

## Leitfaden für die sensorische Untersuchung und Beurteilung von Wild

Stellungnahme Nr. 047/2006 des BfR vom 28.06.2006

Wildfleisch ist beim Verbraucher sehr beliebt, weil es extensiv erzeugt und häufig über kurze Wege frisch auf den Tisch gelangt. Noch liegt der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch an Wildfleisch in Deutschland unter einem Kilogramm, er steigt aber kontinuierlich an. Im Jagdjahr 2004/2005 wurden in Deutschland allein 476.042 Stück Schwarzwild und 935.316 Stück Rehwild erlegt.

Verschiedene Keime und Parasiten können bei unsachgemäßer Handhabung des erlegten Tieres zu erheblichen gesundheitlichen Gefahren für den Menschen werden. Zum Schutz des Verbrauchers müssen deswegen bestimmte Hygienemaßnahmen eingehalten werden, für die hauptsächlich der Jäger verantwortlich ist. Eine entscheidende Maßnahme stellt dabei die sensorische Untersuchung des Fleisches dar, mit der bereits wichtige Aussagen über die Qualität des Fleisches und seine Eignung zum Verzehr getroffen werden können. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat einen Leitfaden für Jäger zusammengestellt, der die Hygienepfung anhand des Aussehens, der Farbe und Konsistenz, dem Geruch und Geschmack des erlegten Wildes beschreibt.

### 1 Einleitung

Der Begriff Wild umfasst grundsätzlich sämtliche jagdbaren Tiere im Sinne des Bundesjagdgesetzes. Im vorliegenden Zusammenhang werden jedoch nur diejenigen jagdbaren Tiere berücksichtigt, die regelmäßig oder häufiger auf dem Lebensmittelmarkt angeboten werden – das so genannte Wildbret im engeren Sinne.

Dies sind in Deutschland insbesondere:

- Haarwild: Rehwild, Schwarzwild, Rotwild, Damwild, Hasen und Kaninchen
- Federwild: Enten, Tauben, Fasane und Schnepfen

Wie Tabelle 1 verdeutlicht, spielt in Deutschland das Wild als Lebensmittel eine bedeutende Rolle.

**Tabelle 1: Wildbretaufkommen ausgewählter Wildarten im Jagdjahr\* 2004/2005 in der Bundesrepublik Deutschland<sup>1</sup>**

Wildart	Stück <sup>[1]</sup>	Ø Gewicht <sup>[2]</sup> kg/Stück	Gewicht <sup>[3]</sup> kg/insgesamt
Rotwild	60.298	65	3.919.370
Damwild	48.367	35	1.692.845
Sikawild	1.162	30	34.860
Gamswild	3.764	15	56.460
Muffelwild	6.054	20	121.080
Schwarzwild	467.249	41	19.157.209
Rehwild	935.316	12,5	11.691.450
		Gesamt:	36.673.274
		Vorjahr:	35.660.100

\*Jagdjahr: Dauer vom 1. April bis 31. März des folgenden Jahres

[1] Jahresstrecke 2004/2005 um den Anteil an Fallwild reduziert; abgerundete Zahlen;

[2] Mittelwert unter Berücksichtigung des erheblich größeren Anteils jüngerer Stücke an der Gesamtstrecke/Schalenwild;

[3] Rohaufkommen in der Decke/Schwarte.

Verschiedene bakterielle und parasitäre Erreger (z.B. Trichinen) können eine erhebliche gesundheitliche Gefahrenquelle für den Menschen darstellen. Keime und Parasiten können über den direkten Kontakt mit infizierten erlegten Tieren oder durch den Verzehr von kontaminiertem Fleisch auf den Menschen übertragen werden. Um den Verbraucher vor möglichen Risiken zu schützen, müssen deshalb bei der Gewinnung und Verarbeitung von Wildfleisch für die menschliche Ernährung verschiedene Hygienenormen für das Wildbret sorgfältig eingehalten werden (BfR, 2006).

Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung eines zusätzlichen lebensmittelhygienischen Risikos für den Verbraucher durch den Verzehr von Speisen, die nach Rezepten der „nouvelle cuisine“ zubereitet werden. Diese Rezepte sehen nicht durchgegarnte Gerichte aus Wildbret und rosa gefärbtes Brateninneres mit noch abrinneendem Fleischsaft vor. Wenn dieses Wildfleisch bakteriell kontaminiert ist, können aus dem Verzehr derartiger Gerichte Lebensmittelinfektionen oder -intoxikationen resultieren.

Allgemein werden unter Wildbrethygiene alle Maßnahmen (einschließlich der Sensorik) verstanden, mit denen die Genusstauglichkeit von Wildbret im Hinblick auf die Gesundheit des Konsumenten und auf die Unversehrtheit des Fleisches gewährleistet wird. Dies schließt nach Slowak (1986) auch solche Maßnahmen ein, die auf Veränderungen zurückzuführen sind, die für den Konsumenten ekelregend sind.

Hygienrisiken, die auch im Zusammenhang mit sensorischen Maßnahmen beurteilt werden können, stellen sich, abhängig von der gewählten Jagdart (z.B. Ansitzjagd, „Bewegungsjagd“), dem Schuss und der Art und Weise des Erlegens, grundsätzlich in folgenden Bereichen dar:

- beim sog. **Ansprechen** des Wildes vor dem Erlegen (dies ist ansatzweise der Anteil mortem-Untersuchung bzw. der Erhebung des Vorberichtes bei den schlachtbaren Haustieren gleichzusetzen),

<sup>1</sup> <http://www.jagd-online.de/seite.cfm?020104> [online: 26.06.2006]

- durch die **Todesart** (Einflüsse in der Zeit vom ersten Schuss („zu Holze geschossen“) bis zum Erlegen (Schuss, Unfall, Niederziehen nach Hetze, Fangschuss, Fangschuss nach Stellen durch Schweißhund),
- bei der Untersuchung auf äußerlich und innerlich feststellbare Veränderungen,
- beim sog. **Ausschweißen** (Ausbluten),
- beim Aufbrechen (Eröffnen des Tierkörpers) und Ausweiden des Tieres (Versorgen),
- beim **Auskühlen** des Tierkörpers und der Innereien sowie
- beim nachfolgenden **Transport** und der Lagerung.

## 2 Rechtliche Fragestellung

Die Hygienenormen für die Wildfleischgewinnung sind in mehreren Gesetzen und Verordnungen verankert. Für Jäger sind insbesondere die **Verordnung (EG) Nr. 178/2002** (so genannte Lebensmittelbasisverordnung) und das seit 1. Januar 2006 geltende so genannte „Lebensmittelhygienepaket“ von Bedeutung. Bei dem „Lebensmittelhygienepaket“ handelt es sich um ein EU-einheitliches Hygieneregulierungswerk, das die europäischen **Verordnungen (EG) Nr. 852/2004 bis 854/2004** umfasst und für die Erzeugung und Vermarktung aller Lebensmittel einschließlich Wildfleisch gilt. Das Paket umfasst alle Stufen der Lebensmittelherstellung, auch die landwirtschaftliche Primärproduktion und die Futtermittel. Es überträgt die Verantwortung für die Sicherheit der hergestellten Futter- und Lebensmittel auf allen Stufen der Produktion – beginnend bei der Produktion der Futtermittel – auf den „Lebensmittelunternehmer“ und damit für Wildfleisch auf den Jäger.

Im Gegensatz zu Fleisch schlachtbarer Haustiere, das (mit geringen Ausnahmen) zu 100 % den amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz unterliegt, werden im Jahresdurchschnitt nur ca. 20 % des gesamten erlegten deutschen Schalenwildes amtlich untersucht, d.h. ca. 80 % werden vom Jagd ausübungs- oder Aneignungsberechtigten selbst u.a. mit sensorischen Methoden auf gesundheitlich bedenkliche Merkmale gemäß Anlage 1 der **Fleischhygiene-Verordnung (FIHV)** untersucht und danach direkt an den Verbraucher oder als Strecke eines Tages an be- oder verarbeitende Betriebe in Deutschland abgegeben (Ring et al., 1995).

Bis zum 31.12. 2005 unterlag Haarwild nach § 1 des **Fleischhygienegesetzes (FIHG)** vor und nach der Schlachtung grundsätzlich einer amtlichen Untersuchung (Schlacht tier- und Fleischuntersuchung). Erlegtes (nicht geschlachtetes) Haarwild unterlag bei gleicher Zweckbestimmung nur der Fleischuntersuchung. Die Schlacht tier- und Fleischuntersuchung konnte bei erlegtem Haarwild nur unterbleiben, wenn keine Merkmale festgestellt wurden, die das Fleisch als bedenklich zum Genuss für Menschen erscheinen ließen, und

- das Fleisch zum eigenen Verbrauch verwendet oder unmittelbar an einzelne natürliche Personen zum eigenen Verbrauch abgegeben wurde oder
- das erlegte Haarwild unmittelbar nach dem Erlegen in geringen Mengen an nahe gelegene be- oder verarbeitende Betriebe zur Abgabe an Verbraucher zum Verzehr an Ort und Stelle oder zur Verwendung im eigenen Haushalt geliefert wurde.

Die Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen beim Verkehr mit Fleisch (**Fleischhygiene-Verordnung - FIHV**) regelt in § 10 (3) das **Inverkehrbringen** von Fleisch. Frisches Fleisch von erlegtem Haarwild darf nur unter Einhaltung der Anforderungen der Anlage 2 Kapitel II (Hygienevorschriften für Personal) und VI (Besondere Hygienevorschriften für erlegtes Haarwild) und Anlage 2a Nr. 2.2 bis 2.5 (Zerlegevorschriften) und Nr. 6 bis 8 (Temperaturanforderungen, Umhüllen, Verpacken) gewonnen und behandelt werden.

Anlage 2 Kapitel VI (Besondere Hygienevorschriften für erlegtes Haarwild) schreibt vor, dass erlegtes Haarwild unverzüglich aufzubrechen und auszuweiden ist. Dies gilt für Hasen und ähnliches Niederwild spätestens bei der Anlieferung in den Betrieben. Das Enthäuten und Zerlegen am Erlegungsort sind nur zulässig, wenn der Transport sonst nicht möglich ist.

Beim Erlegen, Aufbrechen, Zerwirken und weiteren Behandeln ist gemäß den besonderen Hygienevorschriften für erlegtes Haarwild auf solche **Merkmale** zu achten, die das Fleisch als gesundheitlich bedenklich erscheinen lassen. Um diese bedenklichen Merkmale zu erkennen, sind insbesondere sensorische Prüfungen vorzunehmen, mit denen erhebliche Abweichungen der Muskulatur oder der Organe in Farbe, Konsistenz oder Geruch erkannt und bewertet werden. Auch sonstige erhebliche sinnfällige Veränderungen wie z.B. stickige Reifung (ausgenommen die Schussverletzungen) gilt es, mit sensorischen Maßstäben zu bewerten. Nicht selten werden dabei auch weitere bedenkliche Merkmale wie fremder Inhalt in den Körperhöhlen, insbesondere Magen- und Darminhalt oder Harn, oder eine Verfärbung von Brust- oder Bauchfell festgestellt.

Auch Geschwülste oder Abszesse, Schwellungen der Gelenke oder Hoden, Hodenvereiterung, Leber- oder Milzschwellung, Darm- oder Nabelentzündung, sowie erhebliche Gasbildung im Magen- und Darmkanal mit Verfärbung der inneren Organe (wenn das Wild erst nach langer Nachsuche aufgefunden wird), offene Knochenbrüche, erhebliche Abmagerung oder Schwund einzelner Muskelpartien sowie frische Verklebungen oder Verwachsungen von Organen mit Brust- oder Bauchfell zählen zu den bedenklichen Merkmalen, die nicht nur unter pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten, sondern auch unter sensorischen Gesichtspunkten beurteilt werden müssen.

Pathologisch-anatomische und sensorische Befunde sind dabei immer auch mit den Gesamtumständen der Jagd in Verbindung zu sehen. Eine abnorme Verhaltensweise oder Störungen des Allgemeinbefindens (Wild, das im Wundbett lag) sowie in manchen Fällen das Fehlen von Anzeichen äußerer Gewalteinwirkung als Todesursache (Fallwild) ergänzen die sensorisch/pathologisch-anatomischen Befunde am Tierkörper selbst und gehen somit in die lebensmittelhygienische Beurteilung des Wildes ein.

Weiterhin ist gem. Anlage 2, Kapitel VI, Nr. 1.2 der FIHV (Besondere Hygienevorschriften für erlegtes Haarwild) beim Gewinnen des Fleisches zu beachten, dass **Temperaturvorschriften** eingehalten werden. Erlegtes Haarwild ist unmittelbar nach dem Aufbrechen und Ausweiden so aufzubewahren, dass es gründlich auskühlen und in den Körperhöhlen abtrocknen kann. Das Haarwild muss alsbald nach dem Erlegen auf eine Innentemperatur von höchstens +7 °C, Hasen und Wildkaninchen von höchstens +4 °C abgekühlt sein. Erforderlichenfalls ist es zum Abkühlen in eine geeignete Kühleinrichtung zu verbringen.

Auch in der **Verordnung (EG) Nr. 854/2004** wird der lebensmittelhygienische Umgang mit Wildfleisch besonders beachtet. So hat der amtliche Tierarzt in Wildbearbeitungsbetrieben, die frisches Fleisch in Verkehr bringen, Inspektionen vor allem in Bezug auf die Informationen zur Lebensmittelkette, die Schlachttieruntersuchung, das Wohlbefinden der Tiere und die Fleischuntersuchung vorzunehmen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 853/2004**, die sich an den Lebensmittelunternehmer (und damit an den Jäger) wendet, führt in ihrem Erwägungsgrund 22 aus, dass Tierkörper und die Eingeweide von Wild, das als Wildbret in Verkehr gebracht werden soll, zur amtlichen Fleischuntersuchung in einem Wildverarbeitungsbetrieb vorgelegt werden. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass zur Wahrung bestimmter Jagdtraditionen für eine entsprechende lebensmittelhygienische Ausbildung der Jäger gesorgt werden soll, die Wild für den menschlichen

Verzehr in Verkehr bringen. Dies schließt die Anwendung von sensorischen Methoden ein. Damit soll ein Jäger in die Lage versetzt werden, eine erste Untersuchung des erlegten Wildes an Ort und Stelle durchzuführen. Nach einer solchen Erstuntersuchung durch den ausgebildeten Jäger, bei der keine Anomalien oder Gesundheitsgefahren ermittelt werden, muss der Jäger dem Wildverarbeitungsbetrieb nicht alle Eingeweide zur Fleischuntersuchung zukommen lassen. Die Übermittlung eines Vorberichts ist allerdings sinnvoll.

Abschnitt IV, Kapitel 1 der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 führt aus, dass Personen, die Wild bejagen, um Wildbret für den menschlichen Verzehr in Verkehr zu bringen, auf dem Gebiet der Wildpathologie und der Produktion und Behandlung von Wildbret ausreichend geschult sein müssen, um das Wild vor Ort einer ersten Untersuchung unterziehen zu können. Die Kenntnisse beziehen sich nicht nur auf die normale Anatomie, Physiologie und Verhaltensweise von frei lebendem Wild, sondern auch auf abnorme Verhaltensweisen und pathologische Veränderungen beim Wild infolge von Krankheiten, Umweltverschmutzung oder sonstigen Faktoren, welche die menschliche Gesundheit bei Verzehr von Wildbret schädigen können. Darüber hinaus werden Kenntnisse zu Hygiene- und Verfahrensvorschriften für den Umgang mit Wildkörpern nach dem Erlegen, Befördern, Ausweiden usw. und den entsprechenden hygienerechtlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften erwartet. Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 obliegt es den Jagdverbänden, entsprechende Schulungen anzubieten.

Die kundige Person muss den Wildkörper und alle ausgenommenen Eingeweide von Groß- und Kleinwild nach pathologisch-anatomischen sowie sensorischen Gesichtspunkten auf Merkmale hin (und ggf. mit weiteren Methoden) untersuchen, die darauf schließen lassen, dass das Fleisch gesundheitlich bedenklich sein könnte. Die Untersuchung muss so bald wie möglich nach dem Erlegen stattfinden.

### **3 Sensorik**

Die bisherigen rechtlichen Bestimmungen des FIHG und der FIHV sowie die aktuellen Bestimmungen der VO (EG) Nr. 852 bis 854/2004 verlangen ein hohes Hygieneniveau bei der Gewinnung von Wild.

Dieser Anspruch wird auf allen Ebenen, beginnend mit dem Ansprechen des Wildes vor dem Erlegen, nach dem Erlegen bei der Untersuchung auf äußerlich und innerlich feststellbare Veränderungen, beim Auskühlen des Tierkörpers und der Innereien sowie beim nachfolgenden Transport und der Lagerung gefordert.

Um bei der Gewinnung von Wild ein hohes Hygieneniveau zu gewährleisten, ist Wildfleisch nicht nur nach den Aspekten der makroskopischen pathologisch-anatomischen Fleischhygiene und auf mikrobiologische Parameter hin zu untersuchen. Dabei sind auch sensorische Gesichtspunkte wie die Überprüfung von Verderbnisparametern einzubeziehen. Zu den Verderbnisparametern zählt man insbesondere die Aerobenfäulnis, die Anaerobenfäulnis, das Verschimmeln, das Beschlagen oder Bereifen, das „Leuchten“ des Fleisches, Verfärbungen, Geruchsabweichungen und den Parasitenbefall. Entsprechende Befunde sind im Vorbericht zum Wildbret festzuhalten.

Verderbnisparameter lassen sich traditionell zum Teil mit einer sensorischen Prüfung ermitteln, die sich nach Lerche (1957) und Wundram/Schönberg (1953) auf das Aussehen, die Farbe, die Konsistenz, den Geruch und Geschmack erstreckt und ihrem Wesen nach subjektiv ist. Dabei ist es sinnvoll, die sensorische Prüfung nach einem Untersuchungsschema unter Protokollierung der einzelnen sensorischen Befunde vorzunehmen.

#### 4 Grundsätzliche Vorgehensweise bei der sensorischen Untersuchung

Die DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, 2000) versteht unter Lebensmittelsensorik die Bewertung von Eigenschaften eines Lebensmittels mit den menschlichen Sinnen. Der Mensch und die menschlichen Sinne dienen hierbei als Messinstrument zur Ermittlung der Qualität bzw. des Zustandes eines Lebensmittels. Die Eigenschaften eines Lebensmittels, die den Geschmack und den Genusswert bestimmen, werden durch die Sinne Sehen, Riechen, Schmecken, Fühlen und Hören empfangen, ermittelt und analysiert.

Der erfolgversprechende Einsatz der sensorischen Methoden ist abhängig von

- der richtigen Festlegung und Planung der Zielsetzung des Tests,
- der richtigen Vorbereitung der Kontrolle der Proben und des Prüfortes,
- der richtigen Auswahl der notwendigen Messinstrumente, wie Methoden und Teilnehmern, und
- der richtigen Dokumentation, Analyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse.

Zu Beginn einer sensorischen Prüfung wird nach Lerche (1957) das Aussehen geprüft, zunächst die äußere und anschließend, nach dem Anschneiden, die innere Beschaffenheit des Objektes, wobei auch die Farbe und die sichtbare Zusammensetzung zu berücksichtigen sind. Die Konsistenz ist durch Befühlen und Anschneiden (oder ggf. während der Verkostung im Rahmen einer Koch- und Bratprobe) zu prüfen. Bei der anschließenden Geruchsprobe ist der Geruch sowohl an der Oberfläche als auch in den tieferen Schichten zu ermitteln. Bei Verdacht auf Fäulnis sind die bindegewebsreichen Stellen besonders abzuriechen, da sie bevorzugt zur Zersetzung neigen.

Der Geruch lässt sich durch eine leichte Erwärmung verstärken, indem man z.B. ein kleines Stück Fleisch zwischen Daumen und Zeigefinger verreibt. In Zweifelsfällen ist eine Kochprobe anzufertigen. Zu diesem Zweck wird das Fleisch grob gereinigt, ggf. abgewaschen, in siedendes Wasser in ein sauberes Gefäß mit Deckel gelegt und gekocht. Während und nach dem Kochen ist der Geruch zu prüfen, wobei das Fleischstück anzuschneiden ist. Hierbei ist auch die Farbe zu beachten, da das Fleisch von erschöpften Tieren beim Stehen an der Luft eine schwarz-grüne Farbe annehmen kann.

Mit dem bloßen Auge kann der Verderb an der Fleischverfärbung, einer starken Eintrocknung und/oder an einer schmierigen bis schleimigen Oberfläche festgestellt werden. Geruchliche Abweichungen können als sauer, faulig und ranzig charakterisiert werden oder mit einem Geschlechtsgeruch verbunden sein.

#### 5 Temperatur/Zeit-Aspekte der Wildbretgewinnung

Im Rahmen der Wildbretgewinnung sind Temperatur/Zeit-Anforderungen an das Wildfleisch aus lebensmittelhygienischen Gesichtspunkten in die Rechtsvorschriften eingeführt worden. Die besonderen Gewinnungsbedingungen von Wildfleisch im Rahmen der Jagdausübung spiegeln sich darin wider, dass die Keimbelastung des Wildbrets sehr von den äußeren Umständen beim Erlegen und Aufbrechen abhängig ist (vgl. Ring/Steinhof/Bandick, 1995; Bandick/Ring, 1995; Bandick/Bülthuis/Ring, 1994). Auch sind die Ansprüche von Konsumenten an Lebensmittel tierischer Herkunft gestiegen. Diese Ansprüche und fleischhygienischen Erkenntnisse haben sich in den oben genannten rechtlichen Anforderungen niedergeschlagen, die auch vom Jäger bei der Behandlung von erlegtem Wild eingehalten werden müssen.

Der Verlauf der Tierkörpertemperatur nach dem Erlegen wird erwartungsgemäß stark durch die Lagerungstemperatur und das Gewicht der Tierkörper beeinflusst. Nach Hadlok (1984) nimmt die Tierkörpertemperatur um so langsamer ab, je höher die Lagerungstemperatur und das Gewicht bzw. die Muskelmasse der Tiere sind (Tabelle 2).

In der ersten Stunde nach dem Erlegen wurden von Hadlok (1984) in der Muskulatur von Rehen, unabhängig vom Gewicht, Alter und Geschlecht der Tiere, Kerntemperaturen von 31,3 bis 39,8 °C (Mittelwert: 36,0 °C) gemessen. Nach Hadlok erreicht ein nicht enthäuteter Tierkörper bei Anwendung einer stillen Kühlung unter konstanten Bedingungen innerhalb von 24 Stunden in etwa die Außentemperatur, der er ausgesetzt ist.

Tierkörper von Rehen, die konstant bei Temperaturen von weniger als +10 °C gelagert wurden bzw. innerhalb von zwölf Stunden in den Kühlraum verbracht wurden, wiesen spätestens nach 48 Stunden eine Kerntemperatur von unterhalb von +7 °C auf. Dies galt auch für den überwiegenden Teil der Tierkörper, die innerhalb von 13 bis 48 Stunden kühl gelagert wurden. Nach Hadlok/Bert (1987) kühlt Rotwild, das bei einer Außentemperatur von ca. -1 °C erlegt und bei 0 bis -1 °C in der Decke gekühlt wurde, nach 28 Stunden auf ca. +9 °C ab.

Ogleich neben den Temperatur/Zeit-Bedingungen auch andere Faktoren wie z.B. der pH-Wert des Fleisches für seine Haltbarkeit entscheidend sein können, kommt der Kühlung von Wildfleisch nach wie vor eine zentrale fleischhygienische Bedeutung zu. Aufgebrochenes Wild sollte nach Brodowski/Beutling (1995) so rasch wie möglich gekühlt werden. Dies wird bei der Auswertung von Ergebnissen verschiedener Autoren deutlich, die Untersuchungen sowohl zum Oberflächenkeimgehalt als auch zum Keimgehalt in der Tiefe der Muskulatur von Wild vorgelegt haben. Niedrige Oberflächenkeimgehalte lassen sich besonders bei rascher Versorgung (Eviszeration, Entweiden) und Kühlung des Wildes erreichen (Deutz et al., 2000).

**Tabelle 2: Kühlfortschritte bei Rehwild nach dem Erlegen: Zeitdauer bis zum Erreichen einer Tierkörpertemperatur im M. semimembranosus bei Rehen von <+7 °C in verschiedenen Kühlgruppen (Hadlok, 1984)**

Lagerungsbedingungen der Kühlgruppen bei maximal +5 °C	Körpergewicht (kg)	Anzahl der Tiere	Anzahl der Tiere mit einer Tierkörperkerntemperatur von max. +7 °C nach				
			24 h	48 h	72 h	96 h	> 96 h
12 Stunden Lagerung bei max. +10 °C, danach max. +5 °C (stille Kühlung)	7-16	7	2	5	-	-	-
Kühlbeginn innerhalb von							
unverzüglich (passiv bei max. +5 °C und Wind)	7-18	9	8	1	-	-	-
2-3 h (stille Kühlung)	6-19	7	4	2	1	-	-
4-6 h (stille Kühlung)	11-18	3	1	2	-	-	-
7-12 h (stille Kühlung)	9-16	11	8	3	-	-	-
13-24 h (stille Kühlung)	7-17	37	11	17	5	2	2
25-48 h (stille Kühlung)	8-20	21	-	14	6	-	1
49-72 h (stille Kühlung)	4-17	6	-	-	5	-	1

## 6 Weitere Aspekte für den Verderb von Wildfleisch

Neben Temperatur/Zeit-Anforderungen für Fleisch hängt die Lagerfähigkeit bzw. der Verderb von Wildbret auch vom Grad der Fleischsäuerung ab. Ein niedriger pH-Wert wirkt hemmend auf zahlreiche bakterielle Erreger und Verderbniskeime. Eine ungünstige pH-Entwicklung kommt besonders häufig bei abgehetztem, erkranktem oder männlichem Wild in der Brunft

vor. Die Glykogenreserven dieser Tiere sind in der Regel deutlich geringer, wodurch eine verzögerte und unvollständige Fleischsäuerung eintritt. Die unvollständige Fleischsäuerung kann Ursache eines beschleunigten Verderbs von Fleisch und der Vermehrung von pathogenen Keimen sein.

## 7 Keimgehalte bei Wild

Beim Rehwild wurden hohe Keimgehalte vor allem in der Filet-, aber auch in der Adduktorenmuskulatur sowie in Leber, Niere, Milz und an der Oberfläche festgestellt, wenn Leber/Milz bzw. Pansen/Darm schussbedingt zerstört wurden (Ring et al., 1995; Bandick et al., 1994; Bandick/Ring, 1995). Wurde statt dessen die Lunge getroffen (Kammerschuss), konnten niedrigere Keimgehalte festgestellt werden. Ähnliche Ergebnisse ließen sich für das Schwarzwild ableiten. Die Autoren schließen aus ihren Untersuchungen, dass z.B. höhere Keimgehalte in Leber und Milz in der Regel schlechtere Bedingungen beim Erlegen und Aufbrechen des Wildes vermuten lassen, da diese Organe aufgrund ihrer exponierten Lage und ihrer Konsistenz sehr anfällig für Kontaminationen sind. An dieser Stelle wird deutlich, wie wichtig ein gesicherter Vorbericht zum Wildbret durch den Jäger für die Befunderhebung und Beurteilung von Wildbret ist, um nicht auf Vermutungen angewiesen zu sein.

Die Keimzusammensetzung der Mikroflora von gekühlten Wildtierkörpern wird nach Strasser (1979) vorwiegend von psychophilen und psychrotrophen Bakterien bestimmt. Die Höhe der Gesamtkeimzahl kann bei verschiedenen Tierkörpern über einen sehr großen Bereich streuen. Strasser ermittelte Oberflächenkeimzahlen bei Wild von  $10^4$  bis  $10^9$  Keimen/cm<sup>2</sup>. Auf dem Hirsch- und Rehfleisch wurden Enterobacteriaceae, Pseudomonaden, Laktobazillen, Bazillen, Mikrokokken, Enterokokken, Staphylokokken und Hefen differenziert. Von den genannten Keimen dominierten gramnegative Spezies.

**Tabelle 3: Wachstumstemperaturen und Generationszeiten ausgewählter Keime (Angaben nach diversen Autoren)**

Art	Wachstumstemperaturen (°C)			Generationszeit (min) bei Optimaltemperatur
	minimal	optimal	maximal	
<i>Y. enterocolitica</i>	0	27	45	
<i>Listeria</i> spp.	1	34	45	
<i>Pseudomonas</i> spp.	(-3) 4		41	
<i>Salmonella</i> spp.	6	37	47	40
<i>Campylobacter</i> spp.	30	42-45	47	20
<i>E. coli</i>	4	37	46	
<i>B. cereus</i>	5	32	50	35
<i>Staph. aureus</i>	6	37	46	20 (35 °C)
<i>Moraxella</i> spp.	4		45	
<i>Lactobacillus</i> spp.	1		53	
<i>Brochothrix thermosphacta</i>	1	20	30	
<i>Klebsiella</i> spp.	3	10-44	44	

Die in Tabelle 3 aufgeführten Keime können ausnahmslos auch von Wildfleisch isoliert werden. Ihre Temperaturanforderungen zur Vermehrung zeigen, dass im Bereich von weniger als +7 °C nur noch ein geringes Wachstum dieser Keime möglich ist. Dies gilt insbesondere für Salmonellen.

Zum Oberflächenkeimgehalt von Wildfleisch sind bisher nur vereinzelt Ergebnisse veröffentlicht worden. Er hängt in hohem Maße vom Anfangskeimgehalt der Fleischoberflächen ab. Dieser ist wiederum vom Sitz des Schusses, der Zeit zwischen dem Erlegen und dem Eviszerieren (sog. Ausweiden) des Tierkörpers und der dabei angewandten Sorgfalt in der Arbeitshygiene beim Eviszerieren abhängig. Auch der Schuss beeinflusst den Oberflächen-

keimgehalt. Beispielsweise resultieren Hygienemängel von bei Treibjagden erlegtem Wild nach Krug (1998) aus dem häufig schlechteren Sitz des Schusses, einem meist verzögerten Aufbrechen und einer längeren Zeitspanne bis zur Kühlung. Nach Kappelhoff (1999) trifft dies besonders für das Rehwild zu, das aufgrund seines lockeren Bindegewebes zu umfangreichen Hämatomen bei Treffern in den Weichteilen neigt und damit Keimen das Eindringen zwischen Muskelschichten oder Faszien erlaubt. Dieses Phänomen wird als „schussweich“ bezeichnet und nach Kappelhoff besonders bei der Anwendung von zu starken oder rasanten Kalibern beobachtet.

Bei mikrobiologischen Untersuchungsergebnissen für verschiedene Teilstücke von erlegtem Wild wurden von Ring et al. (1995) und Paulsen et al. (2003) ähnlichen Oberflächenkeimzahlen wie von Strasser (1979) gemessen. Aus ihren Versuchen wird die außerordentliche Bedeutung der Kühlung während der Lagerung von Wildfleisch auf den mikrobiellen Status deutlich. Ring et al. (1995) zeigten, dass die Keimgehalte am Vorderlauf und an der Adduktorenmuskulatur bei Reh- und Schwarzwild im Verlauf der Lagerung (unter Kühlung bei +7 °C) vom 1. bis zum 4. Tag stabil blieben und erst am letzten Untersuchungstag (7. Tag der Lagerung) in einem signifikanten Umfang anstiegen. Dies galt jedoch nicht für die Filetmuskulatur, in der ein Keimanstieg schon nach vier Lagerungstagen beobachtet wurde.

Die beobachteten Keimgehalte lagen für die Filetmuskulatur von erlegtem Reh- und Schwarzwild bei durchschnittlich log 5,1 Keimen/g (Reh) und log 5,4 Keimen/g (Schwarzwild). Dem gegenüber lagen die entsprechenden durchschnittlichen Keimzahlen in der Vorderlaufmuskulatur von Reh- und Schwarzwild um 2 log-Stufen niedriger. Bei den Keimzahlen auf den Oberflächen der Bauchdecken- und Adduktorenmuskulatur wurde über den gesamten Untersuchungszeitraum ein gleichmäßiger Anstieg bei Schwarzwild festgestellt, während die Keimgehalte beim Rehwild (vermutlich aufgrund der unterschiedlichen Technik des Aufbrechens) auf den Oberflächen bis zum 3. Lagerungstag unverändert blieben, um dann signifikant anzusteigen.

Höher lag der von Kniewallner (1969) ermittelte Oberflächenkeimgehalt bei Reh- und Schwarzwild sowie Hirschfleisch. Der aerobe Keimgehalt betrug bis zu  $10^8$  Keimen/g, die Zahl der coliformen Keime  $10^6$ /g, die der Enterokokken  $10^5$ /g, die Clostridien-Keimgehalte  $10^3$  bis  $10^4$ /g. Salmonellen wurden von Kniewallner in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen. Dagegen berichten Nowotny/Hasitschka (1976) über einen Salmonella-Befund bei einem als Kümmerer erlegten Reh.

In der Tiefe der Muskulatur stellten zahlreiche Autoren (Schiefer, 1996; Ring et al., 1988; Stöppler et al., 1986) bei frischem Wildfleisch keine Keime fest. Diese negativen Ergebnisse wurden von Riemer/Reuter (1979) jedoch nur in 53 % der Wildfleischproben bestätigt. Sie untersuchten Muskelfleisch von Rot- und Rehwild 24 Stunden nach Abschuss bei einer unteren Nachweisgrenze von  $10^2$  Keimen/g. Bei 42 % der positiven Wildfleischproben wurden geringe Keimgehalte ( $10^2$  bis  $10^3$  Keime/g) gemessen. Keimgehalte von  $10^4$  bis  $10^6$  Keimen/g wurden bei 5 % der Proben ermittelt. Lenze (1977) stellte bei nur 30 % von Rehwildproben Keimfreiheit fest. Über 60 % der Proben wiesen einen geringen Keimgehalt auf. In seltenen Fällen traten bei Untersuchungen von Lenze Keimgehalte in der Muskulatur von  $>10^6$  Keimen/g auf.

Aus den genannten Untersuchungen wird ein enger Zusammenhang zwischen dem Keimgehalt des Fleisches und einer (sichtbaren) Verschmutzung des Fleisches im Rahmen des Erlegens (mit ungünstiger Trefferlage), einem (unsachgemäßen) Ausweiden sowie den nachfolgenden Transport- bzw. Kühl- und Lagerbedingungen deutlich.

Pathogene Mikroorganismen, wie z.B. Salmonellen, wurden in und auf Wildbret nur selten nachgewiesen.

Bemerkenswert hohe Oberflächenkeimgehalte von  $10^8$  Keimen/cm<sup>2</sup> Fleisch, wie sie von Kniwallner (1969) nachgewiesen wurden, waren offenbar nicht mit entsprechenden sensorisch abweichenden Befunden verknüpft. Demgegenüber erkennen Paulsen et al. (2003) bei 88 % der stärker kontaminierten Tierkörper ( $>10^6$  KbE aerobe Gesamtkeimzahl/cm<sup>2</sup> Bauchmuskulatur) deutliche sensorische (visuelle und geruchliche) Abweichungen von der Norm. Eine sensorisch abweichende Bewertung des Wildbrets kann somit auf einen erhöhten Oberflächenkeimgehalt hinweisen und sollte daher Anlass für eine bakteriologische Untersuchung auf Indikatorkeime (aerobe Gesamtkeimzahl, Enterobacteriaceae) und pathogene Mikroorganismen wie z.B. Salmonellen sein.

Die Bewertung des Keimgehaltes des Wildbrets und der Ergebnisse der sensorischen Untersuchung sollten darüber hinaus auch immer im Zusammenhang mit dem Vorbericht und der Einhaltung von hygienischen Bedingungen bei der Jagdausübung stehen. Diese Verknüpfung führt nicht nur alle wichtigen Befunde der lebensmittelhygienischen Beurteilung des Wildbrets zusammen, sondern folgt auch dem übergeordneten Ansatz der genannten Basisverordnung (EG) Nr. 178/2002 im Sinne des „Farm to Fork-Prinzips“ und einer Rückverfolgbarkeit des Lebensmittels auf allen Stufen.

## **8 Vorgehen bei der sensorischen Untersuchung und Beurteilung von Wild**

Selbst unter Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen für die Lagerung von Wildfleisch kann es unter den oft unvermeidbar ungünstigen Umständen beim Erlegen, Aufbrechen und Transport zu hohen Oberflächenkeimgehalten kommen. Häufig sind jedoch diese qualitätsbestimmenden Umstände bei der Abgabe des Fleisches, beispielsweise an Wildsammelstellen, unbekannt oder unterscheiden sich beträchtlich. In diesen Fällen ist zusätzlich zur sensorischen Untersuchung die Durchführung einer mikrobiologischen Untersuchung auf pathogene Mikroorganismen sinnvoll und notwendig.

Wildfleisch ist in der Regel feinfaseriger als Fleisch entsprechender Haustiere und weist eine dichtere Gewebestruktur auf. Seine Farbe ist vergleichsweise dunkel, in der Regel rot bis rotbraun. Die Muskeln sind von dichten Fasziensträngen umgeben und in der Regel arm an Bindegewebe. Wildfleisch enthält nur in geringen Mengen Fett. In seiner Beschaffenheit ist das Fett sehr variabel, gewöhnlich weißer und ölicher als bei Schlachttieren. Der Geruch und Geschmack des Fleisches ist jeder Wildart eigentümlich. Meist ist er angenehm. Es gibt aber auch Haar- und Federwild, das mehr oder weniger unangenehm riecht und schmeckt und daher gar nicht oder nur selten genossen wird. Im Allgemeinen sind Geruch und Geschmack des Fleisches von der Nahrung des Wildes abhängig (Lerche, 1957); Wundram/Schönberg, 1953).

Selbst bei ein und derselben Wildart kann die Beschaffenheit der Nahrung den Geruch und Geschmack wesentlich beeinflussen. Eine gewisse Rolle spielt auch die Jahreszeit. Im Winter ist das Wildbret in der Regel schmackhafter als in den Sommermonaten. Zum Teil hängt dies mit der Nahrung, vorwiegend aber mit der Geschlechtstätigkeit zusammen. Haarwild hat in der Brunstzeit ein kaum angenehm riechendes und schmeckendes Fleisch. Ebenso werden Geruch und Geschmack beeinträchtigt, wenn das Wild vor dem Tode gehetzt wurde oder angeschossen eine lange Agonie überstand (Hatlapa/Reuß, 1974; Wetzels/Riek, 1972).

Als Leitschnur bei der sensorischen Untersuchung und Beurteilung von Lebensmitteln gibt die DLG (2000) Kriterien für die Bewertung von Eigenschaften eines Lebensmittels mit den menschlichen Sinnen vor. Die Eigenschaften eines Lebensmittels, die den Geschmack und

den Genusswert bestimmen, werden über das Aussehen, den Geruch und Geschmack sowie das Gefühl und Gehör wahrgenommen, ermittelt und analysiert. Der erfolgversprechende Einsatz der sensorischen Methoden hängt von der richtigen Festlegung und Planung der Tests, der richtigen Vorbereitung der Kontrolle der Proben und der Umgebung, der richtigen Auswahl der notwendigen Messinstrumente und der richtigen Dokumentation, Analyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse ab.

Die sensorische Untersuchung dient in erster Linie der Prüfung auf Anzeichen der Verderbnis. Dabei sind – unter Beachtung von Temperatur/Zeit-Aspekten – Befunde für folgende Diagnosen zu erheben (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953):

- Stickigkeit (stickige Reifung, Verhitzen)
- Fäulnis
- Beschlagen von Fleisch
- Geruchsabweichungen
- mangelhafte Ausblutung
- Wässrigkeit
- Farbabweichungen
- Schädlingsbefall
- Verunreinigungen
- Fettverderb

### **Stickigkeit**

Die Stickigkeit ist ein auf enzymatischer Grundlage beruhender Prozess. Die dabei ablaufenden Reifungsvorgänge bewirken eine Form der Autolyse und Fleischverderb. Witterungsbedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, Wärme und Gewitterschwüle können das Auftreten der Stickigkeit begünstigen, die als unmittelbare Folge einer mangelhaften Auskühlung nach vorangegangener Erwärmung vorkommen kann. Durch nachträgliches Kühlen oder Gefrieren lässt sich die Veränderung nicht beheben (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

**Kennzeichen:**

Die mit der Stickigkeit verbundenen Veränderungen bestehen in Farb- und Geruchsabweichungen. Betroffen sind vor allem die dicken Muskelpartien der Tierkörper. Nach dem Anschnitt der Muskulatur ist in der Tiefe eine kupferrote bis schmutzig-gelb-bräunliche Fleischfarbe sichtbar, die sich nach einiger Zeit an der Luft grünlich verfärbt. Außerdem wird die Fleischkonsistenz aufgrund der enzymatischen Vorgänge mäßig weich und nimmt einen sauer-muffigen (ggf. nach Schwefelwasserstoff riechenden) Geruch an.

**Beurteilung:**

Sollte sich der abweichende Geruch durch Entlüftung beseitigen lassen, besteht kein unmittelbarer Anlass zu einer Beanstandung. In allen anderen Fällen ist das Wildbret allerdings als genussuntauglich zu bezeichnen.

### **Fäulnis**

Die Fleischfäulnis beruht vorwiegend auf einem bakteriell bedingten Zersetzungsprozess des Wildbrets. Er wird hauptsächlich durch aerobe Keime verursacht. Mit Außenfäulnis bezeichnet man die Vorgänge auf der Oberfläche des Fleisches, während anaerobe Keime eine Tiefenfäulnis hervorrufen können (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

Kennzeichen:

Bevorzugte Stellen für eine **Außenfäulnis** sind die Stellen, mit denen das Tier auf einer Unterlage auflag oder sich im Hängen mit anderen Tieren berührte. Die Außenfäulnis breitet sich von dort in der Regel über die gesamte Oberfläche aus.

Die ersten Erscheinungen der Außenfäulnis bestehen in einem hauchartigen Beschlagen der Fleischoberfläche. Dieser Belag nimmt dann an Dicke zu und lässt das Fleisch schmierig und klebrig werden. Das feuchte Glänzen dieses Belages und das Verschwinden der Rillenzeichnung in den betroffenen Muskelfasern sind Zeichen einer fortschreitenden Auflösung von Fleischeiweiß durch Bakterien.

Die entstehende schmierige Schicht auf dem Fleisch verursacht nach geraumer Zeit einen unangenehmen Geruch, der, abhängig von der beteiligten Keimart, käsig, süßlich faulig riechen und bisweilen auch faulendem Gemüse ähneln kann. Durch die bakteriellen Zersetzungs Vorgänge bläht das Fleisch graubräunlich bis gelblich ab und wird schließlich grün. In der Endphase kann die Außenfäulnis entlang den Bindegewebszügen auch in das Fleisch eindringen.

Die **Tiefenfäulnis** entwickelt sich durch anaerob wachsende Keime, wie z.B. Clostridien, wobei es entweder schon im lebenden Zustand oder in der Agonie des Tieres zur „Kontamination“ des Fleisches mit Darmbakterien kommen kann. Alternativ schreitet die Außenfäulnis entlang den Bindegewebszügen nach innen fort. Für die Innenfäulnis ist das rasche Fortschreiten des Zersetzungsprozesses typisch. Häufig wird auch eine Gasbildung beobachtet. Da anaerob wachsende Keime sich nur bei verminderter Sauerstoffspannung entwickeln, sind besonders die dicken Muskelpartien betroffen. Der Fäulnisprozess beginnt in der Regel in der bindegewebsreichen Umgebung großer Gefäße im Bereich der Achsel oder in der Nachbarschaft der inneren Organe (Nieren) sowie bei den Hinterkeulen vorzugsweise nahe dem Gelenk und breitet sich entlang den Bindegewebszügen im Fleisch aus. Charakteristische Veränderungen durch Anaerobenfäulnis bestehen in einer Auftreibung des Fleisches. Außer der Gasbildung sind die matschige Konsistenz des Fleisches, der Strukturverlust und die Grünverfärbung, besonders des Bindegewebes, für die Innenfäulnis kennzeichnend. Mit einer Grünfärbung ist oftmals erst nach Zutritt von Luft zu rechnen.

Der Fäulnisgeruch ist häufig mit einem widerlichen Aasgeruch verbunden und beruht auf der Zersetzung der Aminosäuren.

Beurteilung:

Wird Fäulnis festgestellt, so ist das Wildbret als genussuntauglich zu bezeichnen.

### **Das Beschlagen von Fleisch**

Der Befall von Fleisch mit Hefen oder Schimmelpilzen führt zum Beschlagen oder Bereifen des Wildbrets (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

Kennzeichen:

Ubiquitäre Penicillium-, Aspergillus- und Mucorarten sind die häufigsten Schimmelarten, die am Beschlagen von Fleisch beteiligt sind.

Beurteilung:

Die Beurteilung von verschimmeltem Fleisch richtet sich nach der Eindringtiefe des Prozesses. Wenn die Schimmelbildung auf die Oberfläche beschränkt ist, so kann, nach Abtragen

der veränderten Schicht, die Beurteilung vom Ergebnis einer Kochprobe abhängig gemacht werden.

Sofern keine oder nur geringfügige Geruchsabweichungen wahrnehmbar sind, kann das Fleisch in der Regel als genussstauglich beurteilt werden. Bei tief greifenden Veränderungen ist die Möglichkeit des Abtragens nicht mehr gegeben. In solchen Fällen bestehen meist erhebliche Geruchsabweichungen, welche das Fleisch verdorben und genussuntauglich machen.

Die Bildung von gelben, blauen oder roten Flecken auf Fleisch, Speck oder Fleischwaren beruht in der Regel auf dem Wachstum Farbstoff bildender Bakterien, die sich etwa drei bis vier Tage nach der Schlachtung auf dem Fleisch entwickeln, bis sie durch die Fäulnisflora gehemmt werden. Das Leuchten dauert je nach Tierart ein bis neun Tage. Nach bisheriger Kenntnis sind die Farbstoff- und Leucht Bakterien nicht gesundheitsschädlich, sofern ihr Wachstum auf die oberflächliche Schicht beschränkt ist. Es genügt daher, die veränderten Außenflächen abzutragen.

### **Geruchsabweichungen**

Fleisch ist gegenüber Fremdgerüchen sehr empfindlich. Es nimmt Gerüche schnell an und gibt diese nur schwer wieder ab. Die noch im lebenden Zustand erworbenen Gerüche können aufgrund von Krankheiten des Tieres entstehen oder auf das Geschlecht und Futter der Tiere zurückgeführt werden. Gelegentlich werden diese Fremdgerüche jedoch erst bei der Zubereitung des Fleisches erkannt.

Krankheitsbedingte Geruchsabweichungen kommen bei Krank- und Notschlachtungen vor. Auch Erkrankungen wie Rauschbrand oder dem malignen Ödem können zu Geruchsabweichungen führen. Ebenfalls alle mit Urämie, Leberentzündungen, Tympanie oder Enteritis und mit eitrigen oder jauchigen Entzündungen sowie massenhaftem Parasitenbefall einhergehenden Erkrankungen ziehen Geruchsabweichungen nach sich (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

Auch während der Lagerung, beim Transport oder Verkauf können Gerüche aus der unmittelbaren Umgebung des Fleisches, z. B. von anderen, gleichzeitig vorhandenen Lebensmitteln, auf das Fleisch übergehen. So sind verschiedentlich Obstgerüche bei Fleisch festgestellt worden.

**Kennzeichen:**

Zur Beurteilung der Genusstauglichkeit der mit Fremdgerüchen behafteten Waren ist stets eine Koch- und Bratprobe anzusetzen (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953).

**Beurteilung:**

Wildbret mit erheblichen Geruchsabweichungen, die auch nach intensivem Auslüften bestehen bleiben, ist als genussuntauglich zu bezeichnen.

### **Untersuchung des Fleisches auf Farbabweichungen**

Zu den ausgeprägten substantiellen Mängeln von Fleisch gehören Farbabweichungen (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

**Kennzeichen:**

Bei Farbabweichungen des Fleisches ist zu unterscheiden zwischen der fütterungsbedingten Gelbfärbung des Fettes, die beispielsweise nach der (ausnahmsweisen) Verfütterung von Maisschrot, Mohrrüben, Raps und Baumwollsamensamen auftritt, und einer ikterischen Gelbfärbung, die sämtliche Gewebe und vor allem Faszien, Gefäßwände und Knorpel betreffen kann.

**Beurteilung:**

Wildbret mit erheblichen Farbabweichungen ist als verdorben und genussuntauglich zu beurteilen.

### **Der Befall des Fleisches mit Schädlingen**

Bei einem Insektenbefall können sichtbare Schäden beispielsweise durch Madenfraß entstehen. Auch eine mögliche Übertragung von Krankheits- und Fäulniskeimen ist möglich (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

**Kennzeichen:**

Die verschiedenen Fliegenarten legen, vor allem bei beginnender Zersetzung durch den Geruch des Fleisches angelockt, ihre Eier oder Larven auf das Fleisch ab.

**Beurteilung:**

Befallene Teile des Wildbrets sind als genussuntauglich zu beurteilen.

### **Verunreinigung des Fleisches mit Fremdstoffen**

Verschmutzungen des Fleisches mit Sekreten und Exkreten sind im Zusammenhang mit dem Ausweiden möglich und erfordern eine Abtragung der verunreinigten oberflächlichen Schicht. Abspülen mit sauberem Wasser bzw. Trinkwasser vermindert zwar die sichtbaren Kontaminationen, verteilt aber den Keimgehalt großflächig. Das Reinigen von Fleisch mit Gras ist wegen des möglichen Sporengehaltes nicht empfehlenswert (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

**Kennzeichen:**

Staub und Erdschmutz sind auf dem Fleisch direkt oder mit Hilfe einer Lupe nachweisbar.

**Beurteilung:**

Falls die Entfernung der Verunreinigung nicht möglich ist, muss das verschmutzte Fleisch als verdorben und genussuntauglich beurteilt werden. Das unsachgemäße Reinigen von Fleisch, z.B. mit Gras, verstößt gegen die Hygienevorschriften gem. Anhang I, Teil A der Verordnung (EG) Nr. 852/2004. Danach hat der Jäger so weit wie möglich sicherzustellen, dass Primärerzeugnisse im Hinblick auf eine spätere Verarbeitung vor Kontaminationen geschützt werden.

### **Verderbnis des Fettes**

Das Verderben von Fett beruht vorwiegend auf chemischen Einwirkungen, teils wird es durch Schimmelpilze oder Bakterien bewirkt (Lerche, 1957; Wundram/Schönberg, 1953; Schulze, 1965; Gräfner et al., 1979; von Braunschweig, 1979; Kujawski/Heintges, 1984; Boch/Schneidawind, 1988).

Kennzeichen:

Die durch Oxidation entstehende, durch Licht und Luftsauerstoff begünstigte Ranzigkeit verleiht dem Fett (Speck) einen gelblichen bis bräunlichen Farbton. Die Farbveränderungen sind mit einem charakteristischen ranzigen Geruch und einem kratzigen Geschmack verbunden, der hauptsächlich als ein brennender Nachgeschmack empfunden wird.

Durch Schimmelbefall kann das Fett einen grau-grünlichen bis schwärzlichen Farbton annehmen, während die bakterielle Zersetzung eine graue oder grünliche Verfärbung und einen unangenehmen Geruch zur Folge hat. Die bakterielle Zersetzung fördert ihrerseits die Oxidation.

Beurteilung:

Wildbret, dessen Fett Zersetzungs Vorgänge aufweist, ist als verdorben und genussuntauglich zu beurteilen.

## 9 Bestandteile der sensorischen Untersuchung von Wildbret (Ablauf)

Vor- und Nachgelagerte Bereiche:

- Wildbrethygiene beim Ansprechen
- Wildbrethygiene beim Erlegen, Nachsuche
- Wildbrethygiene beim Versorgen
- Wildbrethygiene bei der Lagerung und beim Transport

Sensorische Untersuchung nach dem Erlegen, beim Versorgen:

- Geruchsabweichungen
- mangelhafte Ausblutung
- Farbabweichungen
- Schädlingsbefall
- Verunreinigungen

Sensorische Untersuchung im Zusammenhang mit Lagerung und Transport:

- Stickigkeit (stickige Reifung, Verhitzen)
- Fäulnis
- Beschlagen von Fleisch
- Geruchsabweichungen
- mangelhafte Ausblutung
- Wässrigkeit
- Farbabweichungen
- Schädlingsbefall
- Verunreinigungen
- Fettverderb

Gegebenenfalls weitergehende Untersuchungen von Wildbret:

- Mikrobiologische Untersuchung (z.B. aerober Keimgehalt, Enterobacteriaceae, Salmonellen)
- pH Wert-Untersuchung
- Kochprobe

## 10 Zusammenfassung

Verderbnisparameter lassen sich traditionell mit einer sensorischen Prüfung ermitteln, die sich auf das Aussehen, die Farbe, die Konsistenz, den Geruch und Geschmack erstreckt. Es handelt sich dabei um die Bewertung von Eigenschaften eines Lebensmittels mit den menschlichen Sinnen. Mit der sensorischen Untersuchung des Wildbrets lassen sich Aussagen im Hinblick auf eine so genannte Stickigkeit (stickige Reifung, Verhitzen) des Fleisches, auf Fäulnis, auf das Beschlagen von Fleisch, auf Geruchsabweichungen, mangelhafte Ausblutung, Wässrigkeit, Farbabweichungen, Schädlingsbefall, Verunreinigungen und Fettverderb treffen. Diese Befunde können aber nur von geschulten Personen erhoben werden. Bei von der Norm abweichenden Befunden sollten weitere Untersuchungen (z.B. pH-Wert, Kochprobe, Mikrobiologie) erfolgen.

Darüber hinaus sind bei der Beurteilung der Befunde der Vorbericht (wie ist das Tier erlegt worden, in welchem physiologischen Zustand befand sich das Tier etc.) und die hygienischen Randbedingungen (Witterung, Jagdart, Einhaltung der Kühlbedingungen etc.) zu berücksichtigen.

Neben dem Erlegen (und Nachsuchen), Aufbrechen, Transport und der Lagerung sind die rechtlich vorgeschriebenen Kühlvorschriften für Wildfleisch wesentliche Voraussetzung für die hygienische Gewinnung von Wildbret. Sie sind derzeit nicht durch andere lebensmittelhygienische Maßnahmen ersetzbar und damit ein wesentlicher Faktor zur Gewährleistung eines niedrigen Keimgehaltes und der einwandfreien sensorischen Beschaffenheit des Wildbrets.

Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Keimgehalt des Fleisches und einer (sichtbaren) Verschmutzung des Fleisches im Rahmen des Erlegens (mit ungünstiger Trefferlage) und des (unsachgemäßen) Ausweidens sowie den nachfolgenden Transport- bzw. Kühl- und Lagerbedingungen, wobei offenbar pathogene Mikroorganismen bislang nur selten nachgewiesen wurden. Eine sensorisch abweichende Bewertung des Wildbrets kann auf einen erhöhten Oberflächenkeimgehalt hinweisen und ist daher Anlass für eine bakteriologische Untersuchung auf Indikatorkeime (aerobe Gesamtkeimzahl, Enterobacteriaceae) und pathogene Mikroorganismen wie Salmonellen.

Die Bewertung des Keimgehaltes des Wildbrets sollte immer im Zusammenhang mit den sensorischen Befunden, dem Vorbericht und den Bedingungen bei der Jagdausübung stehen. Diese Verknüpfung führt nicht nur alle wichtigen Befunde der lebensmittelhygienischen Beurteilung des Wildbrets zusammen, sondern folgt auch dem übergeordneten Ansatz der Lebensmittelbasis-Verordnung (EG) Nr. 178/2002 im Sinne des „Farm to Fork-Prinzips“ und dem Gebot einer Rückverfolgbarkeit des Lebensmittels auf allen Stufen.

## 11 Referenzen

Bandick, N., J. Bülthuis und C. Ring (1994): Rotwildbret – Qualitätsmessungen in Abhängigkeit von der Jagdmethode und dem Aufbruch. 35. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes „Lebensmittelhygiene“ der DVG, Garmisch-Partenkirchen, S. 122-116

Bandick, N. und C. Ring (1995): Zur Bedeutung exogener Einflussfaktoren auf den Hygienestatus von Reh- und Schwarzwildbret. 36. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes „Lebensmittelhygiene“ der DVG, Garmisch-Partenkirchen, S. 18-25

- BfR (2006): Tipps für Jäger zum Umgang mit Wildfleisch, Information Nr. 01/2006, 2. Januar 2006, [http://www.bfr.bund.de/cm/208/tipps\\_fuer\\_jaeger\\_zum\\_umgang\\_mit\\_wildfleisch.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/tipps_fuer_jaeger_zum_umgang_mit_wildfleisch.pdf)
- Boch, J. und H. Schneidawind (1988): Krankheiten des jagdbaren Wildes. Verlag Paul Prey. Hamburg und Berlin
- Brodowski, G. und D. Beutling (1995): Qualität von Damwildbret in Abhängigkeit von Jagdart und Kühlung. 36. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes "Lebensmittelhygiene" der DVG, Garmisch-Partenkirchen, S. 26-32
- Deutz, A., K. Fuchs, P. Pless, U. Deutz-Pieber und J. Köfer (2000): Hygienierisiken bei Wildfleisch – Oberflächenkeimgehalte und humanpathogene Keime. Fleischwirtsch.12/2000, 106-108
- DLG (2000): Elemente der Lebensmittelsensorik, <http://www.dlg.org/de/ernaehrungswirtschaft/sensorik/Sensorikforschung.pdf>
- Gräfner, G., S. Drost, H.-D. Graubmann, F. Günther, I. Haselein, H. Hesse und F.-M. Konrad (1979): Wildkrankheiten. VEB Gustav Fischer Verlag Jena
- Graf Kujawski, O. und F. Heintges (1984): Wildbrethygiene – Fleischbeschau. BLV Verlagsgesellschaft. München, Wien, Zürich
- Hadlok, R.M. (1984): Untersuchungen zu Normbeschaffenheit, Beurteilung, Gesundheitszustand sowie Rückstandssituation an Rehwild in Hessen. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben des BMG (Az.: 424-7030-56/43) vom 15.6.1984. Universität Gießen
- Hadlok, R.M. und F. Bert (1987): Wildbretgewinnung unter Berücksichtigung fleischhygienischer Vorschriften. Deutscher Jagdschutz-Verband e.V. 7-8
- Hatlapa, M. und H. Prinz Reuss (1974): Wild in Gehegen. Haltung, Ernährung, Pflege, Wildnarkose. Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin
- Kappelhoff, W. (1999): Wildbrethygiene in der jagdlichen Praxis. Amtstierärztl. Dienst u. Lebensmittelkontr. 6, 272-276
- Kniewallner (1969): Über den Keimgehalt von handelsüblichem Wildfleisch. Arch. Lebensmittelhyg. 20, 64-65
- Krug, W. (1998): Das Töten von Wild. Amtstierärztl. Dienst u. Lebensmittelkontrolle. 5, 238-241
- Lenze, W. (1979): Fleischhygienische Untersuchungen an Rehwild. Vet.-med. Dissertation, Universität München
- Lerche, M., V. Goerttler und H. Rievel (1957) Lehrbuch der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung. Verlag M.&H. Schaper, Hannover
- Novotny, F. und P. Hasitschka (1976): Ein Salmonellafund beim Rehwild. Wien. Tierärztl. Monatsschrift 63, 231-232

Paulsen, Peter, Hilbert, F., Winkelmayr, R., Mayrhofer, S., Hofbauer, P. und Smulders, F. (2003): Zur tierärztlichen Fleischuntersuchung von Wild, dargestellt an Untersuchungen von Rehen in Wildverarbeitungsbetrieben. Arch. Lebensmittelhyg. 54, 137-140

Riemer, R. und G. Reuter (1979): Untersuchungen über die Notwendigkeit und Durchführbarkeit einer Wildfleischuntersuchung bei im Inland erlegten Rot- und Rehwild. Zugleich eine Erhebung über die substanzielle Beschaffenheit und die Mikroflora von frischem Rotwild. Fleischwirtsch. 59, 857-864

Ring, C., R. Häusle und H. Stöppler (1988): Zum Hygienestatus von Rehwild. Arch. Lebensmittelhyg. 39, 40-43

Ring, C., U. Steinhof und N. Bandick (1995): Ermittlung des Hygienestatus von Wildbret (Reh und Schwarzwild) als Grundlage für eine tierartenspezifische amtliche Untersuchung und eine hygienegerechte Behandlung von erlegtem Wild im Sinne eines präventiven Gesundheitsschutzes für Verbraucher. Forschungsbericht Band I, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Lebensmittelhygiene. Az: 424-7030-56/89

Schiefer, G. (1996): Mikrobiologie des Wildes. In: Mikrobiologie des Wildes. Hrsg.: H. Weber. Behrs Verlag, Hamburg. 527-549

Schulze, H. (1965): Die Krankheiten des Wildes und ihre fleischbeschauliche Beurteilung. F.C. Meyer Verlag, München-Solln

Slowak, M. (1986): Ein Beitrag zur Wildbrethygiene von Reh-, Schwarz- und Damwild. Vet.-med. Diss. Universität Wien

Stöppler, H., R. Häusle und C. Ring (1986): Hygienestatus von Rehwildbret im nordöstlichen Landkreis Ravensburg. 27. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes "Lebensmittelhygiene" der DVG, Garmisch-Partenkirchen, S. 144-148

Strasser, L. (1979): Prüfung ausgewählter Schnellverfahren zur Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes von Rinderschlachtierkörpern und Wild (Reh und Hirsch) – zugleich Angaben über die Höhe und Zusammensetzung dieser Mikroflora - Vet. Med.-Dissertation, FB Veterinärmedizin, FU Berlin

von Braunschweig, A. (1979): Wildkrankheiten. Landbuch Verlag GmbH, Hannover

Wetzel, R. und W. Riek (1972): Krankheiten des Wildes. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

Wundram, G. und F. Schönberg (1953): Tierärztliche Lebensmittelüberwachung. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg