



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Hamburg University of Applied Sciences

**Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg**  
**Fakultät Life Sciences**

*Welche Vorteile bietet Wildfleisch hinsichtlich des Protein- und Fettgehaltes  
und der Fettsäurezusammensetzung gegenüber Fleisch von Nutztieren?*

Bachelorarbeit  
im Studiengang Ökotrophologie

vorgelegt von

**Lisa Woidich**

■■■■■

■■■■■, 16. August 2021

Gutachter: Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn (HAW Hamburg)

Gutachter: Prof. Dr. Michael Häusler (HAW Hamburg)

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Zusammenfassung.....	VI
Abstract .....	VII
Glossar.....	VIII
1. Thematische Einführung .....	1
2. Nutztierfleisch .....	3
2.1 Theoretische Grundlagen .....	3
2.1 Rind.....	3
2.2 Schwein .....	4
2.3 Schlachtung und Fleischreifung .....	4
2.4 Zusammensetzung.....	6
2.4.1 Wasser .....	6
2.4.2 Protein .....	7
2.4.3 Kohlenhydrate .....	8
2.4.4 Fett.....	8
2.4.5 Mineralstoffe und Vitamine .....	9
2.5 Statistische Grundlagen.....	11
3. Wildfleisch .....	11
3.1 Theoretische Grundlagen .....	11
3.2 Erlegung .....	12
3.3 Jagd .....	13
3.4 Wildarten.....	14
3.4.1 Rehwild .....	15
3.4.2 Rotwild.....	15
3.4.3 Schwarzwild.....	16
3.4.4 Gatterwild.....	17
3.5 Wildfleischzusammensetzung.....	18
3.6 Statistische Grundlagen.....	18
4. Material und Methode .....	19
4.1 Material .....	19
4.2 Methode.....	20
4.2.1 Bestimmung des Rohproteingehalts.....	20
4.2.2 Bestimmung des Gesamtfettgehaltes.....	20
4.2.3 Bestimmung des Fettsäurespektrums .....	21

5. Ergebnisse .....	22
5.1 Ergebnisse Wildproben .....	22
5.2 Nährwerte Nutztierfleisch .....	23
6. Diskussion .....	25
6.1 Ergebnisdiskussion.....	26
6.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse .....	26
6.1.2 Interpretation und ernährungsphysiologische Bewertung der Ergebnisse .....	27
6.2 Methodendiskussion.....	30
7. Schlussfolgerungen .....	34
Literaturverzeichnis.....	36
Anhang .....	39
Eidesstattliche Erklärung.....	42

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teilstücke Rotwild .....	31
Abbildung 2: Teilstücke Schwarzwild .....	32
Abbildung 3: Teilstücke Rehwild .....	32
Abbildung 4: Teilstücke Rind .....	33
Abbildung 5: Teilstücke Schwein .....	33

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Laborergebnisse Rehwild.....	22
Tabelle 2: Laborergebnisse Rotwild .....	22
Tabelle 3: Laborergebnisse Schwarzwild .....	22
Tabelle 4: Anteil der Fettsäuren des Gesamtfettgehalts.....	23
Tabelle 5: Protein- und Fettgehalt im Rindfleisch .....	24
Tabelle 6: Protein- und Fettgehalt im Schweinefleisch.....	24
Tabelle 7: Fettsäuremuster im Rindfleisch.....	25
Tabelle 8: Fettsäuremuster im Schweinefleisch.....	25
Tabelle 9: PUFA-Gehalt im Wildbret aus der Literatur.....	29

## Zusammenfassung

Mit dem Ursprung der Menschheit diente ihr Wildfleisch als wesentliches Nahrungsmittel. Während es den Jägern und Sammlern in der damaligen Zeit als Hauptnahrungsmittel galt, wird Wildfleisch heutzutage eher seltener verzehrt.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht wird Wildbret aufgrund der natürlichen und stressfreien Lebensweise eine besonders hohe Bedeutsamkeit zugeschrieben. In der folgenden Arbeit wird erforscht, ob sich diese Faktoren auch in der Fleischezusammensetzung bemerkbar machen und Wildbret hinsichtlich des Protein- und Fettgehaltes sowie des Fettsäuremusters Vorteile für die menschliche Ernährung gegenüber Nutztierfleisch bietet. Diesbezüglich werden Wildfleischproben vom Rehwild, Rotwild und Schwarzwild in einem Labor auf diese Nährwerte untersucht. Die Ergebnisse werden anschließend den gleichen Nährwerten für Nutztierfleisch – am Beispiel von Rind- und Schweinefleisch – aus der Literatur gegenübergestellt.

Während sich der Proteingehalt im Wildbret als deutlich höher herausstellt, zeichnet sich das Fleisch der Wildtiere durch einen bemerkenswert niedrigeren Fettgehalt im Gegensatz zu dem Nutztierfleisch aus. Da der Fettkonsum in der deutschen Gesellschaft über dem tatsächlichen Bedarf liegt und ein erhöhter Fettverzehr gesundheitliche Risiken mit sich bringt, erweist sich der Verzehr von magerem Wildfleisch im Hinblick auf den Fettgehalt als vorteilhaft. Eiweiß hingegen übernimmt zahlreiche wichtige biologische Funktionen im Organismus. Ein ausreichender Proteinverzehr ist daher essenziell, so dass Wildfleisch auch diesbezüglich ernährungsphysiologische Vorteile gegenüber dem Nutztierfleisch mit sich bringt.

Das Fettsäuremuster der Wildtiere unterscheidet sich bis auf einen minimal höheren Gehalt an gesättigten Fettsäuren im Wesentlichen nicht von dem Fettsäuremuster des Nutztierfleisches, wodurch Unstimmigkeiten zwischen der Laboranalyse und der Literatur aufkommen. Diese werden im weiteren Teil der Arbeit diskutiert.

## Abstract

Since the origin of mankind, game meat has served as an essential food. While it was considered the staple food of hunters and gatherers in those days, game meat is consumed rather less frequently nowadays.

From a nutritional point of view, game meat is considered to be particularly important because of its natural and stress-free way of life. The following study investigates whether these factors are also reflected in the meat composition and whether game meat offers advantages for human nutrition over farmed animal meat in terms of protein and fat content as well as fatty acid patterns. In this regard, game meat samples from roe deer, red deer and wild boar are tested in a laboratory for these nutritional values. The results are then compared with the same nutritional values for farm animal meat - using beef and pork as examples - from the literature.

While the protein content in game meat turns out to be significantly higher, the meat of wild animals is characterized by a remarkably lower fat content in contrast to farm animal meat. Since fat consumption in German society is higher than the actual need and increased fat consumption entails health risks, the consumption of lean game meat proves to be advantageous in terms of fat content. Protein, on the other hand, performs numerous important biological functions in the organism. Sufficient protein consumption is therefore essential, so that game meat also has nutritional advantages over farm animal meat in this respect.

The fatty acid pattern of wild animals does not essentially differ from the fatty acid pattern of farm animal meat, except for a minimally higher content of saturated fatty acids, which leads to inconsistencies between the laboratory analysis and the literature. These will be discussed in the following parts of the paper.

## Glossar

Begriffe	Erklärung
Abschussplan	Der behördliche <i>Abschussplan</i> legt die Abschussregelungen fest und bestimmt, welches Wild zu welchen Zeiten erlegt werden darf (Numssen, 2017).
Ansitz	Der <i>Ansitz</i> bezeichnet einen Platz, von dem aus gejagt wird. Dabei wird zwischen verschiedenen Ansitzeinrichtungen wie Boden- oder Erdsitzen, Schirmen, Ansitzhütten, Leitern, Hochsitzen und Kanzeln unterschieden (Numssen, 2017).
aufbrechen	Beim <i>Aufbrechen</i> eines Wildtieres wird die Bauchhöhle geöffnet, die inneren Organe vom Tier entfernt und dieses anschließend ausbluten gelassen. Das entfernte Eingeweide wird als Aufbruch bezeichnet (Numssen, 2017).
Bestand	Der <i>Bestand</i> oder auch <i>Stückzahl</i> gibt die Häufigkeit von im Revier vorhandenen Schalenwild an (Numssen, 2017).
Brunft	Als <i>Brunft</i> wird die Paarungszeit von wiederkäuendem Schalenwild bezeichnet (Numssen, 2017).
erlegen	Als <i>erlegen</i> wird in der Jägersprache das Töten von Wild durch den Jäger/die Jägerin bezeichnet. Dies geschieht überwiegend mit einer Schusswaffe, kann jedoch auch in einzelnen Fällen durch das Abfangen mit einem Messer geschehen (Numssen, 2017).
Gehörn	Das <i>Gehörn</i> bezeichnet das Geweih des Rehbocks. Es besteht aus knochenhaltiger Substanz (Numssen, 2017).
Hegezeit	Die <i>Hegezeit</i> wird auch <i>Schonzeit</i> genannt und bezeichnet einen Zeitraum, in dem die Jagd und das Erlegen bestimmter Wildarten gesetzlich verboten sind. Die <i>Hege</i> steht als Sammelbegriff für Maßnahmen zur Pflege und zum Schutze des Wildes (Numssen, 2017).

Kahlwild	<i>Kahlwild</i> beschreibt geweihloses Rot-, Dam-, Sika- und Elchwild, also für weibliches Wild und Kälber (Numssen, 2017).
Kugelfang	Der <i>Kugelfang</i> beschreibt das Gelände, welches sich während einer Schussituation hinter dem bejagten Wild befindet (Numssen, 2017).
Omnivoren	<i>Omnivore</i> bezeichnet Allesfresser. Das Gebiss eines <i>Omnivoren</i> besitzt in der Regel starke Eckzähne und massive Backenzähne, so dass tierische und pflanzliche Nahrung ohne Probleme zerkleinert werden können. Der Verdauungstrakt verfügt über einen einkammerigen Magen sowie über mittlere Blinddarm-Länge (Numssen, 2017).
Pirsch	Die <i>Pirsch</i> ist eine Jagdmethode und kennzeichnet die langsame, lautlose Bewegung des Jägers/der Jägerin auf das Wild zu, ohne es dabei zu stören (Numssen, 2017).
Pürzel	Als <i>Pürzel</i> wird der Schwanz einiger Wildarten wie zum Beispiel dem Schwarzwild bezeichnet (Numssen, 2017).
Quasten	Bei Wildschweinen wird das langborstige Ende des Pürzels <i>Quaste</i> genannt. Vor allem älteres Schwarzwild besitzt solche Haarbüschel (Numssen, 2017).
schieben	Wenn das Gehörn bei Rehwild oder das Geweih bei Hirschen neu beginnt zu wachsen, <i>schieben</i> sie das Geweih (Numssen, 2017).
strecken	<i>Strecken</i> ist ein Synonym für Erlegen. Die Gesamtheit des auf einer Jagd erlegten Wildes wird demnach als <i>Strecke</i> bezeichnet. Dabei wird das Wild auf die rechte Körperseite in einer Reihe angeordnet auf den sogenannten <i>Streckenplatz</i> präsentiert, um den sich anschließend alle Jagdteilnehmer/innen versammeln (Numssen, 2017).
Treiber	Die <i>Treiber</i> treiben das Wild aus den Dickungen den Schützen zu. Sie gehen in einer Linie und werden in der Summe als <i>Treiberwehr</i> beschrieben (Numssen, 2017).

Wildbret

Der Begriff *Wildbret* bezeichnet das Fleisch von allen für den Verzehr bestimmten wilden Tieren. Es ist wichtig, dass das Wildbret hygienisch sorgfältig verwertet wird und einwandfrei zu dem/der Endverbraucher/in gelangt. Die *Wildbrethygiene* beinhaltet unter anderem das ordnungsgemäße Aufbrechen, Ausschweißen, Auskühlen, Prüfen auf Krankheiten und Entfernen der Duftdrüsen (Numssen, 2017).

ziehen

Die ruhige Fortbewegung des Schalenwildes in der Natur wird als ziehen bezeichnet (Numssen, 2017).

# 1. Thematische Einführung

Mit dem Ursprung der menschlichen Spezies diente ihr Wildfleisch als wesentliches Nahrungsmittel. Bis zur Jungsteinzeit wurde der Bedarf an Fleisch durch das selbstständige Jagen von wildlebenden Tieren gedeckt (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Noch bevor unsere Vorfahren Land besiedelten und Häuser bauten, sicherten sie ihr Überleben durch die Jagd auf Mammut und Hirsche. Das Fleisch der Wildtiere war auch später so begehrt, dass es für eine lange Zeit der adeligen Gesellschaft vorbehalten war (Teubner & Wittmann, 2007). Durch sich stetig weiter entwickelnde Jagdwaffen und -ausstattungen wurden die Wildbestände mit der Zeit so stark reduziert, dass vor ungefähr 10.000 Jahren die Domestizierung von verschiedenen Tieren wie Ziegen, Schafen, Schweinen und später auch dem Rind begann (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Seitdem gilt die Jagd nicht mehr als existenznotwendige Grundlage, sondern vielmehr als Passion und Leidenschaft. Heutzutage wird Jagd als Aktivität bezeichnet, die von der großen Mehrheit der Gesellschaft als befremdlich angesehen und in ihrer kulturellen Bedeutung nicht erkannt wird (Stahmann, 2020).

In Deutschland existieren heutzutage rund 397.000 Menschen, die über einen Jagdschein verfügen. Dies entspricht bei einer Gesamtbevölkerung von 83 Millionen Menschen lediglich 0,5% der Deutschen (Deutscher Jagdverband e.V., 2020). Obwohl dem Fleisch der wilden Tiere aus ernährungsphysiologischer Sicht eine hohe Bedeutsamkeit zugeschrieben wird, die sich aus einer stressfreien und natürlichen Lebensweise der Tiere ergibt, gilt der Verzehr von Wildfleisch für die meisten Menschen heutzutage als ungewöhnlich und unvertraut (Birka, 2015). Der geringe Konsum an Wildfleisch ist größtenteils auf seinen erschwerten Zugang zurückzuführen. Befindet sich im Familien-, Freundes- oder Bekanntenkreis kein/e Jäger/in, kann es mühsam werden, sich Wildfleisch für den eigenen Verzehr zu verschaffen. Die seltenen Berührungspunkte der Menschen mit Wildbret lösen Unsicherheit bei der Verarbeitung in der Küche sowie bei der richtigen Lagerung aus, die dazu führt, dass doch vorzugsweise auf das handelsübliche Nutztierfleisch zurückgegriffen wird (Stüber, 2012). Deshalb ist es wichtig, das Thema Wildfleisch in der Gesellschaft zu verbreiten und den Zugang zu diesem zu erleichtern, um die Vorteile, die sich durch den Verzehr ergeben, auszuschöpfen.

Bei der Recherche in öffentlichen Datenbanken wird nach kurzer Zeit deutlich, dass nur wenige öffentliche Publikationen existieren, die sich mit den ernährungsphysiologischen Vorteilen von Wildfleisch beschäftigen. Es sind hingegen eine Reihe von Publikationen vorhanden, die sich mit den negativen Aspekten von Wildfleisch beschäftigen, wie zum Beispiel die Risiken durch Bleirückstände im Wildbret, mikrobielle Untersuchungen auf Salmonellen oder mögliche Gefahren durch Mikroorganismen und Parasiten im Wildfleisch.

Es existiert eine Diplomarbeit aus dem Jahr 2012, die einen Vergleich zwischen Wildfleisch und Nutztierfleisch im Hinblick auf die ernährungsphysiologische Bedeutung aufstellt. Des Weiteren ist ein Artikel in der Zeitschrift *Medizin und Umwelt* veröffentlicht, der die Fettsäuremuster zwischen

Wildfleisch und Nutztierfleisch gegenüberstellt. Studien rund um das Thema Wildfleisch werden hauptsächlich an sehr spezifischen Wildarten durchgeführt. Beispielsweise wird eine Fettsäureanalyse bei Braunbärfleisch durchgeführt, die sensorische Qualität und der Fettsäuregehalt von Springböcken beurteilt, das Ernährungsprofil von Waldschneepfaffenfleisch analysiert oder die Fettsäurezusammensetzung von Zebrafleisch sowie Qualitätsmerkmale von Warzenschweinfleisch ermittelt. Zwei Studien können ausföndig gemacht werden, die thematisch in die Richtung der vorliegenden Arbeit gehen. So wird zum einen die Omega-3 und Omega-6-Fettsäurezusammensetzung von fünf europäischen Wildfleischarten untersucht und zum anderen eine Studie über die Nahrungsaufnahme von Omega-3-Fettsäuren und dessen Auswirkung auf das Fleisch durchgeführt.

Da jedoch insgesamt wenig fundiertes Wissen über den ernährungsphysiologischen Beitrag von Wildfleisch auf die Ernährung existiert und sich keine Studie auf den Rohproteingehalt, den Gesamtfettgehalt sowie das Fettsäurespektrum von Wildtieren bezieht, steht diese analytische Untersuchung im Fokus der Arbeit. Mit Hilfe einer laboratorischen Analyse verschiedener Wildfleischproben und einem anschließenden Vergleich dieser mit Nutztierfleisch soll die bestehende Forschungslücke geschlossen werden. Für die vorliegende Arbeit hat sich daraus folgende Forschungsfrage ergeben: Welche Vorteile bietet Wildfleisch hinsichtlich des Protein- und Fettgehaltes sowie der Fettsäurezusammensetzung gegenüber Fleisch von Nutztieren? Eine erste Vermutung liegt in einem höheren Proteingehalt, einem geringen Gesamtfettgehalt sowie einem günstigeren Fettsäuremuster.

Das Ziel der Arbeit ist neben einer finalen Beantwortung der Fragestellung für mehr Aufklärung über die Jagd und Wildfleisch zu sorgen. Die Arbeit soll Vorurteile rund um das Thema Jagen und Erlegen von Wildtieren mindern und die Menschen dazu motivieren, Wildfleisch vermehrt in ihre Ernährung einzubauen, um die eventuellen ernährungsphysiologischen Vorteile von Wildbret auszunutzen.

Um die Forschungsfrage in der vorliegenden Arbeit beantworten zu können, wird der Leser nach einer kurzen Einführung in das Thema Fleisch und seine wesentlichen Bestandteile in die Theorie der Jagd und die verschiedenen Wildarten eingeföhrt, um ein besseres Verständnis für das Thema Wildfleisch und Wildfleischzusammensetzung zu erlangen. Anschließend folgt die Beschreibung des Untersuchungsmaterials und eine Erläuterung des methodischen Vorgehens. Schwarzwild, Rehwild und Rotwild zählen zu den bekanntesten und meist verzehrtesten Wildarten in Deutschland (Deutscher Jagdverband e.V., 2020). Aufgrund dessen werden Fleischproben dieser drei Wildtiere als repräsentatives Beispiel für Wildfleisch für die analytische Untersuchung auf den Rohproteingehalt, den Gesamtfettgehalt und das Fettsäurespektrum verwendet. Im nächsten Kapitel folgt die Präsentation der laboratorischen Ergebnisse, die in der anschließenden Diskussion Nährwerten von Nutztieren aus der Literatur gegenübergestellt werden. Mit Hilfe dieses Vergleiches können dann die Ergebnisse diskutiert, interpretiert und kritisch hinterfragt werden, bevor sie schließlich im Kapitel *Schlussfolgerungen* zusammengefasst und die Arbeit letztlich durch die Beantwortung der Forschungsfrage abgeschlossen wird.

## 2. Nutztierfleisch

### 2.1 Theoretische Grundlagen

Als Fleisch wird das quergestreifte Muskelgewebe von warmblütigen Tieren bezeichnet. In Bezug auf den Begriff *Fleisch* sind grundsätzlich zwei verschiedene Bezeichnungen zu unterscheiden. Zum einen die *Fleischsorte*, die sich auf die unterschiedlichen Tierarten bezieht und zum anderen die *Fleischart*, die die verschiedenen Fleischteile eines Tieres kennzeichnet. Es existiert keine allgemein gültige Klassifizierung von Fleisch. Eine geläufige Einteilung ist die Unterscheidung zwischen *rotem Fleisch* von Rindern, Kälbern, Schweinen, Schafen sowie Lämmern und *weißem Fleisch* von Geflügel und Zuchtkaninchen. Ziegen-, Pferde- und Hasenfleisch spielen in Deutschland eine eher untergeordnete Rolle (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

Dient das Fleisch von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen, Pferden und anderen Einhufern sowie Hauskaninchen dem Verzehr, so unterliegt es der amtlichen Schlachtier- und Fleischschau. Dabei ermittelt ein Tierarzt/eine Tierärztin den Gesundheitszustand der Tiere und des Fleisches. Erst wenn übertragbare Krankheiten, eine Übermüdung des Tieres, anatomische Veränderungen der Organe, eine mangelnde Ausblutung oder pharmakologische Rückstände im Fleisch ausgeschlossen werden können, ist es für den Handel zugelassen (Baltes & Matissek, 2011).

Von großer Bedeutung für das Kaufverhalten der Konsumenten/innen ist die Fleischfarbe, die durch das Protein *Myoglobin* hervorgerufen wird. Unter Zutritt von Sauerstoff bildet sich das hellrote *Oxymyoglobin*. Um dem Fleisch ein frischeres Aussehen zu verleihen, wird es aus diesem Grund häufig in sauerstoffdichter Verpackung mit Sauerstoff und Luft begast. Existieren nur geringe Mengen an Sauerstoff, wird ein Teil des Myoglobins zu *Metmyoglobin*, wodurch sich die Fleischfarbe zu braun verändert. Auch beim Erhitzen von Fleisch wird Myoglobin zu Metmyoglobin denaturiert und die Fleischfarbe bleicht aus (Ebermann & Elmadfa, 2011). In den folgenden Kapiteln werden das Rind und das Schwein sowie die Schlachtung dieser Tiere näher beschrieben.

### 2.1 Rind

Der übergeordnete Begriff *Rind* umfasst verschiedene Rinderrassen unterschiedlichen Alters und Geschlechts. Das Fleisch von weiblichen und männlichen nicht ausgewachsenen Tieren wird als *Jungrindfleisch* bezeichnet. Es ist leicht faserig und sehr zart. Das Fleisch von weiblichen ausgewachsenen Tieren im Alter von maximal 36 Monaten, die noch nie gekalbt haben, wird als *Färsenfleisch* bezeichnet, nach dem ersten Kalben ist es unter der Bezeichnung *Kuhfleisch* bekannt. Färsenfleisch wird als kräftig rot, feinfaserig, zart und saftig beschrieben. Bei männlich ausgewachsenen

Rindern findet eine Unterscheidung in Bezug auf vorhandene oder nicht vorhandene Kastration statt. Nicht kastrierte männliche Rinder werden als *Bullen* bezeichnet. Sie werden meist in intensiver Stallmast gehalten und ihr Fleisch wird als fettarm und hell- bis dunkelrot mit einer mittleren bis kräftigen Faserstruktur charakterisiert. Kastrierte männliche Rinder hingegen werden als *Ochsen* bezeichnet. Ochsenfleisch ist sehr saftig und aromatisch, doch es ist in geringerem Umfang auf dem Markt vorhanden, da sich die Ochsenaufzucht sehr zeitintensiv gestaltet und die Futtermittelverwertung niedriger als bei den Bullen ist (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

Die Qualität von Rindfleisch im Allgemeinen hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Alter, der Rasse, der Haltung und der Fütterung ab (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

## 2.2 Schwein

Der umfassende Begriff *Schweinefleisch* bezeichnet alle für den Verzehr geeigneten Fleischteile von weiblichen und männlichen Hausschweinen unterschiedlichen Alters. Die Jungtiere werden *Ferkel* genannt. Der bekannte Begriff *Spanferkel* bezeichnet das Fleisch von Ferkeln, die im Alter von nur maximal sechs Wochen geschlachtet werden. Sobald die Jungtiere nicht mehr gesäugt werden, wird die Bezeichnung *Läufer* verwendet. Das weibliche Hausschwein heißt *Sau*, sobald es zum ersten Mal Nachwuchs bekommen hat. Die Bezeichnung für männliche Schweine lautet *Borg* für kastrierte Tiere und *Eber* für nicht kastrierte Tiere. Wird ein Eber acht Wochen vor dem Schlachtermin kastriert, wird er als sogenannter *Altschneider* bezeichnet (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

Aufgrund der hohen Nachfrage nach Schweinefleisch auf dem deutschen Markt werden Hausschweine überwiegend in Massentierhaltung gehalten. Für den Verzehr werden bevorzugt junge Schweine bis acht Monate und einem Gewicht von 90 bis 120 Kilo geschlachtet. Das Schweinefleisch ist rosafarben, zart und besitzt eine feinfaserige Struktur. Die Qualität von Schweinefleisch ist neben der Rasse und der Haltung von der Stressresistenz der Tiere abhängig (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Auch die Fütterung hat wesentlichen Einfluss auf das Fleisch. So führt Fisch beispielsweise zu einem Fehlgeschmack des Fleisches und Futter mit einem hohen Eiweißanteil erhöht den Magerfleischanteil (Baltes & Matissek, 2011).

## 2.3 Schlachtung und Fleischreifung

Die Schlachtung von Tieren findet in staatlich kontrollierten Schlachthöfen oder in privaten Schlachtbetrieben statt, in denen ein hygienisch gründlicher Umgang zwingend erforderlich ist, um eine mikrobielle Belastung des Fleisches zu verhindern (Baltes & Matissek, 2011).

Die Schlachtprozesse laufen in Abhängigkeit der Tierart unterschiedlich ab. Unmittelbar vor der Schlachtung wird darauf geachtet, dass das Schlachtvieh keinerlei Stress oder Aufregung ausgesetzt wird. Hektik kann zu Muskelblutungen während der Schlachtung führen, wodurch sich die Fleischqualität verringert (Baltes & Matissek, 2011).

Rinder werden durch einen Kopfschuss mit einem Bolzenapparat betäubt und bewusstlos gemacht. Nach der Betäubung wird durch das Öffnen der Halsschlagader die Ausblutung eingeleitet (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Anschließend wird die Haut der Tiere abgezogen und meist der Kopf abgetrennt. Die Innereien werden ausgenommen und anschließend werden die Tiere für die nächsten 24 Stunden bei 6°C gelagert (Baltes & Matissek, 2011).

Hausschweine werden vor der Schlachtung mit einem elektrischen Starkstromschlag am Kopf oder mit Kohlenstoffdioxid betäubt und anschließend vor der Ausblutung an einen Haken gehängt. Die Schweine werden in einem ca. 60°C warmen Wasserbad abgebrüht, um den Prozess der Enthaarung zu vereinfachen (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Auch Schweine werden nach dem Ausnehmen der Bauch- und Brustorgane für die nächsten 24 Stunden bei 6°C gekühlt gelagert (Baltes & Matissek, 2011).

Unmittelbar nach der Tötung werden die Muskeln nicht mehr mit Sauerstoff versorgt und der Körper der Tiere beginnt, sich zu versteifen. Die *Totenstarre*, auch *Rigor mortis* genannt, tritt ein. Dabei laufen biochemische und mikrobielle Reaktionen ab und das Fleisch eignet sich während dieses Zustandes nicht zur Zubereitung. Die Dauer der Totenstarre hängt von der jeweiligen Tierart ab, bei Rindern dauert sie etwa 10 bis 24 Stunden, bei Schweinen nur 4 bis 18 Stunden. Nach dieser Phase schließt sich der Prozess der Fleischreifung an, der je nach Tierart mehrere Stunden bis Tage dauern kann. Der Muskel ist wieder weich und dehnbar. Nun kann das Fleisch als Frischfleisch angeboten oder durch verschiedene Verfahren wie Salzen, Räuchern, Trocknen, Erhitzen oder Fermentieren länger haltbar gemacht werden (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

Wenn das Tier vor dem Schlachten gehetzt wird oder aufgrund von langen Transportwegen Stress ausgesetzt ist, kommt es zu einer verstärkten Ausschüttung und zum Abbau von Glykogen in der Muskulatur, wobei Milchsäure entsteht, die noch im lebenden Tier in der Leber abgebaut wird. Nach der Schlachtung fehlt die Milchsäure bei der Fleischreifung und der pH-Wert des Fleisches ist zu hoch. Das Fleisch verfärbt sich dunkel und geht in einen festen und trockenen Zustand über, es weist die sogenannten „DFD-Symptome“ auf. Ein weiterer Fleischfehler, der stressbedingt vor oder während des Schlachtvorgangs entstehen kann, ist das „PSE-Fleisch“. Dabei kommt es durch den Stress zu einer erhöhten Produktion an Milchsäure, die nach dem Tod im Gewebe verbleibt und den pH-Wert abfallen lässt. Die Muskelproteine werden denaturiert und das Fleisch verfärbt sich heller und wird von weicher, wässriger Konsistenz (Belitz, Grosch, & Schieberle, 2008).

40 bis 60% des Lebendgewichts der Schlachttiere sind Schlachtabgänge (Baltes & Matissek, 2011). Als Schlachtabgänge werden die Anteile des Tieres bezeichnet, die dem Schlachtkörper entnommen werden. Die Masse der Schlachtabgänge hängt von der jeweiligen Tierart ab und beinhaltet die

Innereien wie Herz, Lunge, Nieren, Leber, Milz, Gehirn, Schlund, Därme, Magen, Euter, Zunge, Blut, Haut, Knochen, Knorpel, Hufe sowie die Hörner. Sie finden in der Regel Verwendung in Lebensmitteln oder sind für technische Zwecke geeignet, weshalb die Schlachtabgänge nicht als *Abfälle* bezeichnet werden. Beispielsweise wird Leber als nährreiches Lebensmittel konsumiert oder zu Pasteten verarbeitet, aus Hörnern, Hufen und Haaren können Eiweißhydrolysate hergestellt werden, Därme werden zu Wursthüllen verarbeitet, einige Organe finden Verwendung in der Pharmaindustrie und aus Knorpeln und Sehnen kann Gelatine produziert werden (Ebermann & Elmadfa, 2011).

## 2.4 Zusammensetzung

Tierische Lebensmittel im Allgemeinen sind eine wichtige Eiweiß- und Fettquelle sowie ein bedeutender Lieferant für bestimmte Vitamine und Mineralstoffe (Ebermann & Elmadfa, 2011). Je nach der Tierart, dem Alter, der Rasse und den Lebensbedingungen kann die Zusammensetzung des Fleisches variieren und die Bestandteile wie Wasser, Fett, Eiweiß oder Kohlenhydrate in unterschiedlichen Anteilen vorhanden sein. Die unterschiedliche Zusammensetzung hat einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität des Fleisches und demnach auch auf die Verwendung. Grundsätzlich verfügt jedes Schlachttier über muskelfleischreiche, fettreiche sowie bindegewebs- und sehnenreiche Fleischstücke (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Im Folgenden werden die unterschiedlichen Bestandteile im Fleisch sowie ihre Funktionen näher erläutert.

### 2.4.1 Wasser

Der Wassergehalt variiert in den verschiedenen Lebensmittelgruppen sehr stark, dominiert jedoch in vielen Lebensmitteln. In Obst und Gemüse liegt der Wassergehalt zwischen 70 und 90%, Brot – und Backwaren weisen nur etwa 6 bis 45% Wasseranteil auf (Baltes & Matissek, 2011). Wasser gilt als Lösungs- und Quellmittel und bestimmt maßgeblich die Textur eines Lebensmittels. Es ist Bestandteil von chemischen Strukturen wie Proteinen, Nucleinsäuren, Kohlenhydraten und Salzen. Außerdem gilt Wasser als Reaktionspartner für chemische Reaktionen und ist für alle Hydrolyseprozesse notwendig (Ebermann & Elmadfa, 2011). Der Wassergehalt im Fleisch liegt bei etwa 60 bis 75% und schwankt je nach Tierart, Alter und Ausmästung. Grundsätzlich enthält das Fleisch von jungen Tieren jedoch mehr Wasser und weniger Fett als das der älteren Tiere, denn mit zunehmendem Alter verringert sich der Wassergehalt zugunsten des Körperfettes. Als wichtiges Qualitätskriterium gilt das Wasserbindungsvermögen. Es beeinflusst sowohl die Fleischfarbe als auch die Saftigkeit und die Zartheit des Fleisches (Ebermann & Elmadfa, 2011).

## 2.4.2 Protein

Der Makronährstoff Protein kommt in Lebensmitteln sowohl tierischen als auch pflanzlichen Ursprungs vor. Nahrungsproteine erfüllen zahlreiche biologische Funktionen im Organismus. Sie dienen beispielsweise der Synthese von Körpermasse, sind in vielen lebenswichtigen Körperflüssigkeiten und -sekreten enthalten, gelten als Bestandteil von Enzymen und einigen Hormonen, sind am Aufbau von Zellen und Geweben beteiligt, üben als Antikörper und Gerinnungsfaktoren wichtige Schutz- und Abwehrfunktionen aus oder sind wichtig für die Aufrechterhaltung der osmotischen Verhältnisse zwischen den verschiedenen Kompartimenten der Körperflüssigkeiten. Sie liefern pro Gramm 4 Kilokalorien, weshalb sie nicht primär als Energielieferant fungieren (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Proteine setzen sich aus Aminosäuren zusammen, die durch Peptidbindungen miteinander verbunden sind. Die Eiweißqualität hängt von der Relation des Aminosäuremusters zum Bedarfsmuster an einzelnen Aminosäuren ab. Je ähnlicher die Relation der Bausteine untereinander dem Bedarfsmuster ist, desto hochwertiger ist das Protein (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Die D-A-CH-Referenzwerte, die von der *Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung* herausgegeben werden, sehen eine tägliche Aufnahme von 0,8 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht vor. Die Nahrungsenergie sollte daher zu etwa 8 bis 10% aus Protein stammen (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Fleisch stellt eine hochwertige Quelle für die Deckung des Proteinbedarfes dar. Der Eiweißanteil beträgt als zweitgrößter Bestandteil im Fleisch etwa 20 bis 25%. Die Proteine lassen sich in drei verschiedene Fraktionen einteilen. Etwa 65% des Gesamtproteins im Fleisch sind *myofibrilläre* Proteine, wie zum Beispiel Myosin, Actin oder Titin. 20 bis 30% sind *lösliche* Proteine, überwiegend Proteine mit enzymatischer Aktivität, die für den Betrieb und die Energieversorgung der Muskeln bedeutend sind. Ein geringer Teil besteht aus *unlöslichen* Bindegewebsproteinen wie Kollagen oder Elastin, die der Struktur von Knorpeln, Sehnen, Zellwänden und als Trägersubstanz für Fett dienen (Ebermann & Elmadfa, 2011).

Ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Fleischqualität ist der Anteil an bindegewebeisweiß-freiem Fleischeiweiß (BEFFE), der sich aus der Differenz zwischen dem Gesamteiweiß und der Summe aus fremden Nichteiweiß-Stickstoffverbindungen und dem Bindegewebeisweiß ergibt. Er ist im Vergleich zum Bindegewebeisweiß, welches vor allem in Sehnen und Schwarten vorhanden ist, überwiegend in Muskelfleisch enthalten. Ein hoher Gehalt an BEFFE weist auf ein qualitativ hochwertiges Fleisch mit einem hohen Muskelfleischanteil hin. Wenn sich beim Garen von Fleisch die Textur verändert, so ist dies auf die Veränderung der Eiweiße zurückzuführen. Beim Garen gerinnen und lösen sich die kurzkettigen Eiweiße aus den Muskelfasern, wodurch das Fleisch zunächst zäh

wird. Anschließend löst sich das langkettige Eiweiß aus dem Bindegewebe und den Sehnen, so dass das Fleisch nach längerer Garzeit mürbe wird (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

### 2.4.3 Kohlenhydrate

Der Großteil des täglichen Energiebedarfs wird mit Hilfe von Kohlenhydraten gedeckt. Dadurch, dass kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Kartoffeln, Reis, Nudeln oder Cerealien zu den günstigsten Lebensmitteln gehören, machen sie im Durchschnitt etwa 70% der Nahrungsenergie aus, in Entwicklungs- und Schwellenländern sogar bis zu 80%. Sie kommen vorwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln vor, da es sich bei Kohlenhydraten um Strukturelemente und Energielieferanten von Pflanzen handelt. Da Tiere über einen eher geringeren Kohlenhydratanteil verfügen, sind auch tierische Lebensmittel in der Regel kohlenhydratarm. Die empfehlenswerte Zufuhr an Kohlenhydraten ergibt sich aus den Empfehlungen, die für die Protein- und Fettzufuhr vorgegeben ist. Dabei sollte die tägliche Mindestmenge von 2 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht nicht unterschritten werden. Die D-A-CH-Referenzwerte geben einen Anteil der Kohlenhydrate an der Gesamtenergiezufuhr von mindestens 50% an, um die Fettzufuhr zu verringern (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Das wichtigste Kohlenhydrat im Fleisch ist das Glykogen, welches zu etwa 0,05 bis 0,18% im Fleisch vorhanden ist. Es spielt eine wesentliche Rolle bei der Muskelarbeit und bei der Fleischreifung. Post mortem sinkt der Glykogengehalt im Muskel, da es schrittweise zu Milchsäure abgebaut wird (Ebermann & Elmadfa, 2011). Zusätzlich finden sich geringe Konzentrationen an Zucker und Glukse-6-Phosphat und anderen Zuckerphosphaten im Fleisch vor (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

### 2.4.4 Fett

Ein weiterer Makronährstoff, der wichtige Funktionen für den Organismus übernimmt und im Gegensatz zu Proteinen und Kohlenhydraten nicht in Wasser löslich ist, ist das Fett (Ebermann & Elmadfa, 2011). Es liefert pro aufgenommenem Gramm 9 Kilokalorien und gilt damit als Hauptenergielieferant für den menschlichen und tierischen Organismus. Fette sind für die Absorption fettlöslicher Wirkstoffe erforderlich und gelten als Träger fettlöslicher Vitamine. Sie sind als Ausgangssubstanz für weitere biologische Verbindungen essenziell, wie beispielsweise für die hormonähnlichen Substanzen *Eicosanoide* (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Sind alle im Fettmolekül vorhandenen Kohlenstoffatome mit Wasserstoffionen gesättigt, sind keine Doppelbindungen vorhanden und man spricht von *gesättigten* Fettsäuren (SFA). Fettsäuren mit einer

Doppelbindung werden als *einfach ungesättigte* Fettsäure oder auch *Monoenfettsäure* bezeichnet (MUFA). Weist das Molekül zwei oder mehr Doppelbindungen auf, liegt eine *mehrfach ungesättigte* Fettsäure, auch *Polyenfettsäure* genannt, vor (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Die gesättigten Fettsäuren können vom menschlichen Organismus selbst aufgebaut werden und wirken sich negativ auf die Blutfettwerte sowie das Herz-Kreislauf-System aus. Die einfach ungesättigten Fettsäuren hingegen haben einen günstigen Einfluss auf die Blutfettwerte und das Herz-Kreislauf-System (Rösch, 2015). Einen besonderen Stellenwert nehmen die mehrfach ungesättigten Fettsäuren ein. Diese essenziellen Fettsäuren können vom Körper nicht selbst synthetisiert werden, sondern müssen dem Organismus über die Nahrung zugeführt werden (Valencak, Tataruch, Steineck, & Arnold, 2017). Aufgrund dessen wird der Fokus bei der Fettsäurebeurteilung auf den mehrfach ungesättigten Fettsäuren liegen. Neben der Funktion als Zellwandbestandteil erfüllen mehrfach ungesättigte Fettsäuren eine wichtige Aufgabe als Regulator im Fettstoffwechsel, indem sie den Gesamtcholesterinspiegel senken. Des Weiteren üben sie einen positiven Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System, das Immunsystem, das Nervensystem sowie die Sehfunktion aus und nehmen eine schützende Funktion vor tödlichen Koronar-Erkrankungen ein (Gamsjäger & Teresa, 2014).

Die Fettzufuhr, die laut D-A-CH-Referenzwerte nicht mehr als 30% der täglichen Gesamtenergie betragen sollte, sollte sich idealerweise aus höchstens 10% gesättigten Fettsäuren, mindestens 13% einfach ungesättigten Fettsäuren und höchstens 7% mehrfach ungesättigten Fettsäuren zusammensetzen (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Fett ist vor allem für den Geschmack, die Konsistenz und die Saftigkeit des Fleisches entscheidend (Ebermann & Elmadfa, 2011). Es wird zwischen dem *subkutanen* Fett sowie dem *intermuskulärem* und dem *intramuskulären* Fett unterschieden. Das *subkutane* Fett, auch Auflagefett, befindet sich unter der Haut auf dem Muskelfleisch. Es ist sichtbar und kann leicht abgetrennt werden. Das *intermuskuläre* Fett kommt zwischen den Muskelfasern vor und bildet die Fleischmarmorierung. Das *intramuskuläre* Fett ist in den Muskelfasern eingelagert und ist nicht deutlich zu erkennen. Je nach Tierart, Alter und Ernährungszustand variieren sowohl der Gesamtfettgehalt als auch das Fettsäuremuster im Fleisch (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015).

#### 2.4.5 Mineralstoffe und Vitamine

Bis heute sind etwa 22 verschiedene Mineralstoffe bekannt, die der menschliche Organismus über die Nahrung benötigt, um seine Gesundheit und Leistung aufrechtzuerhalten. Mineralstoffe werden anhand der mengenmäßigen Anteile im Körper in Mengen- und Spurenelemente eingeteilt. Bei einem Anteil von mehr als 50 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht wird von Mengenelementen gesprochen. Dazu gehören die Metalle Natrium, Kalium, Magnesium und Calcium sowie die Nicht-

Metalle Chlor, Phosphor und Schwefel. Beträgt der Anteil weniger als 50 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht handelt es sich um Spurenelemente, zu denen Arsen, Chrom, Cobalt, Eisen, Fluor, Jod, Kupfer, Mangan, Molybdän, Nickel, Selen, Silicium, Vanadium, Zinn und Zink zählen. Wie bei den anderen Nährstoffen besteht ein individueller Bedarf an den verschiedenen Mengen- und Spurenelementen, der durch den Verzehr bestimmter Lebensmittel gut oder weniger gut gedeckt werden kann. Wird der Bedarf über einen längeren Zeitraum nicht gedeckt, kann dies zu erheblichen Mängeln führen, die ernährungsphysiologische Folgen für die Gesundheit und Leistung des Menschen mit sich bringen können (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Vitamine sind organische Verbindungen, die vom Körper nicht oder nur in unzureichender Menge synthetisiert werden können und aus diesem Grund über die Nahrung oder gegebenenfalls Supplemente zugeführt werden müssen. Auch sie sind für die Ausübung und Aufrechterhaltung physiologischer Funktionen im Körper unverzichtbar. Vitamine bilden zusammen mit den einigen Amino- und Fettsäuren, den Mineralstoffen sowie Wasser die essenziellen Nährstoffe. Zu den fettlöslichen Vitaminen gehören Retinol (Vitamin A), Calciferol (Vitamin D), Tocopherol (Vitamin E) und Vitamin K. Thiamin (Vitamin B1), Riboflavin (Vitamin B2), Niacin (Vitamin B3), Pyridoxin (Vitamin B6), Pantothensäure (Vitamin B5), Folsäure (Vitamin B9), Cobalamin (Vitamin B12), Biotin (Vitamin B7) und Ascorbinsäure (Vitamin C) gehören zur Gruppe der wasserlöslichen Vitamine (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Fleisch und Fleischerzeugnisse sind eine hochwertige Quelle für eine Reihe von Vitaminen und Mineralstoffen. Von den Vitaminen sind überwiegend Thiamin, Riboflavin, Pyridoxin und Cobalamin in nennenswerten Mengen enthalten (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Der Mineralstoffgehalt in Fleisch beträgt 0,8 bis 1,8%. Vor allem für Natrium, Calcium, Magnesium und Kalium ist Fleisch eine gute Quelle (Ebermann & Elmadfa, 2011).

Dennoch muss beachtet werden, dass es bei der thermischen Verarbeitung von Fleisch, beispielsweise bei der Zubereitung durch Kochen, Braten oder Garen, zu Vitamin- und Mineralstoffverlusten kommt. Die Höhe der Verluste hängt von mehreren Faktoren wie der Dauer der Temperatureinwirkung, der Höhe der Temperatur sowie der Menge der Garflüssigkeit ab. Grundsätzlich bringt ein kurzes Erhitzen bei hohen Temperaturen einen geringeren Nährstoffverlust mit sich als längeres Erhitzen bei niedrigeren Temperaturen. Beispielsweise gehen beim Kochen von Schweinefleisch aufgrund des Austritts von Fleischsaft etwa 70% des Gehaltes an Thiamin verloren, knapp 55% des Kaliumgehaltes und etwa 40% des gesamten Magnesiumgehaltes. Aus ernährungsphysiologischer Sicht empfiehlt es sich daher, das Fleisch zu Grillen. So kann der Verlust des Gehaltes an Thiamin auf die Hälfte und der Verlust an Kalium und Magnesium auf etwa 10% herabgesetzt werden. Ein weiterer Hinweis bei der Zubereitung von Fleisch und Fleischerzeugnissen ist, die Garflüssigkeit, die die Vitamine und Mineralstoffe enthält, die dem Fleisch entzogen wurden, für Suppen oder Soßen weiterzuwenden, um einen Verlust der Mikronährstoffe zu vermeiden (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

## 2.5 Statistische Grundlagen

In Deutschland wurden im November 2020 rund 11,3 Millionen Rinder gehalten. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Rinderbestand leicht gesunken (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020), während der Schweinebestand mit etwa 26 Millionen Schweinen in Deutschland im Jahr 2020 zum vorherigen Jahr größtenteils unverändert geblieben ist (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020).

Weltweit existieren bezogen auf die Stückzahl am meisten Hühner. Diese Tiere haben in den letzten 20 Jahren ein Wachstum im Bestand von 80,1%, so dass es im Jahr 2019 insgesamt 25,9 Milliarden Hühner weltweit gab. Rinder wurden im Jahr 2019 weltweit 1,5 Milliarden Stück gehalten, was einem Wachstum von 14,5% in den letzten 20 Jahren entspricht. Schweine wurden statistisch gesehen weltweit lediglich 0,9 Milliarden Stück gezählt und ein Rückgang um 5,4% festgestellt (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021).

Der weltweite Fleischkonsum ist in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Im Jahr 1990 lag der weltweite durchschnittliche Fleischverzehr bei 33,5 Kilogramm pro Person. Im Jahr 2018 lag er bereits bei 42,9 Kilogramm pro Person (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021). Deutschland zieht den Durchschnitt nach oben, denn im Jahr 2018 wurden insgesamt 78,8 Kilogramm Fleisch pro Bundesbürger verzehrt. Der Anteil an Schweinefleisch betrug dabei 43,2 Kilogramm und der Anteil an Rindfleisch 14,8 Kilogramm (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021).

## 3. Wildfleisch

### 3.1 Theoretische Grundlagen

Wildfleisch ist ein naturgegebenes Lebensmittel und stammt von Tieren, die in der freien Wildbahn geboren und aufgewachsen sind. Die wildlebenden Tiere ernähren sich im jahreszeitlichen Zyklus naturgemäß und von dem, was ihnen schmeckt, wie naturbelassene Gräser und Kräuter, Laub oder Wurzelwerk. Im Gegensatz zu Nutztieren, die zum Teil lange Transportwege auf sich nehmen müssen, ehe sie auf dem Schlachthof geschlachtet werden, leben Wildtiere ungebunden und stressfrei bis zu dem Tag ihrer Erlegung (Stehrer, 2017). Nur in seltenen Situationen kommt es bei der Jagd vor, dass ein Tier vor dem Erlegen gehetzt wird und einen Adrenalinschock erleidet oder dass ein Stück Wild angeschossen flieht und erst nach einer langen Nachsuche erlöst werden kann. In diesen Fällen können sowohl die PSE- als auch die DFD-Symptome nicht nur bei Nutztierfleisch, sondern auch bei Wildfleisch vorkommen (Teubner & Wittmann, 2007).

Wildfleisch wird im Allgemeinen als fettarm und feinfaserig beschrieben. Es zeichnet sich durch eine rot bis rotbraune Färbung und eine festere Konsistenz aus und weist einen starken

Eigengeschmack auf (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Grundsätzlich ist der Geschmack von Wildfleisch von verschiedenen Faktoren wie der Wildart, dem Alter oder der Jahreszeit abhängig. So ist beispielsweise das Fleisch jüngerer Tiere zarter oder im Herbst und im Winter erlegtes Wild wesentlich schmackhafter, zur Brunftzeit am intensivsten (Deutz, 2005). Wildbret sollte keineswegs unangenehm riechen, auf der Oberfläche schmierig sein oder in der Textur kernig sein. Auch wenn die Farbe von dem Normalzustand abweicht, sollte das Fleisch nicht verzehrt werden, da es auf eine verminderte Qualität hinweist (Teubner & Wittmann, 2007).

Im Supermarkt wird Wildfleisch tiefgefroren roh oder fertig zubereitet verkauft. Dieses Wildfleisch stammt aus Wildverarbeitungsbetrieben, die amtlich kontrolliert werden und den Regelungen des EU-Lebensmittelhygienerechts unterliegen (Kujawski, 2015). Weitere Vorschriften, die relevant für den Eigenverbrauch, die Direktvermarktung oder den Wildhandel sind, sind die tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung, die tierische Lebensmittel-Überwachungsverordnung, das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch sowie die Durchführungsverordnung über die Rückverfolgbarkeitsanforderungen an Lebensmittel tierischen Ursprungs (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020).

### 3.2 Erlegung

Bereits vor dem Erlegen eines Wildtieres beginnt die Wildbrethygiene. Weicht das Verhalten des Wildtieres beispielsweise durch geringe Scheuheit vor dem Menschen oder die äußerliche Erscheinung durch vorhandene Geschwülste, Schwellungen, offene Hautstellen oder Knochenbrüche ab, ist eine amtliche Fleischuntersuchung zwingend erforderlich. Wird ein Schuss auf ein Tier abgesetzt, muss der Jäger/die Jägerin darauf achten, dass der Schuss das Stück schnell tötet, der Magen-Darmtrakt unverletzt bleibt und wertvolles Wildbret nicht zerstört wird (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020).

Jedes beschossene Stück muss auf natürlichem Wege zur Strecke kommen. Manchmal ist ein zweiter oder ein dritter Schuss erforderlich. War das bejagte Tier vor dem Schuss nicht allein, so verlässt der Jäger/die Jägerin den Hochsitz erst, sobald die anderen Tiere nicht mehr in unmittelbarer Nähe sind. Anschließend wird der Hochsitz unauffällig und lautlos verlassen und sich dem erlegten Stück zu Fuß oder mit dem Auto genähert (Pettrak, 2019).

Nach dem Erlegen sind das sogenannte Aufbrechen und das Versorgen des Wildes zwingend notwendig, damit das Wildfleisch hygienisch verwertet werden kann. Dabei werden dem Tier die inneren Organe entnommen und auf eventuelle Veränderungen begutachtet. Anschließend wird das erlegte Wild für ein bis zwei Tage auf etwa 7°C heruntergekühlt, bevor es weiterverwertet oder eingefroren werden kann (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020). Wird das Tier zu früh in die Kühlung gehängt, kühlt das Fleisch auf 10°C bevor die Säuerung einen pH-Wert von 6,0 erreicht, wodurch

eine nicht rückgängig zu machende Muskelverhärtung eintritt und das Fleisch bei der Zubereitung zäh bleibt. Auch wenn Fleisch ohne durchlaufene Fleischreifung in die Tiefkühlung gelangt, bleibt das Fleisch bei der Zubereitung zäh, da das Einfrieren die Fleischreifung unterbricht (Teubner & Wittmann, 2007).

### 3.3 Jagd

Wer in Deutschland die Jagd auf wildlebende Tiere ausüben möchte, muss im Besitz eines Jagdscheines sein. Hierfür müssen einige Voraussetzungen erfüllt werden wie zum Beispiel ein Mindestalter von 15 Jahren sowie ein einwandfreies polizeiliches Führungszeugnis. Zudem muss der zukünftige Jäger/die Jägerin körperlich und geistig für die Jagd geeignet sein. Die Jägerprüfung ist eine staatlich anerkannte Prüfung und besteht aus einer praktischen Schießprüfung sowie einer schriftlichen und einer mündlichen Prüfung. Die Ausbildung umfasst ein breites Themenspektrum rund um die Wildbiologie, die Jagdpraxis, das Brauchtum, die Waffenkunde, die Wildbrethygiene und das Jagdrecht. Erst wenn ein vertrauter Umgang mit dem Gewehr und eine sichere Schießfertigkeit gewährleistet werden kann, ist der Jagdschein bestanden. Er kann im Rahmen von Abend-, Wochenend- oder Intensivkursen über den Landesjagdverband oder in einer Jagdschule absolviert werden. Die ersten drei Jahre nach dem Bestehen der Prüfung wird der Jäger/die Jägerin als *Jungjäger* betitelt (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020).

Bei der Jagd werden verschiedene Jagdweisen unterschieden. Die am häufigsten ausgeübte Jagdart ist der *Ansitz*. Dabei sitzt der Jäger/die Jägerin auf einem Hoch- oder Erdsitz und beobachtet das ziehende Wild. Der Vorteil dieser Jagdmethode liegt in einer sicheren Schussabgabe, da die Kugel von leicht oben in Richtung Boden fliegt und dadurch ein sicherer *Kugelfang* gewährleistet wird (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020). Wird auf Niederwild wie Hasen oder Fasane gejagt, reicht es aus, eine Stunde vor der Dämmerung auf dem Hochsitz zu sitzen. Bei der Jagd auf Hochwild wie Damwild, Rotwild oder Schwarzwild hingegen sollte der Hochsitz zwei Stunden vor Dämmerungsbeginn bezogen werden (Petrak, 2019).

Während es bei der Ansitzjagd auf Ruhe und Regungslosigkeit ankommt, bezeichnet man mit dem *Pirschen* die langsame, geräuschlose Bewegung auf das Tier zu. Entscheidend ist hierbei neben der Windrichtung auch die Ausarbeitung der Pirschwege, die möglichst frei von Laub und Ästen sein sollten, um die Geräuschlosigkeit sicherzustellen (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020). Auch das Wetter hat einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg einer Pirsch. Klare Sicht erfordert eine langsame Pirsch, wohingegen Regen eine nahezu geräuschlose Fortbewegung ermöglicht. Bei Nebel, extremer Trockenheit oder Frost ist ein Pirschen nicht möglich. In den meisten Revieren wird die

Pirsch aufgrund der Störungen der Ruhezeiten des Wildes durch den Menschen für eine eher ungeeignete Jagdart gehalten (Pettrak, 2019).

Im Herbst und Winter finden Gesellschaftsjagden mit mehreren Jägern/Jägerinnen und Jagdhunden statt, die auch als *Bewegungsjagden* bezeichnet werden. Einige Jäger/Jägerinnen sowie die Jagdhunde drängen als sogenannte *Treiber* das Wild aus den Dickungen, so dass die Schützen vom Hochsitz aus das Wild erlegen können. Findet die Jagd auf Hochwild statt, wird diese Jagdmethode als *Drückjagd* bezeichnet. Wird ausschließlich auf Niederwild geschossen, wird die Jagd *Treibjagd* genannt (Deutscher Jagdverband e.V., 2020).

### 3.4 Wildarten

Das hochindustrialisierte Deutschland verfügt trotz einer dichten Besiedelung über einen artenreichen, gesunden und zahlenmäßig gesicherten Bestand wildlebender Tierarten. Grundlage des vielfältigen Wildbestandes ist das Bundesjagdgesetz, in dem unter anderem Regelungen bezüglich der Hege- und Jagdzeiten sowie der Abschussplanung festgehalten werden, um einen ausgewogenen Wildbestand zu sichern und die Lebensgrundlagen der Tiere zu gewährleisten. Die am meisten gestreckten Wildarten, die dem Jagdrecht unterliegen, sind Rehwild, Schwarzwild, Wildtauben, Füchse, Wildenten, Feldhasen, Wildkaninchen, Fasane, Waschbären, Wildgänse, Rotwild und Damwild (Deutscher Jagdverband e.V., 2020).

Wildtiere können in Haar-, Feder- und Flugwild unterteilt werden (Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015). Zu den Haarwildarten zählen Tiere, die über ein Fell verfügen, auch wenn sie teilweise nicht für den menschlichen Verzehr vorgesehen werden. Das Fell besteht meist aus zwei verschiedenen Schichten, dem Deckhaar und der Unterwolle. Ein Großteil des Haarwildes wechselt im Frühjahr sein Haar zur sogenannten Sommerdecke und im Herbst zur Winterdecke, um sich dem Klima des bevorstehenden Sommers und Winters anzupassen (Teubner & Wittmann, 2007).

Eine weitere Bezeichnung, die in der Jagdsprache für einige Wildarten gängig ist, ist der Begriff *Schalenwild*. Als *Schalenwild* werden alle dem Jagdrecht unterliegenden Paarhufer zusammengefasst, da die Hufe der Tiere Schalen genannt werden. Die Einteilung des Wildes in *Hoch- und Niederwild* ist historisch bedingt. *Hochwild* bezeichnet die damals besonders hoch angesehenen Wildtiere, die ausschließlich vom Adel bejagt wurden. Hierzu zählt alles Schalenwild mit Ausnahme des Rehwildes. Das *Niederwild*, wozu das Rehwild sowie hasenartige Wildtiere zählen, durfte auch von unteren Ständen bejagt werden (Teubner & Wittmann, 2007).

Im Folgenden werden die äußeren Erscheinungen, die Lebensweisen sowie weitere Bezeichnungen des Rehwildes, des Rotwildes und des Schwarzwildes im Detail beschrieben.

### 3.4.1 Rehwild

Der Bestand an Rehwild (*Capreolus capreolus*) hat sich in den letzten Jahrzehnten aufgrund des Fehlens von natürlichen Feinden stark ausgeweitet. Rehe sind in Gesamteuropa sowie in Kleinasien verbreitet. Der Lebensraum des Rehwildes dehnt sich dabei bis in die alpine Stufe aus, es präferiert jedoch eher Lebensgebiete, die ausreichende Nahrungsvielfalt und Gebüsch bieten können. Gerne halten sie sich an Waldrändern auf (Teubner & Wittmann, 2007).

Rehe, die jünger als ein Jahr alt sind, werden als *Kitz* bezeichnet. Ab einem Alter von zwei Jahren werden männliche Rehe *Bock* genannt, welche von Mai bis Oktober bejagt werden. Weibliche Rehe sind unter dem Namen *Ricke* bekannt und dürfen von September bis Ende Januar geschossen werden. Jedes Jahr im Herbst wirft der Rehbock sein knochenhaltiges *Gehörn* ab, welches kurze Zeit später wieder neu zu wachsen beginnt (Kujawski, 2015). Alte Böcke werfen dieses früher ab als junge Böcke (Schulte, 2019).

Rehwild ist im Sommer durch ein rotbraunes kurzes Fell gekennzeichnet, nach dem Haarwechsel im September und Oktober durch eine graubraune Winterdecke mit langem dichtem Haar. Am Hinterteil ist sowohl bei einer weiblichen Ricke als auch bei einem männlichen Bock ein weißer Fleck, der sogenannte *Spiegel*, zu erkennen (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020). In seltenen Fällen sind auch schwarze Rehe in der Natur zu sehen (Schulte, 2019).

Ein ausgewachsenes Tier bringt zwischen 17 und 22 Kilogramm auf die Waage, wovon etwa 11 bis 20 Kilogramm als frisches Fleisch dem Verzehr dienen. Rehe können sich an jedes Biotop anpassen und sind sowohl in Wäldern als auch auf Feldern zu erblicken (Schulte, 2019). Im Frühjahr und im Sommer sind Rehe in der Regel einzeln in ihrer Umgebung aufzufinden, im Winter schließen sie sich zu größeren Gruppen, den sogenannten *Sprünge*, zusammen. Das Reh ernährt sich als Wiederkäuer ausschließlich von Pflanzen, wie Kräutern, Gräsern, Blättern, Trieben, Knospen, Wald- und Feldfrüchten (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020).

Das Fleisch der Tiere wird als kurzfasrig, rötlich braun und mager beschrieben. Das Fleisch von älteren Rehen ist in der Struktur kerniger. Es wird in der Küche sehr vielseitig verwendet, vor allem Kitz und einjährige Stücke werden als hochwertig angesehen (Teubner & Wittmann, 2007).

### 3.4.2 Rotwild

Eine weitere Wildart, die sich vom Rehwild im äußeren Erscheinungsbild sowie der Lebensweise unterscheidet, ist das Rotwild. Der Rothirsch (*Cervus elaphus*) zählt zu den größten Hirscharten Mitteleuropas und erreicht ein Gewicht von bis zu 200 Kilogramm. Wie bei dem Rehwild erfolgt der Abschuss von Rotwild nach einem amtlich festgelegten Plan, um einen ausgewogenen und sicheren

Rotwildbestand zu gewährleisten. Das weibliche erwachsene Rotwild wird in der Jägersprache als *Tier* oder als *Kahlwild* bezeichnet und das männliche erwachsene Rotwild als *Hirsch*. Hirsche tragen große Geweihe auf ihrem Haupt, welches sie von Ende März bis Anfang Mai abwerfen und neu bilden (Kujawski, 2015).

Das Fell von Rotwild ist im Sommer rotbraun, im September bis Oktober färbt sich die Winterdecke graubraun. Beim Rotwild handelt es sich um ein Rudeltier. Junge Hirsche und Kahlwild leben in gemischten Rudeln, während sich ältere Hirsche in Hirschrudeln aufhalten. Sehr alte Hirsche leben allein. Zur Nahrung gehören Gras, Blätter, Triebe, Rinde von Eschen und Fichten, Eicheln sowie Bucheckern. Starke Hirsche bringen ein Wildbretgewicht von 100 bis 150 Kilogramm auf die Waage (Schulte, 2019). Das Fleisch von Rotwild ist dunkelbraun und weist eine kernige Struktur auf (Kujawski, 2015).

### 3.4.3 Schwarzwild

Das Wildschwein wird auch als *Schwarzwild* (*Sus scrofa*) bezeichnet. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Schwarzwildes dehnt sich von Westeuropa bis nach Südostasien aus und ist im Süden bis Nordafrika begrenzt. Aufgrund von Einbürgerung ist das Schwarzwild inzwischen beinahe weltweit vertreten. Wildschweine sind in der Lage, sich unterschiedlichen Bedingungen und Lebensräumen anzupassen, sind jedoch hauptsächlich in den klimatisch gemäßigten Zonen Mitteleuropas mit hohem Eichen- und Buchenwaldbestand verbreitet. In Hochgebirgen, in Wüstengebieten oder nördlichen Gebieten mit über mehrere Monate gefrorenem Boden sind Wildschweine nicht vorzufinden (Teubner & Wittmann, 2007).

Schwarzwild ist im Sommer durch ein dichtes braun-schwarzes Fell mit derben Borsten erkennbar, welches sich im Winter überwiegend schwarz färbt (Deutscher Jagdverband e.V., 2020). Die *Pürzel* sind nicht geringelt und bei älteren Wildschweinen befinden sich deutliche *Quasten* daran (Schulte, 2019).

Männliche Wildschweine werden als *Keiler* bezeichnet und weibliche Tiere als *Bachen*. Keiler können ein Wildbretgewicht von 75 bis 150 Kilogramm auf die Waage bringen, Bachen bringen dagegen nur 40 bis 86 Kilogramm Fleisch (Schulte, 2019). Altersmäßig werden sie in *Frischlinge*, wenn sie unter einem Jahr alt sind, in *Überläufer* in einem Alter von einem Jahr und in *Bache* bzw. *Keiler* im Erwachsenenalter eingeteilt. Während Frischlinge und Überläufer ganzjährig geschossen werden dürfen, ist die Jagdzeit für älteres Schwarzwild auf Juni bis Januar begrenzt (Deutscher Jagdverband e.V., 2020).

Wildschweine leben bevorzugt in großen zusammenhängenden Wäldern, in Bruchwäldern, in der Nähe von Wassergebieten und auf landwirtschaftlichen Feldern. Neuerdings findet man sie auch

immer häufiger in siedlungsnahen Bereichen wie Hausgärten oder Parkanlagen vor. Sie leben überwiegend gesellig in großen *Rotten*. Sie sind standorttreu, doch aufgrund ihrer Dämmerungs- und Nachtaktivität legen sie häufig große Nachtwanderungen zurück (Schulte, 2019).

Wildschweine sind Allesfresser, sogenannte *Omnivoren*. Sie fressen pflanzliche Nahrung wie Gras, Kräuter, Knollen, Wurzeln, Eicheln, Bucheckern, Früchte und Samen und auch tierische Nahrung wie beispielsweise Würmer, Insekten, Mäuse, Jungtiere und Aas (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020). Ihr Fleisch ist dunkelrot, sehr saftig und vor allem bei jungen Tieren hocharomatisch (Kujawski, 2015).

Während in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Schwarzwildpopulation aufgrund von Bejagung einen deutlichen Rückgang verzeichnete, ist in den letzten Jahrzehnten ein enormes Wachstum des Wildschweinbestandes in Deutschland zu beobachten. Ursachen hierfür sind zum einen das Ausbleiben von langen Dauerfrostperioden, zum anderen das große Nahrungsspektrum sowie die Zunahme des landwirtschaftlichen Maisanbaus. Aufgrund des Vordringens der Wildschweine in städtische Gebiete wird das Schwarzwild heutzutage wieder verstärkt bejagt (Teubner & Wittmann, 2007).

#### 3.4.4 Gatterwild

Um die vielfältige Nachfrage an Wildfleisch befriedigen zu können, werden verschiedene Wildtiere heutzutage in landwirtschaftlichen Betrieben gezüchtet. Diese Tiere werden als *Farm-, Gatter- oder Gehegewild* bezeichnet und gelten rechtlich gesehen als Nutztiere. Sie sind aus diesem Grund von den freilebenden Tieren in der Natur abzugrenzen. Als größter Lieferant von Wildfleisch aus Farmhaltung gilt Neuseeland. Dort wird überwiegend Rotwild auf weitläufigen Weideflächen gehalten, bevor es im Alter von ein bis zwei Jahren geschlachtet wird. Jedes Jahr werden 500.000 bis 650.000 Farmtiere in Neuseeland geschlachtet und entweder frisch vakuumiert oder als Tiefkühlware nach Europa exportiert (Kujawski, 2015).

Auch in vielen Ländern Europas werden Wildtiere in Gehegen gehalten und sind für den menschlichen Verzehr bestimmt. In Deutschland existieren rund 6.000 Wildgatter, in denen überwiegend Damwild, aber auch Rotwild und Schwarzwild in landwirtschaftlicher Gehegehaltung aufgezogen und geschlachtet werden. Farmwild sowie die Schlachtung dieser Tiere unterliegen der amtlichen Tierarztkontrolle. Auch wenn den Tieren nach dem Transport zum Schlachthof eine Erholungspause gegönnt wird, ehe sie geschlachtet, gehäutet, ausgeweidet und küchenfertig gemacht werden, sind sie auf dem Weg zum Schlachthof enormem Stress ausgesetzt. Zwischen dem Fleisch von Farmwild und dem Fleisch von Tieren aus freier Wildbahn sind dementsprechend geschmackliche Unterschiede festzustellen (Kujawski, 2015).

### 3.5 Wildfleischzusammensetzung

Wildfleisch wird aus ernährungsphysiologischer Sicht eine besonders hohe Bedeutsamkeit zugeschrieben. Die Existenz in der freien Wildbahn, die natürliche Äsung sowie das stressfreie Leben der Wildtiere macht das Fleisch zu den wertvollsten Fleischprodukten (Stüber, 2012).

Die feinsten Stücke des Haarwildes sind der Rücken und die Keulen. Diese beiden Teile des Wildes besitzen im Verhältnis zum reinen Muskelfleisch den geringsten Anteil an Bindehautgewebe und eignen sich zum Grillen, Kurzbraten und Pochieren. Schultern und Rippen eignen sich demgegenüber eher zum Schmoren und Kochen, da der Anteil an Bindehautgewebe darin höher und die Garzeit entsprechend länger ist (Teubner & Wittmann, 2007).

Wildfleisch gilt als leicht bekömmlich und ist nicht nur feinfaseriger, sondern auch grundsätzlich fettärmer als viele Teilstücke von Schlachttieren. Wildbret weist ein günstiges Fettsäuremuster auf, da es durch die pflanzliche Kost sehr große Anteile ungesättigter Fettsäuren enthält (Stüber, 2012). Ungesättigte Fettsäuren können sich bei längerer Lagerung jedoch in gesättigte Fettsäuren umwandeln, wodurch die Haltbarkeit von Wildfleisch beeinflusst und schneller eine Verfärbung des Muskelfleisches hervorgerufen wird. Bei einer zu langen Lagerung schmeckt Wildbret ranzig (Teubner & Wittmann, 2007).

Das Fleisch wilder Tiere ist reich an den Mineralstoffen Phosphor, Kalium, Magnesium sowie den Spurenelementen Eisen, Zink und Selen. Auch Vitamine sind in nennenswerten Mengen enthalten, vor allem des B-Komplexes (Teubner & Wittmann, 2007). Die Mineralstoffe weisen außerdem eine hohe Bioverfügbarkeit auf (Stüber, 2012).

Während es bezüglich des Cholesteringehaltes keine erwähnenswerten Unterschiede zwischen Wildfleisch und Nutztierfleisch gibt (Teubner & Wittmann, 2007), schneidet Wildbret in Bezug auf den Proteingehalt besser ab als das Fleisch von Schlachttieren. Der höhere Anteil an essenziellen Aminosäuren im Wildfleisch führt ebenfalls zu einer höheren biologischen Wertigkeit (Stüber, 2012).

### 3.6 Statistische Grundlagen

Heutzutage wird Wildbret eher seltener verzehrt und gilt als Nischenprodukt des Fleischmarktes. In Deutschland beträgt der Wildfleischverzehr weniger als 1% des jährlichen Fleischkonsums pro Kopf. Laut Schätzungen verzehrt jede/r Bundesbürger/in jedes Jahr lediglich 0,5 bis 0,7 Kilogramm Wild (Birka, 2015). Im Vergleich dazu liegt der Schweinefleischverzehr jährlich bei 39,2 Kilogramm pro Kopf und der Rindfleischverzehr bei 8,4 Kilogramm (Teubner & Wittmann, 2007).

Während Hasen und Hirsche für den Verzehr überwiegend aus anderen Ländern importiert werden, wird Fleisch von Rehwild und Schwarzwild eher aus den Revieren im eigenen Land konsumiert.

Osteuropäische Länder wie Polen und Ungarn versorgen Deutschland mit allen Wildarten. Zusätzlich importiert Deutschland Hasen und Hasenteile aus Argentinien, Hirschfleisch aus Großbritannien, Spanien und Neuseeland, Wildschwein aus Australien und Wildschwein-, Reh- und Hirschfleisch aus der tschechischen Republik. Die Importe aus den unterschiedlichen Ländern decken rund 60% des Gesamtbedarfs an Wildfleisch (Kujawski, 2015).

Im vergangenen Jagdjahr 2019/20 wurden in Deutschland fast 77.000 Stücke Rotwild erlegt, mehr als 882.000 Wildschweine, etwa 68.000 Stücke Damwild und über 1,2 Millionen Rehe. Während sich im Vergleich zum Vorjahr die Streckenanzahl beim Rotwild verkleinert hat, wurden hinsichtlich des Damwildes, des Rehwildes und des Schwarzwildes mehr Tiere im Vergleich zum vergangenen Jahr erlegt. Der Abschuss vom Schwarzwild ist dabei in einem Jahr um 47,07% gestiegen (Deutscher Jagdverband e.V. , 2020).

## 4. Material und Methode

### 4.1 Material

Für den Vergleich zwischen Wild- und Nutztierfleisch hinsichtlich des Rohproteingehaltes, des Gesamtfettgehaltes und der Fettsäuremuster werden drei verschiedene Wildfleischproben laboratorisch auf ihre Nährwerte untersucht. Die Auswahl wird auf Rehwild, Rotwild und Schwarzwild getroffen, da diese zusammen mit dem Damwild zu den am meisten verzehrten Wildarten zählen. Da sich Damwild und Rotwild in ihrer Lebensweise sowie ihrem äußerlichen Erscheinungsbild am stärksten ähneln, wird die Auswahl auf eines der beiden Wildtiere begrenzt.

Wichtig im Hinblick auf die laboratorische Analyse ist, dass die Wildfleischproben in anderen Variablen wie dem Geschlecht, dem Alter und dem Teilstück übereinstimmen, um eventuell auftretende Unterschiede innerhalb des Wildfleisches zu vermeiden. Die Proben wurden Tieren des männlichen Geschlechts entnommen. Der Rehbock und der Überläuferkeiler sind zum Zeitpunkt der Erlegung etwa 15 Monate alt, der Schmalspießer ungefähr 14 Monate. Alle drei Wildtiere wurden am gleichen Tag, den 31. Mai 2021 erlegt. Nach vier Tagen, in denen das Wild in der Kühlung hinget, wurden von jedem Tier 150 bis 200 Gramm Fleisch aus der Keule entfernt und gekühlt in einer Kunststoffverpackung in die *Gesellschaft für Bioanalytik GmbH* (GBA) nach Hamburg gebracht. Zum Zeitpunkt des Eintreffens der Proben, betrug die Temperatur des Fleisches 10,1°C (siehe Anhang 1 bis 3).

## 4.2 Methode

Im Labor der Gesellschaft für Bioanalytik werden verschiedene Methoden angewendet, um den Rohproteingehalt, den Gesamtfettgehalt sowie das Fettsäurespektrum zu bestimmen. Die Laufzeit aller drei analytischen Verfahren beträgt 4 bis 6 Werkzeuge.

### 4.2.1 Bestimmung des Rohproteingehalts

Die Bestimmung des Rohproteingehaltes der drei Wildfleischproben wurde nach VDLUFA 4.1.1: 1993 durchgeführt. Die Abkürzung *VDLUFA* steht für den *Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten*, der einen Zusammenschluss aus verschiedenen landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten, milchwirtschaftlichen Lehr- und Untersuchungsanstalten, Universitätsinstituten sowie Bundesforschungsanstalten bezeichnet. Der VDLUFA betreibt angewandte Forschung im Bereich Landwirtschaft und untersucht beispielsweise Böden, Saatgut, Dünge- und Futtermittel sowie Milch und Milchprodukte. Außerdem entwickelt der Verband einheitliche standardisierte Methoden, wendet diese an und leistet einen bedeutenden Beitrag zur Qualitätssicherung (VDLUFA, 2021).

Der Rohproteingehalt in Futtermitteln wird mit Hilfe der Kjeldahlschen Stickstoffbestimmung ermittelt. Die Methode differenziert dabei nicht zwischen Skelettmuskeleiweiß, Bindegewebeiseiweiß, fleischfremden Eiweiß und Nicht-Eiweiß-Stickstoffverbindungen (Frede, 2006).

Mindestens 50g der Lebensmittelprobe werden mit konzentrierter Schwefelsäure in Anwesenheit eines Katalysators aufgeschlossen. Dabei werden Kohlenstoff und Wasserstoff der organischen Substanz zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert und der Stickstoff als Ammoniumion freigesetzt. Anschließend wird die saure Lösung mit Natronlauge alkalisiert und das dabei freigesetzte Ammoniak wird in gestellte Säure überdestilliert, die dann anschließend zurücktitriert wird (Ebermann & Elmadfa, 2011).

### 4.2.2 Bestimmung des Gesamtfettgehaltes

Der Gesamtfettgehalt der drei Fleischproben wurde nach Weibull-Stoldt mit der Methode nach § 64 LFGB L 17.00-4, mod.: 2017-10 bestimmt. Die Abkürzung LFGB bezeichnet das *Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch* und enthält unter Abschnitt 11 § 64 eine Sammlung von Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von Lebensmitteln, Lebensmittelzusatzstoffen, Kosmetika, Bedarfsgegenständen sowie mit Lebensmitteln verwechselbaren Stoffen. Die verschiedenen Verfahren werden

mit Hilfe von Experten aus der Wissenschaft, der Überwachung und der Wirtschaft beschlossen und fortlaufend auf dem aktuellen Stand gehalten (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2021).

Für die Bestimmung des Gesamtfettgehaltes wird ein Teil der Fleischproben mit Salzsäure aufgeschlossen und anschließend die Aufschlussflüssigkeit durch feuchte Faltenfilter filtriert. Nun wird der Filtrückstand getrocknet und nachfolgend mit Petrolether in einen Rundkolben extrahiert, welcher zuvor getrocknet und gewogen wurde. Das Lösungsmittel wird abdestilliert und der Rückstand nach dem Trocknen bei  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  rückgewogen. Die Differenz zwischen der Ein- und Auswaage gibt schließlich den Gesamtfettgehalt an (Frede, 2006).

### 4.2.3 Bestimmung des Fettsäurespektrums

Die Bestimmung des Fettsäurespektrums wird mit Hilfe der Methode nach § 64 LFGB L 13.00-27/2: 2019-07 durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine Gaschromatographie von Fettsäuremethylestern in pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2021).

Triglyceride können aufgrund ihrer geringen Flüchtigkeit nicht chromatographisch analysiert werden, weshalb sie zunächst durch Umesterung mit Methanol zu Fettsäuremethylestern überführt werden. Fettsäuremethylester sind leichter flüchtig und eignen sich routinemäßig zur Ermittlung der Fettsäurezusammensetzung mittels Gaschromatographie. Bei der Umesterung entsteht freies Glycerin, das wasserlöslich ist und auf leichte Weise abgetrennt werden kann (Ebermann & Elmadfa, 2011).

Durch die gaschromatographische Analyse der gewonnenen Fettsäuremethylester kann nun das Fettsäurespektrum qualitativ und quantitativ bestimmt werden (Matissek, Fischer, & Steiner, 2018). Für die Gaschromatographie werden Polyester Säulen oder silikonbeschichtete Säulen verwendet (Ebermann & Elmadfa, 2011).

Am Ende der Gaschromatographie wird schließlich ein Diagramm abgebildet, auf dem einzelne Peaks im Verlaufe der *Retentionszeit* erscheinen. Die *Retentionszeit* gibt die Verweildauer der Fettsäuremethylester in der Säule an. Die Peaks, die sich im Gaschromatogramm ergeben, können zum einen anhand ihrer Fläche und zum anderen anhand des Zeitpunktes, wann der Peak auf der Zeitachse auftritt, identifiziert und einzelnen Fettsäuren zugeordnet werden. Die Retentionszeit zeigt die Art der Fettsäure, die Peakfläche die Menge der Fettsäure an. Voraussetzung für die Identifizierung der Fettsäuren ist jedoch eine Referenzlösung, die unter gleichen Bedingungen aufgenommen wird. Die Identifizierung der Fettsäuren erfolgt nun durch einen Vergleich der Gaschromatogramme von Probelösung und Standardlösung (Matissek, Fischer, & Steiner, 2018).

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Ergebnisse Wildproben

Im Folgenden werden zunächst die im Labor ermittelten Ergebnisse bezüglich des Rohproteingehaltes, des Gesamtfettgehaltes und des Fettsäurespektrums der drei Wildfleischproben in Tabellenform abgebildet (siehe Tabelle 1, 2 und 3). Alle Messwerte werden dabei in Gramm pro 100 Gramm Fleischprobe angegeben. Die Nachweisgrenze beträgt 0,1.

Tabelle 1: Laborergebnisse Rehwild

Nährstoff	Messwert	Einheit
Rohprotein	23,2	g/100g
Fett	1,4	g/100g
Fettsäuren, gesättigt	0,9	g/100g
Fettsäuren, einfach ungesättigt	0,5	g/100g
Fettsäuren, mehrfach ungesättigt	<0,1	g/100g

Tabelle 2: Laborergebnisse Rotwild

Nährstoff	Messwert	Einheit
Rohprotein	22,9	g/100g
Fett	0,9	g/100g
Fettsäuren, gesättigt	0,7	g/100g
Fettsäuren, einfach ungesättigt	0,2	g/100g
Fettsäuren, mehrfach ungesättigt	<0,1	g/100g

Tabelle 3: Laborergebnisse Schwarzwild

Nährstoff	Messwert	Einheit
Rohprotein	23,6	g/100g
Fett	1,2	g/100g
Fettsäuren, gesättigt	0,5	g/100g
Fettsäuren, einfach ungesättigt	0,6	g/100g
Fettsäuren, mehrfach ungesättigt	0,1	g/100g

Im Hinblick auf den Proteingehalt weist die Wildschweinprobe mit 23,6 Gramm den höchsten Gehalt an Eiweiß auf (siehe Tabelle 3). Rehwild bietet einen Proteinanteil von 23,2 Gramm (siehe Tabelle 1) und Rotwild 22,9 Gramm (siehe Tabelle 2).

Der Gesamtfettgehalt liegt im Wildbret von dem Rehwild mit 1,4 Gramm am höchsten (siehe Tabelle 1), gefolgt von dem Wildschwein mit 1,2 Gramm (siehe Tabelle 3). Der niedrigste Fettgehalt findet sich mit lediglich 0,9 Gramm im Rotwildfleisch vor (siehe Tabelle 2).

Bezüglich des Fettsäurespektrums lässt sich anhand der Tabellen feststellen, dass sowohl beim Rehwild- als auch beim Rotwildfleisch der Anteil der gesättigten Fettsäuren den einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren überwiegt. Im Schwarzwildfleisch ist der Anteil der einfach ungesättigten Fettsäuren höher als der der gesättigten Fettsäuren. Im Rehwild- und im Rotwildfleisch sind keine mehrfach ungesättigten Fettsäuren nachweisbar, da diese unter der analytischen Nachweisgrenzen liegen. Im Fleisch des Wildschweines werden 0,1 Gramm an mehrfach ungesättigte Fettsäuren nachgewiesen. Um das Fettsäuremuster der Wildfleischproben dem Rind- und Schweinefleisch gegenüberzustellen, werden die gesättigten sowie die einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren von Rehwild, Rotwild und Schwarzwild zunächst in die Anteile der jeweiligen Fettsäuren vom Gesamtfettgehalt umgerechnet und in der nachfolgenden Tabelle dargestellt (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Anteil der Fettsäuren des Gesamtfettgehalts

Fettsäure	Rehwild	Rotwild	Schwarzwild
SFA [%]	64,29	77,78	41,67
MUFA [%]	35,71	22,22	50
PUFA [%]	<7,14	<11,11	8,33

## 5.2 Nährwerte Nutztierfleisch

Die Wildproben werden in den Parametern Rohproteingehalt, Gesamtfettgehalt sowie Gehalt an gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren dem Rind- und Schweinefleisch gegenübergestellt. Die Nährwerte für das Rind- und Schweinefleisch wurden dabei aus verschiedenen Quellen bezogen, um einen repräsentativen Überblick über die verschiedenen Teilstücke der Tiere zu erhalten. Die Einheit Gramm (g) ist mit Prozent (%) gleichzusetzen.

Die verschiedenen Protein- und Fettgehalte für Rind- und Schweinefleisch stammen aus Chemie Lehrbüchern, aus in wissenschaftlichen Zeitschriften publizierten Artikeln sowie aus Büchern, die sich mit Themen rund um die menschliche Ernährung und Lebensmittel befassen. Im Rindfleisch ist der niedrigste Proteingehalt mit 20,6 Gramm im Roast Beef vorzufinden und der höchste Proteingehalt mit 21,2 Gramm im Filet. Das Roast Beef zeigt mit 8,1 Gramm zugleich den höchsten

Fettgehalt, der niedrigste Gehalt an Fett ist mit 4 Gramm im Filet enthalten (siehe Tabelle 5). Im Schweinefleisch enthalten das Kotelett und das Filet mit 22 Gramm am meisten Protein. Der Fettgehalt ist mit 2 Gramm im Filet am geringsten (siehe Tabelle 6).

Tabelle 5: Protein- und Fettgehalt im Rindfleisch

Literatur	Protein [%]	Fett [%]	Teilstück
<i>Souci, Fachmann, Kraut</i>	21,0	4,0	Filet
	21,0	8,0	Brust
<i>Rimbach, Nagursky, Erbersdobler</i>	21,2	4,0	Filet
	20,6	8,1	Roast Beef
<i>Baltes, Matissek</i>	20,9	4,5	Oberschale

Tabelle 6: Protein- und Fettgehalt im Schweinefleisch

Literatur	Protein [%]	Fett [%]	Teilstück
<i>Souci, Fachmann, Kraut</i>	22,0	5,0	Kotelett
	18,0	21,0	Bauch
<i>Baltes, Matissek</i>	18,3	13,8	Kamm
<i>Belitz, Grosch, Schieberle</i>	20,2	3,6	Schinken
	19,5	4,7	Unterschulterblatt
	21,1	2,4	Lende
<i>Rimbach, Nagursky, Erbersdobler</i>	17,8	21,1	Bauch
	22,0	2,0	Filet
	21,6	5,2	Kotelett

Die Werte der Fettsäuremuster im Rindfleisch werden dem Abschlussbericht des Lehr- und Forschungszentrums für Landwirtschaft entnommen. In der Studie wird die Fleischqualität und das Fettsäuremuster von sechs verschiedenen Rindfleisch-Markenprogrammen untersucht. Für den Vergleich werden die Werte für *Ja! Natürlich Jungrind* herangezogen, da dies ein repräsentatives Beispiel für Fleisch aus dem handelsüblichen Supermarkt ist. Die Jungrinder werden aus 8 verschiedenen Betrieben bezogen und im Alter von unter 20 Monaten mit einem Schlachtgewicht von 240 bis 340 Kilogramm geschlachtet. Die Fleischproben werden dem Rückenmuskel entnommen. Bei der laboratorischen Untersuchung ergeben sich folgende Werte für die einzelnen Fettsäuren (Velik, Kitzer, Kaufmann, & Eingang, 2009).

Tabelle 7: Fettsäuremuster im Rindfleisch

Art der Fettsäure	Anteil vom Gesamtfettgehalt [%]
SFA	48,2
MUFA	43,0
PUFA	8,7

Die Werte des Fettsäuremusters von Schweinefleisch werden einer Studie aus dem Jahr 2015 entnommen, bei der unter anderem die Auswirkungen verschiedener Futtervarianten auf die Fleischqualität und das Fettsäuremuster untersucht werden. Es werden Fleischproben aus dem Rückenmuskel moderner Hybridschweine entnommen, welche nach einer Mastdauer von 174 Tagen ein Schlachtgewicht von 130 Kilogramm im Durchschnitt auf die Waage bringen. Die Anteile der Fettsäuren werden im Folgenden abgebildet (Schwalm, et al., 2015).

Tabelle 8: Fettsäuremuster im Schweinefleisch

Art der Fettsäure	Anteil vom Gesamtfettgehalt [%]
SFA	36,2
MUFA	53,87
PUFA	9,28

## 6. Diskussion

Im Folgenden wird die Arbeit im Kontext der Laborergebnisse diskutiert. Zunächst werden in der Ergebnisdiskussion die Ergebnisse zusammengefasst, interpretiert und in Bezug auf die ernährungsphysiologische Bedeutung analysiert. In der Methodendiskussion erfolgt im Anschluss daran eine kritische Betrachtung der Methodik, bei der sowohl die Vor- und Nachteile als auch die Grenzen der Methode dargestellt werden. Da sich über die analytische Datenerhebung hinaus neue Fragestellungen ergeben haben, werden diese abschließend als Empfehlung für eine weiterführende Forschung erläutert.

## 6.1 Ergebnisdiskussion

### 6.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bezüglich des Fettgehaltes wird auf dem ersten Blick deutlich, dass die Wildtiere mit lediglich 1,4 Gramm Fett im Rehwildfleisch, 0,9 Gramm Fett im Rotwildfleisch und 1,2 Gramm Fett pro 100g im Schwarzwildfleisch einen deutlich geringeren Fettanteil aufweisen als im Fleisch, das von Hauschweinen oder Rindern stammt. Der Fettgehalt im Rindfleisch variiert je nach Teilstück zwischen 4 und 8,1 Gramm (siehe Tabelle 5). Im Schweinefleisch schwanken die Fettgehalte zwischen 2 und 21,1 Gramm pro 100 Gramm (siehe Tabelle 6).

Rehwild mit 23,2 Gramm Eiweiß, Rotwild mit 22,9 Gramm Eiweiß und Schwarzwild mit 23,6 Gramm Eiweiß pro 100 Gramm weisen höhere Proteingehalte auf als die verschiedenen Teilstücke der Schweine und der Rinder. Schweinefleisch enthält in Abhängigkeit des Teilstückes 17,8 bis 22 Gramm Eiweiß (siehe Tabelle 6) und Rindfleisch 20,6 bis 21,2 Gramm pro 100 Gramm (siehe Tabelle 5). Im Rindfleisch sind somit im Gegensatz zum Schweinefleisch keine großen Schwankungen bezüglich des Proteingehaltes zwischen den verschiedenen Teilstücken vorzufinden. In Anbetracht des Protein- und Fettgehaltes im Schweinefleisch fällt auf, dass fetthaltige Teilstücke wie der Bauch oder der Kamm verhältnismäßig weniger Protein aufweisen als fettarme Teile wie das Kotelett oder das Filet (siehe Tabelle 6).

Bezüglich der Fettsäuren sind bis auf geringe Unterschiede zwischen den Anteilen der gesättigten und einfach ungesättigten Fettsäuren keine konstanten Abweichungen zwischen dem Wildbret und dem Nutztierfleisch festzustellen. Im Rindfleisch ist der Anteil der gesättigten Fettsäuren mit 48,2% am höchsten, dicht gefolgt von den einfach ungesättigten Fettsäuren, die 43% vom Gesamtfettgehalt ausmachen. Lediglich 8,7% des Fettgehaltes liegen in Form von mehrfach ungesättigten Fettsäuren vor (siehe Tabelle 7). Im Schweinefleisch ist der Anteil der einfach ungesättigten Fettsäuren mit 53,87% höher als der Anteil der gesättigten Fettsäuren. Auch hier ist der Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit unter 10% mit Abstand am niedrigsten (siehe Tabelle 8).

Im Wildbret sieht das Fettsäuremuster teilweise sehr unterschiedlich aus. Im Rehwildfleisch und im Rotwildfleisch sind die Anteile der gesättigten Fettsäuren mit 64,29% und 77,78% deutlich höher als im Schweine- und Rindfleisch und die Anteile der einfach ungesättigten Fettsäuren mit lediglich 35,71% und 22,22% deutlich niedriger. Die Fettsäureverteilung im Schwarzwildfleisch unterscheidet sich nur geringfügig von der Fettsäureverteilung im Schweinefleisch. Bezüglich der mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind sowohl innerhalb der Wildarten als auch zwischen den Wildproben und dem Nutztierfleisch keine großen Unterschiede festzumachen (siehe Tabelle 4).

## 6.1.2 Interpretation und ernährungsphysiologische Bewertung der Ergebnisse

Knapp zwei Drittel der Männer und etwa die Hälfte aller Frauen in der deutschen Gesellschaft sind übergewichtig. Übergewicht gilt als Mitursache für viele gesundheitliche Beschwerden und begünstigt die Entwicklung von chronischen Erkrankungen (Robert Koch-Institut, 2013). Heutzutage ist bekannt, dass Übergewicht und die stärkere Form Adipositas ein multifaktorielles Problem darstellen und durch einen lang andauernden Energieüberschuss in der Ernährung verursacht werden. Da die Energiezufuhr in der heutigen Wohlstandsgesellschaft deutlich über dem eigentlichen Bedarf liegt, trägt auch Fett als Hauptenergielieferant einen großen Teil zu dem Energieüberschuss bei, da dieser Makronährstoff doppelt so viel Energie liefert wie Kohlenhydrate und Proteine. Übergewicht und Adipositas erweisen sich zwar als ein sehr komplexes Problem, das sich nicht allein durch die Senkung des Fettgehalts in der Nahrung lösen lässt, dennoch reduziert eine Verminderung der Fettzufuhr die Energiedichte am wirksamsten. Wie eingangs erwähnt, sollte die tägliche Nahrungsfettzufuhr maximal 30% der Tageskalorien ausmachen, in Mitteleuropa liegt die tatsächliche Zufuhr jedoch mit 35 bis 40% eindeutig darüber (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Wie sich mit Hilfe dieser Arbeit herausgestellt hat, ist der Fettanteil im Wildfleisch deutlich geringer als der im Fleisch von Nutztieren. Denn selbst die niedrigsten Werte des Fettgehalts im Nutztierfleisch sind höher als die des Wildbrets. Dies lässt sich durch verschiedene Faktoren begründen, vor allem durch die natürliche Äsung der Wildtiere, die im Gegensatz zu dem Mastfutter steht. Während Wildtiere überwiegend naturbelassene Gräser und Kräuter fressen, wird das Mastfutter der Hauschweine häufig mit Saffloröl oder Sojaöl angereichert, wodurch sich der Fettgehalt im Schweinefleisch enorm erhöht. Aus diesem Grund kann Wildfleisch mit seinem sehr geringen Fettgehalt einen positiven Effekt auf die Prävention von Übergewicht und Adipositas haben und sich durch eine hervorragende Eignung in der Diätküche erweisen (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Fett gilt zudem als Risikofaktor für die Entwicklung von Herz- und Gefäßkrankheiten wie Arteriosklerose, die mit nachfolgendem Herzinfarkt und Schlaganfall verbunden sein können. Aus diesem Grund ist der Austausch von Nutztierfleisch gegen Wildfleisch auch im Hinblick auf diese lebensbedrohlichen Erkrankungen sehr ratsam (Bayer, 2015).

In der Gesellschaft existiert häufig der Irrglaube, dass Fett lediglich in Butter oder Öl vorhanden ist. In Wahrheit machen jedoch etwa die Hälfte der täglichen Fettzufuhr versteckte Fette in Lebensmittel aus. Wiederum 50% der gefährlichen versteckten Fette stammen aus Fleisch- und Wurstwaren. Daher empfiehlt es sich vor allem für Risikopatienten/innen, das fetthaltigere Nutztierfleisch zu meiden und bei Verlangen lieber auf mageres Wildbret zurückzugreifen (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Wildfleisch zeichnet sich zusätzlich als ein besonders guter Proteinlieferant aus. Die laboratorische Analyse zeigt, dass die Proteingehalte im Schwarzwild, Rehwild und Rotwild deutlich über den

höchsten Eiweißgehalten im Schweine- und Rindfleisch liegen. Auch diese Unterschiede sind auf die natürliche Äsung sowie den stressfreien Lebensstil der Wildtiere zurückzuführen (Ebermann & Elmadfa, 2011).

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt für Erwachsene eine tägliche Zufuhr von 0,8 Gramm Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2017). Heutzutage zeigen jedoch eine Reihe von Studien auf, dass der Proteinbedarf vor allem bei körperlich aktiven und leistungserbringenden Menschen höher liegt als von vielen Institutionen und Wissenschaftlern/innen empfohlen wird. Diese Studien legen dar, dass eine erhöhte Einnahme von Protein viele positive Auswirkungen auf die Gesundheit und die Leistung der Menschen mit sich bringt (Jose, Ellerbroek, & Silver, 2019). Durch die sättigende Wirkung des Makronährstoffes konnte außerdem in vergangenen Untersuchungen ein positiver Zusammenhang zwischen einer proteinreichen Ernährung und einer größeren Gewichtsabnahme festgestellt werden (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2017). Aus diesem Grund kann die Integration von Wildfleisch in die alltägliche Ernährung durch den erhöhten Anteil an Protein gegenüber dem Nutztierfleisch auch an dieser Stelle einen positiven Beitrag leisten. Vor allem für Sportler/innen stellt Wildbret eine hervorragende Möglichkeit dar, ihren erhöhten Eiweißbedarf zu decken (Elmadfa & Leitzmann, 2019).

Unerwartete Ergebnisse zeigt die laboratorische Analyse des Fettsäurespektrums, die im Rehwild- und Rotwildfleisch den höchsten Anteil der gesättigten Fettsäuren zeigt. Im Schweine- und Rindfleisch sowie im Wildschweinfleisch fallen die Anteile der gesättigten Fettsäuren geringer aus. Demzufolge enthält das Fleisch des Rehbocks und des Rotspießers weniger einfach ungesättigte Fettsäuren als das Fleisch der Schweine, der Rinder und des Überläuferkeilers.

Beim Vergleich des Wildbrets und des Nutztierfleisches im Hinblick auf die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, auf die der Fokus bei der Analyse des Fettsäuremusters liegt, ergibt sich erstaunlicherweise kein bedeutender Unterschied. Die PUFA-Gehalte im Schweine- und Rindfleisch befinden sich mitten im Wertebereich der PUFA-Gehalte des Wildbrets, so dass vom Fettsäuremuster her laut laboratorischer Analyse keine ernährungsphysiologischen Vorteile von Wildbret gegenüber Nutztierfleisch festzustellen sind.

Diese Forschungsergebnisse stehen jedoch im Widerspruch zur Literatur, in der das Fettsäuremuster im Wildfleisch deutlich anders ausfällt und der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit rund 60% bedeutend höher angegeben ist (siehe Tabelle 10). In der Literatur wird der hohe Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit der Futteraufnahme der Wildtiere begründet. Fettreiche Kräuter und Gräser bestehen zu 60 bis 80% aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren, so dass die wilden Pflanzenfresser mit der Nahrung einen hohen Gehalt dieser Fettsäuren aufnehmen. Obwohl bei Wiederkäuern die Polyenfettsäuren von den im Pansensaft enthaltenen Mikroorganismen und Bakterien hydriert und somit zum Teil gesättigt werden, ist der Gehalt an Polyenfettsäuren bei Wildwiederkäuern noch auffällig hoch. Die Verweildauer des Verdauungsbreis im Pansen bei Wildwiederkäuern ist

geringer als beispielsweise beim Hausrind, bei dem die mehrfach ungesättigten Fettsäuren stärker hydriert werden (Valencak, Tataruch, Steineck, & Arnold, 2017).

Tabelle 9: PUFA-Gehalt im Wildbret aus der Literatur

Literatur	Rehwild	Rotwild	Schwarzwild
<i>Valencak, 2013</i>	66,3%	60,8%	58,4%
<i>Valencak, 2014</i>	k.A.	60,44%	59,65%
<i>Kujawski, 2015</i>	65,4%	68,1%	64,7%

Es existieren verschiedene Erklärungen, mit denen sich die Unterschiede zwischen der Literatur und den Ergebnissen, die sich bei der Laboruntersuchung ergaben, begründen lassen. Eine Möglichkeit ist auf die Region zurückzuführen, in der die Wildtiere ihr Leben verbringen. Die Fleischzusammensetzung kann je nach landschaftlicher Umgebung und dem davon abhängigen Nahrungsangebot variieren. Die Wildtiere, von denen die Fleischproben in das Labor geliefert wurden, lebten in der freien Wildbahn im Süden Schleswig-Holsteins – ein Gebiet, das durch schwere Böden gekennzeichnet ist. Auf diesem Untergrund können viele Bäume wie Eichen oder Buchen ohne Probleme wachsen und den Wildtieren durch Eicheln oder Kastanien mit Mastfutter dienen. Infolgedessen fressen die Tiere weniger fettreiche Gräser und Kräuter, die den Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Fleisch ansteigen lassen würden.

Eine weitere Ursache, die den geringen PUFA-Gehalt der Wildfleischproben erklären kann, ist das junge Alter der Wildtiere. Zum Zeitpunkt des Erlegens sind die Tiere zwischen 14 und 15 Monaten alt und folglich noch nicht ausgewachsen bzw. die Muskeln der Tiere noch nicht vollständig ausgebildet. Da Protein notwendig für die Synthese von Körpermasse ist, kann daraus geschlossen werden, dass sich die Nahrung der Tiere vor dem Erlegen aus einem hohen Anteil an Proteinen zusammengesetzt hat. Wird der Energiebedarf der Tiere überwiegend mit Hilfe von Eiweiß gedeckt, fällt der Fett- und Kohlenhydratanteil entsprechend geringer aus. Eine geringe Fettzufuhr ist mit einer geringen Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren verbunden, wodurch auch im Fleisch nur wenige dieser essenziellen Fettsäuren nachgewiesen werden können. In der gesamten Literatur werden keine Angaben zum Alter der Wildtiere getätigt, von denen das Fettsäuremuster tabellarisch dargestellt wird. Dies lässt die Vermutung zu, dass diese zum Zeitpunkt des Erlegens älter waren, so dass der Proteingehalt bei der Nahrungsauswahl der Wildtiere nicht mehr im Vordergrund stand. Die Nahrung kann durch eine gleiche Verteilung der Makronährstoffe und somit einem erhöhten Anteil an Nahrungsfetten gekennzeichnet gewesen sein.

Des Weiteren lässt sich in der Literatur nicht nachvollziehen, ob das Fettsäuremuster der Wildtiere in intramuskulärem Fett oder in Auflagefett untersucht wird. Je nachdem um welches Fett es sich handelt, können die Anteile der verschiedenen Fettsäuren variieren. Eine weitere fehlende

Information in der Literatur ist die Methodik, mit der das Fettsäuremuster ermittelt wird. Unterschiedlich verwendete Methoden können ebenfalls zu Abweichungen führen. Auch wenn es sich bei der verwendeten Literatur um keine veralteten Publikationen handelt, wird nicht aufgeführt, in welchem Jahr die Fettsäuren im Wildbret analysiert worden sind. Da sich die Nahrung der Wildtiere mit der Zeit aufgrund der heute oft auftretenden Monokulturen stark verändert hat, kann sich das Fettsäuremuster der Wildtiere von damals und heute unterscheiden. Diese verschiedenen Informationen sind in der Literatur zwingend notwendig, um die Unterschiede der PUFA-Gehalt wissenschaftsbasiert beantworten zu können.

Im Hinblick auf die Beantwortung der Forschungsfrage lässt sich sagen, dass Wildfleisch mit seinem hohen Proteingehalt sowie seinem niedrigen Fettgehalt gesundheitliche Vorteile gegenüber handelsüblichem Nutztierfleisch bietet. Es empfiehlt sich daher aus ernährungsphysiologischer Sicht, vermehrt Wildbret in die Ernährung einzubauen.

Der Fleischkonsum insgesamt liegt in Deutschland deutlich über der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, die wöchentlich nur 300 bis 600 Gramm Fleisch- und Wurstwaren festlegen (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2017). Im vergangenen Jahr 2020 verzehrte jede/r deutsche Bundesbürger/in durchschnittlich jedoch über 1 Kilogramm Fleisch pro Woche (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2021). Aus diesem Grund stellt es sich als empfehlenswert heraus, Wildbret nicht zusätzlich in die Ernährung mit einzubauen, sondern das Fleisch von Nutztieren idealerweise durch den Verzehr von Wildfleisch zu ersetzen.

## 6.2 Methodendiskussion

Im Hinblick auf die Methodik und das Material für die Laboranalyse ergeben sich bei jeder wissenschaftlichen Ausarbeitung eine Reihe von Vor- und Nachteilen, die die Ergebnisse und letztendlich die Beantwortung der Forschungsfrage erheblich beeinflussen können. Bei der Auswahl der Wildfleischproben konnten einige Einflussfaktoren beachtet und die Proben daraufhin gezielt ausgewählt werden, andere Faktoren hingegen konnten aufgrund bestimmter äußerer Umstände nicht berücksichtigt werden.

Eine große Rolle bei der Zusammensetzung von Fleisch spielt das Lebensalter der Tiere. Grundsätzlich enthält das Fleisch junger Tiere weniger Fett als das der älteren Tiere, da das Wasser im Tier mit zunehmendem Alter durch Körperfett ersetzt wird (Ebermann & Elmadfa, 2011). Zwar werden in der Literatur für die vorliegende Arbeit keine Altersangaben für die Nutztiere getätigt, doch da Schweine und Rinder grundsätzlich im jungen Alter geschlachtet werden, da in diesem Alter das Verhältnis zwischen Futtermittelverbrauch und Gewichtszunahme am gewinnbringendsten ist, kann davon ausgegangen werden, dass diese zum Zeitpunkt der Schlachtung nicht alt gewesen sind (Baltes &

Matissek, 2011). Die Wildtiere waren zum Zeitpunkt der Erlegung zwischen 14 und 15 Monate alt. Somit wurde dieses Kriterium bei der Probenauswahl erfüllt

Um allgemeingültige Aussagen für Wildfleisch oder Nutztierfleisch treffen zu können, bietet es sich an, eine möglichst breite Auswahl verschiedener Wild- bzw. Nutztiere vorzunehmen. Für die laboratorische Untersuchung der Nährwerte wurden deshalb Proben drei verschiedener Wildtiere ausgewählt. Auch wenn dies mehr Aufwand und Kosten mit sich bringt, wird die Untersuchung damit nicht auf eine Gegenüberstellung von beispielsweise Hausschwein und Wildschwein begrenzt, sondern es kann ein Vergleich von Wildfleisch und Nutztierfleisch im Allgemeinen stattfinden. Schwarzwild zählt zu den Allesfressern, Rehwild und Rotwild hingegen gehören als Wiederkäuer der Gruppe der Pflanzenfresser an. Somit liegen mit Schwarzwild, Rehwild und Rotwild ein repräsentatives Beispiel für Wildarten im Allgemeinen vor (Deutscher Jagdverband e.V., 2020).

Die Wildproben wurden den Tieren nach dem Erlegen aus der Keule entfernt (siehe Abbildung 1, 2 und 3). In Rezepten für die Wildzubereitung wird häufig auch von Schlege, Ober- und Unterschale oder Nuss gesprochen. Alle drei Teile gehören der Keule an (Wild auf Wild, 2020).

An dieser Stelle sei angemerkt, dass es bei Wildtieren – vor allem beim Rehwild und beim Rotwild – keine enormen Unterschiede in der Nährwertzusammensetzung zwischen den Teilstücken im Fleisch gibt. Auch wenn beispielsweise beim Schwarzwild das Wildbret aus der Bauch- und Nackenregion fettreicher ist als aus der Keule, werden in der Literatur in den meisten Fällen keine spezifischen Nährwertangaben für die Teilstücke gemacht, sondern Durchschnittswerte für das gesamte Wildbret angegeben (Stüber, 2012).

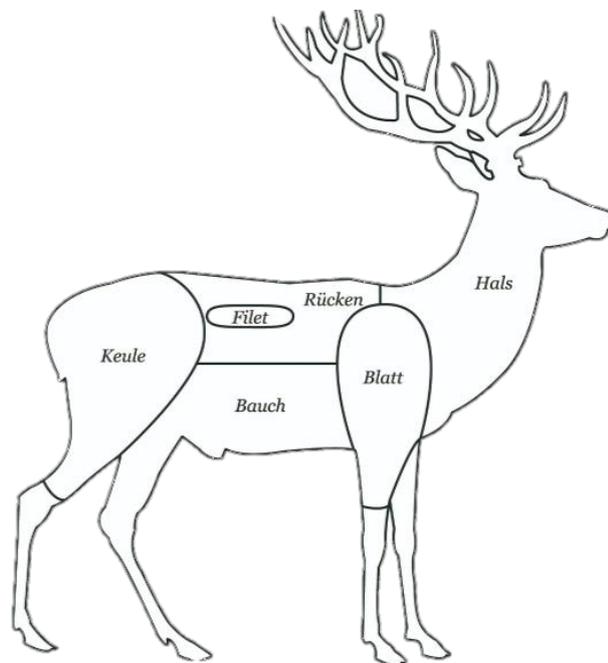


Abbildung 1: Teilstücke Rotwild

(Wild auf Wild, 2020)

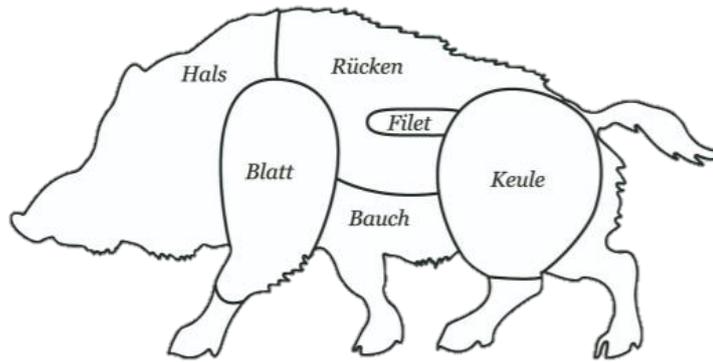


Abbildung 2: Teilstücke Schwarzwild

(Wild auf Wild , 2020)

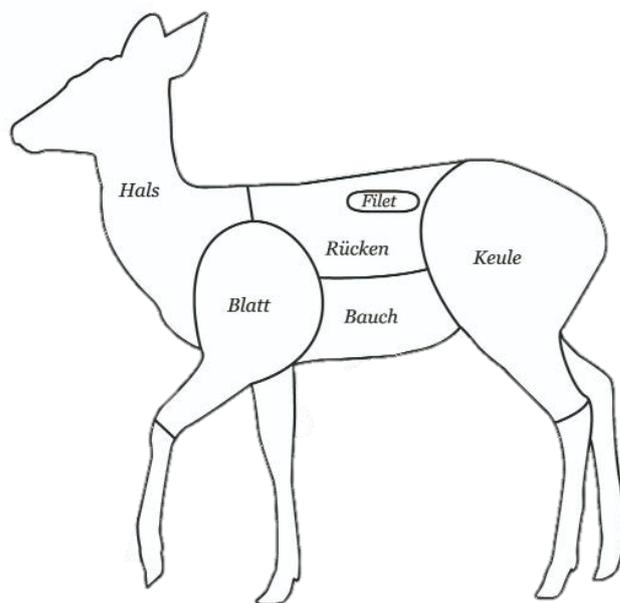


Abbildung 3: Teilstücke Rehwild

(Wild auf Wild , 2020)

Im Gegensatz zu Wildbret unterscheidet sich Nutztierfleisch in der Nährwertzusammensetzung zwischen den verschiedenen Teilstücken sehr stark voneinander. Schweine und Rinder besitzen sehr fettreiche Stücke wie beispielsweise den Bauch oder den Nacken und deutlich magerere Fleischstücke wie das Filet. In der Literatur werden die Nährwertangaben für Schweine- und Rindfleisch aus diesem Grund für die verschiedenen Teilstücke separat voneinander angegeben (Deutz, 2005). Um einen repräsentativen Überblick über die verschiedenen Protein- und Fettgehalte im Nutztierfleisch zu erlangen, wurden in dieser Arbeit Nährwerte für Rindfleisch aus dem Filet, der Brust, dem Roast Beef sowie der Oberschale angegeben (siehe Abbildung 4) und für Schweinefleisch aus dem Kotelett, dem Bauch, dem Kamm, dem Schinken und der Schulter (siehe Abbildung 5).

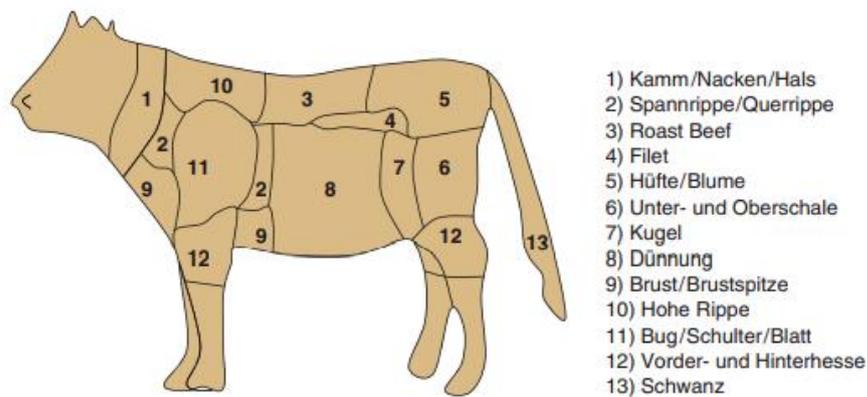


Abbildung 4: Teilstücke Rind

(Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015)

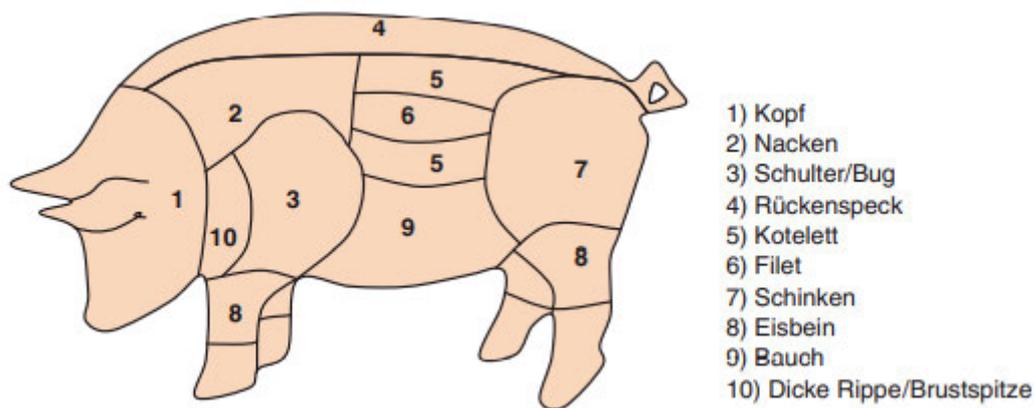


Abbildung 5: Teilstücke Schwein

(Rimbach, Nagursky, & Erbersdobler, 2015)

Die Zusammensetzung und der Geschmack von Wildbret sind aufgrund der natürlichen Äsung stark jahreszeitenabhängig. Im Herbst liegt in der freien Natur ein deutlich verändertes Nahrungsangebot vor als im Frühling, Sommer und Winter. Während die Bäume im Herbst Eicheln, Kastanien, Bucheckern und viele weitere pflanzliche Bestandteile verlieren und somit den Wildtieren ein buntes Nahrungsspektrum geboten wird, kann es im Winter bei gefrorenem Boden für viele Tiere schwer werden, Nahrung zu finden und sie zehren von ihren Fettreserven. Im Frühling und Sommer werden die Tiere in der freien Wildbahn durch blühende Wiesen, Bäume und Büsche versorgt. Die aufgenommene Nahrung hat dabei Auswirkungen auf die Zusammensetzung und den Geschmack von Wildfleisch. Vor allem im Herbst und im Winter erlegtes Wildbret gilt als besonders schmackhaft (Deutz, 2005). Die Wildfleischproben der vorliegenden Arbeit wurden am 31. Mai erlegt, so dass sich die Nahrung des Wildes zuletzt überwiegend aus Gräsern des Frühjahres zusammengesetzt hat. Es muss berücksichtigt werden, dass die Ergebnisse von im Herbst oder Winter erlegtem Wild anders

ausfallen könnten. Im Herbst stehen dem Wild verschiedene Getreidearten wie Weizen, Gerste oder Mais zur Verfügung. Des Weiteren werden Früchte und Nüsse an den Bäumen wie Eicheln, Kastanien, Bucheckern oder Hasel- und Walnüsse reif und machen das Nahrungsangebot sehr vielfältig. Im Winter hingegen lebt das Wild auf sogenannter *Sparflamme*. Aufgrund der Kälte und der Trockenheit ist in der Natur nur eingeschränkt Nahrung zu finden.

Im Gegensatz zu Wildtieren, die sich selbstständig in der freien Natur auf Nahrungssuche begeben, haben Nutztiere in ihrer Mastzeit wenig Einfluss auf die Auswahl ihres Futters. Rinder werden überwiegend mit Raufutter wie Heu oder Grassilage gefüttert und im letzten Drittel ihrer Mast mit Silage aus Mais und Kraftfutter bzw. Mineralfutter gemästet. Schweine werden vor allem mit Getreide, Mais, Soja und Eiweißfuttermittel gemästet, um möglichst hohe Tageszunahmen bei geringem Futtereinsatz zu erreichen (Hoy, Gauly, & Krieter, 2016).

Da im Mai kein weibliches Rehwild erlegt werden darf, wurde für die Laboranalyse ein einjähriger Rehbock erlegt. Um eventuelle geschlechtsspezifische Unterschiede zwischen den Wildarten bezüglich ihrer Fleischzusammensetzung zu vermeiden, fiel die Auswahl aller Wildproben auf männliche Stücke. Welchem Geschlecht die Schweine und Rinder in der Literatur angehören, erfährt der Leser/die Leserin jedoch nicht. An dieser Stelle wird erneut deutlich, dass der bisherige Forschungsstand noch nicht weit fortgeschritten ist und noch viele wissenschaftliche Lücken existieren.

Bei dem Vergleich dieser Arbeit lag der Fokus auf dem Rohproteingehalt, dem Gesamtfettgehalt sowie der Zusammensetzung der Fettsäuren. Der Lesende muss daher berücksichtigen, dass sich die Arbeit ausschließlich mit den von der Verfasserin auserwählten Nährstoffen befasst und keine allgemeingültigen Aussagen über den Vorteil von Wildfleisch gegenüber Nutztierfleisch getroffen werden können. Erst wenn diese Forschung durch weitere laboratorische Folgeuntersuchungen beispielsweise auf die Vitamine, Mineralstoffe oder des Cholesteringehaltes fortgeführt, kann ein Urteil über den Vorteil von Wildfleisch gegenüber Nutztierfleisch im Allgemeinen gefällt werden.

## 7. Schlussfolgerungen

Wildfleisch zählt zu jenen Nahrungsmitteln, die seit unzähligen Jahren einen Teil zur menschlichen Ernährung beitragen. Dennoch nahm Wildbret in der vergangenen Zeit eine bedeutendere Rolle ein als heutzutage. Heute werden jährlich nur 0,5 bis 0,7 Kilogramm Wildbret pro Kopf verzehrt, von dem ein Großteil auf Jäger/innen zurückzuführen ist. Die Hauptursache hierfür stellen die seltenen Berührungspunkte und das geringe Interesse und Verständnis der Gesellschaft für das Thema rund um die Jagd, die verschiedenen Wildtiere und Wildbret dar. Daher wird diesem Großteil der Menschen der Zugang zu Wildfleisch im Gegensatz zu Jäger/innen erschwert.

In dieser Arbeit werden die ernährungsphysiologischen Vorteile von Wildfleisch gegenüber Nutztierfleisch hinsichtlich des Fett- und Proteingehaltes sowie des Fettsäuremusters herausgearbeitet. Diese liegen in einem deutlich niedrigeren Fettgehalt und einem höheren Proteingehalt im Wildfleisch, was positive Auswirkungen auf die Gesundheit und die Leistung der Menschen mit sich bringt und eine Prävention gegen ernährungsbedingte Erkrankungen leistet. Die vorteilhaftere Zusammensetzung des Wildfleisches ist auf die natürliche und stressfreie Lebensweise sowie die natürliche Äsung zurückzuführen, die sich stark von der heutigen Rinder- und Schweinemast unterscheidet. Um die ernährungsphysiologischen Vorteile von Wildbret auszuschöpfen, müsste es jedoch regelmäßig statt Nutztierfleisch verzehrt werden. Ein einzelnes Stück Wildbret beispielsweise zu einem besonderen Anlass schafft keinen bedeutungsvollen Beitrag zu einer gesünderen Ernährungsweise, sondern vielmehr ein geschmackliches Erlebnis.

Bezüglich der Fettsäurezusammensetzung können keine gesicherten Aussagen getroffen werden, da sich das Fettsäuremuster – vor allem der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren – der laboratorischen Analyse deutlich von dem Fettsäuremuster in der Literatur für Wildfleisch unterscheidet. Die möglichen Ursachen werden zwar im Diskussionskapitel erläutert, dennoch besteht an dieser Stelle weiterer Forschungsbedarf. Um die derzeitige Evidenzlage zu verbessern, bietet es sich auf diese Weise an, Wildfleischproben nicht nur für einen einmaligen Vergleich auf seine Zusammensetzung analysieren zu lassen, sondern wiederholend ein ganzes Jahr über und dabei sowohl männliche als auch weibliche Wildtiere unterschiedlichen Alters zu untersuchen. Auch wenn Forschung in diesem Umfang mit einem deutlich höheren Kosten- und Zeitaufwand verbunden ist, könnten auf diese Weise Erkenntnisse über jahreszeitbedingte, geschlechtsabhängige sowie altersbedingte Unterschiede in der Wildfleischzusammensetzung gewonnen werden.

## Literaturverzeichnis

- Baltes, W., & Matissek, R. (2011). *Lebensmittelchemie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bayer, W. (2015). *Der Fettsäure-Status - Grundlagen, Diagnostik, Indikationen, diätetische und therapeutische Beeinflussung*. Leinfelden-Echterdingen: Laboratorium für spektralanalytische und biologische Untersuchungen Dr. Bayer.
- Belitz, H.-D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2008). *Lehrbuch der Lebensmittelchemie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Birka, S. (2015). Wild - (k)ein Lebensmittel wie jedes andere? *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, S. 75-77.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (2021). *Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/lfgb/> abgerufen
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2021). *Versorgung mit Fleisch und Geflügelfleisch*. Von <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/fleisch/> abgerufen
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2017). *10 Regeln der DGE*. Von <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/> abgerufen
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2017). *DGE veröffentlicht neue Referenzwerte für Protein*. Von <https://www.dge.de/presse/pm/wie-viel-protein-brauchen-wir/> abgerufen
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2017). *Referenzwerte Protein*. Von <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/protein/?L=0> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Ansitzjagd und Pirsch*. Von <https://www.jagdverband.de/rund-um-die-jagd/was-draussen-passiert/ansitzjagd-pirsch> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Bewegungsjagd*. Von <https://www.jagdverband.de/rund-um-die-jagd/was-draussen-passiert/bewegungsjagd> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Der Jagdschein – Wie man Jäger wird*. Von <https://www.jagdverband.de/rund-um-die-jagd/der-jagdschein> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Erlegen, Versorgen und Behandeln von Wild*. Von <https://www.jagdverband.de/rund-um-die-jagd/wildbret/erlegen-versorgen-und-behandeln-von-wild> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Reh (Capreolus capreolus)*. Von <https://www.jagdverband.de/zahlen-fakten/tiersteckbriefe/reh-capreolus-capreolus> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Wildbret – Hygiene und Vermarktung*. Von <https://www.jagdverband.de/rund-um-die-jagd/wildbret-hygiene-und-vermarktung> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Wildschwein (Sus scrofa)*. Von <https://www.jagdverband.de/zahlen-fakten/tiersteckbriefe/wildschwein-sus-scrofa> abgerufen

- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Tiersteckbriefe*. Von <https://www.jagdverband.de/zahlen-fakten/tiersteckbriefe> abgerufen
- Deutscher Jagdverband e.V. (2020). *Zahlen zu Jagd und Jägern*. Von <https://www.jagdverband.de/zahlen-fakten/zahlen-zu-jagd-und-jaegern> abgerufen
- Deutz, A. (2005). Eigenschaften von Wildbret. *DER ANBLICK*, S. 27-28.
- Ebermann, R., & Elmadfa, I. (2011). *Lebensmittelchemie und Ernährung*. Wien: Springer-Verlag.
- Elmadfa, I., & Leitzmann, C. (2019). *Ernährung des Menschen*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Frede, W. (2006). *Taschenbuch für Lebensmittelchemiker*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gamsjäger, L., & Teresa, V. (2014). Gesunde Fettsäuren: Ist Wildbret gleich Wildbret? *Weidwerk*, S. 18-19.
- Hoy, S., Gauly, M., & Krieter, J. (2016). *Nutztierhaltung und -hygiene*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Jose, A., Ellerbroek, A., & Silver, T. (2019). The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, S. 50-56.
- Kujawski, O. E. (2015). Wild und Wilderzeugnisse. *aid infodienst - Wissen in Bestform*, S. 4-35.
- Matissek, R., Fischer, M., & Steiner, G. (2018). *Lebensmittelanalytik*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Numssen, J. (2017). *Handbuch Jägersprache*. München: BLV Buchverlag.
- Petrak, M. (2019). *Lebensraum - Jagdrevier*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Rimbach, G., Nagursky, J., & Erbersdobler, H. F. (2015). *Lebensmittelwarekunde für Einsteiger*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Robert Koch-Institut. (2013). *Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland*. Von [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Degs/degs\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Degs/degs_node.html) abgerufen
- Rösch, R. (2015). Wild Contra Nutztierfleisch. *PIRSCH*, S. 38-41.
- Schulte, J. (2019). *Wildtierkunde in Stichworten*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Schwalm, A., Bauer, A., Dederer, I., Well, C., Bussemass, R., & Weissmann, F. (2015). Die Mast von schweren Schweinen im ökologischen Landbau zur Erzeugung langgereifter Rohwürste als mögliche Strategie zur Erhaltung alter, gefährdeter Rassen. *Züchtungskunde*, S. 272-292.
- Stahmann, D. (2020). *Weidwerk im Wandel*. Grevesmühlen: cw Nordwest Media Verlag.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2020). *Betriebe mit Schweinen und Schweinebestand*. Von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Tabellen/betriebe-schweinebestand.html> abgerufen
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2020). *Haltungen mit Rindern und Rinderbestand*. Von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft->

Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Tabellen/betriebe-rinder-bestand.html abgerufen

Statistisches Bundesamt (Destatis). (2021). *Geschlachtete Tiere, Schlachtmenge: Bundesländer, Monate, Tierarten, Schlachtart*. Von [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/_inhalt.html) abgerufen

Statistisches Bundesamt (Destatis). (2021). *Globale Tierhaltung, Fleischproduktion und Fleischkonsum*. Von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Thema/landwirtschaft-fischerei/tierhaltung-fleischkonsum/tierhaltung-fleisch.html> abgerufen

Stehrer, S. (2017). *Wohltat Wild*. Von <https://www.medizinpopulaer.at/archiv/seelesein/details/article/wohltat-wild.html> abgerufen

Stüber, K. (2012). *Reihenuntersuchung zur Fleischreifung und zum mikrobiellen Status von Wildschweinfleisch und Hirschfleisch*. Gießen: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft Service GmbH.

Teubner, O., & Wittmann, K. (2007). *Das große Buch vom Wild*. München: Gräfe und Unzer Verlag.

Valencak, V. T., Tataruch, F., Steineck, T., & Arnold, W. (2017). Wie gesund ist Wildbret? *Medizin und Umwelt*, S. 911-920.

VDLUFA. (2021). *Verband deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten*. Von <https://www.vdlufa.de/de/index.php/wir-ueber-uns> abgerufen

Velik, M., Kitzer, R., Kaufmann, J., & Eingang, D. (2009). *Fleischqualität und Fettsäuremuster österreichischer Rindfleisch-Markenprogramme*. Raumberg-Gumpenstein: LFZ.

Wild auf Wild . (2020). *Verwertbare Teilstücke*. Von <https://www.wild-auf-wild.de/kuechentipps/verwertbare-teilstuecke> abgerufen

# Anhang

## Anhang 1: Laborergebnisse Rehwild

<b>Prüfbericht</b>	<b>21030962 - 001</b>
Probenbezeichnung	: Rehwild
Kennzeichnung	: Reh männlich, ca. 15 Monate, Erlegungsdatum: 31.05.2021
Auftraggeber-Nr.	: keine
Verpackung	: Kunststoffverpackung
Probenmenge	: 165 g
Probentransport	: per Kurier
Eingang	: 04.06.2021
Eingangstemperatur	: 10,1 °C
Probenahme	: durch den Einsender
Prüfbeginn / -ende	: 04.06.2021 / 11.06.2021



GBAGROUP  
FOOD

Prüfbericht : 21030962 001  
Probenbezeichnung : Rehwild

### Untersuchungsergebnisse

<i>Chemische/Physikalische Analytik</i>	<i>Messwert</i>	<i>Einheit</i>
Rohprotein	23,2	g/100 g
Fett	1,4	g/100 g
Fettsäurespektrum		
Fettsäuren, gesättigt	0,9	g/100 g
Fetts. einf. ungesättigt	0,5	g/100 g
Fetts. mehrf. ungesättigt	<0,1	g/100 g

## Anhang 2: Laborergebnisse Rotwild

### Prüfbericht 21030962 - 002

Probenbezeichnung : Rotwild  
Kennzeichnung : Rotwild männlich, ca. 14 Monate, Erlegungsdatum: 31.05.2021  
Auftraggeber-Nr. : keine  
Verpackung : Kunststoffverpackung  
Probenmenge : ca. 150 g  
Probentransport : per Kurier  
Eingang : 04.06.2021  
Eingangstemperatur : 10,1 °C  
Probenahme : durch den Einsender  
Prüfbeginn / -ende : 04.06.2021 / 11.06.2021



GBAGROUP  
FOOD

Prüfbericht : 21030962 002  
Probenbezeichnung : Rotwild

### Untersuchungsergebnisse

<i>Chemische/Physikalische Analytik</i>	<i>Messwert</i>	<i>Einheit</i>
Rohprotein	22,9	g/100 g
Fett	0,9	g/100 g
Fettsäurespektrum		
Fettsäuren, gesättigt	0,7	g/100 g
Fetts. einf. ungesättigt	0,2	g/100 g
Fetts. mehrf. ungesättigt	<0,1	g/100 g

## Anhang 3: Laborergebnisse Schwarzwild

### Prüfbericht 21030962 - 003

Probenbezeichnung : Schwarzwild  
Kennzeichnung : Wildschwein männlich, ca. 15 Monate, Erlegungsdatum: 31.05.2021  
Auftraggeber-Nr. : keine  
Verpackung : Kunststoffverpackung  
Probenmenge : ca. 150 g  
Probentransport : per Kurier  
Eingang : 04.06.2021  
Eingangstemperatur : 10,1 °C  
Probenahme : durch den Einsender  
Prüfbeginn / -ende : 04.06.2021 / 11.06.2021



GBAGROUP  
FOOD

Prüfbericht : 21030962 003  
Probenbezeichnung : Schwarzwild

### Untersuchungsergebnisse

<i>Chemische/Physikalische Analytik</i>	<i>Messwert</i>	<i>Einheit</i>
Rohprotein	23,6	g/100 g
Fett	1,2	g/100 g
Fettsäurespektrum		
Fettsäuren, gesättigt	0,5	g/100 g
Fetts. einf. ungesättigt	0,6	g/100 g
Fetts. mehrf. ungesättigt	0,1	g/100 g

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich vorliegende Bachelorarbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

[REDACTED]

[REDACTED] 16.08.2021