

# Zuverlässigere Methode zur Altersbestimmung beim Rotwild

*Ein neues, am Forschungsinstitut entwickeltes Verfahren zur Altersschätzung anhand der Zahnabnutzung führt zu weniger Fehlschätzungen, vor allem deutlich weniger Überschätzungen des tatsächlichen Alters. Dies gilt insbesondere dann, wenn die im Herkunftsgebiet vorherrschenden geologischen Verhältnisse in groben Kategorien (Kalk, Urgestein, Sonstiges) berücksichtigt werden.*

**Mag. Susanne Baumgartner, Dr. Theodora Steineck, DI Rudolf Willing, Univ.-Prof. Dr. Walter Arnold**

Zur Überprüfung der ordnungsgemäßen jagdlichen Entnahmen beim Rotwild muss bestimmt werden, welcher Altersklasse (in NÖ etwa Klasse I bis III) erlegte Stücke zuzuordnen sind. In der Praxis erfolgt die Altersbestimmung anhand des Abnutzungsgrades der Kaufläche der Vorbacken- und Backenzähne des Unterkiefers aufgrund von Erfahrungswerten, die im deutschen Raum erarbeitet wurden (WAGENKNECHT, 1979, HABERMEHL, 1985). Eine verlässliche und vor allem objektive Schätzung des Alters ist mit dieser Methode jedoch oft nicht möglich. Unsicherheit, Streit und Fehleinschätzungen sind daher vorprogrammiert. Bedeutendste Quellen für Fehler bzw. unterschiedliche Ergebnisse bei der Altersklassenbestimmung sind:

- eine zu geringe Anzahl von Bewertungskriterien, falsche Gewichtung der einzelnen Kriterien,
- unterschiedliche Erfahrung der Beurteiler,
- mögliche Einflüsse der geologischen

Beschaffenheit des Lebensraumes auf die Mineralisierung der Äsungspflanzen und damit auf die Abnutzung der Zähne.

Um hier Abhilfe zu schaffen und für die Praxis eine leicht anzuwendende Methode der Altersbestimmung zu entwickeln, führte das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie in Zusammenarbeit mit den niederösterreichischen Jägern eine groß angelegte Untersuchung durch. Das Ziel unserer Untersuchung war es,

- neue Bewertungskriterien für die Altersbeurteilung nach der Zahnabnutzung zu erarbeiten,
- die optimale Verknüpfung und Gewichtung der einzelnen Kriterien zu finden,
- den Einfluss unterschiedlicher Erfahrung bei den Schätzern auszuschalten,
- zu überprüfen, inwieweit die geologischen Verhältnisse im Lebensraum eines Hirsches die Zahnabnutzung beeinflussen und ob mit der Berücksichtigung der Geologie des Lebensraumes die Altersbeurteilung sicherer wird.

## Untersuchungsmaterial

Die Probenwerbung erfolgte im Zeitraum von 1997 bis 2001 in Niederösterreich. Die Jägerschaft wurde ersucht, beide Unterkieferäste von in freier Wildbahn erlegten, mindestens zweijährigen männlichen Rothirschen an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie einzusenden. Insgesamt wurden uns Kieferäste von 980 Hirschen aus den verschiedensten Regionen Niederösterreichs zugesandt.

## Exakte Altersbestimmung durch Zahnschliff

Um überprüfen zu können, wie verlässlich die Altersbestimmung nach der Zahnabnutzung ist, bzw. um wie viel besser die neu erarbeiteten Kriterien gegenüber den bisher verwendeten sind, wurde das Alter der Tiere auch mit der exaktesten Methode bestimmt, die es gegen-

wärtig gibt, dem so genannten „Zahnschliff“ nach MITCHELL (1967). Diese Methode ist leider sehr aufwändig und daher für die Altersbeurteilung in der Praxis ungeeignet.

Das Prinzip der Zahnschliffmethode beruht auf der Tatsache, dass zwischen den Wurzeln der Zähne des Rotwildes während des ganzen Lebens kontinuierlich Zahnzement in Schichten abgelagert wird. Dadurch werden die Zähne im Laufe der Jahre aus den Zahnfächern des Kiefers gehoben, und eine einheitliche Kaufläche bleibt trotz des Abriebes erhalten. Für die Altersbestimmung ist entscheidend, dass die Ablagerung des Zahnzementes durch die veränderte Stoffwechsellage im Winter deutlich geringer ist. Als Anpassung an die Nahrungsknappheit und die ungünstigen Wetterbedingungen während des Winters verringert das Rotwild die Intensität des Stoffwechsels und damit des Energiebedarfes ganz erheblich (ARNOLD, 2002). Dies äußert sich unter anderem in deutlich weniger Nahrungsaufnahme, geringerem bis stillstehendem Wachstum bei den Kälbern, einem Abbau der im Sommer angesammelten Fettreserven und eben auch weniger Ablagerung von Zahnzement. Im Sommer und Herbst entstehen deshalb dicke, zellreiche Schichten, die im geschnittenen Zahn mit dem Mikroskop betrachtet weiß erscheinen. Diese weißen Linien wechseln sich mit den im Winter und frühen Frühjahr

entstandenen, dünnen und zellarmen Schichten ab, die weniger Licht reflektieren und deshalb durchsichtig erscheinen. Das Alter eines Tieres zum Todeszeitpunkt lässt sich einfach durch Abzählen dieser „Jahresringe“ am Zahnschnitt bestimmen (Abb. 1).

Für die Zahnschliffe wurde der erste Backenzahn (1. Molar, M1) des linken Unterkiefers verwendet, der beim Rotwild als erster bleibender Zahn erscheint (siehe Abb. 2). Der Zahn wurde mit einer Metallsäge aus dem Kiefer herausgeschnitten und in Längsrichtung durchsägt. In weiterer Folge wurden mehrere 1–2 mm dicke Schichten für die mikroskopische Beurteilung abgeschnitten. Im Normalfall wurden pro Zahn drei bis fünf Schnitte angefertigt, bis man die Schnittebene mit den meisten Zementlinien eindeutig gefunden hatte. Der linke Kieferast wurde dem Einsender mit dem Befund zurückgeschickt, der rechte Kieferast verblieb für die Entwicklung der neuen Methode am Institut.

Nicht bei allen Zahnschnitten ließen sich weiße und durchsichtige Linien sicher voneinander abgrenzen. Als Ursache für diese schon lange bekannte Tatsache werden hauptsächlich Einflüsse durch das Äsungsangebot angenommen. In manchen Gebieten ist die Verringerung des Stoffwechsels im Winter vermutlich durch eine intensive Winterfütterung so weit abgeschwächt, dass eine deutliche Linienbildung im Zahnzement unter-

bleibt. Auch Veränderungen des Gesundheitszustandes, der Körperkondition, des Geweihwachstums und speziell des Calciumangebotes oder zu starke Beunruhigung des Wildes könnten eine Rolle spielen.

Von den 980 eingelangten Kiefern waren knapp 20% nicht eindeutig zu beurteilen. Dieser Anteil ist nach unseren langjährigen Erfahrungen mit dieser Methode durchaus normal. Für den Vergleich der Qualität der Altersklassenschätzung aufgrund der Zahnabnutzung nach bisheriger Praxis und der von uns neu entwickelten Methode wurden natürlich nur jene 504 Kiefer herangezogen, bei denen eine exakte Altersbestimmung mittels Zahnschliff auch möglich war, deren Abnutzung nicht durch krankhafte Veränderungen beeinflusst war und von denen beide Kieferäste vorlagen.

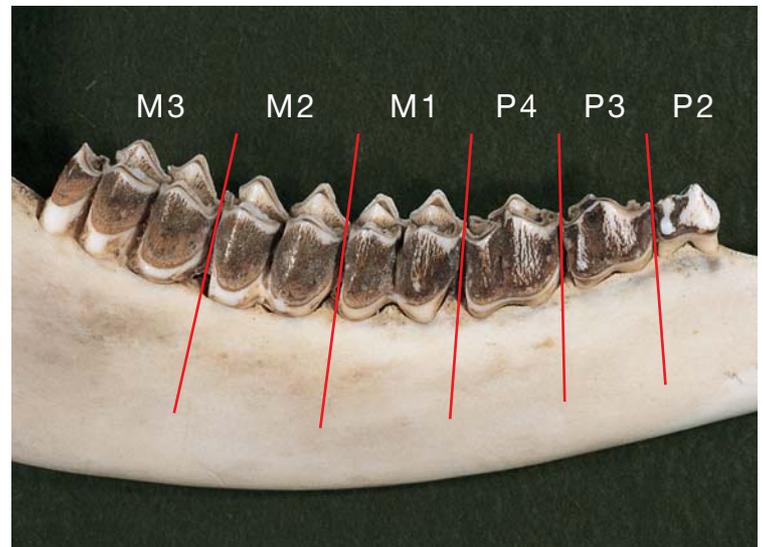
## Qualität der bisher angewendeten Altersschätzung

Die Einsender von Kiefern waren gebeten worden, ihre eigene Schätzung der Altersklasse und des exakten Lebensalters abzugeben. Es ist anzunehmen, dass in diese Schätzungen neben der Zahnabnutzung auch andere Informationen, z. B. von Abwurfstangenserien, einfließen. In welchem Umfang dies tatsächlich geschah, entzieht sich jedoch unserer Kenntnis. Der Vergleich mit dem durch

**Abb. 1:** Die „Jahresringe“ im längs geschnittenen Backenzahn zeigen eindeutig das Alter eines Tieres. In diesem Fall handelt es sich um einen 7-jährigen Hirsch.



**Abb. 2:** Vorbacken- (P) und Backenzähne (M) im Unterkiefer eines Rothirsches



Zahnschliff bestimmten Alter zeigte, dass die Altersklassenschätzung durch die Jäger recht gut war. Bei der Schätzung des tatsächlichen Lebensalters lagen sie aber in mehr als der Hälfte der Fälle falsch. Bei den Fehleinschätzungen handelte es sich etwa um dreimal mehr Überschätzungen des tatsächlichen Alters als Unterschätzungen. Dieser systematische Fehler ist natürlich besonders kritisch beim Übergang von Altersklasse II zu I. Von den 209 Hirschen, die nach der Zahnschliffmethode eindeutig zur Altersklasse II gehörten, waren von den Jägern 29 oder 14% fälschlich als Altersklasse I eingestuft worden.

## Die neue Methode

Um die Bestimmung des Alters nach der Zahnabnutzung zu verbessern, wurden nun verschiedene neue Bewertungskriterien auf ihre Verwendbarkeit hin überprüft beziehungsweise schon derzeit gebräuchliche Kriterien überarbeitet und teilweise vereinfacht. Außerdem wurden verschiedenste Gewichtungen der Merkmale ausgetestet, um eine Formel zu finden, mit der eine optimale Güte der

Altersschätzung erreicht wird. Bewertet wurden auch weiterhin ausschließlich Kriterien am Unterkiefer, da dieser bei der Hegerchau vorgelegt werden muss. Die besten Ergebnisse konnten, bei vertretbarem Zeitaufwand für die Beurteilung, erzielt werden, wenn 9 verschiedene Merkmale bewertet wurden, die in 2–6 verschiedenen Ausprägungsstufen vorkommen können (Tabelle 1). Die optimale Verknüpfung und Gewichtung der erhobenen Merkmalsausprägungen fand man mit dem statistischen Verfahren der Diskriminanzanalyse.

## Gewinn an Zuverlässigkeit

Mit dem neuen Verfahren ist die richtige Zuordnung zu den Altersklassen mit einer Wahrscheinlichkeit von 86% möglich (Tabelle 2). Eine ähnlich hohe Zuverlässigkeit kann bei der viel schwierigeren Schätzung des genauen Lebensalters leider nicht erreicht werden. Nur mit Hilfe von Merkmalen der Zahnabnutzung wurde das tatsächliche Alter lediglich in knapp der Hälfte der Fälle richtig geschätzt (Tabelle 2). Falls also, aus welchen Gründen auch immer, eine Altersbestim-

mung auf das Jahr genau erforderlich ist, muss auch weiterhin die aufwändige Zahnschliffmethode herangezogen werden.

Die wichtigste Verbesserung durch die neue Methode liegt darin, dass die unvermeidlichen Fehler nicht mehr systematisch zu einer Überschätzung des Alters führen. Im Gegensatz zur alten Methode kommt es mit dem neuen Verfahren zu etwa gleich vielen Über- bzw. Unterschätzungen (Tabelle 2). Darüber hinaus fallen Unterschiede in der Erfahrung der Bewerter kaum mehr ins Gewicht. Besonders bei Verwendung von Vergleichsbildern sind gleiche Beurteilungen durch verschiedene Personen in der Regel gewährleistet, und die Ergebnisse der Altersschätzung werden dadurch wesentlich objektiver.

	Altersklasse	Lebensalter
richtig geschätzt	86%	47%
unterschätzt	7%	26%
überschätzt	7%	27%

**Tab. 2: Güte der Altersschätzung, die an 400 Kiefern mit der neuen Methode der Bewertung von Merkmalen der Zahnabnutzung vorgenommen wurde**

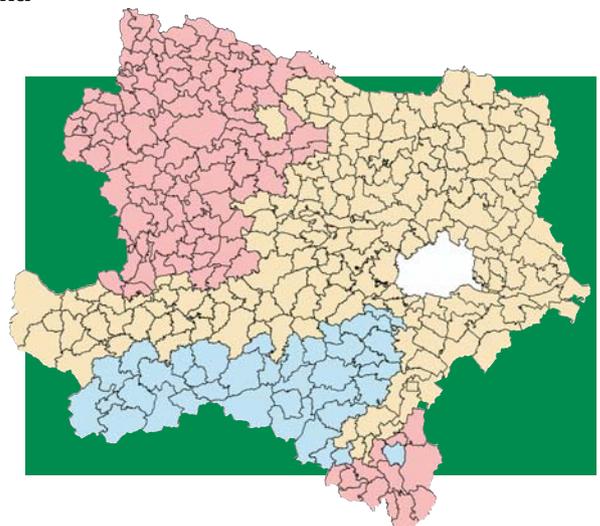
Merkmal	Ausprägungsgrad
1. Dentinband am P2 (2. Vorbackenzahn oder Prämolare)	nicht sichtbar unterteilt durchgehend
2. Schmelzschlinge am P3 (3. Vorbackenzahn)	tief flach in Spuren vorhanden oder verschwunden
3. Einbiss am P3 (3. Vorbackenzahn)	offen geschlossen
4. Einbiss am P4 (4. Vorbackenzahn)	offen geschlossen
5. Kaurandentin an M1, M2 und M3 (1., 2. und 3. Backenzahn oder Molar)	strichförmig schmalrhombisch breitrhombisch oval breitflächig verschwunden
6. Kunde an M1, M2 und M3 (1., 2. und 3. Backenzahn)	weit offen offen eng in Spuren verschwunden
7. Kundenhöcker am M1 (1. Backenzahn)	vorhanden nicht mehr vorhanden
8. Einbiss am Anhang von M3 (3. Backenzahn)	noch nicht rundherum rundherum
9. Ring am Anhang von M3 (3. Backenzahn)	noch nicht sichtbar oval rund in Spuren verschwunden

**Tab. 1: Liste der Merkmale der Zahnabnutzung, die bei der neuen Methode zu beurteilen sind. In der zweiten Spalte sind die möglichen Ausprägungsgrade aufgelistet. Die bereits bisher zur Altersschätzung herangezogenen Merkmale sind kursiv gedruckt.**

## Geologie des Lebensraumes beeinflusst Zahnabnutzung

Ein weiteres wesentliches Ergebnis unserer Untersuchung war, dass die Abnutzung der Zähne beim Rotwild je nach Geologie des Lebensraumes tatsächlich verschieden ist. Wenn zusätzlich zu den 9 Zahnmerkmalen auch noch berücksichtigt wurde, welche geologische Forma-

**Abb. 3: Die Hegeringe Niederösterreichs (Quelle: NÖ Landesjagdverband) und die dort vorherrschende geologische Formation (blau = Kalk, rot = Urgestein, gelb = Sonstiges)**



tion im Lebensraum des erlegten Hirsches vorherrschte, wurden die Schätzungen noch deutlich genauer. Es reichte dabei zu unterscheiden, ob im Lebensraum eines Tieres Kalk oder Urgestein dominierte oder keines von beiden (Abb. 3). Vor allem in den von Urgestein dominierten Gegenden Niederösterreichs war eine geradezu sensationelle Güte der Altersschätzung möglich. Nur noch 5% der 81 bewerteten Kiefer wurden einer falschen Altersklasse zugeordnet, und deutlich mehr als die Hälfte der Schätzungen des genauen Alters waren dann korrekt. Auch in den Kategorien „Kalk“ und „Sonstiges“ brachte die Einbeziehung einer ganz groben Einschätzung der Geologie des Lebensraumes eine Verbesserung der Schätzungen (Tabelle 3).

	Altersklasse	Lebensalter
<b>Kalk</b>		
richtig geschätzt	87%	55%
unterschätzt	7%	21%
überschätzt	6%	24%
<b>Urgestein</b>		
richtig geschätzt	95%	68%
unterschätzt	2,5%	16%
überschätzt	2,5%	16%
<b>Sonstiges</b>		
richtig geschätzt	89%	73%
unterschätzt	4%	9%
überschätzt	7%	18%

**Tab. 3: Güte der Altersschätzung, wenn zusätzlich zu den 9 Zahnmerkmalen auch noch festgestellt wurde, ob im Lebensraum des Tieres Kalk, Urgestein oder keines von beiden dominierte**

## Anwendung in der Praxis

Von den Bewertern auf Hageschauen fordert die neue Methode kaum mehr Kenntnisse und Zeitaufwand für die Beurteilung eines Kiefers als bisher. In der Folge ist geplant, eine Broschüre mit Abbildungen zu allen 9 Zahnmerkmalen und allen möglichen Ausprägungsformen zu erstellen, die den Benutzer mit dem neuen Verfahren der Altersschätzung im Detail vertraut machen soll.

Ein auf dem Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie entwickeltes Computerprogramm zur Altersklassenbestimmung nach der neuen Methode ist in einer Testversion für jeden österreichischen Jäger auf der Homepage des Instituts verfügbar:

<http://www.vu-wien.ac.at/i128/service.htm>



**Abb. 4: Beispiele unterschiedlicher Ausprägung von Merkmalen der Zahnabnutzung. Obere Reihe: Kundenhöcker am M1, untere Reihe Einbiss am M3. Im Computerprogramm ist das Bild anzuklicken, das dem Merkmal im zu bewertenden Kiefer am ähnlichsten ist.**

Das Programm berechnet nach Eingabe der Werte für die 9 Zahnmerkmale eine Altersklassenschätzung nach dem neuen Verfahren. Es führt den Benutzer mit Bildern durch die Bewertung, die ihm der Reihe nach zeigen, welches Merkmal nun zu beurteilen ist und wie die einzelnen Merkmalsstufen aussehen können. Die möglichen unterschiedlichen Ausprägungen zeigt Abb. 4 für zwei Beispiele, den „Kundenhöcker“ am M1 und den „Einbiss“ am Anhang des M3. Der Benutzer kann die Merkmale des zu bewertenden Kiefers direkt mit den Bildern vergleichen und gibt durch einen Mausklick auf das Bild, das dem Kiefer entspricht, seine Beurteilung in das Computerprogramm ein. Bevor die Merkmale zu bewerten sind, fragt das Programm, ob der Hirsch in Niederösterreich erlegt wurde, und wenn ja, in welchem Bezirk und Hege-ring. Kiefer aus Niederösterreich werden dann einer der 3 Geologiekategorien zugeordnet, wodurch die Altersschätzung noch verlässlicher wird. Damit ist die Eingabe beendet, und das Programm gibt sofort auf dem Bildschirm die geschätzte

Altersklasse aus. Die spezifischen Bestimmungsformeln für die Lebensräume Kalk, Urgestein und Sonstiges, wie sie für Hirsche in Niederösterreich erarbeitet wurden, darf man seriöserweise nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse in anderen Bundesländern übertragen. Um auch für diese den Einfluss der geologischen Verhältnisse auf die Zahnabnutzung berücksichtigen zu können und damit eine weitere Verbesserung der Qualität der Altersschätzung zu erzielen, müsste diese Studie mit entsprechendem Probenmaterial aus den jeweiligen Ländern wiederholt werden. Die Formel für eine Altersbestimmung ohne Information über die Geologie des Lebensraumes ist jedoch übertragbar und kann überall angewendet werden.

**Danksagung:** Die Durchführung dieser Studie wurde ermöglicht durch einen Forschungsauftrag des NÖ Landesjagdverbandes, die finanzielle Unterstützung des Forschungsinstitutes für Wildtierkunde und Ökologie durch die Zentralstelle Österr. LJV, die Stadt Wien und das Land Niederösterreich, sowie die tatkräftige Mitarbeit zahlreicher Jägerinnen und Jäger bei der Probenwerbung. Wir danken Herrn Mag. Steininger für seine Hilfe bei der Bewertung der geologischen Verhältnisse.