



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Wildfleischqualität -
Die Bedeutung von Wildbret für die menschliche
Ernährung im Vergleich zum Fleisch von Nutztieren“

Verfasserin

Birgit Monika Zelinka

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 474

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Ernährungswissenschaften UniStG

Betreuerin / Betreuer:

Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Bauer

DANKE!

Mit der Fertigstellung meiner Diplomarbeit und dem damit verbundenen Abschluss meines Studiums geht ein wichtiger Lebensabschnitt für mich zu Ende. Aus diesem Grund möchte ich DANKE sagen!

Mein großer Dank gilt **Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Bauer** für die Betreuung meiner Diplomarbeit. Sie haben mir größtmögliche Freiheit beim Verfassen gewährt und mir immer die nötige Orientierung und Hilfestellung gegeben.

Auch möchte ich **Ass. Prof. Dr. Peter Paulsen** für die Mitbetreuung meiner Diplomarbeit und sein Fachwissen danken.

Ein großer Dank gilt **meinen Eltern, Großeltern und meinem Bruder Peter**. Ihr habt mich all die Jahre in jeglicher Form unterstützt und begleitet. Ihr habt mich bei Tiefen getröstet und motiviert und habt euch bei meinen Erfolgen mit mir gefreut. Danke!

Meinem **Bruder Peter** danke ich außerdem für die Unterstützung und die zahlreichen Wege in diverse Bibliotheken, die er im Zuge meiner Diplomarbeit für mich erledigt hat.

Besonderer Dank gilt meinem Freund **Christian** für seine Unterstützung, den Glauben an mich und seine Liebe die er mir und unserer Tochter jeden Tag zeigt.

Unserer Tochter **Eva** danke ich dafür, dass es sie gibt!

Mein Dank gilt auch den **Eltern und** besonders den **Großeltern von Christian**, die mich durch ihre Hilfestellung immer wieder entlastet haben.

Meiner Freundin **Claudia** danke ich für die zahlreichen Gespräche und die vielen tröstenden Worte. Du hast mich immer wieder aufgebaut und mir Mut gegeben.

Danke auch an meine **Studienkolleginnen** für die schöne Studienzeit. Besonders bedanken möchte ich mich hierbei bei **Martina und Christine** für die Unterstützung während des Studiums sowie beim Korrekturlesen meiner Diplomarbeit und die konstruktive Kritik.

Auch bei meinen **Arbeitskollegen und der Firma TEERAG-ASDAG AG** möchte ich mich herzlich für das Verständnis und die Unterstützung bedanken. Großer Dank gilt dabei vor allem **Eva und Harry**. Vielen Dank für Eure Rücksichtnahme und das tolle Arbeitsklima. Ich habe die Zeit bei Euch sehr genossen und werde immer gerne an die Arbeit mit und bei Euch zurückdenken.

Außerdem möchte ich mich beim **steirischen Jagschutzverein – Zweigstelle Mürzzuschlag** – bedanken, der mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist.

Durch mein Studium und meine Zeit in Wien habe ich nicht nur an Wissen gewonnen, sondern auch wertvolle Menschen und Freunde kennengelernt. Danke an alle, die mich – zu Hause und in Wien – auf meinem Weg begleitet haben.

**Es ist nicht genug zu
wissen, man muss es
auch anwenden.**

**Es ist nicht genug zu
wollen, man muss es
auch tun.**

Johann Wolfgang von Goethe

(28.08.1749 - 22.03.1832)

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis	I
II.	Abbildungsverzeichnis	V
III.	Tabellenverzeichnis	VII
IV.	Abkürzungsverzeichnis	VIII
V.	Glossar	X
1.	Einleitung und Fragestellung	1
2.	Statistische Grundlagen	4
2.1.	Jagdstatistik	4
2.2.	Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise, Wildbretpreise	5
2.3.	Fleischverbrauch in Österreich	6
2.3.1.	Empfehlungen zur Aufnahme von Fleisch	6
2.3.2.	Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung	7
3.	Fleischgewinnung	9
3.1.	Schlachtier- und Fleischuntersuchung	9
3.2.	Wildbret	16
3.2.1.	Definition von Wild	16
3.2.2.	Wildfleisch	16
3.2.3.	Gewinnung von Wildbret	16
3.2.3.1.	Jungjägerprüfung	17
3.2.3.2.	Rechtliche Grundlagen	17

3.2.3.3.	Bereiche der Wildfleischgewinnung	19
3.2.3.4.	LMSVG	26
3.2.4.	Gefahrenidentifikation von Wildfleisch.....	30
3.2.4.1.	Trichinen.....	31
3.3.	Vorgänge nach dem Erlegen bzw. Schlachten	34
3.3.1.	Vorgänge in der Muskulatur – aerober Stoffwechsel.....	34
3.3.2.	Anaerober Stoffwechsel und Rigor mortis	34
3.3.3.	Fleischreifung	36
3.3.4.	Fleischfehler	37
3.3.4.1.	PSE – Fleisch (pale, soft, exudative).....	37
3.3.4.2.	DFD – Fleisch (dark, firm, dry).....	37
3.3.4.3.	Stickige Reifung.....	39
3.3.4.4.	Kälteverkürzung (Cold Shortening).....	39
3.3.4.5.	Unerwünschtes Durchfrieren	39
3.3.5.	Erzeugung von hochwertigem, schmackhaftem Wildbret.....	40
3.4.	Zusammenfassung	41
4.	Fleisch.....	42
4.1.	Definitionen	42
4.2.	Fleischzusammensetzung.....	43
4.2.1.	Wassergehalt	45
4.2.2.	Proteine und stickstoffhaltige Substanzen.....	46
4.2.3.	Fett	47
4.2.4.	Kohlenhydrate	48
4.2.5.	Mineralstoffe.....	48
4.2.6.	Vitamine	49

4.3. Fleischfarbe	49
5. Nährstoffvergleich von Wildbret und Schlachttieren.....	50
5.1. Energiegehalt.....	51
5.1.1. Energiegehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich.....	51
5.1.2. Empfehlungen über die Aufnahme	52
5.1.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung.....	53
5.2. Proteingehalt.....	56
5.2.1. Proteingehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich.....	56
5.2.1.1. Essentielle Aminosäuren und Proteinqualität.....	56
5.2.2. Empfehlungen über die Aufnahme	57
5.2.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung.....	58
5.3. Fettgehalt.....	59
5.3.1. Fettgehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich.....	60
5.3.1.1. Fettsäurezusammensetzung.....	62
5.3.1.2. Beurteilung der Fettsäurequalität.....	65
5.3.1.2.1. P : M : S - Verhältnis.....	65
5.3.1.2.2. Verhältnis ω -6- zu ω -3- Fettsäuren.....	68
5.3.2. Empfehlungen zur Fettaufnahme	70
5.3.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung.....	72
5.4. Cholesterin- und Puringehalt.....	72
5.5. Mineralstoffgehalt.....	73
5.5.1. Mineralstoffgehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich.....	74
5.5.2. Empfehlungen zur Aufnahme von Mineralstoffen.....	75
5.5.3. Beitrag von Fleisch zur Deckung des Mineralstoffbedarfs.....	78
5.6. Vitamingehalt	79

5.6.1. Vitamingehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich	79
5.6.2. Empfehlungen zur Aufnahme von Vitaminen	80
5.6.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung.....	81
5.7. Resümee.....	82
5.8. Schadstoffbelastung	83
5.8.1. Cäsium	83
5.8.2. Cadmium.....	90
5.8.3. Blei	90
6. Schlussbetrachtung.....	93
7. Zusammenfassung.....	95
8. Summary.....	97
9. Literaturverzeichnis	99

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil der Lebensmittelgruppen an d. Gesamtlebensmittelmenge	7
Abbildung 2: Pro-Kopf-Fleisch-Verbrauch 2010 in Prozent.....	8
Abbildung 3: Untersuchungsvorgang der Wildhuftiere	19
Abbildung 4: Rothirsch in der Durchsicht	20
Abbildung 5: Anbringung des Schusses am Wildkörper	21
Abbildung 6: Schusskanal vor dem Zwerchfell.....	22
Abbildung 7: Schusskanal hinter dem Zwerchfell.....	22
Abbildung 8: Wildbret - Anhänger Stufe 1	26
Abbildung 9: Wildbret - Anhänger Stufe 2.....	27
Abbildung 10: Anwendung der WFVO, Schema bis 2004.....	29
Abbildung 11: Einkapselte Muskeltrichine im Dunkelfeld-Mikroskop.....	31
Abbildung 12: Lebensmittelthermometer und pH-Meter	36
Abbildung 13: Abfall des pH-Wertes post mortem	38
Abbildung 14: Muskelfleisch eines gesunden Wildtieres.....	42
Abbildung 15: Zusammensetzung von magerem Muskelfleisch	44
Abbildung 16: Zusammensetzung von fettem Muskelfleisch	44
Abbildung 17: Zusammenhang zwischen Fett- und Wassergehalt	45
Abbildung 18: Prozentualer Anteil am Gesamtprotein nach rigor mortis	46
Abbildung 19: Durchschnittliche Fettsäurezusammensetzung von Fleisch.....	48
Abbildung 20: Energiegehalt in kcal je 100g	51
Abbildung 21: SOLL - Beitrag von Fleisch zur Energiezufuhr	53
Abbildung 22: SOLL- und IST- Fleischzufuhr / Kopf / Woche in Österreich	54
Abbildung 23: Tatsächliche Energiezufuhr aus Fleisch (kcal/Kopf/Woche)	55
Abbildung 24: Durchschnittlicher Proteingehalt in g je 100 g Fleisch.....	56
Abbildung 25: SOLL-Zufuhr und IST-Zufuhr an Fleischprotein	58
Abbildung 26: ω -3-Fettsäuren am Beispiel der α -Linolensäure	60
Abbildung 27: Durchschnittlicher Fettgehalt in g je 100 g Fleisch.....	61
Abbildung 28: Fettsäuremuster (SFA, MUFA, PUFA) der Tierarten.....	66
Abbildung 29: P : M : S - Verhältnis	68
Abbildung 30: ω -6- und ω -3-Fettsäuregehalt je Tierart und ihr Verhältnis.	68

Abbildung 31: Linolsäure, α -Linolensäure.....	70
Abbildung 32: Cäsiumkreislauf im Ökosystem Wald.....	84
Abbildung 33: Bodenbelastung durch Cäsium-137.....	85
Abbildung 34: Aktivitätskonzentrationen an Cs-137 der Wildtiere.....	86
Abbildung 35: Cs-137-Belastung von Rehwild in Österreich.....	87
Abbildung 36: Cs-137-Belastung von Rotwild in Österreich.....	87
Abbildung 37: Cs-137-Belastung von Gamswild in Österreich.....	88
Abbildung 38: Cs-137-Belastung von Schwarzwild in Österreich	88
Abbildung 39: Cs-137-Gehalt in Abhängigkeit vom Tieralter	89

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wildabschuss 2010/2011	4
Tabelle 2: Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise per August 2011	5
Tabelle 3: Wildbretpreis in EUR inkl. MwSt. ohne Haupt in der Decke	5
Tabelle 4: Schlachtungen und Ergebnisse der Fleischuntersuchung.....	10
Tabelle 5: Bewertung der Keimzahl	12
Tabelle 6: Rückstandsmonitoring 2010.....	14
Tabelle 7: Rückstandsmonitoring 2010, Substanzklassen.....	15
Tabelle 8: Tierseuchenstatistik Rinder, 2010	15
Tabelle 9: Schema der Wildfleischuntersuchung	18
Tabelle 10: Wildabschussstatistik und Beanstandungen	28
Tabelle 11: Wildfleischuntersuchung durch Fleischuntersuchungsorgane.....	30
Tabelle 12: Anzahl der Trichinenuntersuchungen.....	32
Tabelle 13: Nährstoffgehalt in 100 g Fleisch.....	50
Tabelle 14: Fettsäurezusammensetzung im Vergleich zu Rindfleisch	65
Tabelle 15: Fettsäurezusammensetzung im Vergleich zum Hausschwein	65
Tabelle 16: P : M : S – Verhältnis.....	67
Tabelle 17: ω -6/ ω -3-Verhältnis	69
Tabelle 18: Anteil von Fett, SFA und PUFA an der Gesamtenergie	71
Tabelle 19: Mineralstoffgehalt.....	75
Tabelle 20: Empfehlungen über die Mineralstoffzufuhr.....	76
Tabelle 21: Vitamingehalt	79
Tabelle 22: Empfehlungen über die Vitaminzufuhr	80
Tabelle 23: Bleiwerte im Schusskanal beim Schwarzwild.....	92

IV. Abkürzungsverzeichnis

ADP	Adenosindiphosphat
AMP	Adenosinmonophosphat
AS	Aminosäure
ATP	Adenosintriphosphat
ATP	Adenosintriphosphat
BMI	Body mass index (=kg Körpergewicht / Körpergröße in m ²)
BVD	Bovine Virusdiarrhoe
D-A-CH	Deutsche und Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DNA	Deoxyribonucleic acid
FA8C	Fachabteilung 8C Veterinärwesen (der stmk. Landesregierung)
FS	Fettsäure
HDL-Cholesterin	High Density Lipoprotein („gutes“ Cholesterin)
IMP	Inosinmonophosphat
kcal/d	Kilokalorie pro Tag
LDL-Cholesterin	Low Density Lipoprotein („schlechtes“ Cholesterin)

LMSVG	Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz
MUFA	einfach ungesättigte Fettsäuren (monounsaturated fatty acids)
NKV	Nährwert - Kennzeichnungsverordnung
NST	Nährstoff
PUFA	mehrfach ungesättigte Fettsäuren (polyunsaturated fatty acids)
RNA	Ribonucleic acid
SFA	gesättigte Fettsäuren (saturated fatty acids)
Sv	Sievert (Maßeinheit für Strahlenbelastung biologischer Organismen)
WCRF	World Cancer Research Fund
WFVO	Wildfleischverordnung
WHO	World Health Organisation

V. Glossar

„Amtstierarzt“	Tierarzt der qualifiziert ist, als solcher zu handeln, und der von der zuständigen Behörde benannt wird [VO (EG) 853/2004].
„frisches“ Fleisch	Fleisch, das zur Haltbarmachung lediglich gekühlt, gefroren oder schnellgefroren wurde [VO (EG) 853/2004].
„kundige Person“	Person, die gemäß Anhang III, Abschnitt IV, Kapitel I, Z1 der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 auf dem Gebiet der Wildpathologie und der Produktion und Behandlung von Wildbret ausreichend geschult ist, um das Wild vor Ort einer ersten Untersuchung unterziehen zu können. Der Landeshauptmann kann gemäß §27 Abs. 3 LMSVG kundige Personen für die Erstuntersuchung von in freier Wildbahn erlegtem Wild heranziehen [FÖTSCHL, 2007; VO (EG) 854/2004].
„verarbeitetes“ Fleisch	Fleisch, das durch Räuchern, Beizen oder Salzen oder durch die Zugabe von chemischen Konservierungsmitteln haltbar gemacht wurde, inkl. der Anteile, die in verarbeiteten Produkten enthalten sind [World Cancer Research Fund und American Institute for Cancer Research, 2007].
Ansprechen	Das Wild erkennen und Alter, Geschlecht sowie Gesundheitszustand feststellen
äsen	Aufnahme von Futter
aufbrechen	Entfernen der inneren Organe und Därme
aus der Decke schlagen	die Haut abziehen

Blatt	Schulterregion mit dem darunter liegenden Brustraum
Decke	Fell, Haut
Haarwild	Schalenwild, Hasenartige, Nagetiere, Haarraubwild
Haupt	Kopf
Hochwild	Der Begriff Hochwild stammt noch aus der Monarchie. Es handelte sich um das „Wild der hohen Jagd“. Diese Tiere waren nur für den Adel vorgesehen. Man zählt dazu Rotwild und auch den, heute nicht mehr jagdbaren, Schwan.
Niederwild	Hase, Fasan,... Das Wild der „niederen Jagd“ durfte auch vom Bürger erlegt werden.
Pansen	Magen
post mortem	nach dem Tod
Riegeljagd, Drückjagd	ruhig verlaufende Treibjagd
rigor mortis	Totenstarre
Rückstand	von pharmakologisch wirkenden Stoffen und deren Umwandlungsprodukten sowie von anderen Stoffen, die auf Lebensmittel tierischer Herkunft übergehen und für den Menschen gesundheitsschädlich sein können [BGLB 110/2006].
Schalenwild	Hirschartige (Rotwild, Damwild, Sikawild, Rehwild, Elchwild), Hornträger (Gamswild, Steinwild, Muffelwild) und Schwarzwild (Wildschwein)
Schwarte	Haut vom Schwarzwild
Strecke	erlegte Tiere

Weichschuss

Trefferlage: Pansen, Gedärme

Wildbret

Wildfleisch

1. Einleitung und Fragestellung

Wildbret als fixer Bestandteil unserer Ernährung wird zum Teil kontrovers diskutiert. Dabei spielen neben ernährungsphysiologischen Faktoren auch wirtschaftliche, ethische und kulturelle Faktoren eine wichtige Rolle.

Jahrtausende lang war das Aufspüren, Jagen und Erlegen von Wild Grundlage für das Überleben der Menschen. Die Jagd verlangte nicht nur besonderes Geschick, Ausdauer und Mut des Jägers, sondern war auch besonders gefährlich für diesen [WINKELMAYER et al., 2004]. Die Aufnahme von Fleisch durch das erlegte Wild war neben Fisch, Beeren und Samen die einzige Quelle für Nahrung.

Heute brauchen wir in unseren Breiten die Jagd nicht mehr zum Überleben und sie hat damit diesbezüglich an Bedeutung verloren. Der Fleischbedarf der österreichischen Bevölkerung wird zum größten Teil mit Fleisch aus der Nutztierhaltung gedeckt. Wildbret nimmt dabei einen untergeordneten Stellenwert ein. Dabei ist Wildfleisch als Naturprodukt zu sehen, das dem Menschen Jahrtausende lang als Grundnahrungsmittel diente.

In der heutigen Zeit ist die Jagdwirtschaft vielmehr ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor geworden. Aus Jagdpacht und Abschussgebühren, Jagdkarten, Versicherungen, Wildbret, Löhne und Gehälter für z.B. Berufsjäger und Jagdaufsichtsräte, Jagdwaffen, Optik, Jagdbekleidung und vieles mehr, ergibt sich in Österreich ein jährlicher Gesamtumsatz von etwa 475 Millionen Euro [ZENTRALSTELLE ÖSTERREICHISCHER LANDESJAGDVERBÄNDE, 2008 (a)].

Die Jagd ist für den Großteil der Jäger eine Berufung und sie erfüllen ihre Aufgaben in Bezug auf Hege und Pflege mit Hingabe. Trotzdem kommt es durch die Art des Tötens immer wieder zu ethischen Konflikten mit einzelnen Bevölkerungsschichten. Dabei wird aber nicht bedacht, dass diese Art der Fleischgewinnung die schonendste für das Tier ist.

Außerdem ist die Jagd ein wichtiger Teil des österreichischen Kulturgutes. Bis zum Jahr 1786 war das Recht auf die Jagd dem Adel vorbehalten. Alle erlasse-

nen Vorschriften, Gebote und Verbote schützten dabei die Jagdrechte der Habsburger und des Grundadels. Nicht nur das gemeine Volk, sondern auch der niedere Adel und das Bürgertum waren von der Jagd ausgeschlossen [FÜRLINGER, 1964].

Im Jahr 1786 erließ Josef II ein neues Jagdgesetz, indem folgende Worte zu lesen waren: *„Wir fanden uns bewogen, alle vorhergehenden im Ansehen der Jägerei erlassenen Gesetze und Verordnungen hiermit aufzuheben und in dem Gesetze alles zusammenzufassen, was auf der einen Seite den Jagdeigentümern den billigen Genuss ihres Rechtes zu erhalten, auf der anderen Seite aber dem Feldbau die Früchte seines Fleißes gegen die ungezügelte Jagdlust sicherzustellen fähig sein kann“* [FÜRLINGER, 1964].

Durch Hungersnöte kam es vermehrt zu Wildereien. Wilderer waren in der früheren Zeit oft Volkshelden, da sie sich in große Gefahren begaben und die armen Leute mit Fleisch versorgten. Aber noch unter Maria Theresia wurde Wildfrevel stark bestraft. Für einen toten Wildschützen wurden 100 Gulden, für einen lebenden Wildschützen 150 Gulden bezahlt. In der Biedermeierzeit (1815 – 1848) war es dann auch dem Bürgertum erlaubt zu jagen [FÜRLINGER, 1964].

Am 7. März 1849 verfasste Franz Joseph I das kaiserliche Patent über die Aufhebung des Jagdrechtes auf fremden Grund und Boden [RGL 1849, 1850].

Nun liegt es daran die Vor- und Nachteile der Jagd abzuklären und den Stellenwert von Wildbret in Österreich zu erörtern. Unterschiede zwischen Jagd und konventioneller Schlachtung, sowie die Vorschriften in Bezug auf Hygiene werden diskutiert. Die kontroversen Meinungen in Bezug auf die Qualität des Wildbrets werden auf einen Punkt gebracht und die Qualität des Wildfleisches im Vergleich zu den schlachtbaren Haustieren erörtert. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Hauptnährstoffe, sowie Mineralstoffe und Vitamine gelegt. Aufgrund zahlreicher Diskussionen über die Schwermetallbelastung beim Wildbret wird auch auf diese eingegangen.

Das Hauptziel dieser Diplomarbeit liegt jedoch in der ernährungsphysiologischen Beurteilung von Wildbret im Vergleich zu domestizierten Tieren. Es ist zu klären, ob Wildbret ein fixer Bestandteil der Ernährung werden soll.

2. Statistische Grundlagen

2.1. Jagdstatistik

Der Haarwildabschuss in Österreich lag im Jagdjahr 2010/11 bei 604.000 Stück. Vom Schalenwild blieben unter anderem 263.000 Stück Rehwild, 53.500 Stück Rotwild, 37.100 Stück Schwarzwild und 20.300 Stück Gamswild auf der Strecke [STATISTIK AUSTRIA, 2011a].

Ein Überblick über die Haarwildabschüsse im Jagdjahr 2010/2011 ist in Tabelle 1 dargestellt:

Bundesländer	Rotwild insgesamt	Rehwild insgesamt	Gamswild insgesamt	Schwarzwild insgesamt
Burgenland	972	16.166	-	9.418
Kärnten	9.103	21.195	2.765	320
Niederösterreich	7.730	71.517	1.294	23.144
Oberösterreich	3.431	72.062	1.472	1.336
Salzburg	6.026	12.679	2.639	21
Steiermark	11.989	48.669	3.521	1.237
Tirol	11.062	14.741	7.613	2
Vorarlberg	3.117	5.920	986	19
Wien	106	330	-	1.618
Österreich 2010/11	53.536	263.279	20.290	37.115
Österreich 2009/10	50.744	253.828	20.530	30.212

Tabelle 1: Wildabschuss 2010/2011 (mod. nach [STATISTIK AUSTRIA, 2011a]).

Laut STATISTIK AUSTRIA (2011a) ist im Abschuss von Schalenwild im Vergleich zum Vorjahr ein leichtes Plus zu verzeichnen.

2.2. Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise, Wildbretpreise

Für den Monat August 2011 wurden von der STATISTIK AUSTRIA (2011b) die aktuellen Fleischpreise für sämtliche Nutztierarten erhoben. Die aktuellen Preise für Schweine und Rinder sind für Österreich, Kärnten, Niederösterreich und der Steiermark in Tabelle 2 angeführt. Zum Vergleich der Fleischpreise dient eine Gegenüberstellung der Wildbretpreise in Tabelle 3.

Produkte	Österreich	Kärnten	Niederösterreich	Steiermark
	in € (netto ohne MwSt)/kg			
Schweine (geschlachtet)	1,53	–	1,33	1,31
Ochsen (geschlachtet)	3,58	–	3,38	3,57

Tabelle 2: Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise per August 2011 – ausgewählte Bundesländer (mod. nach [STATISTIK AUSTRIA, 2011b])

Produkte	Österreich ¹	Kärnten ²	Niederösterreich ³	Steiermark ⁴
	in € (inkl. MwSt), ohne Haupt in der Decke/kg			
Reh bis 8kg	–	1,90-2,10	2,00-2,20	2,20
Reh 8-12kg	3,00	2,80-3,10	2,80-3,00	3,00
Reh über 12kg	–	3,80-4,10	3,50-4,00	4,00
Hirsch	2,00	2,00-2,60	2,30-2,50	2,50
Gams	–	–	2,50-3,00	3,00
Wildschwein 20-80kg	–	1,60-1,80	1,40-1,60	1,50
Wildschwein <20 od. >80kg	–	1,40-1,50	1,00-1,20	1,20

Tabelle 3: Wildbretpreis in EUR inkl. MwSt. ohne Haupt in der Decke per Oktober 2011 [DER ANBLICK¹, 2011; KÄRNTNER JÄGERSCHAFT², 2011, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH³, 2011; STEIRISCHER JAGDSCHUTZVEREIN⁴, 2011].

Im Vergleich ist der Fleischpreis von Wildbret im Gegensatz zum Fleisch von Schlachttieren nur geringfügig erhöht. Trotzdem ist der Glaube daran, dass Wildbret extrem teuer ist, in der Bevölkerung weit verbreitet.

Sowohl die Preise des Fleisches der landwirtschaftlichen Nutztiere, hervorgerufen durch verschiedene Skandale wie z.B. BSE oder Seuchen wie z.B. die Schweinepest als auch die Wildbretpreise unterliegen starken Schwankungen. Als Folge dadurch werden die Fleischpreise immer wieder nach unten gedrückt.

2.3. Fleischverbrauch in Österreich

2.3.1. Empfehlungen zur Aufnahme von Fleisch

Rohes und verarbeitetes Fleisch gelten, „überzeugend“ oder „wahrscheinlich“, als Ursache für die Entstehung verschiedener Krebserkrankungen. Daher empfiehlt der WCRF den Verzehr von Fleisch zu begrenzen und auf verarbeitetes Fleisch so weit als möglich zu verzichten. Außerdem hat speziell Fleisch mit einem hohen Fettgehalt auch einen hohen Energiegehalt und erhöht daher, in großen Mengen verzehrt, die Wahrscheinlichkeit einer Gewichtszunahme. Es soll aber trotzdem nicht gänzlich auf Fleisch verzichtet werden. Solange Fleisch in Maßen genossen wird, ist es eine wertvolle Quelle für Nährstoffe. Dazu zählen insbesondere Protein, Eisen, Zink und Vitamin B12. Der WCRF empfiehlt eine Aufnahme von nicht mehr als 300 g Fleisch pro Woche. Menschen mit einem hohen Fleischkonsum sollten maximal 500 g Fleisch pro Woche aufnehmen [WORLD CANCER RESEARCH FUND UND AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH, 2007].

Auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt in Bezug auf Wurst und Fleisch eine maximale wöchentliche Aufnahme von 300 bis 600 g, wobei fettarme Produkte bevorzugt werden sollten [DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, 2004].

Zur Veranschaulichung, wie hoch die Aufnahme von Fleisch im Gegensatz zu den anderen Lebensmittelgruppen sein sollte, dient Abbildung 1:

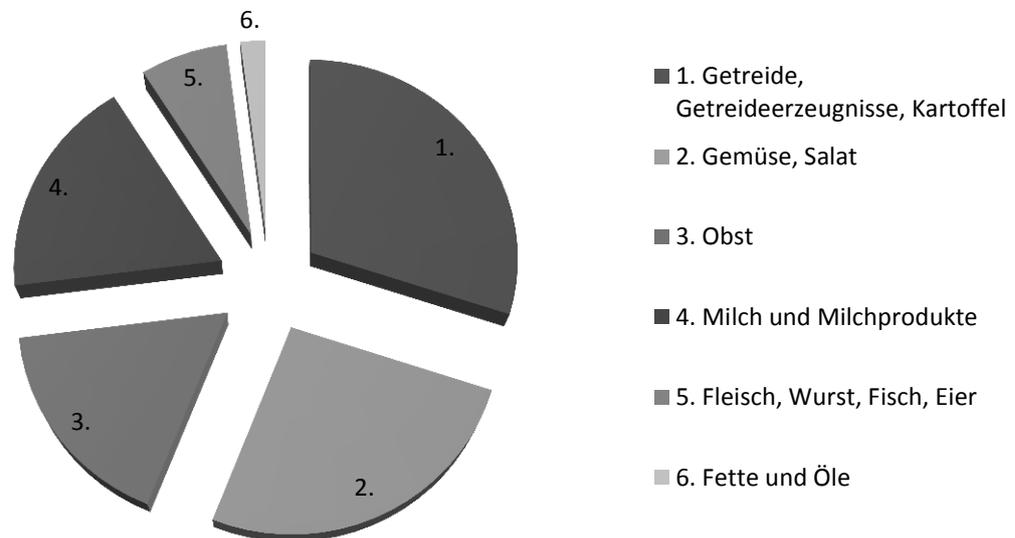


Abbildung 1: Anteil der Lebensmittelgruppen an der Gesamtlebensmittelmenge (mod. nach [DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, 2004]).

Die Aufnahme von Fleisch, Wurst, Fisch und Eiern steht erst an fünfter Stelle. Daher sollte die Aufnahme dieser Produkte auch in dem vorgegebenen Rahmen liegen.

2.3.2. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung

Trotz einer Stagnation des Fleischkonsums seit 1995, liegt der Österreicher mit einem durchschnittlichen Fleischverbrauch von etwa 66 kg/Kopf und Jahr an der Spitze Europas [ELMADFA ET AL., 2009].

Im Jahr 2010 verzehrten die Österreicher, laut Statistik Austria, im Schnitt 66,3 kg Fleisch pro Kopf. Auf Rind- und Kalbfleisch fielen dabei 12,2 kg, auf Schweinefleisch 39,7 kg, Geflügel trug 12,2 kg, Schaf und Ziegen 0,8 kg, Inne-

reien 0,6 kg, Wild und sonstiges Fleisch 0,8 kg dazu bei [STATISTIK AUSTRIA, 2011c].

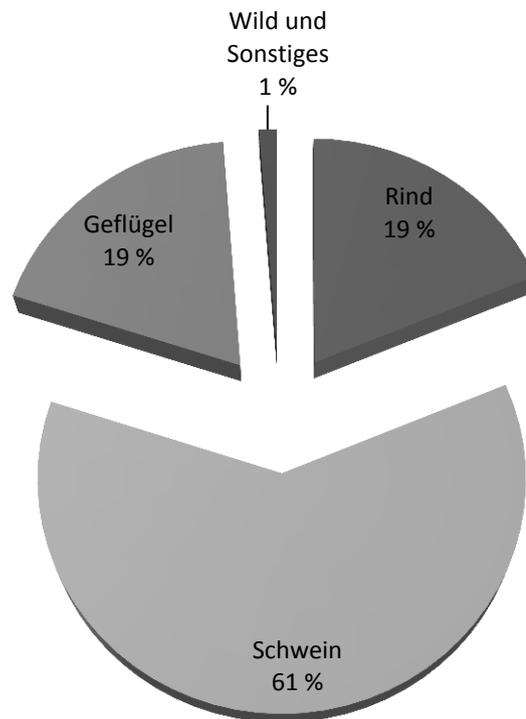


Abbildung 2: Pro-Kopf-Fleisch-Verbrauch 2010 in Prozent (mod. nach [STATISTIK AUSTRIA, 2011c])

Wie aus Abbildung 2 hervor geht, lag der Anteil am Gesamtfleischverzehr der Österreicher im Jahr 2010 zu über 60 % beim Schweinefleisch. Die Bedeutung von Wildbret spielte in Österreich mit knapp einem Prozent eine nebensächliche Rolle. Ob und inwiefern sich der Verzehr von Wildbret steigern sollte, wird in den nächsten Kapiteln erörtert.

Mit einer angenommenen Portionsgröße von 125 g, aß der Österreicher im Durchschnitt zweimal pro Woche Rindfleisch, sechsmal Schweinefleisch und in etwa ein- bis zweimal Geflügel. Damit wurde die Ernährungsempfehlung, mit ein bis zwei Fleischportionen pro Woche, stark überschritten [ELMADFA et al., 2009].

3. Fleischgewinnung

3.1. Schlachtier- und Fleischuntersuchung

Fleisch von verschiedenen Nutz- und Wildtieren ist die wichtigste Eiweißquelle des Menschen. Aus diesem Grund ist die Verfügbarkeit von gesundheitlich unbedenklichem und hochwertigem Fleisch von großer Bedeutung [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2003].

Um das Fleisch in Verkehr bringen zu dürfen, müssen alle Nutztiere, vor und nach der Schlachtung, von einem amtlichen Tierarzt untersucht werden. Schweine und andere Tierarten, die an Trichinose erkranken können, sind auf Trichinen zu untersuchen. Ausgenommen von der Untersuchungspflicht sind Schafe, Ziegen, Geflügel oder Schweine, wenn sie nur für den eigenen Verzehr geschlachtet werden. Nach der Untersuchung kommt es zu einer Beurteilung. Wird die Verwertbarkeit als Lebensmittel mit genusstauglich erklärt, ist eine Kennzeichnung mit einem Farb- oder Brandstempel an der Außenseite des Tierkörpers vorzunehmen. Bei Zerlegung des Tierkörpers in Hälften oder Viertel, muss jedes Teil ein Genusstauglichkeitskennzeichen tragen. Der amtliche Tierarzt hat dafür Sorge zu tragen, dass nur Fleisch, das einer Schlachtier- und Fleischuntersuchung ausgesetzt wurde, einen Genusstauglichkeitsstempel erhält. Fleisch von nicht enthäutetem Wild darf keinen Stempel tragen, außer es wurde nach dem Enthäuten in einem Wildbearbeitungsbetrieb einer Fleischuntersuchung unterzogen und für genusstauglich erklärt. Bei einem positiven Befund auf Trichinen, ist das Fleisch als genussuntauglich zu kennzeichnen [VO (EG) 854/2004].

Das, durch die in der Steiermark durchgeführte Fleischuntersuchung im Jahr 2010, als genusstauglich beziehungsweise untauglich gekennzeichnete Fleisch wird in Tabelle 4 übermittelt:

Tierart	Gesamt- schlachtungen	Beurteilung		
		tauglich	tauglich nach Brauchbarmachung	untauglich
Rinder	130.142	129.805	44	293
Wildwiederkäuer	905	904	0	1
Schweine	1.868.950	1.864.414	0	4.536
Wildschweine	396	395	0	1

Tabelle 4: Anzahl der Schlachtungen und Ergebnisse der Schlachtier- und Fleischuntersuchung bei landwirtschaftlichen Nutztieren und Farmwild aus Fleischproduktionsgattern (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Insbesondere Lebensmittel tierischen Ursprungs können besondere Gefahren für die menschliche Gesundheit in sich bergen und machen daher spezifische Hygienevorschriften erforderlich. Grundregeln über Pflichten der Hersteller und der zuständigen Behörden, die Anforderungen an Struktur, Betrieb und Hygiene der Unternehmen, die Verfahren für die Zulassung von Unternehmen, die Lager- und Transportbedingungen und die Genusstauglichkeitskennzeichnung sind in diesen Vorschriften verankert und dienen dem Schutz der öffentlichen Gesundheit. Ein wichtiger Aspekt der Lebensmittelsicherheit ist die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln sowohl bei Fleisch von Direktvermarktern und Schlachtbetrieben als auch bei Wildbret [VO (EG) 853/2004].

Mikrobiologische Gefahren

Das Hauptziel des Lebensmittelrechtes besteht darin, die Gesundheit des Menschen zu schützen. Hauptquelle für lebensmittelbedingte Krankheiten beim Menschen stellen dabei mikrobiologische Gefahren in Lebensmitteln dar. Für

einige Mikroorganismen, deren Toxine oder Metabolite wurden in der EU Grenzwerte festgelegt, bei deren Überschreitung ein Risiko für die menschliche Gesundheit anzunehmen ist [VO (EG) 2073/2005]. Die Hygieneüberwachung der Fleischbetriebe findet in den Großbetrieben täglich, bei regionalen Kleinbetrieben ein- bis mehrmals jährlich und bei Direktvermarktern stichprobenartig statt [LINDNER et al., 2010]. Durch Probenahme, Untersuchung und Durchführung von Korrekturmaßnahmen laut dem Lebensmittelrecht und den Anweisungen der zuständigen Behörde, werden die mikrobiologischen Kriterien eingehalten. Die vorgegebenen Grenzwerte dabei sind im Anhang I der EG-Verordnung 2073/2005 gesetzlich geregelt.

Die bakterielle Belastung von erlegten Rehen wurde in Niederösterreich im Jahr 2002 bei insgesamt 100 erlegten Rehen geprüft. Dabei wurden mutmaßlich „gesunde“ Stücke für die Untersuchung ausgewählt. Das Fleisch wurde auf pathogene Keime, Tiefenverkeimung und Oberflächenverkeimung untersucht. PAULSEN UND WINKELMAYER (2004) kamen dabei zu folgenden Ergebnissen:

Pathogene Keime: *Salmonella* sp., der als wichtigster Lebensmittelvergifter gilt, war in keiner der 100 Proben nachweisbar. *Campylobacter* sp. kam lediglich in drei Proben vor.

Tiefenverkeimung: Bakterienwachstum in der Tiefe der Muskulatur konnte nur in einer der 100 Proben nachgewiesen werden. Das Bakterienwachstum in dieser Probe war jedoch so geringgradig, dass das Fleisch ohne Konsequenzen für den menschlichen Verzehr geeignet war.

Oberflächenverkeimung: Um diese zu ermitteln, wurde die Gesamtkeimzahl und die für Lebensmittel bedeutsame Bakteriengruppe der Enterobacteriaceen erfasst. Die Gesamtkeimzahl gibt dabei eine grobe Übersicht, die Enterobacteriaceen weisen hingegen speziell auf Verschmutzungen durch Darminhalt hin. Dabei ist festzuhalten, dass auch bei Schlachtbetrieben mit guter Hygienepaxis das Fleisch vor Abgabe an den Konsumenten Oberflächenkeimgehalte von einigen Tausend bis hunderttausend Bakterien/cm² aufweist und somit als „nor-

mal“ eingestuft wird [VO (EG) 2073/2005]. Bei etwa 52 % der untersuchten Rehe mussten aufgrund von starken sichtbaren Verschmutzungen besondere Maßnahmen (z.B. grobes Ausschneiden) angeordnet werden. 48 % der Rehe wurden ohne weitere Maßnahmen als tauglich erklärt. Bei den als sofort tauglich erklärten Rehen betrug die Gesamtkeimzahl 120.000 / cm² bzw. für Enterobacteriaceen 2.050 / cm² und wurden als „gut“ bewertet. Bei den Rehen mit besonderen Maßnahmen lagen die Keimzahlen dagegen um etwa das Hundertfache höher. Im Vergleich zu den Richtwerten für Schlachtrinder und –schweine sind diese Werte als relativ hoch anzusehen. Hauptursache für die Oberflächenkeimzahl waren einerseits die Trefferlage und andererseits ein unsachgemäßes Aufbrechen und Versorgen. Durch sachgemäßes Handeln wäre in den meisten Fällen eine Vermeidung bzw. Minimierung der Kontamination der Fleischoberfläche möglich gewesen [PAULSEN UND WINKELMAYER, 2004]. Ein Schema zur Bewertung der Oberflächenkeimzahlen findet sich in Tabelle 5.

Bewertung der Keimzahl (Keime pro cm²)				
keimarm	normal	tolerierbar	noch tolerierbar	verdorben
10.000-100.000	100.000-1 Mio.	1 Mio.-5 Mio.	5 Mio.–10 Mio	10 Mio.–100 Mio.

Tabelle 5: Bewertung der Keimzahl (mod. nach [PAULSEN UND WINKELMAYER, 2004]).

Tierkörperverwertung

Um die Verbreitung von Krankheiten bei Mensch und Tier zu verhindern, werden tierische Abfälle seuchensicher entsorgt, in den Tierkörperverwertungsanstalten gesammelt, mit Drucksterilisation bei 133 °C (3 bar), 20 Minuten entkeimt und zu Fett und Tierkörpermehl verarbeitet. 2001 wurde in der gesamten EU das Verfüttern von verarbeiteten tierischen Proteinen verboten und somit fast die gesamte Menge des produzierten Tierkörpermehls verbrannt. Heute werden Nebenprodukte von gesunden Tieren vermehrt als Düngemittel oder als

Ausgangsmaterial für die Heimtierfutterindustrie verwendet [LINDNER et al., 2010].

Rückstände

Heute werden in Österreich stichprobenartige Kontrollen auf Rückstände durchgeführt. Als Rückstände werden dabei Rückstände von pharmakologisch wirkenden Stoffen und deren Umwandlungsprodukten, aber auch andere Stoffe, die auf tierische Lebensmittel übergehen und für den Menschen gesundheitsschädlich sein können, bezeichnet [BGLB 110/2006]. Das Untersuchungsspektrum 2009 umfasste eine Vielzahl von Rückstands- bzw. Stoffarten (Hormone, Antibiotika, Schädlingsbekämpfungsmittel, Schwermetalle und Farbstoffe). Im Jahr 2009 wurden im Rahmen des Rückstandskontrollplanes insgesamt 8.622 Proben gezogen, wobei in 0,22 % der gezogenen Proben Rückstände nachgewiesen werden konnten [LINDNER et al., 2010].

Im Jahr 2009 wurden in der Steiermark 2.035 Tiere auf Rückstände geprüft. 1,4 % der Proben waren positiv. Im darauffolgenden Berichtsjahr wurden 1.906 Proben gezogen und der Anteil der positiven Befunde sank auf erfreuliche 0,3 % [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2009; VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010].

Tabelle 6 bietet einen Überblick der gezogenen Proben im Jahr 2010 in der Steiermark:

Gruppe	Rinder	Schweine	Farmwild	frei lebendes Wild
A1	-	-	1	-
A2	20	15	1	-
A3	126	53	-	-
A4	27	33 (3)	1	-
A5	38	53	1	-
A6	75	161	3	-
B1	215 (1)	431	8	-

Gruppe	Rinder	Schweine	Farmwild	frei lebendes Wild
B2a	15	23	4	-
B2b	7	13	2	-
B2c	6	7	1	-
B2d	25	102	1	-
B2e	16	11	1	-
B2f	13	15	-	-
B3a	12	19	-	-
B3b	5	6	-	-
B3c	42	23	2	31
B3d	2	7	-	-
Gesamt	644	972	26	31

Tabelle 6: Rückstandsmonitoring 2010, positive Befunde in Klammer (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, ist bei Wildbret nur eine Untersuchung auf Schwermetalle durchgeführt worden. Da Wild in freier Natur ohne menschlichen Zwang lebt, ist eine Untersuchung auf andere Substanzen nicht notwendig.

Gruppe	Substanzen
A1	Stilbene, Stilbenderivate, ihre Salze und Ester
A2	Thyreostatika
A3	Steroide
A4	Resorcylsäure-Lactone einschließlich Zeranol
A5	B-Agonisten
A6	Verbotene Stoffe (Chloramphenicol, Nitrofurane, Nitroimidazole)
B1	Hemmstoffe, Sulfonamide
B2a	Antiparasitika
B2b	Kokzidiostatika

Gruppe	Substanzen
B2c	Carbamate und Pyrethroide
B2d	Beruhigungsmittel (Tranquilizer)
B2e	Nicht steroidale Entzündungshemmer (NSAIDs)
B2f	Sonstige Stoffe (Corticosteroide)
B3a	Organische Chlorverbindungen einschließlich polychlorierter Biphenyle
B3b	Organische Phosphorverbindungen (OPC)
B3c	Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber)
B3d	Mykotoxine

Tabelle 7: Rückstandsmonitoring 2010, Gruppen der untersuchten Substanzen (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Seuchen

Auch Tierseuchen, wie z.B. Maul- und Klauenseuche, Rinderpest, Milzbrand Tollwut, Wild- und Rinderseuche, werden in Österreich genau überwacht [LINDNER et al., 2010]. Durch amtstierärztliche Kontrollen und Probenentnahmen sowie durch Schutzimpfungen versucht man Tierseuchen so gering wie möglich zu halten. Wie aus Tabelle 8 ersichtlich, verminderte sich im Jahr 2010 die Anzahl der positiven Befunde bei Rindern im Vergleich zum Vorjahr In der Steiermark [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2009; VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010].

Tierseuche	Zahl der erkrankten Tiere	
	2010	2009
BVD	1	4
Paratuberkulose	9	21
Piroplasmose	90	175
Rauschbrand	67	53

Tabelle 8: Tierseuchenstatistik Rinder, 2010 (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2009; VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

3.2. Wildbret

3.2.1. Definition von Wild

Um eine Abgrenzung von Wildbret und Fleisch von Schlachtvieh zu erreichen, stellte sich der EUROPÄISCHE GERICHTSHOF (1973) die Frage, wie der Begriff „Wild“ auszulegen sei:

In erster Linie ist Wild mit „wildlebend“ zu charakterisieren, da es dadurch eine Abgrenzung zum Begriff „Haustier“ kennzeichnet. Wildlebend sind in diesem Sinne alle Tiere, die sich in natürlicher Freiheit und sich daher nicht unter der Gewalt des Menschen befinden. Außerdem ist darauf zu achten, ob das Tier durch die Jagd erlegt worden ist oder nicht [EG 149/73].

Problematisch ist die Abgrenzung zwischen Wild aus freier Wildbahn und Gehegewild. Gehegewild lebt nicht in natürlicher Freiheit. Es ist den landwirtschaftlichen Nutztieren gleichgestellt und hat somit einen Besitzer. Es wird nicht gejagt, sondern meist in Großgehegen gehalten und mit dem Bolzenschussgerät getötet. Hieraus ergibt sich eine völlig andere Voraussetzung als beim Naturprodukt Wild [HURLIN UND SCHULZE, 2007].

3.2.2. Wildfleisch

Der Begriff Wildfleisch umfasst alle zum Verzehr geeigneten Teile von Wild. Wildbret bezeichnet das Fleisch der in unserer Landschaft lebenden jagdbaren Tiere [VO (EG) 853/2004].

3.2.3. Gewinnung von Wildbret

Um Wildbret zu gewinnen, müssen Voraussetzungen erfüllt und Regeln nach der EG-Verordnung 853/2004 des europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs eingehalten werden.

3.2.3.1. Jungjägerprüfung

Wer in Österreich die Jagd ausüben möchte, muss sich einer Jungjägerprüfung unterziehen. Hier werden unter anderem Kenntnisse über für die Jagd wesentliche Rechtsvorschriften, grundlegende Bestimmungen des Natur-, Tier- und Umweltschutzrechtes, Umgang und Handhabung mit Jagdwaffen und Munition, Wildkunde, Erkennungsmerkmale und Lebensweise heimischer Wildtiere, Wildhege sowie die Wechselwirkungen zwischen dem Wild und seiner Umwelt und natürlich die Behandlung des erlegten Wildes und der Wildbrethygiene gefordert [ZENTRALSTELLE ÖSTERREICHISCHER LANDESJAGDVERBÄNDE, 2011 (b)].

3.2.3.2. Rechtliche Grundlagen – EU-Recht, österreichisches Recht und Wildbrethygiene

Um qualitativ hochwertiges Wildfleisch zu erzeugen, ist sowohl in der EU-Verordnung 853/2004, als auch im Bundesgesetzblatt in der Lebensmittel-Direktvermarktungsverordnung die Vorgehensweise für die Produktion von qualitativ hochwertigem Wildbret verankert [BGBl 108/2006].

Tabelle 9 zeigt das Schema der Wildfleischuntersuchung bei Großwild (VO (EG) 853/2004) – dieses ist bei Wild für den Eigenverzehr nicht anzuwenden:

Stufe	Untersuchung	Prozessstufe	Durchgeführt von
1	Beurteilen vor dem Erlegen	„Ansprechen“	Erleger
	Beurteilen des Tierkörpers und der inneren Organe	im Zuge des Ausweidens	Erleger
2	Beurteilung des Tierkörpers, der Brustorgane, von Leber, Niere, Milz	in Sammelstelle	Kundige Person
3	Untersuchung des Tierkörpers unter Berücksichtigung der Angaben aus Stufe 1 und 2	Im Wildfleischbearbeitungsbetrieb	Amtlicher Tierarzt

Stufe	Untersuchung	Prozessstufe	Durchgeführt von
2a	Untersuchung von Schwarzwild auf Trichinellen	Vor dem Inverkehrbringen	Amtlicher Tierarzt (od. kundige Person ^{***})

Bei der Abgabe von Großwild an Letztverbraucher oder Lebensmittelunternehmer, die Letztverbraucher versorgen, sind die Untersuchungen nach Stufe 1 und 2, ggf. 2a durchzuführen.

*... Die Beurteilung erfolgt auf Grund eines Symptomenkataloges

** ... Im Ausbildungsumfang sind neben dem Symptomenkatalog auch bestimmte Zoonosen und andere Wildkrankheiten inkludiert (Winkelmayer et al., 2004).

*** in einzelnen Bundesländern

Tabelle 9: Schema der Wildfleischuntersuchung [PAULSEN UND SPALLINGER, 2006].

Unter „Wildbrethygiene“ werden alle Maßnahmen verstanden, die vorwiegend der Jäger durchführt, um dem Endverbraucher ein einwandfreies, d.h. sauberes und für den menschlichen Genuss taugliches, Fleisch bieten zu können. Wildbrethygiene ist ein Teil der Fleischhygiene. Alle Maßnahmen und Vorkehrung wie Herstellung, Lagerung und Vertrieb, die zur Gewährleistung einer einwandfreien, gesundheitsunbedenklichen Qualität führen, fallen unter diesen Begriff. Der hygienische Unterschied beim Erlegen, Ausweiden und der weiteren Behandlung des Wildbrets ist im Gegensatz zum Schlachten und Zerlegen von landwirtschaftlichen Nutztieren grundlegend. Es gibt viele Qualitätsabweichungen beim Fleisch. Substantielle Veränderungen (z.B. stickige Reifung, Farbveränderungen, Fliegenmaden), sensorische Veränderungen (z.B. Geschlechtsgeruch), Rückstandsbelastungen (z.B. Schwermetalle) und vor allem mikrobiologische Abweichungen (Oberflächen- und Tiefenfäulnis, Verderb) spielen hierbei eine Rolle. Mikrobiologischen und substantiellen Veränderungen gehen meist Fehler beim Aufbrechen, Transport und der Lagerung voraus und können somit durch sachgemäße Handhabung verhindert werden. Aus diesem Grund spielt die Wildbrethygiene zur Qualitätssicherung eine tragende Rolle [HURLIN UND SCHULZE, 2007].

3.2.3.3. Bereiche der Wildfleischgewinnung

Der Untersuchungsvorgang des Wildtieres wird in Abbildung drei grafisch dargestellt:

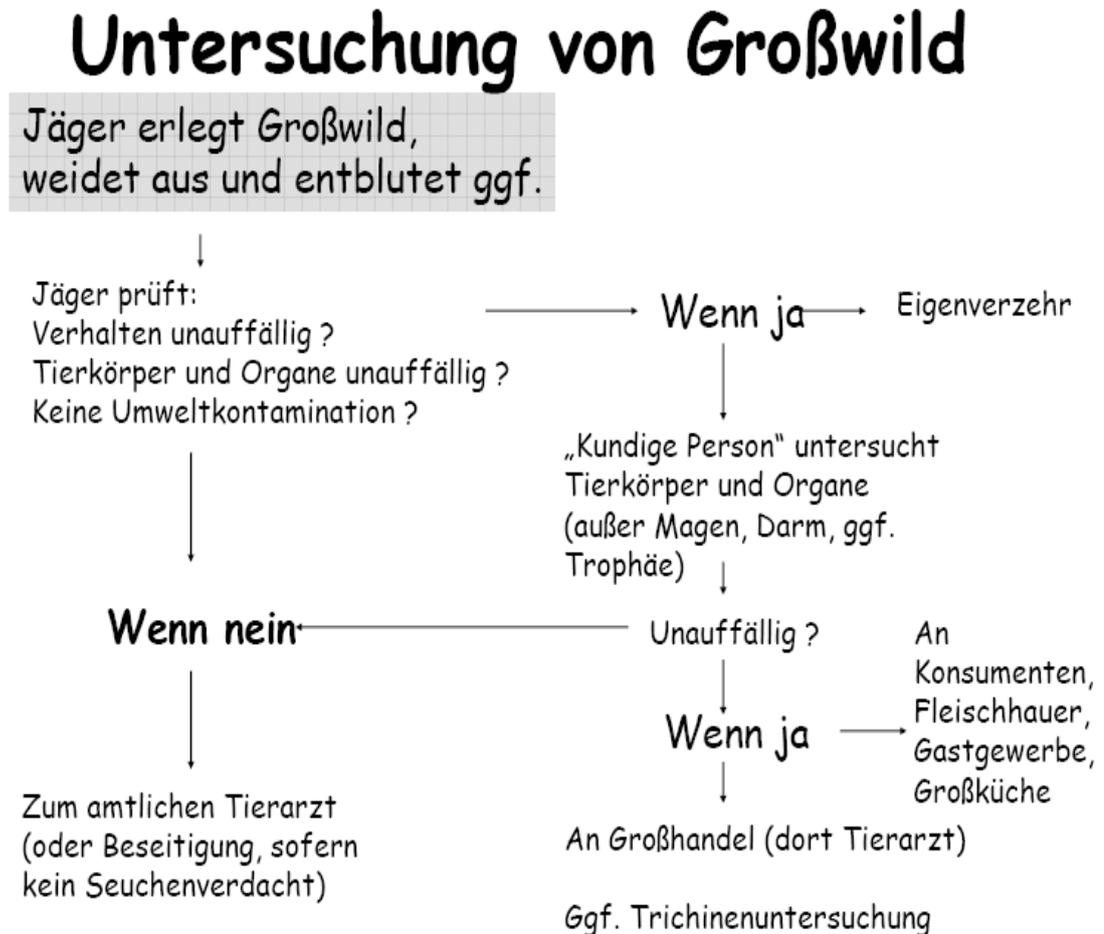


Abbildung 3: Untersuchungsvorgang der Wildhuftiere (mod. nach [WINKELMAYER et al., 2004]).

Ansprechen

Es ist der erste wesentliche Bereich der Wildbrethygiene. Verhalten, Konstitution, auffällige Veränderung sowie der mit freiem Auge beurteilbare Gesundheitszustand (z.B. Durchfall) des Tieres werden festgestellt und sind wesentlich für den weiteren Umgang mit dem Fleisch. Verhaltensauffälligkeiten weisen oft

auf z.B. Parasiten hin und gelten als „bedenkliche Merkmale“ [HURLIN UND SCHULZE, 2007].

Trefferlage und Jagdmethode

Die Trefferlage ist ein wichtiger Faktor in Bezug auf die Wildfleischqualität. Um einen guten Schuss abgeben zu können, ist die Kenntnis über die Anatomie des Tieres erforderlich (Abbildung 4).

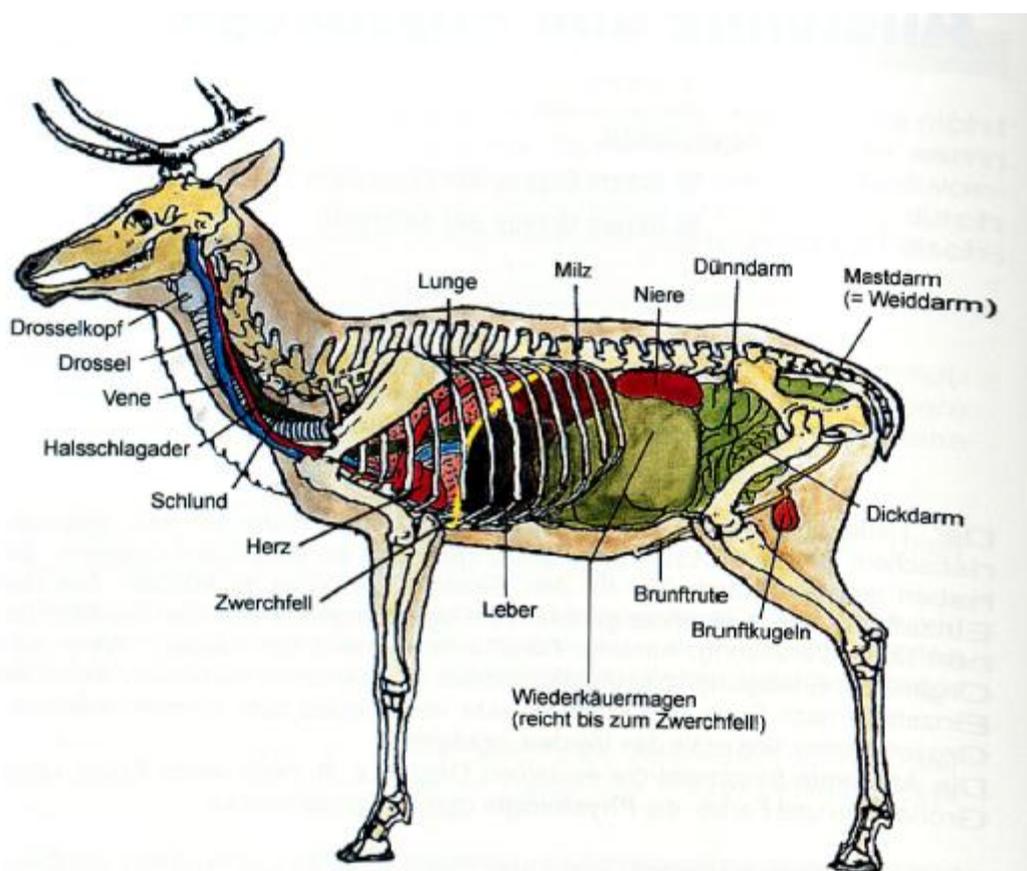


Abbildung 4: Rothirsch in der Durchsicht [WINKELMAYER et al., 2008].

Ideal ist beim Büchschuss der „Blattschuss“, der, bei Verwendung einer passenden Patrone, ein rasches Verenden des Stückes herbeiführt (Abbildung 5). Ziel einer guten Trefferlage ist es, den Bauchraum nicht zu verletzen, dadurch Weichschüsse zu verhindern und damit die bakterielle Kontamination so weit als möglich zu minimieren.

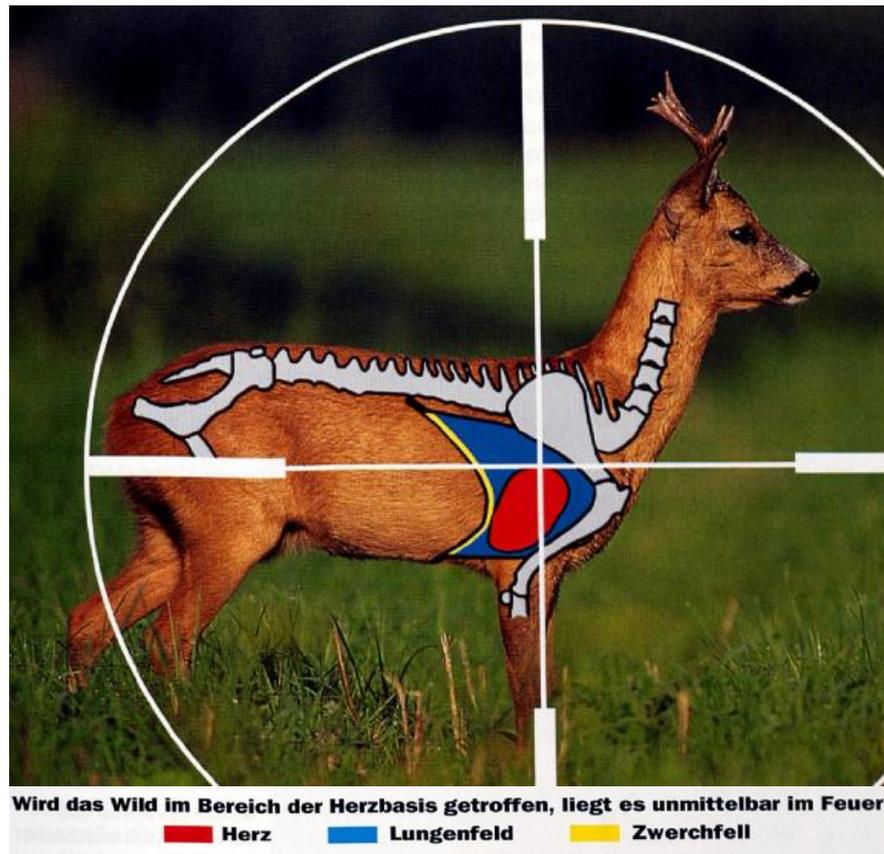


Abbildung 5: Anbringung des Schusses am Wildkörper [WINKELMAYER et al., 2004].

WINKELMAYER et al. (2004) weisen auf den sehr deutlichen Unterschied der Trefferlage, hier im Vergleich bei Rehwild, hin. Abbildung 6 zeigt dabei den Schusskanal vor dem Zwerchfell mit einer daraus resultierenden sauberen Brusthöhle. Bei Abbildung 7 liegt der Schusskanal hingegen hinter dem Zwerchfell, der Brustraum ist verschmutzt mit Panseninhalt [WINKELMAYER et al., 2004].



Abbildung 6: Schusskanal vor dem Zwerchfell [WINKELMAYER et al., 2004].



Abbildung 7: Schusskanal hinter dem Zwerchfell [WINKELMAYER et al., 2004].

Nur um zu verhindern, dass im Schulterbereich durch das Eintreffen des Geschosses Fleisch zerstört wird, sollte nicht vorsätzlich „weiter hinten“ angezielt werden. Denn damit wird ein Eingeweideschuss riskiert, der tierschützerische und fleischhygienische Nachteile mit sich bringt [WINKELMAYER et al., 2004].

Die Jagdmethode und Trefferlage haben auf die Wildfleischhygiene, die Fleischreifung und die sich daraus ergebende Qualität des Wildbrets, einen großen Einfluss. An landwirtschaftlichen Nutztieren führt man seit Jahren Untersuchungen über Schlachttiertransporte, Vorbereitung der Tiere auf die Schlachtung und Schlachtmethoden durch. Sind Haustiere vor der Schlachtung nicht ausgeruht, ist die Schlachtung zu verschieben [WINKELMAYER et al., 2004]. Ein auf Treibjagden erlegtes Schalenwild weist einen höheren Oberflächenkeimgehalt (anfangs um 10Mio. Keime / cm²) auf als bei der Einzeljagd (um 100.000 Keime / cm²). Außerdem ist der Glykogengehalt im Muskelfleisch getetzter Tiere sehr niedrig [HURLIN UND SCHULZE, 2007]. Die Nachteile, die sich aus dem niedrigen Glykogengehalt ergeben, werden in nachfolgenden Kapiteln diskutiert.

Bei der **Ansitzjagd** ist das Wild vor dem Schuss ruhig und vertraut. Es steht breit, sodass ein sogenannter Blatt- oder Trägerschuss mit größtmöglicher Treffsicherheit erfolgen kann. Ideal ist es, wenn das Stück unmittelbar nach dem Schuss gefunden und ausgeweidet wird. Bei der **Pirschjagd** hat das Wild den Jäger meist schon bemerkt. Es steht selten breit und der Schuss erfolgt oft rasch und ohne stabile Gewehrauflage. Am ungünstigsten sind jedoch die **Drück-, Riegel- oder Treibjagden**. Das Wild ist in Bewegung, der Schusswinkel ist oft ungünstig und die Nachsuche und in Folge das Ausweiden finden aus Sicherheitsgründen erst nach Beendigung des Tribes statt, was oft eine Verzögerung um Stunden bedeutet. Die Auswirkungen der Jagdmethode auf die Fleischqualität verdeutlicht eine Untersuchung aus Deutschland. Bei der Ansitzjagd auf Schwarzwild, mit einer Schussdistanz von 100 m, wiesen laut WINKELMAYER et al. (2004) 90 % der Schweine einen Blattschuss auf. Bei gleicher Zahl an erlegten Wildschweinen gab es bei einer Drückjagd nur bei 25 -

35 % der Schweine einen Blattschuss. Der Rest hatte Weidwund-, Keulen- oder Lauschüsse. In der Folge kam es zu einer erheblichen Belastung des Wildbrets durch Bakterien (bis zu 370 Mio. Keime/g), woraufhin der Wildkörper zur Ernährung untauglich wurde. WINKELMAYER et al. (2004) weisen darauf hin, dass das Fleisch gesunder Tiere im Inneren, bei einem gut angebrachten Schuss und nach sofortigem Aufbrechen, keimfrei ist. Damit wird die Tragweite eines schlechten Schusses deutlich. Daraus folgt, dass der Schuss nur dann vom Jäger abgegeben werden sollte, wenn sich der Schütze sicher ist, dass er das Tier absolut tödlich trifft [WINKELMAYER et al., 2004].

Aufbrechen und Versorgen

Die Tierkörper sind hygienisch einwandfrei zu gewinnen (Aufbrechen und Ausweiden innerhalb von drei Stunden nach dem Erlegen) und entsprechend zu kühlen (Lagertemperatur -1 °C bis +7 °C) [WINKELMAYER et al., 2004]. Es ist auf äußere und innere Veränderungen des Wildkörpers (z.B. Geschwülste, Hautdasseln, Organ- und Muskulaturveränderungen) zu achten. Um eine optimale Fleischqualität zu erreichen, muss der Wildkörper ausbluten und Verunreinigungen mit Wasser entfernt werden [HURLIN UND SCHULZE, 2007].

Bergen und Abtransport

Der Transport geschieht entweder in der Decke, Schwarte, unverpackt oder enthäutet. Er hat wesentliche Einflüsse auf die hygienische Beschaffenheit des Wildbrets. Auch während des Transportes muss eine rasche Abkühlung gewährleistet sein um einer enzymatischen Veränderung und somit einer stickigen Reifung entgegenzuwirken. Aus diesem Grund dürfen die Wildkörper nicht übereinander gestapelt werden [HURLIN UND SCHULZE, 2007].

Aufbewahren und Kühlen

Die Muskulatur gesunder Tiere ist normal frei von Mikroorganismen, da diese vom Immunsystem des Tieres erkannt und beseitigt werden. Tritt der Tod ein, verliert der Körper diesen Schutzmechanismus und schon nach wenigen Stunden besiedeln Keime aus dem Darm die umliegenden Gewebe. Vor allem im ungekühlten Zustand bietet Fleisch den optimalen Nährboden für die Vermehrung von Keimen und Bakterien. Entlang von Blutgefäßen, Nervenbahnen und Bindegewebszügen gelangen sie bis in die Tiefen der Muskulatur. Sie können durch die Bildung von basischen Abbauprodukten, wie z.B. beim Abbau von Aminosäuren, eine Erhöhung des pH-Wertes herbeiführen und so der erwünschten Säuerung entgegenwirken. Letztendlich führt eine zunehmende bakterielle Tätigkeit zur Fäulnis und zum Verderb des Fleisches [WINKELMAYER et al., 2004]. Der Wildkörper ist demnach sofort nach dem Aufbrechen und Ausweiden so zu lagern, dass er gründlich auskühlen und in den Körperhöhlen abtrocknen kann. Die Innentemperatur des Wildkörpers soll baldigst +7 °C betragen [EG Richtlinie 92/45].

Gegensatz zur Schlachtung landwirtschaftlicher Nutztiere

- Die Haut wird nicht sofort entfernt
- Durch das Eindringen des Geschosses können Mikroorganismen in den Wildkörper eingebracht werden
- Insbesondere bei Weichschüssen wird der Darminhalt in der Leibeshöhle freigesetzt
- Bei der Versorgung stehen Möglichkeiten zur Reinigung der Geräte und Hände selten zur Verfügung
- Das Aufbrechen findet meist im Freien statt
- Die nächstgelegene Kühlmöglichkeit ist, besonders im Gebirge, oft weit entfernt

Aus diesen Gründen ist überlegtes, sachkundiges und verantwortungsbewusstes Handeln unerlässlich um eine optimale Fleischqualität zu gewährleisten und den hohen Wert des Wildbrets zu erhalten [WINKELMAYER et al., 2004].

3.2.3.4. LMSVG

Geschulte Jäger dürfen bestimmte Untersuchungen (z.B. Begutachtungen der Innereien) selbst, an Ort und Stelle oder in Fleischsammelstellen, vornehmen. Auswirkungen der Jagd auf das einzelne Wildtier (z.B. Schrotkörner) sind kein Grund, das Fleisch von vorneherein für genussuntauglich zu erklären. Da die Jäger, die kundigen Personen und alle Hilfskräfte der Wildsammelstellen diese Verantwortung mittragen müssen, ist mit den österreichischen Vorschriften im gesamten Bereich der Wildbretgewinnung und der Direktvermarktung sorgfältig umzugehen [WINKELMAYER et al., 2004, BGBl I 13/2006].

Die Tierkörper sind nach dem Aufbrechen und Ausweiden vom Jäger (Erleger) mittels Wildbret-Anhänger zu kennzeichnen. Darüber hinaus ist eine Bestätigung auszustellen, die folgende Angaben enthalten muss (Stufe 1):

Bestätigung: Gesamteindruck, Verhalten, Magen, Gedärme
Verordnung der EU (EG) Nr. 853/2004

Wildart

Tag und Zeit des Erlegens Ort des Erlegens

Bitte ankreuzen: keine Auffälligkeiten,
kein Verdacht auf Umweltkontamination – **Geeignet!**
 Auffälligkeiten – **Zum amtlichen Tierarzt!**

Anmerkungen zu den Auffälligkeiten

1

Name des Jägers

Unterschrift des Jägers

Abbildung 8: Wildbret - Anhänger Stufe 1 [WINKELMAYER et al., 2008].

- Tag und Ort des Erlegens
- Name und Unterschrift des Jägers (Erlegers)
- Ob, bzw. wenn ja, welche Auffälligkeiten vorliegen

Die Tierkörperoberflächen, die eröffneten Leibeshöhlen und die Milz sind zu besichtigen. Die Untersuchung der Brustinnereien und der Leber darf in diesen Fällen vom Jäger selbst durchgeführt werden [WINKELMAYER et al., 2004, BGBL 108/2006].

Binnen 36 Stunden nach dem Erlegen, muss der Wildkörper einer Untersuchung, durch eine kundige Person oder durch Fleischuntersuchungsorgane, unterzogen werden (Stufe 2):

Abbildung 9: Wildbret - Anhänger Stufe 2 [WINKELMAYER et al., 2008].

„Bedenken gegen das Fleisch“ besteht bei allen Tieren, denen nach einem Kfz-Unfall der Fangschuss gegeben wurde. Das Wildbret ist in diesen Fällen immer vom amtlichen Tierarzt zu begutachten [WINKELMAYER et al., 2004].

Beide Seiten des Wildbretanhängers sind gut leserlich auszufüllen und am Wildkörper anzubringen. Er darf nicht mehr entfernt werden. Im Wildverarbeitungsbetrieb muss es dem amtlichen Tierarzt vorgelegt werden. Diese Bescheinigungen dienen im Sinne der Rückverfolgbarkeit als Aufzeichnung [WINKELMAYER et al., 2004].

Das Ausmaß der Beanstandungen des Wildbrets in der Steiermark durch kundige Personen im Jahr 2010 zeigt Tabelle 10:

Wildart	Rotwild	Rehwild	Gamswild	Schwarzwild
Abschüsse	11.975	48.599	3.506	1.191
davon beanstandet	386	1.233	111	10

Tabelle 10: Wildabschussstatistik und Beanstandungen durch kundige Personen, 2010 in der Steiermark (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Aus Tabelle 10 geht hervor, dass nur 3,2 % der untersuchten Rotwild-, 2,5 % der Rehwild-, 3,2 % der Gamswild- und 0,8 % der Schwarzwildstücke von kundigen Personen beanstandet wurden.

Einen Überblick über das Schema der Wildfleischverordnung bietet Abbildung 10:

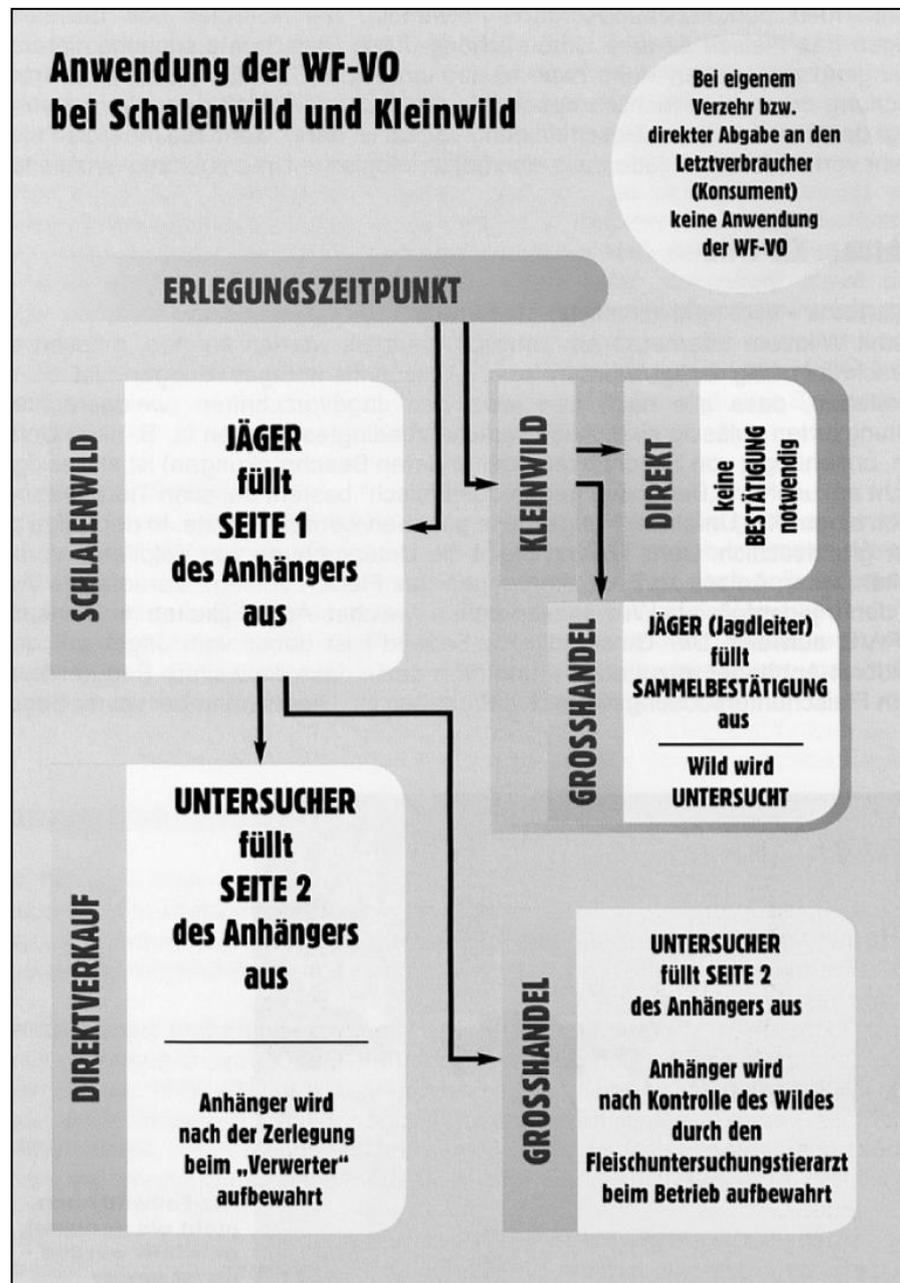


Abbildung 10: Anwendung der Wildfleischverordnung bei Schalenwild und Kleinwild, Schema bis 2004 [WINKELMAYER et al., 2004].

Nach aktueller Rechtslage ist auch bei der Abgabe von Wild direkt an den Konsumenten eine Untersuchung durch Jäger und kundige Person erforderlich.

Inwieweit Wildbret 2010 in der Steiermark durch amtliche Fleischuntersuchungsorgane als tauglich oder untauglich erklärt wurde, ist in Tabelle 11 ersichtlich:

Tierart	Zahl	tauglich	untauglich
Rotwild	2.061	2.007	54
Rehwild	5.305	5.202	103
Gamswild	578	566	12
Schwarzwild	396	395	1
Gesamt	8.340	8.170	170

Tabelle 11: Wildfleischuntersuchung durch amtliche Fleischuntersuchungsorgane, 2010 in der Steiermark (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Aus Tabelle 11 geht hervor, dass bei der Untersuchung durch amtliche Fleischuntersuchungsorgane 97,4 % der untersuchten Rotwildproben, 98 % der Rehwildproben, 97,9 % der Gamswildproben, sowie 99,8 % der Schwarzwildproben als tauglich beurteilt wurden. 98 % des gesamten untersuchten Fleisches waren somit für den menschlichen Verzehr geeignet.

3.2.4. Gefahrenidentifikation von Wildfleisch

Gefahren für die menschliche Gesundheit, die beim Umgang mit Lebensmitteln möglich sind, können als biologische (Bakterien, Parasiten), chemische (Rückstände und Kontaminanten) und physikalische (Knochensplinter) Gefahren klassifiziert werden [PAULSEN UND SPALLINGER, 2006].

Mikroorganismen gelangen insbesondere auf folgende Arten in das Fleisch:

- als Folge einer Krankheit des Tieres gelangen sie bereits zu Lebzeiten in die inneren Organe und in die Muskulatur (z.B. Blutvergiftung)

- durch verspätetes Ausweiden wandern sie aus den extrem keimhaltigen Organen (Magen-, Darm- und Atmungstrakt) aus
- durch unsaubere Hände, Geräte sowie durch nicht sachgerechten Umgang bei der Versorgung und beim Zerwirken
- durch Umwelteinflüsse (z.B. Staub, Pflanzenteile)
- durch tierische Schädlinge (Fliegen, Käfer und Nagetiere) [WINKELMAYER et al., 2004].

3.2.4.1. Trichinen

Die Untersuchung auf Trichinen wird vor dem Inverkehrbringen vom örtlich zuständigen Fleischuntersuchungstierarzt oder vom Trichinenuntersucher durchgeführt [BGBL 3/2007]. In der VO (EG) 2075/2005 ist diese Untersuchung gesetzlich festgelegt.



Abbildung 11: Eingekapselte Muskeltrichine im Dunkelfeld-Mikroskop (100-fach) [WINKELMAYER et al., 2004].

Trichinen setzen sich als Larven in der Muskulatur und als geschlechtlich differenzierter Parasit im Dünndarm des betroffenen Organismus ab. Träger von Trichinen können Fleischfresser, Allesfresser, aber auch der Mensch sein. Hauptansteckungsquelle für den Menschen ist das Wildschwein, das daher immer einer Trichinenuntersuchung unterzogen werden muss [WINKELMAYER et al., 1996]. Ist der Tierkörper mit Trichinen befallen, so ist das gesamte Wildbret genussuntauglich [VO (EG) 854/2004], da es für den Menschen eine Gefahr darstellt.

Einen Überblick über die, in der Steiermark durchgeführte, Trichinenuntersuchung im Jahr 2010 bietet Tabelle 12. Die Anzahl der gesamten untersuchten Proben, sowie die Aufteilung in Mast-, Zucht- und Wildschweinen werden dargestellt.

Monat	Anzahl der Einsendungen	Anzahl der Proben		
		Mastschweine	Zuchtschweine	Wildschweine
Jänner	441	2.860	5	48
Februar	596	4.544	7	39
März	667	4.636	4	23
April	341	1.911	11	17
Mai	488	2.660	5	35
Juni	451	2.363	4	42
Juli	412	2.262	2	25
August	481	2.689	3	54
September	484	2.666	6	41
Oktober	467	2.627	9	46
November	584	3.464	9	66
Dezember	400	2.391	7	99
Gesamt	5.812	35.073	72	535

Tabelle 12: Anzahl der Trichinenuntersuchungen im Labor der FA8C, 2010 (mod. nach [VETERINÄRBERICHT STEIERMARK, 2010]).

Aus Tabelle 12 wird erkennbar, dass der Großteil der Untersuchungen auf Mastschweine fällt. Dies liegt daran, dass Zuchtschweine in der Norm erst geschlachtet werden, wenn sie nicht mehr für die Züchtung geeignet sind und der Abschuss von Schwarzwild um ein Vielfaches geringer ist als die Schlachtungen von Hausschweinen. Dies belegen die Zahlen des Pro-Kopf-Fleischverbrauchs aus dem Jahr 2010. Wie erwähnt verzehrten die Österreicher in diesem Jahr 61 % Schweinefleisch wohingegen der Verzehr von Wildbret unter ein Prozent lag. Der Verzehr von Schwarzwild machte dabei nur einen Bruchteil aus.

Natürlich werden nicht nur im Labor der FA8C Trichinen- oder sonstige Untersuchungen durchgeführt sondern auch in anderen Institutionen. Das Labor der FA8C soll als Beispiel für die einzelnen Untersuchungen und deren Ergebnisse im Bereich der Fleischuntersuchung dienen.

3.3. Vorgänge nach dem Erlegen bzw. Schlachten

3.3.1. Vorgänge in der Muskulatur beim noch lebenden Tier – aerober Stoffwechsel

In der Muskelzelle befinden sich abwechselnd Actin- und Myosinfilamente, die bei Muskelarbeit einen Actomyosinkomplex bilden. Die dafür benötigte Energie resultiert aus der Abgabe eines Phosphates von ATP. Das dabei gebildete ADP wird nachfolgend durch aerobe Glycolyse einschließlich Citratcyclus und oxidative Phosphorylierung regeneriert, überschüssiges ATP gibt seine Phosphatgruppe an Creatin ab, wobei Creatinphosphat entsteht, das bei hohem Energieverbrauch der Zelle wiederum ADP regeneriert. Im ruhenden Muskel wird das Ineinandergleiten von Actin- und Myosinfilamenten durch die Proteine Troponin und Tropomyosin blockiert. Durch einen Nervenreiz kommt es zur Muskelkontraktion und Calciumionen werden freigesetzt. Somit wird die blockierende Wirkung von Troponin und Tropomyosin aufgehoben und der Actomyosinkomplex wird gebildet. Actomyosin wirkt als ATPase und baut ATP zu ADP ab. Durch diese frei werdende Energie werden die Calciumionen wieder in das Sarkoplasmatische Retikulum zurückgeführt („Calcium-Pumpe“) und eine Erschlaffung des Muskels wird somit ermöglicht [LÖFFLER, 2008, BELITZ et al., 2008, CAMPBELL et al., 2009, BALTES UND MATISSEK, 2011].

3.3.2. Anaerober Stoffwechsel und Rigor mortis (Muskelstarre, Totenstarre)

Solange ausreichende Mengen an Glycogen und ATP im Muskel vorhanden sind, laufen diese Prozesse auch nach dem Eintritt des Todes weiter, da ATP durch Creatinphosphat und dem anaeroben Abbau von Glycogen zu Milchsäure wieder regeneriert wird. Durch den fehlenden Blutkreislauf wird die Milchsäure nicht aus dem Muskel transportiert und lagert sich im Muskel ein, der pH-Wert sinkt vom ursprünglich neutralen in den sauren Bereich und das Protein wird fest. Nach der anaeroben Glycolyse liegen die pH-Werte, unter normalen Be-

dingungen, bei den großen schlachtbaren Haustieren zwischen 5,6 (Rind) und 5,4 (Schwein). Wildbret erreicht nur pH-Werte zwischen 6,0 und 5,8. Durch den niedrigen pH-Wert wird die Vermehrung von Mikroorganismen verlangsamt aber meist nicht unterbunden. Außerdem trägt der säuerliche Geschmack der Milchsäure zusammen mit den Abbauprodukten der energiereichen Phosphate zum typischen Fleischaroma bei. Durch die Muskelkontraktion wird ATP zu ADP abgebaut, das nicht mehr regeneriert werden kann und somit für die Erschlaffung des Muskels fehlt. Nun verharrt der Muskel unter Dauerkontraktion. Dieser Zustand wird als „Totenstarre“ oder „rigor mortis“ bezeichnet. ADP wird weiter zu AMP und IMP abgebaut. Dieses spielt im Fleisch eine wichtige Rolle als Geschmacksverstärker. Durch die Kontraktion der Muskelfasern wird außerdem Wasser ausgepresst. Die Geschwindigkeit des pH-Abfalles ist von Temperatur und Glycogengehalt abhängig und ist zusammen mit dem erreichten End-pH-Wert entscheidend für das Wasserbindungsvemögen und damit für die Fleischqualität. Je nach Allgemeinzustand des Tieres und Umgebungstemperatur tritt die Totenstarre nach 2 bis 8 Stunden ein. Sie beginnt an Zwerchfell und Brustmuskulatur, weiter über Kopf und Hals und ergreift letztlich die Vorder- und Hinterextremitäten. Durch Enzyme werden die Bindungen der kontraktilen Elemente gelöst und rigor mortis beginnt sich in der gleichen Reihenfolge wieder zu lösen. Dies geschieht nach 24 bis 48 Stunden [SCHULZ UND DÄMMRICH, 1991, WEBER, 2003, WINKELMAYER et al., 2004, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH, 2006, BELITZ et al., 2008, RIMBACH et al., 2010, BALTES UND MATISSEK, 2011].

Richtwerte für rechtzeitig gekühltes und optimal versorgtes Wildbret, pH-Wert 24 bis 48 Stunden nach dem Erlegen [WINKELMAYER et al., 2004]:

- Rehwild: pH 5,6 - 6,0
- Rotwild: pH 5,8 - 6,2
- Schwarzwild: pH 5,8 - 6,0

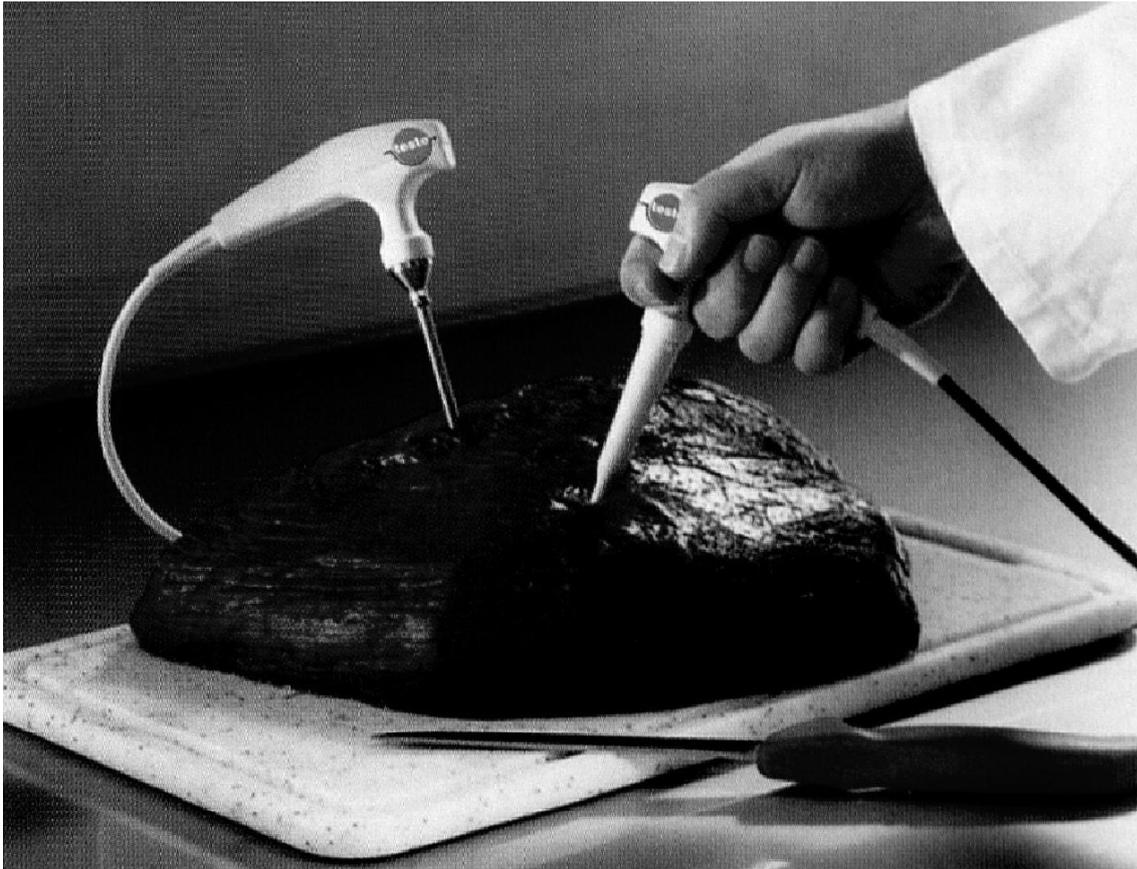


Abbildung 12: Lebensmittelthermometer (rechts) und pH-Wert Messung mittels pH-Meter (links) [WINKELMAYER et al., 2004].

3.3.3. Fleischreifung

Nach rigor mortis folgt die Phase der Fleischreifung. Diese ist besonders wichtig für die Aromabildung und die Entwicklung einer zarten Fleischkonsistenz. Während der Reifung kommt es zu einem leichten Anstieg des pH-Wertes. Dadurch nimmt das Wasserbindungsvermögen wieder etwas zu und der Saftaustritt beim Erhitzen wird geringer. Durch die Aktivierung der Kathepsine, einem proteolytischen Enzymkomplex, während der rigor mortis, kommt es bei der Fleischreifung zu einem Abbau des Bindegewebes. Dadurch wird das Fleisch zart und saftig. Gleichzeitig bildet sich durch die Freisetzung von Aminosäuren das typische Aroma aus. Je nach Temperatur, Tierart und Tialter erfordert die Fleischreifung unterschiedliche Zeiten. Geht man von einer Tem-

peratur im Bereich von 3 °C aus, dauert die Reifung beim Schwein 2,5 Tage und beim Rind 14 Tage (bei 7 °C allerdings nur 5 - 6 Tage). [BELITZ et al., 2008, RIMBACH et al., 2010, BALTES UND MATISSEK, 2011].

3.3.4. Fleischfehler

3.3.4.1. PSE – Fleisch (pale, soft, exudative)

PSE-Fleisch wird durch Stress unmittelbar bei der Schlachtung, durch einen schnellen ATP- und pH-Abfall, ausgelöst. Von diesem Fehler ist hauptsächlich Schweinefleisch betroffen. Das Fleisch weist blasse (pale), weiche (soft) und wässrige (exudative) Eigenschaften auf. Es ist durch eine geringe Festigkeit und hohe Gewichtsverluste beim Abhängen sowie Abtropfverluste beim Auftauen nach dem Gefrieren gekennzeichnet.

Während und kurz nach der Schlachtung, senkt sich der pH-Wert durch die mit Laktatbildung endende anaerobe Glykolyse rasch ab. Dieser Stoffwechselprozess wird durch die Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin beschleunigt. Normalerweise würde die Körpertemperatur post mortem abfallen. In diesem Fall steigt sie, aufgrund der intensivierten Stoffwechselrate auf 40 – 41 °C an. Durch den fallenden pH-Wert und die hohe Körpertemperatur werden die Proteine denaturiert. Durch deren Ausfallen kommt es zur Lichtstreuung, die Zellmembranen werden wasserdurchlässiger und das Fleisch wird weich, bleich und wässrig [NEUMANN, 2001, BELITZ et al., 2008, MEYER, 2009, RIMBACH et al., 2010].

3.3.4.2. DFD – Fleisch (dark, firm, dry)

Dieser Fleischfehler tritt bei stark erschöpften und gestressten Tieren, durch einen hohen pH-Wert, auf. Die Glykogenspeicher der Tiere werden nahezu bis vollständig verbraucht. Dadurch kann in der Glykogenolyse kaum Lactat produziert werden. Infolgedessen kommt es post mortem zu einer nur geringen pH-

Senkung. Nach 24 Stunden liegt der pH-Wert immer noch bei Werten über pH 6,0. Durch den hohen pH-Wert bindet das Fleisch mehr Wasser und die Textur wirkt trocken. Außerdem ist dieses Fleisch durch seinen hohen pH-Wert sehr anfällig für mikrobiellen Verderb und aus diesem Grund für Rohfleischwaren nicht geeignet. Das Fleisch ist dunkel (dark), fest (firm) und trocken (dry) [LANDWIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH, 2006, BELITZ et al., 2008, RIMBACH et al., 2010].

Die beschriebenen Unterschiede im pH-Wert bei normalem, PSE- und DFD-Fleisch sind in Abbildung 13 ersichtlich:

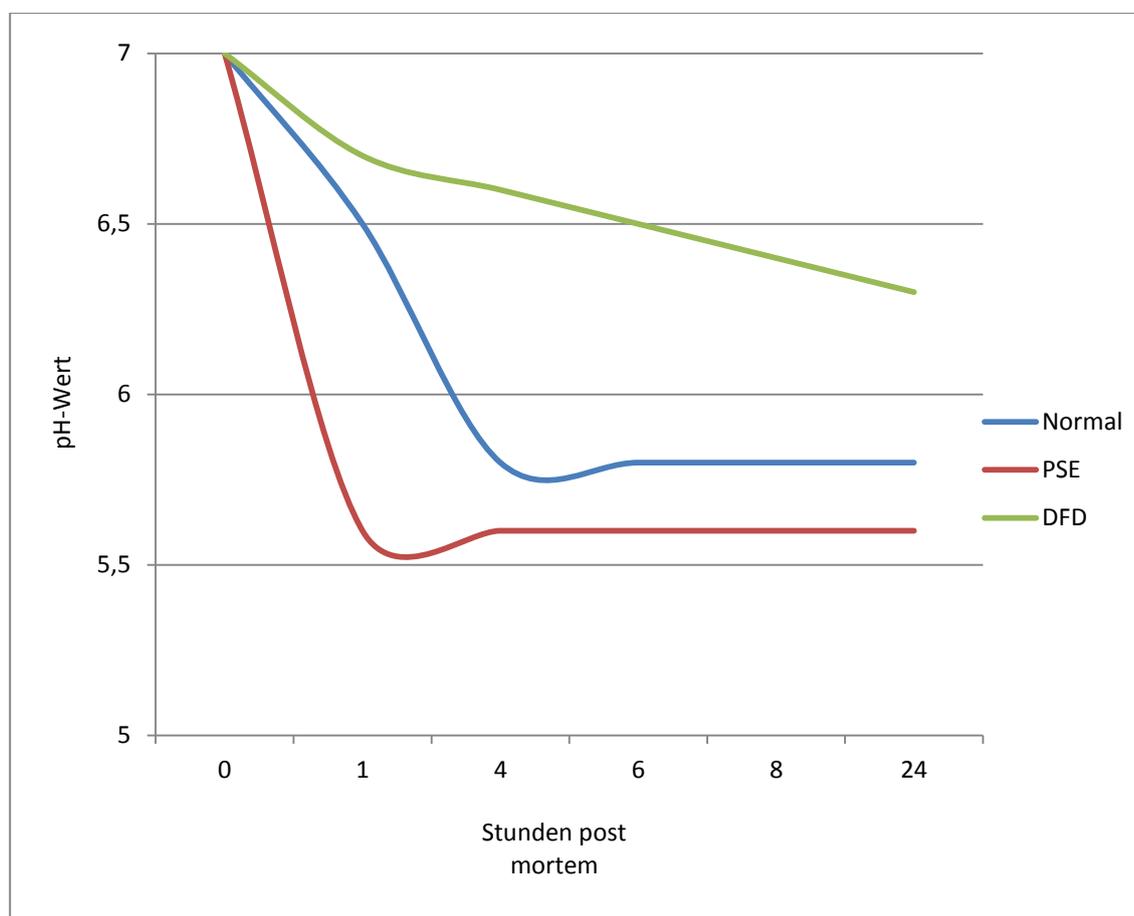


Abbildung 13: Abfall des pH-Wertes post mortem bei DFD-, PSE- und normalem Fleisch (mod. nach [RIMBACH et al., 2010, BELITZ et al., 2008]).

3.3.4.3. Stickige Reifung

Hohe Außentemperaturen und mangelnde Auskühlung beziehungsweise eine zu langsame Abkühlung der Wildkörper nach dem Ausweiden führen – insbesondere beim Wildbret – zu einer erhöhten Enzymtätigkeit. Dabei kommt es zu nachteiligen Veränderungen des Wildbrets. Man bezeichnet diesen Fleischreifefehler als „stickige Reifung“ [WINKELMAYER et al., 2004]. Das Fleisch ist gekennzeichnet durch eine kupferbraune Färbung und es riecht nach Schwefelwasserstoff [LANDWIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH, 2006].

Daraus folgend ist auf eine rasche Abkühlung der Wildkörper und auf einen sachgerechten Transport, indem die Wildkörper nicht übereinander gestapelt werden, zu achten.

3.3.4.4. Kälteverkürzung (Cold Shortening)

Auch zu rasches Kühlen kann negative Folgen für die Fleischqualität haben. Wird das Fleisch vor dem Eintritt der Totenstarre auf eine Kerntemperatur von unter 2 °C abgekühlt, bleibt das Fleisch, von vorzugsweise Wiederkäuern, aufgrund von irreversiblen Prozessen, zäh [WEBER, 2003].

Im Bereich des Wildbrets sind Folgen durch Kälteverkürzung allerdings praktisch nicht gegeben, da in der Praxis vielmehr ein Problem darin besteht, das Wildbret so schnell als möglich in den Kühlraum zu bringen um eine stickige Reifung zu verhindern [WINKELMAYER et al., 2004].

3.3.4.5. Unerwünschtes Durchfrieren

Wird der Wildkörper im Winter im Freien bei niedrigen Temperaturen aufgebrochen, baut sich die Körperwärme sehr rasch ab. Besonders betroffen sind dabei dünne Schichten wie der Rippenbereich, die Bauchlappen oder der Lungenbraten. Diese Teile können rasch Schaden nehmen. Wird der Wildkörper unter diesen Bedingungen über Nacht im Freien hängen gelassen, kann er „anfrieren“

und es kommt zu enormen Qualitätseinbußen. Auch im Winter ist das Wild, nachdem es zuvor einige Stunden lang in einem Temperaturbereich von 12 bis 14 °C zwischengelagert wurde, im Kühlraum am besten aufgehoben. Ein Raum in dem die Gefahr besteht, dass der Wildkörper friert, darf keinesfalls zur Aufbewahrung genutzt werden [WINKELMAYER et al., 2004].

3.3.5. Erzeugung von hochwertigem, schmackhaftem Wildbret nach WINKELMAYER et al., 2004

„gelingt nur, wenn:

- das Stück gesund ist*
- es nicht gehetzt wurde*
- das Stück im Feuer liegen bleibt, oder nach kurzer Fluchtstrecke verendet*
- die Versorgung so schnell wie möglich sachgerecht und hygienisch einwandfrei erfolgt*
- das Wildbret so schnell wie möglich gekühlt wird und die Kühlkette nicht mehr unterbrochen wird,*

weil nur so

- ein ausreichender Vorrat an Glykogen und energiereichem Phosphat vorhanden ist*
- eine ausreichende Bildung von Milchsäure stattfinden kann*
- die Milchsäure und die Abbauprodukte der Phosphate als wesentliche Geschmacksstoffe auftreten*
- eine Senkung des pH-Wertes erfolgt und das Fleisch vor schneller bakterieller Besiedelung geschützt wird*
- die Saftigkeit bei saurem PH-Wert zunimmt*
- die muskeleigenen Enzyme wirksam werden können, so dass durch den Eiweißabbau eine Auflockerung des Bindegewebes stattfinden kann und die Zartheit zunimmt*

- *gewisse Eiweißabbauprodukte zusätzliche Aromastoffe darstellen*
- *eine starke Belastung des Fleisches mit Mikroorganismen möglichst vermieden bzw. deren Vermehrung gehemmt werden kann*
- *dadurch eine Vermehrung von krankmachenden Mikroorganismen bzw. die Bildung ihrer giftigen Stoffwechselprodukte unterbunden wird*
- *dadurch möglichst lange Haltbarkeit und erstklassige Schmackhaftigkeit gewährleistet wird“ (zitiert nach [WINKELMAYER et al., 2004]).*

3.4. Zusammenfassung

Die Überwachung und Gewinnung von Fleisch ist in Österreich sowohl durch das Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz als auch durch die Lebensmitteldirektvermarktungsverordnung sehr streng und genau geregelt. Die regelmäßige Kontrolle der Viehbestände und des Fleisches von schlachtbaren Haustieren und Wildbret durch Amtstierärzte, kundige Personen und Jäger, ermöglicht die Fleischgewinnung und Fleischqualität auf einem hohen Niveau zu halten.

Aus den statistischen Aufstellungen der jährlichen Veterinärberichte geht hervor, dass sich die Tiergesundheit jährlich bessert und sich Rückstandskontaminationen und Tierseuchen durch ständiges Monitoring im Rückwärtstrend befinden.

Durch die gute Rückverfolgbarkeit bis zum Schlachtbetrieb bzw. Jäger, ist eine zusätzlich erhöhte Sicherheit über die Fleischqualität gegeben, da jedes „Glied in der Kette“ für jegliche „Fehler“ geradestehen muss.

Fleischfehler können durch Vermeidung von Stress der Tiere beim Erlegen bzw. Schlachten, sowie durch gerechte Kühlung und Verarbeitung nahezu ausgeschaltet werden.

4. Fleisch

Frisches Fleisch ist durch einen faden und wenig typischen Geschmack gekennzeichnet. Die Muskulatur erscheint von gummiartiger Konsistenz, hell, glasig-durchsichtig. Das Fleisch weist einen neutralen pH-Wert auf und hat ein hohes Wasserbindungsvermögen, sodass es zunächst ausgesprochen trocken wirkt. Sinkt der pH-Wert, verliert das Fleisch sein Wasserbindungsvermögen und es wirkt saftig [WINKELMAYER et al., 2004].



Abbildung 14: Muskelfleisch eines gesunden Wildtieres [WINKELMAYER et al., 2004].

4.1. Definitionen

- Als Fleisch werden alle genießbaren Teile von Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Geflügel, Hasen sowie Wildbret, einschließlich Blut, bezeichnet [VO (EG) 853/2004].
- Im engeren Sinne versteht man unter Fleisch die quergestreifte Muskulatur der Schlachttiere, die sich von den Innereien (Leber, Herz, Niere,

usw.), die vorwiegend aus glatter Muskulatur bestehen und der Herzmuskulatur unterscheidet [EBERMANN UND ELMADFA, 2008; LÖFFLER, 2008].

- „...alle Teile von geschlachteten oder erlegten warmblütigen Tieren, die zum Genuss für den Menschen bestimmt sind. Hierbei handelt es sich um Fleisch und Geflügelfleisch, das zuvor nach fleisch- und geflügel-fleischhygienischen Vorschriften untersucht und als tauglich zum Genuss für Menschen beurteilt wurde“ (zitiert nach [RIMBACH et al., 2010]).
- Fleisch bezeichnet die quergestreifte Muskulatur der Tiere, die sich für den Genuss durch den Menschen eignen [BALTES UND MATISSEK, 2011].

4.2. Fleischzusammensetzung

Im Allgemeinen besteht Fleisch immer aus denselben Bestandteilen. Nur die quantitativen Verhältnisse der einzelnen Nährstoffe ändern sich nach Tierrasse, Alter, Geschlecht und Fütterung.

Um einen Überblick über die Nährstoffzufuhr durch Fleisch zu bekommen, werden die wichtigsten Fleischbestandteile in diesem Kapitel beschrieben. Die wesentlichen Unterschiede zwischen Wild und landwirtschaftlichen Nutztieren werden im nächsten Kapitel erläutert.

In Abbildungen 15 und 16 wird die unterschiedliche Fleischzusammensetzung von magerem und fettem Muskelfleisch grafisch dargestellt:

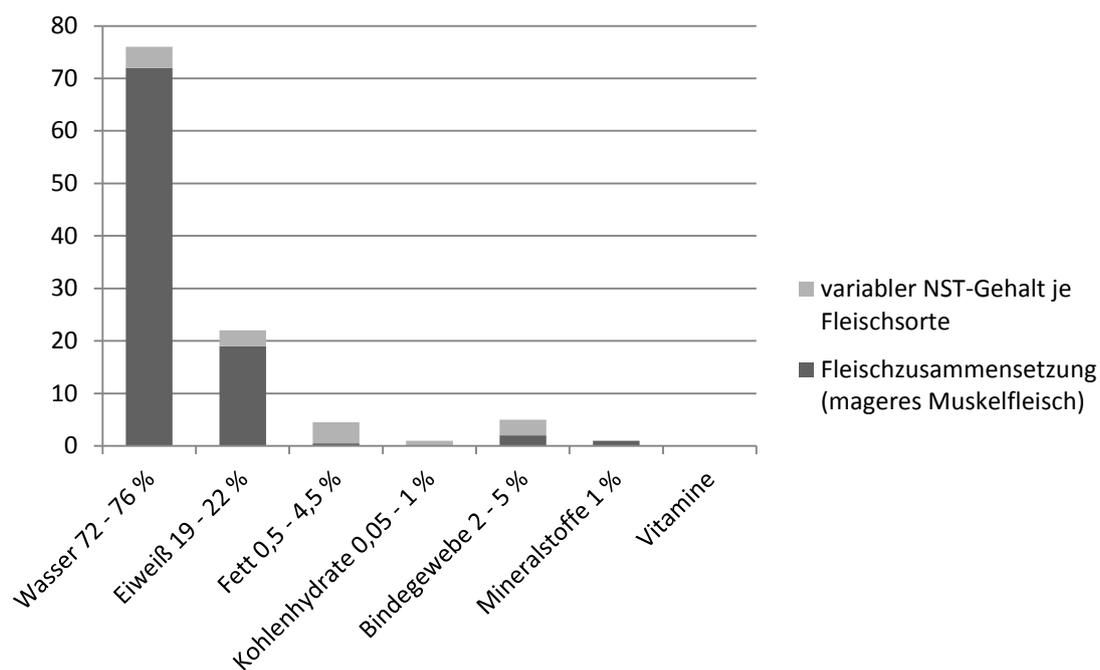


Abbildung 15: Zusammensetzung von magerem Muskelfleisch (mod. nach [AICHWALDER, 1997]).

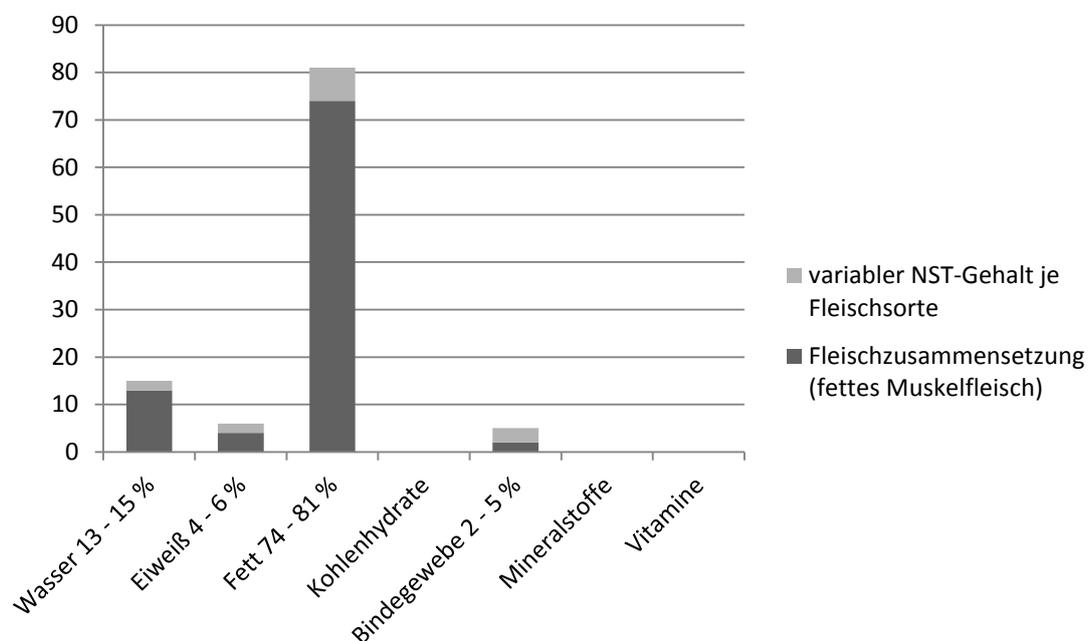


Abbildung 16: Zusammensetzung von fettem Muskelfleisch (mod. nach [AICHWALDER, 1997]).

4.2.1. Wassergehalt

Mageres Muskelfleisch besteht zu etwa 74 – 79 % aus Wasser. Der Hauptanteil des Wassers befindet sich zwischen den Proteinen, der Rest (etwa 5 %) ist als Hydratwasser an Proteine gebunden. Der Wassergehalt schwankt je nach Tierart, Alter und Ausmästung. Der Wassergehalt junger Tiere ist im Allgemeinen höher als der älterer. Im Laufe des Lebens verringert sich der Wassergehalt zugunsten des Körperfettes. Mageres Fleisch enthält demnach mehr Wasser als fettes. Außerdem ist der Wasseranteil im Kalbfleisch höher als der im Schweinefleisch. Als wichtiges Qualitätskriterium gilt das Wasserbindungsvermögen, da es die Farbe, Saftigkeit und die Zartheit des Fleisches beeinflusst [MOISER, 1968; EBERMANN UND ELMADFA, 2008, RIMBACH et al., 2010].

Die unterschiedliche Fleischzusammensetzung verschiedener Körperteile hinsichtlich des Wasser- und Fettgehaltes wird in Abbildung 17 dargestellt. Dabei ist ersichtlich dass diese je nach Körperteil und Tierart stark variieren.

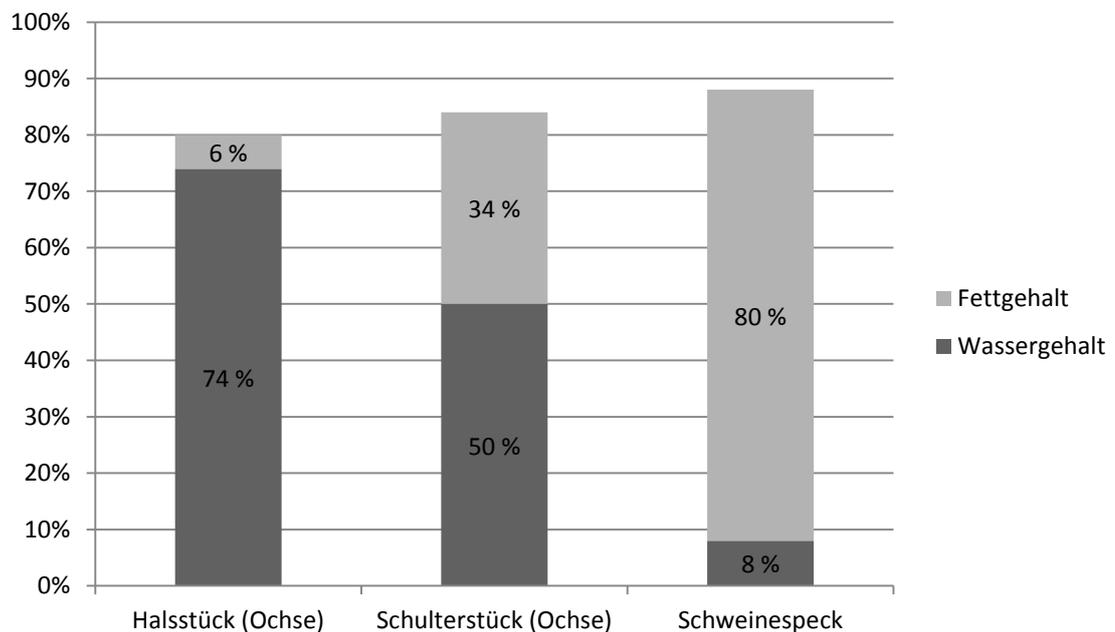


Abbildung 17: Zusammenhang zwischen Fett- und Wassergehalt im Fleisch (mod. nach [BALTES UND MATISSEK, 2011]).

4.2.2. Proteine und stickstoffhaltige Substanzen

Eiweiß ist mit einem Anteil von 20 – 25 % zweitgrößter Bestandteil des Fleisches. Die Proteine werden in drei Fraktionen eingeteilt:

- myofibrilläre Proteine (Actin, Myosin, Tropomyosin, Troponin,...)
- lösliche, im Sarkoplasma befindliche, Proteine (Enzyme, Myoglobin, Hämoglobin,...)
- unlösliche Bindegewebsproteine (Kollagen, Elastin, Mitochondrienproteine) [RIMBACH et al., 2010, BALTES UND MATISSEK, 2011].

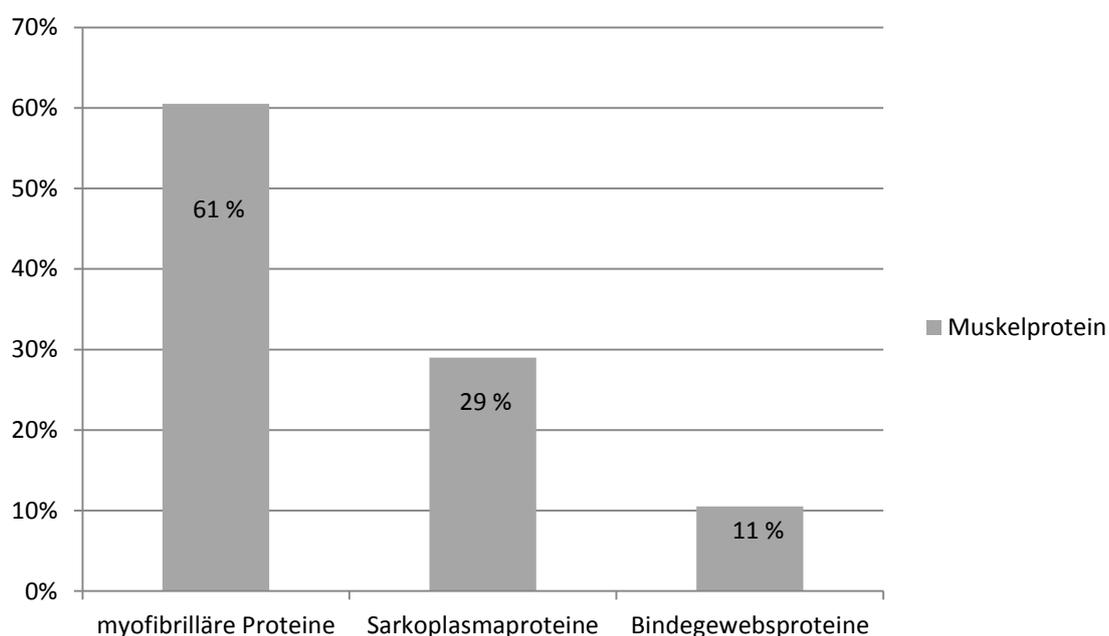


Abbildung 18: Mittlerer prozentualer Anteil am Gesamtprotein nach rigor mortis und vor weiteren Veränderungen post mortem (mod. nach [BALTES UND MATISSEK, 2011]).

Kollagen ist außerdem Bestandteil von Sehnen, Knorpeln und Knochen und macht somit, gemeinsam mit dem Anteil in den Muskelproteinen, 20 - 25 % des Gesamtproteins aus [BELITZ et al., 2008, BALTES UND MATISSEK, 2011].

Proteine sind aus Aminosäuren aufgebaut, die, zusammen mit Inosinmonophosphat, entscheidend für das Aroma des Fleisches, nach der Zubereitung, sind.

4.2.3. Fett

Der Fettgehalt im Fleisch variiert stark und ist abhängig von Tierart, Alter und Ernährungszustand. Fett ist Träger von Geschmacksstoffen und ist desweiteren wichtig für die Textur und die Saftigkeit des Fleisches. Man unterscheidet drei Fettarten:

- Subkutanes Fett liegt unter der Haut auf dem Muskelfleisch. Es ist sichtbar und kann leicht abgetrennt werden
- Intermuskuläres Fett befindet sich zwischen den Muskelfasern und bildet die Fleischmarmorierung.
- Intramuskuläres Fett ist in den Muskelfasern eingelagert. Hier handelt es sich um Membranlipide oder kleine Fetttröpfchen im Sarkoplasma. Es befindet sich in allen Fleischstücken und somit auch in ganz magerem Fleisch [RIMBACH et al., 2010].

Entscheidend ist das Fettsäuremuster des Fleisches. Es ist je nach Tierart und Fleischsorte unterschiedlich. Wie aus Abbildung 19 hervorgeht, liegt der Anteil der gesättigten Fettsäuren beim Wiederkäuer bei etwa 60 % des Gesamtfettgehaltes. Der Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren kann zwischen 30 % und 50 % variieren. Auch der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren schwankt, je nach Tierart zwischen 3 % und 20 %.

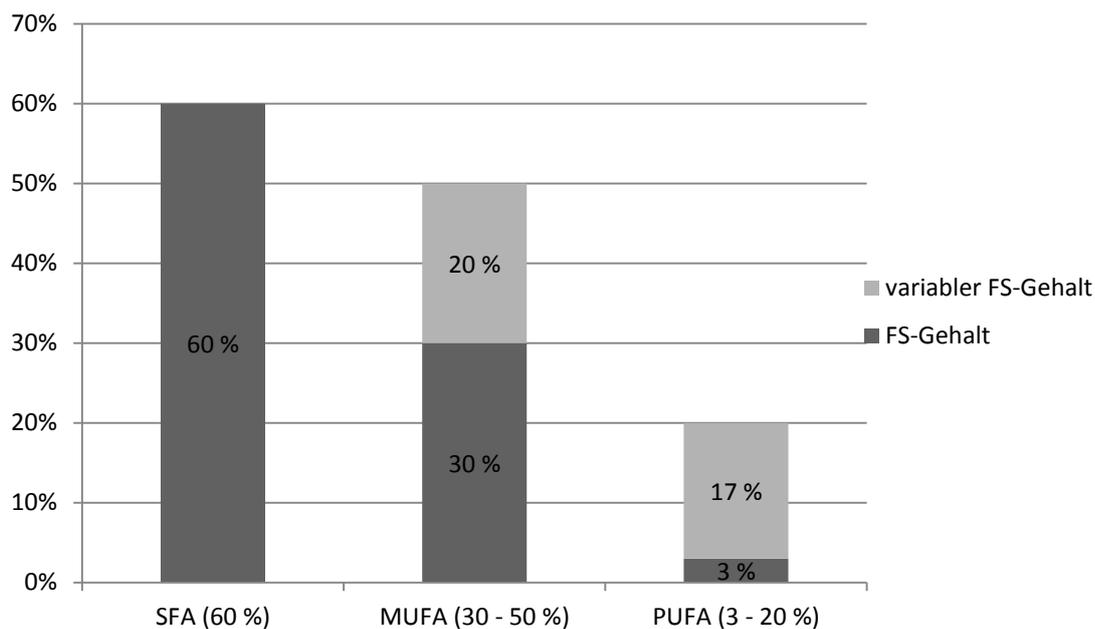


Abbildung 19: Durchschnittliche Fettsäurezusammensetzung von Fleisch in Prozent am Beispiel eines Wiederkäuers (mod. Nach [RIMBACH et al., 2010]).

4.2.4. Kohlenhydrate

Kohlenhydrate werden im Muskel als Glykogen gespeichert. Sie sind ein wesentlicher Faktor in Bezug auf die Muskelarbeit und Fleischreifung. Mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0,05 - 0,18 % ist Glykogen das wichtigste Kohlenhydrat im Fleisch. Relativ hoch ist der Glykogengehalt im Kalb- und Pferdefleisch (0,3 - 0,9 %). Außerdem ist der Gehalt von Alter und Zustand des Tieres bei der Schlachtung abhängig. Der Abbau post mortem erfolgt unterschiedlich schnell [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004, BALTES UND MATISSEK, 2011].

4.2.5. Mineralstoffe

Muskelfleisch stellt eine gute Quelle für Eisen und Zink dar, aber auch andere Elemente wie Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium sind im Muskelfleisch

in unterschiedlichen Mengen enthalten [RIMBACH et al., 2010, BALTES UND MATISSEK, 2011].

4.2.6. Vitamine

Fleisch ist eine gute Quelle für B-Vitamine. Dabei spielt vor allem Thiamin (Vitamin B₁), als eine Vorstufe für das Fleischaroma, eine wichtige Rolle. Thiamin ist ein schwefelhaltiges Vitamin, das beim Erhitzen zerfällt und somit zum Aroma beiträgt. Wasserlösliche Vitamine wie Thiamin, Riboflavin und Pantothen-säure sind im Muskel enthalten, fettlösliche Vitamine hauptsächlich in den Innereien und im tierischen Fett [EBERMANN UND ELMADFA, 2008, RIMBACH et al., 2010].

4.3. Fleischfarbe

Die Fleischfarbe ist direkt vom Myoglobin-Gehalt, einem Hämoglobin-Derivat, abhängig. Myoglobin ist verantwortlich für den Sauerstofftransport im Muskel. Wird das Fleisch erhitzt, denaturiert Myoglobin zu Met-Myoglobin, und das Fleisch wird graubraun. Die Farbe von frisch geschnittenem Fleisch gilt als Qualitätsmerkmal. Bis in eine Tiefe von ca. 1 cm sollte es eine leuchtend kirschrote Farbe aufweisen [BELITZ et al., 2008, RIMBACH et al., 2010].

Aber auch andere Faktoren tragen zur Fleischfarbe bei: Je älter das Tier und je beanspruchter die Muskulatur durch Bewegung und Krafteinsatz wurde, desto dunkler ist das Fleisch. Außerdem wird die Fleischfarbe auch durch die Fütterung beeinflusst. Fütterung mit Heu liefert dunkleres Fleisch als Fütterung mit Getreide. Ist das Fleisch gut ausgeblutet, spielt der rote Blutfarbstoff Hämoglobin in Bezug auf die Fleischfarbe nur eine geringe Rolle [MOISER, 1968; EBERMANN UND ELMADFA, 2008; LÖFFLER, 2008].

5. Nährstoffvergleich von Wildbret und Schlachttieren

Neben vielen Nährstoffen ist Fleisch ein guter Lieferant von Protein, Eisen, Zink und einigen Vitaminen. Eine nachteilige Wirkung kann jedoch durch einen hohen Gehalt an gesättigten Fettsäuren, Cholesterin und Purinen entstehen [ELMADFA et al., 2009].

Tabelle 13 stellt einen Überblick der Nährstoffe der verschiedenen Tierarten dar. Die einzelnen Punkte werden in diesem Kapitel diskutiert.

je 100 g	Teilstück	kcal	Wasser g	Protein g	Fett g
Rotwild	∅	112 - 115	75 - 78	20 - 22	1 - 3
Rehwild	Rücken	122 - 128	72,5	22,5	3,6
	Schlegel	97 - 103	75,7	21,4	1,3
Rind	Filet	116 – 121	73 – 75	21 - 24	4
	Rostbraten	155 – 161	70	20 - 21	8 – 9
	Brust	200 – 252	66	19	14
Wildschwein	∅	110 - 162	70 - 75	20 - 22	2,4 – 9,3
Hausschwein	Kotelett	133 - 150	72	20 - 22	5 - 8
	Bauch	261 - 324	60	14 - 18	21 - 29

Tabelle 13: Nährstoffgehalt in 100 g Fleisch (nach [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, DEHN, 2006, WINKELMAYER et al., 2007, GREßL et al., 2009, RIMBACH et al., 2010]).

5.1. Energiegehalt

5.1.1. Energiegehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich

Wie aus Abbildung 20 ersichtlich, ist der Energiegehalt je Tierart, aber auch innerhalb der Tierarten, je Fleischstück, sehr variabel. Auffallend ist jedoch, dass selbst der Höchstgehalt an Energie der Wildtiere weit unter den Werten der schlachtbaren Haustiere liegt. Kommt das Hausschwein mit seinen Höchstwerten auf 324 kcal je 100 g Fleisch, so erreicht das Wildschwein nur 162 kcal. Das entspricht in etwa dem halben Energiegehalt. Auch zwischen Rindfleisch und Rot- sowie Rehwild kann man dieselben Unterschiede beobachten. Zurückzuführen ist der geringe Energiegehalt der Wildtiere auf deren niedrigen Fettgehalt. Dieser wiederum beruht auf der Lebensweise und Äsung der Wildtiere.

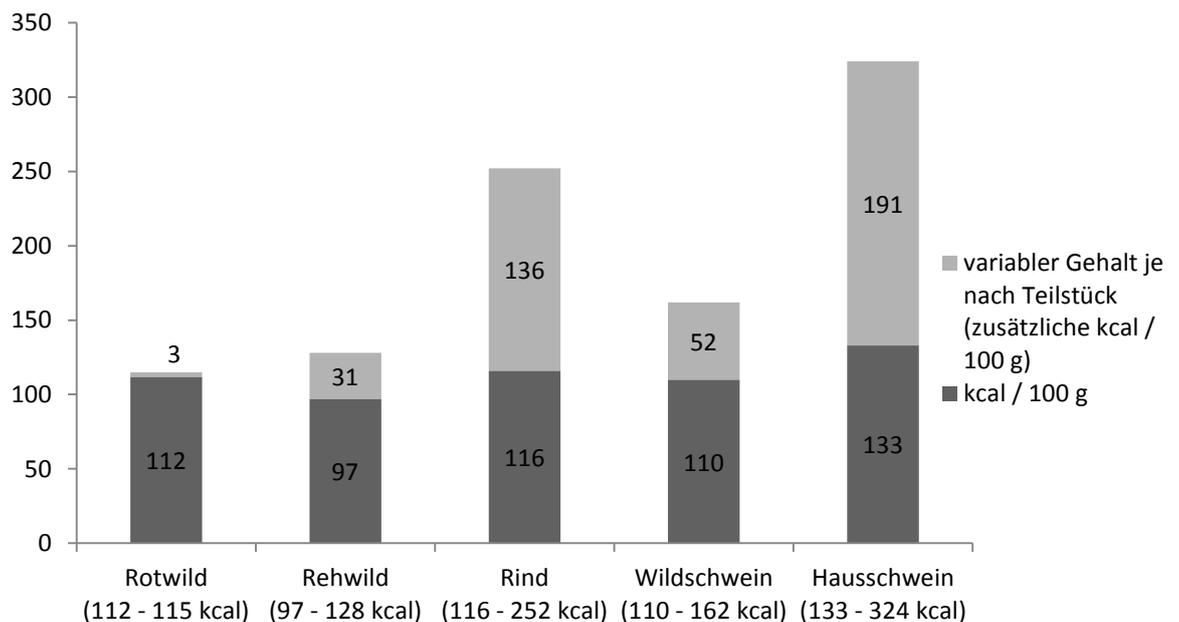


Abbildung 20: Energiegehalt in kcal je 100g – der variable Gehalt ist zum kcal-Gehalt hinzuzurechnen (mod. nach [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, DEHN, 2006, WINKELMAYER et al., 2007, GREßL et al., 2009, RIMBACH et al., 2010]).

5.1.2. Empfehlungen über die Aufnahme

Der Energiebedarf eines Menschen ändert sich mit dem Alter, körperlicher Aktivität und mit dem Gewicht. Auch geschlechtsspezifische Unterschiede sind zu berücksichtigen. Der durchschnittliche Energiebedarf für einen Mann zwischen 25 und 51 Jahren beträgt 2.900 kcal pro Tag (12,0 MJ / d). Für eine Frau im selben Alter liegt der Energiebedarf bei ca. 2.300 kcal (9,5 MJ / d) [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009].

Die DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG E. V., 2011 [DGE, 2011] empfiehlt eine Aufnahme von maximal 300 – 600 g Fleisch und Wurst pro Woche. Auch die Empfehlung des WORLD CANCER RESEARCH FUND UND AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH, 2007 (WCRF) liegt bei 300 g Fleisch pro Woche.

Bei einer Portionsgröße von 150 g Fleisch werden die wöchentlichen Empfehlungen der DGE und des WCRF von 300 g Fleisch pro Woche mit zwei Mahlzeiten gedeckt. Für einen Mann mit einem täglichen Energiebedarf von 2.900 kcal trägt eine Portion Fleisch, wie aus Abbildung 21 hervorgeht, je nach Fleischstück beim Rind zwischen 179 kcal und 339 kcal zum täglichen Gesamtenergiebedarf bei. Die vergleichbaren Nutztiere hingegen liefern, je nach Fleischstück, nur zwischen 150 kcal und 188 kcal. Auch beim Wild- und Hausschwein sind ähnliche Unterschiede zu vermerken. So liefert eine Portion Fleisch vom Wildschwein, je nach Fleischstück, zwischen 165 kcal und 243 kcal, wohingegen eine Portion Fleisch vom Hausschwein zwischen 213 kcal und 440 kcal liefert. Um die tägliche Kalorienzufuhr zu beschränken, sind also die Tierart und insbesondere die Auswahl des Fleischstückes zu berücksichtigen.

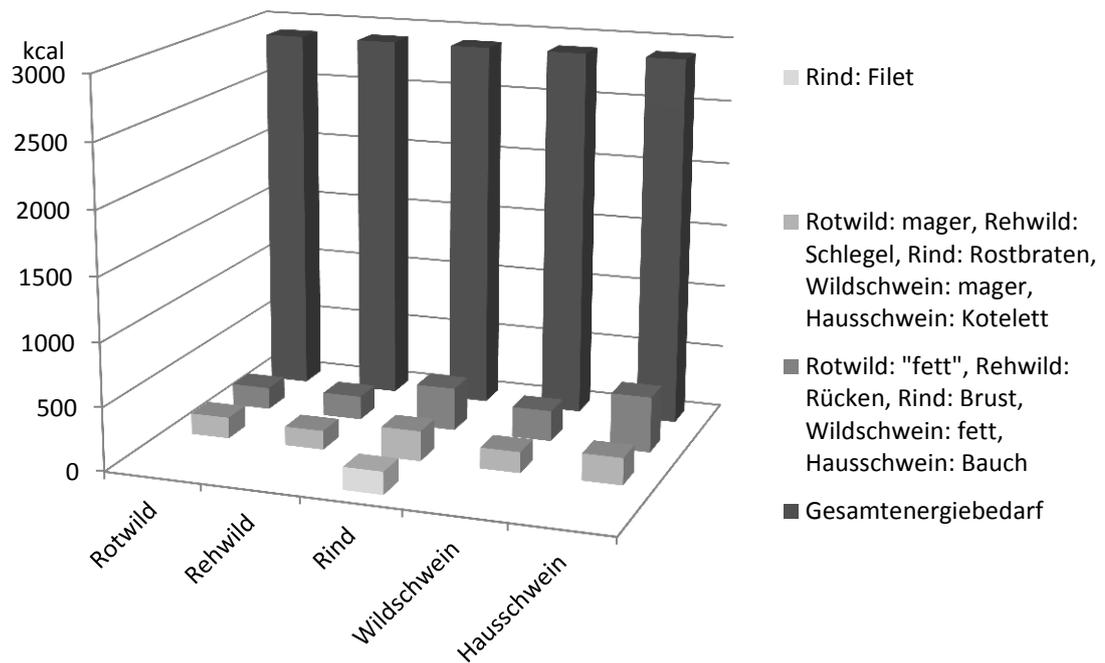


Abbildung 21: SOLL - Beitrag von Fleisch zur Energiezufuhr laut Empfehlungen der DGE (2011) bei einer Portionsgröße von 150 g (aufgeteilt in unterschiedliche Fleischteile), Gesamtenergiebedarf berechnet für einen 45-jährigen Mann.

5.1.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung

Wie bereits erwähnt, ist die Aufnahme von Fleisch in Österreich deutlich höher als die Empfehlungen lauten. DER ÖSTERREICHISCHE ERNÄHRUNGSBERICHT 2008 (2009) berichtet über einen pro-Kopf-Fleischverbrauch von 1.250 g pro Woche. Diese Tatsache wird in Abbildung 22 verdeutlicht. Hier ist klar zu sehen, dass der wöchentliche Fleischverzehr um das Vierfache höher ist als die Empfehlungen lauten.

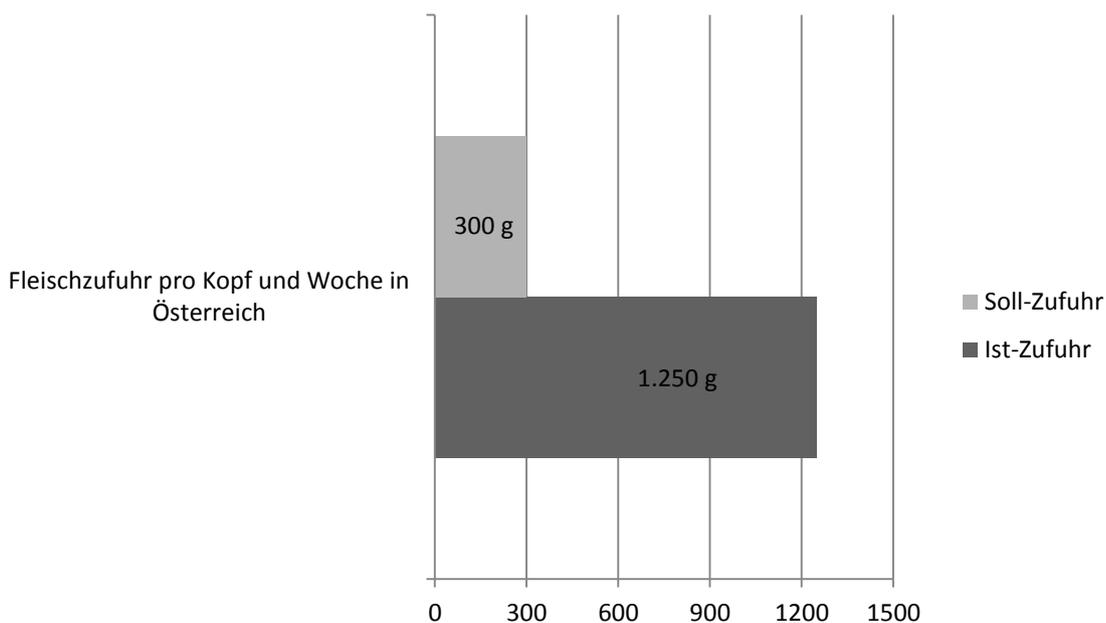


Abbildung 22: SOLL- und IST- Fleischzufuhr / Kopf / Woche in Österreich

Nach Berechnungen der STATISTIK AUSTRIA (2011c) (siehe Abbildung 2) wurden von den 1.250 g Fleisch 762,5 g Schweinefleisch, 237,5 g Rindfleisch und nur 12,5 g Wild verzehrt (Geflügelfleisch, mit einem Anteil von ebenfalls 237,5 g wurde in der Aufstellung nicht berücksichtigt). Der durchschnittliche Energiebeitrag von Fleisch pro Woche erhöht sich somit erheblich.

Abbildung 23 veranschaulicht die tatsächliche Kalorien-Zufuhr durch Fleisch pro Kopf und Woche. Besonders beim Schweinefleisch wird das Ausmaß der überschrittenen Empfehlungen deutlich. Schweinefleisch trug durchschnittlich 1.655 kcal zum wöchentlichen Bedarf bei. Würden die Empfehlungen eingehalten werden, würde die durchschnittliche Energiezufuhr durch Schweinefleisch nur in etwa 434 kcal betragen. Mit 12,5 g Wildbret je Woche ergibt sich eine durchschnittliche Aufnahme von 15 kcal pro Woche. Das bedeutet, dass durchschnittlich nur 0,7 % der wöchentlichen Kalorien-Zufuhr aus Fleisch durch Wildbret gedeckt wurden.

Energiezufuhr (kcal) aus Fleisch pro Kopf und Woche

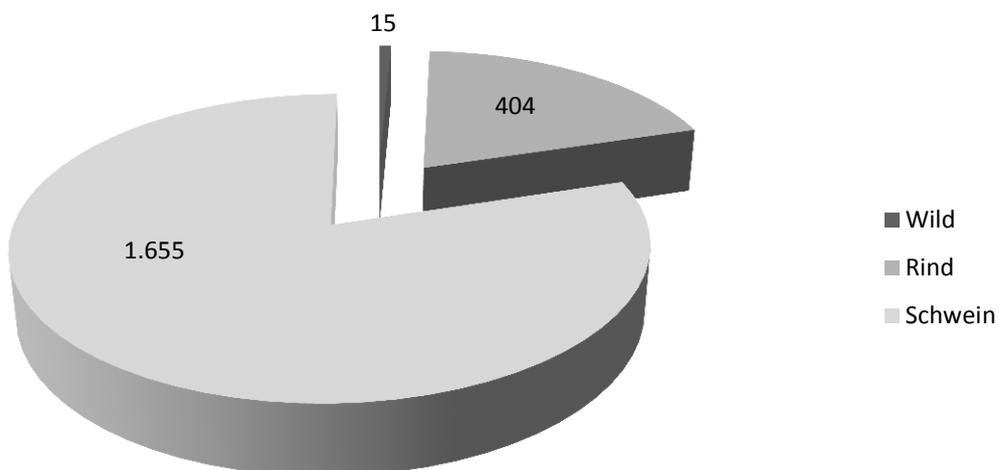


Abbildung 23: Tatsächliche Energiezufuhr aus Fleisch (kcal/Kopf/Woche)

Der tatsächliche Energiegewinn aus Fleisch entspricht dem vierfachen des empfohlenen Wertes. Trotz des erheblich höheren Energiegehaltes, greifen die Österreicher vermehrt auf Schweinefleisch zurück. Der Verbrauch ist gegenüber dem Rindfleisch deutlich erhöht. Die Rolle des Wildbrets in der Ernährung spielt, trotz seines sehr niedrigen Energiegehaltes, nur eine geringe Rolle.

5.2. Proteingehalt

5.2.1. Proteingehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich

Wie aus Abbildung 24 ersichtlich ist, liegt der Proteingehalt des Fleisches bei den einzelnen Tierarten bei ca. 21 g / 100 g. Eine Ausnahme bildet das Fleisch vom Hausschwein. Dieses unterliegt, je nach Fleischstück, Schwankungen zwischen 14 % und 22 %.

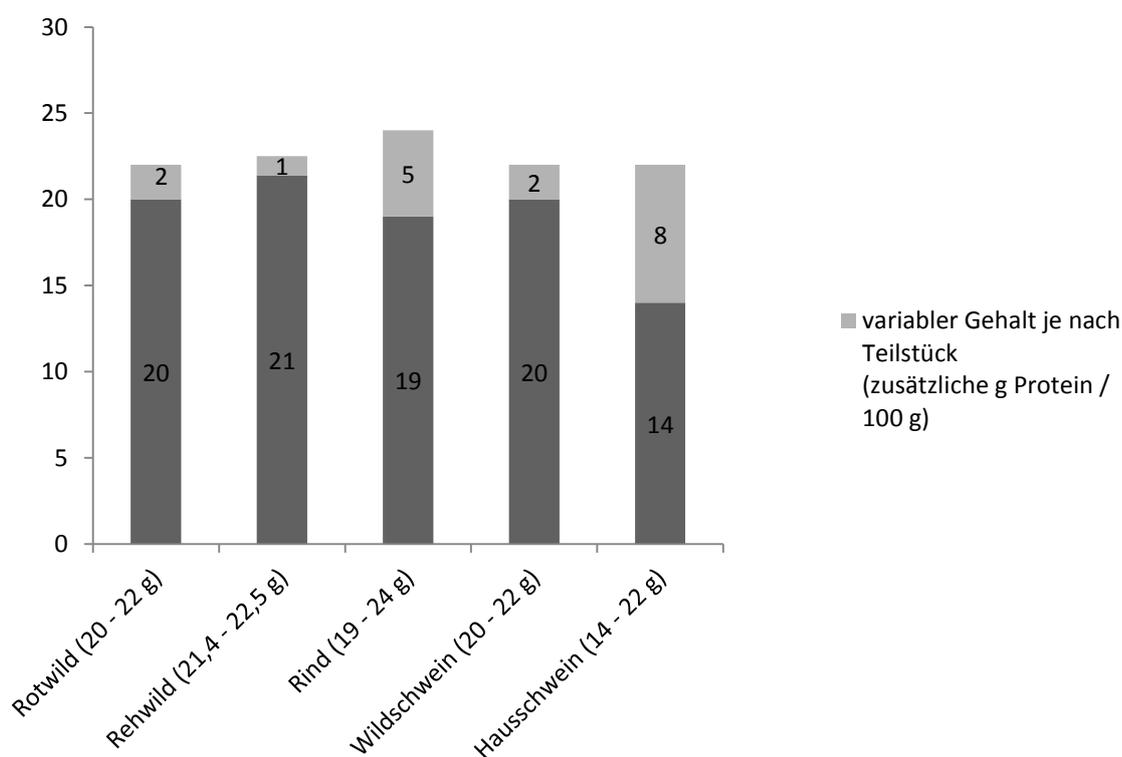


Abbildung 24: Durchschnittlicher Proteingehalt in g je 100 g Fleisch (mod. nach [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, DEHN, 2006, WINKELMAYER et al., 2007, GREßL et al., 2009, RIMBACH et al., 2010]).

5.2.1.1. Essentielle Aminosäuren im Fleisch und Proteinqualität

Den höchsten Anteil an essentiellen Aminosäuren, mit 8,17 g / 100 g Fleisch, weist unter den Wildtieren das Schwarzwild auf. Im Vergleich zum Hausschwein ist sein Gehalt um 11,7 % höher. Rotwild ähnelt im Aminosäuregehalt dem

Rindfleisch. In Bezug auf essentielle Aminosäuren sind bei Rotwild Leucin und Lysin, mit jeweils 1,83 g/100 g, am meisten enthalten, während die Aminosäuren Tryptophan, Hydroxyprolin und Cystein in geringeren Mengen vorkommen [BANDICK UND RING, 1996, WINKELMAYER et al., 2008].

Die Qualität eines Proteins wird durch die biologische Wertigkeit definiert. Diese gibt an, inwieweit Nahrungsprotein in körpereigenes Protein umgebaut werden kann. Referenz hierbei ist das Hühner-Vollei mit einer biologischen Wertigkeit von 100. Die Literatur lässt nur Aussagen über die biologische Wertigkeit einiger Lebensmittel zu: Laut ELMADFA UND LEITZMANN, 2004 liegt die biologische Wertigkeit für Schweinefleisch bei 85, von Rindfleisch bei 80, von Kartoffeln bei 76 und von Reis bei 66. Die biologische Wertigkeit des Wildfleisch-Proteins liegt mit etwa 80 in der Höhe des Rindfleisch-Proteins [GRUBER, 2000]. Damit ist die Protein-Qualität von Fleisch im Gegensatz zu pflanzlichen Lebensmitteln sehr hoch.

5.2.2. Empfehlungen über die Aufnahme

Der ÖSTERREICHISCHE ERNÄHRUNGSBERICHT 2008 (2009) empfiehlt eine tägliche Zufuhr an Protein von 0,8 g je kg Körpergewicht. Der Bedarf für einen 25 - 51 Jahre alten Mann beträgt somit im Durchschnitt 59 g, für eine gleichaltrige Frau 47 g pro Tag.

Bei einer Portionsgröße von 150 g und einem Eiweißanteil von 21 g / 100 g Fleisch, werden mit einer Portion Fleisch 53 % des männlichen und 67 % des weiblichen Proteinbedarfes gedeckt.

Die D-A-CH Referenzwerte empfehlen eine wöchentliche Zufuhr von 300 g Fleisch. Daraus resultiert eine empfohlene Aufnahme von in etwa 63 g Fleischprotein pro Woche.

5.2.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung

Tatsächlich lag der Fleischkonsum von Rind-, Schweine- und Wildfleisch, wie bereits erwähnt, bei 1.250 g pro Woche. Hieraus ergibt sich eine Aufnahme von 262,5 g Fleischprotein je Woche.

Abbildung 25 veranschaulicht die Aufnahme von Fleischprotein der österreichischen Bevölkerung. Die tatsächliche Zufuhr beträgt das gut Vierfache der Empfehlungen. Prinzipiell ist die Aufnahme von Fleischprotein empfehlenswert, jedoch wird mit Fleisch zusätzlich auch Fett aufgenommen. Daher, aber auch durch die Aufnahme von Cholesterin und Purinen, resultieren die relativ niedrigen Empfehlungen mit 300 g Fleisch pro Woche.

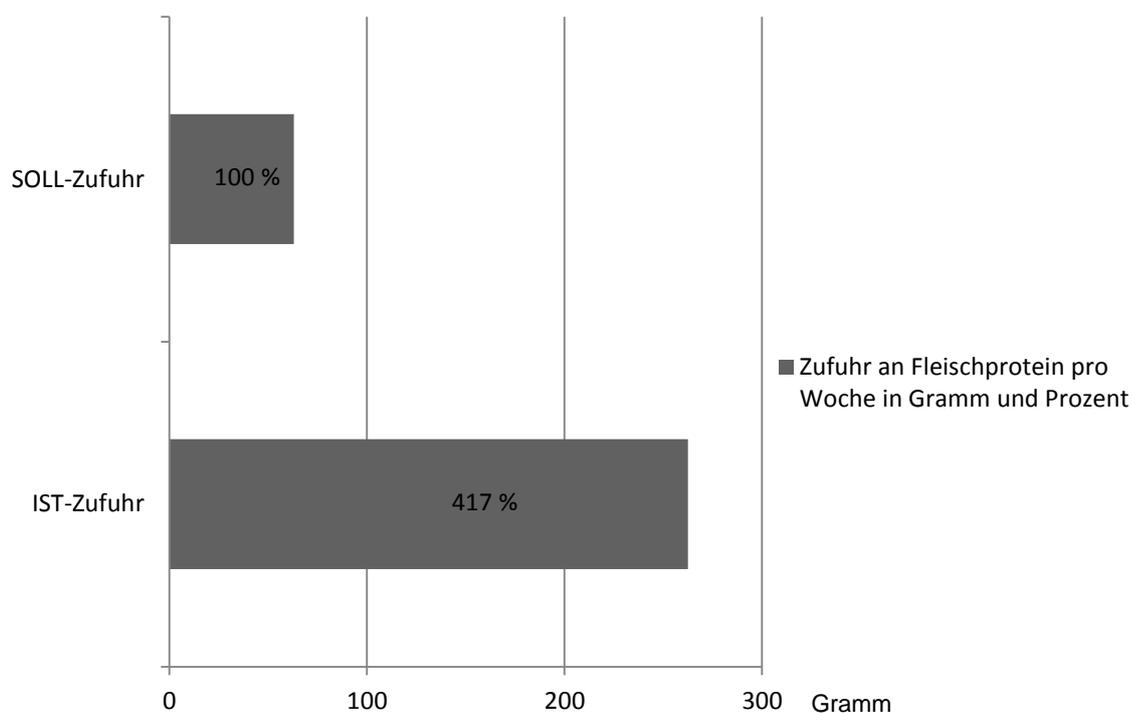


Abbildung 25: Vergleich zwischen SOLL-Zufuhr und IST-Zufuhr an Fleischprotein pro Woche in Gramm und Prozent

5.3. Fettgehalt

Fette liefern mit 9 kcal / g mehr als doppelt so viel Energie als Protein und Kohlenhydrate. Damit sind sie die wichtigste Energiereserve und Energiequelle des menschlichen Organismus und spielen eine wichtige Rolle in der Ernährung des Menschen.

Fette erfüllen wesentliche Funktionen als Bestandteile der Zellmembranen und als Ausgangssubstanzen für die Synthese von Eicosanoiden und anderen biologisch wirksamen Substanzen. Außerdem haben Fette eine wichtige Funktion als Träger von Geschmacks- und Aromastoffen, was für das Kochen von Bedeutung ist [SCHMID, 2007].

Die Kettenlänge ist ein wichtiges Merkmal. Es wird zwischen kurzkettigen (≤ 6 C-Atome), mittelkettigen (6 – 10 C-Atome) und langkettigen (≥ 12 C-Atome) Fettsäuren unterschieden.

Außerdem können Fettsäuren aufgrund der Anzahl ihrer Doppelbindungen eingeteilt werden. Die Unterscheidung erfolgt in gesättigte Fettsäuren (SFA, keine Doppelbindung), einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA mit nur einer Doppelbindung) und mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA, mehrere Doppelbindungen).

Die Lokalisation der ersten Doppelbindung und die Gesamtzahl der Doppelbindungen zählen zu den weiteren Unterscheidungsmerkmalen:

ω -3- bzw. ω -6-Fettsäuren haben die erste Doppelbindung am dritten bzw. sechsten Kohlenstoffatom vom Methyl-Ende aus lokalisiert. Sie zählen zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit der größten biologischen Bedeutung für den Menschen [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

ω -3-Fettsäuren sind Bestandteile der Membranphospholipide und beeinflussen somit die Membranfluidität und dadurch die Bindungsfähigkeit und Wirksamkeit von Zytokinen. Außerdem sind sie eine Vorstufe für die Eicosanoid-Synthese, das heißt sie beeinflussen Entzündungsreaktionen positiv [PICHLER UND WIDHALM, 2004].

Es gibt Hinweise für einen protektiven Effekt von ω -3-Fettsäuren in Bezug auf koronare Herzerkrankungen [ÖSTERREICHISCHE DIABETES GESELLSCHAFT, 2009].

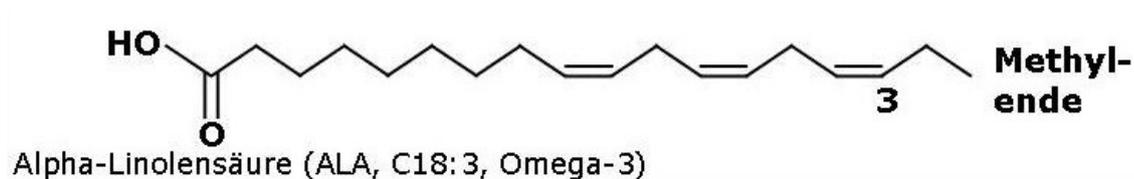


Abbildung 26: ω -3-Fettsäuren am Beispiel der α -Linolensäure

5.3.1. Fettgehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich

Der Fettgehalt von Fleisch und Fleischerzeugnissen wird häufig als sehr hoch bezeichnet, jedoch ist der Anteil an Fett im Muskelfleisch meist sehr gering [SCHMID, 2007].

In Abbildung 27 wird verdeutlicht, dass der Fettgehalte der unterschiedlichen Tierarten sehr stark variiert. Aber auch die verschiedenen Fleischstücke der Tierarten weisen teilweise hohe Unterschiede im Fettgehalt auf. Wie in Tabelle 13 ersichtlich ist, hat zum Beispiel das Kotelett vom Hausschwein einen Fettgehalt von ca. 6 g / 100 g Fleisch, während das Bauchfleisch einen Gehalt von bis zu 29 g Fett je 100 g Fleisch aufweist. Diese groben Schwankungen sind bei Rind, Rot- und Rehwild nicht zu vermerken. Auch das Fleisch vom Wildschwein weist im Gegensatz zum Hausschwein nur geringe Unterschiede in seinem Fettgehalt auf. Diese Schwankungen im Fettgehalt der einzelnen Fleischstücke werden in Abbildung 27 veranschaulicht.

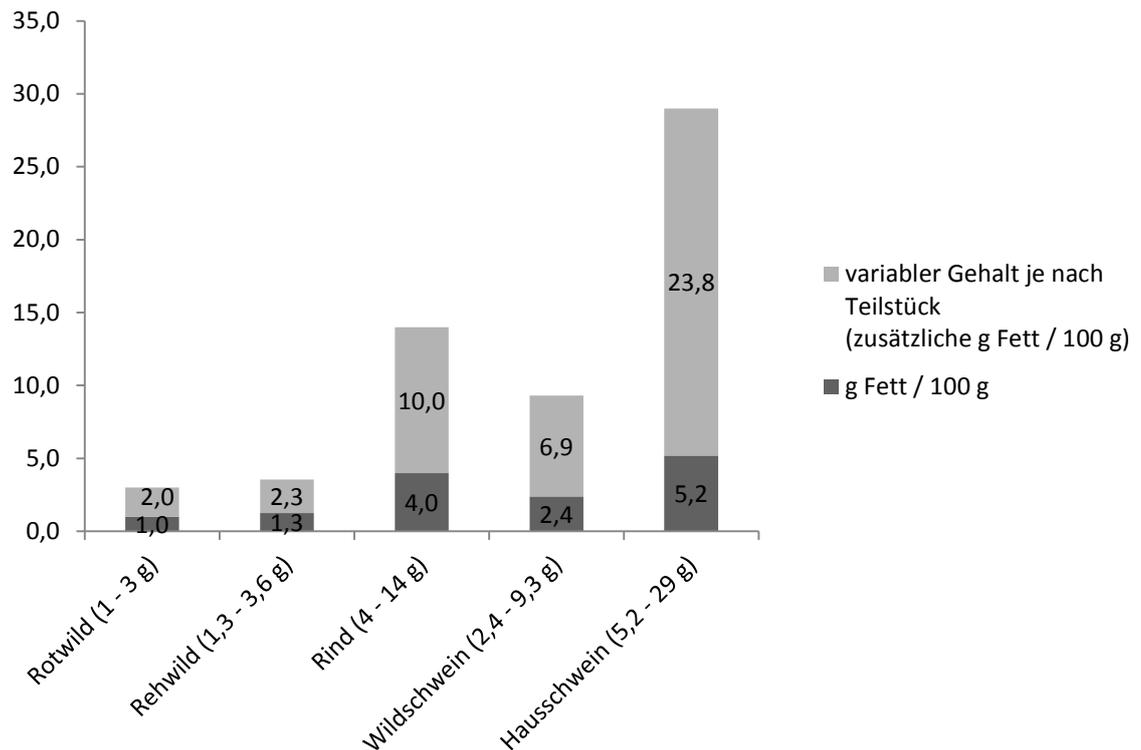


Abbildung 27: Durchschnittlicher Fettgehalt in g je 100 g Fleisch (mod. nach [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, DEHN, 2006, WINKELMAYER et al., 2007, GREßL et al., 2009, RIMBACH et al., 2010]).

Der Fettgehalt von Wildbret variiert sehr unterschiedlich mit den Jahreszeiten. Im Herbst beginnt das Wild erhebliche Mengen an Körperfettdepots einzulagern. Zudem wird der intramuskuläre Fettgehalt, der bei Wildtieren im Normalfall sehr niedrig ist, durch die jahreszeitlichen Schwankungen in den Fettdepots auch beeinflusst. Bei Gämsen konnte im M. longissimus¹, im Herbst durchschnittlich 1,56 % intramuskuläres Fett festgestellt werden, während im Frühjahr, nach einem sehr strengen Winter, nur noch 0,2 % intramuskuläres Fett vorhanden war. Der intramuskuläre Fettgehalt von im Herbst erlegten Rehen im M. longissimus lag bei 1,78 %, bei Frühjahrsreihen hingegen nur mehr bei 0,36 %. Bei Rehen die im Herbst erlegt wurden, lag der intramuskuläre Fettgehalt bei 0,4 % im Filet, 0,6 % in der Keule, 0,8 % in der Schulter und 1,3 % im

¹ M. longissimus („längster Muskel“) = Skelettmuskel des Rückens

Gulaschfleisch. Wildfleisch nimmt im Fettgehalt somit eine Sonderstellung unter den für die Fleischerzeugung genutzten Tierarten ein, da der intramuskuläre Fettgehalt immer sehr niedrig ist. Bei Schwarz- und Rehwild dürfte es, wie VELIK et al. (2009) berichten, allerdings hohe individuelle Unterschiede innerhalb einer Wildtierart geben. Durch den begünstigenden geringen Fettgehalt von Wildbret, ist dieses über mehrere Monate eingefroren haltbar [VELIK et al., 2009].

5.3.1.1. Fettsäurezusammensetzung

Aufgrund der unterschiedlichen Fettsäurezusammensetzung kommt es zu verschiedenen Eigenschaften und Reaktionen:

- Ungesättigte Fettsäuren wandeln sich bei der Lagerung in kurzkettige, gesättigte Fettsäuren um. Dadurch wird die Haltbarkeit verkürzt. Bei Muskelfleisch mit einem höheren Anteil an ungesättigten Fettsäuren treten insgesamt schneller Verfärbungen auf und der Geschmack wird bei langer Lagerung „ranzig“.
- Durch einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren profitieren aber im Gegenzug die Weichheit und der Geschmack des Fleisches deutlich. Da die Schmelzpunkte von ungesättigten Fettsäuren deutlich niedriger liegen als die der gesättigten, ist das Fett bei Zimmertemperatur weicher. Dadurch kommt es zu einem insgesamt zarteren und weicheren Fleischgeschmack [VALENCAK UND RUF, 2004].

Das Fettsäuremuster in den Membranen wird durch die Umgebungstemperatur beeinflusst. In kälteren Gebieten ist der Anteil an ungesättigten Fettsäuren höher als in warmen Gegenden [VALENCAK UND RUF, 2004]. Außerdem hängt das Fettsäuremuster der Muskulatur stark von der Futteraufnahme ab. Fettreiche Kräuter und Gräser bestehen zu 60 – 80 % aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA). Besonders herbivore Wildtiere (Reh, Hirsch) nehmen daher mit der Nahrung hohe Konzentrationen dieser Fettsäuren, insbesondere α -

Linolensäure die in den grünen Pflanzenteilen (konzentriert in der Membran von Chloroplasten) enthalten ist, auf. Bei Wiederkäuern ist trotz der hohen, mit dem Futter aufgenommenen, Konzentration an PUFA, der Gehalt im Muskelfleisch sehr gering. Die Polyenfettsäuren werden von den im Pansensaft enthaltenen Mikroorganismen hydriert und damit gesättigt. Zur Deckung ihres Nährstoffbedarfs an essentiellen mehrfach ungesättigten Fettsäuren, sind die Wiederkäuer somit auf den Anteil an PUFA angewiesen, der einer bakteriellen Veränderung entgeht. Die Konzentrationen an Polyenfettsäuren in der Muskulatur von Wildwiederkäuern beträgt laut VALENCAK et al. (2006) noch über 40 %. Der Unterschied liegt zum Teil in der Verdauungsphysiologie der Wiederkäuer. Da der Verdauungsbrei bei Raufutterfressern, wie dem Rind, relativ lange im Pansen verweilt, werden die PUFA stärker hydriert. Bei Konzentrationsselektieren, wie dem Reh, ist die Verweildauer im Pansen viel geringer – der Anteil der PUFA (z.B. im weißen Fettgewebe) ist also dementsprechend höher. Die deutlich höheren Werte an PUFA in der Muskulatur bei Raufutterfressern unter den Wildtieren (z.B. dem Mufflon) im Vergleich zu den Haustieren, weisen jedoch darauf hin, dass der Unterschied im Polyenfettsäuregehalt nicht nur an der Verdauungsphysiologie der Wiederkäuer liegen kann. Es muss auch noch andere Ursachen dafür geben. VALENCAK et al. (2006) vermuten, dass Wildwiederkäuer die Polyenfettsäuren, die die Pansenpassage gut überstehen, in viel höherem Maße anreichern als die wiederkäuenden Haustiere. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich an dem engen Zusammenhang zwischen dem PUFA-Gehalt der Muskulatur und der maximalen Laufgeschwindigkeit der Tiere so VALENCAK et al. (2006). So ist der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren bei bewegungsarmen Tieren (z.B. dem Hausschwein) niedriger als bei „athletischen“ Tieren (z.B. dem Pferd). Im Laufe der Domestikation wurde es für Haustiere unwichtig eine hohe Laufgeschwindigkeit und eine damit verbundene Fluchtfähigkeit zu besitzen. VALENCAK et al. (2006) vermuten, dass dies der Grund dafür ist, dass die Haustiere einen deutlich geringeren PUFA-Gehalt in ihrer Muskulatur aufweisen als Wildtiere. Laut Beobachtungen ist der ω -3-Gehalt im Muskel von Jungtieren höher als jener von ausgewachsenen Artgenossen. Vom genetischen Faktor her betrachtet hat sich gezeigt, dass bei Rindern gewisse Züchtungen unab-

hängig von der Nahrung mehr oder weniger gesättigte Fettsäuren im Fleisch aufweisen [VALENCAK UND RUF, 2004, VALENCAK et al., 2006].

Es ist schwierig verschiedene Literaturquellen für den Vergleich der Fettsäurezusammensetzung heranzuziehen, da die Fettsäurezusammensetzung, je nach Fettgewebeart bzw. Lokalisation, variiert und meist nicht bekannt ist welches Fett analysiert wurde. Die verschiedenen Fettarten verzeichnen jedoch bedeutende Unterschiede in der Fettsäurezusammensetzung. An der Körperoberfläche werden mehr ungesättigte Fettsäuren eingelagert als im Körperinnern. So enthält beispielsweise Rückenspeck von Schweinefleisch einen höheren Gehalt an ungesättigten Fettsäuren als Bauchspeck [BERRISCH-HEMPEN, 1995]. Daher beschränken sich in dieser Arbeit die Angaben über die Fettsäurezusammensetzung auf wenige, aber dafür sichere Literaturquellen. Auf eine Berechnung eines Mittelwertes aus mehreren Quellen wird, um die Arbeit nicht zu verfälschen, verzichtet.

Tabelle 14 und 15 bieten einen Überblick über das Fettsäuremuster der verschiedenen Tierarten in Bezug auf Muskelfleisch. Die einzelnen Punkte werden nachfolgend diskutiert.

FS-Muster je Tierart in %	Rotwild	Rehwild	Gamswild	Rind
SFA	42,50 ± 2,4	38,20 ± 1,3	43,60 ± 2,4	50,30
MUFA	21,70 ± 1,5	22,50 ± 1,9	25,10 ± 1,6	37,90
PUFA	35,80 ± 3,6	39,20 ± 3,0	30,60 ± 3,6	11,80
ω-3 FS	12,00 ± 1,3	11,20 ± 1,3	11,40 ± 1,7	2,60
ω-6 FS	23,80 ± 2,3	28,10 ± 2,0	19,30 ± 2,3	9,20
ω-6/ω-3	1,98	2,51	1,70	3,54
Linolsäure (C 18:3 ω-6)	14,66 ± 1,4	15,34 ± 1,2	25,03 ± 1,3	6,70

FS-Muster je Tierart in %	Rotwild	Rehwild	Gamswild	Rind
α -Linolensäure (C 18:3 ω -3)	4,39 \pm 0,4	3,11 \pm 0,5	1,89 \pm 0,4	1,30

Tabelle 14: Fettsäurezusammensetzung in Prozent (\pm Standardabweichung) der Gesamtlipide im Fleisch von Rot-, Reh- und Gamswild im Vergleich zu Rindfleisch (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

FS-Muster je Tierart in %	Wildschwein	Hausschwein
SFA	30,80 \pm 0,4	35,58
MUFA	32,20 \pm 3,8	51,92
PUFA	37,00 \pm 4,1	8,57
ω -3 FS	4,6 \pm 0,4	1,01
ω -6 FS	32,4 \pm 3,7	7,41
ω -6/ ω -3	7,01	7,35
Linolsäure (C 18:3 ω -6)	24,02 \pm 3,1	6,51
α -Linolensäure (C 18:3 ω -3)	8,59 \pm 0,2	0,56

Tabelle 15: Fettsäurezusammensetzung in Prozent (\pm Standardabweichung) der Gesamtlipide im Fleisch Schwarzwild im Vergleich zum Hausschweinefleisch (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

5.3.1.2. Beurteilung der Fettsäurequalität

5.3.1.2.1. P : M : S - Verhältnis

Das Verhältnis von mehrfach ungesättigten (**P**olyen fatty acid) zu einfach ungesättigten (**M**onoen fatty acid) zu gesättigten Fettsäuren (**S**aturated fatty acid) ist

ein wesentliches Beurteilungskriterium der Fettsäurequalität. Polyenfettsäuren haben Einfluss auf die Gesundheit des Menschen. Ernährungsphysiologisch ist der hohe Anteil an ω -3-Fettsäuren von besonderer Bedeutung [VALENCAK et al., 2006]. Der Grund dafür liegt darin, dass Linol- und α -Linolensäure um das gleiche Enzymsystem zur Umwandlung in Arachidon- bzw. Eicosapentaen (EPA)- und Docosahexaensäure (DHA) konkurrieren. Bei EPA und DHA handelt es sich um ω -3-Fettsäuren, die nur dann in größeren Mengen gebildet werden können, wenn kein Überangebot an Linolsäure vorliegt [KASPER UND BURGHARDT, 2009]. Durch eine hohe Aufnahme mehrfach ungesättigter Fettsäuren im Verhältnis zur Aufnahme gesättigter Fettsäuren, vermindert sich das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen bzw. tödliche Ereignisse [ÖSTERREICHISCHE DIABETES GESELLSCHAFT, 2009]. Außerdem verbessern sich nach dem Konsum von mehrfach ungesättigten Fettsäuren die antiinflammatorische Wirkung von HDL-Cholesterin sowie die Endothelfunktion [GOHLKE, 2009].

In Abbildung 28 wird die Fettsäurezusammensetzung in Bezug auf SFA, MUFA und PUFA grafisch dargestellt. Bereits hier ist ersichtlich, dass es in der Fettsäurezusammensetzung starke qualitative und quantitative Unterschiede gibt:

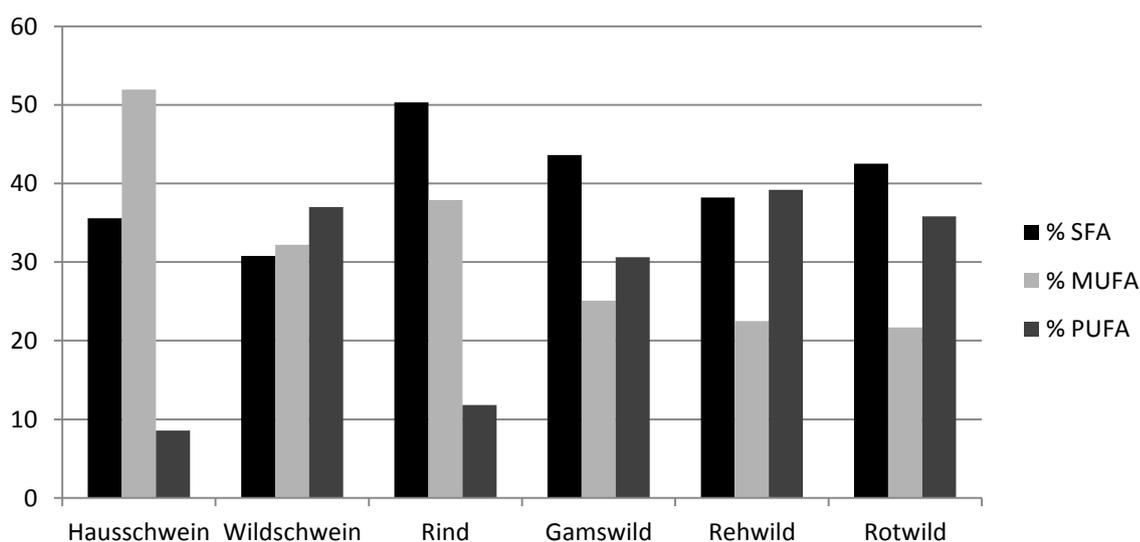


Abbildung 28: Fettsäuremuster (SFA, MUFA, PUFA) der Tierarten (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

Der Anteil an gesättigten Fettsäuren liegt im Fleisch bei 30 – 50 %, wobei der Großteil der Fettsäuren aus Palmitin- und Stearinsäure besteht. Bei den MUFA ist das Vorkommen der Ölsäure am höchsten. Diese Fettsäuregruppe trägt mit 20 – 50 % zum Fettsäuremuster bei. PUFA spielen vor allem beim Wildbret eine tragende Rolle. Ihr Gehalt ist im Fleisch der schlachtbaren Haustiere sehr gering [SCHMID, 2007].

In Tabelle 16 wird das P : M : S - Verhältnis von Wild und Nutztieren gezeigt.

Tierart	P	M	S
Referenzwerte (=ideales Verhältnis)	0,7	1,3	1
Rotwild	0,8	0,5	1
Rehwild	1,0	0,6	1
Gamswild	0,7	0,6	1
Rind	0,2	0,8	1
Wildschwein	1,2	1,1	1
Hausschwein	0,2	1,5	1

Tabelle 16: P : M : S - Verhältnis (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

Wesentlich für die Beurteilung der Qualität ist, wie bereits erwähnt, der Wert der Polyenfettsäuren. Dieser sollte mind. 0,7 betragen. Je höher dieser ist, desto hochwertiger ist das Fett. Wie Tabelle 16 zeigt weist besonders Wildbret hohe Werte an den mehrfach ungesättigten Fettsäuren, im Vergleich zu Rind und Schwein, auf. In Bezug auf das P : M : S - Verhältnis ist damit die hohe Qualität des Fettsäuremusters der Wildtiere, im Gegensatz zu den schlachtbaren Haustieren, hervorzuheben.

Um die Zahlen zu veranschaulichen, ist in Abbildung 28 ein grafischer Überblick des P : M : S - Verhältnisses zu sehen:

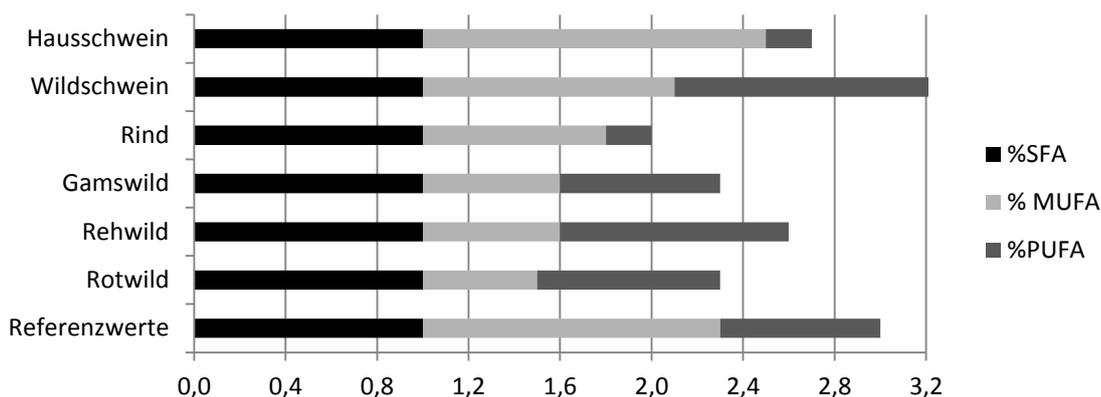


Abbildung 29: P : M : S - Verhältnis (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

5.3.1.2.2. Verhältnis ω -6- zu ω -3- Fettsäuren

Ebenfalls ein wesentliches Kriterium für die Qualität des Fettes stellt das Verhältnis von ω -6- zu ω -3-Fettsäuren dar. Die Relation von 5 : 1 soll dabei nicht überschritten werden [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004]. ω -3- und ω -6-Fettsäuren sind wesentlich für die Bildung von funktionell wichtigen Strukturlipiden in den Geweben und von regulatorisch wirksamen Eicosanoiden [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009].

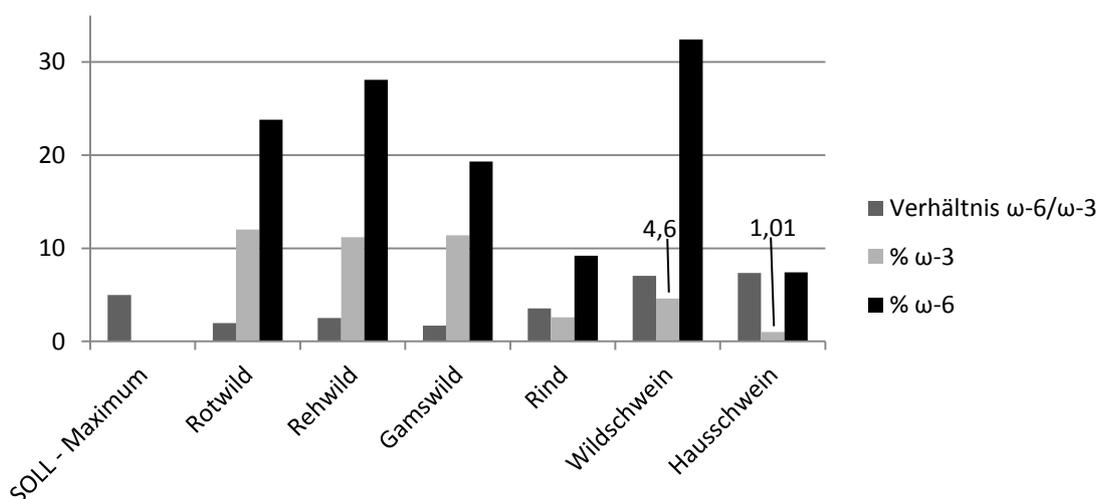


Abbildung 30: ω -6- und ω -3-Fettsäuregehalt in % je Tierart und ihr Verhältnis (ω -6/ ω -3) (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

Der Anteil von ω -3-Fettsäuren ist beim Wildschwein unter den Wildtieren am geringsten. Der Gehalt ist jedoch trotzdem noch in etwa viermal so hoch wie bei der vergleichbaren Haustierart, dem Hausschwein.

Das Verhältnis von ω -6/ ω -3 bei einzelnen Tierarten ist in Tabelle 17 ersichtlich.

SOLL	Rotwild	Rehwild	Gamswild	Rind	Schwarzwild	Hausschwein
< 5 : 1	1,98 : 1	2,51 : 1	1,69 : 1	3,54 : 1	7,04 : 1	7,34 : 1

Tabelle 17: ω -6/ ω -3-Verhältnis (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

Je kleiner das Verhältnis ist, desto hochwertiger ist das Fett. Aus Tabelle 17 geht hervor, dass im Vergleich zum Sollwert, die Wiederkäuer unter den verglichenen Tierarten das beste Verhältnis aufweisen. Dennoch gibt es auch hier gravierende Unterschiede. Gamswild und Rotwild liegen mit ihren Werten bei einem Verhältnis von unter 2 : 1. Auch das Rehwild liegt mit einem Verhältnis von 2,51 : 1 weit unter dem Wert vom Rind. Das Verhältnis der ω 6/ ω 3 Fettsäure beim Schwarzwild und beim Hausschwein liegt höher als der empfohlene Sollwert.

Linol (ω -6)- und α -Linolensäure (ω -3) zählen zu den essentiellen Fettsäuren, da sie der menschliche Körper nicht selbst aufbauen kann [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009]. Wie in Abbildung 31 ersichtlich ist, ist der Anteil an Linolsäure im Vergleich zum Schwein und Rind, bei den Wildtieren etwa doppelt so hoch. Der Anteil der α -Linolensäure im Wildbret ist sogar bis zu achtmal so hoch im Vergleich zu den Nutztieren [VALENCAK et al., 2006].

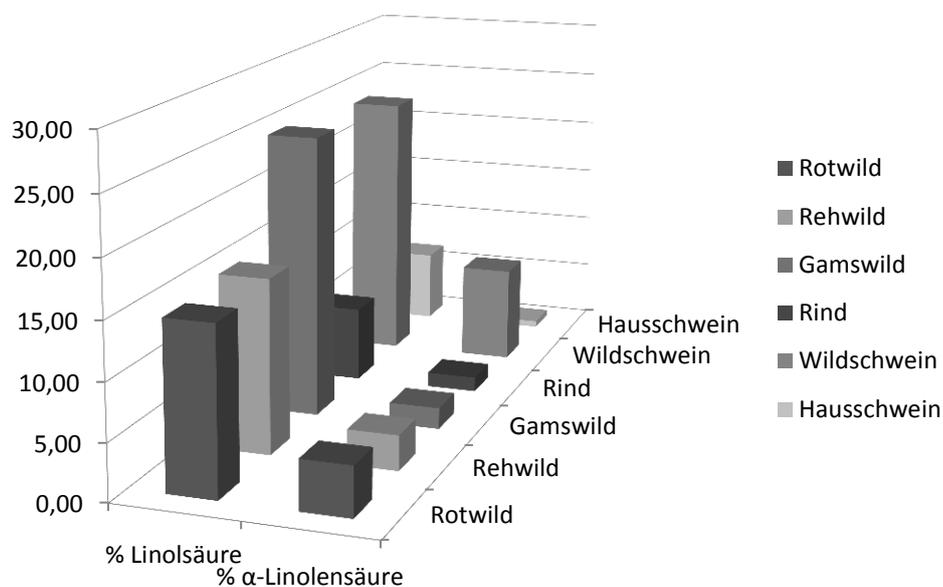


Abbildung 31: Linolsäure, α -Linolensäure (mod. nach [VALENCAK et al., 2006]).

5.3.2. Empfehlungen zur Fettaufnahme

Eine konstant hohe Fettaufnahme vermindert die Abwehrreaktion und erhöht infolge dessen die Infektanfälligkeit [VELIK et al., 2009]. Der ÖSTERREICHISCHE ERNÄHRUNGSBERICHT 2008 (2009) empfiehlt für Erwachsene eine Aufnahme von Fett in der Höhe von 30 % der Gesamtenergiezufuhr. Dabei soll der Anteil der gesättigten Fettsäuren nicht mehr als 10 % der gesamten Energiezufuhr betragen. Die Zufuhr von mehrfach ungesättigten Fettsäuren hingegen sollte mindestens 7 % der Gesamtenergiezufuhr ausmachen. Sollte der Anteil an gesättigten Fettsäuren die 10 % überschreiten, wird empfohlen auch die Zufuhr an Polyenfettsäuren auf 10 % zu erhöhen, um einem Anstieg der Cholesterolkonzentration im Plasma entgegenzuwirken. Dabei wäre die Zufuhr von α -Linolensäure zu erhöhen, um das Verhältnis von Linolsäure zu α -Linolensäure auf etwa 5 : 1 abzusenken. Der Rest der Fettzufuhr ist mit einfach ungesättigten Fettsäuren abzudecken [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009].

Am Beispiel eines 25 bis 51-jährigen Mannes mit einem täglichen Energiebedarf von 2.900 kcal sollte die Energiezufuhr aus Fett 976 kcal betragen. Dabei soll der energetische Anteil an gesättigten Fettsäuren ca. 290 kcal und der aus Polyenfettsäuren mind. 203 kcal betragen.

Die Aufnahme durch Fett aus Fleisch würde pro Portion (150 g) zweimal wöchentlich – je nach Tierart und Fleischstück dementsprechend erfolgen:

je 150 g	Teilstück	kcal Fett	% der GE ²	kcal SFA	% SFA der GE	kcal PUFA	% PUFA der GE
Rotwild	mager	13,5	0,5	5,76	0,20	4,86	0,17
	fettreicher	40,5	1,4	17,10	0,60	14,49	0,50
Rehwild	Rücken	48,6	1,7	18,54	0,64	19,08	0,66
	Schlegel	17,6	0,6	6,30	0,22	6,84	0,24
Rind	Filet	54,0	1,9	27,18	0,94	6,39	0,22
	Rostbraten	115,2	4	57,96	2,00	13,59	0,50
	Brust	189,0	6,5	95,04	3,28	22,32	0,77
Wildschwein	mager	32,4	1,1	9,99	0,34	12,69	0,44
	fett	126,0	4,3	38,79	1,34	46,80	1,61
Hauschwein	Kotelett	94,5	3,3	33,66	1,16	8,10	0,28
	Bauch	337,5	11,6	120,06	4,14	28,89	1,00

Tabelle 18: Anteil von Fett, SFA und PUFA an der Gesamtenergie (Werte berechnet nach [VALENCAK et al., 2006]).

² GE = Gesamtenergie

Der Anteil an Fett sollte 30 % der Gesamtenergie betragen. Die Fettaufnahme durch Fleisch wäre, mit Ausnahme von Schweinebauch und Rinderbrust, nur sehr gering. Vor allem der Verzehr des besonders mageren Wildbrets ist in Bezug auf die Fettqualität- und -quantität sehr empfehlenswert.

5.3.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung

Da die tatsächlichen Aufnahmen aber, mit 1.250 g, um das gut Vierfache höher liegen als die Empfehlungen mit 300 g pro Woche, erhöht sich auch die Fettzufuhr durch Fleisch massiv. Dazu kommt noch die Tatsache, dass die österreichische Bevölkerung in erster Linie nicht zu den mageren Fleischsorten, sondern bevorzugt zu Schweinefleisch und in geringeren Mengen auch zu Rindfleisch tendiert. Würde mehr Wildbret verzehrt werden, so würde die Bevölkerung von einem wesentlich geringeren Fettgehalt und zusätzlich noch von einem hervorragenden Fettsäuremuster im Fleisch profitieren. Außerdem ist zu sagen, dass durch den geringen Fettgehalt im Wildbret geringere Mengen an gesättigten Fettsäuren aufgenommen werden als bei den fettreichen schlachtbaren Haustieren.

5.4. Cholesterin- und Puringehalt

Fett- und Purinstoffwechselstörungen zählen in unseren Breiten zu den Zivilisationskrankheiten.

Cholesterin kommt ausschließlich in tierischen Produkten vor. Als Bestandteil tierischer und auch menschlicher Zellmembranen ist Cholesterin unentbehrlich. Der Cholesterinhaushalt ist ein komplexes Wechselspiel von Eigensynthese, Absorption und Ausscheidung. Der Mensch scheidet täglich ca. 1 g Cholesterin in Form von Gallensäure aus. Aufgrund der Eigensynthese zählt Cholesterin aber nicht als essentieller Nahrungsbestandteil. Abgesehen von der geneti-

schen Disposition zählen der Zucker- und Fettstoffwechsel zu den wichtigsten Einflussfaktoren auf den Cholesterinspiegel [LÖFFLER, 2008].

Das Fleisch von Hirsch und Reh weist etwas höhere Cholesteringehalte auf als das Fleisch schlachtbarer Haustiere. Jedoch ist laut MORITZ, 1995 keine unterschiedliche Auswirkung auf den Blutcholesterinspiegel festzustellen [MORITZ, 1995].

Purine werden im menschlichen Organismus zu Harnsäure, die im Blut schlecht löslich ist, metabolisiert. Kommt es zu einer Erhöhung des Harnsäurespiegels im Blut spricht man von Hyperurikämie, die zu einer Gicht führen kann [LÖFFLER, 2008].

Wildfleisch wird zu den Lebensmitteln mit mittlerem Puringehalt gezählt. Die Puringehalte variieren zwischen 95 und 150 mg / 100 g. Im Vergleich dazu weist das Fleisch schlachtbarer Haustiere ähnliche Werte auf (95 – 190 mg / 100 g) [MORITZ, 1995, GRUBER, 2000].

Somit kann hinsichtlich der Cholesterin- und Puringehalte von Wildbret bzw. Schlachttieren keine Empfehlung ausgesprochen werden, welches Fleisch bevorzugt verzehrt werden soll.

5.5. Mineralstoffgehalt

Menschen in früheren Zeiten glaubten, durch die Aufnahme von Fleisch jegliche Eigenschaften der Tiere übernehmen zu können. Heute ist der Glaube daran, dass physische Eigenschaften durch die Aufnahme von Nahrung erworben werden können, nicht mehr aktuell. So zum Beispiel waren die Griechen der Antike davon überzeugt, dass sie ihren Körper stärken konnten, wenn sie Wasser tranken in dem ein Schwert rostete. Der heutige Wissensstand belegt, dass das Trinken von eisenhaltigem Wasser bei Menschen mit Blutarmut eine positi-

ve Wirkung erzielt. Somit decken sich überlieferte Bräuche mit Erkenntnissen der modernen Ernährungswissenschaft. Überlieferungen dieser Art sind ein Beweis dafür, dass der Mensch schon seit längerer Zeit in seiner Nahrung Inhaltsstoffe erahnt, die zu einem Teil seines Körpers werden und die ihm damit verschiedene Eigenschaften verleihen. Die Anwendung ist zwar viel differenzierter geworden, aber trotzdem hat der Ausdruck „du bist was du isst“ auch heute noch Bestand [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004].

Mineralstoffe sind für die Aufrechterhaltung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit des Menschen wichtig und müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Die Einteilung der Mineralstoffe erfolgt in Mengen- und Spurenelemente. Dabei sind die Mengenelemente zu über 50 mg / kg Körpergewicht und die Spurenelemente mit weniger als 50 mg / kg Körpergewicht im menschlichen Körper vorhanden. Es wird bei dieser Unterteilung also lediglich der mengenmäßige Unterschied im Körper berücksichtigt. Eine Ausnahme bei dieser Einteilung bildet das Eisen. Eisen wäre eigentlich zu den Mengenelementen zu zählen. Der Bedarf an Spurenelementen ist, dem Körperpool der Elemente entsprechend, viel niedriger als der der Mengenelemente [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004].

5.5.1. Mineralstoffgehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich

Im Bereich der Mineralstoffgehalte gibt es in Bezug auf Wildbret kaum Literatur. In verschiedenen Artikeln wird Wildbret als ein besonders guter Lieferant von z.B. Zink oder Eisen dargestellt. Daten konnten dazu nicht gefunden werden. Auch gibt es Artikel über den hohen Selengehalt in Wildfleisch, jedoch ist es kaum möglich, dies mit Zahlen zu belegen.

Tabelle 19 gibt Auskunft über die Mineralstoffe, die im Fleisch der verschiedenen Tierarten hauptsächlich vorkommen. Außer den in Tabelle 19 enthaltenen

Mineralstoffen, enthält Fleisch noch Natrium, sowie Kupfer, Chlor und Mangan in Spuren.

mg je 100g	Teilstück	K	Ca	Mg	P	Fe	Zn
Rotwild	∅	306 - 330	7 - 9,8	21 - 29	197 - 249	2,3	3,2
Rehwild	Rücken	309	25	k.A.	220	3	k.A.
	Schlegel	242	5	k.A.	220	3	k.A.
Rind	Filet	338	3,3	22	146	2,3	4,4
	Rostbraten	316 - 348	4,4 - 12	18 - 19	149	1,9 - 2,1	4,8
Wildschwein	∅	359	9,9	22	167	1,8	2,3
Hauschwein	Kotelett	315 - 326	11	24	150	1,8	1,4
	Bauch	157	1	k.A.	55	k.A.	k.A.

Tabelle 19: Mineralstoffgehalt im Vergleich zu schlachtbaren Haustieren [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, McCANE UND WIDDOWSON`S, 1993].

Aus Tabelle 19 geht hervor, dass der Eisengehalt von Wildbret ist im Vergleich zum Gehalt der schlachtbaren Haustiere erhöht ist.

Zusammenfassend ist jedoch festzuhalten dass der Mineralstoffgehalt von Wildbret dem von schlachtbaren Haustieren vergleichbar ist.

5.5.2. Empfehlungen zur Aufnahme von Mineralstoffen

Die D-A-CH-Referenzwerte sowie die Nährwertkennzeichnungsverordnung für die Aufnahme der einzelnen Mineralstoffe für Erwachsene sind in Tabelle 20 abgebildet

mg/d	D-A-CH Referenzwerte		NKV
	für die Frau	für den Mann	
Kalium	2.000	2.000	2.000
Calcium	1.000	1.000	800
Magnesium	300	350	375
Phosphor	700	700	700
Eisen	15	10	14
Zink	7	10	10

Tabelle 20: Empfehlungen über die Mineralstoffzufuhr [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009, BGBL I/2009].

Funktionen der Elemente im menschlichen Organismus

Kalium erfüllt wesentliche Aufgaben im Zellstoffwechsel. Es ist am Aufbau von energiereichen Phosphaten beteiligt und steuert die biochemischen Vorgänge bei der Erregung von Muskel- und Nervenzellen [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

Magnesium ist Bestandteil von Knochen und Zähnen. Es fungiert als Coenzym bei allen Reaktionen, an denen phosphorylierte Substrate beteiligt sind. Magnesium dient der Speicherung und Freisetzung von Hormonen und hat, als Antagonist zu Calcium, Einfluss auf die Blutgerinnung [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004].

Calcium ist wichtig für die Knochen- und Zahnbildung, die Blutgerinnung, Muskelkontraktion, Herzfunktion und Zellmembranpermeabilität. Außerdem dient es der Aktivierung und Sekretion von Enzymen und der Ausschüttung von Hormonen und Neurotransmittern [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004]. Die Verfügbarkeit von Calcium aus Fleisch ist ähnlich hoch wie jene aus Milch [SCHOLZ-AHRENS UND SCHREZENMEIR, 2004].

Phosphor dient der Transformierung, Speicherung und Verwertung von Energie über phosphathaltige Verbindungen. Es ist eine unmittelbare Energiequelle

in Form von ATP. Phosphor ist Bestandteil des anorganischen Knochengewebes, es wirkt außerdem als Puffersystem und ist Baustein von Nucleinsäuren [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004]. Da Calcium und Phosphat Einfluss auf die Knochendichte haben, ist eine optimale Versorgung bei einem Calcium-Phosphat-Verhältnis von 1 : 1,0 - 1,2 in der Höhe der Empfehlungen gewährleistet [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

Als Zentralatom der Hämgruppe des Hämoglobins der roten Blutkörperchen und des roten Muskelfarbstoffes Myoglobin ist **Eisen** wesentlicher Faktor für den Sauerstofftransport und die Sauerstoffbindung. Es ist Bestandteil der Elektronentransportkette der inneren Mitochondrienmembran und damit ein wichtiger Faktor im Energiestoffwechsel. Eisen ist Bestandteil von oxidierenden und reduzierenden Enzymen [ELMADFA, 2004]. Eisenmangel gehört zu den am weitest verbreiteten Mangelzuständen des Menschen überhaupt. Es kann zu einer irreversiblen Beeinträchtigung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit kommen. In Bezug auf die Aufnahme ist es wichtig, in welcher Form es zugeführt wird. Eisen aus pflanzlicher Nahrung wird schlechter resorbiert als Eisen aus tierischem Ursprung. Außerdem wird die Eisenresorption durch die Aufnahme von Calcium gehemmt. Beim Verzehr von Fleisch gemeinsam mit Milch und Käse, kann Eisen nur zu 40 – 50 % resorbiert werden [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

Zink ist Bestandteil einer Vielzahl von Metalloenzymen (wie z.B. DNA- und RNA-Polymerase, Carboanhydrase, alkalische Phosphatase) und es ist für die Aktivierung vieler Enzyme erforderlich. Daraus erklärt sich seine große Bedeutung im Eiweiß-, Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel, sowie im Säure-Basen-Haushalt. Bei Zinkmangel kommt es zu einer Vielzahl von Funktionsstörungen. Zu den bekanntesten Symptomen eines Zinkmangels zählen Minderwuchs, Störungen des Geschmacks- und Geruchssinnes, gestörte Wundheilung, Haarausfall, Hautveränderungen und psychische Störungen. Zink ist Bestandteil des Insulins und wahrscheinlich auch für dessen Wirkung erforderlich [KASPER UND BURGHARDT, 2009]. Außerdem ist Zink als Co-Faktor der Superoxid-Dismutase

im Radikalstoffwechsel von Bedeutung [ÖSTERREICHISCHE DIABETES GESELLSCHAFT, 2009].

Selen ist Bestandteil der Glutathionperoxidase, wirkt somit der Lipidperoxidase entgegen und ist Vitamin E-Synergist. Selen entgiftet Schwermetalle und stimuliert die humorale und zelluläre Immunität [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004].

5.5.3. Beitrag von Fleisch zur Deckung des Mineralstoffbedarfs

Mit dem Verzehr von einer Portion Fleisch (150 g) wird der tägliche Bedarf von Kalium zu durchschnittlich 24 %, von Calcium zu 1,3 %, von Magnesium zu 11 % und von Phosphor zu 40 % gedeckt. Der Eisenbedarf wird beim Mann zu 34 % und bei der Frau zu 23 % gedeckt. Weiters wird mit der Aufnahme von 150 g Fleisch der Zinkbedarf des Mannes zu 44 % und jener der Frau zu 63 % gedeckt. Bei der Aufnahme von einer Portion Rehfleisch, kommt der Mann in Bezug auf Eisen jedoch auf 45 % und die Frau auf 30 % des täglichen Eisenbedarfs.

Wie aus der Berechnung zu sehen ist, ist Fleisch im Allgemeinen ein guter Lieferant für einige Mineralstoffe. Wildbret kommt, wie aus Tabelle 19 ersichtlich ist, beim Vergleich der Mineralstoffe zu ähnlichen Ergebnissen wie das Fleisch der schlachtbaren Haustiere. Der Mineralstoffgehalt der einzelnen Tierarten liegt nahezu in der gleichen Größenordnung. Im Hinblick auf die Eisenzufuhr ist besonders das Rehwild hervorzuheben.

5.6. Vitamingehalt

Vitamine werden im Körper zur Ausübung und Aufrechterhaltung physiologischer Funktionen benötigt. Sie bilden zusammen mit essentiellen Amino- und Fettsäuren, Mineralstoffen und Spurenelementen sowie Wasser die essentiellen Nährstoffe für den Menschen. Man unterscheidet fettlösliche (Vitamine A, D, E und K) und wasserlösliche (Vitamine der B-Gruppe, Niacin, Pantothersäure, Folsäure, Biotin, Vitamin C) Vitamine [ELMADFA UND LEITZMANN, 2004].

5.6.1. Vitamingehalt von Wildtier und Nutztier im Vergleich

Auch in Bezug auf den Vitamingehalt von Fleisch gibt es nur spärliche Angaben in der Literatur. Jedoch sind auch hier teilweise erhebliche Unterschiede im Gehalt festzustellen. Vor allem im Hinblick auf Pantothersäure ist das Rotwild ein guter Lieferant. Es kann vermutet werden, dass auch Rehwild ähnliche Werte aufweist.

mg/100g Fleisch	Vitamin E	Thiamin (B ₁)	Riboflavin (B ₂)	Pyridoxin (B ₆)	Pantothersäure
Rotwild	k.A.	0,32	0,25	0,52	2,86
Rehwild	0,76	k.A.	0,25	k.A.	k.A.
Rind	k.A.	0,07	0,13 - 0,26	0,3 - 0,5	0,26 - 0,98
Wildschwein	k.A.	0,36	0,21	0,60	0,90
Hausschwein	0,66	0,64	0,19 - 0,23	0,39 - 0,58	0,53

Tabelle 21: Vitamingehalt [ELMADFA et al., 1996, SOUCI et al., 2000, DEHN, 2006].

5.6.2. Empfehlungen zur Aufnahme von Vitaminen

Die Empfehlungen für Erwachsene über die Aufnahme ausgewählter Vitamine sind in Tabelle 22 dargestellt:

mg/d	D-A-CH Referenzwerte		NKV
	für die Frau	für den Mann	
Vitamin E	12TÄ ³	14 TÄ	12
Vitamin B ₁	1,0	1,2	1,1
Vitamin B ₂	1,2	1,4	1,4
Vitamin B ₆	1,2	1,5	1,4
Pantothensäure	6	6	6

Tabelle 22: Empfehlungen über die Vitaminzufuhr [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009, BGBl I/2009].

Funktionen der Vitamine im menschlichen Organismus

Tocopherole (Vitamin E) wirken als Antioxidans indem sie die Peroxidation mehrfach ungesättigter Fettsäuren in den Membranlipiden verhindern. Es hemmt die Entstehung von oxidierten LDL im Plasma und wirkt dadurch der Arteriosklerose entgegen. Vitamin E beeinflusst die Eicosanoidsynthese, das Immunsystem, die Membranfluidität und spielt eine indirekte Rolle bei der Zellatmung [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009].

Thiamin (Vitamin B1) spielt eine wichtige Rolle als Coenzym im Energiestoffwechsel. Durch einen Thiamin-Mangel kommt es zu Störungen im Kohlenhydratstoffwechsel und infolge zur Beriberi-Krankheit⁴ [ÖSTERREICHISCHER ERNÄHRUNGSBERICHT 2008, 2009].

³ TÄ = Tocopherol-Äquivalent

⁴ Beriberi: Thiamin-Mangelkrankheit insbesondere infolge ausschließlicher Ernährung mit maschinell geschältem und poliertem Reis. Symptome: Ödeme, periphere Nervenlähmung und Herzinsuffizienz [PSCHYREMBEL KLINISCHES WÖRTERBUCH, 2001].

Riboflavin (Vitamin B2) bildet die Wirkgruppe in den Flavoproteinen und Enzymen, die die biologischen Oxidationsvorgänge steuern [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

Pyridoxin (Vitamin B6) ist Coenzym einer Reihe wichtiger Enzyme des Aminosäurestoffwechsels, insbesondere der Transaminasen in der Leber. Weiters fungiert es als Coenzym beim Abbau der Aminosäuren Tryptophan und Methionin. Ein Mangel an B₆ hat negative Folgen für die Regulation immunologischer Funktionen [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

Coenzym A nimmt im Stoffwechsel eine zentrale Stellung ein und ermöglicht die Übertragung von Acetylgruppen. **Pantothensäure** ist ein Bestandteil von Coenzym A [KASPER UND BURGHARDT, 2009].

5.6.3. Der tatsächliche Beitrag zur Ernährung

Durch die Aufnahme von einer Portion Fleisch (150 g) werden bei Männern und Frauen 9,2 % des täglichen Vitamin-E-Bedarfs, sowie 17 % des täglichen Bedarfs an Pantothensäure gedeckt. Eine Portion Rotwild deckt hingegen 72 % des täglichen Pantothensäure-Bedarfs.

Außerdem wird bei Frauen der tägliche Thiamin-Bedarf zu 66 %, der Riboflavin-Bedarf zu 24 % und der Pyridoxin-Bedarf zu 60 % gedeckt. Bei Männern hingegen wird der tägliche Thiamin-Bedarf mit einer Portion Fleisch zu 55 %, der Bedarf an Riboflavin zu 24 % und der tägliche Pyridoxin-Bedarf zu 48 % gedeckt.

Die vorgenommene Rechnung bestätigt die allgemeine Aussage über Fleisch, als einen hervorragenden Lieferanten der B-Vitamine, sowie von Pantothensäure und Vitamin E.

5.7. Resümee

Fleisch gilt als besonders guter Lieferant für Protein, Mineralstoffe und Vitamine. Nachteilig für die Zufuhr von Fleisch sind meist die hohe Zufuhr von Fett und die sich daraus ergebende Energiedichte. Jedoch ist Fleisch nicht gleich Fleisch:

Wildbret besticht durch seinen besonders niedrigen Fettgehalt und die hervorragende Fettsäurezusammensetzung im Vergleich zu den Schlachttieren. Durch den hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren im Wildbret, sind Geschmack und Textur besonders verfeinert. Infolge des niedrigen Energiegehaltes ist Wildbret als Fleisch für die Diätküche bestens geeignet. In Bezug auf Mineralstoffe und Vitamine übertrifft Wildbret die schlachtbaren Haustiere besonders hinsichtlich des Gehalts von Eisen und Pantothenensäure.

Daraus ergibt sich die Empfehlung vermehrt Wildbret aufzunehmen und als fixen Bestandteil in die Ernährung zu integrieren. Da der Fleischkonsum jedoch sehr hoch ist, sollte Wildbret nicht zusätzlich, sondern statt dem Verzehr anderer Fleischsorten erfolgen.

5.8. Schadstoffbelastung

Die Belastung durch Schwermetalle im Fleisch, ist je nach Tierart, Alter des Tieres, Belastung des Futters und des Fleischstücks, sehr unterschiedlich. Vor allem den Innereien kommt in Bezug auf Schwermetalle eine große Bedeutung zu. Innerhalb der Innereien sind vor allem die Nieren und nachfolgend die Leber von Schwermetallkontaminationen betroffen. Darum ist von einem häufigen Konsum der Innereien abzuraten [SCHÖNBERGER, 2003].

5.8.1. Cäsium

Durch den Reaktorunfall von Tschernobyl am 26. April 1986 wurde die Umwelt mit Cäsium-137 (Cs-137) stark belastet. Die freigesetzte Radioaktivität wurde mit dem Wind vertragen und durch Gewitter aus der Atmosphäre in den Boden ausgewaschen. Je nach Bodenstruktur reicherte sich Cs-137 unterschiedlich stark in der Erde an. Einer besonderen Belastung waren und sind die unbearbeiteten Waldböden ausgesetzt. Der größte Teil an Cs-137 ist hier in der Humusschicht verankert. Pflanzen nehmen es mit den Wurzeln auf und so gelangt Cs-137 durch die Äsung in das Wildbret [KATZLBERGER et al., 2009; STREBL et al., 2000].

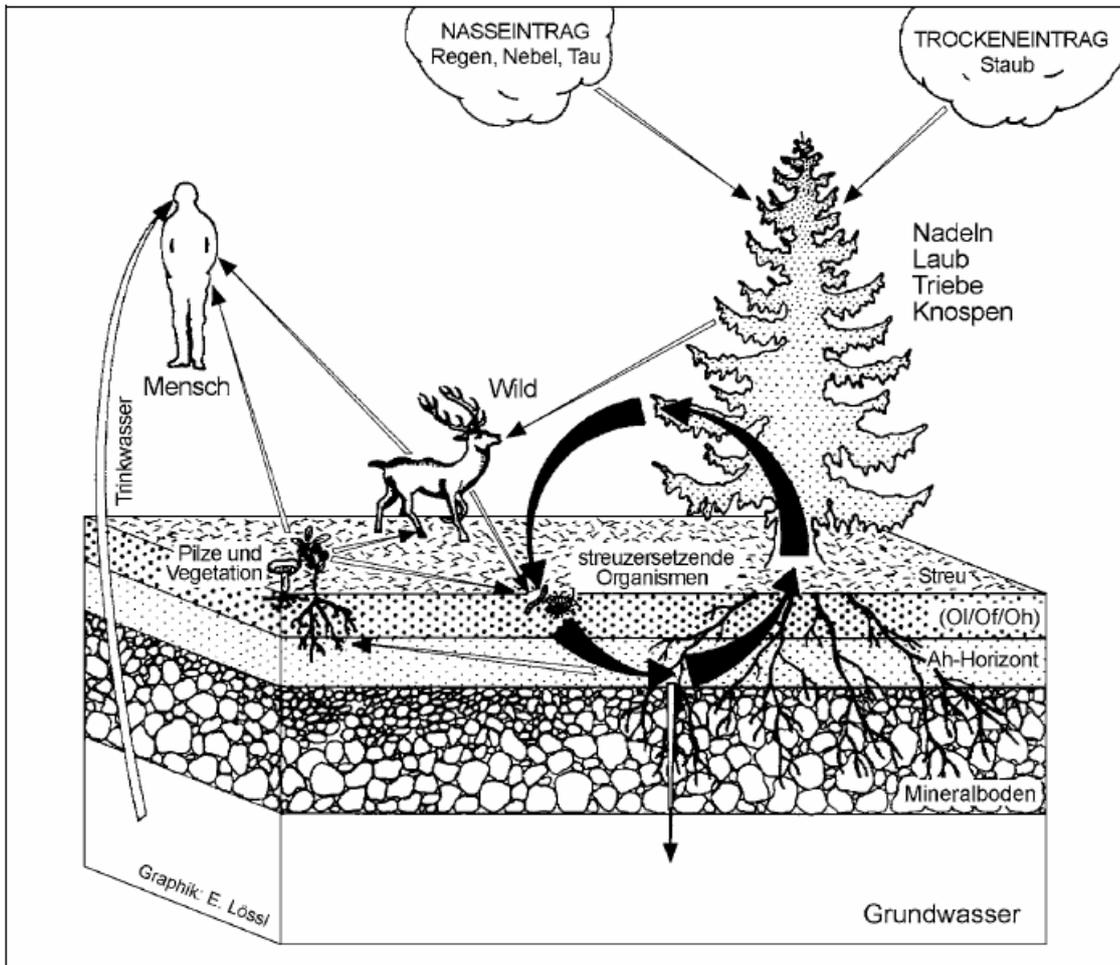


Abbildung 32: Cäsiumkreislauf im Ökosystem Wald [„UMWELTBUNDESAMT GMBH., 2000].

Wildtiere speichern Cs-137 hauptsächlich in ihrer Muskulatur. Die Aufnahme von Cäsium ist jahreszeitlich unterschiedlich. Die größten Mengen werden im Herbst und zu Winterbeginn, die geringsten im Frühjahr aufgenommen. Da in den meisten Gebieten im Winter zugefüttert wird, nehmen die Tiere in dieser Zeit hauptsächlich unbelastetes Futter auf. Aber auch durch das unterschiedliche Fressverhalten der Tiere schwankt die radioaktive Belastung. Bei Tieren, die ihr Futter hauptsächlich im Wald aufnehmen ist die Belastung höher als bei jenen die auch Pflanzen von Wiesen und Feldern fressen. Durch das Wühlen in der oberen Bodenschicht und die Aufnahme von besonders belastetem Futter (z.B. Hirschtrüffel) ist die Belastung bei freilebendem Schwarzwild am höchsten.

Das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) beauftragte die AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit), im Jahr 2009, die aktuellen Gehalte an Radiocäsium im Wildfleisch aus österreichischen Waldgebieten zu erheben. Der Schwerpunkt wurde dabei auf freilebende Wildtiere aus natürlichen Waldgebieten gelegt, die höhere Gehalte von Cs-137 im Boden aufwiesen [KATZLBERGER et al., 2009]. Die Bodenbelastung durch Cs-137 ist in Abbildung 33 ersichtlich.

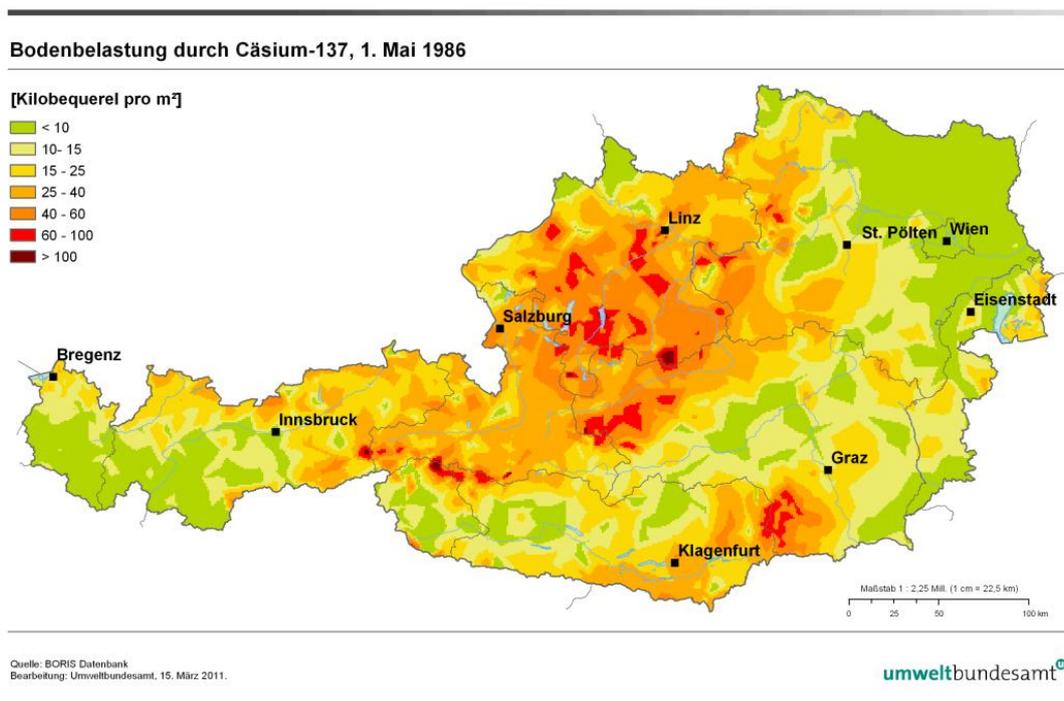


Abbildung 33: Bodenbelastung durch Cäsium-137 - Stand: 1. Mai 1986 [„UMWELTBUNDESAMT GMBH., 1986].

Die Nachweisgrenze (NWG) von Cs-137 liegt bei unter einem Becquerel pro Kilogramm (Bq / kg), der Grenzwert der Belastung bei 600 Bq / kg. Die Aktivitätskonzentrationen in den untersuchten Wildproben lagen zwischen der Nachweisgrenze und knapp 6000 Bq / kg [KATZLBERGER et al., 2009]. In Abbildung 34

sind die Durchschnittswerte der ermittelten Cs-137-Belastung der einzelnen Tierarten in Bq / kg ersichtlich:

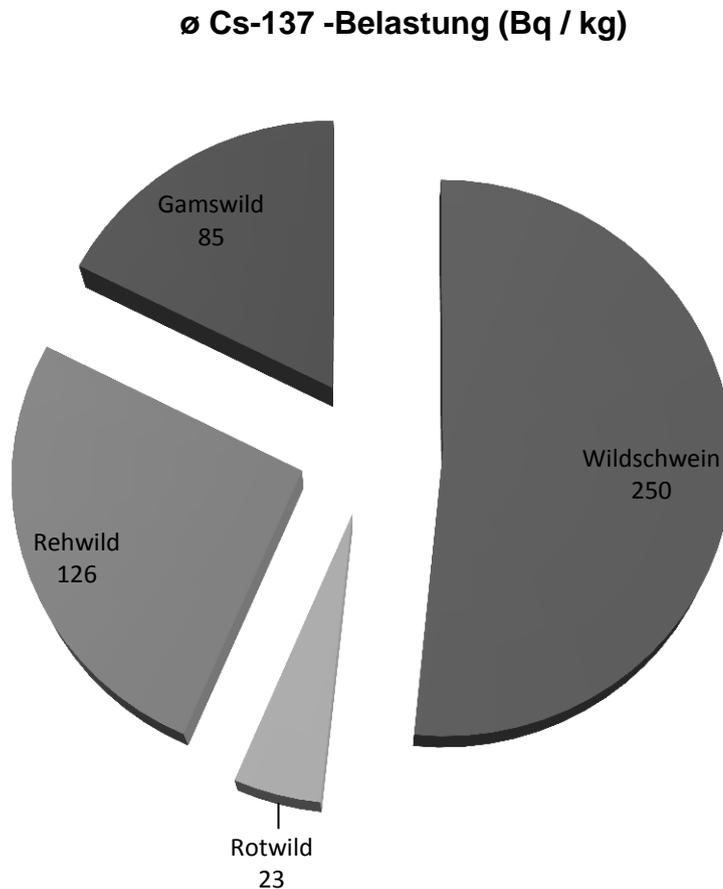


Abbildung 34: Aktivitätskonzentrationen an Cs-137 der Wildtiere (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

Wie aus Abbildung 34 ersichtlich ist, weisen Wildschweine mit Abstand den höchsten Gehalt auf, während Rotwild mit 23 Bq die geringste Belastung aufzeigt.

Die folgenden Diagramme zeigen weiters die Verteilung der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen der verschiedenen Wildarten im gesamten Bundesgebiet:

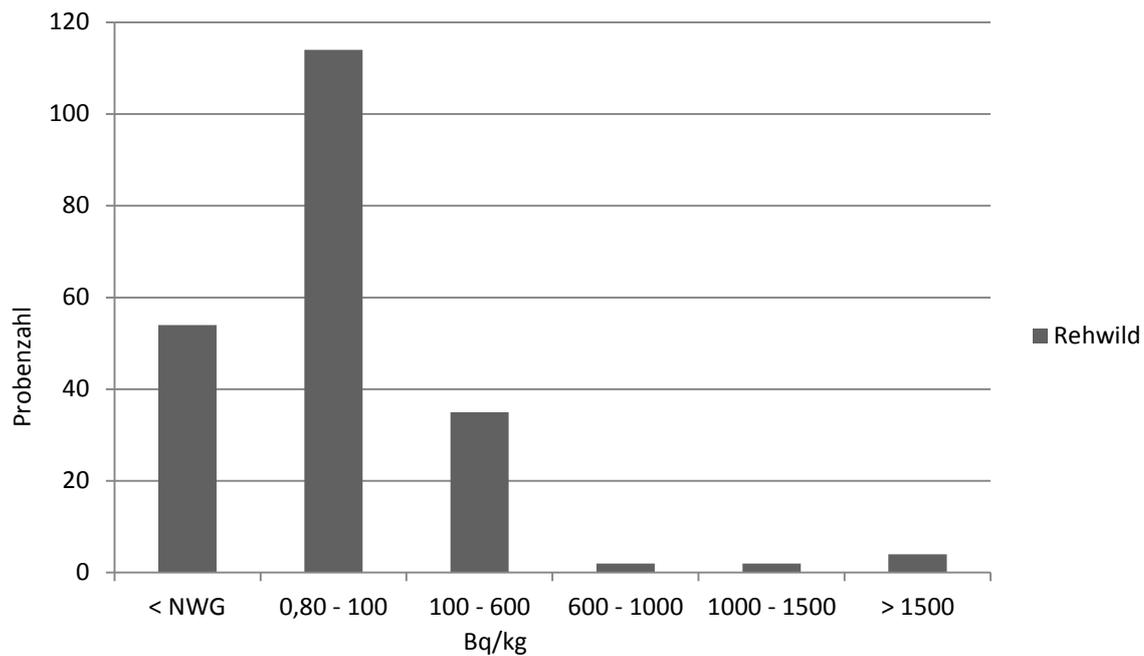


Abbildung 35: Cs-137-Belastung von Rehwild in Österreich (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

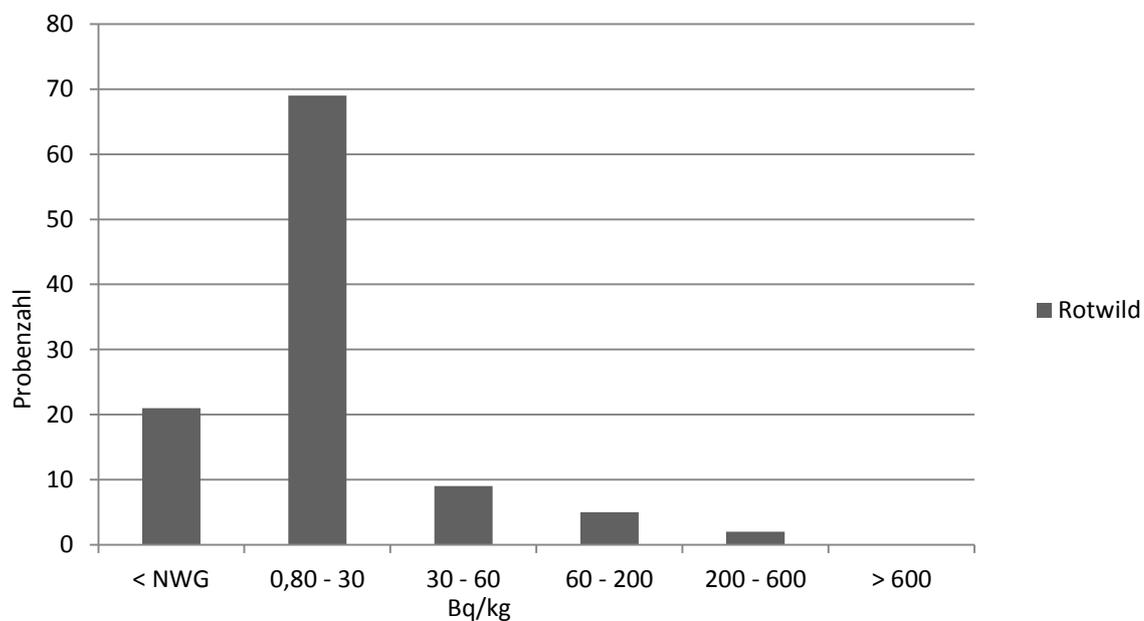


Abbildung 36: Cs-137-Belastung von Rotwild in Österreich (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

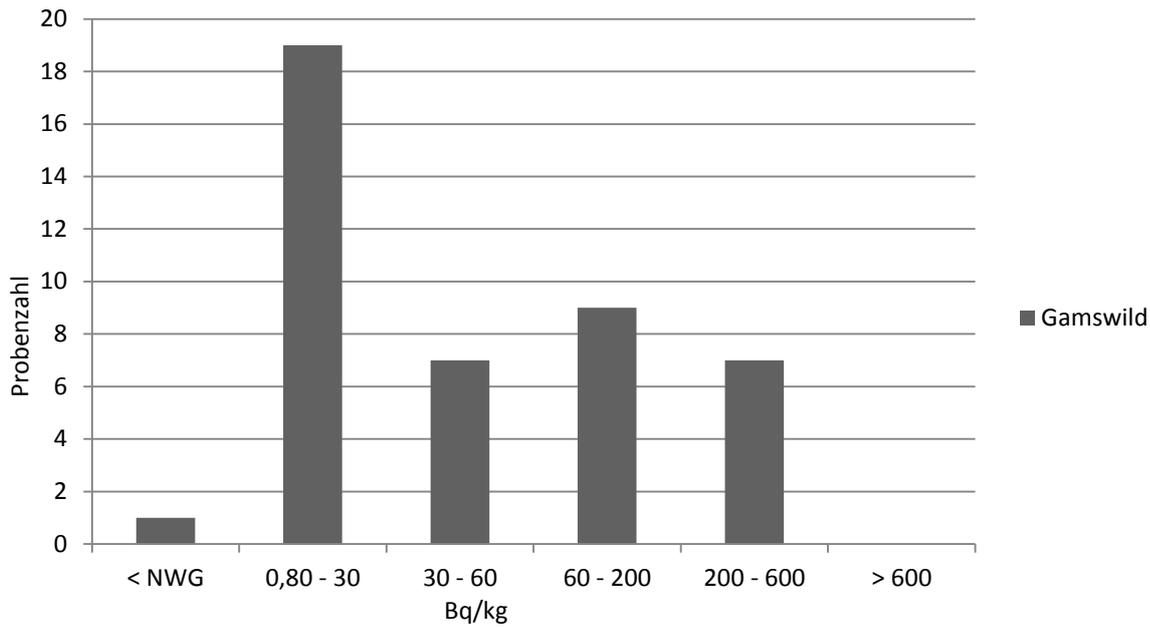


Abbildung 37: Cs-137-Belastung von Gamswild in Österreich (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

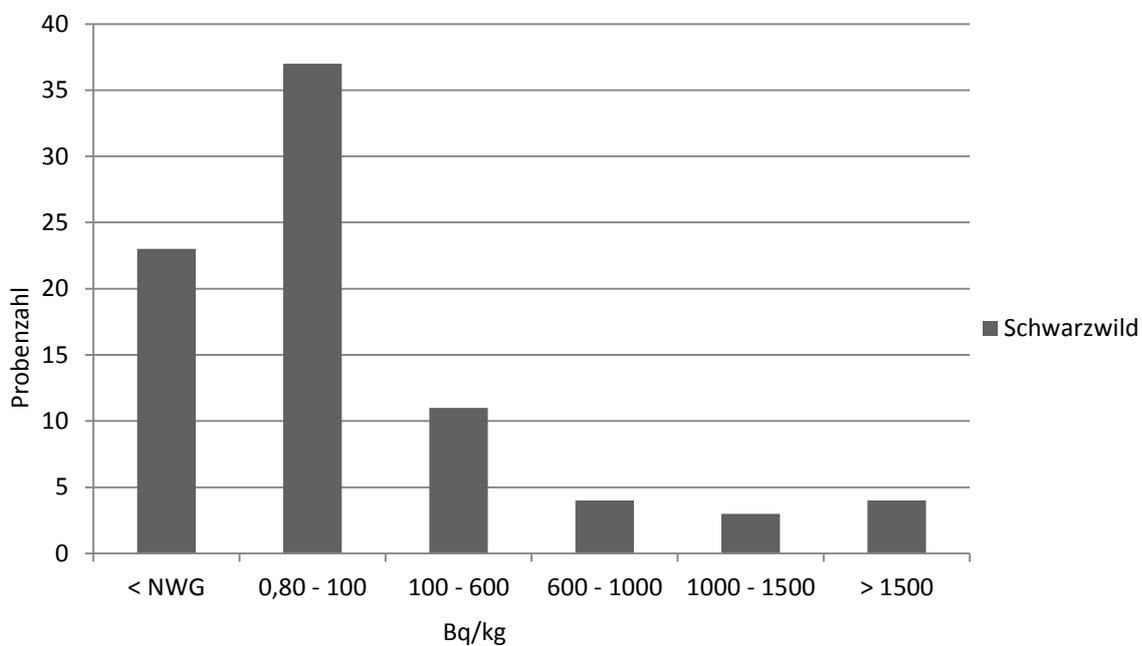


Abbildung 38: Cs-137-Belastung von Schwarzwild in Österreich (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

Wie aus den Abbildungen 35 bis 38 zu erkennen ist konnte der Grenzwert der Cs-137 Belastung von über 600 Bq/kg nur bei Wildschweinen und Rehen nachgewiesen werden.

Zudem konnte festgestellt werden, dass der Gehalt von Cs-137 bei Jungtieren (Reh und Schwein) höher ist als bei älteren Tieren [KATZLBERGER et al., 2009] (Abbildung 39).

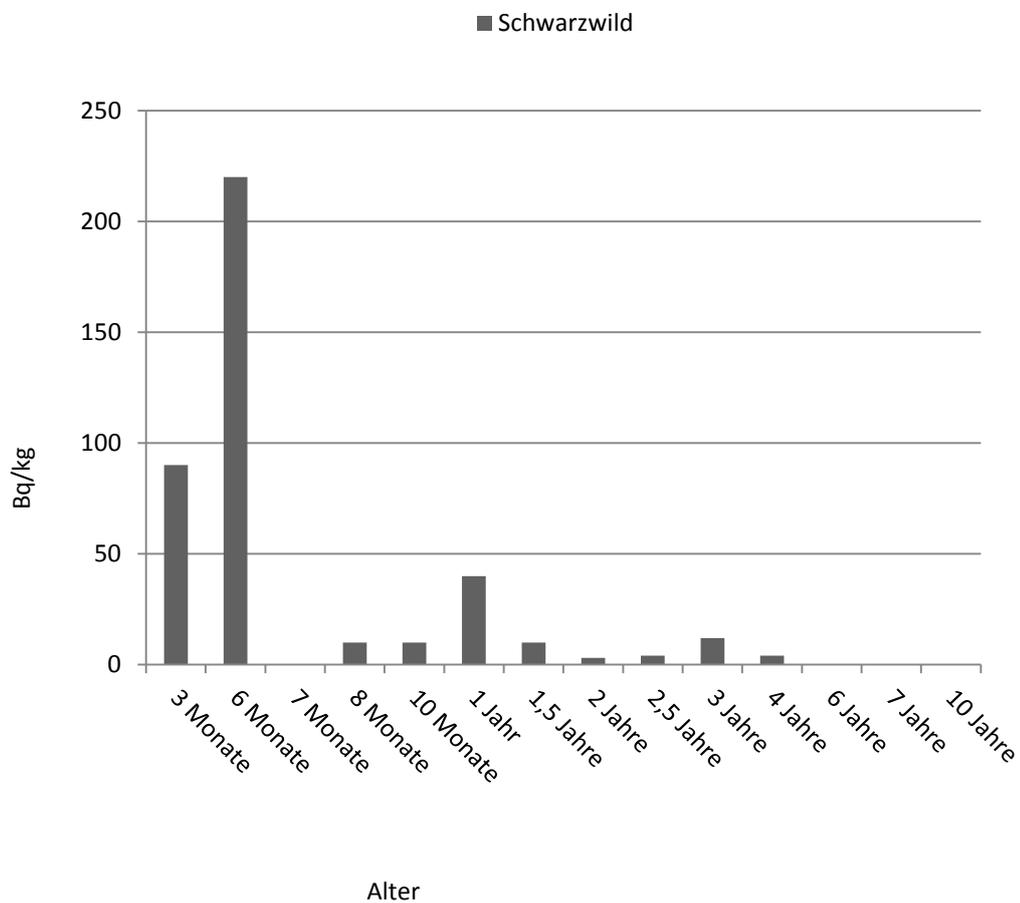


Abbildung 39: Cs-137-Gehalt in Abhängigkeit vom Tialter, am Beispiel Wildschwein (mod. nach [KATZLBERGER et al., 2009]).

Pro Jahr nimmt jeder Österreicher ca. 0,3 mSv an natürlichen Radionukliden mit der Nahrung auf. Die natürliche Zufuhr insgesamt beträgt ca. 2,9 mSv/Jahr (Dosis inkl. Aufnahme durch die Nahrung). Die Aufnahme durch den Konsum von Wildbret liegt, selbst bei extrem belastetem Fleisch, bei max. 10 % der Jahresdosis in Folge natürlicher Exposition. Das heißt, 12 Portionen von extrem belastetem Wildgericht müssten im Jahr aufgenommen werden, um die gleiche Jahresdosis durch C-137 zu bekommen, wie sie durch die Aufnahme von natürlichen Radionukliden erhalten wird. Außerdem weisen KATZLBERGER et al., 2009 darauf hin, dass die Cs-137-Gehalte im Vergleich zu früheren Studien abgenommen haben [KATZLBERGER et al., 2009].

5.8.2. Cadmium

Von der Cadmiumbelastung sind fast ausschließlich Leber und Niere betroffen. Die Cadmium-Konzentrationen in den Organen der Wildtiere werden von verschiedenen Faktoren, wie z.B. dem Lebensalter, beeinflusst. Cadmium ist bei allen tierischen Organismen mit zunehmenden Alter existent – so auch bei Nutztieren. Durch das niedrige Schlachtalter von Schweinen und Kälbern kommt es kaum zu Cadmiumbelastungen. Bei Rindern hingegen werden die Grenzwerte der Nierenbelastung des Öfteren überschritten. Die Cadmiumkonzentrationen im Muskelfleisch sind sehr gering. Daher werden die Grenzwerte für erhöhte Belastung kaum überschritten. Kommt es zu Überschreitungen, so ist dies meist auf eine Verunreinigung der Probe nach dem Erlegen zurückzuführen [TATARUCH, 2000].

Die Höchstgrenze für den Cadmiumgehalt in Fleisch beträgt 0,050 mg / kg, bei Innereien 0,50 - 1,0 mg / kg Frischgewicht [VO (EG) 1881/2006].

5.8.3. Blei

Seit dem Blei als Bestandteil von Benzin verboten wurde, ist die Belastung der Umwelt und daraus folgend auch die des Wildbestandes durch Blei merklich gesunken. Der Wert der nachweisbaren Bleirückstände bei Wildbret ist im Ver-

gleich zu schlachtbaren Haustieren etwas erhöht. Überschreitungen der Richtwerte für Blei bei Wildbret sind jedoch praktisch nicht mehr festzustellen. Aufgrund der Abnahme der Bleibelastung durch die Umwelt, wird die Belastung des Wildbrets durch Sekundärkontaminationen z.B. durch Geschoßsplitter immer deutlicher und damit unerwünschter. Toxikologisch ist das elementare Geschoßblei etwas weniger kritisch zu betrachten als die „natürliche“ Bleikontamination. Trotzdem kann es zu toxikologisch bedenklichen Bleigehalten im Wildbret kommen, die durch das Abhängen und Zubereiten für den Verbraucher noch besser verfügbar werden [TATARUCH, 2000, HECHT, 2000].

Bei Wildbret, das mit einem bleihaltigen Geschoß erlegt wurde, können in der Muskulatur, rund um die Einschussstelle, bis zu 2000-fach erhöhte Bleiwerte vorliegen. Der Grund dafür liegt darin, dass Blei aus dem Geschoss oder aus Geschosssplitter in Lösung gehen kann. Fleisch rund um die Einschussstelle ist daher nicht für den menschlichen Verzehr geeignet [SCHÖNBERGER, 2003].

Einen Überblick über die Bleibelastung in der Nähe des Schusskanals bietet Tabelle 23 anhand einer Untersuchung von Schwarzwild. Hier wird die Höhe der Kontamination in der Nähe des Schusskanals verdeutlicht. Aber nicht nur die Entfernung zum Schusskanal ist maßgebend, sondern auch das Gewicht des erlegten Stückes spielt eine Rolle. So sind Jungtiere einer geringeren Belastung ausgesetzt als Alttiere:

Die Höchstwerte der Bleibelastung von Fleisch betragen 0,10 mg / kg Frischgewicht [VO (EG) 1881/2006].

Gewicht (kg)	Blei (mg / kg)		Abstand zum Schusskanal (cm)			
	Eintritt	Austritt	5	15	25	30
86	1.095,9	736,0	32,2	11,2	4,2	3,3
82	189,2	67,4	18,9	6,2	0,2	0,2
78	125,2	59,8	14,2	0,8	0,2	0,2
76	131,4	77,7	11,9	3,8	0,2	0,2
43	361,4	633,1	47,5	6,8	3,8	3,1
34	179,2	395,4	26,2	5,2	2,6	0,9
32	74,0	95,0	5,1	0,9	0,1	0,1
32	65,5	158,3	8,2	0,8	0,2	0,2
29	76,5	212,3	10,3	0,8	0,2	0,2
26	69,7	176,3	10,2	2,3	0,1	0,1

Tabelle 23: Bleiwerte im Schusskanal beim Schwarzwild (mod. nach [HACKLÄNDER, 2011]).

Die Sekundärkontamination mit Blei kann und sollte durch die Verwendung entsprechender bleifreier Geschosse oder Geschößkonstruktionen verhindert werden [HECHT, 2000].

6. Schlussbetrachtung

Sowohl bei Schlachttieren als auch bei Wildbret gibt es strenge Regeln in Bezug auf die Gewinnung von Fleisch. Für die Fleischqualität des Wildbrets ist trotzdem das Handeln der Jäger ausschlaggebend. Beachtet und berücksichtigt der Jäger die Auswirkungen der Jagdmethode und der Trefferlage auf das Wildbret und folgt er danach streng den Hygienevorschriften, so ist davon auszugehen, dass qualitativ hochwertiges Wildbret erzeugt wird. Fleisch von Wild, das unter stressfreien Bedingungen erlegt und in weiterer Folge hygienisch weiterverarbeitet wird, gilt als auserlesenes, biologisches und natürliches Qualitätsprodukt, das dem Menschen hochwertiges Eiweiß, fettarmes Fleisch mit einem hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren und vielen Vitaminen und Mineralstoffen liefert.

Vom Blickwinkel des Tierschutzes aus betrachtet ist zu sagen, dass dem Wild, stunden- und oft tagelange, Transporte erspart bleiben. Jedes Nutztier, das geschlachtet wird, bemerkt sofort, „dass etwas nicht stimmt“ und ist automatisch einem Stressfaktor ausgesetzt. Dadurch, dass Nutztiere immer dem Zwang des Menschen unterliegen, können sie ihr Leben nie so leben wie es ihrer Natur entsprechen würde. Egal ob es hier um die Auswahl der Futtermittel oder um die Qualität und Auswahl des Schlafplatzes geht. Natürlich gibt es auch in der Landwirtschaft große Unterschiede in der Tierhaltung und eine möglichst artgerechte und natürliche Form der Haltung wird immer mehr bevorzugt.

Aktuelle Zahlen zum Fleischverzehr belegen jedoch, dass Wildbret unter der Bevölkerung nicht besonders populär ist und teilweise auch verpönt ist. Das Fleisch wird als sehr teuer empfunden und die Jagd oft mit Tierquälerei verbunden. Dabei zählt die Ansitzjagd, weidgerecht durchgeführt, zu den schonendsten Methoden der Fleischgewinnung. Das Wild lebt in Freiheit und nach seinen eigenen Vorlieben. Es hat die Möglichkeit seine Nahrung frei zu selektieren. Ahnungslos und vertraut kommt es zu den Äsungsflächen und liegt, wenn der Schuss optimal angebracht wurde, im Feuer. Das Tier wurde zu keiner Zeit Stress ausgesetzt und erfüllt somit viele Anforderungen an Tierschutz und

Fleischqualität. Natürlich liegt es am Jäger, wie tierschutzgerecht das Wild erlegt wurde. Aber die meisten Jäger jagen mit Leidenschaft und Hingabe und haben großes Interesse daran, einen guten Schuss anzubringen und qualitativ hochwertiges Fleisch zu erzeugen. Und dennoch ist es schon bei der Ausbildung zum Jäger von großer Bedeutung, dass ein gutes Bewusstsein für die Natur, das Tier, den Tierschutz und die Weidgerechtigkeit übermittelt wird.

Aber nicht nur am Jäger liegt es, an sich zu arbeiten. Auch in der Bevölkerung sollte Informationsarbeit geleistet werden. Menschen, die sich mit der Jagd auseinandersetzen und begreifen worum es dabei geht, werden nicht mehr protestieren und die Jagd oder auch die Jäger verpönen. „Schwarze Schafe“ gibt es überall – so auch bei den Jägern. Trotzdem gehört es der Bevölkerung bewusst gemacht, dass Jagd Natur ist und somit etwas Gutes.

Die Fleischaufnahme der österreichischen Bevölkerung ist generell zu hoch. Ein höherer Verzehr von Wildbret wäre dennoch zu empfehlen da sich Wildbret durch seinen geringen Fettanteil und dem daraus resultierenden niedrigen Energiegehalt auszeichnet. Außerdem sind das Fettsäuremuster und der Gehalt an Eisen und Pantothensäure von Wildbret im Vergleich zu den schlachtbaren Haustieren hervorzuheben. Viele Menschen jedoch wissen oft gar nicht woher sie Wildfleisch beziehen können. Für die ländliche Bevölkerung ist der Erwerb von Wildbret durch Direktvermarktung möglich. In der Stadt hingegen besteht kaum die Gelegenheit dieses besondere Fleisch zu erwerben.

Um Wildbret populärer zu machen, wäre es daher sinnvoll, Supermarktketten dazu zu animieren und zu motivieren, Wildbret, als fixen Bestandteil, in ihr Sortiment aufzunehmen. Es könnten Folder erstellt werden, die kurz und prägnant die Vorzüge des Fleisches auflisten.

Außerdem wäre ein geschütztes Markenzeichen für hochqualitatives Wildbret von Nutzen – denn:



7. Zusammenfassung

Österreich liegt mit seinem Fleischkonsum an der Spitze Europas. Obwohl der Fleischverbrauch seit 1995 stagniert, verzehren die Österreicher in etwa das Vierfache der Empfehlungen an Fleisch. Der Konsum von Schweinefleisch liegt dabei mit etwa 61 % an der Spitze, der von Wildbret mit knapp unter 1 % an letzter Stelle.

Die Überwachung der Fleischgewinnung ist in Österreich sowohl durch die Wildbretverordnung als auch durch das Schlachtier- und Fleischuntersuchungsgesetz sehr streng und genau geregelt. Die regelmäßige Kontrolle der Viehbestände und des Fleisches von schlachtbaren Haustieren und Wildbret durch Amtstierärzte, kundige Personen und Jäger, ermöglicht es die Fleischgewinnung und Fleischqualität auf einem hohen Niveau zu halten. Die Qualität des Wildbrets ist dabei stark vom Handeln des Jägers abhängig. Bereits die Wahl der Jagdmethode und die Trefferlage haben Einfluss auf diese. In weitere Folge sind der Transport und auch die richtige Kühlung von höchster Wichtigkeit. Fleischfehler können durch Vermeidung von Stress der Tiere beim Erlegen bzw. Schlachten, sowie durch gerechte Kühlung und Verarbeitung nahezu ausgeschaltet werden. Durch die gute Rückverfolgbarkeit bis zum Schlachtbetrieb bzw. Jäger ist eine zusätzlich erhöhte Sicherheit der Fleischqualität gegeben.

Aus den statistischen Aufstellungen der jährlichen Veterinärberichte geht hervor, dass sich die Tiergesundheit jährlich verbessert und sich Rückstandskontaminationen und Tierseuchen durch ständiges Monitoring im Rückwärtstrend befinden.

Fleisch im Allgemeinen gilt als besonders guter Lieferant für Protein, Mineralstoffe und Vitamine. Nachteilig für die Zufuhr von Fleisch sind meist die hohe Aufnahme von Fett und die sich daraus ergebende Energiedichte. Jedoch ist Fleisch nicht gleich Fleisch:

Wildbret besticht durch seinen besonders niedrigen Fettgehalt und die hervorragende Fettsäurezusammensetzung im Vergleich zu den Schlachttieren. Durch den hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren im Wildbret, sind

Geschmack und Textur besonders verfeinert. Außerdem ergeben sich dadurch positive Effekte für die menschliche Gesundheit. Aufgrund des niederen Energiegehaltes ist Wildbret als Fleisch für die Diätküche bestens geeignet. In Bezug auf Mineralstoffe und Vitamine übertrifft Wildbret sogar die schlachtbaren Haustiere besonders im Gehalt an Eisen und Pantothenensäure.

Die Schwermetallbelastung im Wildbret liegt für Cäsium (in den meisten Fällen) und Cadmium unter der Belastungshöchstgrenze. Der Gehalt an Blei wird wesentlich durch Sekundärkontamination, wie z.B. Geschosssplitter, beeinflusst. Damit lässt sich der Bleigehalt durch eine bleifreie Geschosswahl positiv beeinflussen.

8. Summary

Meat consumption in Austria is one of the highest in Europe. Although meat consumption has stagnated since 1995, the Austrians consume roughly the fourfold of the recommendations of meat. The highest is the consumption of pork with about 61 %, the consumption of game is with 1 % on the last place.

There are very strict regulations for meat production in Austria. These regulations are defined for game-meat and animal-for-slaughter by the meat analyses law. The regular inspection of livestock, meat from domestic animals and game by official veterinarians, hunters and knowledgeable people, keep the meat production and meat quality at a high level. The quality of game is heavily dependent on the actions of the hunter. Even the choice of hunting method and the results have an impact on this situation. Of utmost importance are a proper transportation and cooling. Meat errors can be virtually eliminated by avoiding the stress of the animals at slaughter or killing, as well as just chilling and processing. Due to the high degree of traceability to the slaughterhouse or hunting, an additional increased safety is given to the quality of meat.

The statistical reports show, that animal health improves annually and residue contamination and animal diseases decrease constantly monitoring.

Meat is generally considered to be particularly good source of protein, minerals and vitamins. A disadvantage for the supply of meat is usually the high intake of fat and the resulting high energy density. However, meat is not the same flesh:

Game impresses with its extremely low fat content and fatty acid composition compared to the farm animals. The high content of unsaturated fatty acids in the game, taste and texture are particularly refined. In addition there are positive effects on human health. As a result of lower energy content game meat is very suitable for a healthy diet. In terms of minerals and vitamins surpasses the game of farm animals, especially in the content of iron, and pantothenic acid.

The heavy metal pollution in the game is for cesium (in most cases) and cadmium below exposure limit. The presence of lead is mainly determined by sec-

ondary contamination, such as projectile fragments affected. Thus, the lead content can be a positive influence on lead-free bullet choice.

9. Literaturverzeichnis

AICHWALDER G. Hausschlachten - Zerteilen, Verarbeiten, Vermarkten. Leopold Stocker Verlag, 1997

BALTES W. MATISSEK R. *Lebensmittelchemie*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. 2011

BANDICK N. RING C. Wildbret als Nahrungsmittel. *Fleischwirtschaft*, 1996; Nr. 76 (9), S. 888–895

BELITZ H.-D. GROSCH W. SCHIEBERLE P. *Lehrbuch der Lebensmittelchemie : mit 634 Tabellen*. Springer, Berlin; Heidelberg. 2008

BERRISCH-HEMPEN D. Fettsäurezusammensetzung von Wildfleisch - Vergleich zum Fleisch schlachtbarer Haustiere. *Fleischwirtschaft*, 1995; Nr. 75 (6), S. 809–813

CAMPBELL N. A. KRATOCHWIL A. LAZAR T. REECE J. B. *Biologie*. Pearson Studium, München [u.a.]. 2009

DEHN S. *Wildbret erfolgreich vermarkten*. Kosmos, 2006

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG E. V. Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE 2011;

EBERMANN R. ELMADFA I. *Lehrbuch Lebensmittelchemie und Ernährung*. Springer, Wien [u.a.]. 2008

ELMADFA I. *Ernährungslehre*. Ulmer, Stuttgart. 2004

ELMADFA I. FREISLING H. NOWAK V. HOFSTÄDTER D. HASENEGGER V. FERGE M. FRÖHLER M. FRITZ K. MEYER A. PUTZ P. RUST P. GROSSGUT R. MISCHKE D. KIEFER I. SCHÄTZER M. SPANBLÖCHEL J. STURTZEL B. WAGNER K.-H. ZILBERSZAC A. VOJIR F. PLSEK K. Österreichischer Ernährungsbericht 2008. 1. Auflage, Wien, März 2009; S. 98–137

ELMADFA I. FRITZSCHE D. AIGN W. *GU Kompass Nährwerte*. Gräfe und Unzer, 1996

ELMADFA I. LEITZMANN C. *Ernährung des Menschen*. Ulmer, Stuttgart. 2004

FÖTSCHL H. Schulungsunterlage für kundige Personen nach dem LMSVG - Rechtsvorschriften für die Untersuchung und das Inverkehrbringen von erlegtem frei lebendem Wild 2007;

FÜRLINGER H. Jagd in Österreich – Weidwerk in Vergangenheit und Gegenwart. Furlinger, 1964; S. 78–80

GOHLKE H. Ernährung und kardiale Ereignisse. *Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology*, 2009; S. 63–65

GRUBER A. Wildbret - ein Beitrag für gesunde Ernährung? In: Bericht über die Tagung für die Jägerschaft zum Thema Wildbretvermarktung und Wildfleischqualität. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 2000; S. 43–45

HACKLÄNDER K. Vorlesungsunterlagen: Wildökologie in der Forst- und Jagdwirtschaft. Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien, 2011;

HECHT H. Auswirkungen der Geschoßwahl auf die Bleibelastung des Wildbrets. In: Bericht über die Tagung für die Jägerschaft zum Thema Wildbretvermarktung und Wildfleischqualität. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 2000; S. 19–22

HURLIN J. SCHULZE H. Möglichkeiten und Grenzen der Qualitätssicherung in der Wildfleischvermarktung. Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung Georg-August-Universität Göttingen, 2007; S. 1–19

KÄRNTNER JÄGERSCHAFT. Wildbretpreise In: *Der Kärntner Jäger*. Nr. 400/1994; 40. Jahrgang, 2011; S. 15

KASPER H. BURGHARDT W. *Ernährungsmedizin und Diätetik*. Elsevier Urban & Fischer, München. 2009

KATZLBERGER C. KORNER M. LANDSTETTER C. DAUKE M. CERNOHLAWEK N. TATARUCH F. STEINECK T. Erhebung der radioaktiven Belastung von Wildbret" im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit, Familie und Jugend (GZ:BMGF-32234/0007-III/B/5/2007), Wien. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, 2009; S. 1–13

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH *Qualitätshandbuch für Fleisch und Fleischerzeugnisse aus bäuerlicher Produktion*. 2006

LINDNER R. HOFER O. FEHRER R. BRIER K. LANGER M. Grüner Bericht 2010 - Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 51. Auflage. Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2010; S. 141

LÖFFLER G. *Basiswissen Biochemie mit Pathobiochemie*. Springer Medizin Verlag,, Heidelberg : 2008

MCCANCE WIDDOWSON`S *The Composition of Foods*. The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, United Kingdom: 1993

MEYER S. *Studienarbeit: PSE- und DFD-Fleisch*. GRIN Verlag für akademische Texte, 2009

MOISER G. *Fleischer-Arbeit*. Georg Westermann Verlag, 1968

MORITZ A. Cholesterin- und Puringehalte von Wildfleisch - Vergleich zum Fleisch schlachtbarer Haustiere. *Fleischwirtschaft*, 1995; Nr. 75 (6), S. 814–818

NEUMANN G. *Essen und Lebensqualität: natur- und kulturwissenschaftliche Perspektiven*. Campus-Verl., Frankfurt/Main [u.a.]. 2001

ÖSTERREICHISCHE DIABETES GESELLSCHAFT Diabetes mellitus - Leitlinien für die Praxis. Wiener klinische Wochenschrift - The Middle European Journal of Medicine, 2009; Nr. Heft 21-22, S. 62–64

PAULSEN P. SPALLINGER E. *Risikoanalyse bei lebensmittelliefernden Wildtieren in Österreich, Endbericht zum Projekt Nr. Nr. 1347 des BMLFuW, des BMGF und der NÖ Landesregierung.* Institut für Fleischhygiene, Fleischtechnologie und Lebensmittelwissenschaft, Veterinärmedizinische Universität Wien, 2006

PAULSEN P. WINKELMAYER R. Wildfleisch - ein Qualitätsprodukt. Weidwerk, 2004; Nr. 8, S. 14–16

PICHLER B. WIDHALM K. Die Bedeutung von Omega-3-Fettsäuren bei rheumatoider Arthritis. Arbeitsgemeinschaft Klinische Ernährung - Journal für Ernährungsmedizin, 2004; Nr. 1, S. 26–29

Pschyrembel Klinisches Wörterbuch. 259. Auflage Walter de Gruyter, Berlin [u.a.]. 2001

RIMBACH G. MÖHRING J. ERBERSDOBLER H. F. *Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger.* Springer, Berlin; Heidelberg. 2010

SCHMID A. Fett aus Fleisch und Fleischerzeugnissen in der Ernährung des Menschen. ALP science, 2007; Nr. 511, S. 1–27

SCHOLZ-AHRENS K. E. SCHREZENMEIR J. Ernährung und Osteoporoseprävention. Ernährungs-Umschau, 2004; Nr. 51, S. 22–27

SCHÖNBERGER G. Dissertation: Zusammenhang zwischen Ernährungsweise und Gehalt an Schadstoffen im Blut. Heidelberg, Institut für Ernährungswissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen, 2003, S. 31-37

SCHULZ L.-C. DÄMMRICH K. *Pathologie der Haustiere : begründet von K. Nieberle und P. Cohrs als „Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere“.* Gustav Fischer Verlag, Jena. 1991

SOUCI FACHMANN KRAUT *Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen*. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching bei München. 2000

STATISTIK AUSTRIA Jagdstatistik 2010/11. Statistik Austria, 2011a;

STATISTIK AUSTRIA Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise 2011. Statistik Austria, 2011b;

STATISTIK AUSTRIA Versorgungsbilanzen für tierische Produkte 2010. Statistik Austria, 2011c;

STREBL F. BOSSEW P. KIENZL K. HIESEL E. Radionuklide in Waldökosystemen, Wien. Bundeskanzleramt - Strahlenschutz, 2000; Bd. 59, S. 7–41

TATARUCH F. Ist die Caesiumbelastung von Wildbret in Österreich noch ein Thema? In: Bericht über die Tagung für die Jägerschaft zum Thema Wildbretvermarktung und Wildfleischqualität. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 2000; S. 15–18

VALENCAK T. RUF T. „Gesundes“ Fett im Wildfleisch. Weidwerk, 2004; Nr. 12, S. 12–16

VALENCAK T. G. TATARUCH F. STEINECK T. ARNOLD W. Wie gesund ist Wildbret? Fettsäurezusammensetzung, Umweltschadstoffe und Gefahr von Zoonosen. Gynäkologische Praxis, 2006; Nr. 30, S. 911–920

VELIK M. KAUFMANN J. KITZER R. Abschlussbericht Wildfleisch - Fett: *Fleischqualität von österreichischem Wild - Fettgehalt und Fettsäuren*. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 2010

VETERINÄRBERICHT STEIERMARK *Veterinärbericht 2003 - Schlachtier- und Fleischuntersuchung*. Amt der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 8C - Veterinärwesen, 2003

VETERINÄRBERICHT STEIERMARK *Veterinärbericht 2009*. Amt der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 8C - Veterinärwesen, 2009

VETERINÄRBERICHT STEIERMARK *Veterinärbericht 2010*. Amt der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 8C - Veterinärwesen, 2010

WEBER H. *Mikrobiologie der Lebensmittel*. Behr's Verlag, Hamburg. 2003

WINKELMAYER R. CENKER C. ZEDKA H.-F. *Wildfleischverordnung - Ausbildungsbuch basierend auf der EG-Richtlinie 92/45/EWG und der österr. Wildfleisch-Verordnung BGBl. Nr. 400/1994*. Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, 1996

WINKELMAYER R. LEBERSORGER P. ZEDKA H.-F. *Wildbret-Hygiene - Das Buch zur Wildfleisch-Verordnung*. Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, 2004

WINKELMAYER R. PAULSEN P. LEBERSORGER P. ZEDKA H.-F. *Wildbret-Direktvermarktung. Hygiene, Zerwirken, Gesetze, Vermarktung*. Zentralstelle Österr. Landesjagdverbände, 2007

WINKELMAYER R. PAULSEN P. LEBERSORGER P. ZEDKA H.-F. *Wildbret-Hygiene - Das Buch zur Guten Hygienepaxis bei Wild*. Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, 2008

WINKELMAYER R. Spezifische Produktionsbedingungen von Wildfleisch und Argumente pro Wildbret! In: Erste Niederösterreichische Wildfleischdirektvermarkter-Tagung (Paulsen P., Breuer G., Hrsg). Eigenverlag des Instituts für Fleischhygiene, Veterinärmed. Univ. Wien, 2009;

WORLD CANCER RESEARCH FUND AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH Ernährung, körperliche Aktivität und Krebsprävention: Eine globale Perspektiver (Zusammenfassung) 2007; S. 12

Gesetzestexte:

BGBL 108. *Verordnung: Lebensmittel-Direktvermarktungsverordnung: Direktvermarktung von Lebensmitteln*. 2006

BGBL 110. Verordnung: *Rückstandskontrollverordnung 2006: Kontrollmaßnahmen betreffend bestimmte Stoffe und deren Rückstände in lebenden Tieren und Lebensmitteln tierischer Herkunft.* 2006

BGBL 3.VO: *Änderung der Lebensmittel-Direktvermarktungsverordnung.* 2007

BGBL I 13/2006: *Gesamte Rechtsvorschrift für Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz, novellierte Fassung vom 21.06.2012*

BGBL I S. 3526: *Nährwert-Kennzeichnungsverordnung - NKV: Verordnung über nährwertbezogene Angaben bei Lebensmitteln und die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln (Artikel 1 der Verordnung zur Neuordnung der Nährwertkennzeichnungsvorschriften für Lebensmittel) - novelierte Fassung von 1994.* 2009

EG Rechtssache 149/73: *Urteil des Gerichtshofes vom 12. Dezember 1973, „Fleisch von Rentieren“.* 1973

EG Richtlinie 92/45 *zur Regelung der gesundheitlichen und tierseuchenrechtlichen Fragen beim Erlegen von Wild und bei der Vermarktung von Wildfleisch.* 1992

RGBL (Reichs- Gesetz- und Regierungsblatt) für das Kaiserthum Österreich Jahrgang 1849. 1850

VO (EG) 1881/2006: *Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln.* 2006

VO (EG) 2073/2005: *Mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel.*

VO (EG) 2075/2005: *spezifische Vorschriften für die amtliche Fleischuntersuchung auf Trichinen.*

VO (EG) 853/2004: *Spezifische Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs.*

VO (EG) 854/2004: Besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs.

Internet:

Der Anblick. Internet: <http://www.anblick.at/2010/05/wildbretpreise-leicht-gestiegen/> Stand: Oktober 2011 (Zugriff: 14.10.2011).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG *DGE-Ernährungskreis - Lebensmittelmengen | Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.* Aktuelle Version: 2004. Internet: <http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=415> (Zugriff: 25.10.2011).

Landwirtschaftskammer Österreich. Internet: <http://www.agrarnet.info> Stand: Oktober 2011 (Zugriff: 14.10.2011).

Steirischer Jagdschutzverein (Zweigstelle Mürzzuschlag). Internet: http://www.jagdschutz-mz.at/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=8&Itemid=62 Stand: Oktober 2011 (Zugriff: 11.10.2011).

Umweltbundesamt GmbH. Internet: <http://gis.umweltbundesamt.at/austria/boden/caesium/Map.faces> (Zugriff: 10.04.2012).

Zentralstelle österreichischer Landesjagdverbände. Internet: http://www.ljv.at/jagd_wirtsch.htm Stand: 2008 (Zugriff: 13.10.2011).a).

Zentralstelle österreichischer Landesjagdverbände. Internet: http://www.ljv.at/jagd_system.htm Stand : 2011 (Zugriff: 14.10.2011).b).

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Soll-

te dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Lebenslauf

Persönliches

Name	Birgit Zelinka
Anschrift	Mitterberg 32, 8665 Langenwang
Geburtsdatum	17. September 1980
Geburtsort	Bruck an der Mur

Ausbildung

10/2001 – 07/2012	Diplomstudium Ernährungswissenschaft, Universität Wien
09/1997 - 06/2001	Höhere Lehranstalt für Land- und Ernährungswirtschaft der Schulschwestern Graz-Eggenberg
09/1995 – 07/1997	Land- und forstwirtschaftliche Fachschule St. Martin – Schloss Oberlorenzen Fachrichtung „Ländliche Hauswirtschaft“

Studienbegleitende Praktika

07/2005 - 08/2005	Otto Wagner Spital Wien, 2. geriatrische Abteilung Mitarbeit beim Projekt „Voraussetzungen für eine adäquate Ernährungstherapie beim Ernährungsrisikopatienten in der Langzeitbetreuung“
07/2004	Landeslabor der Abteilung 16 Umweltschutz, Salzburg Mitarbeit in den Bereichen Elementanalytik, Mikrobiologie, Nasschemie, Nährstoffanalytik und organische Spurenanalytik
07/2003 – 08/2003	Landesaltenpflegeheim Kindberg, Steiermark Mitarbeit in der Großküche

Zusatzqualifikationen

Sprachen	Englisch – gute Kenntnisse in Wort und Schrift
EDV-Kenntnisse	Sehr gute Microsoft Office Kenntnisse (Word, Excel, Powerpoint)
2007	Jagdprüfung
2007	Meisterin der ländlichen Hauswirtschaft
09/1996 – 07/1997	Ausbildung zur Kindergartenhelferin

Berufserfahrung

2007 – 2011	TEERAG-ASDAG AG (Büro)
2006 – 2007	Schutzhaus Ganzalm (Service)
2005 – 2007	„Sport for Kids“ (Kinderturnen)