berlin
- SCHWARK, H.-J.; CZAMANSKI, F. (1996): Untersuchungen zur altersabhängigen Merkmalsänderung bei der Geweihbildung des Rothirsches nach Abschluß des Körperwachstums – ein Beitrag zur Merkmalskulmination und -rückbildung. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 21: 63-77.

## Anschriften der Verfasser:

KARSTEN BERGNER  
Ortsstraße 43  
D - 07330 Marktgölitz  
RUDOLF SCHREIBER  
Heinrichsruh 3  
D - 07907 Schleiz

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Bergner Karsten, Schreiber Rudolf

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Trophäenentwicklung des „Schleizer Rothirsches“ 75-87](#)