

# Bachelorarbeit

Justus-Liebig-Universität Gießen

FB09, Institut für Verbraucherforschung, Kommunikation und Ernährungssoziologie

Professor für Ernährungssoziologie

"Klimaschutz bei der Ernährung - auch bei der Jause auf der  
Hütte"

Betreuer/Erstprüfer: Prof. Dr. Stefan Wahlen

Zweitprüferin: M.A. Madita Zöller-Cannito

Verfasserin: Hannah Schöneberg

Matrikelnummer: 5091093

Studiengang: B.Sc. Ökotrophologie

Abgabedatum: 03.11. 2020

# Inhaltsverzeichnis

Klimaschutz bei der Ernährung - auch bei der Jause auf der Hütte

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis.....	6
1. Einleitung.....	7
1.1 Fragestellung und Methoden.....	8
1.2 Ziel der Arbeit.....	9
1.3 Vorstellung der Initiative „So schmecken die Berge“.....	10
1.4 Klimaschutz und Ernährung.....	10
2. Beitrag der Ernährung auf das Klima.....	11
2.1 Landwirtschaftliche Erzeugung.....	11
2.1.1 Ökologische oder konventionelle Landwirtschaft?.....	13
2.2 Lebensmittelverarbeitung.....	15
2.2.1 Lebensmittelverpackung.....	16
2.3 Lebensmittelverteilung.....	16
2.3.1 Transportmittel und -wege von Lebensmitteln.....	16
2.3.2 Regionalität von Lebensmitteln.....	17
2.3.3 Saisonalität von Lebensmitteln.....	18
2.4 Lebensmittelauswahl.....	19
2.5 Lebensmittelabfälle.....	21
2.6 Zwischenfazit.....	22
3. Klimaschutzmaßnahmen der Ernährung.....	24
3.1 Landwirtschaftliche Produktion.....	24
3.2 Lebensmittelverarbeitung und -lagerung.....	26
3.3 Transportwege der Lebensmittel.....	27
3.3.1 Regionalität.....	28
3.3.2 Saisonalität.....	29
3.4 Lebensmittelauswahl und -angebot.....	30
3.5 Lebensmittelentsorgung und -abfälle.....	32
3.6 Zwischenfazit: Zusammenfassen der Empfehlung für eine klimafreundliche Ernährung.....	33
4. Probleme und Grenzen der Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen des Ernährungssektors.....	33
5. Diskussion.....	35

5.1	Regionalität.....	35
5.2	Saisonalität .....	37
5.3	Lebensmitteltransporte.....	38
5.4	Lebensmittelauswahl und -angebot.....	39
5.5	Lebensmittelentsorgung und -abfälle .....	41
6.	Fazit und Ausblick.....	42
7.	Literaturverzeichnis.....	46
8.	Eigenständigkeitserklärung .....	56

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Das Logo der Initiative „So schmecken die Berge“.....	S.10
Abb. 2: CO <sup>2</sup> -Äquivalente der Lebensmittel von konventioneller und ökologischer Landwirtschaft (g/kg Produkt).....	S.14
Abb. 3: THG-Emissionen der verschiedenen Transportmittel (g/tkm).....	S.17
Abb. 4: Anteil der Lebensmittelgruppen an den CO <sup>2</sup> -Emissionen der Deutschen Ernährung.....	S.18
Abb. 5: Primärenergieanteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen.....	S.20
Abb. 6: CO <sup>2</sup> -Emissionen (Kg CO <sup>2</sup> -Äquivalente/ Person/ Jahr) der unterschiedlichen Ernährungsweisen, unterteilt nach ökologischer und konventioneller landwirtschaftlicher Erzeugung.....	S.21
Abb. 7: Anteil (%) der Lebensmittelabfälle nach Ernährungsbereich für Lebensmittel in Deutschland .....	S.22
Abb. 8: Anteil (%) der THG-Emissionen in den verschiedenen Bereichen der Ernährung.....	S.23
Abb. 9: Klimafußabdruck unserer Ernährung bei veränderten Ernährungsmustern (in CO <sup>2</sup> -Äquivalenten/Person).....	S.31

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Flächenbedarf tierischer und pflanzlicher Lebensmittel im Vergleich.....	S.12
Tab. 2: Emissions- und Primärenergieanteil bei der Tomatenproduktion je nach Anbau Art.....	S.18

## Abkürzungsverzeichnis

AHV = Außer-Haus-Verpflegung

Äqu. = Äquivalente

BMEL = Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

BMJV = Bundesministerium für Justiz und für Verbraucherschutz

BMV = Bundesministerium für Verkehr

CIPRA = Commission Internationale pour la Protection des Alpes (Deutschland  
Alpenschutzkommission e.V.)

CO<sup>2</sup> = Kohlenstoffdioxid

DAV = Deutscher Alpenverein

GAP = Gemeinsame Agrarpolitik

IHV = Inner-Haus-Verpflegung

IPCC = International Panel of Climate Change

t = Tonnen

THG = Treibhausgase

Mio. = Millionen

# 1. Einleitung

*„Die erhabene Sprache der Natur, die Töne der bedürftigen Menschheit lernt nur der Wanderer kennen.“ (Johann Wolfgang von Goethe)*

Schon Goethe teilte eine Begeisterung für die Berge, die mit ihrer unberührten Natur und ihren rauen und einzigartigen Bedingungen, eine besondere Herausforderung für den Menschen darstellen. Doch droht diesem Lebensraum große Veränderungen, vor allem im Zuge des Klimawandels (Vgl.: Müller & Bernhard, 2008, S.4).

Seit 1900 sind die Temperaturen global bereits um ca. 0,8 Grad Celsius gestiegen (IPCC, 2018). Für Deutschland wird in den nächsten Jahren ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur um ca. 2 bis 4°C erwartet. Den Alpen wird ein doppelt so schneller Anstieg vorhergesagt (CIPRA, 2012). Als Skilehrerin und leidenschaftliche Wanderin, teile ich eine gleiche Begeisterung für die Berge wie Goethe. Gleichmaßen bekomme ich die klimatischen Veränderungen und deren Folgen wie Wassernot, Schneemangel, Stürme, das Schmelzen der Gletscher etc. die sich in den Alpenregionen schon deutlich abzeichnen, selbst zu spüren.

Um ein nachhaltiges, naturverbundenes Leben in den Alpen weiterhin zu ermöglichen, braucht es Veränderungen für Mensch, Natur und Wirtschaft warnt CIPRA (2012). Der Klimawandel, ein Problem was uns global, wie regional auf allen Ebenen betrifft (Vgl.: BMBF, 2003, S.6). Die Folgen und Ausmaße des Klimawandels stellt Bergregionen und den gesamten Ernährungssektor vor neue Herausforderungen. So bedingen klimatische Veränderungen das Leben in den Alpen und bringt auch für HüttenbetreiberInnen neue Probleme und drängt sie zu einem Handeln zum Schutz des Klimas und der Natur.

Der Deutsche Alpenverein (DAV), als privater Akteur setzt sich schon seit Jahren stark für den Klimaschutz in den Bergen ein. Eine Initiative des DAV's widmet sich der klimafreundlichen Bewirtschaftung von Berghütten. Die vorliegende wissenschaftliche Arbeit beschäftigt sich mit der ernährungsbezogenen, klimafreundlichen Initiative die unter dem Namen „So schmecken die Berge“ steht. Die Übergeordnete Fragestellung der Arbeit lautet: „Wie kann das Speisenangebot oben am Berg, klimafreundlich gestaltet werden?“. Auf diese Fragestellung aufbauend werden Auswirkungen der Ernährungssektoren und wirksame Maßnahmen, mit einem speziellen Blick auf die Berghüttenverpflegung, untersucht und ermittelt.

Die Themen Klima und Ernährung, treffen in unserer Gesellschaft auf immer mehr Diskussionsbedarf und sind gegenwärtig ein umstrittenes Feld in dem sowohl auf politischer, nationaler, regionaler und individueller Ebene Handlungsbedarf besteht. Mit einem beträchtlichen Anteil von etwa 20% an Treibhausgasen und Verbrauch an Primärenergie, verschreibt die Ernährung bedeutende und nicht zu vernachlässigende Auswirkungen auf das Klima (Vgl.: Bommert, et al., 2016, S.174).

Im Alpenzustandsbericht klagt die CIPRA (2012, S.2) noch über eine unzureichende Förderung und Umsetzung von klimawirksamen Initiativen und verweist auch die Aktion des DAV's: *„Bislang ist eine Förderung vor allem auf private Initiative hin zu verzeichnen (z.B. umweltfreundliche Schutzhütten des Deutschen Alpenvereins)“*. Bezüglich dieser Aussage wird die Arbeit die Maßnahmen der Initiative „So schmecken die Berge“ des DAV's auf ihre Wirksamkeit und Möglichkeiten, bezüglich des Klimaschutzes im Bereich der Berghüttenverpflegung untersuchen. Auch Probleme und Systemgrenzen fließen in die Analyse mit ein. Als übergeordnetes Ziel sollen ernährungsbezogene Klimaschutzmaßnahmen für Bergregionen und BerghüttenbetreiberInnen untersucht und entwickelt werden. Die Ergebnisse sollen der künftigen Entwicklung zum Schutz der Umwelt und des Klimas, speziell des Alpenraumes, dienen.

## 1.1 Fragestellung und Methoden

Das Thema Ernährung und Klima bietet vielerlei Ansatzpunkte, Forschungsfragen und komplexe Verknüpfungen auf verschiedenen Ebenen, welche eine sehr umfangreiche Arbeit erfordern. Um den Rahmen nicht zu weit zu spannen und eine detaillierte Analyse zu erzielen, wird die Untersuchung ernährungsbezogener Maßnahmen sich auf die Initiative des Deutschen Alpenvereins (DAV) zum Schutz des Klimas auf Berghütten stützen.

Die übergeordnete Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit lautet: "Wie können Berghütten klimafreundlich bewirtschaftet werden?". Die Untersuchung der Fragestellung gliedert sich in zwei weitere Unterfragen. Die erste Unterfrage diskutiert, zu welchen Anteilen die einzelnen Sektoren der Ernährung entlang der Lebensmittelproduktionskette klimawirksam sind. Die Messung von Klimaauswirkungen und -veränderungen gestaltet sich als sehr komplex, aufgrund der Multidimensionalität der Themen Ernährung und Klima und der Vielzahl von Parametern und Messgrößen (Vgl.: Taylor, 2000, S.141). So wird sich die Arbeit auf die zwei Messparameter Primärenergieverbrauch und CO<sup>2</sup>-Äquivalente begrenzen, da diese in wissenschaftlichen Studien und Untersuchung genutzt werden und so eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse bieten. Doch sollte hierzu erwähnt werden, dass aufgrund der komplexen Wechselwirkungen der Ernährung mit dem Klima die herangezogenen Indikatoren nur einen Teil der ökologischen Bewertung zeigen können. Die umfangreiche Betrachtung jedes einzelnen Sektors auf seine Klimawirksamkeit, soll eine möglichst breite und multifaktorielle Analyse ermöglichen, mit dem Ziel die wesentlichen Bereiche der Ernährung zu ermitteln die am klimaschädlichsten sind. Unter die Bereiche der Ernährung werden in der Arbeit folgende Sektoren gefasst:

- Landwirtschaft: Erzeugung von Lebensmitteln
- Lebensmittelverarbeitung: Verarbeitung und Lagerung
- Lebensmittelverteilung: Transport
- Lebensmittelkonsum: Verbrauch und Angebot von Lebensmitteln und Speisen
- Lebensmittelabfallwirtschaft: Entsorgung und Lebensmittelabfälle

Im 2. Kapitel sollen wichtige Emissionsquellen vom Acker bis zum Teller identifiziert werden und der späteren Bewertung von ernährungsbezogenen Maßnahmen dienen, um uns im Rückschluss näher zur Hauptfrage zu bringen.

Das 3. Kapitel baut auf die Erkenntnisse der vorangegangenen Untersuchung auf und ermittelt welche ernährungsbezogenen Maßnahmen dem Klimaschutz dienen können, mit spezifischem Fokus auf Handlungsoptionen von Berghütten. Hierzu wird eine Initiative des privaten Akteurs und Naturschutzbeauftragten, dem Deutschen Alpenverein, zu ernährungsbezogenen Klimamaßnahmen vorgestellt und untersucht. Die Initiative „So schmecken die Berge“, soll eine Beispielmaßnahme für die klimafreundliche Bewirtschaftung von Berghütten aufzeigen. Die Maßnahmen der Initiative werden genauer, mit dem Fokus auf ihre klimatische Wirksamkeit, betrachtet und fortfolgend dokumentiert. Abschließend werden die ermittelten theoretischen Empfehlungen der Literatur zu einer klimafreundlichen Ernährung, mit der Initiative: „So schmecken die Berge“ verglichen. Die Analyse soll Vor- und Nachteile, wie auch mögliche fehlende Aspekte des Speisenangebotes am Berg ausfindig machen. Auch Folgen und Hindernisse klimawirksamer Empfehlungen der Ernährung werden mit den positiven Effekten abgeglichen.

Die Untersuchungen beziehen sich auf Gesamtdeutschland und Österreich und deren Alpenregionen. Bei der folgenden Analyse ist es wichtig zu erwähnen, dass es viele unterschiedliche Berghütten und Bewirtschaftungsformen gibt. Hier ist anzumerken, dass die vorliegende Arbeit nicht auf die differentiellen und individuellen Gegebenheiten der einzelnen

Berghütten eingehen kann. Die Untersuchung von Klimainstrumenten wird erweitert, indem sie auch auf die Aspekte der Ökonomik von Berghütten und AkteurInnen, wie auch infrastrukturellen Gegebenheiten und gesellschaftliche, kulturelle und traditionelle Aspekte eingehen. Die Einbeziehung der einzelnen Sektoren und der multiplen Bereiche soll einer möglichst breiten und multidimensionalen Betrachtung dienen und später auf möglichst viele Berghütten übertragbar sein. Doch ist es nicht möglich alle Ergebnisse der Arbeit eins zu eins auf andere Berghütten zu übertragen. Schlussfolgernd soll die Arbeit einen Überblick zu klimarelevante Handlungsspielräume im Bereich der Ernährung für Berghütten dienen.

Die Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf nationale und lokale Handlungsmöglichkeiten und Maßnahmen. So werden die nationalen Klimaziele, Maßnahmen und auch bundesweite Initiativen vorgestellt, untersucht und mit den Maßnahmen der Initiative verglichen. Die Ernährung und das Klima sind Themen die die Einbeziehung aller Länder, Regionen und Sektoren bedarf, doch würde eine solche Untersuchung den Rahmen der Arbeit überschreiten. Trotzdem wäre eine globale, sektorübergreifende Untersuchung sicher von großem Interesse und Bedeutung für die Entwicklung des Klimas und der Menschheit, und empfiehlt sich als Gegenstand für weiterführender Forschungsarbeiten.

Die analysierten Studien unterscheiden sich teilweise in ihren Messparametern, Messgrößen und gesetzten Systemgrenzen. Doch stützt sich die Arbeit vorrangig auf vergleichbare, validierte Daten. Für die Ermittlung der klimatischen Ausmaße der Ernährung, wird auf geeignete Fachliteratur zurückgegriffen, welche validierte Daten und Ergebnisse bieten. Die Literaturrecherche stützt sich auf geprüfte Studien und Aussagen, wie z.B. die des IPCC's, des Bundesumweltamtes etc. Zusätzlich wird die Klimaschutzmaßnahme des DAV's mithilfe veröffentlichter Artikel, Stellungnahmen und Informationen der Internetseiten untersucht. Die Untersuchung der Initiative des DAV's begrenzt sich aufgrund der aktuellen Lage der Covid-19-Pandemie, auf einzig digitale Angaben und Information von teilnehmenden Berghütten zur Gestaltung des Speisenangebots, von Kooperationen, Transportmitteln etc. Aufgrund der mangelnden Datenlage zu Berghüttenverpflegungen stützt sich der Vergleich ernährungsbezogener Maßnahmen mit der Initiative des DAV's, auch auf Untersuchungen, Instrumente und Empfehlungen von Gesamtdeutschland und Österreich. Der direkte Vergleich der Maßnahmen, kann aufgrund der unterschiedlichen Bedingungen von Gebirgsregionen (z.B. für die Landwirtschaft, Transporte etc.) deshalb begrenzt für andere Berghütten übertragbar und umsetzbar sein. Doch wurde bei der Datenerhebung, wenn möglich auf ähnliche Gegebenheiten zur Vergleichbarkeit geachtet.

## **1.2 Ziel der Arbeit**

Im Sachstandsbericht des IPCC (2018, S.8) wird ersichtlich, dass das menschliche Handeln und damit verbunden auch die Ernährung, hauptverantwortlich für den Wandel des Klimas ist. Die Folgen und Auswirkungen des Klimawandels sind bereits deutlich in Gebirgsregionen zu spüren (Vgl.: IPCC, 2007). Übergeordnet steht die Problematik der klimatischen Veränderung und die Dringlichkeit eines klimawirksamen Handelns, mit dem Fokus auf die Verpflegung von Berghütten. Hierzu wird die Initiative „So schmecken die Berge“ vorgestellt und untersucht.

Ziel der Arbeit ist die Ermittlung von Maßnahmen und Empfehlungen zu einer klimafreundlichen Ernährung auf Berghütten. Hierzu wird zunächst der Einfluss der Sektoren des Ernährungsbereiches auf das Klima, entlang der gesamten Lebensmittelproduktionskette, ermittelt. Die herangezogenen Messparameter Primärenergieverbrauch und CO<sup>2</sup>-Äquivalente sollen der Vergleichbarkeit der Klimawirksamkeit der einzelnen Bereiche dienen. Erwünscht ist es einen Überblick zu verschaffen welcher der Sektoren den höchsten Einfluss auf das

Klima hat. An die Ergebnisse anknüpfend werden Maßnahmen und auch auftretende Probleme vorgestellt und analysiert. Im Mittelpunkt der gesamten Untersuchung steht dabei die Initiative des DAV's „So schmecken die Berge“. Die Teilschritte (1. Ermittlung der Klimawirksamkeit der Sektoren, 2. Ermittlung von Maßnahmen) sollen der Bewertung der Initiative dienen und auch Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten auf Berghütten skizzieren. Als Ergebnis der Arbeit erwünsche ich mir die Ermittlung von klimawirksamen Maßnahmen auf Berghütten, mit Berücksichtigung und Abwägung von soziokulturellen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten. Die Ergebnisse sollen der Entwicklung von ernährungsbezogenen, klimaschonenden Maßnahmen in den Bergen dienen. Die gewonnen Erkenntnisse sollen dem Entwicklungsprozess und der weiteren Planung hinsichtlich einer klimawirksamen und nachhaltigen Gestaltung des Speisenangebotes für teilnehmende und nicht teilnehmende BerghüttenbetreiberInnen dienen, der Initiative.

### 1.3 Vorstellung der Initiative „So schmecken die Berge“

Der Deutsche, sowie der Österreichische und Südtiroler Alpenverein, haben zusammen mit der Oberbayerischen Regierung, 1999 die Initiative „So schmecken die Berge“ gegründet (Vgl.: DBU, 2004, S.140). Die Initiative „So schmecken die Berge“ des Deutschen Alpenvereins, steht unter dem Motto: „Echtheit, Heimat, Genuss und Vielfalt“. Sie soll Regionalität, Vielfältigkeit und Tradition im Alpenraum auf Berghütten stärken. Bereits über 100 Berghütten sind Teil der Initiative, in über drei Ländern und in 40 Gebirgsgruppen (Vgl.: DAV). Der Deutsche Alpenverein, mit rund 1.184.507 Mitgliedern, bewirtschaftet in Deutschland rund 322 Hütten (Vgl.: DAV, 2017, S.1). Seit dem Jahr 2005 ist der DAV ein anerkannter bundesweiter Naturschutzverband und setzt sich für den Natur- und Klimaschutz am Berg ein (Vgl.: DAV, 2017, S.1).



Abb. 1: Das Logo der Initiative "So schmecken die Berge" (Quelle: [https://www.alpenverein.at/portal/huetten-wege/guetesiegel-und-kampagnen/so-schmecken-die-berge/so\\_schmecken\\_die\\_berge.php](https://www.alpenverein.at/portal/huetten-wege/guetesiegel-und-kampagnen/so-schmecken-die-berge/so_schmecken_die_berge.php))

Die Hauptaspekte die die Initiative „So schmecken die Berge“ aufnimmt, ist die Stärkung von traditionellen, regionalen und qualitativ hochwertigen Speisenangeboten auf teilnehmenden Berghütten (DAV, 2020). Die Aktion des DAV's soll ErzeugerInnen und HüttenwirtInnen stärken, wie auch einen nachhaltigen Tourismus fördern (DAV, 2014). Die Initiative bietet Anstöße für Berghüttenbetreiber und lokale Lebensmittelproduzenten zusammen zu arbeiten und das Speisenangebot qualitativ hochwertig, regional, saisonal und im Rückschluss auch klimafreundlicher zu gestalten. Die folgende Analyse wird die genannten ernährungsbezogenen Aspekte der Lebensmittelauswahl und des Lebensmittelangebotes auf ihre Klimawirksamkeit untersuchen. Zusätzlich werden weitere Ansatzpunkte entlang der Lebensmittelproduktionskette aufgeführt und auf ihre Klimarelevanz untersucht. Die detaillierte Untersuchung soll der Weiterentwicklung der Initiative „So schmecken die Berge“ dienen, wie auch nicht teilnehmenden Berghütten Handlungsoptionen aufzeigen.

### 1.4 Klimaschutz und Ernährung

Unser Klima ist ein komplexes und dynamisches System, welches sich im ständigen Wandel befindet (Vgl.: APPC, 2014, S.138). Der Begriff Klima steht für das statistische Durchschnittswetter einer Region über einen definierten Zeitraum. Einbezogen sind die Variablen Temperatur, Niederschlag und Wind (Vgl.: BMU, 2009). In den letzten 100 Jahren

hat sich das Klima der Erde erwärmt, besonders betroffen von dieser Klimaerwärmung ist der Alpenraum. Hier stieg in den letzten Jahren die Temperatur um ca. 2°C an (Vgl.: DAV, 2015, S.6). Im Vergleich hierzu stieg global die Temperatur im Durchschnitt um etwa 0,8°C (Vgl.: DAV, 2015, S.6).

In dem Begriff „Klimawandel“ werden verschiedene Prozesse zusammengefasst, welche zu einer nachweisbaren Änderung des Klimas führen (Vgl.: IPCC, 2007, S.30). Vom Menschen verursachte Emissionen, wie zum Beispiel der Ausstoß von Kohlendioxid und anderer Treibhausgasen wie Methan, haben einen beträchtlichen Anteil an den global-klimatischen Veränderungen (Vgl.: IPCC, 2014, S.138). Infolge menschlicher Aktivitäten steigt die Anreicherung an Treibhausgasen in der Atmosphäre, welche zur Folge eine weltweite Erwärmung der Erdatmosphäre hat (Vgl.: Claupen & Hoffmann, 2011, S.54). Der Anstieg von Temperatur, CO<sub>2</sub>-Emissionen, des Meeresspiegels und extreme Wetterlagen, wie Dürren und Hitzewellen, sind direkte, aber auch indirekte Folgen des Klimawandels (Vgl.: Kuderhans, 2007, S.40). Direkte Auswirkungen des Klimawandels sind zum Beispiel der Rückgang der Gletscher, aufgrund steigender Temperaturen und schneearmen Wintern (Vgl.: Haeberli & Maisch, 2007, S.103). Indirekten Folgen können eine veränderte Wasserverfügbarkeit für die Alpen Landwirtschaft sein, aufgrund fehlender Niederschläge im Winter. Auch die Kombination verschiedener Ereignisse und Veränderungen wie z.B. Dürren und Hitzewellen, können gegenseitig wirken und mehrere Klimaereignisse beeinflussen (Vgl.: Zscheischler et. al., 2018, S.3).

Im Sachstandsbericht des IPCC (2018, S.8) wird ersichtbar, dass Hauptverantwortliche des Klimawandels die Menschen sind. Der Einfluss des Menschen auf das Klimasystem ist sehr komplex, jedoch konnte im österreichischen Sachstandsbericht zum Klimawandel (Vgl.: IPCC, 2014, S.71), festgehalten werden. Welchen Einfluss die Ernährung auf das Klima hat, wird im folgenden Kapitel vom Acker bis zum Teller untersucht.

## **2. Beitrag der Ernährung auf das Klima**

Die Ernährung verursacht in multiplen Bereichen (Landwirtschaft, Verarbeitung, Verteilung, Konsum, Entsorgung) unterschiedlich hohe Treibhausgasemissionen (Vgl.: Nieberg, 2009, S.28). Zur Diskussion steht welchen Beitrag die Landwirtschaft am Klimawandel hat, untersucht werden hierfür der Primärenergieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Äquivalente, die im Landwirtschaftssektor entstehen. Der Fokus des 2. Kapitels liegt auf der Ermittlung, welcher der Bereiche besonders ins Klimagewicht fällt, mit dem speziellen Blick auf die Gebirgsregion und die Berghüttenbewirtschaftung.

### **2.1 Landwirtschaftliche Erzeugung**

Die landwirtschaftliche Produktion von Lebensmitteln nimmt in Deutschland und Österreich, beim Ackerbau und der Viehzucht große Flächen Land in Anspruch. Je nach Art und Weise der Lebensmittel und deren Produktion, fallen die klimawirksamen Emissionen sehr unterschiedlich aus (Vgl.: Weingarten et al., 2016, S.3). Die landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland und Österreich liegt bei rund 50% der Gesamtfläche (Vgl.: BMEL, 2017, S.5). In den Alpen beträgt die Agrarfläche etwa 18% (Vgl.: Tappeiner et al., 2006, S.24). Etwa die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche dient der Produktion von Futtermitteln zur Tierernährung. Der Anbau von Obst und Gemüse nimmt etwa 10% der Fläche in Anspruch

(Vgl.: Wiegmann et al., 2005, S.34). Die hohe Flächeninanspruchnahme ist mit hohen Treibhausgas-Emissionen gekoppelt (Vgl.: Schlatzer, 2011, S.84). Die Unterschiede des Flächenbedarfs zwischen der Tierproduktion und der Pflanzenproduktion werden auch in der Tabelle 1 aufgeführt:

Tierische Lebensmittel	Flächenbedarf (m <sup>2</sup> /1000 kcal)	Pflanzliche Lebensmittel	Flächenbedarf (m <sup>2</sup> /1000 kcal)
Rindfleisch	31,2	Ölfrüchte	3,2
Hühnerfleisch	9,0	Obst	2,3
Schweinefleisch	7,3	Hülsenfrüchte	2,2
Eier	6,0	Gemüse	1,7
Vollmilch	5,0	Obst	1,1

Tab. 1: Flächenbedarf tierischer und pflanzlicher Lebensmittel im Vergleich (Eigene Darstellung nach Peters et al., 2007, in Schlatzer, 2011, S.83)

Die Studienergebnisse beziehen sich auf den Bedarf an Fläche, um 1000kcal zu erzeugen. Auch die Ergebnisse von Wiegmann et al. (2005, S.34) bestätigen, dass tierische Lebensmittel einen höheren Flächenbedarf haben, die höchsten Werte werden dem Rindfleisch verschrieben (Vgl.: Schlatzer, 2011, S.84).

Zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Äquivalente und des Primärenergieverbrauchs wird in den Untersuchungen der Vorleistungsbereich (Düngemittelherstellung, Futteranbau etc.) und die damit verbundenen landwirtschaftliche Landnutzung und Landnutzungsänderungen miteinbezogen (Vgl.: UBA, 2018, S.34). Das Bundesumweltamt (UBA) schätzt die THG-Emissionen auf etwa 65,2 Mio. t im Jahr 2016 (Vgl.: UBA, 2018, S.34). Verbunden mit den hohen Ressourcen- und Flächenbedarf der tierischen Erzeugung verschreibt Koerber et al. (2007) der landwirtschaftlichen Produktion tierischer Lebensmittel auch hohe THG-Emissionen (44%), im Gegensatz zur pflanzlichen Erzeugung mit nur rund 8%. Der Primärenergieverbrauch im Landwirtschaftssektor geht auf Prozesse wie die Dünge- und Pestizidherstellung, die Stallung (Melken, Beleuchtung, Kühlen der Milch etc.), den Anbau (Heutrocknung, landwirtschaftliche Maschinen), wie auch den Gewächshausanbau von Obst und Gemüse zurück (Vgl.: Rose, 2007, S.17). Der Gesamtenergiebedarf der landwirtschaftlichen Produktion von Lebensmitteln beläuft sich nach Faist (2000) auf rund 30% in Deutschland. Bei tierischen Lebensmitteln liegt der Primärenergieverbrauch bei einem Anteil von rund 40%, bei pflanzlichen bei etwa 23% am Gesamtenergiebedarf der Ernährung (Vgl.: Faist (2000) zitiert in Rose, 2007, S.17f.). Aufbauend auf die Ergebnisse zu THG-Emissionen und dem Primärenergieverbrauch stellt sich die Frage, warum die tierische Lebensmittelerzeugung unterschiedliche Werte im Vergleich zur pflanzlichen Produktion aufweisen.

Die höheren Werte an THG-Emissionen und der höhere Primärenergieverbrauch der Tierhaltung gehen auf Landnutzungsänderungen für Weideland und den Futteranbau zurück. Diese gehen mit der Nutzung von fossilen Brennstoffen, wie auch der Rodung von Landnutzungsflächen einher, bei der klimawirksame Gase entstehen und Primärenergie verbraucht wird (Vgl.: Rose, 2007, S.18). Landnutzungsänderungen verursachen nach der Studie des WWF's (2015, S.28) zwischen 22-39% der Treibhausgasemissionen im Bereich der Nahrungsmittelherstellung. Grund für die Landnutzungsänderungen sind der hohe Bedarf an Fläche für den Futtermittelanbau. Weitere Gründe für die unterschiedlichen Werte zwischen der tierischen und pflanzlichen landwirtschaftlichen Produktion sind, dass in der Nutztierhaltung bei den Verdauungsprozessen der Wiederkäuer hohe Mengen an Methan (CH<sub>4</sub>) frei werden (etwa 3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu.). Außerdem tragen hohe Mengen an Lachgas (N<sub>2</sub>O) (etwa 2,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu.) aus der mineralischen und organischen Düngung von landwirtschaftlich genutzten Böden, zur Emissionsanreicherung in der Atmosphäre bei. Auf die

Verarbeitung und Herstellung von Gülle entfallen rund 2 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalente der gesamten THG-Emissionen (Vgl.: Freyer, 2008, S.2). Die genannten Emissionsquellen sind direkte Einflussfaktoren des Klimas und führen zu Klimaveränderungen (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S.280).

Die zuvor genannten Landnutzungsänderungen zählen, auch in den Gebirgsregionen, zu den stärksten menschengemachten Eingriffen in den Kohlenstoffkreislauf (Vgl.: Bmlfuw, 2015, S.55). In den letzten Jahren (verstärkt zwischen 2000 und 2005) hat die Landwirtschaft eine Veränderung der Landnutzung erfahren. Diese gehen mit der Umwandlung von Wald- und Grasflächen zu Landwirtschaftsflächen einher (Vgl.: Lüneberger, 2013, S.4; WWF, 2015, S.5; Stöcklin, 2007, S.66). Folgen sind veränderte Bewirtschaftungsweisen, der Verlust an Biodiversität, Zerstörung von Lebensräumen, eine Umstrukturierung der Alpen etc. Diese haben gleichzeitig Folgen für Landwirte, HüttenbetreiberInnen, Einheimische und auch Touristen. Die klimatischen Veränderungen sind gekoppelt mit starken Rückkopplungseffekten wie dem Schmelzen von Gletschern, starken Dürren aufgrund von Niederschlagsabnahmen im Sommer und Winter, wie auch Stürmen und andere Extremwetterlagen und -ereignissen (Vgl.: Lfu, 2016, S.180; StMUUV, 2015c). Welche Auswirkungen und Folgen die Umstrukturierung für das Klima und die Berghüttenbewirtschaftung hat wird später noch genauer erläutert.

### **2.1.1 Ökologische oder konventionelle Landwirtschaft?**

Das Anbauverfahren der landwirtschaftlichen Lebensmittelerzeugung ist ausschlaggebend für die Höhe der Emissionen (Vgl.: DGE, 2011, S.2). Die folgende Analyse untersucht die Unterschiede der landwirtschaftlichen Produktionsweisen. Hierbei wird die ökologische Landwirtschaft mit der konventionellen Landwirtschaft verglichen. Die Untersuchung soll Aufschluss auf mögliche Emissionsunterschiede der Anbauarten geben.

Der ökologische Landbau verfolgt das Ziel die Gesundheit von Pflanzen, Tieren, Böden und Wasser im Gleichgewicht zu halten (Vgl.: Hoffmann et al., 2011, S.103). Die ökologische Landwirtschaft verzichtet auf mineralische Düngemittel und synthetische Pflanzenschutzmittel. Der Verzicht auf bodenschädigende Düngemittel und Pestizide bietet einen Vorteil für die Umwelt und das Klima (Vgl.: Koerber, 2018, S.18). Die Förderung der Biodiversität ist Teil des Konzeptes des Ökolandbaus und bietet den Tieren ein vielfältiges und nährstoffreiches Futterangebot. Ein gesellschaftlicher und ökologischer Nutzen von Ökoland-Betrieben ist der eigene Anbau von Futtermitteln. Mindestens 50-60% der Futtermittel werden selbst angebaut, der Rest wird aus der Region bezogen (BÖLW, 2012, S.28). Damit werden Transportwege eingespart und gleichzeitig die regionale Entwicklung gefördert (Vgl.: Koerber, 2018, S.22). An dieser Stelle ist hinzuzufügen, dass auch die Berglandwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Instandhaltung der umweltschonenden Landnutzung beiträgt. Die Bewirtschaftung von Almen und Alpenlandschaften hat neben der kulturlandschaftlichen auch eine wichtige ökologische Schutzfunktion. Der Erhalt des natürlichen Gleichgewichtes spielt für die Entwicklung der Gebirgsregionen eine große Rolle (Vgl.: Bogner & Ressi, 2006, S. 8). Außerdem hat die Berglandwirtschaft weit mehr Aufgaben als nur der Ort von Nahrungsmittelproduktion zu sein, sie ist auch ein wichtiger Teil von kulturellen, ästhetischen Leistungen und ist von großer Bedeutung für die regionale und traditionsverankerte Lebensmittelproduktion (Vgl.: Bogner & Ressi, 2006, S.10). .

Zur Analyse der Klimawirksamkeit von ökologischen und konventionell produzierten Lebensmitteln, werden folgend einzelne Lebensmittel auf ihre THG-Emissionsanteile untersucht. In der Abbildung 2 sind die Ergebnisse abgebildet.

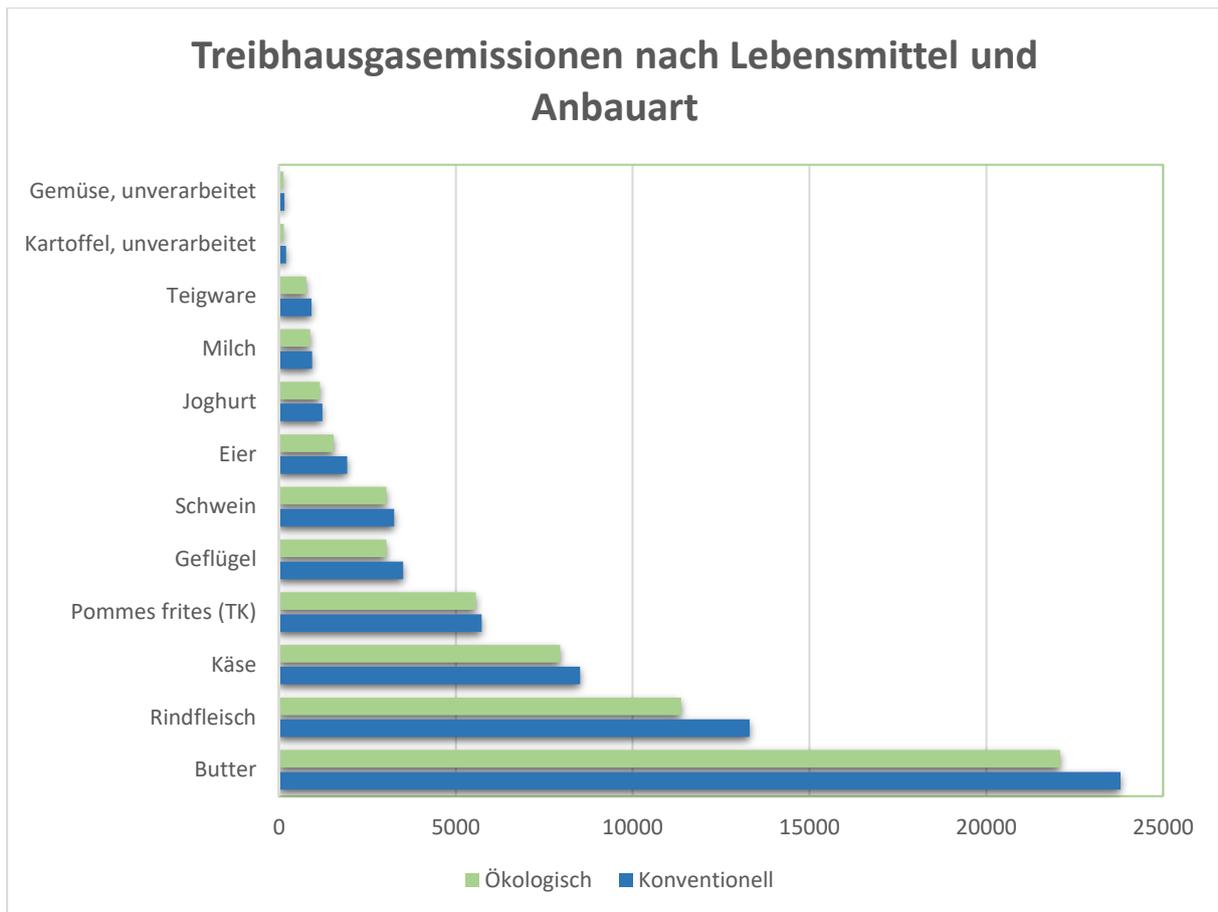


Abb. 2: CO<sub>2</sub>-Äquivalente der Lebensmittel von konventioneller und ökologischer Landwirtschaft (g/kg Produkt) (Eigene Darstellung, nach ÖKO 2007, S.8; DGE, 2011, S.3; Fritsche & Eberle, 2007).

Die Ergebnisse präsentiert die ökologische Landwirtschaft mit durchschnittlich geringeren Emissionswerten, im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft. Auffällig sind auch die höheren THG-Emissionen tierischer Lebensmittel gegenüber pflanzlichen Lebensmittel, sowohl bei der konventionellen wie auch bei der ökologischen Landwirtschaft (Vgl.: ÖKO 2007, S.8; DGE, 2011, S.3; Fritsche & Eberle, 2007). Was die Tabelle nicht aufzeigt, ist die ethisch bessere Tierhaltung, die die ökologische Landwirtschaft bietet. Ökologische Betriebe achten bei der Tierhaltung auch einen artgerechten Auslauf, ausreichen Bewegungsfreiheit etc., auch wird auf eine herkömmliche Arzneimittelgabe verzichtet. Die genannten Aspekte haben auch im gesundheitlichen und gesellschaftlichen Sinne Vorteile, aufgrund höherer gesundheitsförderlicher Nährstoffgehalte (z.B.: mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Vitamine, Mineralstoffe und bioaktive Substanzen) und auch weniger wertmindernder Inhaltsstoffe (z.B.: Arzneimittelrückstände, natürliche Schadstoffe) (Vgl.: Hoffmann et al., 2011, S.103 f.).

Neben den ermittelten THG-Emissionen werden in der landwirtschaftlichen Erzeugung in nahezu allen Arbeitsschritten Primärenergie verbraucht. Besonders die Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelerzeugung verschreibt einen hohen Energieverbrauch (Vgl.: Freyer, 2008, S.13). Im Vergleich schneidet die ökologische landwirtschaftliche Produktion besser ab entgegen der konventionellen. Im Ökolandbau wird auf mineralische Düngemittel und synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet, diese Maßnahmen gehen mit einem geringen Energieverbrauch einher. Auch greift der ökologische Landbau vorrangig auf erneuerbare Ressourcen und Energiequellen zurück (Vgl.: Koerber, 2018, S.18; UBA, 2019, S.48).

Anzumerken ist, dass der ökologische Landbau nicht durchweg nur Vorzüge und bessere Klimabilanzen nachweist. Auffällig ist, dass im Durchschnitt die Erträge der ökologischen

Landwirtschaft geringer im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft ausfallen. Die ökologische Produktion stellt sich als ineffizienter im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft heraus und verbraucht schlussfolgernd einen höheren Anteil an Fläche, mehr Energie und der Emissionsanteil steigt (Vgl.: DGE, 2011, S.2). Unter diesem Kritikpunkt sollten Vor- und Nachteile bei der späteren Betrachtung von Maßnahmen (Kap. 5.4) abgewogen werden.

## 2.2 Lebensmittelverarbeitung

Verarbeitungsprozesse (wie konservieren, tiefkühlen, fermentieren etc.) von Lebensmitteln machen sie länger haltbar, besser verdaulich oder steigern auch den Genusswert (Vgl.: Faist, 2000). Das Lebensmittel- und Speisenangebot verzeichnet einen Anstieg des Verarbeitungsgrades. Mit steigendem Verarbeitungsgrad steigt auch der Energieaufwand, die Umwelt- und Klimabelastung und häufig sinkt der Gesundheitswert der Lebensmittel, durch zum Beispiel das Zusetzen von Konservierungsstoffen (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2007, S.22). Entscheidend für die Untersuchung ist, welche Klimarelevanz der Verarbeitungsgrad von Lebensmitteln hat, gemessen am Energieaufwand und dem Treibhausgasemissionsanteil der Lebensmittelherstellungsprozesse und der Veredelungsprozesse.

Verarbeitung, Verpackung, Kühlung, trocknen, kombinieren, etc. sind Prozesse die Energie verbrauchen und bei denen CO<sup>2</sup>-Äquivalente entstehen (Vgl.: WWF, 2012, S.13). Hoch verarbeitete Lebensmittel, wie z.B. Pommes Frites, verzeichnen einen hohen Energieaufwand und auch einen hohen Verbrauch an CO<sup>2</sup>-Äquivalenten. Diese gehen auf verschiedene Veredelungsprozesse (Schälen, Schneiden, Frittieren, Verpacken und Tiefkühlen) zurück, die das Lebensmittel (hier die Kartoffel) durchläuft, bis sie als Tiefkühlpommes im Supermarkt zu kaufen sind (Vgl.: WWF, 2012, S.13). Die rohe Kartoffel verbraucht im Vergleich zu den Tiefkühl-Pommes nur rund 199 g CO<sup>2</sup>-Äquivalente je kg Rohprodukt, dagegen schlägt die Tiefkühl-Pommes-Frites mit etwa 5728g CO<sup>2</sup>-Äquivalente pro kg Produkt deutlich zu Buche. Als Bilanz lässt sich eine etwa 29-mal höhere THG-Emission der bearbeiteten Pommes-Frites (tiefgekühlt) im Vergleich zur frischen Kartoffel ziehen (Vgl.: Wiegmann et al, 2005, S.14f.).

Die Studie „Ernährungswende“ (Wiegmann et al., 2005) schätzt den Gesamt-Energieemissionsanteil der Lebensmittelverarbeitung auf 52%, darunter fallen die Aktivitäten Lebensmittellagerung, Mahlzeitenzubereitung und Raumerwärmung. Der Großteil der Emissionen entstehen beim Inner-Haus-Verzehr (77%), der Außer-Haus-Verzehr hat einen geringeren Emissionsanteil von rund 20% (Vgl.: Claupein & Hoffmann, 2011, S.56).

Auf Berghütten und allgemein in der Außer-Haus-Verpflegung wird verstärkt zu Convenience-Produkten gegriffen. Im Jahr 2018 verzeichnete das Deutsche Tiefkühlinstitut den Einsatz von etwa 1,9 Mio. t TK-Waren, auch ökologische Betriebe setzten verstärkt auf Convenience-Produkte (Vgl.: Ökolandbau, 2019). Die vorgefertigten, tiefgekühlten Lebensmittel bieten die Vorzüge der zeitlichen und arbeitsaufwandtechnischen Einsparung. Auch sind die Preisschwankungen von TK-Waren deutlich geringer, im Vergleich zu Frischwaren. Weitere Vorteile, die in der Außer-Haus-Verpflegung für Convenience-Produkte sprechen, sind die Flexibilität, die sie bieten da sich die Lebensmittel länger lagern lassen und auch Abfälle vermeiden (Vgl.: Ökolandbau, 2019). Unter den genannten Gesichtspunkten benötigt es eine gründliche Abwägung der Argumente die Für und Wider vorgefertigte, verarbeitete Lebensmittel sprechen. Die Ermittlung von Maßnahmen und etwaige Möglichkeiten für die Berghüttenverpflegung folgt im Kapitel 3.

Schlussfolgernd lässt sich festhalten, dass je höher der Verarbeitungsgrad ist, desto höher der Energieaufwand, wie auch die THG-Emissionen (Vgl.: Osterburg et al., 2009, S.35). Doch unterscheiden sich der Energieverbrauch und die Höhe an CO<sup>2</sup>-Äquivalenten zwischen Nahrungsmitteln erheblich. Auch haben die Tiefe der Verarbeitung und die Art der Verpackung und der Verpackungsprozesse, wie z.B. Glas und Dosen, unterschiedlich hohe Anteile am Energieverbrauch und den THG-Emissionen. Die Vielfalt an Prozessschritten von der Erzeugung über die Verarbeitung bis zum Verbrauch und der Entsorgung gestalten eine übergreifende Bewertung zur Klimawirksamkeit der Lebensmittelverarbeitung schwer (Vgl.: Klepper, 2011, S.66).

## **2.2.1 Lebensmittelverpackung**

Verpackungen können die Haltbarkeit und Frische von Lebensmitteln verlängern und so auch Lebensmittelverluste reduzieren (Vgl.: WWF, 2012, S.13). Sie kommen bei der Verarbeitung, dem Transport, im Einzelhandel, der Außer-Haus-Verpflegung und auch im Privat-Haushalt zum Einsatz (Vgl.: Rose, 2007, S.28). Bei der Verpackung von Lebensmitteln kommen Materialien wie Glas, Plastikfolie, Metall Dosen etc. zum Einsatz. Je nach Verpackungsmaterial und -menge fallen unterschiedlich hohe Anteile an THG-Emissionen und Energieverbrauch an (Vgl.: Wiegmann et al., 2005 zitiert in Osterburg et al., 2009, S.35). Eine hohe Umweltbelastung zeigt sich bei Aluminiumfolien, diese verschreiben THG-Emissionen von etwa 190 MJ pro Kilogramm Verpackungsmaterial. Die niedrigsten CO<sup>2</sup>-Äquivalente verursachen Glas und Recyclingpapier, hier liegen die Werte zwischen 10 und 30 MJ/kg (Vgl.: Wiegmann et al., 2005, S.39). Welche Maßnahmen es zur Einsparung von Verpackungen und Verpackungsmüll auf Berghütten beim Speisenangebot gibt, wird im 3. Kapitel ermittelt und vorgestellt.

## **2.3 Lebensmittelverteilung**

Die Vielfalt der Lebensmittelauswahl ist groß. Doch gehen die Globalisierung der Agrar- und Lebensmittelmärkte mit dem Anstieg an Gütertransporte zu einem großen Teil auf Kosten der Klimabelastung (Vgl.: Wiegmann et. al., 2005, S.35). Welchen Einfluss Herkunft und Saisonalität der Lebensmittel auf die Umwelt und das Klima haben wird im folgenden Kapitel untersucht.

### **2.3.1 Transportmittel und -wege von Lebensmitteln**

In den letzten rund 20 Jahren hat sich in Deutschland der Lebensmitteltransport (Referenz von 1999) nahezu verdoppelt (Vgl.: Koerber et al., 2007). Dabei geht der Anstieg nicht mit einem generellen Anstieg des Lebensmittelverbrauchs einher, dieser ist in etwa gleichgeblieben, es steigt die Nachfrage an importierten Produkten (Vgl.: Schlatzer, 2011, S. 186). Im Zuge der Auslagerung von Produktionsschritten verlagern sich auch die Prozessstufen der Herstellung von Lebensmitteln auf verschiedene Standorte und als Folge erhöhen sich die Transportwege (Vgl.: Koerber et al., 2007; Taylor 2000). Eine Frage die sich hier auftut lautet: Welche Klimarelevanz haben Transportwege und -mittel? Für die Untersuchung wurden die Transportmittel Flugzeug, LKW, Bahn, Binnenschiffe und Hochseeschiffe des Lebensmittelsektors untersucht. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 3 aufgeführt.

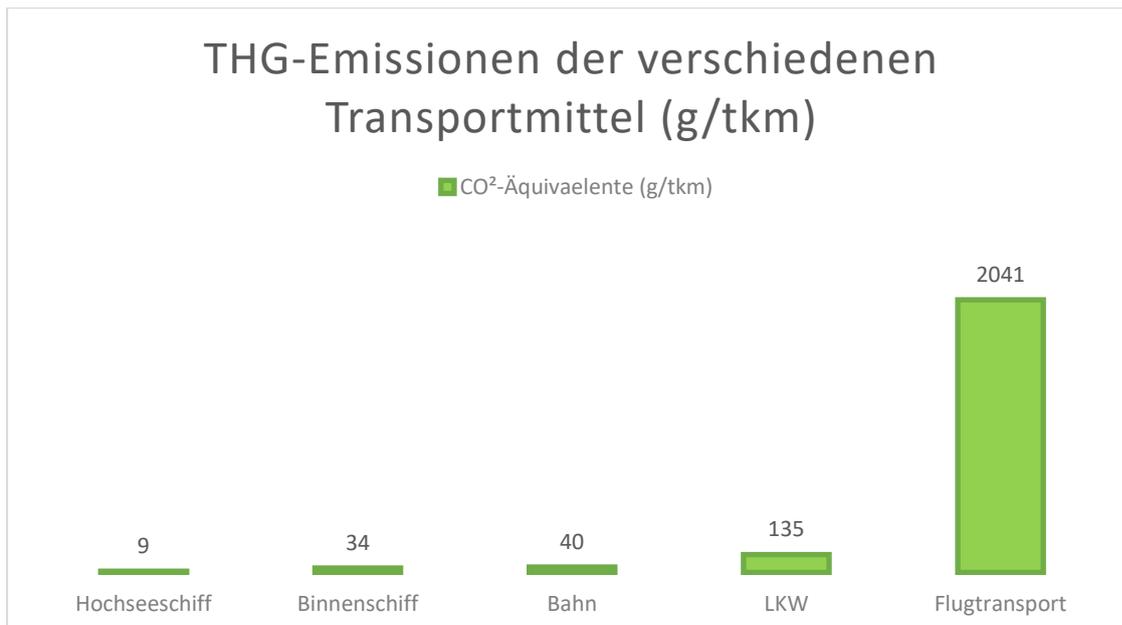


Abb. 3: THG-Emissionen der verschiedenen Transportmittel (g/tkm) (Eigene Darstellung nach Lauber & Hoffmann, 2011)

Der Vergleich der CO<sup>2</sup>-Emissionsanteile von Transportmitteln zeigt, dass besonders Flugtransporte eine hohe Belastung für das Klima darstellen. Der Flugtransport fällt rund 15-mal stärker ins Klimagewicht, wie der Transport mit LKW's. Doch bleibt hier anzumerken, dass die Datenlage differentielle Werte zu Treibhausgasemissionen in Bezug auf Lebensmitteltransporte aufzeigt. So geht Taylor (2000) davon aus, dass der Ernährungssektor einen Anteil von rund 5,9% der THG-Emissionen und 7,9% des Primärenergieverbrauchs hat. Dagegen berechnet Fritsche et al. (2007) nur rund 3% CO<sup>2</sup>-Äquivalente-Emissionen, wobei die Untersuchungen die Einkaufsfahrten außen vor gelassen haben. Unterschiedliche Werte sind auf mangelnde Datenlage zu Transportmitteln und -wegen, wie auch zur Auslastung zurückzuführen. Doch geben die Studienergebnisse übergreifend Aufschluss darüber, dass die Art der Transportmittel ausschlaggebend für die Höhe der Treibhausgasemissionen ist. Ein weiterer Gesichtspunkt im Bezug auf die Klimawirksamkeit des Transports von Lebensmitteln sind die Transportstrecken. Forschungsergebnisse lassen darauf schließen, dass je kürzer die Transportwege und je umweltfreundlicher das Transportmittel, desto besser ist dies im Rückschluss für die Umwelt und das Klima (Vgl.: Rose, 2007, S.33f.). Berghütten stehen hier mit ihrer meist schlechten Infrastruktur und Erreichbarkeit besonderen Herausforderungen gegenüber. Welche Möglichkeiten sich für klimaschonende Lebensmitteltransporte in den Bergen bieten, wird später in der Arbeit vorgestellt (Kapitel 3.3).

### 2.3.2 Regionalität von Lebensmitteln

Unter regionalen Lebensmitteln werden in der Initiative „So schmecken die Berge“ Produkte gefasst, die im Umkreis von max. 50km produziert werden. Außerhalb der Initiative gibt es bislang noch keine verbindlichen Definitionen von „Regional“, demnach gibt es auch kein einheitliches Verständnis für regionale Lebensmittel und erschwert damit die Vergleichbarkeit der Daten (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.78).

Wie die vorherige Analyse (Kapitel 2.3.1) zeigte, ist die Klimawirksamkeit von Lebensmitteln abhängig von der Art der Transportmittel und den Transportwegen. Ergänzend ist anzumerken, dass auch die Auslastung der Transportmittel entscheidend für die Klimabelastung ist. Werden kleine Mengen in Fahrzeugen mit einer schlechten

Energieeffizienz transportiert, kann dies klimatisch ungünstig ausfallen und transportbedingt umweltbelastender sein (Vgl.: Wiegmann et al., 2005, S.36). Regional bezogene Lebensmittel können aufgrund einer schlechteren Auslastung und der Nutzung von energieineffizienten und klimaschädlichen Transportmitteln schlechter abschneiden im Vergleich zu überregionalen Waren. Wichtig für die Untersuchung ist eine Unterscheidung der einzelnen Lebensmittel vorzunehmen. So schneiden z.B. Kopfsalate aus Spanien in der Klimabilanz besser ab als die im Winter unter Wärmetunneln angebauten aus der Region stammenden Salate (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.117). Dagegen sind Äpfel der Region klima- und umwelttechnisch besser zu bewerten, wie die aus Übersee (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.112f.) Je nach Lebensmittelgruppe und Transportmittel, liegen die Emissionen zwischen 3% und 8% der Gesamtemissionen von Lebensmitteln (Vgl.: Taylor et al. 2000; Wiegmann et al., 2005; Meier 2014a zitiert in Weingarten, 2016, S.32).

### 2.3.3 Saisonalität von Lebensmitteln

Besonders Obst und Gemüse sind jahreszeitenabhängig. Studienergebnisse zeigen, dass nach Fleisch und Milch pflanzliche Lebensmittel für einen hohen Gesamtenergieverbrauch im Lebensmittelbereich verantwortlich sind. Dabei fällt der Anbau von Obst und Gemüse in Gewächshäusern besonders ins Klimagewicht (Vgl.: Rose, 2007, S.37). So zeigt die folgende Tabelle (5) die unterschiedliche Klimawirksamkeit gemessen am Primärenergieeinsatz und dem CO<sup>2</sup>-Äquivalente Ausstoß, je nach Anbau Art, am Beispiel der Tomate.

Anbau Art	Primärenergieeinsatz (MJ)	CO <sup>2</sup> -Äquivalente (g)
Freiland	0,52	85,7
Tunnel kalt	0,43	98,46
Tunnel beheizt	101,61	9305,16
Treibhaus beheizt	16,97	1567,27
Hors-sol (Anbau „ohne Boden“ auf Steinwolle)	25,22	2334,37

Tab. 2: Emissions- und Primärenergieanteil bei der Tomatenproduktion je nach Anbau Art (Eigene Darstellung nach Taylor, 2000, S.61)

Der Anbau mittels beheizter Tunnel schneidet im Vergleich zu den anderen untersuchten Anbauarten sowohl beim Primärenergieverbrauch und auch dem CO<sup>2</sup>-Äquivalente-Ausstoß am schlechtesten ab, wie auch die Tabelle 2 präsentiert (Vgl.: Taylor, 2000, S.61). Der hohe Energieaufwand ist auf den Einsatz von energieziehenden Heizprozessen und die geringe Wärmedämmung der Heitzunnel zurückzuführen (Vgl.: Rose, 2007, S.37). Der Anbau von Obst und Gemüse im Freiland stellt sich den Ergebnissen zu Folge als klimaschoneste Kultivierungsform heraus, aufgrund des geringen Einsatzes von Energie und gleichzeitig geringeren CO<sup>2</sup>-Emissionen aufgrund der geringeren Lagerung und Kühlung (Vgl.: Rose, 2007, S.38). Nachteile des Freilandanbaus sind die starke Wetterabhängigkeit und folglich Schwankungen der Erträge (Vgl.: Gärtner et al., 2013, S.27). Zu beachten ist auch, dass sich die Werte des Primärenergieverbrauches und der CO<sup>2</sup>-Äquivalente bezüglich der Obst- und Gemüsesorte, bei der Belastung des Klimas unterscheiden (Vgl.: Jungbluth, 2000, zitiert in Weingarten et al., 2016, S.21f.).

Die Haupteckdaten der Analyse sind, dass regionale und saisonale Produkte aus unbeheizten Anbauarten gegenüber überregional produzierten oder importierten, beheizten, gelagerten Waren vorzuziehen sind. Mit der besten Klimabilanz schneiden saisonale, regionale, frische, lose Ware direkt vom Erzeuger ab (Vgl.: Gärtner et al., 2013, S.ii).

## 2.4 Lebensmittelauswahl

Im Durchschnitt liegt der Klima-Fußabdruck der Ernährung bei etwa 2,5 t CO<sup>2</sup>-Äquivalente pro Person (Vgl.: WWF, 2012, S.36). Welchen Einfluss spielen hierbei unsere Ernährungsmuster und welche Ernährungsweise schneidet am klimaschonenden ab? Die Studie des WWF's (2015, S.35) untersuchte hierzu das österreichische Verbraucherverhalten. In der Analyse wurde die Lebensmittelauswahl und die Ernährungsweisen auf ihre Klimawirksamkeit untersucht.

So vielfältig wie die Ernährungsstile sind, sind auch die THG-Emissionen einzelner Nahrungsmittel (siehe Abb. 4). Die Studienergebnisse zeigen zwischen einzelnen Nahrungsmittelgruppen und auch untereinander starke Unterschiede hinsichtlich der klimarelevanten Werte (Vgl.: WWF, 2012, S.22). Wie die Studie des WWF's (2012, S.28) aufzeigt, schneiden Fleisch und Fleischerzeugnisse als größte Treibhausgasverursacher ab, berechnet auf den Verzehr pro Person im Jahr (wie auch in der Abbildung 4 zu erkennen). Gefolgt werden die Fleischerzeugnisse (40,7%) von Molkereiprodukten, die mit einem Anteil von etwa 23,6% klimaschädlicher Treibhausgase an zweiter Stelle stehen (Vgl.: WWF, 2012, S.28; Wiegmann et al., 2005, S.28; Fritsche et al., 2007, S.5). Erklären lassen sich die höheren CO<sup>2</sup>-Emissionen tierischer Produkte mit dem hohen Ressourcenverbrauch in der Tierhaltung und der hohen Inanspruchnahme von Landflächen für die Haltung und den Futteranbau der Tiere. Weltweit werden rund 30% der Anbaufläche für die Tierfutterproduktion genutzt, in Deutschland kommt dazu ein Import von etwa 50% an Futtermitteln (Vgl.: BLW, 2016, S.2). Obst und Gemüse, inklusive Tiefkühl-Produkte, schneiden wie auch die Abbildung 4 illustriert deutlich besser ab (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S.280).

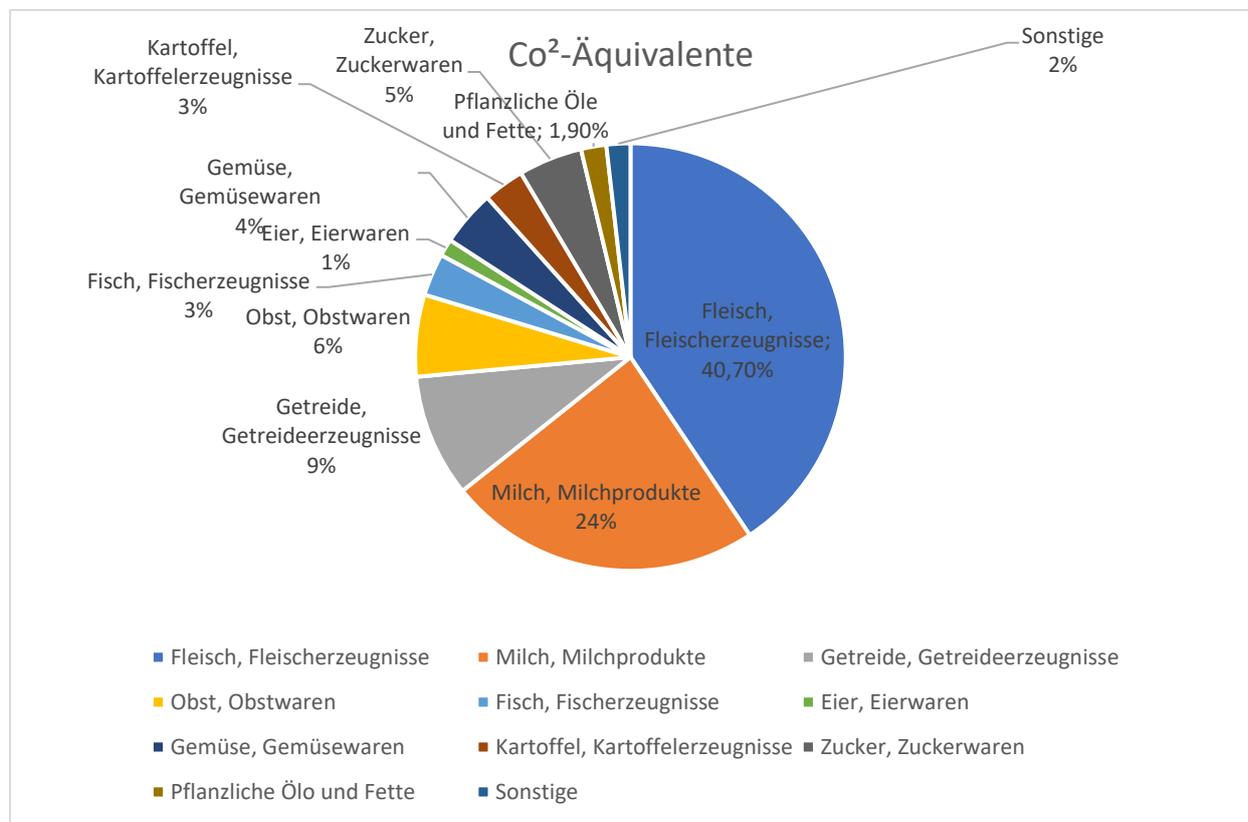


Abb. 4: Anteil der Lebensmittelgruppen an CO<sup>2</sup>-Emissionen der Deutschen Ernährung (Eigene Darstellung nach WWF, 2012, S.28)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass nahezu 70% der direkten Treibhausgasemissionen auf den Verzehr und das Angebot von tierischen Produkten

zurückzuführen ist. Pflanzliche Lebensmittel dagegen haben einen Anteil von etwa 1/3 der Emissionen (Vgl.: WWF, 2012, S.4).

Die Untersuchung zum Primärenergieverbrauch liefert ähnliche Erkenntnisse (siehe Abb. 5). So sind tierische Produkte meist mit einem hohen Energieaufwand und -verbrauch verbunden, die bei der Kühlung, Veredlung, Verarbeitung, Lagerung und dem Handel der Produkte entstehen (Vgl.: Wiegmann et al., 2005, S.28).

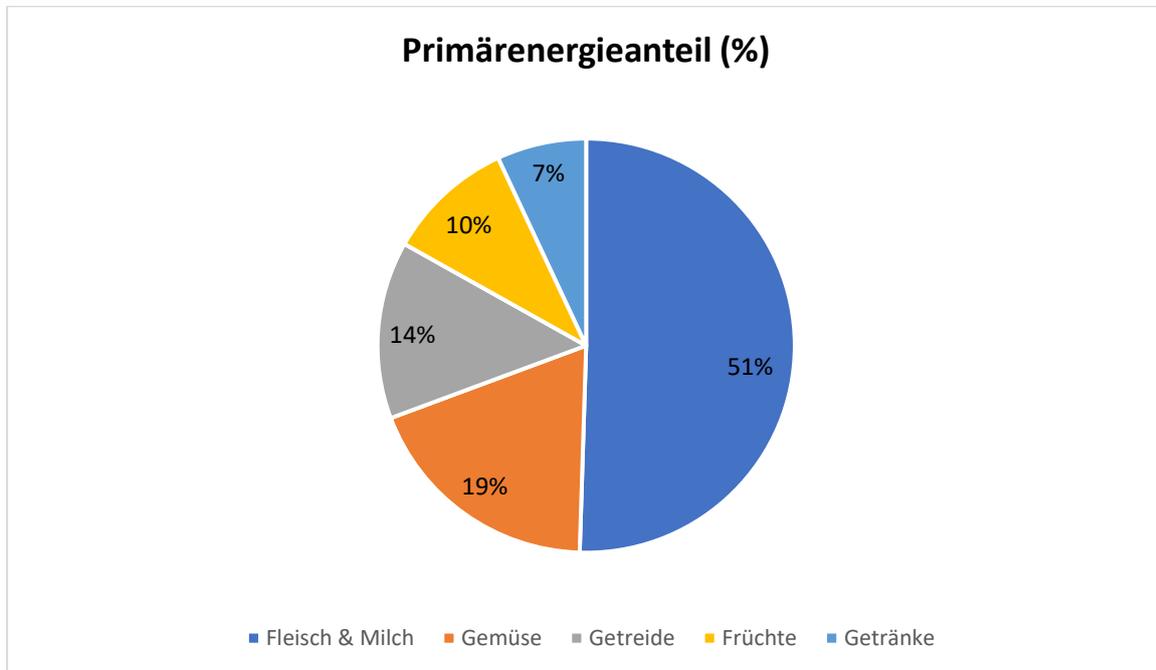


Abb. 5: Primärenergieanteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen (Eigene Darstellung nach Faist, 2000, S.51).

Der Vergleich einzelner Lebensmittel und Lebensmittelgruppen zur Klimarelevanz illustrieren bereits erste Aufschlüsse zur klimatischen Einordnung der Produkte. Doch welcher Ernährungsstil ist nun der klimaschonenste? In der Abbildung 6 werden verschiedene Ernährungsweisen vorgestellt. Die Ernährungsstile unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anteile von tierischen und pflanzlichen Produkten und deren Produktionsweisen (ökologisch vs. konventionell), wie auch in ihrer Zubereitungsform und in den Verarbeitungsprozessen (z.B. roh). Die Untersuchung soll Aufschluss über ein möglichst klimaschonendes Speisenangebot bieten und später den Empfehlungen für Berghüttenverpflegungen dienen.

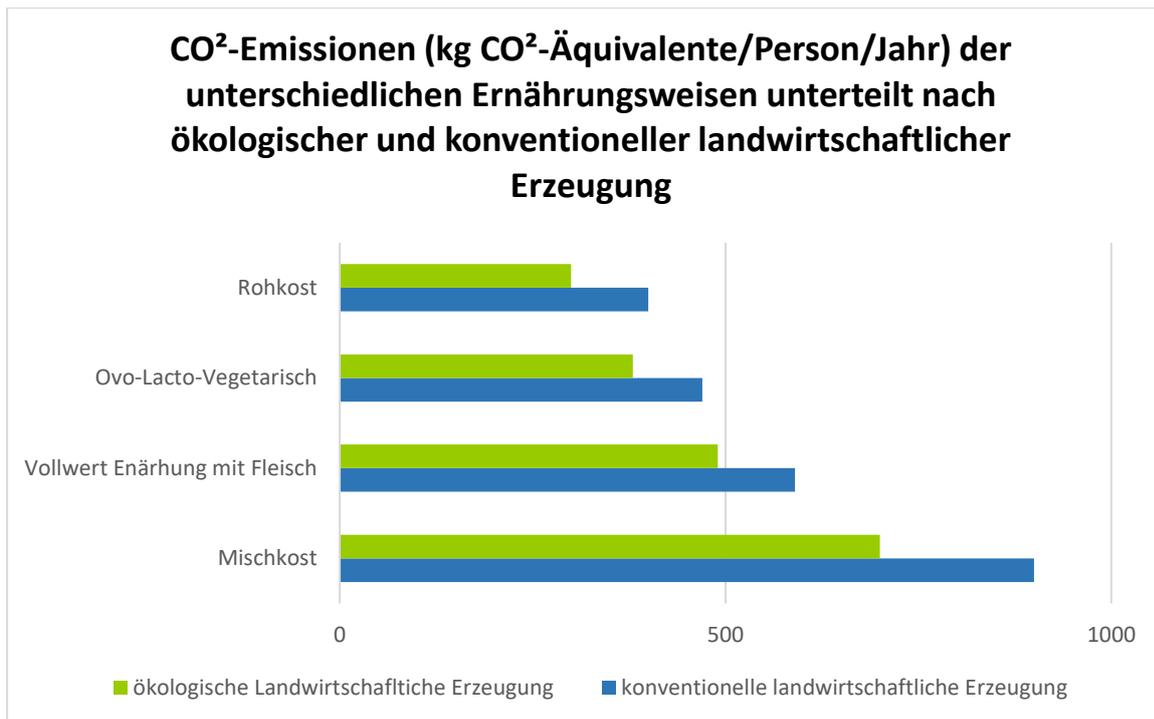


Abb. 6: CO<sup>2</sup>-Emissionen (kg CO<sup>2</sup>-Äquivalente/Person/Jahr) der unterschiedlichen Ernährungsweisen unterteilt nach ökologischer und konventioneller Landwirtschaftlicher Erzeugung (Eigene Darstellung nach Hoffmann, 2002 zitiert in Claupein, 2011, S.61)

Als Messparameter des Vergleichs der Ernährungsweisen werden CO<sup>2</sup>-Äquivalenten genommen. Der Vergleich der vier Ernährungsweisen zeigt, dass tierische Lebensmittel in der Ernährungsweise entscheidend beim Anteil der klimawirksamen Treibhausgase sind. So schneidet die Mischkost und Ernährung mit tierischen Produkten, deutlich schlechter ab verglichen mit der Ovo-Lacto-Vegetarischen Ernährung und Rohkost-Ernährung (siehe Abb.6) (Vgl.: Claupein & Hoffmann, 2011, S.60f.). Auch der Verarbeitungsgrad und -tiefe (roh, tiefgekühlt, verarbeitet etc.) und Anbauweise (ökologisch vs. konventionell) sind Faktoren, die die Klimarelevanz der Ernährung beeinflussen. So zeigen die Ergebnisse, dass die Rohkost-Ernährung aufgrund der geringen Verarbeitungstiefe, am emissionsärmsten ausfällt (Vgl.: Hoffmann, 2002 zitiert in Claupein & Hoffmann, 2011, S.61). Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich schließen, dass das Angebot und die Auswahl an Lebensmitteln und Speisen (z.B. auf Berghütte) die Möglichkeit bietet, THG-Emissionen und den Primärenergieverbrauch von Verbraucherseite oder von Seiten der Berggastwirte zu minimieren (Vgl.: Claupein & Hoffmann, 2011, S.61). Konkrete Handlungsmöglichkeiten und Maßnahmen werden später noch vorgestellt (Kapitel 3.4).

## 2.5 Lebensmittelabfälle

Lebensmittelabfälle entstehen sowohl beim Einzelverbraucher wie auch in Großbetrieben (wie DAV-Hütten). Von Interesse für die Untersuchung ist, welche Anteile die einzelnen Ernährungssektoren an den Lebensmittelabfällen haben. In der Abbildung 7 werden die prozentuellen Anteile an Lebensmittelabfällen, unterteilt nach vor- und nachgelagerten Bereichen der Ernährung, aufgezeichnet.

## Anteil (%) der Lebensmittelabfälle nach Ernährungsbereich für Lebensmittel in Deutschland

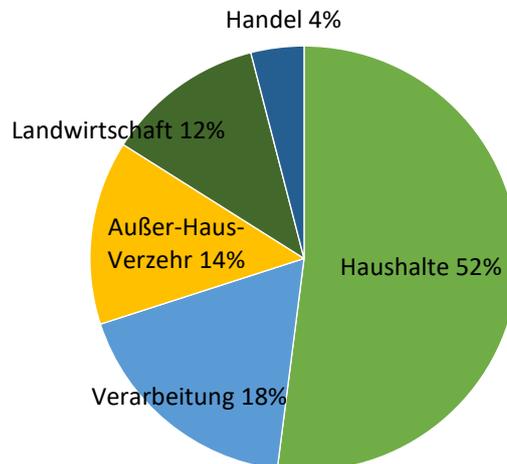


Abb. 7: Anteil (%) der Lebensmittelabfälle nach Ernährungsbereich für Lebensmittel in Deutschland (Eigene Darstellung nach Hafner et al., 2015, S.60).

Die Ergebnisse der Untersuchung von Hafner et al. (2015, S.60) zeigen, dass beim deutschen Endverbraucher die höchsten Lebensmittelabfälle anfallen (52%). Die Außer-Haus-Gastronomie produziert rund 14% an Lebensmittelabfällen. An dieser Stelle stellt sich die Frage, welche Klimawirksamkeit Lebensmittelabfälle haben und ob eine Vermeidung der Abfälle möglich ist und wenn ja wie. Die Untersuchung beschränkt sich hierbei auf den Messparameter CO<sup>2</sup>-Äquivalente, da in der Literatur keine Angaben zum Primärenergieverbrauch gemacht wurden.

Die Untersuchung von Eberle et al. (2014, S.22) schätzt die Treibhausgasemissionen der Lebensmittelverluste auf rund 4% der Gesamtemissionen der deutschen Ernährung. Der BMEL (2019, S.1) schätzt den THG-Anteil von Lebensmittelabfällen der Primärproduktion und der Lebensmittelverarbeitung des Groß- und Einzelhandels, wie auch der Außer-Haus-Verpflegung und des privaten Haushaltes auf insgesamt etwa 12 Mio. CO<sup>2</sup>-Äquivalente pro Jahr. Wie und mit welchen Maßnahmen sich Lebensmittelabfälle vermeiden lassen wird im nächsten Kapitel geklärt. Vorgreifend lässt sich sagen, dass ein Großteil der Lebensmittelabfälle vermeidbar ist (Vgl.: WWF, 2012, S.63).

## 2.6 Zwischenfazit

Die Untersuchungen auf die Klimawirksamkeit der einzelnen Sektoren der Ernährung ergeben einen Gesamtanteil von etwa 20% Primärenergieverbrauch und etwa 16-22% CO<sup>2</sup>-Äquivalente (Vgl.: Koerber et al., 2007, S. 132).

Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), wie auch die Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE), schreiben der Landwirtschaft die höchsten Treibhausgasemissionen zu, inklusive ihrer Vorleistungen (Dünge- und Futtermittel), mit etwa 186 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalenten. Gefolgt wird die

Landwirtschaft vom Haushalts- und Verbraucherbereich, unter den sowohl Privathaushalte wie auch die Gastronomie fallen. Im Lebensmittelhandel und dem Transport entstehen rund 13% der Treibhausgase, die in der Ernährungswirtschaft insgesamt anfallen. Den kleinsten klimawirksamen Anteil hat der Bereich der Lebensmittelverarbeitung, Ernährungsindustrie und Handwerk (siehe Abb. 7) (Vgl.: BVE, 2009, S.7; Koerber et al., 2007).

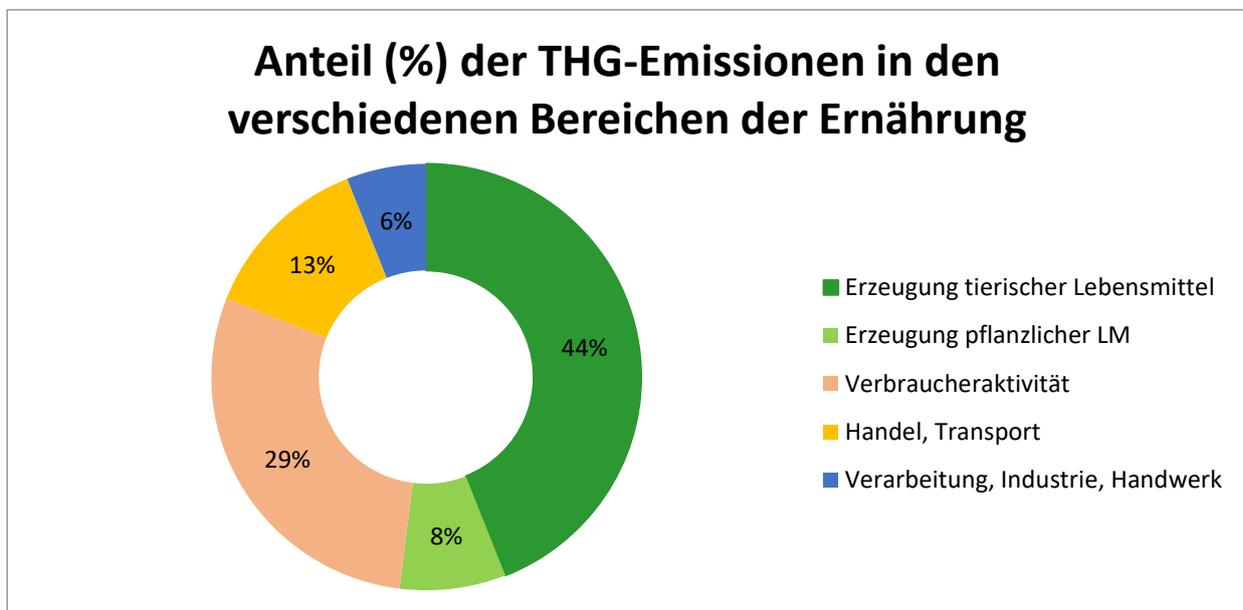


Abb. 8: Anteil (%) der THG-Emissionen in den verschiedenen Bereichen der Ernährung (eigene Darstellung nach Koerber et al., 2007)

Auch die Einbeziehung unterschiede Lebensmittelgruppen (tierische und pflanzliche), Bewirtschaftungs- (ökologisch oder konventionell), Handels- (regional, saisonal), Transport, Verarbeitungsformen (tiefgekühlt, frisch, stark/ gering verarbeitet) etc. fließen in die Anteile der THG-Emissionen und den Primärenergieverbrauchs der Ernährung ein (Vgl.: Fritsche & Eberle, 2007; Koerber & Kretschmer, 2009). Insgesamt entstehen etwa 231 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente vom Acker bis zum Teller in Deutschland und Österreich.

Die erfassten Treibhausgasemissionen und Verbrauch an Primärenergie geben uns erste Hinweise, dass die Ernährung eine bedeutende Stellschraube für klimawirksame Maßnahmen sein kann. Weiter gibt sie uns Aufschluss darüber welche Sektoren der Ernährung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte, um die höchsten Erfolge der Maßnahmen später zu erzielen.

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass die Glieder der Nahrungsmittelkette alle einen Anteil an den klimatischen Veränderungen tragen. Sie sind gleichzeitig Verursacher, wie auch Betroffene der klimatischen Veränderungen und den Auswirkungen der steigenden Temperaturen, extremer Wetterlagen etc. (Vgl.: Gattinger et al., 2019, S. 164). Nahezu alle Teilbereiche sind Stellschrauben für klimawirksame Ansätze (Vgl.: Fritsche & Eberle, 2007, S.15). An diesem Punkt stellt sich die Frage welche Maßnahmen und Handlungsmöglichkeiten es entlang der Produktionskette gibt, die klimaschonend einzustufen sind und deren Umsetzung auch auf Berghütten möglich ist. Zur Untersuchung der zweiten Unterfrage wird das Kapitel 3 unterschiedliche Maßnahmen auf nationaler und regionaler Ebene vorstellen.

### 3. Klimaschutzmaßnahmen der Ernährung

Die Untersuchung zu den Auswirkungen der Ernährung auf das Klima zeigen, dass die Ernährung eine zentrale Schlüsselrolle spielt, sie ist Mitverursacher von Treibhausgas-Emissionen und am Primärenergieverbrauch. Gleichzeitig bietet sie ein Potential zur Reduktion klimawirksamer Gase und des Energieverbrauchs (Vgl.: Claupein & Hoffmann, 2011, S.55; Bruckner et al., 2015, S.11).

*„Durch einen klimafreundlichen Ernährungsstil kann der Ausstoß von Treibhausgasen im Bedürfnisfeld Ernährung um mehr als die Hälfte vermindert werden.“* ermittelten Koerber & Kretschmer (2009, S.280).

Aufbauend auf den vorherig ermittelten Ergebnissen, wird das 3. Kapitel klimaschonende Maßnahmen untersucht in den vor- und nachgelagerten Bereichen der Ernährung und chronologisch vorgestellt. Die Analyse von nationalen, bundesweiten und privaten Initiativen soll der Hauptfrage dienen, wie auch Berghütten klimafreundlich bewirtschaftet werden können und die Maßnahmen der Initiative „So schmecken die Berge“ vorstellen. Zu Grunde der Untersuchung liegt auch die Einbeziehung von ökonomischen, gesundheitlichen und soziokulturellen Aspekten, diese werden in der Diskussion in die Bewertung der Maßnahmen miteinfließen. So sollen später Kapitel 2 und 3 als Grundlage für die Beantwortung der Hauptfrage dienen, wie Berghüttenverpflegungen klimaschonend gestaltet werden können.

#### 3.1 Landwirtschaftliche Produktion

Die landwirtschaftliche Erzeugung hat klimatisch die höchste Wirksamkeit, gleichzeitig sind Landwirte von den klimatischen Veränderungen auch mit am stärksten betroffen (Vgl.: BMEL, BVE). Die klimatischen Veränderungen mit einhergehenden Trockenperioden, der Bevölkerungswachstum, der gesteigerte Fleischverzehr und auch die steigende Nachfrage an Biomasse und damit verbundenen Landnutzungsänderungen sind Herausforderungen die sich die heutige Landwirtschaft stellen muss in Deutschland, Österreich und auch deren Gebirgsregionen (Vgl.: Freyer, 2008, S.1). Vor diesem Hintergrund wird in der folgenden Analyse Maßnahmen untersucht die einen Beitrag zum Klimaschutz im Bereich der Landwirtschaft leisten sollen.

Die Entwicklung der alpinen Berglandwirtschaft hat in den letzten rund 100 Jahren einen stetigen Rückgang erlebt. Prognosen zahlreicher wissenschaftlicher Studien mahnen vor einen deutlichen Rückgang und dem Sterben der Berglandwirtschaft (Vgl.: Kirchengast & Schermer, 2006, S. 41f.). Doch zeigen aktuelle Forschungsergebnisse, dass die landwirtschaftlichen Betriebe zwar abgenommen haben, aber nicht so stark wie diagnostiziert. *„Der kleinbäuerlichen Berglandwirtschaft scheint also etwas inne zu wohnen, das sich gegen diese Dynamiken wehrt, ihnen trotz und immer wieder versucht, ihnen mit durchaus kreativen Mitteln zu entrinnen.“* (Kirchengast & Schermer, 2006, S.42). Welche kreativen Maßnahmen auch im Hinblick auf die Schonung des Klimas in den Bergen möglich ist wird nachfolgend vorgestellt (siehe auch Kapitel 3.3.2).

Die österreichische und deutsche Regierung schenkt der Förderung der Landwirtschaft im Alpenraum ihre Aufmerksamkeit. Die gemeinsame Agrarpolitik (GAP) nutzt Maßnahmen wie Direktzahlungen und Förderungen Berglandwirte zu unterstützen. Da sich Bergregionen und Bedingungen stark unterscheiden, soll zukünftig mehr Wert auf die individuelle, differenzierte und bessere multifunktionelle Charaktere der Berglandwirte in Förderprogrammen eingegangen werden (Vgl.: Dax & Wiesinger, 2007, S.16). Auch spielt die Tourismuswirtschaft

eine vorreitende Rolle, dieser Sektor soll mit lokalen und regionalen Betrieben verknüpft die Berglandwirtschaftliche Entwicklung ökonomisch, gesellschaftlich und auch ökologisch stärken. Hier kommt die Frage auf, welche Maßnahmen zur Stärkung der Berglandwirtschaft, mit Einbeziehung des touristischen Sektors, möglich sind.

EU-weit wird die Strategie „Farm to Fork“ verfolgt, diese will den Ökolandbau auf 25% ausbauen, chemische Pestizide um 50% reduzieren, Stickstoffdüngemittel, sowie Nährstoffverluste verringern und den Verkauf von Antibiotika in der Tierhaltung und der Fischzucht um 50% reduzieren (Vgl.: Europäische Kommission, 2020 zitiert in Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.45). Auf nationaler Ebene verfolgt der deutsche Klimaschutzplan das Ziel, bis 2030 die Treibhausgasemissionen auf bis zu 34% zu reduzieren. Dabei soll die landwirtschaftliche Produktion von Lebensmittel eine zentrale Rolle spielen (Vgl.: BMU, 2019, S.48).

Der Klimaschutzplan im Bereich der Landwirtschaft, verfolgt folgende Ziele und Maßnahmen:

1. Senkung der Stickstoffüberschüsse
2. Energetische Nutzung von Wirtschaftsdüngern
3. Ausbau des Ökolandbaus
4. Emissionsminderungen in der Tierhaltung
5. Erhöhung der Energieeffizienz
6. Humuserhalt und Humusaufbau im Ackerland
7. Erhalt von Dauergrünland
8. Schutz von Moorböden/Reduktion von Torfeinsatz in Kultursubstraten
9. Erhalt und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und Holzverwendung
10. Vermeidung von Lebensmittelabfällen (BMEL, 2016, S.Vf.).

Der Ausbau der ökologischen Landwirtschaft und die Minimierung von Stickstoffüberschüsse sind Ziele der EU und des Klimaschutzplanes in Deutschland. Die Senkung von Stickstoffüberschüssen soll mithilfe Düngemittelverordnungen und -gesetzen reduziert werden (Vgl.: UBA, 2019, S.48). Für eine Minderung von Ammoniak- und Lachgasemissionen werden Förderungen unterstützt von emissionsärmeren Güllelagern und Ausbringungstechniken in der Landwirtschaft. Seit 2018 sind landwirtschaftliche Betriebe verpflichtet, im Rahmen des neuen Düngerechts, auf einen effizienteren und ressourcenschonenderen Einsatz von Stickstoff und Phosphordüngemittel zu achten (Vgl.: UBA, 2019, S.48). Ziel ist es, pro Hektar 70kg Stickstoff zu sparen, (zwischen 2018 und 2032), der BMEL berechnet hierfür ein Minderungspotential von 1,9 - 7,5 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalenten pro Jahr (Vgl.: Bundesregierung, 2016, S.67). Weingarten (et al., 2016, S.25) bemisst mittels einer verbesserten Stickstoff-Effizienz der Düngung ein Einsparungspotential von 5,5 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalente. Außerdem könnte der Erhalt von Grünflächen zu einem effektiven Minderungspotential an THG beitragen, mit rund 2,5 - 3,1 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalente pro Jahr in Deutschland. Auch sollen Wirtschaftsdünger z.B. Bioabfälle für Biogasanlagen gefördert werden und so den Anteil erneuerbarer Energien steigern. Das Minderungspotential wird hier auf 2-2,4 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalente im Jahr geschätzt (Vgl.: BMEL, 2019, S.11).

Die ökologische Landwirtschaft bietet klimatische Vorteile, wie die vorherigen Untersuchungen (Kapitel 2.1.1) zeigten. Im Vergleich zur konventionellen Landnutzung können im Ökolandbau rund 50% der THG-Emissionen pro Hektar genutzter Fläche eingespart werden (Vgl.: UBA, 2019, S.48). Die Studie der SOIL ASSOCIATION (2007) skizziert ein Einsparungspotential von etwa 15% an Primärenergie bei der Umstellung von der konventionellen zur ökologischen Landwirtschaft (Vgl.: Freyer, 2008, S.13f.). Maßnahmen zur Stärkung und Umstellung zur ökologischen Landwirtschaft sind Subventionen, die den ökologischen Landbau attraktiver gestalten sollen (Vgl.: BMU, 2019, S.48). Ziel ist es in Österreich bis 2030 die ökologische Landwirtschaft auf 40% auszubauen, bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche. In

Deutschland wird das 20%-Ziel verfolgt (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.43; Clausen, 2020, S.10). In Deutschland sind bereits 9,7% ökologisch bewirtschaftet, in Österreich etwa 9,1 % (Vgl.: UBA, 2019, S.48).

Als weitere klimawirksame Maßnahme im landwirtschaftlichen Sektor empfehlen Koerber & Kretschmer (2007, S.132), Schlatzer (2016, S.158) und De Boer et al. (2006) eine Umstellung zu einer geringeren landwirtschaftlichen Erzeugung von tierischen Lebensmitteln und dafür einen gesteigerten Anbau pflanzlicher Lebensmittel. Nach Weingarten et al. (2016, S.5) besteht quantitativ das größte Minderungspotential klimawirksamer Emissionen in Instrumenten zur Minderung des Konsums von tierischen Lebensmitteln. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) kündigt hierzu Förderungsmaßnahmen zur Forschung und künftigen Entwicklung in der Tierhaltung an, um Emissionen einzusparen und die Umwelt langfristig zu schützen (Vgl.: BMEL, 2019, S.9). In der Diskussion (Kap. 5) wird detaillierter auf die Problematik eingegangen.

Die Umstrukturierung von Dauergrünlandflächen zu Ackerland oder landwirtschaftlicher Nutzflächen ist für etwa ein Drittel der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich (Vgl.: UBA, 2018, S.50). Das Vermeiden von pflügen und der landwirtschaftlichen Umstrukturierung zu Ackerland, bietet hohe Einsparungspotentiale an Kohlenstoff- und Lachgas-Emissionen (Vgl.: Osterburg et al., 2009, S.44). Weingarten et al. (2016, S.13) empfiehlt künftig die Einbeziehung von Landnutzungsänderungen in alle Klimaschutzmaßnahmen z.B. bei Förderungsmaßnahmen des Ökolandbaus oder der Konsumminderung von tierischen Produkten. Der Erhalt von Dauergrünlandflächen wird mittels Direktzahlungen von der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) unterstützt (Vgl.: UBA, 2018, S.51). Des Weiteren soll im Zuge der Förderung von Bioenergie, Landnutzungsänderungen berücksichtigt werden. Die Bundesregierung sieht hierfür Maßnahmen an, wie die Förderung und Steigerung des Anbaus heimischer Eiweißpflanzen für die Tierhaltung. Der heimische Anbau soll Transportwege, Lagerzeiten sparen und heimische Landwirte unterstützen (Vgl.: BMELV, 2012a zitiert in Weingarten, 2016, S. 15). Das Bundesumweltamt (2018, S.50) empfiehlt außerdem den Einsatz von bodenschonenderen Bearbeitungsverfahren beim Ackerbau, diese soll die CO<sup>2</sup>-Emissions Freisetzung verringern und die Biodiversität schützen.

### **3.2 Lebensmittelverarbeitung und -lagerung**

Im Bereich der Lebensmittelverarbeitung sind wirksame Maßnahmen zur CO<sup>2</sup>-Äquivalente und Energie Einsparung, eine Umstellung zu energieeffizienteren Verarbeitungsprozessen, empfiehlt Osterburg et al. (2009, S.35). Technische Optimierung, Abfallvermeidung, klimafreundliche Sortimente und die Einsparung unnötigen Verpackungsmaterialien sind Möglichkeiten bei der Verarbeitung Treibhausgas-Emissionen und Energie zu sparen. Diese Maßnahmen gelten für Produzenten wie auch für VerbraucherInnen (Vgl.: Rose, 2007, S.25f., 30). Auch im Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung, zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, werden Maßnahmen des Ausbaus und der Förderung von erneuerbaren Energien vorgestellt (Vgl.: BMU, 2019, S.118). Ein bundesweites Förderprogramm soll die Energieeffizienz der Betriebe steigern und eine Umstellung auf regenerative Energie (z.B.: Nutzung von Abwärme und Geothermie) in der Landwirtschaft fördern. Maßnahmen sollen auch Schulungen und Beratungsgespräche implizieren z.B. zu energieeffizienteren Landmaschinen und Techniken oder alternativen Förderprogrammen im Gebäudebereich für Landwirte. Mittels regelmäßiger Evaluierungsberichte sollen Bedarf und Finanzierungsrahmen angepasst werden. Auch soll die Datenlage verbessert werden, indem Landwirte ständig Berichterstattung leisten, zu ihrem eigenen Energieverbrauch (Vgl.: BMU, 2019, S.118f). Des Weiteren sollen Biogasanlagen effizienter gestaltet werden, um

unkontrollierte THG-Verluste zu reduzieren. Hierfür sollen auch Reststoffe der Lebensmittelproduktion für Biogasanlagen zur Energiegewinnung genutzt werden. Diese Maßnahme soll Kosten und Energie einsparen (Vgl.: Rose, 2007, S.30).

Für die AHV sehen die Empfehlungen ähnlich aus. So soll in den Küchen auf ressourcensparende Verarbeitungs- und Spültechniken zurückgegriffen werden (Vgl.: Hagspihl & Kroke, 2011, S.3). Schwierigkeiten zeigen sich bei der Umsetzung aufgrund von Einschränkungen der Bauweise und Energieversorgung. Besonders Berghütten stehen aufgrund ihrer meist unzugänglichen Lage und eher spartanischen Ausstattung größeren Herausforderungen entgegen. Die Lagerung von Lebensmitteln, die Energieversorgung, die Belieferung mit frischen Lebensmitteln etc. stellen hierbei Schwierigkeiten dar, da Berghütten meist sehr eingeschränkt in ihrer Infrastruktur sind. Doch hat sich der DAV als Umweltverein auch einer Bewirtschaftung auf Berghütten verpflichtet. Hierzu wurde das Umweltgütesiegel entworfen, dieses soll die Energieversorgung etc. auf Berghütten umweltfreundlicher und ressourcenschonender gestalten. Maßnahmen sind zum Beispiel die Umstellung zu erneuerbaren Energien wie dem Bau von Solaranlagen auf die Dächer von bewirtschafteten Berghütten. Für die Lebensmittelzubereitung soll eine Umstellung in der Küche und anderen Räumen von Berghütten zu energieeffizienteren Geräten und Anlagen möglichst viel Energie einsparen. Des Weiteren will der DAV alle Öfen auf emissionsarme Systeme umstellen. Eine Umstellung beim Heizen zu Holz statt Öl oder Gas, dient der Schonung des Klimas, aufgrund geringerer Emissionsanteile und der Einsparung von Ressourcen (Vgl.: DAV). Bei den Maßnahmen sind die jeweiligen Gegebenheiten der Berghütten zu berücksichtigen, es fordert eine genaue Abstimmung von passgenauen Initiativen (Vgl.: Hagspihl & Kroke, 2011, S. 4f.).

Politische Maßnahmen sind Verbraucherinformationen, wie zum Beispiel das „Labeling“ von Kühlschränken und anderen elektronischen Küchenutensilien (z.B.: AAA\* für die Energieeffizienz). Die Energieeffizienzklassen oder der Carbon Footprint, welcher alle Emission entlang des gesamten Lebenszyklus miteinbezieht, sollen den VerbraucherInnen zur Orientierung beim Kauf dienen (Vgl.: Burdick & Waskow, 2009, S.168). Mit der Einführung von Klima-Labels kann Transparenz für Verbraucher und Prüfbarkeit entstehen. Die Maßnahme soll einem bewussteren und klimaschonenderen Umgang von Verarbeitungs- und Lagerungsprozessen fördern (Vgl.: Weingarten et.al., 2016, S.9). Die vorgestellten Maßnahmen werden mit dem Bezug auf die Berghüttenverpflegung im 5. Kapitel weiter diskutiert.

### **3.3 Transportwege der Lebensmittel**

Die steigenden Transportwege auf dem Nahrungsmittelmarkt, seit dem letzten Jahrzehnt, verbuchen hohe externe Kosten (Vgl.: Knickel, 2002, S.194). Folgen der steigenden Transportwege sind höhere Emissionen an Treibhausgasen und ein höherer Energieverbrauch. Unter der Intensivierung der Lieferverkettung leidet auch die regionale Vermarktung von Lebensmitteln (Vgl.: Schlatzer, 2016, S.186). Welche Möglichkeiten sich für die Gestaltung klimaschonender Transportwege im Lebensmittelbereich und für Berghütten bieten, wird nachfolgend präsentiert.

Die Untersuchung der Transportmittel zeigte, dass besonders der Lebensmitteltransport mittels Flugzeuge schwer in das THG-Emissions-Konto (siehe Kapitel 2.3.1) fällt (Vgl.: Koerber et al., 2007, S.134). Die Höhe der Umweltbelastung ist von der Entfernung, dem Transportmittel wie auch der Auslastung abhängig (Vgl.: Weingarten, 2016, S.32). Zur Reduzierung von nationalen und internationalen THG-Emissionen empfehlen Wissenschaftler die Verlagerung von Straßengütertransporten auf Schienenverkehr. Die Umstellung bietet ein

Einsparungspotential von Primärenergie und auch CO<sup>2</sup>-Äquivalenteemissionen (Vgl.: Taylor, 2000; Lauber & Hoffmann, 2001 zitiert in Schlatzer, 2016, S.189). Der Verzicht auf Flugwaren könnte bereits hohe Menge an Treibhausgasemissionen einsparen, empfehlen Koerber & Kretschmer (2009, S.282).

Zusätzlich sollen im Bereich der Verbraucherbildung mehr Informationen und Aufklärung von Lebensmitteln und deren Transportwegen, zum Beispiel mittels „Labeling“ das Kaufverhalten von KonsumentInnen verändern. Die Aufklärung zu Transportwegen und -mitteln soll zu einem überdecken des Kaufverhaltens führen und im Rückschluss die KonsumentInnen zu einem klimafreundlicheren Kaufverhalten bewegen. Auch wird VerbraucherInnen und Betrieben empfohlen Einkaufsfahrten möglichst ökologisch (z.B.: mit dem Fahrrad, zu Fuß, mit einem Wochenplan etc.) zu unternehmen und bei der Zubereitung der Speisen und Lagerung auf energiesparende Geräte und Zubereitungsarten zurückzugreifen (Vgl.: Jungbluth, 2000 zitiert in Eberle et al., 2005, S.37). Kürzere Transportwege bieten Vorteile aus ökologischer Sicht, wie auch aus gesundheitlicher Sicht, da Lebensmittel aus der Region länger Reifen können und auch höhere Gehalte an essentiellen und gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen aufweisen (Vgl.: Koerber et al., 2004).

Auch der Lebensmittelbezug in bewirtschaftet Berghütten des DAV's stellt Schwierigkeiten und gewisse Hindernisse dar. Bei der Bewirtschaftung von Berghütten ist zu beachten, dass die Hütten meist eine schlechte Infrastruktur nachweisen und schwer zu erreichen und zu beliefern sind. So geschieht die Anlieferung der Lebensmittel nicht selten über Helikopter oder schlecht ausgebaute Forstwege. Die besonderen Gegebenheiten der Gebirgsregionen und des Standorts machen eine umweltschonende Belieferung mit Lebensmitteln häufig zu einer großen Herausforderung. Der Umweltschutzverband DAV setzt beim Bezug der Lebensmittel trotzdem voraus, dass kurze Transportwege und eine effiziente Auslastung beachtet werden (Vgl.: DAV). In den zwei Unterkapitel 3.3.1 und 3.3.2 werden hierzu Maßnahmen des Deutschen Alpenverein vorgestellt, wie auch Empfehlungen und Initiativen von anderen Akteuren.

### **3.3.1 Regionalität**

Wie bereits im Kapitel 3.1 zu den Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion vorgestellt, sind Aktionen zur regionalen Entwicklung in Gebirgsregionen von hoher Relevanz (Vgl.: DAV, 2014, S.22).

Der Deutsche Alpenverein sieht in Instrumenten zur Stärkung von Regionalität und in Kooperationen mit dem Tourismus eine Chance den Erhalt und die Zukunft der Berglandwirtschaft zu schützen (Vgl.: DAV, 2014, S.22). Dazu hat der DAV die Initiative „So schmecken die Berge“ entwickelt. Die regionale Unterstützung der Wirtschaft in den Alpenregionen, sowie ein schonender Umgang von Ressourcen und Energie stehen im Vordergrund der Kampagne „So schmecken die Berge“ (Vgl.: DAV). Teilnehmende Hütten verpflichten sich den Auflagen, Lebensmittel aus dem Umkreis von maximal 50km zu beziehen. Mindestens drei ihrer angebotenen Gerichte müssen aus den regionalen Lebensmitteln zusammengestellt sein, zu regionalen Lebensmitteln zählen auch veredelte Produkte wie Bier aus regionalen Brauereien oder Schokolade (Vgl.: Speer, 2004, S.144). Produkte aus nicht eigener Herstellung (Landwirtschaft) dürfen ausschließlich von regionalen Bergbauernbetrieben im Berggebiet oder benachteiligten Gebieten bezogen werden (Ab-Hof-Verkauf). Dazu zählen auch Zusammenschlüsse wie Bauernläden, regionale Verarbeitungsbetriebe wie Bäckereien, Sennereien und Metzgereien, die ihre Produkte über örtlichen Handel im Sortiment führen (Vgl.: Speer, 2004, S.142). Die Kennzeichnung mit dem

Logo der Kuh von teilnehmen Hütten und Speisenangeboten, soll eine höhere Transparenz zu Herkunft, Qualität und Kultur schaffen und HüttenbesucherInnen die Möglichkeit bieten direkt lokale Betriebe zu unterstützen und eine regionale Identität zu stiften (Vgl.: DAV, 2014, S.22). Die Aktion soll dem Ausbau der regionalen Direktvermarktung und der Unterstützung des ursprünglichen Handwerks dienen. Auch Kirchengast und Schermer (2006, S.47) sprechen sich für die Strategie der Vermarktung traditioneller Spezialitäten und Nischenprodukte zur Sicherung der Berglandwirtschaft aus. Aus ökologischer Perspektive bietet ein regionales, traditionelles Lebensmittel- und Speisenangebot direkt vom Landwirt, auch ein Einsparungspotential an klimawirksamen Gasen und an Primärenergie (Verkürzung der Transportwege, ökologische Herstellung, höhere Biodiversität, geringe Lagerzeit, Kühlung etc.). Hinzu kommt dass die regionale Lebensmittelvermarktung Berglandwirten der Alpen eine kulturelle und traditionelle Identität geben kann und gleichzeitig den Tourismus der Alpenregionen fördert (Vgl.: Kirchengast & Schermer, 2006, S.46). Für die Untersuchung und Bewertung klimawirksamer Maßnahmen werden nun weitere politische und nichtpolitische Initiativen und Maßnahmen vorgestellt.

Im Jahr 2014 wurde vom BMEL ein Programm „Regionalfenster“ zusammen mit privaten AkteurInnen initiiert. Es soll VerbraucherInnen Auskunft über die Herkunft und die Verarbeitung von Lebensmitteln an die Hand geben und eine schnelle Überprüfbarkeit bieten (Vgl.: BMEL, 2019, S.5). In Österreich wurde von Bund und Ländern Fördersysteme entwickelt, die eine Regionalentwicklung kleinbäuerlicher Betriebe stärken soll (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.33). Die Kennzeichnung regionaler Produkte soll VerbraucherInnen Auskunft über Herkunft, Qualität und Produktionsweise der Lebensmittel und Speisen bieten. Auch die Initiative „So schmecken die Berge“ bedient sich auch dem Verbrauchersteuerungselement, mit der Kennzeichnung der Kuh auf den Speisekarten, Tassen, Tellern etc. Die Regierung und die teilnehmenden Betriebe erwünschen sich mit der Maßnahme eine erhöhte Nachfrage an regionalen Produkten und auch mehr Transparenz zu schaffen und übergeordnet etwas zum Klimaschutz und der regionalen (und kleinbäuerlichen) Entwicklung beizutragen (Vgl.: Grünberg et al., 2010, S.53; Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.55).

### **3.3.2 Saisonalität**

Dauer und Art der Lagerung sind bedeutend bei dem Anteil der THG-Emissionen. So zeigten die vorgegangenen Untersuchungen, dass saisonale Produkte mit geringer Lagerzeit, deutlich geringer ins Klimagewicht fallen, wie zum Beispiel Tiefkühlware und Convenience-Produkte (Vgl.: BMELV, 2009, S.35). Neben dem Regionalbezug, spielt auch Saisonalität eine Rolle bei der Initiative „So schmecken die Berge“ des Deutschen Alpenvereins. So soll das Speisenangebot auf saisonale Schwankungen Rücksicht nehmen, um Transportwege zu sparen und ein möglichst frisches Angebot an Lebensmitteln anbieten zu können. Diese Maßnahmen soll ein qualitativ hochwertiges, klimafreundliches und vielfältiges Speisenangebot auf Berghütten fördern. Handlungsempfehlungen von Jungbluth und Faist (2002, S.256), wie auch von Goebel (2007, S.36) für VerbraucherInnen und GastronomInnen sind der Kauf von Lebensmitteln die Saison haben. Bei der Wahl der Lebensmittel soll möglichst auf Gemüse und Obst aus beheizten Gewächshäusern oder Folientunneln verzichtet werden, wie auch auf exotische, weit transportierte Lebensmittel. Diese Maßnahmen schätzen Jungbluth und Faist (2002, S.256) wie auch Goebel (2007, S.36f.) als klima- und umweltschonend ein. Da so der Verbrauch an Primärenergie und der Ausstoß von THG-Emissionen deutlich gesenkt werden kann, die bei der Beheizung, dem Transport und der Lagerung anfallen.

Weitere Maßnahmen können Verbraucherinformationen zum Beispiel mittel Saisonkalender sein, die Informationen zu der Verfügbarkeit von Obst und Gemüse in den jeweiligen Monaten dem Käufer bieten (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2007, S. 134). Ein saisonales Speisenangebot oder auch Aktionsprogramme in der AHV können Teil der Verbraucherbildung sein und darauf hinweisen welche Lebensmittel Saison haben (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.59).

Doch stoßen Handlungsempfehlungen auf begrenzte organisatorische und finanzielle Möglichkeiten von Privat-Haushalten und GastronomInnen. Die Abwägung zu Vor- und Nachteilen folgt im 5. Kapitel.

### 3.4 Lebensmittelauswahl und -angebot

Nach Koerber (2014, S.263) hat die Ernährung und die Speisenauswahl einen immensen Einfluss auf die Dimensionen: Umwelt, Klima, Gesundheit, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur. Ein veränderter Ernährungsstil kann das Potential haben, klimawirksame Treibhausgase um mehr als die Hälfte zu reduzieren (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2007, S.135). Auch Weingarten et al. (2016, S.5) sieht in langfristigen Veränderungen des Konsums eine Möglichkeit, Umwelt-, Natur- und Tierschutz, Wirtschaftswachstum und gesunde Ernährung zu fördern. Jungbluth und Faist (2002, S.255) schätzen den „*größten Spielraum für umweltgerechtes Verhalten haben die KonsumentInnen*“. Koerber (2012) verfasste folgende Grundsätze und Handlungsmöglichkeiten für VerbraucherInnen zusammen:

1. Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel
2. Ökologisch erzeugte Lebensmittel
3. Regionale und saisonale Erzeugnisse
4. Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel
5. Fair gehandelte Lebensmittel
6. Ressourcenschonendes Haushalten
7. Genussvolle und bekömmliche Speisen

Die vorgestellten Grundsätze können als wirtschaftliche, soziale, ökologische und auch gesundheitliche Ansätze für Maßnahmen eingestuft werden, um langfristig Umwelt und Klima zu schützen (Vgl.: Teitscheid et al., 2019, S.73). Doch wie können die Maßnahmen konkret aussehen?

Der Vergleich der Ernährungsweisen (Kapitel 2.4) zeigte, dass besonders tierische Produkte schwer ins Klimagewicht fallen. Die Deutsche Gesellschaft für Gesundheit empfiehlt für eine gesunden Erwachsenen mit nicht mehr als 600g Fleisch und Fleischprodukte pro Woche (Vgl.: DGE, 2015, S.2). Die Empfehlungen sollen VerbraucherInnen zu einem verringerten Fleischkonsum führen, denn Studienergebnisse zeigen, dass die Ernährung des durchschnittlichen Deutschen einen deutlich höheren Fleischverzehr verzeichnet und jährlich fast doppelt so viel Fleisch verzehrt wird, wie von Gesundheitsorganisationen empfohlen wird (Vgl.: Buschmann & Mayer, 2013, S.6). Das Minderungspotential einer Umstellung zu einem reduzierten Fleischkonsum nach den Empfehlungen der DGE liegt bei etwa 5,3 Mio. t. CO<sup>2</sup>-Äquivalente im Jahr (Vgl.: Weingarten et al., 2016, S.322).

## Klimafußabdruck unserer Ernährung bei veränderten Ernährungsmustern (in CO<sup>2</sup>-Äquivalenten/ Person)

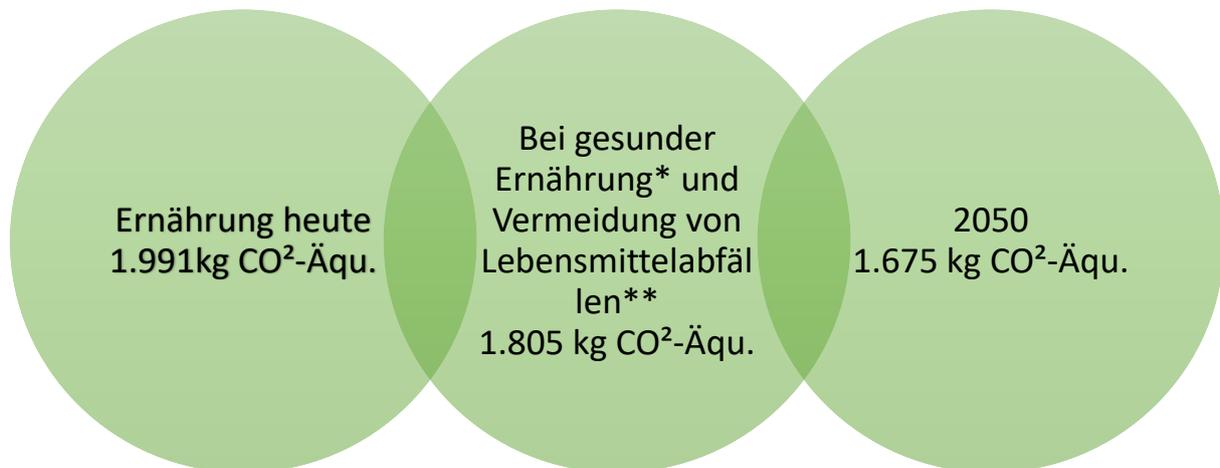


Abb. 9: Klimafußabdruck unserer Ernährung bei veränderten Ernährungsmustern (in CO<sup>2</sup>-Äquivalenten/Person) (Eigene Darstellung nach WWF, 2015, S.39)

\* Gesunde Ernährung: Ernährung jeder in Deutschland lebenden Konsumenten, ausnahmslos nach den Richtwerten der Ernährungswissenschaftler

\*\* Vermeidung Lebensmittelabfälle: Vermeidung von ca. 50kg Abfall pro Person im Jahr

\*\*\* Klimafußabdruck bei der Reduzierung von 350gr. Fleisch pro Person und Woche

Die Abbildung 9 macht ersichtlich, dass bereits mit gesünderen Ernährungsmustern und auch einem bewussteren und sparsameren Umgang mit Lebensmittelabfällen, der CO<sup>2</sup>-Emissionsausstoß deutlich gesenkt werden könnte (Vgl.: WWF, 2015, S.39). Neben Empfehlungen auf Verbraucherebene können auch Maßnahmen in der Außer-Haus-Gastronomie eine klimaschonende Entwicklung der Ernährung vorantreiben. Die Außer-Haus-Gastronomie kann hier eine Vorreiterstellung einnehmen und VerbraucherInnen ein gesteigertes Angebot an vegetarischen und veganen Speisen anbieten und ihre Lebensmittelwahl mitsteuern. Ein Instrument hierfür ist das „Nudging“ (ein Politikmittel zur absichtsvollen Führung von Individuen, deren Wahlfreiheit dabei nicht eingeschränkt wird). Eine Nudging Maßnahme zur Senkung des Fleischkonsums in Großküchen ist z.B. ein verringertes Angebot an Fleisch am Buffett verbunden mit einem breiteren Angebot an veganen und vegetarischen Speisen, oder auch die Einführung von ein oder zwei Tagen in der Woche an denen kein Fleisch angeboten werden (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.50). Der Deutsche Alpenverein hat ein Teilziel verfasst das Speisenangebot mit mehr vegetarischen Gerichten zu gestalten. Dies soll mit der Einführung eines fleischfreien Tags (Veggie-Day) eingeführt werden (Vgl.: DAV). Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50) sprechen sich auch für die Einführung von ein bis zwei vegetarische Tage pro Woche in Großküchen aus. Mittels gezielter Kampagnen und Initiativen könnte das Bewusstsein der VerbraucherInnen zu einem verringerten Fleischkonsum gefördert werden.

Außerdem empfehlen Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50) eine Förderung von Kampagnen und Bildungsprojekten zu bewussteren und klimafreundlicheren Ernährungsverhalten von Bund, Ländern und Gemeinden. Auch aus gesundheitlichen Gründen spricht alles für ein verringertes tierisches Lebensmittelangebot, nach Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Gesundheit (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S. 281).

Im Jahr 2016 wurde von der Bundesregierung gemeinsam mit dem BMEL, BMJV und BMU das „Nationale Programm für Nachhaltigen Konsum“ beschlossen. Das Programm soll in den Bereichen der Ernährung und Landwirtschaft einen umwelt- und klimaschonenden, gesundheitlich förderlichen und biologischen Konsum stärken (Vgl.: BMEL, 2019, S.5). Ein Instrument auf nationaler Ebene zur klimaschonenden Lenkung der VerbraucherInnen bei der Lebensmittelauswahl, ist die Kennzeichnung von ökologisch erzeugten Lebensmitteln. Das entworfene Bio-Siegel wurde 2001 im Rahmen der EG-Öko-Verordnung eingeführt und soll KonsumentInnen beim Kaufentscheidungen helfen Produkte zu erkennen, die unter bestimmten ökologisch vorteilhaften Bedingungen erzeugt wurden. Ein weiteres Programm der Bundesregierung ist die Plattform „IN-FORM“. Diese soll KonsumentInnen informieren und zu ernährungsrelevanten Themen aufklären. Außerdem bietet die Aktion der Bundesregierung Veranstaltungen und Projekte zum Thema nachhaltige Ernährung an, die Privat-Haushalte wie auch Außer-Haus-Verpflegungen informieren sollen (BMELV 2013a zitiert in Buschmann & Meyer, 2013, S.22).

### **3.5 Lebensmittelentsorgung und -abfälle**

Lebensmittelabfälle haben das zweithöchste THG-Minderungspotenzial im Bereich „Konsum von Lebensmitteln“ (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S. 21). Mittels der Reduktion von Nahrungsmittelabfällen lassen sich THG-Emissionen, Energie und Ressourcen sparen (Vgl.: WWF, 2012, S.64). Der WWF (2012, S.61) stuft das Einsparungspotential mittels der Vermeidung von Lebensmittelabfällen auf etwa 11% THG-Emissionen pro Person. Dies entsprechen der Einsparung von etwa 18,7 Mio. t direkter ernährungsbedingter CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Vgl.: WWF, 2012, S.61).

Der Klimaschutzplan sieht Maßnahmen auf Verbraucherebene vor zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Hierzu hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im März 2012 die Initiative „Zu gut für die Tonne“ gestartet. Die nationale Strategie soll VerbraucherInnen über die Herstellung, die Lagerung, die Verwertung von Nahrungsmitteln sowie über die Folgen der Lebensmittelverschwendung informieren und so einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln fördern. Im Rückschluss erwünscht sich die Regierung eine Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Verbraucherbereich. In Deutschland sollen diese bis 2030 um die Hälfte reduziert werden (Vgl.: UBA, 2016, S.66). Eine weitere Maßnahme soll die Verbesserung von Informationen zum Mindesthaltbarkeitsdatums und der Lagerung von Lebensmitteln sein (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.47). Auch Kretschmer (2009, S.21) spricht sich für Initiativen zu Abfallmanagementsystemen und zum Mindesthaltbarkeitsdatum aus und sieht diese als wirksame Strategien KonsumentInnen aufmerksam auf die Problematik zu machen und zu einem verantwortungsvolleren Handeln zu bewegen. Bewusstseinsbildung und Ernährungsbildung können hilfreiche Instrumente auf Verbraucherebene sein (Vgl.: Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.47).

Auch im Bereich der Außer-Haus-Gastronomie können Maßnahmen, wie die Verbesserung von Mengenabschätzungen und Resteverwertung, zur Minderung der Lebensmittelabfälle beitragen und so auch Klima, Umwelt und Ressourcen schonen (Vgl.: Lindenthal et al., 2016, S.71; UBA, 2016, S.66). Der Deutsche Alpenverein hat sich im Grundsatzprogramm (2014, S.36) verpflichtet auf Einweg- und Portionspackungen zu verzichten, als Lebensmittelvermeidungsstrategie. Zur Orientierung und Förderung des klimaschonenden und umweltgerechten Umgangs verschiedener Bereiche auf Berghütten hat der DAV zusätzlich das „Umweltgütesiegel“ entworfen. Dieses wird Berghütten verliehen, welche geeignete umweltschonende Maßnahmen und Veränderungen der Bewirtschaftung nachweisen können (Vgl.: DAV). Das Umweltgütesiegel schreibt den teilnehmenden

Berghütten auch die Vermeidung von Portionspackungen und Einwegprodukten von Lebensmitteln vor, wie z.B. beim Frühstücksangebot. Auch soll beim restlichen Speisenangebot auf die Vermeidung von Speiseabfälle geachtet werden, eine Beispielmaßnahme ist hierfür das Speisenangebot in Form eines Buffets, welches BesucherInnen ermöglicht ihre Portionsgrößen selbst zu bestimmen. Die Aktionen dienen der Vermeidung von Lebensmittelreste und schonen Ressourcen, Umwelt und Klima gleichzeitig. Trotzdem anfallende Lebensmittelabfälle werden nach den Richtlinien des Umweltgütesiegels getrennt und möglichst ökologisch entsorgt (Vgl.: DAV, 2014, S.36). Die Initiative „So schmecken die Berge“ liefert keine speziellen Maßnahmen zur Lebensmittelabfallvermeidung.

### **3.6 Zwischenfazit: Zusammenfassen der Empfehlung für eine klimafreundliche Ernährung**

*„Wir müssen anders leben, damit andere leben können.“ (Albert Einstein)*

Die fünf untersuchten Ernährungsbereiche (Landwirtschaft, Lebensmittelverarbeitung und -lagerung, Lebensmittelverteilung, Lebensmittelverbrauch und Lebensmittelentsorgung) haben Auswirkungen auf die Dimensionen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft und Gesundheit. Der Fokus der Analyse liegt auf der Ermittlung klimawirksamer Maßnahmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Primärproduktion.

Die aufgeführten Handlungsmöglichkeiten sind vielfältig und haben unterschiedliche Wirksamkeit, wie die Ergebnisse der Analyse in Kapitel 2 und 3 zeigen. Art und Menge der Ernährungssysteme und Tätigkeiten im Sektor der Ernährung (Anbauarten, Ernährungsstile, Produktionsverfahren, Verarbeitungsgrad, Transportwege etc.) sind ausschlaggebend für die ernährungsbedingte Belastung des Klimas (Vgl.: Bommert et al., 2016, S. 171).

Die Recherche des 3. Kapitels zeigt eine Reihe von ernährungsbezogenen Maßnahmen entlang der Lebensmittelkette auf Produzenten- wie auch auf Konsumentenseite, mitinbegriffen sind Instrumente der DAV Initiative „So schmecken die Berge“. Doch stoßen die vorgestellten Maßnahmen und Szenarien an Grenzen. Welche Grenzen und Schwierigkeiten die Maßnahmen und deren Umsetzung bringen wird im folgenden Kapitel behandelt.

## **4. Probleme und Grenzen der Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen des Ernährungssektors**

Die Erkenntnisse zur Klimawirksamkeit der Ernährungssektoren und dazu ermittelten Maßnahmen (Kap. 2 und 3) verzeichnen in einer multidimensionalen Betrachtung Probleme und Systemgrenzen. Diesen widmet sich nun das 4. Kapitel. Dabei stützt sich die Untersuchung auf wissenschaftliche Meinungen. Im Fokus stehen weiterhin die Maßnahmen der Initiative „So schmecken die Berge“.

Zunächst ist zu erwähnen, dass die Messwerte der Treibhausgasemissionen und dem Primärenergieverbrauch in den Studien eine hohe Schwankungsbreite aufweisen. Grund dafür können auf unterschiedliche Einflussgrößen sein, so wurde z.B. in einigen Studien zur landwirtschaftlichen Produktion vorgelagerte Prozesse, wie die Erzeugung der Futter- und Düngemittel, nicht in die Berechnung miteinbezogen. Auch der Vergleich der

Lebensmittelversorgung mit den anderen Ernährungssektoren fällt schwer, da diese in den meisten Studien, auf die sich die Analyse bezieht, nicht mit einbezogen wurden. Gleiche Schwierigkeiten zeigen sich auch bei der Betrachtung von Lebensmitteltransporten und deren Klimawirksamkeit. Zu den Untersuchungen des Primärenergieverbrauchs und des Anteils an CO<sup>2</sup>-Äquivalenten an der Ernährung ist abschließend zu sagen, dass sich der Vergleich der Studienergebnisse schwierig gestaltet, da bei manchen Studien der Primärenergieverbrauch nicht in die Betrachtung mit eingeflossen ist. Auch wurden die Sektoren und deren Einflussgrößen unterschiedlich eingeteilt und miteinbezogen.

Weiter konnten bei der Untersuchung zu den ernährungsbezogenen Maßnahmen Schwierigkeiten benannt werden. Im Sektor der landwirtschaftlichen Produktion zeigen sich bei dem Instrument der veränderten Landnutzungsänderung, mit der Umstellung zu einer gesteigerten ökologischen Landwirtschaft, mögliche ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Grenzen auf. So bietet die Umstellung zum ökologischen Landbau für die Umwelt, das Klima und die Gesundheit Vorteile. Doch liegt die benötigte Ackerfläche für eine komplette Umstellung zur ökologischen Landwirtschaft bei einer etwa 17-fachen Größe von Deutschland. Parallel steigt der Flächenbedarf für die Nahrungsmittelproduktion aufgrund des Bevölkerungswachstums. Flächenkonkurrenz und Konflikte wären also vorprogrammiert und es könnte zu einer Nahrungsmittelknappheit und zur globalen Entwaldung führen warnt das Umweltbundesamt (2019, S.37f., S.48). Die positiven und negativen Aspekte der ökologischen Landwirtschaft sind gegeneinander abzuwägen und für die jeweilige Region individuell zu betrachten (Siehe Kapitel 5.4).

Auch stellt sich eine Umstellung der Lebensmittelnachfrage und -angebotes wie sie in der Literatur von Koerber (2012) empfohlen wird, Systemgrenzen dar. Einerseits ist die Lebensmittelproduktion wirtschaftlich von großer Bedeutung für ganz Deutschland und Österreich, gleichermaßen ist es eine Frage der Akzeptanz der VerbraucherInnen aus soziokultureller Sicht. Maßnahmen wie eine Effizienzsteigerung der Fleisch- und Milchproduktion hätte nach Schlatzer (2016, S. 158) voraussichtlich nur kurzzeitige Effekte, da aufgrund der wachsenden Weltbevölkerungszahl auch die Tierbestände einen Zuwachs gewinnen werden.

Des Weiteren können Instrumente wie z.B. das „Labeling“ von Lebensmitteln und Betrieben auf Konsumentenseite zu Verwirrung und Ratlosigkeit führen. Dies geht auf unverständliche oder teilweise widersprüchliche Informationen oder auch fehlende Hintergrundinformationen für KonsumentInnen zu den Produkten und dem Label zurück (Vgl.: Burdick & Waskow, 2009, S.168). Ein weiterer Punkt, der gegen das „Labeling“ spricht, ist dass es auf dem Lebensmittelmarkt schon zahlreiche Kennzeichnungen gibt und jedes weitere Label zu einer Überforderung von KonsumentInnen führen kann (Vgl.: Grünberg et al., 2010, S.68). Des Weiteren fehlen bundesweite Parameter und quantitative Grenzen der Umweltwirkung in der Lebensmittelproduktion, entlang der gesamten Produktionskette (Vgl.: Behrendt et al., 2003, S.150). Auch führen unterschiedliche politische Ziele zu Diskrepanzen zwischen Zielformulierung und der eigentlichen Umsetzung. Behrendt et al. (2003, S.165) bemängelt das auf betrieblicher Ebene häufig konkrete Handlungsanweisungen fehlen. Ein Beispiel fehlender oder genauer Anweisungen auf politischer Ebene ist die Vernachlässigung auf agrarpolitischer Seite der ökonomischen Existenz von LandwirtInnen, im Zuge der Förderung des Ressourcenschutzes und der Stärkung biologischer Vielfalt (Vgl.: Behrendt et al., 2003, S.110). So mahnt Behrendt et al. (2003, S.110) aus soziopolitischen Blickwinkel, dass Maßnahmen zu dem klima- und umweltschonenden Verfahren der Lebensmittelproduktion, mit erheblichen Senkung der Produktivität und einem gleichzeitigen Verlust von Einkommen und Erträgen einhergehen kann. Auch kann eine Umstellung zu einer ökologischeren Produktionsweise weitere Kosten für den Betrieb bedeuten, die in die Bewertung der Maßnahme für die einzelnen Betriebe miteinfließen sollten (Vgl.: Behrendt et al., 2003, S.110).

Auch die globalen Ziele, die in den Sustainable Development Goals (SDG's) festgehalten sind, werden bedingt und beeinflusst von den Folgen der klimatischen Veränderungen. Ein Ziel der SDG's ist z.B. die Welternährung zu sichern. Doch können die Folgen der Klimaveränderung wie Dürren, Überschwemmungen oder Wasserknappheit das Leben vieler gefährden und die weltweite Situation von Armut und Hunger noch weiter verschärfen (Vgl.: UBA, 2016, S.12 f.). Auch wird im Alpenzustandsbericht der CIPRA (2012, S.2) über eine unzureichende Förderung und Umsetzung von klimawirksamen Initiativen geklagt: „*Bislang ist eine Förderung vor allem auf private Initiative hin zu verzeichnen (z.B. umweltfreundliche Schutzhütten des Deutschen Alpenvereins)*“. Bezüglich dieser Aussage wird das folgende Kapitel die Initiative „So schmecken die Berge“ bewerten und diskutieren.

## 5. Diskussion

Aufbauend auf die vorherigen Kapitel werden im 5. Kapitel nun die Erkenntnisse und Maßnahmen präsentiert und mit der ernährungsbezogenen Initiative des DAV's „So schmecken die Berge“, verglichen. Doch muss zunächst erwähnt werden, dass sich die Ergebnisse der Studien nur bedingt vergleichbar sind. Grund für die eingeschränkte Vergleichbarkeit, ist einerseits die zeitliche Differenz, so haben sich z.B. technische Verarbeitungsprozesse und deren Energieeffizienz, Haushaltsgeräte, Lagermöglichkeiten und – Effizienzen etc. innerhalb der letzten Jahre verändert. Zusätzlich unterscheiden sich die Arten der Datenerhebung und deren einbezogenen Bezugsgrößen zum Teil in den Studien untereinander (siehe Kap. 4). Für die Empfehlungen von Berghütten ist auch festzuhalten, dass sich Bedingungen und Möglichkeiten der einzelnen Hütten stark unterscheiden und nur als eine Art Leitfaden dienen sollen, die aber individuell, angepasst an die Gegebenheiten der Berghütte abzuwägen sind.

### 5.1 Regionalität

Der landwirtschaftliche Sektor der Lebensmittelherstellung stellt eine wichtige Stellschraube für klimawirksame Maßnahmen dar, wie die Ergebnisse aus Kapitel 2 und 3 präsentieren. Jedoch ist die Berglandwirtschaft schon heute von den klimatischen Veränderungen (z.B. Temperaturanstieg, Schmelzen der Gletscher, Trockenperioden etc.) betroffen. Die klimatischen Veränderungen, wie auch der Wachstum der Bevölkerung, die gesteigerte Nachfrage an Biomasse, der hohe und steigende Verzehr von tierischen Produkten und Landnutzungsänderungen sind Herausforderungen mit denen Landwirte heute konfrontiert werden (Vgl.: Freyer, 2008, S.1). Ein weiterer Problempunkt ist die gefährdete und zurückgehende Struktur der Berglandwirtschaft (Vgl.: Kirchengast & Schermer, 2006, S. 41f.).

Im Rahmen der Initiative „So schmecken die Berge“ setzt sich der DAV für die regionale Entwicklung und Unterstützung der Wirtschaft in den Alpenregionen ein. So sollen die Regionalvermarktung und damit verbundene Partnerschaften zwischen Landwirtschaft, Handwerk, Tourismus, Handel und Gastronomie die ökonomische und soziale Situation der Bergbauern und den Absatzmarkt verbessert werden (Vgl.: Speer, 2004, S. 142). Für den Schwerpunkten der Regionalvermarktung hat der Deutsche Alpenverein Maßnahmen entwickelt, in denen er die Chance sieht, den Erhalt und die Zukunft der Berglandwirtschaft zu stärken und langfristig auch das Klima zu schützen (Vgl.: DAV, 2014, S.22). Unter den Aspekten folgt eine Analyse der Daten, in Anlehnung an die nationalen Empfehlungen (aus Kapitel 3.1, 3.3, 3.3.1 und 3.3.2).

Eine Maßnahme der Initiative „So schmecken die Berge“ ist das Speiseangebot (mindestens drei Gerichte) aus heimischen Produkten und dem Umkreis von max. 50km zu beziehen. Die Regionalisierung der Lebensmittelversorgung bietet tendenziell die Möglichkeit ökologisch, ökonomische und soziale Vorteile zu generieren (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S. 79). So ist die regionale Vermarktung auch oft mit einer Steigerung von Qualität, der Stärkung von Tradition und Kultur, und der wirtschaftlichen Stärkung lokaler Betriebe, wie auch der Förderung von Bildung und Bewusstsein von VerbraucherInnen verbunden (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.79). Regionale Lebensmittel und Ernährungsangebote und deren Förderung spielen besonders in ländlichen, strukturschwachen Gebieten eine große Rolle. Die Unterstützung von regionaler Lebensmittelwirtschaft dient der Biodiversität, der Wirtschaft, wie auch der Umwelt durch geringere Umweltbelastungen durch Transportwege. Auch kann durch eine regionale Stärkung im Ernährungssektor, eine Flächenversiegelung oder Umgestaltung verhindert werden und das natürliche Habitat von Lebewesen und Pflanzen beibehalten und gepflegt werden (Vgl.: Wiegmann et al., 2005, S.38). Demmeler und Heißenhuber (2003) rechnen attraktiven Vermarktungswegen, wie der Regionalvermarktung, eine höhere Nachfrage zu. Betriebe können sich eine Nische erschließen für qualitativ hochwertige, regionale und traditionelle Lebensmittel und Gerichte (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S.282). Voraussetzung einer wirtschaftlichen Regionalvermarktung ist die effiziente Nutzung der Transportmittel, bei einer guten Auslastung, wie auch eine Erhöhung des Selbstversorgungsgrads und eine steigende Nachfrage nach regionalen Lebensmitteln (Vgl.: Faist, 2000 zitiert in Rose, 2007, S.35).

Als Instrument der Kennzeichnung und im Rahmen der Verbraucherbildung, nutzt die Initiative „So schmecken die Berge“ das Logo der Kuh, VerbraucherInnen auf ein regionales, saisonales und qualitativ hochwertiges Speisenangebot aufmerksam zu machen. Dieses ist auf den Speisekarten, Tassen, Tellern etc. zu finden. In der Speisekarte sind auch Verweise zu den Bezugsquellen der Lebensmittel und Kooperationen gemacht. Sie sollen den BesucherInnen Transparenz und Informationen an die Hand geben (Vgl.: Speer, 2004, S.146). Die Untersuchung von Internetseiten teilnehmender Berghütten der Initiative „So schmecken die Berge“ zeigt, dass vielfältige Kooperationen und Partnerschaften in der Region gepflegt werden. Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50) sehen in der Kennzeichnung die Möglichkeit KonsumentInnen zu einem bewussteren, gesünderen und ökologischeren Bezug von Lebensmitteln führen, und gleichzeitig einen gesundheitliche und ökonomischen Mehrwert für Produzenten und Konsumenten zu generieren. Auch nationale Instrumente bedienen sich der Kennzeichnung, so wurde z.B. aktuell (9.10. 2020) der „Nutri-Score“ in Deutschland eingeführt, welcher die Nährwerte der Lebensmittel von gut bis schlecht einstuft. VerbraucherInnen soll auf einem Blick eine Einordnung bezüglich der ernährungsphysiologisch günstigen bzw. ungünstigen Inhaltsstoffe mit der Kennzeichnung ermöglicht werden. Die Strategie soll mittels Informationen und einer deutlichen Kennzeichnung VerbraucherInnen zu einer gesünderen Lebensweise führen und Krankheiten wie Übergewicht, Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2 in der Bevölkerung reduzieren (Vgl.: BMEL, 2020, S.14). Kritik am „Labeling“ von Lebensmitteln und Betrieben wird ausgeübt, aufgrund von teilweise unspezifischen Aussagen, die zu Verwirrung und Ratlosigkeit auf Konsumentenseite führen kann. Den BetrachterInnen fehlen oft Hintergrundinformationen zu den Produkten und Labels und gleichzeitig besteht bereits ein Überangebot an Lebensmittelkennzeichnungen, wobei jede Weitere zu mehr Verwirrung führen kann (Vgl.: Burdick & Waskow, 2009, S.168). Auch aufzuführen ist, dass bundesweite Parameter und quantitative Grenzen der Umweltwirkung in der Lebensmittelproduktion fehlen, entlang der gesamten Produktionskette. Auf dieser Grundlage ist eine Verifizierung von Aktionen und Labels anzuzweifeln (Vgl.: Behrendt et al., 2003, S.150).

Aufgrund der vielen Wechselbeziehungen und unterschiedlichen Wirkungen und Bedingungen, ist es schwierig eine allgemeine Empfehlung für die regionale Vermarktung auszusprechen. Doch kann die regionale Entwicklung auch aus ökonomischen und sozialen Aspekten eine positive Entwicklung beeinflussen, was auch beim Speisenangebot von Berghütten von Interesse sein kann (Vgl.: Hoffmann et al., 2011, S.152). Eine Entwicklung spezieller, vielfältiger regionaler Akteure, bietet einen Entwicklungsraum in den verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette und vernetzt Landwirtschaft, Handel, Gastronomie und Tourismus (Vgl.: Gmeiner & Groier, 2011, S.12; Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.55).

So lässt sich schlussfolgernd festhalten, dass regionale Vermarktungskonzepte besonders Betrieben in Gebirgsregionen eine ökologische, ökonomische und soziale Möglichkeit des Klimaschutzes im Ernährungssektor bieten kann. Auch wenn regionale Vermarktungswege nicht immer über eine bessere Klimabilanz verfügen, bietet die Regionalvermarktung doch einige positive Nebeneffekte (Vgl.: Schlatzer, 2016, S.190). So kann ein heimisches, kulturelles, qualitativ hochwertiges, saisonales und regionaltypisches Speisenangebote langfristig BerghüttenbetreiberInnen wirtschaftliche Sicherheit ermöglichen und ihnen ein Alleinstellungsmerkmal einräumen. Der Ausbau von Partnerschaften und Kooperationen kann Existenzen sichern, die Berglandwirtschaft am Leben erhalten und auch die Tourismusentwicklung in den Regionen stärken (Vgl.: DAV, 2012; StMUV, 2015).

## 5.2 Saisonalität

Die Länge und Art der Lagerung von Lebensmittel weist unterschiedlich hohe Klima Wirksamkeiten auch innerhalb der Lebensmittelklassen auf. So zeigen die Untersuchungen in Kapitel 2.3.3 und 5.1, dass Anbauarten und auch einzelne Lebensmittel unterschiedlich hohe Klima- und Energiebilanzen nachweisen (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.110). Dies bezüglich empfiehlt Gärtner et al. (2013, S.ii) auf frische, lose Lebensmittel zurückzugreifen die in der Saison sind und aus der Region und direkt vom Erzeuger stammen.

Tiefkühl- und Convenience-Waren bieten logistische, zeitsparende wie auch organisatorische Vorteile bei der Belieferung, Lagerung und Zubereitung von Speisen (Siehe Kapitel 2.2). Für frische, saisonale Produkte sprechen Argumente wie höhere Nährstoffgehalte und ein geringerer Verarbeitungsgrad bei Frischwaren, dies bietet ökologische, ernährungsphysiologische und gesundheitliche Vorteile (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2007, S. 134 f.). Außerdem können kürzere Lagerzeiten und energie- und umweltschonendere Anbauverfahren (wie der Freilandanbau) Primärenergie und CO<sup>2</sup>-Äquivalente einsparen. Dagegen abzuwägen sind die Vorteile tiefgekühlter und vorgefertigter Produkte, mit einer längeren Haltbarkeit, einem geringeren Arbeitsaufwand und auch der Möglichkeit ganzjährig saisonale Lebensmittel anzubieten (Vgl.: Goebel, 2007, S.27).

Auch sind Unterschiede der Klimawirksamkeit innerhalb Lebensmittelgruppen festzustellen und saisonale Lebensmittel nicht grundsätzlich ökologisch vorteilhafter einzustufen. So schneiden saisonale Äpfel, Bier und auch Vollmilch aus der Region besser ab als Produkte aus Übersee oder von weiter entfernten Regionen. Schaut man sich aber die Klima-Bilanz eines spanischen Kopfsalates im Vergleich zu einem regional produzierten Salat, der im Winter im Gewächshaus gezogen wurde an, hat der spanische eine bessere Klimawirksamkeit nachzuweisen (wie bereits in Kapitel 3.3.2 aufgezeigt) (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.110). Die Ergebnisse zeigen Produktspezifische Unterschiede, auch spielen einzelne Parameter hier eine Rolle, wie Transport, Verpackung oder Produktion, da sie je nach Produkt unterschiedlich ablaufen und klimawirksam sind (Vgl.: Kögl & Tietze, 2010, S.110). So ist festzuhalten, dass Produkte und Produktklassen unterschiedliche Emissionen an CO<sup>2</sup>-Äquivalente und

Energiebedarf nachweisen und eine Verallgemeinerung schwer fällt. Auch verweist das Staatliche Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015) auf den Bedarf der Einbeziehung und Berücksichtigungen von verschiedenen Faktoren und Wechselbeziehungen, wie auch die Berücksichtigung standortspezifischer Konditionen der lokalen Lebensmittelversorgung für eine nachhaltige und auch wirtschaftlichen Weiterentwicklung saisonaler und regionaler Ernährungskonzepte.

HüttenbetreiberInnen stehen der Herausforderung gegenüber die Lebensmittelauswahl möglichst der Nachfrage der Gäste anzupassen und auch ökonomisch, sowie gastronomisch lukrativ zu gestalten (Vgl.: Hmeiner & Groier, 2011, S.15). Die Lage und Infrastruktur der Berghütten erschweren meist die Lebensmittelbelieferungen und die Möglichkeit eines frischen, saisonalen Speisenangeboten. So wird eine langfristige und gutdurchdachte Planung des Speisenangebotes von HüttenwirtInnen gefordert. Die Vermeidung von Convenience oder TK-Waren sind aufgrund der Vorzüge der langen Haltbarkeit und Flexibilität in den Großküchen der Berghütten schwer zu gestalten und abzuwägen. Die Initiative „So schmecken die Berge“ versucht trotzdem bei dem Speisenangebot auf Saisonalität zu achten, um Transportwege zu sparen und ein möglichst frisches, vielfältiges und qualitativ hochwertiges Angebot an Lebensmitteln anbieten zu können (Vgl.: DAV).

### **5.3 Lebensmitteltransporte**

Wie die Studienergebnisse (Kapitel 2.3.1) zeigen sind besonders die Art der Transportmittel und die Auslastung relevant für die Klimawirksamkeit. Eine klimatisch bessere Bewertung von Lebensmitteln ist mittels der Steigerung von effizienten, gut ausgelasteten Transportmitteln und kurzer Transportwege zu erreichen. Ist dies geboten bietet die Regionalvermarktung, die im Fokus der Initiative „So schmecken die Berge“ steht, Vorteile gegenüber der überregionalen Lebensmittelvermarktung (Vgl.: Demmeler & Heißenhuber, 2004; Wiegmann et al., 2005). Voraussetzung für einen verstärkten inländischen Bezug von Lebensmitteln ist eine ressourceneffizientere inländische landwirtschaftliche Lebensmittelproduktion. Faist (2000) erkennt außerdem, dass zusätzlich eine Umstellung zu mehr pflanzlicher und weniger tierische Lebensmittelherstellung notwendig wäre, um den Selbstversorgungsgrad zu erreichen und die Bevölkerung mit genügend Lebensmitteln zu versorgen (Vgl.: Schlatzer, 2016, S.190). Doch sind auch Flexibilität und Schnelligkeit logistische Vorteile beim nationalen und kontinentalen Warenverkehr und Wettbewerb, aufgrund der häufig schnelle Verderblichkeit der Lebensmittel und sind bei der Berghüttenverpflegung abzuwägen (Vgl.: Weingarten et al., 2016, S. 33). Denn verfügen Berghütten häufig nur über eingeschränkte Transportwege und sind schwer mit umweltfreundlichen Transportmitteln zu erreichen. Diese Faktoren erschweren die Gestaltung einer klimafreundlichen Belieferung mit Nahrungsmitteln.

Die genauere Analyse zeigt, dass auch Berghütten der Initiative „So schmecken die Berge“ mit Helikoptern angefliegen werden, da sie anders nicht zu erreichen sind. Weitere genutzte Transportmittel von Berghütten sind zum Beispiel Lastenzüge oder spezielle Geländewägen (Vgl.: Website Pfeishütte). Der Deutsche Alpenverein bemüht sich Versorgungsfahrten oder -flüge so gering wie möglich zu halten, um Natur und Umwelt zu schützen. Der DAV verzichtet auf den Bau von Verkehrsstraßen, außerdem ist der Verkehr für motorisierten Individualverkehr auf Versorgungswegen untersagt (Vgl.: DAV Freiburg, 2016, S.27). Zusätzlich hat der DAV das Umweltgütesiegel entworfen, um die Energieversorgung etc. auf Hütten umweltfreundlicher zu gestalten. So wird beispielsweise die „Blaueishütte“, die sich inmitten der Berchtesgadener Alpen im Hochkaltergebiet auf 1680 m befindet, mittels Geländewagen und Materialseilbahn mit frischen Lebensmitteln beliefert. Die Lebensmittel kommen aus dem maximalen Umkreis von 50km und die Materialseilbahn wird mit 100%

Ökostrom betrieben (Vgl.: Website Blaueshütte). Auch der DAV Freiburg (2016, S.27) sieht in der Nutzung von Materialeilbahnen eine umweltfreundliche Alternative zur Hüttenversorgung. Des Weiteren setzt der DAV Freiburg auf effiziente Produktwahl und innovative Zu- und Aufbereitungsarten, von Speisen und Getränken, um Transportwege, Energie und Wasser einzusparen.

Auf Grundlage der Analyse kann man zum Schluss kommen, dass sich die Transportwege und -mittel bei DAV-Hütten meist schwierig klimafreundlich gestalten lassen. Die Initiative „So schmecken die Berge“ setzt als klimawirksame Maßnahme auf den Lebensmittelbezug aus dem Umkreis von 50km. Die Wahl der Transportmittel steht nicht im Mittelpunkt der Initiative, doch legen Sektionen und HüttenpächlerInnen des Deutschen Alpenverein auch hier ein Augenmerk auf eine möglichst effektive, klima- und umweltfreundliche Lebensmittelversorgung der Berghütten.

## 5.4 Lebensmittelauswahl und -angebot

Die Konsumverhalten und die Lebensmittelauswahl haben die zweit höchste Klimawirksamkeit im Bereich der Ernährung mit rund 29%. Koerber und Kretschmer (2007, S.135) ermitteln für den Ernährungsbereich ein Einsparungspotential von mehr als 50% klimawirksamer THG, mittels eines veränderten Ernährungsverhaltens. Die Auswahl der Lebensmittel bedingt gleichzeitig die Bereiche Umwelt, Gesundheit, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur. So sind interdisziplinäre Maßnahmen auf Verbraucher- und Produzentenseite gefordert (Vgl.: Dax & Wiesinger, 2007, S.14f.).

Die Klimawirksamkeit von Lebensmitteln hängt von deren Herkunft, Verarbeitung, Zubereitung, Verzehr und auch Entsorgung ab. Die Studienergebnisse zeigen, dass besonders tierische Lebensmittel (Rindfleisch, Butter, etc.) hohe THG-Emissionen und einen erheblichen Primärenergieverbrauch aufweisen und gleichzeitig auch mit einem großen Flächenverbrauch einhergehen (siehe Abb. 4 & 5; Tab. 1) (Vgl.: Stehfest et al., 2009; Tukker et al., 2011; Wolf et al., 2011; Wilson et al. 2013, Augestad & Fulgoni 2015; Meier, 2015; Bryngelsson, 2016 zitiert in Weingarten et al., 2016, S.206). Koerber (2012) empfiehlt für eine klimaneutrale Ernährung die Bevorzugung pflanzlicher, ökologisch erzeugter, regionaler, saisonaler und gering verarbeiteter Lebensmittel. Die Maßnahmen der Regionalität, Saisonalität und des traditionell und qualitativ hochwertigen Speisenangebotes sind auch Schwerpunkte der Initiative „So schmecken die Berge“ (Siehe Kap. 5.1, 5.2).

Bezüglich eines geringeren fleischhaltigen Angebotes und einem gesteigerten pflanzlichen Speiseanteil äußert sich der DAV auch. Dem DAV ist der Trend zu einer umweltfreundlicheren und gesünderen Ernährung bewusst und er versucht den Wünschen der Gäste nachzukommen (Vgl.: DAV, 2020, S.10). Ein Vorhaben des DAV's ist die Einführung mindestens eines vegetarischen Bergsteigergerichts auf Berghütten des Alpenvereins (Vgl.: DAV, 2020, S.11). Auch schließen die Ergebnisse der Analyse von Claupein und Hoffmann (2011, S.61) und Wiegmann et al. (2005, S.28) (siehe auch Kapitel 2.4) auf eine Ernährungsempfehlung zu einem geringeren tierische Lebensmittelangebot und mehr pflanzlich basierten Speisenangeboten. Doch gestaltet sich die Umsetzung möglicherweise problematisch, da die Tierhaltung eine wichtige Einkommensquelle der Landwirtschaft (besonders für die Berglandwirtschaft) darstellt. Knapp 60% der landwirtschaftlichen Erzeugung gehen auf tierische Erzeugnisse zurück (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S.281). Die Berglandwirtschaft ist geprägt von der Tierhaltung und Produktion von Milch- und Fleischprodukten. Ein verringertes Angebot an tierischen Lebensmitteln könnte starke wirtschaftliche und kulturelle Auswirkungen haben wie z.B. den Verlust an Arbeitsplätzen,

Umsatzeinbußen, den Verlust von Kulturlandschaft in Alpenregionen etc. (Vgl.: Koerber & Kretschmer, 2009, S.281). Auch sind traditionelle Gerichte auf Berghütten meist gespickt mit tierischen Lebensmitteln. Wie also können Tradition, Kultur, Wirtschaft und die Bedürfnisse der VerbraucherInnen in einem klimafreundlichen Speisenangebot vereinbart werden?

Bezüglich der Initiative „So schmecken die Berge“ wird von den HüttenwirtInnen, Eigeninitiative erwünscht. Diese sollen ihr Speisenangebot möglichst vielfältig, auch mit vegetarischen und veganen Speisen schmücken (Vgl.: Speer, 2004, S.147). Der Deutsche Alpenverein will in Zukunft mehr Wert auf die Gestaltung vegetarischer Speisenangebote legen. Hierzu schlägt er die Einführung eines fleischfreien Tages vor (Vgl.: DAV). Auch Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50) sprechen sich für die Maßnahmen aus. Sie sehen darin eine Möglichkeit das Bewusstsein der VerbraucherInnen zu einem verringerten Fleischkonsum zu fördern. Doch stoßen Wünsche und Ansprüche von Gästen oft auf Grenzen und Konflikte bei den Möglichkeiten der Berghütten. Sonderwünsche (wie vegan, glutenfrei etc.) können nicht spontan in den Hochlagen der Berge „herbeigezaubert“ werden und treffen bei Urlaubern und Gästen oft auf Unverständnis (Vgl.: DAV, 2020, S.10).

Die Analyse von vier teilnehmenden Berghütten (Spitzsteinhaus, Traunsteiner Ski-Hütte, Lenggrieserhütte, Nördlingerhütte) zum Speisenangebot zeigt, dass sowohl bei den Vor- und Hauptspeisen mindestens ein vegetarisches und fleischhaltiges Angebot den Gästen geboten wird. Doch überwiegt das omnivore Speisenangebot eindeutig. Die Speisekarten bieten ein traditionelles und relativ ähnliches Speisenangebot. So durfte auf keiner der Karten eine „Brettjause“ (z.B.: Käse- oder Wurstplatte), Kaiserschmarrn oder Knödel fehlen. Ein vielfältiges und qualitativ hochwertiges Angebot sind den Initiatoren und TeilnehmerInnen der Aktion „So schmecken die Berge“ von großer Bedeutung (Vgl.: DAV).

Besonders Verbraucherbildung, eine Verbesserung an Informationen und Nudging der Gastronomie und des Lebensmittelhandels können ein erwünschtes Verhalten herbeiführen empfehlen Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50). Der Deutsche Alpenverein fasst auch Tipps für VerbraucherInnen zusammen, mit dessen Hilfe sie Ressourcen einsparen können und etwas zum Klimaschutz beisteuern können. Empfohlen wird der Griff zu ökologisch erzeugten Lebensmitteln anstelle konventioneller Produkte, der Bezug regionaler und saisonaler Produkte, Freiland statt Treibhausembau, die Empfehlung Verpackung einzusparen oder ganz zu vermeiden, wie auch Trinkwasser aus dem Brunnen oder Wasserhahn zu trinken und den Kauf von Plastikflaschen zu sparen (Vgl.: DAV).

Der Bezug ökologischer Lebensmittel in Außer-Haus-Gastronomieküchen bietet Vorteile für die Umwelt und das Klima (Siehe Kapitel 2.2.1). Gleichzeitig sind ökologisch erzeugte Lebensmittel aufgrund des geringeren Einsatzes von Pestiziden und Antibiotika, gesundheitlich besser zu bewerten und bieten auch den VerbraucherInnen einen Mehrwert (Vgl.: APPC, 2018 zitiert in Lindenthal & Schlatzer, 2020, S.44). Doch sind auch Nachteile der ökologischen Lebensmittelwahl für BerghüttenbetreiberInnen und VerbraucherInnen abzuwägen. Der Bezug ökologisch erzeugter Lebensmittel stellt Betriebe meist gleichzeitig vor höhere Kosten stellen kann (Vgl.: Behrendt et al., 2003, S.110.) Ein weiterer Nachteil ist, dass die Versorgung mittels ökologisch produzierter Lebensmittel mehr Fläche an Land in Anspruch nimmt, aufgrund geringerer Erträge und höheren Haltungsstandards bei der Tierproduktion (Vgl.: DGE, 2011, S.2). Dabei steht die Lebensmittelerzeugung heute schon vor großen Herausforderungen wie dem Landflächenmangel und einer wachsenden Bevölkerungszahl, mit der auch der Nahrungsmittelbedarf steigt. Diskutiert werden sollte auch, dass sich der Energieverbrauch und die Höhe an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zwischen Nahrungsmitteln erheblich unterscheidet. Auch die Tiefe der Verarbeitung und die Art der Verpackung und der Verpackungsprozesse, wie z.B. Glas und Dosen, haben unterschiedlich hohe Anteile am Energieverbrauch und den THG-Emissionen. Die Vielfalt an Prozessschritten von der

Erzeugung über die Verarbeitung bis zum Verbrauch und der Entsorgung gestalten eine übergreifende Bewertung zur Klima Wirksamkeit der Lebensmittelverarbeitung als kompliziert und schwer (Vgl.: Klepper, 2011, S.66). Als Schlussfolgerung lässt sich schließen, dass ein ökologisches Speisenangebot Ressourcen und das Klima schont, wie auch gesundheitliche Vorzüge für VerbraucherInnen bieten.

Sowohl die Initiative des DAV's, wie auch die Bundesregierung und gemeinsame Agrarpolitik setzen sich für die Steigerung von ökologischen Lebensmitteln ein und empfehlen VerbraucherInnen den Bezug ökologisch erzeugter Lebensmittel. Gleichzeitig sind pflanzlich basierte Speisen und Lebensmittel zu bevorzugen und können eine wichtige Rolle im Klimaschutz spielen, doch sind Initiativen und Maßnahmen noch mangelhaft und die Umsetzung schwer zu gestalten. Lindenthal und Schlatzer (2020, S.50) schätzen das die Außer-Haus-Gastronomie, zu denen Berghütten zählen, eine Vorreiterstellung einnehmen kann mit z.B. einem gesteigerten Angebot an vegetarischen und veganen Speisen. Die Auswahl und die Art der Zubereitung bieten Potential der Emissions- und Primärenergieverbrauchs-Einsparung. Beim Speisenangebot wird von den Berghütten der Initiative „So schmecken die Berge“ Handlungsfreiheit und Kreativität der Umsetzung gelassen. So können TeilnehmerInnen der Initiative selbst für sich Abwägungen wie sie ihr Speisenangebot gestalten wollen (mehr ökologisch, vegetarisch, saisonal etc.). Vorgegeben sind der Bezugsumkreis (max.50 km) und das mindestens drei Gerichte regional, traditionell und heimatverbunden ausgerichtet sein sollten (Vgl.: DAV).

## **5.5 Lebensmittelentsorgung und -abfälle**

Die Untersuchungen (Kapitel 2.5 und 3.5) zeigten, dass ein Großteil der Lebensmittelabfälle, besonders im Haushaltsbereich, vermeidbar sind und mit einem Minderungspotential von etwa 3 Mio. t CO<sup>2</sup>-Äquivalenten pro Jahr einen effektiven Beitrag zum Klimaschutz leisten könnten (Vgl.: Weingarten et al, 2016, S. 324). Der DAV will neben einem veränderten Produktangebot und -bezug, auch das Abfallaufkommen zukünftig auf Berghütten minimieren. So hat sich der Deutsche Alpenverein im Grundsatzprogramm (2014, S.36) auf den Verzicht von Einweg- und Portionspackungen geeinigt.

Untersuchungen von teilnehmenden Hütten der Initiative „So schmecken die Berge“ zeigten, dass auch meist hier die Abfallvermeidung eine Maßnahme des Klima- und Umweltschutzes auf den Berghütten ist. So wird z.B. auf möglichst verpackungsfreie Produkte zurückgegriffen und auf Einwegprodukte wie Getränkedosen verzichtet. Des Weiteren werden beim Frühstücksangebot Portionsverpackungen gemieden. Eine weitere Maßnahme Lebensmittelabfälle beim Speisenangebot zu vermindern, ist das Angebot eines Buffets im Rahmen der Halbpension. Nicht vermeidbare Abfälle werden getrennt und nach den Kriterien des Umweltgütesiegels entsprechend entsorgt (Vgl.: Website Baueishütte). Auch die „Mindelheimer Hütte“ auf 2058m in den Allgäuer Alpen, verfolgt ähnliche Konzepte zur Müllvermeidung am Berg.

Die Abfallvermeidung ist auch in den Klimaschutzzielen ein wichtiger Punkt, so sollen in Deutschland bis 2030 um die Hälfte der Lebensmittelabfälle reduziert werden (Vgl.: UBA, 2016, S.66). Lindenthal und Schlatzer empfehlen Großküchen eine umfangreiche Planung und Anpassung von Speisengrößen, um Ressourcen und vermeidbare Lebensmittelabfälle einzusparen. Lindenthal und Schlatzer (2020, S.47) präsentieren hierzu bewusstseinsbildende Maßnahmen wie z.B. das Informieren und Aufmerksam machen von Gästen (auf Berghütten) zu Lebensmittelabfällen und deren Vermeidung. Dazu kann auch die Aufklärung zum Mindesthaltbarkeitsdatums und der Lagerung von Lebensmitteln zählen. Eine effektive

Umsetzung setzt jedoch eine koordinierte Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure, wie der Primärproduktion, dem Handel, der Verarbeitung und der Gastronomie, voraus (Vgl.: Hafner et al., 2015, S.4).

Schwerpunkte von Aktionen des DAV's zu klimawirksamen Entsorgungsmaßnahmen liegen auf dem Verzicht von Portionspackungen. Stattdessen wird empfohlen ausschließlich auf Waren aus Vorratsgläsern zurückzugreifen. Auch wird an Konservierungsverpackungen gespart, um Abfälle zu vermeiden und gleichzeitig ein frisches und regionales Angebot anbieten zu können. Biomüll wird oben am Berg kompostiert und der restliche Müll entsprechend entsorgt. Außerdem wird auf Mehrwegverpackungen geachtet. Informationen und Hinweise erläutern BesucherInnen ihren Müll mit ins Tal zu nehmen und dienen gleichzeitig der Verbraucherbildung (Vgl.: Website Mindelheimer-hütte). An diesem Punkt ist festzuhalten, dass die Initiative „So schmecken die Berge“ keine expliziten Maßnahmen zur Lebensmittelabfallvermeidung impliziert, der DAV aber die Problematik mit einer weiteren Aktion, dem Umweltgütesiegel und auch Hinweisen am Berg, abhandelt.

## 6. Fazit und Ausblick

Zur Beantwortung der Frage: „Wie können Berghütten klimafreundlich bewirtschaftet werden?“, wurde zunächst die Klimarelevanz entlang der Wertschöpfungskette Ernährung ermittelt und nachfolgend passende Maßnahmen untersucht. Die Initiative „So schmecken die Berge“ stand hierbei im Vordergrund.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Ernährung inklusive der Landwirtschaft, Verarbeitung, Lagerung, Transport, Lebensmittelauswahl und -angebot und der Abfallwirtschaft erhebliche Auswirkungen auf das Klima und die Umwelt haben. Die Betrachtung zu den Beziehungen der deutschen und österreichischen Ernährung mit dem Klima, weisen einen Anteil von etwa einem Fünftel des gesamten Primärenergieverbrauchs und etwa 20% der Treibhausgas-Emissionen nach. Problematisch sind die ernährungsbedingt steigenden Konzentrationen an Treibhausgasen und der Energieverbrauch, da sie nachweislich zu Klimaveränderungen führen, die sich in Form von extremen Wetterlagen, dem Anstieg der Temperatur und des Meeresspiegels etc. ausdrücken.

Die detaillierte Analyse der Teilbereiche entlang der Wertschöpfungskette Ernährung weist die landwirtschaftliche Produktion als wesentliche Einflussgröße nach. Die Untersuchungen zeigen, dass besonders die tierische Lebensmittelproduktion mit hohen CO<sup>2</sup>-Emissionen, Flächen- und Energieverbrauch schwer ins Klimagewicht fällt. Der Konsum und das Angebot von Lebensmitteln kommen an zweiter Stelle bei der Untersuchung der Klimawirksamkeit im Ernährungssektor, mit einem Anteil von rund 20%. Der Bereich des Lebensmittelhandels und -verarbeitung fallen emissionsärmer aus. Studienergebnisse skizzieren im Bereich der Lebensmittelentsorgung eine hohe Klimabelastung aufgrund von Lebensmittelabfällen und Verpackungsmüll. Diese gehen zu 50% etwa auf den Haushaltsbereich und zu etwa 14% auf die AHV zurück.

Die Ergebnisse des 3. Kapitels zu Maßnahmen im Ernährungsbereich zu klimaschonenden Bewirtschaftungsformen, mit Fokus auf die Initiative „So schmecken die Berge“, werden im Folgenden vorgestellt. So sind aus der Analyse folgende Handlungsempfehlungen entstanden:

- Die Bevorzugung regionaler Produkte, zur Stärkung von lokalen Betrieben und Kooperationen, der Stärkung der Direktvermarktung, Förderung von Kultur und Tradition, Einsparung von Transportwegen

- Ein saisonales Angebot dient der Steigerung von Qualität, Tradition, Frische und spart Energie und CO<sup>2</sup>-Äquivalente
- Lebensmitteltransporte reduzieren und effizient gestalten
- Bei der Lebensmittelauswahl pflanzliche Lebensmittel bevorzugen und auf ökologisch produzierte Waren zurückgreifen
- Lebensmittelabfälle vermeiden, indem auf vermeidbare Verpackungen und Portionsverpackungen verzichtet wird oder auch das Speisenangebot als Buffet angeboten wird

Die Ergebnisse der Teiluntersuchungen von Kapitel 2 und 3 skizzieren, dass sich in jedem Sektor der Wertschöpfungskette Ernährung, Handlungsmöglichkeiten und Minderungspotential besteht effektiv THG-Emissionen und Primärenergie einzusparen.

Schlussfolgernd wurde die Frage untersucht „Wie können Berghütten klimafreundlich bewirtschaftet werden?“. Die Beantwortung der Frage stützt sich auf die zuvor ermittelten Ergebnisse. Anzumerken ist, dass die Initiative des DAV's, wie auch Maßnahmen anderer Akteure neben ökologischen Prozessen auch soziale, kulturelle, ökonomische, gesundheitliche, technische und politische beeinflussen und gleichzeitig auch von ihnen geprägt werden. Die Ernährung steht in vielfältigen Wechselbeziehungen mit anderen Versorgungs- und gesellschaftlichen Systemen und wird durch sie direkt oder indirekt beeinflusst. So kann zum Beispiel die Stärkung der Regionalvermarktung auch wirtschaftlich und kulturell Betriebe und Landwirte unterstützen. Außerdem kann ein qualitativ hochwertiges, frisches und saisonales Speisenangebot für das die Initiative „So schmecken die Berge“ steht, einen gesundheitlichen und traditionellen Mehrwert für die BesucherInnen bieten. Zusammenfassend lässt sich aus der Untersuchung zu der Initiative „So schmecken die Berge“ sagen, dass ein regionales, ökologisches und saisonales Lebensmittelangebot in den Bergen, etwas zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann. Als Außer-Haus-Verpflegungsinstitutionen können Berghütten der Initiative als gutes Beispiel für andere HüttenbetreiberInnen, VerbraucherInnen und Touristen in Punkten Regionalität, Saisonalität, Lebensmittelabfälle etc. vorangehen. Die Analyse zeigt, dass die Initiative nicht nur ökologische Vorteile bietet, sondern auch der soziale und gesellschaftliche Aspekt von Tradition, Kultur und Wirtschaft miteinfließen. Die Initiative ist somit auch multifaktoriell und mehrdimensional einzustufen.

Zur Bewertung der Initiative ist anzumerken, dass die Maßnahmen von „So schmecken die Berge“, wie auch nationale Instrumente Probleme und Grenzen aufweisen (siehe Kapitel 4). So ist besonders zu der Initiative des DAV's festzuhalten, dass jede Berghütte eine individuelle Betrachtung zur Bewertung von Handlungsmöglichkeiten erfordert und auf standortspezifische Gegebenheiten Einfluss genommen werden sollte. Auch kann auf Grundlage der vorangegangenen Studienergebnisse eine Empfehlung der Weiterentwicklung eines klimaschonenden Speisenangebotes auf Berghütten ausgesprochen werden. So könnte ein breiteres Angebot an fleischfreien Speisen eine energieeffiziente und emissionsparende Maßnahme sein, das Klima zu schützen. Aus der Analyse zur Lebensmittelauswahl und -angebot geht hervor, dass Gerichte und Speisen mit einem hohen pflanzlichen Anteil ein hohes Potential zur Emissions- und Energieeinsparung haben und rückwirkend Klima und Umwelt schonen. Doch sind auch hier Abwägungen der wirtschaftlichen und kulturellen, traditionellen Bedeutung in die Bewertung miteinzubeziehen. So kann an dieser Stelle eine Empfehlung aus klimatechnischer und gesundheitlicher Perspektive ausgesprochen werden, doch kann die Akzeptanz der BesucherInnen und auch die wirtschaftliche Bedeutung der Tierproduktion gegen die Änderung des Speisenangebotes sprechen.

Wie also können in Zukunft klimaschonende Ernährungssysteme gestaltet werden? Hierfür fordert der DAV effektive Maßnahmen auf nationaler und regionaler Ebene um gemeinsame

Klimaziele, wie die Einsparung von THG-Emissionen und eines verringerten Primärenergieverbrauchs, zu erreichen. Im Rahmen dessen fordert der DAV eine umfangreiche Förderung der Klimaforschung, mit der Einbeziehung aller gesellschaftlicher Akteure (Vgl.: DAV, 2011, S.3). Ziel des Weltklimarates IPCC's ist es, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen. Hierfür sind interdisziplinäre Anstrengungen in allen Sektoren und Lebensbereichen, sowohl auf nationaler wie auf internationaler Ebene erforderlich, betont das Umweltbundesamt (2019, S.42). Der Deutsche Alpenverein warnt, wenn von Regierungsseite nicht bald Einigkeit zu verbindliche Maßnahmen mit klaren Zielen zum Klimaschutz erreicht wird, können die Alpen, wie auch andere Gebirge der Welt und die gesamte Menschheit, Tier- und Pflanzenwelt katastrophale Folgen vom Klimawandels davon tragen.

Folgen und Auswirkungen sind schon heute von den Menschen zu spüren. Die Klimaveränderungen und damit verbundenen Wetterextremen beeinflussen besonders die (Berg-)Landwirtschaft, mit den Folgen von Ernteaufschlägen, Wassernot etc. Die Klimaerwärmung stellt auch die Wertschöpfungskette der Ernährung vor neue und schwer zu bewältigende Herausforderungen. Welche zur Folge die Existenzbedrohung vieler Menschen haben kann. So ist auch das Leben in den Bergen und die Bewirtschaftung von Berghütten stark abhängig und bedingt vom Klima. Die Wetterextremen bringen auch HüttenbetreiberInnen vor immer neue Herausforderung und verdeutlichen die Dringlichkeit des Handelns im Sinne des Klimaschutzes.

Deutschland und Österreich streben zusammen mit der gesamten EU tiefgreifende Maßnahmen für eine drastische Emissionsminderung an im Rahmen des Klimaschutzplan für 2050. Im Vordergrund der nationalen Ziele steht die landwirtschaftliche Lebensmittelproduktion. So soll mittels Düngemittelreformen, der Förderung der ökologischen Landwirtschaft und die Erhöhung der Energieeffizienz, wie auch der Erhalt von Dauergrünlandflächen etc. dem Schutz des Klimas dienen. Die Rahmen der Untersuchung zeigen sich jedoch auch hierbei noch einige Schwachstellen. So drängt das Umweltbundesamt auf effektive CO<sub>2</sub>-Emissions-Senkung für die Erreichung der Klimaschutzziele. Dafür sieht er eine zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Entnahme als notwendig an. Weingarten et al. empfiehlt außerdem eine regelmäßige Überprüfung und Nachjustierung von klimaschutzpolitischen Maßnahmen und Zielen. Zusätzlich empfiehlt der WWF die Überarbeitung und Prüfung von Normen, Handelsklassen und Standards von Produkten. Er weist diese Aufgabe der Wirtschaft und Politik zu. Im Punkt der Lebensmittelabfallvermeidung führt der WWF auch die Notwendigkeit der Verbesserung und Koordinierung entlang der Wertschöpfungskette (von der Erzeugung über die Weiterverarbeitung, den Transport, Handel bis zum VerbraucherIn) an. Übergreifend äußert sich die CIPRA im Alpenzustandsbericht über eine unzureichende Förderung und Umsetzung von klimawirksamen Initiativen.

Als Naturschutzverband sieht sich der DAV verpflichtet als mitverantwortlicher Akteur im Klimaschutz selbst aktiv zu werden und die künftige Entwicklung mitzugestalten. Schwerpunkte der zukünftigen Entwicklung liegen in der Förderung eines umwelt- und naturverträglichen Tourismus und der damit verbundene Erhalt der Hütten und Wegen, wie auch der ökologischen Ausrichtung der Berglandwirtschaft. Im Rahmen der Klimaziele sollen Partnerschaften und Kooperationen mit der lokalen Bevölkerung gestärkt werden. Im Bereich der Ernährung entwickelte der DAV, zur Stärkung der lokalen Entwicklung und Stärkung der regionalen Akteure und aus Klimaschutzgründen die Initiative „So schmecken die Berge“. Die Untersuchungen zeigten, dass einige Aspekte für die Aktion des DAV's sprechen. So spricht sich auch die CIPRA für die Initiative „So schmecken die Berge“ aus und sieht hierin eine zukunftsorientierte, innovative, klimafreundliche Möglichkeit den Alpenraum und dessen Entwicklung zu schützen.

Als Fazit zu der Initiative „So schmecken die Berge“ ist festzuhalten, dass die Maßnahmen der Berghütten als klimawirksam, multifaktoriell und zukunftsorientiert einzustufen sind und auch anderen BerghüttenbetreiberInnen die Handlungsinstrumente zu empfehlen sind. Die Initiative dient nicht allein dem Klimaschutz, sie schützt und stärkt gleichzeitig den Erhalt von lokalen Betrieben, der Alpenwirtschaft und stärkt Kooperationen, Tradition und Qualität. Dazu bleibt anzumerken, dass eine Erweiterung und Ergänzungen von Maßnahmen wie z.B. die Steigerung eines fleischfreien Speisenangebotes noch möglich und zu empfehlen sind.

Im Großen und Ganzen ist die Initiative nur ein Beispiel einer Maßnahme bezogen auf Berghütten und die Ernährung vor Ort. Doch sind vom Klimawandel und den damit verbundenen klimatischen Veränderungen lokale, wie globale Ökosysteme betroffen und gefährdet und damit die biologische Vielfalt und Lebensgrundlagen für Millionen von Menschen (Vgl.: UBA, 2016, S.12). Das Klima und die Ernährung bestimmen das Leben auf der Erde. So ist es die Aufgabe von uns Allen, dafür zu sorgen, die Welt auch für die zukünftige Entwicklung und Menschheit lebenswert zu gestalten.

So will ich hiermit an jeden Einzelnen appellieren, sich die Auswirkungen seines Handelns auf das Klima und dessen Folgen bewusst zu machen. Und wünsche mir für die Zukunft ein gesteigertes Verantwortungsgefühl und wirkungsvolle Maßnahmen zum Schutz des Klimas und der einmaligen Natur.

## 7. Literaturverzeichnis

- APCC (Austrian Panel on Climate Change) (2014b): *Zusammenfassung für Entscheidungstragende (ZfE)*. In: Österreichischer Sachstandesbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich. ISBN 978-3-7001-7699-2.
- Behrendt, S., Erdmann, L., Kreibich, R. & Sohr, S. (2003): *Nachhaltigkeit und Ernährung*. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) (Hrsg.), Werkstatt Bericht Nr.57, Berlin, ISBN 3-929173-57-3.
- Blaueishütte: *Die Hütte*. Website, Ramsau, DAV Berchtesgaden, Internet: <http://www.blaueishuette.de/die-huette/> (Zuletzt aufgerufen: 15.10.2020).
- BLW (Bundesamt für Landwirtschaft) (2016): *Faktenblatt zur Ernährungssicherheit: Importrisiken der Schweiz*. Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF, Nr.5, Internet: [file:///C:/Users/hanna/Downloads/Faktenblatt\\_5\\_Importrisiken%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hanna/Downloads/Faktenblatt_5_Importrisiken%20(1).pdf) (Zuletzt aufgerufen: 11.10.2020).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2016): *Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung*. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (Hrsg.), Gutachten, Berlin, Internet: [https://www.researchgate.net/profile/Steffen\\_Entenmann/publication/307583589\\_Klimaschutz\\_in\\_der\\_Land-und\\_Forstwirtschaft\\_sowie\\_den\\_nachgelagerten\\_Bereichen\\_Ernaehrung\\_und\\_Holzverwendung/links/57ca9c3f08ae89cd1e842fd2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Steffen_Entenmann/publication/307583589_Klimaschutz_in_der_Land-und_Forstwirtschaft_sowie_den_nachgelagerten_Bereichen_Ernaehrung_und_Holzverwendung/links/57ca9c3f08ae89cd1e842fd2.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 10.10.2020).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2017): *Daten und Fakten: Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau*. Berlin, Internet: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Daten-und-Fakten-Landwirtschaft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Daten-und-Fakten-Landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (Zuletzt aufgerufen: 28.10.2020).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019): *Lebensmittelabfälle in Deutschland. Übersicht verschiedener Studienergebnisse*. Internet: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studien\\_Lebensmittelabfaelle\\_Vergleich.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studien_Lebensmittelabfaelle_Vergleich.pdf?__blob=publicationFile&v=3). (Zuletzt aufgerufen: 03.10.2020).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019): *Mit Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung: Strategien für Ernährung, Landwirtschaft und ländliche Räume*. Berlin, Internet: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/NachhaltigeEntwicklungStrategien.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/NachhaltigeEntwicklungStrategien.pdf?__blob=publicationFile&v=12) (Zuletzt aufgerufen: 20.08.2020).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019): *Strategien für eine nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung*. Nachhaltigkeitsbericht des BMEL, Berlin, Internet: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/1631010/cf12c40952eaf6e5becadcef4e449158/2019-05-28-bmel-ressortbericht-strategieen-nachhaltige-landwirtschaft-data.pdf?download=1> (Zuletzt aufgerufen: 30.10.2020).
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2007): *Agrarbericht 2007*. Bonn.

- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2008): Bericht des BMELV für einen aktiven Klimaschutz für Agrar-, Forst- und Ernährungswirtschaft und zur Anpassung der Agrar- und Forstwirtschaft an den Klimawandel. Berlin, Internet: [www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383152/publicationFile/22425/Klimaschutzbericht2008.pdf](http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383152/publicationFile/22425/Klimaschutzbericht2008.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 05.09.2020).
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009): Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie 03/2009, (S.75-80). Braunschweig, Hamburg und Trenthorst, Internet: [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/bitv/dk041942.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/bitv/dk041942.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 10.10.2020).
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2017): *Deutschland, wie es isst: Der BMEL-Ernährungsreport 2018*. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).
- Bmfwf (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (Hrsg.) (2015): *Boden und Klima: Einflussfaktoren, Daten, Massnahmen und Anpassungsmöglichkeiten*. 1.Auflage, Wien, Internet: [https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:252614ac-f452-4c9a-9534-8189c71438b9/34\\_AG\\_Boden\\_Klima.pdf](https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:252614ac-f452-4c9a-9534-8189c71438b9/34_AG_Boden_Klima.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 10.10.2020).
- Bmlrt (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (Hrsg.) (2012): *Klimawandel - „vom Acker bis zum Teller“: Landwirtschaft, Ernährung und Klima*. Wien. Internet: <https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:71c8a6b7-0b9a-4f21-985c-451f9a67bfa2/Klimawandel%20-%20Vom%20Acker%20bis%20zum%20Teller.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 03.09.2020).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2008): *KLIMAWANDEL IN DEN ALPEN Fakten - Folgen – Anpassung*. Berlin, Autoren: Disch, D. & Reppe, S., BMU, Referat KI II 3 (Zusammenarbeit mit OECD-Mitgliedstaaten, OECD, UN-ECE; NATO-CCM, Alpenkonvention, Antarktis, Umwelt und Sicherheit, Silber Druck, Niestetal. 3. Auflage. Internet: [file:///C:/Users/hanna/Downloads/klimawandel\\_bmu%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hanna/Downloads/klimawandel_bmu%20(1).pdf) (Zuletzt aufgerufen: 14.08.2020).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2009): Dem Klimawandel begegnen. Die Deutsche Anpassungsstrategie. Berlin. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossar/k?tag=Klima#alphabar> (Zuletzt aufgerufen: 05.10.2020).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2018): *Klimaschutz in Zahlen: Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik*. Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main, Internet: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_in\\_zahlen\\_2018\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_2018_bf.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 10.08.2020).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2019): *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*. Internet: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1> (Zuletzt aufgerufen: 04.09.2020).

- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020): *Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“*. Berlin, Internet: [https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/Kommunalrichtlinie\\_vom\\_22.\\_Juli\\_2020.pdf](https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/Kommunalrichtlinie_vom_22._Juli_2020.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 25.09.2020).
- Bogner, D. & Ressi, W. (2006): *Multifunktionalität der Almwirtschaft*. 23. Internationale Almwirtschaftstagung. S.8-10, Internet: <https://www.almwirtschaft.info/images/stories/fotos/tirol/referate/Multifunktionalitaet%20der%20Almwirtschaft.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 30.08.2020).
- BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V.) (2012): *Nachgefragt. 28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel*. 4. Aufl. Internet.: <https://orgprints.org/21639/1/21639-10OE029-boelw-gerber-2012-argumentationsleitfaden-Auflage4.pdf> (Zuletzt abgerufen: 22.09.2020).
- Burdick, B. & Waskow, F. (2009): *Ernährung und Klimaschutz: Orientierung für Verbraucher*. Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. Birkhäuser Verlag, Basel. S.164-173. Internet: <https://doi.org/10.1007/s00003-009-0490-5> (Zuletzt aufgerufen: 05.09.2020).
- Buschmann, S. & Meyer, E. (2013): *Ökonomische Instrumente für eine Senkung des Fleischkonsums in Deutschland: Beiträge zu einer klima- und umweltgerechteren Landwirtschaft*. Eine Studie im Auftrag von Greenpeace, Internet: <http://www.foes.de/pdf/2013-05-Oekonomische-Instrumente-zur-Senkung-des-Fleischkonsums.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 29.10.2020).
- BVE (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V.) (2009): *Klima- und Umweltschutz in der Ernährungsindustrie*. Berlin. Bundesvereinigung der Dt. Ernährungsindustrie, Internet: <http://d-nb.info/993247008> (Zuletzt aufgerufen: 08.08.2020).
- CIPRA Deutschland Alpenschutzkommission e.V. (Hrsg.) (2012): *Alpen-Zustandsbericht 2012: Nachhaltiger Tourismus in den bayerischen Alpen*. Internet: [https://www.cipra.org/de/cipra/deutschland/projekte/aktuelle-projekte/alpenzustandsbericht-tourismus-1/Alpenzustandsbericht\\_Endfassung\\_Druck.pdf](https://www.cipra.org/de/cipra/deutschland/projekte/aktuelle-projekte/alpenzustandsbericht-tourismus-1/Alpenzustandsbericht_Endfassung_Druck.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 07.08.2020).
- CIPRA Deutschland Alpenschutzkommission e.V. (Hrsg.) (2018): *Kommunalpolitik im Bayerischen Alpenraum*. Dossier: Erkenntnisse aus dem Projekt Alpenkonvention AAA+ (2016-2918), Eching am Ammersee. Internet: [https://www.cipra.org/de/cipra/deutschland/projekte/aktuelle-projekte/alpenkonvention-aaa/dossier/CIPRA%20D\\_AAA\\_Dossier.pdf/inline-download](https://www.cipra.org/de/cipra/deutschland/projekte/aktuelle-projekte/alpenkonvention-aaa/dossier/CIPRA%20D_AAA_Dossier.pdf/inline-download) (Zuletzt aufgerufen 03.08.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (Hrsg.) (2011): *Bayerische Klima-Allianz: Gemeinsame Erklärung der Bayerischen Staatsregierung und des Deutschen Alpenvereins e.V. (DAV e.V.) für eine Zusammenarbeit zum Schutz des Klimas*. Garmisch-Partenkirchen, auf der Zugspitze, Internet: [https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/allianz/doc/buendnis\\_dav.pdf](https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/allianz/doc/buendnis_dav.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 06.08.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (Hrsg.) (2013): *Essen auf Berghütten*. Deutscher Alpenverein München Oberland. In *Alpinwelt*, Internet: [https://www.alpenverein-muenchen-oberland.de/uploads/images/FngXegM10tuB3K50CBiZMQ/aw3\\_13\\_3\\_essen-auf-berghuetten.pdf](https://www.alpenverein-muenchen-oberland.de/uploads/images/FngXegM10tuB3K50CBiZMQ/aw3_13_3_essen-auf-berghuetten.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 16.08.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (Hrsg.) (2014): *Grundsatzprogramm zum Schutz und zur nachhaltigen Entwicklung des Alpenraumes sowie zum umweltgerechten Bergsport*. Geschwendtner & Partner, München.

- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (Hrsg.) (2015): *Klimawandel im Alpenraum: Auswirkungen und Herausforderungen*. München, Internet: [https://www.alpenverein.de/chameleon/public/46827c02-7c31-bc93-3f5b8d75c331d481/Klimawandel-im-Alpenraum-Auswirkungen-und-Herausforderungen\\_26432.pdf](https://www.alpenverein.de/chameleon/public/46827c02-7c31-bc93-3f5b8d75c331d481/Klimawandel-im-Alpenraum-Auswirkungen-und-Herausforderungen_26432.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 23.08.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (2016): *Satzung der Sektion Freiburg-Breisgau des Deutschen Alpenvereins (DAV) e.V.* Freiburg, Internet: [https://www.dav-freiburg.de/de/pdf\\_online/Satzung\\_2016.pdf?m=1571221336&](https://www.dav-freiburg.de/de/pdf_online/Satzung_2016.pdf?m=1571221336&) (Zuletzt aufgerufen: 16.09.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (2017): *Hintergrundinformationen: Größter Bergsportverband der Welt im Porträt*. Internet: [https://www.alpenverein.de/chameleon/public/76e48703-9f52-ef2c-35aa-5b94dc3987de/2017\\_DAV-Portrait\\_26905.pdf](https://www.alpenverein.de/chameleon/public/76e48703-9f52-ef2c-35aa-5b94dc3987de/2017_DAV-Portrait_26905.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 05.08.2020).
- DAV (Deutscher Alpenverein e.V.) (2020): *Mach's einfach! Ernährung: Mahlzeit?* In DAV Panorama 2/2020. Internet: <file:///C:/Users/hanna/Downloads/Panorama-2-2020-Berg-und-Tal.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 04.08.2020).
- Dax, T. & Wiesinger, G. (2007): *Der Marginalisierung entgegenwirken: Nachhaltige Entwicklung der Berglandwirtschaft*. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Internet: [file:///C:/Users/hanna/Downloads/Dax\\_Wiesinger\\_2007.pdf](file:///C:/Users/hanna/Downloads/Dax_Wiesinger_2007.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 29.10.2020).
- DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) (Hrsg.) (2004): *Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten*. 4. Internationales Fachseminar, Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern, Internet: <https://www.dbu.de/media/191010014107q4ok.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 07.08.2020).
- Demmeler, M. (2004): *Ressourceneffizienz regionaler und ökologischer Lebensmittel eine kombinierte Anwendung von Ökobilanzierung und Ressourcenökonomischer Analyse*. Schriften d. Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Band. 39, S.351-359.
- Demmeler, M. & Heißenhuber, A. (2004): *Energieeffizienzvergleich von regionalen und überregionalen Lebensmitteln – das Beispiel Apfelsaft*. Z Ländlicher Raum – Online- und print-Fachzeitschrift des österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, S.1-10. Internet: [http://wzw.tum.de/wdl/forschung/publikation/download/energieeffizienz\\_regionale\\_lebensmittel\\_16.2.pdf](http://wzw.tum.de/wdl/forschung/publikation/download/energieeffizienz_regionale_lebensmittel_16.2.pdf). (Zuletzt aufgerufen: 02.10.2020).
- Deutsche Bundesregierung (Hrsg.) (2016): *Deutscher Nachhaltigkeitsstrategie 2016*. Neuauflage 2016, Berlin, Eversfrank Berlin GmbH, Internet: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/318676/3d30c6c2875a9a08d364620ab7916af6/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie-data.pdf?download=1> (Zuletzt aufgerufen: 13.10.2020).
- Deutscher Tierschutzverein e.V. (2007): *Belastung des Klimas durch die Landwirtschaft*. Positionspapier, Bonn. Internet: [http://www.tierschutzbund.de/fileadmin/mediendatenbank\\_free/Positionspapiere/Positionspapier\\_Landwirtschaft\\_-\\_Klima\\_09-2007.pdf](http://www.tierschutzbund.de/fileadmin/mediendatenbank_free/Positionspapiere/Positionspapier_Landwirtschaft_-_Klima_09-2007.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 08.09.2020).
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) (2011): *Durch nachhaltige Ernährung das Klima retten?* Autor: Claupein, E., Institut für Ernährungsverhalten des Max-Rubner-Instituts, Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE), S.27-31, 21. und 22. September 2011

Wissenschaftszentrum Bonn 1, Karlsruhe. Internet: <http://www.dge.de/uploads/media/DGE-Arbeitstagung-2011-Manuskripte.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 08.08.2020).

DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.) (2015): *Weniger Fleisch auf dem Teller schont das Klima: DGE unterstützt Forderungen des WWF nach verringertem Fleischverzehr*. In DGE aktuell. Internet: <https://www.dge.de/uploads/media/DGE-Pressemeldung-aktuell-05-2015-fleisch.pdf/> (Zuletzt aufgerufen: 10.08.2020).

Eberle, U. et al. (2005): *Umweltauswirkungen von Ernährung – Stoffstromanalysen und Szenarien*. BMBF-Forschungsprojekt „Ernährungswende“, Diskussionspapier Nr. 7. Darmstadt/Hamburg: Öko-Institute. V. – Institut für angewandte Ökologie.

Eberle, U., Jepsen, D., Fels, J., Schomerus, T. & Vollmer, A. (2014): *Entwicklung von Instrumenten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen*. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hamburg, FKZ, 3712(32), 311.

Faist, M. (2000): *Ressourceneffizienz in der Aktivität Ernähren – Akteurbezogene Stoffflussanalyse*. Dissertation, Fachbereich Umweltnaturwissenschaften, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.

Freyer, B. (2008): *Bio-Landwirtschaft und Klimaschutz in Österreich: Aktuelle Leistungen und zukünftige Potentiale der Ökologischen Landwirtschaft für den Klimaschutz in Österreich*. Wien, Kurstudie, erstellt im Auftrag von BIO AUSTRIA, Internet: [https://www.edugroup.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsportale/HLFS/Biologische\\_Landwirtschaft/Dateien/BIO\\_AUSTRIA\\_Klimastudie-2.pdf](https://www.edugroup.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsportale/HLFS/Biologische_Landwirtschaft/Dateien/BIO_AUSTRIA_Klimastudie-2.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 28.10.2020).

Fritsche, U.R., Eberle, U., Wiegmann, K. & Schmidt, K. (2007): *Arbeitspapier: Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln*. Öko-Institut Freiburg/ BMBF-Forschungsprojekt „Ernährungswende“. Darmstadt/Hamburg.

Gärtner, S. et al. (2013): *CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und weitere Umweltwirkungen von Gemüse aus Baden-Württemberg*. Endbericht im Auftrag der Marketinggesellschaft Baden-Württemberg mbh (MBW), Heidelberg, Hrsg.: ifeu- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Internet: [https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/IFEU-MBW\\_Gemuese\\_Bericht\\_2013-final.pdf](https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/IFEU-MBW_Gemuese_Bericht_2013-final.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 28.10.2020).

Gattinger, A., Sachnez-Gellert, H. & Weckenbrock, P. (2019): *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. Hrsg.: Heß, J. & Sanders, J., Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen- Institut, 364 p, Thünen Rep 65, S.164-190. DOI:10.3220/REP1547040572000.

Gmeiner, P. & Groier, M. (2011): *Zur Zukunft der biologischen Landwirtschaft im Berggebiet*. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Ländlicher Raum 11/2011.

Goebel, A. (2007): *Ausgewählte Ansatzpunkte und Handlungsempfehlungen für den Klimaschutz im Ernährungsbereich*. TU München, Weihenstephan, Internet: [https://nachhaltigeernaehrung.de/fileadmin/Klimaschutz/Bachelorarbeit-AgnesGoebel\\_END.pdf](https://nachhaltigeernaehrung.de/fileadmin/Klimaschutz/Bachelorarbeit-AgnesGoebel_END.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 29.10.2020).

Goethe, J. & Bäuerle, L. (1659): *Goethes Poetische Werke*. Dritter Band, Stuttgart, S.543.

Grünberg, J., Nieberg, H. & Schmidt, T. (2010): *Treibhausgasbilanzierung von Lebensmitteln (Carbon Footprints): Überblick und kritische Reflektion*. In *Landbauforschung – vTI Agriculture and Forestry Research 2*. S.53-72. Braunschweig.

Haerberli, W. & Maisch, M. (2007): *Klimawandel im Hochgebirge*. In: *Der Klimawandel - Einblicke, Rückblicke und Ausblicke*, S.98-107, Berlin, DOI: 10.18452/1980.

- Hafner, G., Leverenz, D., Schneider, F. & Schmidt, T. (2015): *Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015* – Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen-Institut, 79 p, Thünen Rep 71, DOI: 10.3220/REP1563519883000, Internet: [https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_71.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_71.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 30.08.2020).
- Hagspihl, S. & Kroke, A. (2011): *Umsetzung nachhaltiger Konzepte in der Außer-Haus-Verpflegung: Ausgewählte Aspekte und praxisbezogene Überlegungen am Beispiel einer Hochschulmensa*. In: Tagungsband zur Arbeitstagung der DGE 2011: Nachhaltigkeit in der Ernährung. 2011, DGE, Bonn:39-41.
- Hoffmann, I., Schneider, K. & Leitzmann, C. (2011): *Ernährungsökologie: Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. München, oekom Verlag. ISBN 978-3-86581-140-0.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): *Climate change 2007: synthesis report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (2007). 104. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007a): *Climate Change 2007: An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC Sekretariat, Genf. 2007a.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007b): *Summary for policymakers. Climate Change: the physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, 2-18, 2007b.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2019): *Klimawandel und Landsysteme: Sonderbericht über Klimawandel, Desertifikation, Landdegradierung, nachhaltige Landmanagement, Ernährungssicherheit und Treibhausgasflüsse in terrestrischen Ökosystemen*. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Kempten, ISBN 978-3-89100-053-3. Internet: [https://www.de-ipcc.de/media/content/SRCCL-SPM\\_de\\_barrierefrei.pdf](https://www.de-ipcc.de/media/content/SRCCL-SPM_de_barrierefrei.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 03.10.2020).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2019): *Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger*. In: Klimawandel und Landsysteme: ein IPCC Sonderbericht über Klimawandel, Desertifikation, Landdegradierung, nachhaltiges Landmanagement, Ernährungssicherheit und Treibhausgasflüsse in terrestrischen Ökosystemen [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (Hrsg.)]. In Druck. Deutsche Übersetzung auf Basis der Onlineversion inklusive Errata vom 12. Dezember 2019. Deutsche IPCC Koordinierungsstelle, Bonn.
- Jungbluth, N. (2000): *Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz*. Dissertation, Department für Umweltnaturwissenschaften, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Verlag dissertation.de.
- Jungbluth, N. & Faist, M. (2002): *Ökologische Folgen des Ernährungsverhaltens – Das Beispiel Schweiz*. U Ernährung im Fokus 2 (10/02), S.254-257.
- Kellermann, K. (2020): *Die Zukunft der Landwirtschaft: Konventioneller, gentechnikbasierter und ökologischer Landbau im umfassenden Vergleich*. Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020.2.

- Kirchengast, C. & Schermer, M. (2006): *Perspektiven für die Berglandwirtschaft*. Innsbruck, In vol.1: Die Alpen im Jahr 2020 – Hinweise aus einer Begegnung der Disziplinen, S.41-51, Innsbruck, innsbruck university press, ISBN-10: 3-902571-01-2, ISBN-13: 978-3-902571-01-4. Internet: [http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/2006\\_uip\\_05\\_schermer.pdf](http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/2006_uip_05_schermer.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 29.10.2020)
- Klepper, R. (2011): *Energie in der Nahrungsmittelkette*. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, No. 06/2011, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Braunschweig, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-201108-dn048963-1>.
- Kramer, I., Müller-Reißmann, K. F. & Schaffner J. (1994): *Landwirtschaft und Ernährung: Veränderungstendenzen im Ernährungssystem und ihre klimatische Relevanz*. Band 1, Teilband 2. In: Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages, Bonn: Economica Verlag, Sachsenhagen.
- Kögl, H., & Tietze, J. (2010): *Regionale Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung von Lebensmitteln*. Universität Rostock, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Verbraucherschutz, Abschlussbericht unter Mitarbeit von: Möller, C., Reinhardt, G. & Mann, G., Rostock, ISBN: 978-3-86009-086-2.
- Koerber, M. (2018): *Nachhaltige Ernährung: Was unser Essen mit Klimaschutz und Welternährung zu tun hat*. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten.
- Kudernatsch, T. (2007): *Auswirkungen des Klimawandels auf alpine Pflanzen-gemeinschaften im Nationalpark Berchtesgaden*. Forschungsbericht Nationalpark Berchtesgaden 52: 101.
- Lauber, I. & Hoffmann, I. (2001): *Gütertransporte im Zusammenhang mit dem Lebensmittelkonsum in Deutschland Teil I: Ausmaß und Verteilung*. ERNO 2(2), 108-113.
- Lenggrieser Hütte (Website): *Lage und Aufstieg*. Internet: <http://www.lenggrieserhuetten.de/lage-aufstieg.html> (Zuletzt aufgerufen: 02.10.2020).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2016): *Bayerisches Klima-Anpassungsstrategie*. München, Himmer GmbH Druckerei & Verlag, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. Internet: [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop\\_app000003?SID=699993122&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:%27stmuv\\_klima\\_009%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000003?SID=699993122&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:%27stmuv_klima_009%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27)) (Zuletzt aufgerufen: 14.08.2020).
- Lindenthal, T., Hanz, T., Hörtenhuber S., Markut T. & Rudolph G. (2010): *Klimabilanz biologischer und konventioneller Lebensmittel im Vergleich*. In deutscher Fachzeitschrift Ökologie und Landbau.
- Lindenthal, T. & Schlatzer, M. (2020): *Risiken für die Lebensmittelversorgung in Österreich und Lösungsansätze für eine höhere Krisensicherheit*. Wissenschaftliches Diskussionspapier, Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gW/N), Universität für Bodenkultur (BOKU).
- Nördlingerhütte (Website): *In der Hütte*. Internet: <http://www.noerdlingerhuetten.at/In-der-Huetten/> (Zuletzt aufgerufen: 23.09.2020).
- Ökolandbau (2019): *Tiefkühlwaren in der Großküche*. Herausgeber: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Projektgruppe Ökolandbau, Internet: <https://www.oekolandbau.de/ahv/betriebsmanagement/speiseplanung/produkte/convenience-produkte/tiefkuehlwaren-in-der-grosskueche/> (Zuletzt aufgerufen: 28.10.2020).
- Osterburg, B. et al. (2009): *Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors*. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für

- Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, No. 03/2009, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Braunschweig, Internet: [http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab\\_3\\_2009\\_de.pdf](http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab_3_2009_de.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 05.09.2020).
- Pfeishütte (Website): *Lage*. Seefeld in Tirol, Kirchmayer GesBR, Internet: <https://www.pfeishuette.at/impressum> (Zuletzt aufgerufen: 16.10.2020).
- Rose, P. (2007): *Primärenergieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen- unter besonderer Berücksichtigung der Ernährung*. Bachelorarbeit im Fachgebiet Ernährungswissenschaften. Technische Universität München.
- Schatzler, M. (2011): *Tierproduktion und Klimawandel: ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima*. Wien [u.a.], ISBN: 9783643501462.
- Speer, F. (2004): *Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten: Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte auf Alpenvereinshütten*. Hrsg.: Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern. S.123-157 Internet: <https://www.dbu.de/media/191010014107q4ok.pdf> (Zuletzt aufgerufen: 25.08.2020).
- Spitzsteinhaus (Website): *Essen und Trinken*. Internet: <https://www.spitzsteinhaus.info/essen-und-trinken/> (Zuletzt aufgerufen: 30.10.2020).
- StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2015c): *Klima-Report Bayern 2015: Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten*. München, Internet: [https://www.regierung.unterfranken.bayern.de/mam/aufgaben/bereich5/sg52/klima-report\\_bayern\\_2015.pdf](https://www.regierung.unterfranken.bayern.de/mam/aufgaben/bereich5/sg52/klima-report_bayern_2015.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 03.10.2020).
- Stöcklin, J. (2007): *Landnutzung und biologische Vielfalt in den Alpen: Fakten, Perspektiven, Empfehlungen*. Thematische Synthese zum Forschungsschwerpunkt II" Land- und Forstwirtschaft im alpinen Lebensraum": Nationales Forschungsprogramm 48" Landschaften und Lebensräume der Alpen" des Schweizerischen Nationalfonds (Vol. 2). vdf Hochschulverlag AG.
- Tappeiner, U., Tasser, E., Leitinger, G. & Tappeiner, G. (2006): *Landnutzung in den Alpen: historische Entwicklung und zukünftige Szenarien*. In: vol.1: Die Alpen im Jahr 2020 – Hinweise aus einer Begegnung der Disziplinen, S.23-39., Innsbruck, innsbruck university press, ISBN-10: 3-902571-01-2, ISBN-13: 978-3-902571-01-4.
- Taylor, C. (2000): *Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren*. Dissertation, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Teitscheid, P., Langen, N., Speck, M., & Rohn, H. (2019): *Projektkontext NAHGAST–Transition zu einer nachhaltigen Außer-Haus-Gastronomie*. Nachhaltig außer Haus essen, 16, Internet: [http://www.ciando.com/img/books/extract/3962384804\\_lp.pdf](http://www.ciando.com/img/books/extract/3962384804_lp.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 24.08.2020).
- Traunsteinerhütte (Website): *Schmankerl*. Internet: <https://www.traunsteinerhuette-winklmoosalm.de/huettenschmankerl/> (Zuletzt aufgerufen: 30.10.2020).
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2016): *Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung*. Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau. Internet:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutzplan-2050-der-bundesregierung>  
(Zuletzt aufgerufen: 07.09.2020).

- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2018): *Daten zur Umwelt: Umwelt und Landwirtschaft*. Dessau-Roßlau. Internet: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba\\_dzu2018\\_umwelt\\_und\\_landwirtschaft\\_web\\_bf\\_v7.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_dzu2018_umwelt_und_landwirtschaft_web_bf_v7.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 08.10.2020).
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2018): *Grünes Wirtschaften im Alpenraum*. Dessau-Roßlau. Internet: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/181101\\_hg\\_alpenraum\\_bf\\_low.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/181101_hg_alpenraum_bf_low.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 09.10.2020).
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2019): *Kernbotschaften des IPCC-Sonderberichts über 1,5 °C globale Erwärmung zur Verbreitung in der Öffentlichkeit*. Autoren: Berger, J., Bornschein, M., Daschheit, A. et al Dessau. Dokumentation des UBA-Webinars für Multiplikation. Internet: <http://umweltbundesamt.de/publikationen> (Zuletzt aufgerufen: 04.09.2020).
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2019): *Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2020*. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2018. Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (Zuletzt aufgerufen: 24.08.2020).
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020): *Emissionsquellen*. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen#abfall-und-abwasser> (Zuletzt aufgerufen 27.08.2020).
- v. Koerber, K. & Kretschmer, J. & Schlatzer, M. (2007): *Ernährung und Klimaschutz -Wichtige Ansatzpunkte für verantwortungsbewusstes Handeln*. Ernährung im Fokus 7-05, S.130-137.
- v. Koerber, K. & Kretschmer, J. (2007): *Klimafreundlich essen: Weniger Fleisch, bio, regional und frisch*. München, in *Ökologie & Landbau*,143,3, S.20-22. Internet: [https://www.nachhaltigeernaehrung.de/fileadmin/Publikationen/Oe\\_L-Klima\\_Ernaehrung-Koerber-Kretschmer\\_6.pdf](https://www.nachhaltigeernaehrung.de/fileadmin/Publikationen/Oe_L-Klima_Ernaehrung-Koerber-Kretschmer_6.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 11.10.2020).
- v. Koerber, K. & Kretschmer, J. (2009): *Ernährung und Klima: nachhaltiger Konsum ist ein Beitrag zum Klimaschutz*. Kassel, in: *Der kritische Agrarbericht 2009*, S. 280-285.
- v. Koerber, K. (2015). *Nachhaltigkeit im Lebensmittelbereich*. In *Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie, Anforderungen, Umsetzungsprobleme, Lösungskonzepte*. Bearbeitet von Prof. Dr. Volker Peinelt und Prof. Dr. Jens Wetterau. Gesamtausgabe in zwei Bänden. Rhombos-Verlag, Berlin 2015. ISBN: 978-3-944101-54-5, Band 2, Seite 261-299.
- Wechselberger, P. (2000): *Ökonomische und ökologische Beurteilung unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen und -systeme anhand ausgewählter Kriterien*. Shaker Verlag. Aachen.
- Weingarten, P. et al. (2016): *Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung*. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) In: *Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*. Berlin. Sonderheft Nr.222. Internet: <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/153/pdf> (Zuletzt aufgerufen: 05.10.2020).
- Wiegmann, K., Eberle, U., Fritsche, U.R. & Hünecke, K. (2005): *Umweltauswirkungen von Ernährung: Stoffstromanalysen und Szenarien*. Öko-Institut Freiburg/BMBF-Forschungsprojekt "Ernährungswende". Diskussionspapier Nr.7, Darmstadt/Hamburg.

- WWF (2012): *Klimawandel auf dem Teller: Ernährung, Nahrungsmittelverluste, Klimawirkung*. WWF Deutschland, Berlin. Autor: Noleppa, S. Internet: [https://www.wwf.de/fileadmin/user\\_upload/Klimawandel\\_auf\\_dem\\_Teller.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf) (Zuletzt aufgerufen am: 05.10.2020).
- WWF (2015): *Das große Fressen: Wie unsere Ernährungsgewohnheiten den Planeten gefährden*. Berlin. Internet: [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Studie\\_Das\\_grosse\\_Fressen\\_Zusammenfassung.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Das_grosse_Fressen_Zusammenfassung.pdf) (Zuletzt aufgerufen: 06.10.2020).
- WWF Österreich (2015): *Achtung: Heiss und fettig- Klima & Ernährung in Österreich: Auswirkungen der österreichischen Ernährung auf das Klima*. Wien, Internet: [https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=3023](https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3023) (Zuletzt aufgerufen: 04.09.2020).
- Zscheischler, J., Westra, S., van den Hurk, B. et al. (2018): *Future climate risk from compound events*. In *Nature Clim Change* 8, S.469-477. Internet: <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0156-3> (Zuletzt aufgerufen: 13.10.2020).

## 8. Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, sind kenntlich gemacht. Ich habe die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt. Ich stimme zu, dass die vorliegende Arbeit mit einer Anti-Plagiatssoftware überprüft werden darf.

---

Ort, Datum

---

Eigenhändige Unterschrift