

Aus dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde,
 Forschungsbereich Ökologie, Abt. Jagdwirtschaft,
 und der Arbeitsgemeinschaft für Jagd und Wildforschung
 Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Neue Erkenntnisse zur Altersbestimmung am erlegten Rehwild¹

Von **Christoph Stubbe**, **Karlfriedrich-Wilhelm Lockow** und **Herbert Zörner**

Mit 10 Abbildungen und 4 Tabellen

(Eingegangen am 15. Juli 1986)

Die Rahmenrichtlinie zur Bewirtschaftung der Rehwildbestände fordert eine Abschlußplangliederung nach Geschlechtern und Altersklassen, deren Erfüllung bei der Planabrechnung getrennt nachzuweisen ist. Dabei wird unterschieden nach Altersklasse 0 = Bockkitze, 1 = Jährlinge, 2 = 2- bis 4jährige Böcke, 3 = 5jährige und ältere Böcke. Darüber hinaus wird das männliche Rehwild in Güteklassen eingeteilt, die eine Aussage über die Abschlußnotwendigkeit zulassen. Die Jäger stehen damit bei der praktischen Jagddurchführung vor der schwierigen Aufgabe, das lebende Wild nach dem Alter anzusprechen. Die Richtigkeit der Altersansprache muß nach der Erlegung oder spätestens bei der Trophäenbewertung am präparierten Schädel überprüft werden. Dazu bedient man sich verschiedener Methoden, die in „Rehwild“ (Stubbe und Passarge 1980) eingehend dargestellt sind. In der Praxis hat sich als einfache Methode die Beurteilung der Abnutzung von Unterkieferzahnreihen durchgesetzt.

Mit der vorliegenden Arbeit haben wir uns das Ziel gestellt, die Anwendung der Unterkieferzahnreihenabnutzung in der jagdlichen Praxis einzuschätzen und verschiedene Altersmerkmale am Rehwildschädel anhand eines umfangreichen Materials auf ihre Brauchbarkeit zu überprüfen.

Material und Methode

Im Ergebnis über 20jähriger Markierungsarbeit an der Rehwildpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel lag ein umfangreiches Schädelmaterial mit bekanntem Alter vor.

Die 277 Rehwildschädel stellen in der in Tab. 1 dargestellten Verteilung nach Alter und Geschlecht ein einmaliges Material dar. Zur Beurteilung der Altersbestimmung durch die jagdliche Praxis wurden 5 einjährige, 5 zweijährige, 6 dreijährige, 3 vierjährige, 3 fünfjährige und 1 sechsjähriger Unterkiefer 117 Jägern vorgelegt.

Alle Schädel wurden vermessen: Sofern möglich, wurden folgende Maße fest-

Tabelle 1. Rehwildschädel bekannten Alters aus dem Wildforschungsgebiet Hakel

Alter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S
männlich	10	20	18	16	15	17	18	7	7	—	—	128
weiblich	15	16	15	19	19	21	17	11	6	—	10	149

¹ Herrn Prof. Dr. Hans Stubbe zum 85. Geburtstag gewidmet.

gestellt: Condylbasallänge, maximale Schädelbreite, Unterkieferlänge, Gewicht der getrockneten Augenlinse, Zahl der Windungen/cm Stirnnaht, Vorhandensein oder Fehlen von Keilbeinhinterhauptfuge und Zwischenkeilbeinfuge, Nasenbeinlänge, Nasenscheidewandlänge, Zahnreihenlänge im Unterkiefer, Rosenstockdurchmesser und -höhe, Zahnhöhe aller Zähne des Unterkiefers (ohne Wurzel). Außerdem wurde das Alter nach einer Altersbestimmungstabelle bestimmt (Stubbe und Passarge 1980).

Zwischen verschiedenen Maßen wurden Koeffizienten gebildet, z. B. zwischen Augenlinsengewicht und verschiedenen Schädelmaßen, Nasenscheidewand- zu Nasenbeinlänge, Rosenstockhöhe zu Rosenstockdurchmesser, Schädelbreite zu Rosenstockdurchmesser. Insgesamt wurden 34 Merkmale in ihrer Beziehung zum Alter geprüft.

Die Primärdaten wurden mit biomathematischen Methoden ausgewertet, wobei der Schwerpunkt auf die multivariate Statistik gelegt wurde.

Die Rechenarbeiten erfolgten in 2 Phasen. 1. Mathematisch-statistische Testuntersuchungen, die den univariaten Fall betrachten. Sie wurden im Institut für Forstwissenschaften Eberswalde durchgeführt. Dazu wurden alle Daten auf einem maschinenlesbaren Datenspeicher deponiert, so daß multivalente Verrechnungen möglich waren. 2. Die entscheidende Auswertung der Meßdaten erfolgte auf einem Großrechner der AdW Berlin im Institut für Mathematik. Für die mathematische Beratung sind wir Frau Dr. E. Läter zu Dank verpflichtet.

Ergebnisse

Altersbestimmung durch die jagdliche Praxis

Das Ergebnis der Altersbestimmung durch die jagdliche Praxis ist in Abb. 1 dargestellt. Die 0-Säule dokumentiert den Prozentsatz der Jäger, die das betreffende Alter richtig bestimmt haben. Einjährige Böcke wurden von 61 % der Befragten erkannt.

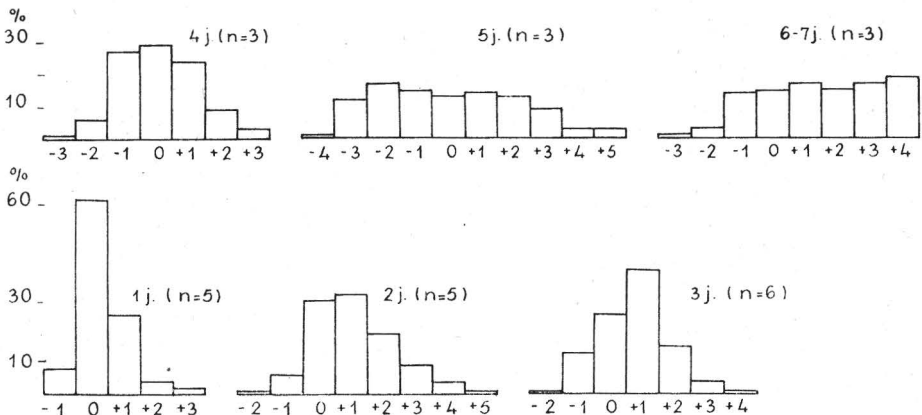


Abb. 1. Ergebnis der Bestimmung von 25 Rehwildunterkiefern bekannten Alters durch 117 Jäger

Abweichungen vom richtigen Alter nach oben und unten wurden mit + und - bezeichnet. Dabei stellt jede Säule 1 Jahr dar. So wurden die Jährlinge von 8 % der Jäger als Kitze, von 4 % als zweijährig und von 2 % als dreijährig bestimmt.

Aus dem Gesamtbild ist ersichtlich, daß mit zunehmendem Alter des Rehwildes eine größere Differenzierung in der Altersbestimmung erfolgt. Das für die Güteklasseneinteilung wichtige Alter von 5 Jahren konnte nur von 13 % aller Mitarbeiter richtig bestimmt werden. Bei den sechs- bis siebenjährigen Böcken sind in der Säule

„+ 4“ alle über zehnjährig bestimmten Unterkiefer zusammengefaßt, da bei der Befragung nicht über das Alter von 10 Jahren hinaus differenziert wurde.

Zu jung schätzten bei den einjährigen Böcken 8 %, bei zweijährigen 8 % bei dreijährigen 15 %, bei vierjährigen 34 %, bei fünfjährigen 45 % und bei sechs- bis siebenjährigen 18 % der Jäger. Zu alt schätzten 31 % der Testpersonen die einjährigen Böcke, die zweijährigen 64 %, die dreijährigen 59 %, die vierjährigen 36 %, die fünfjährigen 42 % und die sechs- bis siebenjährigen 68 %. Daraus läßt sich insgesamt ableiten, daß junge und alte Böcke in der Regel zu alt geschätzt werden, während vier- bis fünfjährige Böcke gleichermaßen zu jung oder zu alt eingestuft werden. Entsprechend der unterschiedlichen Abnutzung der Zahnreihen bei den einzelnen Böcken einer Altersklasse differiert das Bild der Altersbestimmung. Jeder der 5 Jährlinge wurde von der Mehrzahl der Jäger richtig bestimmt. Von den 5 zweijährigen Böcken wurden nur 2 von den meisten Jägern richtig bestimmt. Einer wurde am häufigsten für drei und 2 von vielen für vier Jahre gehalten. Von allen älteren Böcken wurde nicht einer von der Mehrzahl der Befragten richtig bestimmt.

Um der Frage nachzugehen, ob die Qualifikation der Jäger einen Einfluß auf das Ergebnis der Altersbestimmung des erlegten Rehwildes hat, erfolgte eine Aufteilung der Befragten in 4 Gruppen: Jagdwissenschaftliches Personal ($n = 12$), Jagdbehörden mit ihren Arbeitsgruppen und die Referenten der Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe ($n = 20$), Funktionäre der Jagdgesellschaften ($n = 56$), Jäger ohne Funktion ($n = 29$).

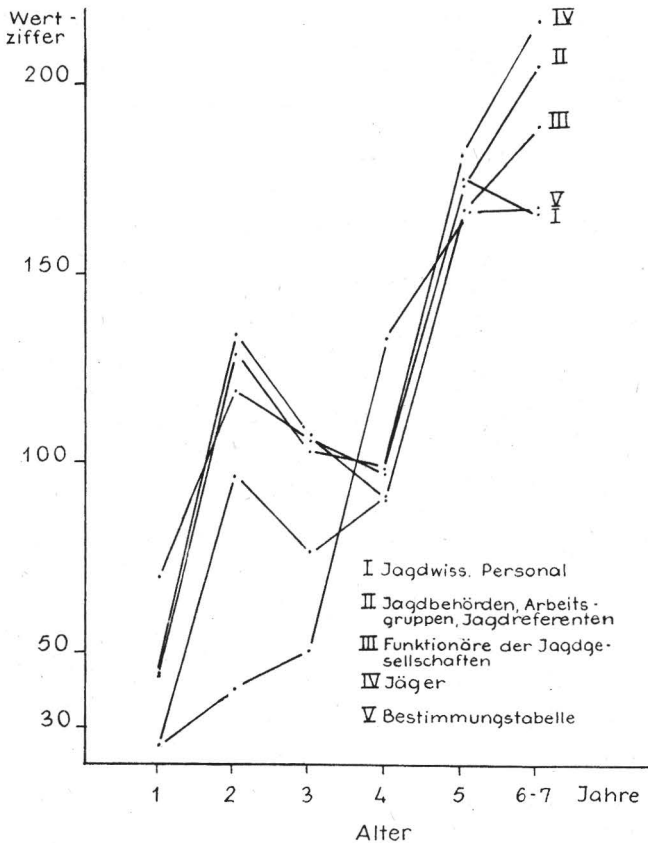


Abb. 2. Summe der Abweichungen der Altersbestimmung durch 117 Jäger vom wirklichen Alter in % (Wertziffer), aufgeteilt nach Personengruppen

Die Verteilung der Altersbestimmung aller Böcke wurde für jedes Alter und für jede Befragtengruppe in Prozent ausgedrückt. Die Summe der Prozente aller Abweichungen nach oben und unten vom realen Alter ergibt eine Wertziffer. Dabei wurden die Prozente der Abweichungen um 1 Jahr mit 1, die um 2 Jahre mit 2 multipliziert usw. Schließlich erhält man für jedes Alter und für jede Befragtengruppe eine Wertziffer. Je niedriger diese ist, um so genauer war die Altersbestimmung. Das Ergebnis ist in Abb. 2 dargestellt.

Bei Böcken bis zum Alter von 3 Jahren hat das jagdwissenschaftliche Personal deutlich bessere Werte. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich dieser Personenkreis überdurchschnittlich intensiv mit diesem Problem beschäftigt. Ab dem Alter von 4 Jahren ist dann keine Trennung zwischen den 4 Gruppen mehr möglich. Dies bedeutet, daß objektive Gründe die Unmöglichkeit einer genauen Altersbestimmung des Rehwildes anhand der Unterkieferzahnreihenabnutzung bestimmen. Unter V ist in Abb. 2 das nach der Tabelle bestimmte Alter im Verhältnis zum realen Alter dargestellt. Der Test an nur 25 Unterkieferzahnreihen zeigt, daß bis zum Alter von 3 Jahren eine recht genaue Altersbestimmung mit der erwähnten Tabelle möglich ist. Dies zeigt, daß sich die meisten Jäger ein Schema der Zahnabnutzung eingeprägt haben, das nicht der angeführten Tabelle entspricht.

An den frisch hochgewachsenen Zähnen findet im Alter von einem Jahr schon während der Jagdzeit eine relativ starke Abnutzung statt. Ein Mitte Oktober erlegter Jährling hat mitunter bereits eine so starke Abnutzung, daß er für zwei- oder dreijährig gehalten wird. Diese Tendenz ist auch noch bei den zweijährigen Böcken zu beobachten und wird von den Jägern kaum berücksichtigt. Bei jungen, bis zu dreijährigen, Rehen muß das Erlegungsdatum beachtet werden.

Das Ergebnis zeigt, daß die gegenwärtige Praxis der Altersbestimmung anhand der Zahnabnutzung im Unterkiefer ohne großen Wert ist und viel Raum für Manipulationen bietet.

Überprüfung der Altersmerkmale an markierten Rehwildschädeln

Einfache Korrelationen

Zunächst wurden die Beziehungen aller Merkmale zum Alter untersucht, um erste Hinweise auf Möglichkeiten der Altersbestimmung zu erhalten. Tab. 2 enthält die Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Merkmalen und dem Alter.

Beim männlichen Wild korrelieren besonders Augenlinsengewicht, Nasenscheidewandlänge sowie die Zahnhöhen straff mit dem Alter. Die Korrelationskoeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$ mit einigen Ausnahmen statistisch gesichert.

Auch beim weiblichen Wild sind diese Merkmalsbeziehungen recht straff. Weniger korreliert mit dem Alter sind die Windungen der Stirnnaht und das Vorhandensein oder Fehlen von Keilbeinhinterhauptfuge und Zwischenkeilbeinfuge.

Stochastische Beziehungen zwischen Alter und Schädelmerkmalen

Auf den Abb. 3 bis 10 sind die stochastischen Beziehungen zwischen Alter und ausgewählten Schädelmerkmalen graphisch in Form der Trends der arithmetischen Mittelwerte dargestellt. Dabei sind die Variationsbereiche in den einzelnen Altern mit eingezeichnet. Aus den Kurvenabläufen und ihren Streuungen läßt sich ableiten, daß mit Einzelmerkmalen nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Alter geschlossen werden kann.

Eine Vorhersage des Alters wird nur möglich, wenn man die Merkmale in ihrer gemeinsamen Wirkung betrachtet, d. h. wenn man ihre komplexen Beziehungen zum Alter analysiert. Dies wird nur mit mehrdimensionalen Statistiken erreicht.

Tabelle 2. Korrelationskoeffizienten zwischen Schädelmerkmalen und Alter

Merkmal	männlich	weiblich
Schädellänge	0,54	— 0,11 ⁺
Schädelbreite	0,63	0,08 ⁺
Unterkieferlänge	0,54	— 0,14 ⁺
Augenlinsengewicht	0,82	0,73
Augenlinsengewicht/cm Schädellänge	0,78	0,76
Augenlinsengewicht/cm Schädelbreite	0,78	0,73
Augenlinsengewicht/cm UK	0,78	0,76
Windungen Stirnnaht	0,43	0,001 ⁺
Keilbeinhinterhauptfuge	0,52	0,52
Zwischenkeilbeinfuge	0,62	0,42
Nasenbeinlänge	0,23	— 0,11 ⁺
Nasenscheidewandlänge	0,74	0,55
Nasenscheidewand/Nasenbein	0,73	0,60
Zahnreihenlänge unten	— 0,15 ⁺	— 0,34
Zahnreihenlänge/Unterkieferlänge	— 0,43	— 0,38
Rosenstockhöhe	0,53	—
Rosenstockdurchmesser	0,69	—
Rosenstock Höhe/Durchmesser	— 0,67	—
Rosenstockdurchmesser/Schädelbreite	0,66	—
Zahnhöhe P1	— 0,27	— 0,31
Zahnhöhe P2	— 0,82	— 0,73
Zahnhöhe P3	— 0,82	— 0,77
Zahnhöhe M1	— 0,83	— 0,74
Zahnhöhe M2	— 0,82	— 0,76
Zahnhöhe M3	— 0,81	— 0,80
Höhe der Prämolaren	— 0,77	— 0,76
Höhe der Molaren	— 0,84	— 0,79
Durchschnittshöhe aller Zähne	— 0,86	— 0,74
Alter nach Tabelle Prämolaren	0,89	0,84
Alter nach Tabelle M1	0,89	0,82
Alter nach Tabelle M2	0,86	0,83
Alter nach Tabelle M3	0,88	0,85
Durchschnittsalter lt. Tabelle	0,91	0,86

⁺ Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5 \%$ statistisch nicht gesichert.

Untersuchung der Alterseinflüsse auf den Rehwildschädel mit der mehrdimensionalen Varianz- und Diskriminanzanalyse

Im Rahmen dieser Arbeit kann auf die mathematischen Grundlagen der mehrdimensionalen Varianz- und Diskriminanzanalyse nicht näher eingegangen werden. Im Ergebnis zeigt sich, daß folgende Merkmale besonders zur Altersbestimmung des männlichen Rehwildes geeignet sind: Augenlinsengewicht, Windungen der Stirnnaht, das Verhältnis von Rosenstockhöhe zu -durchmesser, Zahnhöhe P2 und P3, Durchschnittshöhe aller Zähne eines Unterkieferastes.

Der Einfluß des Alters auf diese 9 Merkmale ist signifikant. Diese Merkmalsmenge läßt sich ohne wesentliche Genauigkeitseinbuße weiter reduzieren. Man erhält somit die optimale Merkmalsmenge, die sich aus Rosenstockdurchmesser, Augenlinsengewicht, Zahnhöhe P2 und Zwischenkeilbeinfuge zusammensetzt. Bestimmt man mit

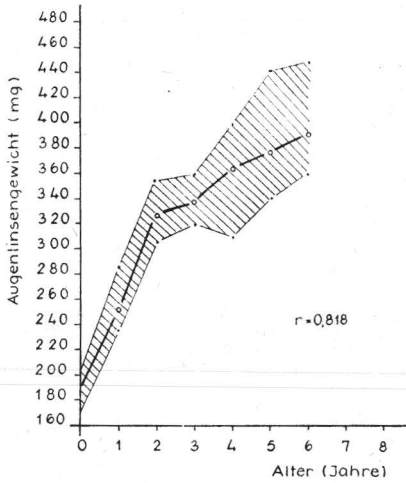


Abb. 3. Abhängigkeit des Augenlinsengewichts vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

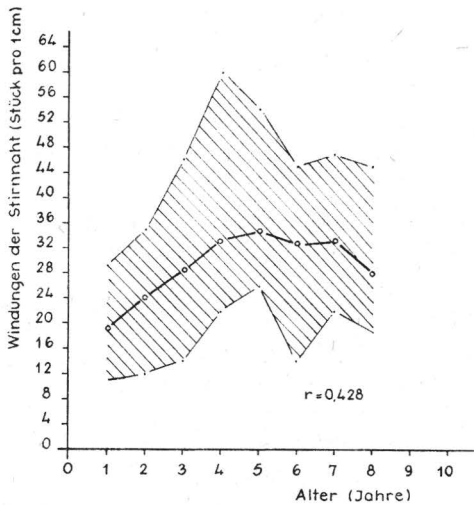


Abb. 4. Zusammenhang zwischen Windungen der Stirnnaht und Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

der optimalen Merkmalsmenge die vermessenen Schädel, so erhält man die Reklassifizierungsergebnisse, die in Tab. 3 für das männliche Rehwild dargestellt sind. Bemerkenswert ist, daß die jungen Alter sehr gut klassifiziert werden und die Abweichungen höchstens 1 Jahr ausmachen.

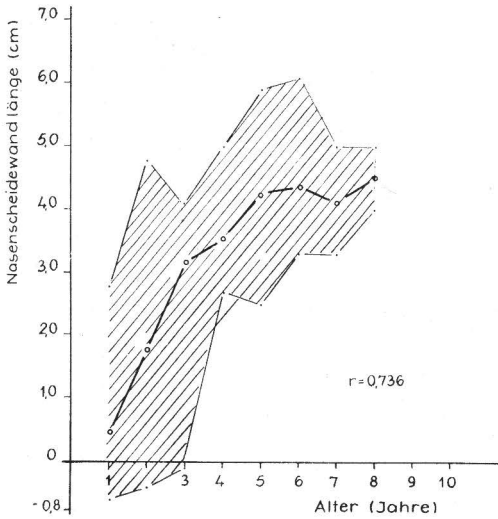


Abb. 5. Abhängigkeit der Nasenscheidewandlänge vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

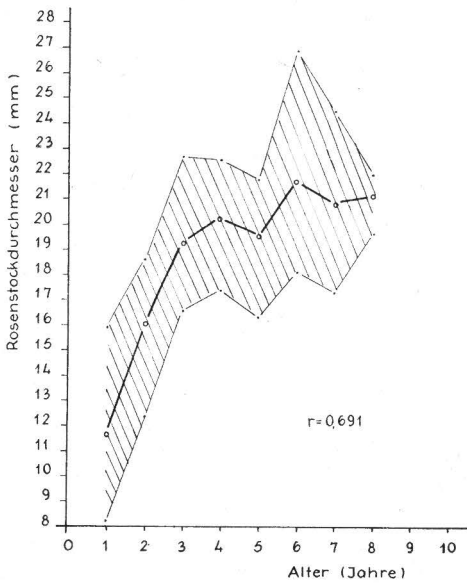


Abb. 6. Abhängigkeit des Rosenstockdurchmessers vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

Beim weiblichen Wild setzt sich die optimale Merkmalsmenge für die Altersdiagnose wie folgt zusammen: Schädelbreite, Unterkieferlänge, Windungen der Stirnnaht, Zwischenkeilbeinfuge, Zahnhöhe M 1 und M 3, Durchschnittshöhe aller Zähne. Die Reklassifizierungsergebnisse (Tab. 4) sind beim weiblichen Wild schlechter als bei den Böcken. Dies deutet darauf hin, daß der Rosenstock bei den Böcken ein wichtiges Altersmerkmal ist.

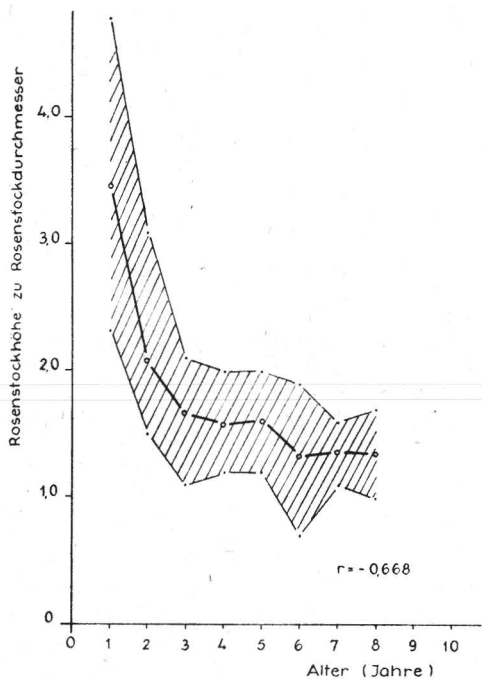


Abb. 7. Abhängigkeit des Quotienten Rosenstockhöhe zu Rosenstockdurchmesser vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

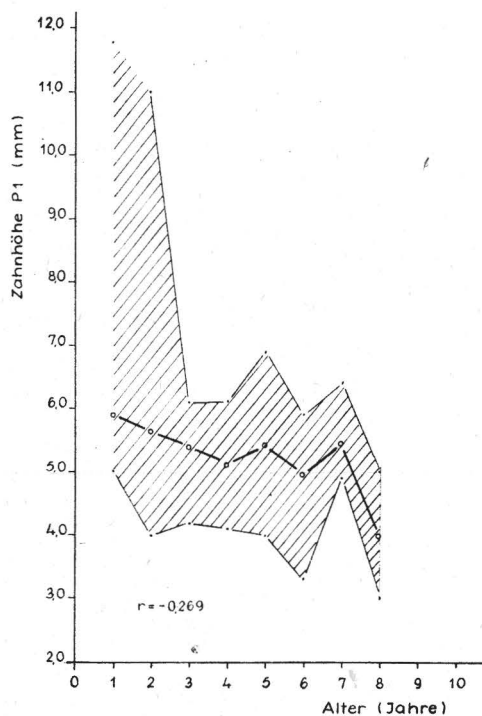


Abb. 8
Abhängigkeit der Zahnhöhe P 1 vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

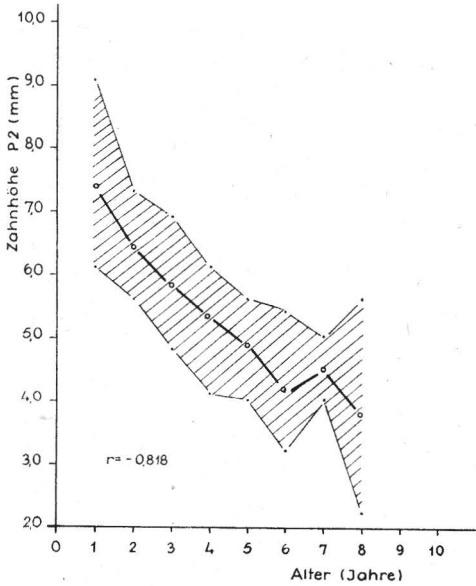


Abb. 9. Abhängigkeit der Zahnreihe P2 vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

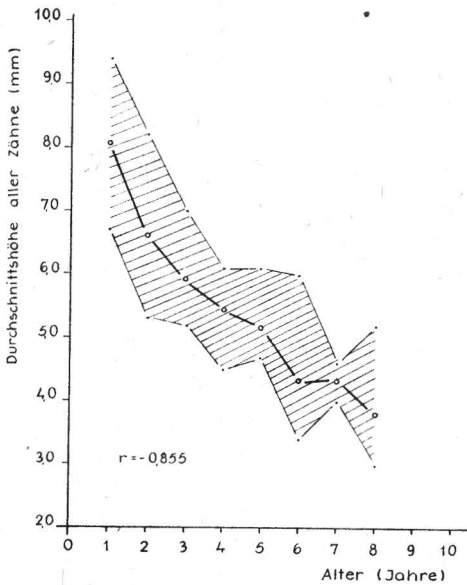


Abb. 10. Abhängigkeit der Durchschnittshöhe aller Zähne vom Alter beim männlichen Rehwild (Trend der arithmetischen Mittelwerte, Grenzen des Variationsbereiches)

Die Trennlinien, die der Rechner zwischen den Altersklassen zieht, sind unscharf. Werte verschiedener Alter überlappen sich. Selbst mit modernsten Methoden der Mathematik sind hier keine besseren Einsichten möglich.

Anhand der optimalen Merkmalsmenge müssen Altersnomogramme oder Netztafeln entwickelt werden, die dem Jäger eine einfache Altersbestimmung ermöglichen.

Tabelle 3. Reklassifizierung nach dem Alter bekannter Schädel männlichen Rehwildes mit der optimalen Merkmalsmenge

Alter	1	2	3	4	6	S	richtig klassifiziert
Kitze, Jährlinge	28	2				30	93,3 %
2jährige		15	3			18	83,3 %
3jährige		1	11	4		16	68,8 %
4jährige		1	4	5	5	15	33,3 %
6jährige			3	4	11	18	61,1 %

Tabelle 4. Reklassifizierung nach dem Alter bekannter Schädel weiblichen Rehwildes mit der optimalen Merkmalsmenge

Alter	1	2	3	4	6	10	S	richtig klassifiziert
Kitze, Jährlinge	22	9					31	70,97 %
2- u. 3jährige	3	28	—	1	0	2	34	82,35 %
4jährige	5	7	—	7	0	0	19	36,84 %
6jährige	1	6	—	0	9	1	17	52,94 %
8- u. 10jährige	1	7	—	0	1	7	16	43,75 %

Diskussion der Ergebnisse

Die Analyse der Altersbestimmung des erlegten Rehwildes anhand der Zahnabnutzung im Unterkiefer durch die jagdliche Praxis zeigte, daß die Jäger zum Teil aus objektiven Gründen nicht in der Lage sind, das genaue Alter des Rehwildes zu schätzen. Andererseits wurde deutlich, daß die Altersschätzung in der Praxis zu oberflächlich erfolgt. Entsprechende Hinweise in der Fachliteratur werden ungenügend genutzt.

Bei Betrachtung der Korrelationen zwischen den Einzelmerkmalen und dem Alter wurde deutlich, daß eine für die Praxis brauchbare Altersschätzung anhand der Bestimmungstabelle in „Rehwild“ (Stubbe und Passarge 1980) durchaus möglich ist. Es muß erreicht werden, daß eine große Zahl von Jägern mit Material aus den Jagdgesellschaften und der vorhandenen Literatur in der Altersbestimmung erlegten Rehwildes an den Zähnen der Unterkiefer intensiv geschult wird. Eine völlige Übereinstimmung des geschätzten Alters mit dem realen Alter ist jedoch nicht erreichbar.

Die Überprüfung anderer Altersmerkmale an Rehwildschädeln bekannten Alters ergab eine starke Differenzierung zwischen den Korrelationen der Einzelmerkmale zum Alter.

Sofern nur Einzelmerkmale bekannt sind, lassen sich die sichersten Schlußfolgerungen auf das Alter des betreffenden Rehes aus dem Augenlinsengewicht, der Nasenscheidewandlänge und der Höhe der Zähne ziehen.

Sichere Hinweise auf das reale Alter erhält man durch Betrachten der Beziehungen der einzelnen Altersmerkmale untereinander. Dabei können Einzelmerkmale, die bei getrennter Betrachtungsweise unbedeutend sind, bedeutend werden und umgekehrt.

Mit Hilfe der mehrdimensionalen Varianz- und Diskriminanzanalyse kann die optimale Merkmalsmenge zur Altersschätzung ermittelt werden. Dabei wird deutlich, daß man bei den Böcken durch den vom Alter stark beeinflussten Rosenstock eine höhere Genauigkeit in der Altersbestimmung erreicht.

Die künftig zu erarbeitenden Altersnomogramme werden das Ergebnis der Altersschätzung anhand der Tabellen zur Zahnabnutzung nicht wesentlich verbessern, aber die Anwendbarkeit und damit das Ergebnis vereinheitlichen. Unterschiedliche Auf-

fassungen über Abnutzungsformen und -bilder werden damit ausgeschaltet. Die Altersschätzung wird objektiver. Der durch die Altersschätzmethode nicht zu beseitigende Fehler muß bei der Erarbeitung von Bewirtschaftungsrichtlinien berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

An 277 Rehwildschädeln bekannten Alters aus dem Wildforschungsgebiet Hakel wurde die Altersbestimmung in der jagdlichen Praxis anhand der Zahnabnutzung überprüft und die Beziehungen verschiedener Schädelmerkmale zum Alter untersucht.

Die Altersbestimmung in der jagdlichen Praxis ist aus subjektiven und objektiven Gründen völlig unzureichend. Durch intensive Schulung der Jäger ist eine Verbesserung möglich.

Mit Hilfe der mehrdimensionalen Varianz- und Diskriminanzanalyse wurde die optimale Merkmalsmenge zur Altersschätzung bestimmt und damit die Voraussetzung der Entwicklung von Altersnomogrammen geschaffen.

Schrifttum

- Habermehl, K. H.: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Hamburg und Berlin: Paul Parey 1961.
- Lockow, K.-W.: Biomathematische Untersuchungen an Abwurfstangenserien des Rothirsches (*Cervus elaphus* Linné 1758) im Wildforschungsgebiet Rothemühl und Schlußfolgerungen für die jagdliche Praxis. Diss. B, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Berlin 1983.
- Stubbe, C., und H. Passarge: Rehwild. 2. Aufl. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag 1980.
- Stubbe, C., und K.-W. Lockow: Zur Altersbestimmung des Rehwildes nach der verknöcherten Nasenscheidewand. *Unsere Jagd* 35 (1985) 6, 172.
- Wagenknecht, E.: Die Altersbestimmung des erlegten Wildes. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972.

Dr. habil. Christoph Stubbe
 Dr. sc. Karlfriedrich-Wilhelm Lockow
 Institut für Forstwissenschaften Eberswalde
 Forschungsbereich Ökologie
 Abt. Jagdwirtschaft
 Alfred-Möller-Straße
 Eberswalde-Finow 1
 DDR - 1300

Dr. Herbert Zörner
 Staatlicher Forstwirtschafts-
 betrieb Blankenburg
 Blankenburg
 DDR - 3720