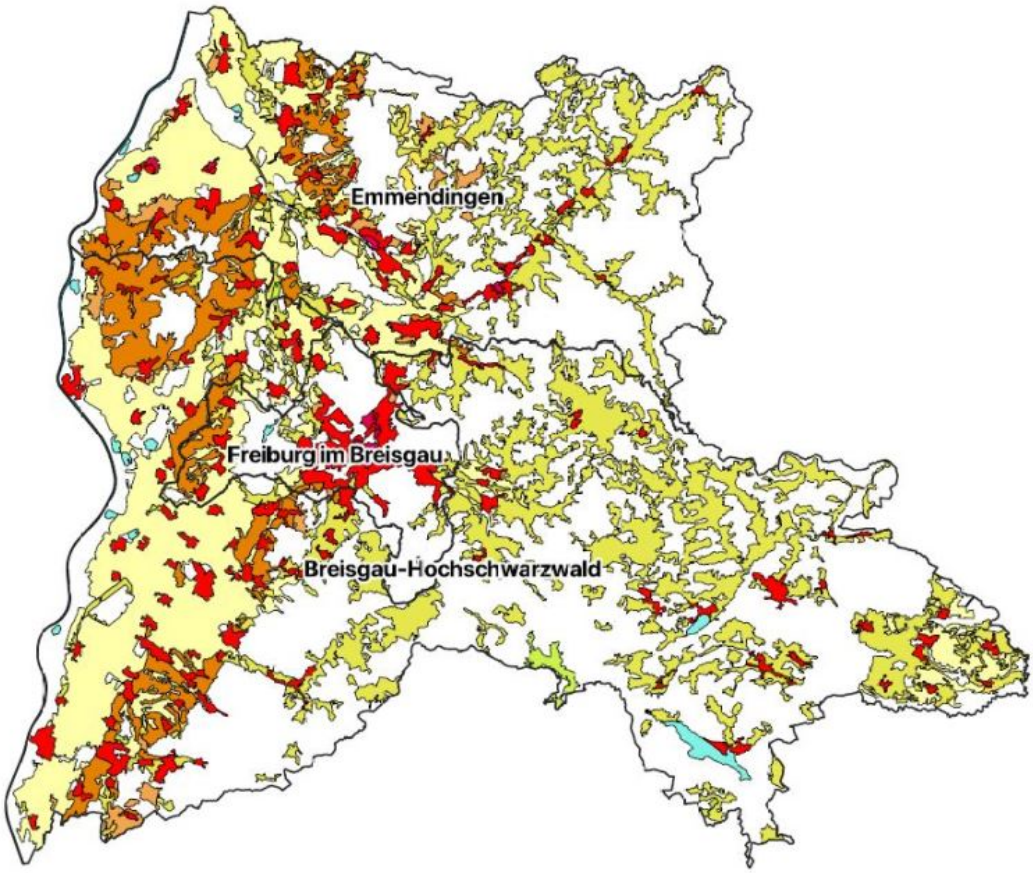
DIE AGRONAUTEN
Forschungsgesellschaft
für Agrar- und Ernährungskultur

Situationsanalyse und Klimabilanz für die Landwirtschaft und Ernährung in der Region Freiburg



von

Dr. Jörgen Beckmann

Prof. Dr. Roman Lenz

Peter Volz

Dr. Philipp Weckenbrock

Mai 2021

INHALT

1 Zusammenfassung 2
2 Einführung 4
3 Untersuchungsgebiet und Methodik 5
3.1 Die Region Freiburg 5
3.2 Zur Methodik und Datenlage 5
4 Die Region Freiburg und deren landwirtschaftliche Produktion und Vertriebskanäle 8
4.1 Landwirtschaftliche Produktion und Vertriebskanäle in der Region Freiburg 8
4.1.1 Getreide 9
4.1.2 Gemüse 10
4.1.3 Obst 10
4.1.4 Wein 10
4.1.5 Milch und Milchprodukte 11
4.1.6 Eier 11
4.1.7 Fleisch 11
5 Selbstversorgungsgrad und Lebensmittelverbrauch 14
5.1 Potentieller Selbstversorgungsgrad der Region Freiburg 14
5.2 Lebensmittelverbrauch 15
6 Klimabilanzen 17
6.1 Berechnung der Klima-Bilanzen der verschiedenen Szenarien 17
6.2 Szenarien basierend auf Ernährungsstilen und Lebensmittelabfällen 23
6.3 Landnutzungspotentiale und Umwelteinflüsse für Freiburg und Region 23
7 Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen 26
7.1 Landwirtschaftliche Erzeugung und Selbstversorgungspotentiale 26
7.2 Konsum tierischer Nahrungsmittel 26
7.3 Grünlandbasierte Viehhaltung im Schwarzwald 26
7.4 Klimaszenarien und deren Einsparpotentiale an THG-Emissionen 27
8 Handlungsempfehlungen 29
9 Literatur 31

Titelbild Quelle: European Union, Copernicus Land Monitoring Service, European Environment Agency (EEA), 2018. CORINE Land Cover — Copernicus Land Monitoring Service [WWW Document]. URL https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover (accessed 12.10.2020).

31. Mai 2021

Forschungsgesellschaft Die Agronauten, Adlerstr 12a, 79098 Freiburg - www.agronauten.net

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit erstellt und bewertet Klimabilanzen verschiedener Ernährungsszenarien u.a. auf der Basis einer regional versorgenden Landwirtschaft in der Region Freiburg, hier definiert als der Stadtkreis Freiburg und die Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen.

Die Region ist stark geprägt von Dauergrünland mit Rinderhaltung im Schwarzwald, während im Rheintal Weinbau und Ackerlandnutzung mit Mais, anderen Getreiden sowie einem relativ hohen Anteil an Sonderkulturen wie Spargel und Erdbeeren dominieren. Bei der Analyse der landwirtschaftlichen Produktion geht es u.a. um die Vertriebsstrukturen, den Anteil an ökologischer Bewirtschaftung und den Anteil der heimischen Produktion am Gesamtkonsum der 660.000 BewohnerInnen der Untersuchungsregion. Während die Angaben zur landwirtschaftlichen Produktion recht gut bestimmt werden konnten, war es erheblich schwieriger die Datenlage zu den Vertriebswegen und zum Anteil der regionalen Produkte am Gesamtkonsum zu ermitteln. Die Erhöhung des Anteils regionaler Produkte sowie die Diversifizierung der Landnutzung hin zu mehr Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten sind nicht nur wünschenswert, sondern auch umsetzbar.

Der hohe Anteil an Grünland im Schwarzwald macht eine Veredelung für die menschliche Ernährung insbesondere mit Rindern notwendig bzw. sinnvoll. Mit einer extensiveren (biologischen) Weidehaltung und der Nutzung angepasster Rinderrassen könnten Kraftfutter, insbesondere Soja, und Klimaemissionen eingespart und vielfältige Ökosystemdienstleistungen erbracht werden. Um damit eine Perspektive für bäuerliche Betriebe zu schaffen, muss die entsprechende Nachfrage gesteigert und ein fairer Preis gezahlt werden. In diesem Zusammenhang könnte die Stadt Freiburg mit der eigenen Außer-Haus-Versorgung wertvolle Impulse setzen.

Aus den Verbrauchszahlen der Projektregion werden in der Studie die Klimaemissionen abgeleitet. Im Durchschnitt liegt die Klimabilanz unserer Ernährung bei 940 kg CO_2-Äquivalenten pro Person und Jahr. Diesem Wert werden die Klimabilanzen von vier verschiedenen Ernährungsszenarien gegenübergestellt:

- Das Szenario mit reduziertem Fleischkonsum (300g/Woche) liegt bei 621 kg CO_2 -Äquivalenten/Person/Jahr.
- Das vegetarische Szenario hat mit 545 kg CO_2 -Äquivalenten/Person/Jahr noch etwas weniger klimarelevante Emissionen als das Szenario mit reduziertem Fleischkonsum.
- Das vegane Ernährungs-Szenario weist die niedrigsten Klimawerte auf (317 kg CO_2 -Äquivalenten/Person/Jahr), erscheint aber angesichts der Bedeutung von Grünland in der Region (in voller Konsequenz) nicht sinnvoll, da dort außer Wiederkäuerhaltung wenige alternative Nutzungsmöglichkeiten bestehen.
- Das “regional angepasste” Szenario beschreibt die Versorgung mit Nahrungsmitteln, wie sie potentiell für die Konsumenten aus regionaler Erzeugung zur Verfügung stehen. Hier entstünden Emissionen in Höhe von 484 kg CO_2-Äquivalenten/Person/Jahr.
- Das “Beispiel Betrieb” Szenario (aus der Region Stuttgart) beschreibt einen vielfältigen klassischen Demeter-Betrieb, der ca. 160 Personen versorgt. Hier liegt der Wert der Emissionen bei 845 kg CO_2 Äquivalenten/Person/Jahr, vor allem wegen des hohen Grünlandanteils/Streuobstbestände und der damit verbundenen Fleisch- und Milchproduktion auf dem Betrieb. Die extensive Weidehaltung wird in den Klimaberechnungen allerdings pauschal gesetzt und berücksichtigt nicht die deutlich

niedrigeren Emissionen dieses Haltesystems. Der Wert sollte also substanziell niedriger sein.

- Ein weiteres Szenario basiert auf den Produktionszahlen eines viehlosen Betriebs (Rheintal Region Freiburg) und ist damit ähnlich dem veganen Szenario: hier wurden 329 kg CO_2 -Äquivalenten/Person/Jahr ermittelt.

Neben den Ernährungsgewohnheiten kann auch eine Verringerung der Lebensmittelabfälle zu geringeren Klimaemissionen beitragen. Wenn beides zusammen betrachtet wird, liegen die möglichen Emissionseinsparung gegenüber dem Status Quo bei weiteren 5-10%.

Für eine regional basierte Ernährung bietet es sich an, stärker auf Proteinpflanzen für die menschliche Ernährung, wie Hülsenfrüchte, umzustellen. Zudem wirken sich Leguminosen positiv auf den Stickstoffgehalt der Böden aus und können damit beitragen, den Einsatz von mineralischem Dünger zu reduzieren. Diese und weitere Handlungsempfehlungen der vorliegenden Studie müssen in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen diskutiert werden und sind daher als Vorschläge am Ende der Studie aufgeführt.

2 Einführung

In der Debatte um den Schutz der Lebensgrundlagen, Klimawandel, Artenschwund und Ressourcenknappheit gewinnt das Zusammenspiel von Ernährung, Landwirtschaft und Gesundheit eine immer größere Bedeutung. Unser Agrar- und Ernährungssystem - von der Saatgut- und Düngemittelherstellung über die landwirtschaftliche Erzeugung, Transportwege, Einkaufs- und Ernährungsgewohnheiten bis hin zum Abfall – trägt aktuellen Schätzungen zufolge ein Viertel bis ein Drittel zu den globalen Treibhausgasemissionen bei (1,2). Regionale Lebensmittelversorgung, ökologischer Landbau und nachhaltigerer Lebensmittelkonsum sind drei zentrale Strategien zur Verringerung der Umweltauswirkungen der Landwirtschaft.

Werden nur einzelne Aspekte der Umweltbelastungen des Landwirtschafts- und Ernährungssystems betrachtet, so fällt der Gesamtrahmen, in dem wir uns bewegen, schnell aus dem Blick. Die heutige Landwirtschaft belastet die Umwelt enorm, sie fördert das Artensterben und trägt massiv zur Klimaerwärmung bei, außerdem werden durch den Eintrag von Stickstoff (Nitrat) und Phosphor Böden und Gewässer stark belastet.

Der gesamte Bereich der Ernährung - von der landwirtschaftlichen Erzeugung, über Transportwege, Einkaufsgewohnheiten bis hin zum Abfall - macht einen wesentlichen Anteil der CO_2-Emissionen und des ökologischen Fußabdrucks einer Stadt oder Region aus. Deshalb ist es sehr sinnvoll, wenn eine Kommune nach Wegen sucht, wie sie in diesem Sektor steuernd eingreifen kann, um Transformationsprozesse hin zu mehr Nachhaltigkeit einzuleiten und das Ziel der Klimaneutralität anzustreben.

Das Ziel dieser Studie ist es, anhand einer Analyse des aktuellen Landwirtschafts- und Ernährungssystems der Stadt Freiburg aufzuzeigen, wie dieses nachhaltiger, also krisenfester sowie ökologisch und wirtschaftlich gerechter, gestaltet werden kann. Zum Aufbau einer nachhaltigen, regionalen Versorgungswirtschaft braucht es die Nachfrage aus der Region. So müsste es möglich sein, die Stadt Freiburg ganz wesentlich aus ihrem Umland mit Lebensmitteln zu versorgen.

Im ersten Teil der Studie werden die Lebensmittelproduktion in der Untersuchungsregion und der Anteil der regionalen Erzeugnisse am Gesamtverbrauch dargestellt. Darauf basierend werden verschiedene Ernährungsszenarien mit unterschiedlichem Klimaauswirkungen entwickelt. Abschließend werden Handlungsempfehlungen bezüglich des regionalen Anbaupotentials und Lebensmittelkonsums formuliert. Der zweite Teil der Studie liefert Hintergrundinformationen zu den in Teil 1 angesprochenen Themen.

3 Untersuchungsgebiet und Methodik

3.1 Die Region Freiburg

Aufgrund der geographischen Lage und der Vegetationsbedingungen kann die Region Freiburg in günstiger Weise auf ein vielfältiges Angebot an landwirtschaftlichen Produkten zurückgreifen. In der Region befinden sich zwei sehr unterschiedliche und die Landschaft prägende Anbaugebiete: Der Schwarzwald hat einen großen Anteil an Grünland verbunden mit Viehhaltung, die Vorbergzone ist geprägt von Weinbau und die Rheinebene hat großflächigen Anbau an Weizen und Mais. Eine prägende Rolle für das Landschaftsbild hat auch der Obstbau, wenngleich mit rückläufigem Anteil. Charakteristisch für die Rheinebene ist die relativ kleine Größe der landwirtschaftlichen Betriebe mit kleinparzellierten Ackerflächen - als Folge der "Realteilung". Zu den Gunstfaktoren der Landwirtschaft zählen das Klima, die gute Bodenqualität und die hohe Kaufkraft in der Region. Auf der anderen Seite führen kleine Flächen und kleine Betriebe zu einem vergleichsweise hohen Aufwand in der Produktion. Hinzu kommen hohe Landpreise und der schwierige Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen.

Bei den Berechnungen für die Flächen und landwirtschaftlichen Zahlen der Region Freiburg wurden Daten des Stadtkreises Freiburg sowie der beiden Landkreise - Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald und Landkreis Emmendingen - zusammengefasst. **Wir definieren folglich die Region Freiburg über die Flächen des Stadtkreises Freiburg und der beiden Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen.**

Tabelle 3-1 gibt einen Überblick über die Hauptkategorien landwirtschaftlicher Flächen in den drei Teilregionen und der gesamten Region Freiburg.

Tabelle 3-1: Landwirtschaftlich genutzte Flächen Region Freiburg. Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020

Landwirtschaft genutzte Flächen in ha	**Stadtkreis Freiburg**	**Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald**	**Landkreis Emmendingen**	**Gesamte Region Freiburg**
LW-genutzte Fläche	3.449	49.323	22.196	74.968
Ackerbau	1.591	19.057	10.110	30.758
- Gemüse	162	1.757	282	2.201
Dauergrünland	995	24.009	9.542	34.546
Sonderkulturen				
- Obst	73	796	586	1.455
- Reben	779	5.368	1.810	7.957

3.2 Zur Methodik und Datenlage

Um einen Überblick über die Versorgungslage und die Eigenversorgung der Region Freiburg zu erhalten, wurden Daten zu Anbauflächen, Tierzahlen, Ertragsschlüssel und Erntemengen aus verschiedenen Agrarstatistiken für das Jahr 2018 von der Landesanstalt für Landwirtschaft und

Ernährung bereitgestellt (Quellen: Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt[1], Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI), Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Raum). Diese Daten geben einen guten Einblick in die Hauptkategorien der landwirtschaftlichen Produktion im Untersuchungsgebiet. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die landwirtschaftliche Produktion dynamisch ist (z.B. durch Fruchtfolgen) und die Datenlage von einigen landwirtschaftlichen Beratern[2] im Regierungspräsidium Freiburg/ Landwirtschaftsämtern als nicht optimal eingeschätzt wird.

Noch schwieriger ist die Datenlage bei den Vertriebswegen der Produkte, also was aus Region wohin transportiert wird (regional, überregional, etc.). Zum einen liegt das an der Intransparenz des Marktes. Es gibt keine Verpflichtungen, diese Auskünfte zu geben und befragte Discounter lehnen in den uns bekannten regionalen Untersuchungen hierzu jede Auskunft zu den Vertriebswegen ab. Dies stellt ein fundamentales Defizit für die Marktforschung und die Transparenz unseres Agrar- und Ernährungssystems dar. Eine Verbesserung dieser Datenlage ist eine Voraussetzung, um in Zukunft auch Klimaschutzpolitik sinnvoll regional zu gestalten. Insgesamt lässt sich sagen, dass Discounter im Schnitt deutlich weniger regionale Produkte vertreiben, weil Ihre gesamte Logistik auf große Mengen ausgerichtet ist, was oftmals weniger Regionalität zulässt (3).

Den Grad der regionalen Versorgungsströme zu ermitteln erwies sich als sehr aufwendig und steht aktuell nicht im Fokus derjenigen Institutionen, die die Landwirtschaft regional beraten und lenken. Es ist vorrangig der Markt, der die Landnutzung bestimmt, und Aufgabe der Ämter für Landwirtschaft ist es, den hiesigen Bauern durch Beratung Wettbewerbsvorteile zu bringen. Daten zur regionalen Versorgung liefern zwei Studien des Forschungsinstituts für ökologischen Landbau (FiBL): die in 2015 veröffentlichte Studie ‚Wie regional ernährt sich Freiburg?' (4) und der 2018 veröffentlichte Abschlussbericht des KERNIG Projekts zur Regionalversorgung in Waldshut und Leutkirch (3). Die Agronauten waren bereits 2015 in die Initiierung und Begleitung der FiBL-Studie für die Stadt Freiburg involviert und kennen daher die Herausforderungen bei der Datenermittlung. Neben dieser Studie, welche die Großstadtversorgung mit Nahrungsmitteln in Freiburg untersuchte, brachte die zweite FiBL-Studie aus dem Jahr 2018 wichtige Ergebnisse zu den Vertriebswegen in Waldkirch, einer typischen Kleinstadt im Landkreis Breisgau Hochschwarzwald. Leider sind die Daten nicht für alle Produktkategorien gleich verfügbar bzw. auch nicht immer vergleichbar.

Für die vorliegende Untersuchung wurden die verfügbaren Informationen zu den Vertriebswegen durch Experteneinschätzungen ergänzt (vgl. Kapitel 4). In der folgenden Tabelle 3-2 sind die ExpertInnen aufgelistet, die für die vorliegende Studie befragt wurden[3]. Nach unserem Wissen liefert die vorliegende Studie den bislang umfassendsten Überblick über die regionalen Vertriebswege der Region Freiburg.

[1] https://www.statistik-bw.de/SRDB/?E=GS

[2] Aus Gründen der Lesbarkeit wird hier für Berufs- und andere Personengruppen die männliche Form verwendet. Gemeint sind aber immer alle Geschlechter.

[3] Aus Datenschutzgründen werden die ExpertInnen nicht namentlich genannt, sondern nur ihre betreffenden Organisationen und dortigen Positionen aufgeführt.

Tabelle 3-2: Überblick über die für diese Studie befragten ExpertInnen.

Bereich	Organisation	Funktion/Bereich
Verbände	Badischer Landwirtschaftlicher Hauptverband (BLHV)	Erzeuger- und Marktfragen
Wissenschaft	Universität Freiburg	Nachhaltiges Energie- und Stoffstrommanagement
Wissenschaft	Universität Hohenheim	FG Landwirtschaftliche Betriebslehre
Landwirtschaft	Ernährungsrat Freiburg und Region	Winzer
Verbände	Bioland Baden-Württemberg	Geschäftsführer
Verein	Forum Pro Schwarzwald-bauern	Vorsitzender
Landwirtschaft	EZG Schwarzwald Bio Weidenrind	Gründungsvorsitzender
Verwaltung	Regierungspräsidium Freiburg	Landwirtschaftsdirektor
Wissenschaft	Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)	Departement für Sozioökonomie
Verwaltung	Landeszentrale für Ernährung, Landwirtschaft und Ländlichen Raum (LEL)	Abteilungsleiter Agrarmärkte und Ernährung
Wirtschaft	Bio Großhandel Rinklin	Geschäftsführer
Wirtschaft	Dachswanger Mühle	Geschäftsführer
Wirtschaft	ZG Raiffeisen e.G.	Produktionsmanager
Verwaltung	Regierungspräsidium Freiburg	Referent für Gartenbau

Auf die Methodik der Berechnung der verschiedenen Klimaszenarien wird in Kapitel 6.1 näher eingegangen.

4 Die Region Freiburg und deren landwirtschaftliche Produktion und Vertriebskanäle

4.1 Landwirtschaftliche Produktion und Vertriebskanäle in der Region Freiburg

Bei der Analyse der landwirtschaftlichen Produktion geht es auch um die regionalen Vertriebsstrukturen, den Anteil an ökologischer Bewirtschaftung und den Anteil der heimischen Produktion am Gesamtkonsum der 660.000 Bewohnern in der Untersuchungsregion. Die Datenlage zu den Vertriebswegen und zum Anteil der regionalen Produkte am Gesamtkonsum ist schwach, deshalb wurden als Informationsquellen die zwei oben genannten Studien des Forschungsinstituts FibL genutzt sowie zusätzlich Einschätzungen verschiedener Experten eingeholt.

Angesichts der schwierigen Datenlage wurde viel Zeit darauf verwendet, Informationen von Experten aus den zuständigen Ämtern, von zentralen Wirtschaftsakteuren (z.B. ZG Raiffeisen) und von Landwirten, Müllern, Großhändlern und Wissenschaftlern aus der Region zusammenzutragen und zu diskutieren.

In Tabelle 4-1 wird ein Überblick über die Produktionsflächen, Erträge, und den Anteil regionaler Waren am Gesamt-Konsum der Untersuchungsregion sowie der Anteil an ökologischer Bewirtschaftung gegeben.

Tabelle 4-1: Übersicht zur landwirtschaftlichen Produktion in der Region Freiburg (LK Breisgau-Hochschwarzwald, SK Freiburg, LK Emmendingen).

Quellen: *LEL Hr. Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI), Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Raum (LEL)) **Expertenschätzungen basierend auf den FiBL-Studien von 2015 und 2018. ***Für Baden-Württemberg, LEL, Hr Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, AMI, LEL). **** Bei den gesamten Getreideerträgen wurden nur die für Lebensmittel relevanten Mengen berücksichtigt, denn bei Körnermais gehen ca. 4000 ha in die Lebensmittelproduktion, der Rest in Saatgutproduktion (3000 ha) und weitere 2000 ha in die Futterproduktion.

Lebensmittel-Produktgruppe	**Fläche in der Region Freiburg in ha***	**Ertrags-schlüssel in t/ha**	**Erträge in der Region Freiburg in t***	**Anteil regionaler Konsum** in %**	**Anteil ökologische Landwirtschaft in %*****
Getreide total davon:	18.943****		97.490****		
-Weizen, Gerste u.a.	8.030	7,7	62.473	20	6,5
-Körnermais	9.013 (davon ca. 4.000 ha für Stärke)	8,8	79.585 (davon ca. 35.017 für Stärke)	> 2	> 2
Silomais	1.900				
Gemüse total davon:	2.569	29,1	74.870	15	14
- Kartoffeln	632	36,8	23.333		

- Spargel	1.273	5,69	7.256		
Obst und Beeren total davon: - Erdbeeren - Äpfel	1.816 709 384	14,7 24,7 27,8	39.321 17.534 10.664	10	13
Wein (hl)	8.265	9,8	81.245	40	7
	Anzahl Tiere	Schlüssel	t		
Milch/Milchprodukte/ Milchkühe	11.969	6049	72.400	30	11,3
Eier Legehennen	80.495	278	1.452	15	14
Fleisch, total - Anteil Rind - Anteil Schwein - Anteil Geflügel	 41.478 6.869 1109		7.921 5.201 2.703 17	 40 8 1	 12,3 2 8

Die Werte zur landwirtschaftlichen Produktion (inkl. Bio-Anbaufläche) und zum Vertrieb werden im Folgenden für die Lebensmittel-Hauptkategorien dargestellt und erläutert.

4.1.1 Getreide

Die Gesamtgetreidefläche in der Region Freiburg betragen ca. 19.000 ha. Die Hauptackerkultur im Untersuchungsgebiet ist Mais mit ca. 11.000 ha. Wegen der guten Ausreifung ist die Region Freiburg sehr gut für den Maisanbau geeignet. In einzelnen Gemeinden im Rheintal (LK Breisgau-Hochschwarzwald und LK Emmendingen) nimmt der Maisanbau sogar über 50 % der Landwirtschaftsfläche ein. Der Großteil der die Landschaft im Rheintal prägenden Mais-Monokulturen ist Körnermais (9.000 ha). Davon entfallen ca. 3.000 ha auf Saatmais, 2.000 ha auf Futter und 4.000 ha auf die Lebensmittelproduktion (Stärke). Nennenswert ist auch, dass es hierbei einen hohen Exportanteil für den Niederrhein, Frankreich und die BeNeLux-Länder gibt. Silomais (ca. 2.000 ha) wird nicht für die Ernährung von Menschen angebaut sondern als Tierfutter und für die Biogasproduktion genutzt, u.a. in der Badenova Biogasanlage in Eschbach und in der Biogasanlage in Forchheim. Aufgrund der hohen Umweltfolgen der Mais-Monokulturen (wie z.B. Pestizideinsatz gegen Maiswurzelbohrer) wurde ein Umdenken in der Anbauplanung erforderlich (tlw. bestanden Beschränkungen, wie z.B. im LK Emmendingen, die jetzt ausgelaufen sind). Nach wie vor erwirtschaftet der Anbau von Mais gute Erträge und Einnahmen und bleibt folglich populär bei den Landwirten. Mais wird kaum ökologisch angebaut und auch wie oben beschrieben wenig regional genutzt.

Beim Getreideanbau ist neben Mais der Weizen vertreten und dazu, aber deutlich weniger, Hafer, Gerste, Roggen und Dinkel. Gemeinsam machen sie eine Fläche von ca. 8.000 ha aus.

Der Anteil an biologisch oder biodynamisch produziertem Weizen (inkl. Roggen, Hafer, Gerste, Dinkel) ist mit 6,5% niedriger als z.B. bei der Gemüseproduktion (14%). Der genaue Bio-Anteil bei Mais war nicht zu ermitteln, ist jedoch gering.

Die regionale Nutzung von Getreide liegt mit ca. 20% Regio-Anteil des Gesamtverbrauchs im Mittelfeld der verschiedenen Kulturen. Bei der FiBL-Studie von 2015 wurde angemerkt, dass es sehr schwierig war, die regionalen Vertriebswege zu erfassen und dass die entsprechende

Infrastruktur zur regionalen Weiterverarbeitung in Mühlen deutlich ausbaufähig ist. Der Wert ist demnach mit Vorsicht zu genießen.

4.1.2 Gemüse

Im Umland von Freiburg (Kaiserstuhl, Rheinebene) gibt es sehr gute Böden für die Gemüseproduktion. Obwohl Baden-Württemberg eigentlich nicht als Region mit Wasserknappheit eingestuft ist (5), sind Zugang zu Wasser und Beregnungsanlagen mittlerweile ein wichtiger Faktor geworden, sichtbar wurde dies durch die Dürre der letzten Jahre. Nachdem der Gemüseanbau in Baden-Württemberg in den 1980er-Jahren auf einem Tiefpunkt angekommen war, setzte seit den Neunziger-Jahren ein Wandel ein. Neben dem erhöhten Interesse für Spargelanbau war es die steigende Salatproduktion, welche die Anbauflächen im Gemüseanbau ansteigen ließen. Das verstärkte Interesse an Saisonalität und Regionalität und ökologischer Produktion hat in jüngster Zeit zu einem weiteren Wachstum von (ökologisch produzierenden) Gärtnereien beigetragen. Limitierende Faktoren sind der Zugang zu und die hohen Preisen von landwirtschaftlichen Flächen.

Interessant ist die Tatsache, dass aktuell auf den Gemüseflächen der Region Freiburg die Hälfte für den Spargelanbau genutzt wird – eher eine Delikatesse als ein Grundnahrungsmittel. Der Großteil des Spargels wird überregional vertrieben. Die arbeitsintensive Produktion wird zumeist von osteuropäischen Arbeiterinnen und Arbeitern geleistet - unter kritisch zu betrachtenden Arbeitsbedingungen, wie jüngst auch in der Corona-Krise zu beobachten war. Durch die Einführung des Mindestlohns in der Landwirtschaft ist zu vermuten, dass die Spargelproduktion in Zukunft abnehmen wird – so die Einschätzung eines Beraters aus dem Regierungspräsidium. Hier könnten neue Freiräume für eine vermehrte Produktion von Gemüse- und Hülsenfrüchten entstehen. Gerade Hülsenfrüchte haben als klimafreundliche Proteinlieferanten, die als Leguminose Stickstoff im Boden fixieren, eine große Bedeutung für die Ernährung.

Der regionale Konsum liegt bei Gemüse bei etwa 15%, während der Anteil der ökologischen/biodynamischen Produktion an der Gesamtproduktion von Gemüse ca. 14% beträgt.

4.1.3 Obst

Traditionell ist die Region Freiburg ein Obstland, geprägt von Kernobst (Äpfel u. Birnen), Steinobst (Kirschen u. Zwetschgen) und Beerenobst (vor allem Erdbeeren und Strauchbeeren wie Johannisbeeren). Der Trend beim Anbau von Strauchbeeren ist jedoch deutlich sinkend.

Der regionale Konsum liegt bei Obst bei etwa 10%. Dieser niedrige Wert ist zum Teil auch darin begründet, dass der Konsum von Zitrusfrüchten ca. 35% des gesamten Obstkonsums ausmacht und daran, dass die Bananen eine der populärsten Früchte sind und mit anderen tropischen Früchten zu ca. 20% im Durchschnitts-Warenkorb vertreten sind.

Etwa 13% des hiesigen Anbaus beträgt der Anteil der ökologischen Obst-Produktion. Ein mehrfach bundesweit ausgezeichnetes Beispiel für die Kombination von Biodiversitätssteigerung und Obstproduktion ist der in der Untersuchungsregion beheimatete Produktions- und Vermarktungsbetrieb Obstparadies (6).

4.1.4 Wein

Die Region Freiburg kennt den Weinanbau seit der Römerzeit. Das Klima macht die Region zu einem der Hauptanbaugebiete für Wein in Deutschland. Mit 40 % gibt es beim Wein einen relativ hohen Anteil beim Konsum regional hergestellter Produkte. Größtenteils wird die hier produzierte Menge jedoch überregional vermarktet.

Der ökologische Weinbau liegt in Baden-Württemberg mit einem Anteil von 7% unerwartet niedrig.

4.1.5 Milch und Milchprodukte

Die für diese Studie nicht relevante Differenzierung in Produkte wie Trinkmilch, Butter, Käse, Sahne und Joghurt blieb aus. Wie Rindfleisch ist auch Milch sehr weit oben, wenn es um den Anteil an regional produzierten Produkten geht, konkret handelt es sich jedoch auch hierbei nur um 30%. Eine sehr wichtige Rolle in der Verarbeitung und Vermarktung spielt die Schwarzwaldmilch Genossenschaft. Allerdings wird auch die Milch der Schwarzwaldmilch teilweise überregional exportiert (bis nach China, Nahen Osten), u.a. auch als Milchpulver.

Der Anteil an Kühen, die zertifiziert biologisch gehalten werden, liegt bei ca. 11% in Baden-Württemberg. In der Untersuchungsregion liegt der Wert wahrscheinlich höher.

4.1.6 Eier

Die Produktion von Eiern ist insgesamt zu niedrig in der Region Freiburg, um einen substanziellen Beitrag zur Deckung des Bedarfs zu leisten. Grundsätzlich hätten regional produzierte Eier das Potential einen höheren Teil abzudecken, weil die Verbraucher großes Interesse daran haben. So könnte bei einer stärkeren Produktion auch mehr Absatz erzielt werden. Der Anteil der Eier mit regionalem Ursprung liegt derzeit bei 15%.

Der ökologische/biodynamische Anteil bei der regionalen Eier-Produktion liegt bei 14%. In diesem Bereich gab es eine deutliche Ausweitung des Einsatzes von mobilen Ställen. Bei vielen Bio-Hühnerhaltern ist die Nachfrage höher als das Angebot, weil Eier auf der Liste der am stärksten nachgefragten Bio-Produkte ganz oben stehen (Anteil Bio-Eier liegt bei 14% bundesweit).

4.1.7 Fleisch

Ein wichtiges Standbein der regionalen Landwirtschaft stellt neben den ackerbaulichen Betrieben die Viehhaltung dar - mit einem hohen Dauergrünlandanteil im Hochschwarzwald. Im Jahr 2016 gab es in der Region Freiburg insgesamt 1.708 Viehhaltungsbetriebe. Die Tendenz ist in diesem Bereich jedoch sichtbar sinkend, so sind die Betriebszahlen zwischen 2010 und 2016 in der Region im Durchschnitt um 13,7 % zurückgegangen, die Zahl der Großvieheinheiten jedoch nur um 8% durchschnittlich, folglich ist die Anzahl der Tiere pro bestehendem Betrieb angestiegen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020).

In der Region Freiburg ist vor allem der Schwarzwald (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald) eine bedeutende Rinderregion, hier befindet sich der Großteil der 42.000 Tiere. Die Zahl der gehaltenen Rinder und Schweine ist seit Jahren abnehmend und auch Geflügelfleisch wird kaum produziert, vor allem in der Rheinebene werden immer weniger Nutztiere gehalten. Der berühmte Schwarzwälder Schinken wird größtenteils mit importiertem Schweinefleisch produziert.

Bei Rindern liegt der Anteil der regionalen Herkunft am Konsum bei ca. 40%, der höchste Wert in den verschiedenen Kategorien zur Regionalversorgung mit Lebensmitteln. Der Bio-Anteil in der Produktion beträgt in Baden-Württemberg 12,5%. In der Untersuchungsregion könnte der Anteil jedoch höher liegen, da viele Schwarzwaldbauern in den letzten Jahren auf Bio umgestiegen sind. In der Vermarktung gibt es neue Initiativen mit dem Verkauf von 10kg-Mix-Paketen direkt vom Erzeuger, die Online -Vermarktungsplattform Cow-funding (7) oder die Vermarktung von Schwarzwald Bio-Weiderind (8) durch die gleichnamige Erzeugergemeinschaft im Lebensmitteleinzelhandel (Edeka).

Bei Schweinefleisch liegt der Wert an der Regionalversorgung bei nur ca. 8%; es ist dabei zu bedenken, dass der Verbrauch von Schweinefleisch deutlich höher liegt als bei Rindfleisch (Nettoerzeugung in Deutschland: Schwein 61%, Geflügel 18%, Rind 13%). Der Anteil bei Bio-Schweinefleisch liegt in der Region bei nur 2%.

Der Anteil von regionalem Geflügelfleisch ist sehr gering (1%). Und das obwohl der Erfolg von Unternehmen wie der Geflügelproduzenten Duerr und Mager, die erfolgreich Bio Geflügel aus dem Schwarzwald anbieten,(9) zeigt, dass durchaus eine hohe Nachfrage da ist! Der Anteil von Bio-Geflügel liegt im Land Baden-Württemberg bei 8%, wobei Huhn/Hahn weniger Bio-Anteile haben als Truthahn-Fleisch. In der Untersuchungsregion gibt es jedoch weniger Truthähne als im Durchschnitt von Baden-Württemberg. Der Bio-Anteil an der Geflügel-Produktion sollte also wahrscheinlich noch niedriger liegen.

In den letzten Dekaden wurden verstärkt nur die besten Fleischstücke genutzt und ein nicht unerheblicher Anteil von Restfleisch wird ins Ausland exportiert. Dabei macht der Ansatz, das Tier möglichst ganz in der Ursprungsregion zu nutzen („nose to tail“) durchaus Sinn. Der Anteil an ungewollten Tierteilen (z.B. Karkasse, Bauchspeck, Innereien), die exportiert werden, steigt genauso wie der potentielle Selbstversorgungsgrad für Innereien, der wegen der hohen Fleischproduktion und der niedrigen Nachfrage in 2017 bei 1265 % lag, ein extremer Anstieg von den 105 % im Jahr 2000 (10).

Das Projekt GiB von der Universität Hohenheim hat die Praktikabilität und Vorteile der Bio-Weiderindhaltung im Schwarzwald analysiert: “Die fortschreitende Intensivierung von Milchproduktionssystemen, die erhebliche Mengen an für den Menschen essbaren Pflanzen nutzen, gefährdet die globale Ernährungssicherheit, hat unerwünschte Nebenwirkungen auf die Umwelt und nutzt den evolutionären Vorteil von Wiederkäuern nicht aus.“(11) Dementsprechend sollte eine starke Reduktion des Kraftfutters, idealerweise auch des Silagefutters, angestrebt werden. Das Grasland im Schwarzwald ist nicht nur für Milchproduktion sondern auch für die Mast von Vorder- und Hinterwäldern (gegebenenfalls gekreuzt mit Limousin) gut geeignet, diese Rassen sind als Weiderinder an den Standort Schwarzwald angepasst und haben zudem eine großen ökologischen Mehrwert. Die Kombination der ganzjährigen Bullen- und Färsenmast auf der Basis von Bio-Kälbern und Mutterkuhhaltung macht bezüglich der Qualität des Fleisches, des Tierwohls und der Biodiversität Sinn. Die landschaftspflegende “Nebentätigkeit” der Kuh unterstützt zudem den Tourismus durch die Erhaltung von Grünlandflächen. Eine wirtschaftlich sinnvolle Integration von Kälbern aus der Bio-Milcherzeugung der Region muss demnach forciert werden, statt die Tiere an konventionelle Mäster (meistens im Ausland) zu verkaufen.

All diese Aspekte eröffnen durchaus Perspektiven für bäuerliche Betriebe, unter der Prämisse, dass die Nachfrage gesetzt ist und ein fairer Preis erzielt wird. Denn die Erträge sind bei der Bio-Weiderindhaltung deutlich niedriger. Dafür ergeben sich Möglichkeiten der Quersubventionierung durch Biodiversitätsprämien. Entsprechend müssen tragfähige Vermarktungskonzepte in Kooperation mit Partnern entwickelt und aufgebaut werden. Fleischqualität aus Grünlandhaltung braucht eigene Kriterien, um sich von der angebotenen Produktmasse abzuheben. Mit der Erzeugergemeinschaft „Schwarzwald Bio-Weiderind“ gibt es schon einen erfolgsversprechenden Ansatz in der Region.

Die Abbildung 4-1 zeigt die Anteile der Anbaukulturen in der Region Freiburg. Die Bedeutung des Grünlands im Schwarzwald erklärt den hohen Anteil dieser Kategorie. Wein nimmt in etwa die gleiche Fläche ein wie Weizen und andere Getreide sowie (Körner-) Mais. Die nach dem Wein flächenmäßig nächstwichtigsten Sonderkulturen in der Region sind Spargel und Erdbeeren.

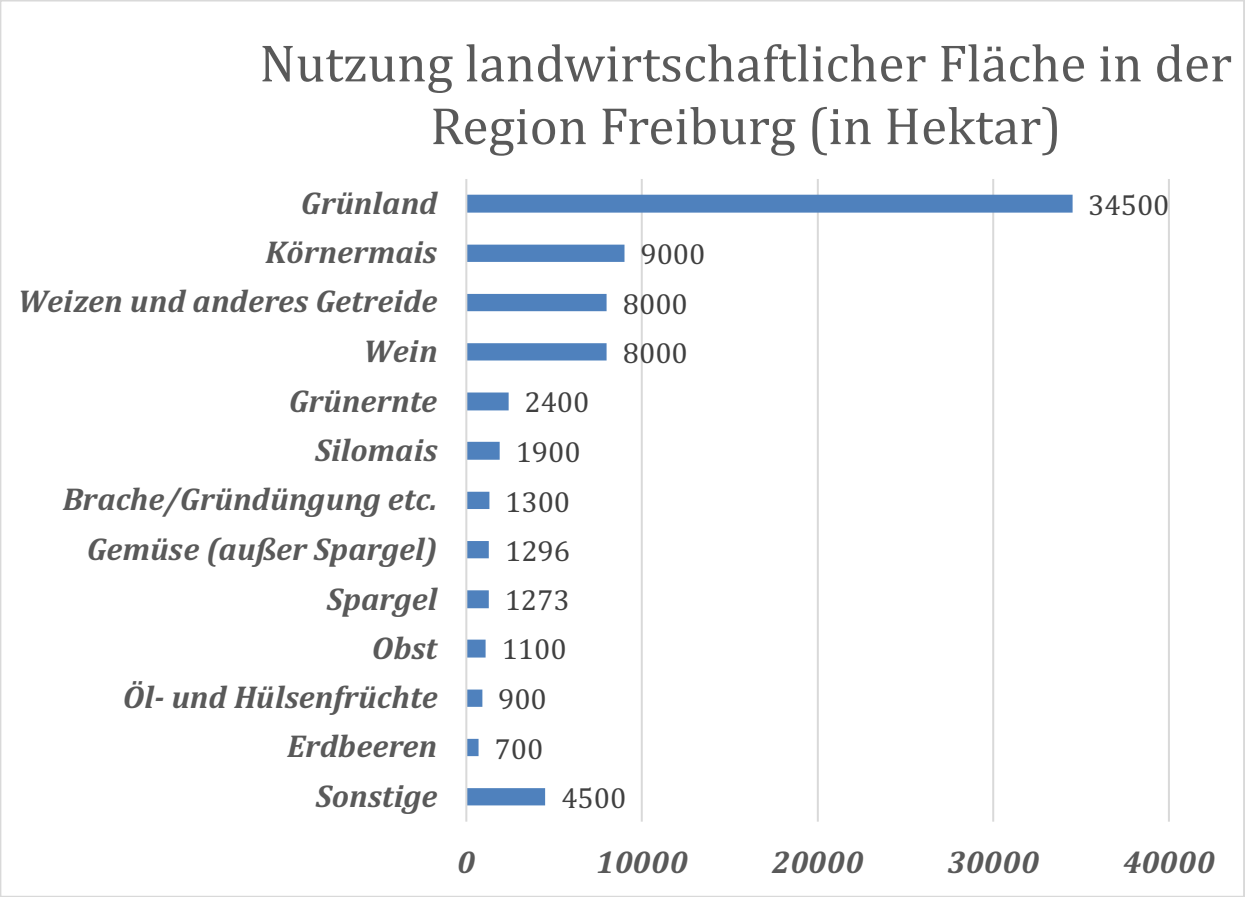


Abbildung 4-1: Übersicht Landnutzung in der Region Freiburg (LK Breisgau-Hochschwarzwald, SK Freiburg, LK Emmendingen).

Quellen: LEL Hr. Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI), Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Raum (LEL)) Expertenschätzungen basierend auf den FiBL-Studien von 2015 und 2018. Für Baden-Württemberg, LEL, Hr Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, AMI, LEL).

5 Selbstversorgungsgrad und Lebensmittelverbrauch

Bei der Berechnung des Selbstversorgungsgrads wird die im Land produzierte Menge durch dessen Gesamtverbrauch geteilt. Sämtliche Importe und Exporte werden herausgerechnet. Der Selbstversorgungsgrad zeigt an, in welchem Umfang die Erzeugung der heimischen Landwirtschaft potentiell den Bedarf (Gesamtverbrauch) decken kann. Aktuelle Zahlen des Bundesinformationszentrums Landwirtschaft (BZL) zeigen, dass in Deutschland deutlich mehr Fleisch, Milch, Zucker und Kartoffeln erzeugt werden als wir für den Eigenbedarf benötigen. Bei Obst und Gemüse besteht hingegen Importbedarf. Die sog. Versorgungsbilanzen dienen der Darstellung von Aufkommen und Verwendung der landwirtschaftlichen Produktion. Sie enthalten auch den Grad der Selbstversorgung oder den Pro-Kopf-Verbrauch (12).

5.1 Potentieller Selbstversorgungsgrad der Region Freiburg

Für diese Studie hat Richard Riester von der Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Raum (LEL) eine Versorgungsrechnung für die Region Freiburg aufgestellt. Grundlage sind die Daten zu den Anbauflächen verschiedener landwirtschaftlicher Produkte, welche multipliziert mit dem Ertragsfaktor die Bruttoeigenerzeugung (t) pro Kategorie ergeben - bei Obst sind es beispielsweise 39.321 t.

Um den Verbrauch an Produkten zu ermitteln, wird der Pro-Kopf-Verbrauch berücksichtigt. Die Angaben für den Pro-Kopf-Verbrauch stammen aus den Versorgungsbilanzen zur Ernährungswirtschaft vom BMEL, die jährlich herausgegeben werden.

Dieser Wert (Pro-Kopf-Verbrauch in kg/Jahr) wird multipliziert mit der Einwohnerzahl in der Region Freiburg (656.753) und ergibt dann den Verbrauch in t in der Region. Die Berechnung der potentiellen Selbstversorgungsbilanz (in %) geschieht durch die Teilung der Bruttoeigenerzeugung mit dem Verbrauchswert – bei Obst sind das 39.321 t geteilt durch 68.959 t = 57 %.[4]

Auffällig an den Ergebnissen ist der sehr hohe potentielle Selbstversorgungsgrad bei Spargel (789%) und auch bei Wein (518%). Ausreichend hohe potentielle Selbstversorgungsgrade gibt es beim Getreide (93%) sowie bei Gemüse (70%) und Kartoffeln (59%).

Beim Fleisch sind die potentiellen Selbstversorgungsgrade sehr unterschiedlich, während es beim Rindfleisch 55% sind, beträgt der Wert bei Schweinefleisch 15% und bei Masthähnchenfleisch sogar 0% (vgl. Tabelle 5-1).

[4] An dieser Zahl wird deutlich, warum von einem *potentiellen* Selbstversorgungsgrad gesprochen werden sollte. Laut der Studie von Moschitz et al. (2015), die auf direkten Befragungen von KonsumentInnen in der Region Freiburg basiert, stammen nur knapp 10% des in der Region gegessenen Obsts auch tatsächlich aus regionaler Produktion.

Tabelle 5-1: Potentieller Selbstversorgungsgrad der Region Freiburg

Quellen: LEL Hr. Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI), Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Raum (LEL)) Expertenschätzungen basierend auf den FiBL-Studien von 2015 und 2018. Für Baden-Württemberg, LEL, Hr Riester (Gemeinsamer Antrag, Statistisches Landesamt, AMI, LEL).

	ha	Ertrag/Einheit	Bruttoeigen-erzeugung (t)	Pro-Kopf-Verbrauch[5] (kg/Jahr)	Verbrauch (t)	***Pot. Selbst-versorgungs-grad (%)***
Dauergrünland	29.363					
Spargel	1.273	57,0	7.256	1,4	919	***789***
Wein	8.265	98,3	81.245	23,9	15.696	***518***
Getreide (incl. KM)	8.030	77,8	62.473	99,0	65.019	***96***
Gemüse	664		44.281	96,4	63.311	***70***
Obst	1.816		39.321	105,0	68.959	***57***
Kartoffeln	632	368,0	2.326	67,0	44.002	***5***
Zucker	23	609,0	140	35,0	22.986	***1***
	Tiere					
Rinder/-fleisch	42.237		4.355	14,4	9.457	***46***
Milchkühe/Milch	11.969	6.049	72.400	386,1	253.572	***29***
Legehennen	80.495	291	1.452	14,5	9.523	***15***
Mastschweine/-fleisch	6.869		2.766	47,3	31.064	***9***
Masthähnchen/-fleisch	1.109		17	16,0	10.508	***0***

5.2 Lebensmittelverbrauch

Exakt bestimmt wird der Verzehr an Lebensmitteln durch die Nationale Verzehrstudie (Max-Rubner-Institut), die ungefähr alle zehn Jahre durchgeführt wird. Dagegen wird der Lebensmittelverbrauch in der Versorgungsbilanzen ausgewiesen, die jährlich durch das BMEL erstellt werden.[6] Der Lebensmittelverbrauch kennzeichnet die für den Verbrauch zur Verfügung stehenden, nicht aber die tatsächlich verzehrten Mengen. Der Verbrauch setzt sich je nach Produkt zusammen aus: Nahrung (von der Bevölkerung und den Haustieren verzehrt), industrielle Verwertung (z.B. Getreide zur Energiegewinnung, Kartoffeln zur Stärkeerzeugung), Futtermittel (z.B. an Schweine verfütterte Gerste). Der Verbrauch ist ein rechnerischer Wert der aussagt, was zum Verbrauch zur Verfügung steht, und nicht das was tatsächlich verbraucht (Nahrungsverbrauch) oder verzehrt (Lebensmittelkonsum) wird.

Im Verlauf der Bearbeitung der vorliegenden Studie fiel immer stärker auf, dass in neuesten Untersuchungen fast immer auf den Daten der Verbrauchs-Zahlen des BMEL aus dem Jahre 2016 basieren - zumeist aus dem einfachen Grund der Aktualität dieser Zahlen. Es liegen keine Zahlen zum Lebensmittelverbrauch pro Person für die Region Freiburg vor. Es gibt aber Durchschnittswerte für Deutschland sowie zum Lebensmittelkonsum für Baden-Württemberg (13). Diese Werte weisen deutliche Unterschiede auf, wie die Gegenüberstellung der Daten in Tabelle 5-2 verdeutlicht. Die bundesweiten Daten zu den Lebensmittel-Produktgruppen gemäß den Agrarstatistiken des BMEL bilden die Basis für die Klimaberechnungen in Kapitel 6.

[5] Die Berechnung des Pro-Kopf-Verbrauchs bezieht sich auf die Einwohnerzahl von 656.753 in der Region Freiburg
[6] Agrarstatistiken des BMEL. Online: https://www.bmel-statistik.de

Tabelle 5-2: Angaben zum Lebensmittelverbrauch (BMEL) und zu den Konsumwerten (NVZ II) der einzelnen Lebensmittelproduktgruppen: Gegenüberstellung der Zahlen für Baden-Württemberg und Deutschland.

Quellen: Max Rubner-Institut. Nationale Verzehrsstudie II: Wie sich Verbraucher in Deutschland ernähren (BMEL, 2008) sowie Deutschland, wie es isst - Der BMEL-Ernährungsreport 2017.

Lebensmittel-Produktgruppe	Nationale Verzehrstudie II Baden-Württemberg (2008) **Pro-Kopf (kg/Jahr)**	BMEL (2016)) Bundesweit **Pro-Kopf (kg/Jahr)**
Getreide und Reis	109,3 kg (ohne Reis)	85,2 kg
Gemüse	93,8 kg	95,9 kg
Kartoffeln inkl. Stärke	26,4 kg (ohne Stärke)	70,1 kg
Obst, Nüsse	93,3 kg (ohne Saft)	107,1 kg (davon 35,4 kg Zitrusfrüchte)
Milch/ -erzeugnisse	38,5 kg 47,3 kg	Total 132 kg (davon 91,4 kg Frischmilcherzeugnisse)
Pflanzliche Öle		17,6 kg
Zucker, Kakao, Kaffee		39 kg
Eier und Eierprodukte	6,9 kg	14 kg
Fleisch und Wurst ● Anteil Rind ● Anteil Schwein ● Anteil Geflügel	44,3 kg	69,8 kg 9,7 kg 36,9 kg 21,5 kg
Fisch	8,7 kg	8,7 kg

6 Klimabilanzen

6.1 Berechnung der Klima-Bilanzen der verschiedenen Szenarien

Aus dem globalen Agrar- und Ernährungssystem stammen, je nach Berechnungsweise, ein Viertel bis ein Drittel aller klimarelevanten Emissionen (1,2). Unterschiedliche Ernährungsweise haben teils sehr unterschiedliche Emissionsmengen zur Folge. In diesem Kapitel werden verschiedene Ernährungsweisen klimabilanziert und können damit einander gegenübergestellt und verglichen werden. Ausgangsbasis sind die Angaben zum Lebensmittelverbrauch des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), wie sie in der Tabelle 5-2 aufgeführt sind (14), sowie die vom Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) den spezifischen Lebensmitteln zugeordneten CO_2-Äquivalenten (15).

Das IFEU liefert hierzu einen Lebensmittel-CO_2-Rechner, der den ökologischen Fußabdruck von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland für insgesamt 200 Lebensmittel berechnet (16). Für 30 Lebensmittel lassen sich auch andere Umweltauswirkungen wie Wasser-, Flächen- und Phosphat- Fußabdrücke sowie der Energiebedarf berechnen. Ziel ist es, das Bewusstsein für alle maßgeblichen Umweltauswirkungen der Ernährung zu stärken, um die Ernährungswende nicht ausschließlich unter CO_2-Gesichtspunkten zu diskutieren. Interessant dabei ist, dass in einer Vorläuferstudie des IFEU aus dem Jahr 2016 (15) die ermittelten CO_2-Äquivalente pro Nahrungsmittelkategorie noch um 20-30% höher lagen.

Die Angaben zu Rindfleisch und Milchprodukten sind zudem Durchschnittswerte, die maßgeblich auf industriellen, kraftfutterbasierten Haltungssystemen basieren. Im Vergleich zu Letzteren hat eine grünlandbasierte Viehhaltung erhebliche Vorteile, u.a. was das Tierwohl und die Klimaauswirkungen betrifft (17).[7] Zu den Emissionswerten verschiedener Lebensmittel und deren Produktionsweise herrscht also sicherlich noch weiterer wissenschaftlicher Klärungsbedarf.

Bei allen Szenarien wurde ein durchschnittlicher täglicher Kalorienbedarf von 2.500 kcal/Person zu Grunde gelegt. Wenn Fleisch durch pflanzliche Produkte ersetzt wurde (vegetarisches, veganes und fleischreduziertes Szenario), wurden gleiche Gewichte derselben verwendet. Da sich essentielle Aminosäuren bei einer Mischung von 50% Getreide mit 50% Hülsenfrüchten gut ergänzen und damit die biologische Wertigkeit des Eiweißes erhöhen, wurde dies den Nahrungsmittelzuordnungen in den Szenarien so zu Grunde gelegt (18,19). Auch dieses etwas pauschalierte Vorgehen ließe sich auf der Basis einer breiteren wissenschaftlichen Analyse weiter verfeinern, was aber in dieser Studie nicht möglich ist. Die Vergleiche der Szenarien untereinander sind dadurch dennoch uneingeschränkt möglich.

Im Folgenden werden die für diese Studie berechneten Ernährungs-Szenarien vorgestellt.

Szenario „Status Quo“

Mit den Daten des BMEL (20) wurden die Gewichte der einzelnen Produkte im durchschnittsdeutschen Warenkorb berechnet. Aus den o.g. Angaben ergeben sich für einen in Deutschland typischen Konsum damit ca. 940 kg CO_2-Äquivalente pro Konsument und Jahr (vgl. Tab. 4-1). Wie aus zahlreichen Studien bekannt, wirken sich der Fleischkonsum und der Konsum von Milchprodukten am stärksten auf die Klimagasemissionen aus.

[7] Siehe auch Kapitel 4.1.7 in diesem Bericht.

Szenario „Vegan“

Eine rein vegane Ernährung, bei der auf alle tierischen Produkte (z.B. Fleisch, Milch, Käse, Eier, Honig) verzichtet wird, senkt die Emissionen um 66% im Vergleich zum momentanen Status Quo – mit einer Emission von CO_2-Äquivalenten in Höhe von 317 kg/Person*a. Für die Berechnung wurde der Fleisch- und Milchprodukte-Konsum des Status Quo in gleichen Anteilen auf Getreide und Gemüse (Hülsenfrüchte) übertragen, damit die Kalorienaufnahme und Eiweißversorgung in etwa gleich bleiben (ca. 2500 Kcal/Person und Tag).

Szenario „Vegetarisch“

Als vegetarische Ernährung wurde die Variante mit Milchprodukten und Eiern gewählt. Das Szenario „Vegetarisch“ deckt zudem den Energie- und Proteinbedarf, wie weiter oben ausgeführt, über eine Umschichtung des Fleisches hälftig in Getreide und Gemüse. Letzteres sollte einen entsprechenden Anteil an (Körner)Leguminosen enthalten. So kommt man auf eine Emission von CO_2-Äquivalenten in Höhe von 545 kg/Person*a und damit auf eine Reduktion um 42%.

Szenario „Fleischreduziert”

Dieses Szenario basiert auf der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) für eine vollwertige und abwechslungsreiche Ernährung aus überwiegend pflanzlichen Produkten und einem auf 300g/Woche beschränktem Fleischkonsum (17). Nach den Berechnungen im Szenario „Fleischreduziert” könnten hierdurch die Emissionen im Vergleich zum Status Quo um ca. 34% reduziert werden (Emission von CO_2-Äquivalenten ca. 621 kg/Person*a).

Szenario „regional angepasst“

Auf Basis der Daten zur landwirtschaftlichen Produktion in der Region Freiburg (vgl. Tabelle 4-1) wurde nun für die fiktive Ernährung “regional angepasst” dessen Klimabilanz ermittelt, die potentiell für die Konsumenten (ca. 660.000 in der Region) aus regionaler Erzeugung zur Verfügung steht. Interessanterweise ließen sich damit 43% der Emissionen einsparen, obwohl in der Region vor allem im Hochschwarzwald Dauergrünland in großem Umfang vorhanden ist, und dieses logischerweise fast nur über eine tierische Veredelung der menschlichen Ernährung zugeführt werden kann (Emission von CO_2-Äquivalenten ca. 537 kg/Person*a). Gegenüber einer „Normalkost“ ist durch die Körnermaisproduktion in der Region Freiburg relativ mehr Getreide verfügbar, allerdings fehlen auf der Basis der jetzigen Produktion Obst und Gemüse sowie Schweine- und vor allem Geflügelfleisch. Daraus sollte allerdings nicht die Schlussfolgerung gezogen werden, dass eine stärker regionalbasierte Ernährung noch stärker klimarelevant sein könnte, denn in diesen Zahlen sind Produktionsweisen wie extensiv, Bio-Anbau, Zufütterung etc. sowie Transporte wenig berücksichtigt. Letztlich müsste eine regional-ökosystemare Betrachtung von Lebensmittel-Produktion und -Konsum auch andere Umweltwirkungen (möglichst alle!) mit einbeziehen.

Um eine erste Idee zu bekommen, inwieweit (möglichst repräsentative) **landwirtschaftliche Betriebstypen einer Region** die dortige Bevölkerung möglichst klimaschonend versorgen können, wurden zwei Szenarien zu Beispielsbetrieben durchgerechnet. Damit lässt sich besser noch als mit dem „regional (an die aktuelle Nahrungsmittelproduktion) angepassten“ Szenario ausloten, welche Betriebsformen aus Versorgungs- und Klimasicht anzustreben wären; bzw., was sie hierzu beitragen könnten. Dabei wird auch deutlich, dass in bestimmten Regionen bestimmte Kulturen bevorzugt angebaut werden, um höchstmögliche Deckungsbeiträge auf diesen Standorten zu erzielen. Bei einer derartigen auf (nachhaltige!) Betriebstypen bezogenen Betrachtung wird der gesamtgesellschaftliche Bedarf einer echten regionalen Kooperation von Produktion und Konsum greifbarer, weil dann die landwirtschaftlichen Betriebe „mitreden“ und

sozusagen beide Seiten - Produktion und Konsum - praxisnah aufeinander zugehen können. Dies entspricht z.B. auch der Grundidee einer Regionalwert-AG, die im Raum Freiburg ansässig ist.

In einem ersten Versuch, um diesen Ansatz mit Daten zu belegen, wurden ein viehloser Betrieb sowie ein Milchviehbetrieb ausgewählt.

Szenario „Beispiel Betrieb mit Vieh“

Eine solche regional-ökosystemare Betrachtung wurde hier zum ersten Mal angewendet für einen Demeter-Betrieb am Beispiel des Reyerhofs auf den Fildern bei Stuttgart (Simpfendorfer, mdl. Mitteilung vom 22.12.2020). Unter der Annahme, dass hier durch die bio-dynamische Wirtschaftsweise die Umweltgüter sowie Bodenaufbau bzw. optimaler Humusgehalt; grundwasser- und klimaschonende Bewirtschaftung; hohe Biodiversität etc. bestmöglich erhalten bzw. aufgebaut werden, und durch eine extensive Grünlandnutzung (hier mit Streuobstwiesen) organischer Dünger aus der Tierhaltung (plus Leguminosenanbau) produktionsbedingte Energiebedarfe z.B. für synthetischen Stickstoffdünger minimiert bzw. unnötig werden, kann hier die „reine“ CO_2-Äquivalenz des Konsums ermittelt werden.

Die Zahlen des Betriebes zu den Lebensmittel-Produktgruppen beziehen sich auf die Jahresproduktion des Hofes. Nach Simpfendorfer könnten - rein rechnerisch - 160 Menschen von seinem Hof ernährt werden, was dann für eine Person zur Verfügung steht (bei ca. 2.500kcal pro Person), führt zu den hier genannten Mengen (vgl. Tab. 4-2).

Der so ermittelte Fußabdruck des “Beispiel Betrieb mit Vieh” liegt bei ca. 898 kg/Person x Jahr und bringt somit eine 4% Emissionseinsparung gegenüber dem Status Quo. Die Fleisch-versorgung entspricht dabei in etwa den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung mit max. 300g/Woche, hat aber in der Summe einen deutlich höheren Fußabdruck! Dies kommt hauptsächlich dadurch zustande, dass im Beispielsbetrieb nur Rindfleisch sowie Milch und Milchprodukte produziert werden, und kein Schweinefleisch und nur sehr wenig Geflügel. Dies bedeutet, dass keine für den Menschen verwertbaren Nahrungsmittel an Tiere verfüttert werden („Feed no food“), um hier die maximale Anzahl an Menschen pro Fläche ernähren zu können. Beim Reyerhof sind das bei 22 ha Acker und 18ha Streuobstwiesen ca. 160 Menschen. Insbesondere wegen des hohen Grünlandanteils können die angestrebten 200 Menschen, also 1 Person auf 2000 qm, nicht ganz erreicht werden.

Das Szenario “Beispiel Betrieb mit Vieh” (Bsp. vom Demeter-Betrieb auf den Fildern bei Stuttgart) führt vermutlich wegen der Wiesennutzung (Streuobstwiese) und der damit verbundenen Rinderhaltung zu hohen CO_2-Bilanzen bei Milchprodukten und Rindfleisch. Zudem geht die hofeigene Nährstoffproduktion/Dünger nicht positiv in die Pflanzenproduktion ein!

Während das Beispiel des Reyerhofs (mit Viehhaltung) mehr dem Betriebstyp entspricht, der vermehrt im Schwarzwald anzutreffen ist, wurde zusätzlich noch ein viehloser Betrieb ausgewählt, der aus der Rheinebene stammt.

Szenario „Beispiel Betrieb viehlos”

Der Schill-Hof liegt im Umland von Freiburg und wird seit 1980 nach den Bioland-Vorgaben bewirtschaftet: ca. 55 ha Ackerland, davon ca. 2,5 ha Grünland (Heu wird verkauft). Die Hauptkulturen sind Getreide (Weizen, Dinkel) Soja zur Tofu-Produktion, Kartoffeln und Möhren. Dazu ca. 10 ha Kleegras - dessen Aufwuchs auf dem Feld verbleibt.

Auf Basis der Erntemengen von 2020 (Schill, Mitteilung vom 01.05.2021) kann der Betrieb (um einen täglichen Kalorienbedarf von 2500 kcal/Person zu decken) ca. 425 Personen (vegan) ernähren, dabei benötigt eine Person lediglich 1.235 qm Anbaufläche. In den Lebensmittelproduktgruppen wurden Weizen und Dinkel zu Getreide sowie Karotten und Soja

zu Gemüse zusammengefasst. Inwieweit noch Obst und pflanzliche Öle hinzuzuziehen wären, muss offen bleiben (der Beispielsbetrieb produziert z.B. noch Wein), wird aber in einer tatsächlichen Ernährung zu berücksichtigen sein - es führt dann zu leicht höheren Emissionswerten und Flächeninanspruchnahmen. Auf Grundlage dieser Berechnung sind die Gesamtemissionen mit 329 kg CO_2 sehr niedrig (mit einem Emissionseinsparpotential von 65% gegenüber dem Status Quo).

In den nachfolgenden Tabellen 6-1 und 6-2 werden alle oben angeführten Szenarien nach Emissionsangaben für die jeweiligen Lebensmittel-Produktgruppen nach dem IFEU (15) berechnet. Dabei sind kursiv und in Klammer die Menge der jeweiligen Produkteinheit in kg/Person und Jahr, fett gedruckt sind die dafür errechneten CO2-Äquivalente pro Jahr.

Tabelle 6-1: Klimabilanzen pro Person und Jahr (tgl. Kalorienbedarf ca. 2500), nach Ernährungsstilen gegliedert (berechnet nach IFEU 2020). Der Jahresverbrauch in kg pro Person ist in Klammern und kursiv dargestellt. Die daraus resultierenden Emissionen in kg CO_2-Äquivalenten sind fett gedruckt.

Lebensmittel Produktgruppe	**kg CO_2-Äquivalente pro kg Produkteinheit**	**Status Quo**	**Szenario Vegan**	**Szenario Vegetarisch**	**Szenario Fleisch-reduziert**
Getreide & Reis einschl. Brot	**0,6**	*(85,2)* **51,1**	*(140)* **84**	*(165)* **99**	*(130)* **78**
Gemüse	**0,4**	*(95,9)* **38,4**	*(130)* **52**	*(150)* **60**	*(115)* **46**
Kartoffeln einschl. Stärke	**0,2**	*(95,9)* **19,2**	*(70,1)* **14**	*(70,1)* **14**	*(70,1)* **14**
Obst, Nüsse	**0,5**	*(107,1)* **53,6**	*(150)* **75**	*(107,1)* **53,6**	*(107,1)* **53,6**
Milch/ -erzeugnisse	**1,4**	*(132)* **184,8**	-	*(132)* **184,8**	*(132)* **184,8**
Pflanzliche Öle	**3**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**
Zucker, Kakao, Kaffee	**1**	*(39)* **39**	*(39)* **39**	*(39)* **39**	*(39)* **39**
Eier und Eierprodukte	**3**	*(14)* **42**	-	*(14)* **42**	*(14)* **42**
Fleisch und Wurst gesamt		*(69,8)*			*(16; → Faktor 6)* **96**
Anteil Rind	**13,6**	*(9,7)* **131,9**			
Anteil Schwein	**4,6**	*(36,9)* **169,7**			
Anteil Geflügel	**5,5**	*(21,5)* **118,2**			
Fisch	**5**	*(8,7)* **43,5**	-	-	*(3)* **15**
Summe Emissionen CO_2- Äquivalente in kg/Person*a		**940**	**317**	**545**	**621**

Tabelle 6-2: Klimabilanzen pro Person und Jahr (tgl. Kalorienbedarf ca. 2500), nach Ernährungsstilen gegliedert (berechnet nach IFEU 2020). Der Jahresverbrauch in kg pro Person ist in Klammern und kursiv dargestellt. Die daraus resultierenden Emissionen in kg CO_2-Äquivalenten sind fett gedruckt.

Lebensmittel **Produktgruppe**	**kg CO_2-Äquivalente pro kg Produkteinheit**	**Status Quo**	**Szenario Regional angepasst**	**Szenario** **Beispiel Betrieb**	**Szenario Beispiel Betrieb viehlos**
Getreide & Reis einschl. Brot	**0,6**	*(85,2)* **51,1**	*(200)* **120**	(*176,1*) **106,1**	(173,53) **104,1**
Gemüse	**0,4**	*(95,9)* **38,4**	*(70)* **28**	*(124,8)* **49,9**	*(274,14)* **109,7**
Kartoffeln einschl. Stärke	**0,2**	*(95,9)* **14**	*(30)* **6**	*(182)* **36,4**	*(116,44)* **23,3**
Obst, Nüsse	**0,5**	*(107,1)* **53,6**	*(50)* **25**	*(62,5)* **31,3**	-
Milch/ -erzeugnisse	**1,4**	*(132)* **184,8**	*(100)* **140**	*(249,6)* **349,4**	-
Pflanzliche Öle	**3**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**	*(17,6)* **52,8**
Zucker, Kakao, Kaffee	**1**	*(39)* **39**	*(39)* **39**	*(39)* **39**	*(39)* **39**
Eier und Eierprodukte	**3**	*(14)* **42**	*(2)* **6**	*(2,6)* **7,8**	-
Fleisch und Wurst gesamt Anteil Rind Anteil Schwein Anteil Geflügel	 **13,6** **4,6** **5,5**	*(69,8)* *(9,7)* **131,9** *(36,9)* **169,7** *(21,5)* **118,2**	 *(7,5)* **102** *(4)* **18,4**	 *(13,8)* **187,7** *(0,25)* **0,9**	-
Fisch	**5**	*(8,7)* **43,5**	-	-	-
Summe Emissionen CO_2- Äquivalente in kg/Person*a		**940**	**537**	**898**	**329**

6.2 Szenarien basierend auf Ernährungsstilen und Lebensmittelabfällen

Laut der weit zitierten Studie von Scherhaufer et al. (21) gehen 15% der Treibhausgasemissionen der gesamten "Wertschöpfungskette Lebensmittel" auf Kosten der Lebensmittelabfälle, der größte Teil der Umweltauswirkungen stammt dabei aus dem primären Produktionsschritt der Wertschöpfungskette. 56% aller Lebensmittelabfälle sind laut einer aktuellen Studie vom Thünen Institut (22) vermeidbar. Wenn eine angenommene Reduktion der vermeidbaren Lebensmittelabfälle zu den oben beschriebenen Szenarien hinzugerechnet wird, ergeben sich folgende Treibhausgasemissionen pro Person und Jahr:

Tabelle 6-3: Treibhausgasemissionen bei unterschiedlichen Ernährungsszenarien sowie möglicher Müllvermeidung. Die fett dargestellten Zahlen zeigen die jährlichen Treibhausgasemissionen pro Person in kg CO_2-Äquivalenten. Kursiv und in Klammern werden die prozentualen Einsparungen im Vergleich zum momentanen Status quo angegeben.

	Status quo	Vegan	Vegetarisch	Weniger Fleisch (300g/ Woche)	Regional angepasst	Beispiel-betrieb mit Vieh	Beispiel-betrieb viehlos
ohne Müllvermeidung	**940** *(0)*	**317** *(66)*	**545** *(42)*	**621** *(34)*	**537** *(43)*	**898** *(4)*	**329** *(65)*
50% weniger vermeidbarer Müll	**901** *(4)*	**304** *(68)*	**522** *(44)*	**595** *(37)*	**514** *(45)*	**860** *(8)*	**315** *(66)*
100% weniger vermeidbarer Müll	**861** *(8)*	**290** *(69)*	**499** *(47)*	**569** *(39)*	**492** *(48)*	**823** *(12)*	**301** *(68)*

Die klimafreundlichste Variante besteht also in einer veganen Ernährung, bei der keine vermeidbaren Abfälle entstehen. Hiermit könnten 69% der THG-Emissionen im Vergleich zum momentanen Status Quo vermieden werden.

Bei den Szenarien mit weniger Fleisch und dem "regional angepassten" Verbrauch werden auch substanzielle Reduktionen von 37% (300g Fleisch/Woche) und 45% (regional angepasst) bereits bei einer Halbierung des Abfalls ermöglicht.

6.3 Landnutzungspotentiale und Umwelteinflüsse für Freiburg und Region

Die hier vorgestellten Ergebnisse zur Optimierung der Selbstversorgung an Nahrungsmitteln in der Region Freiburg sowie der Minimierung von Umwelteinflüssen aus der regionalen Landwirtschaft erfolgte nach der Methode von Buschbeck et al. (23). Auf unsere Anfrage hin hat Christian Buschbeck von der Universität Freiburg die Methodik einer aktuellen, für Baden-Württemberg konzipierten Studie, auf die Untersuchungsregion Freiburg angewandt.

Seine Berechnungen bzw. Untersuchungen sind als Ergänzung zu den oben vorgestellten Klimaberechnungen zu sehen. Es geht im Grunde darum, das Potential der Fläche zu untersuchen, also, welche Produkte je nach Standort und Bodenqualitäten angebaut werden können. Das Modell analysiert dabei, wie wir uns mit hoher Selbstversorgung an Nahrungsmitteln (LSS, siehe Abbildung 6-1) und einer substanziellen Bioproduktion ernähren könnten sowie die Folgen, die diese Maßnahmen für die Umwelt bedeuten würden. In der Region Freiburg wird dementsprechend der Grad der Selbstversorgung auf 50% und der Grad der Bioproduktion auf 30% gesetzt (entspricht dem Ziel der Landesregierung Baden-Württemberg gemäß des Biodiversitätsstärkungsgesetzes (vom Juli 2020).

Um die Auswirkungen einer ausreichenden Selbstversorgung besser zu kontextualisieren, wird in der Methodik von Buschbeck et al. auch der Grad der Umwelteinflüsse (Treibhausgasemissionen (GWP), Eutrophierung (EP)) gemessen. Die Variable in dieser Berechnung ist das Verbrauchsverhalten der Bewohner*innen der Region. Die Ergebnisse bilden das Potential der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Fläche ab.

Der aktuelle Status quo der Flächennutzung fließt nicht in die Berechnung mit ein. Der hier benutzte Indikator des Selbstversorgungsgrads ist also flächenbasiert definiert. Das heißt es wird analysiert, wieviel auf der zur Verfügung stehenden Fläche angebaut werden könnte (z.B. braucht Fleischproduktion wesentlich mehr Fläche als Hülsenfrüchte).

Untersucht wurden drei verschiedene Szenarien an Ernährungsweisen: a) Aktueller Standard Konsum mit viel Fleisch, b) halbierter Fleischverzehr und c) vegane Ernährungsweise (ohne tierische Nahrungsmittel). Daraus resultieren also verschiedene Landnutzungsszenarien, die im Folgenden kurz zusammengefasst werden:

> Die landwirtschaftliche Region Freiburg ist nicht nur kulturell, sondern auch vom Potential der Selbstversorgung, sehr geprägt durch die umfangreiche Viehwirtschaft insbesondere im Schwarzwald. Bei veganer Ernährung ist wegen des hohen Grünflächenanteils im Untersuchungsgebiet nur eine Selbstversorgung von unter 50% möglich: Denn eine andere Nutzung des Dauergrünlands (z.B. Ackerbau) ist nicht möglich.

> Die Dominanz der Viehwirtschaft ist auch in der Nutzung der Ackerflächen zu sehen. Bei der "normalen" Standard-Ernährung mit viel Fleisch wird ein Großteil der Ackerfläche allein für die Produktion von Tierfutter (Silagemais, Raps, Soja, Weizen) verwendet.

> Die beiden hier gesetzten Ziele „50% Selbstversorgung" und „mindestens 30% der Produktion aus biologischer Landwirtschaft" sind mit der momentanen Ernährungsweise zusammen möglich.

> Für die momentane Nachfrage liegen die Umwelteinflüsse von regionaler Landwirtschaft mit einer Selbstversorgung von 50% bezüglich der Eutrophierung von Böden und Gewässern zwischen 1 und 1,5 kt N-Äquivalenten und bezüglich der THG-Emissionen bei ca. 300 kt CO_2-Äquivalenten. Diese Werte könnten in Zukunft als Maßstab für politische Entscheidungen genutzt werden (z.B. als Ziel bei der Reduktion von Klimaemissionen auf einen bestimmten messbaren Wert).

> Eine Halbierung des Fleischkonsums kann den Grad der Selbstversorgung erhöhen und hat für das Szenario „30% Bio Anbau" eine Erhöhung um 7 Prozentpunkte zur Folge. Zusätzlich werden die Umwelteinflüsse reduziert, für das Szenario „50% Selbstversorgung" bedeutet das ca. 25 kt CO_2-Äquivalente und 0.03 kt N-Äquivalente.

> Eine komplett vegane Ernährungsweise würde in der Region Freiburg zu einem geringeren maximal erreichbaren Selbstversorgungsgrad führen, da, wie oben erwähnt, die Weideflächen nicht genutzt werden könnten. Eine vegane Ernährungsweise ermöglicht jedoch eine drastische Reduzierung der Umwelteinflüsse wegen des Wegfalls der Belastung aus der Tierproduktion. Für die betrachteten Umweltauswirkungen übersteigt dies bei weitem das, was an Reduzierung durch biologische Landwirtschaft erzielt werden kann.

> Eine vegane Ernährung ist gekennzeichnet durch eine hohe Nachfrage an pflanzlichen Fetten und Leguminosen. Dies führt dazu, dass die Fruchtfolge von Raps und Sojabohnen ein limitierender Faktor für deren Produktion darstellen und nicht jährlich vollumfassend angebaut werden könnte. Das spiegelt sich auch in der Flächennutzung der Äcker wider, wo

diese beiden Kulturen neben verschiedenen Getreidesorten den größten Flächenanteil ausmachen.

In Abbildung 6-1 sehen wir die mögliche Flächennutzung bei 50% Selbstversorgung. Dabei sehen wir, den großen Anteil an Weideland (pink) im Hochschwarzwald und die verschiedenen Landklassen bei Ackerland (türkis, rot, blau). Im Zentrum sind die Stadtgrenzen von Freiburg schwarz markiert. Weitere Details stehen in der Legende. Das macht pro Person 455 kg CO_2 Äquivalente/Jahr, also ein ähnlicher Wert wie bei dem regional angepassten Klimaszenario in Kapitel 6.1.

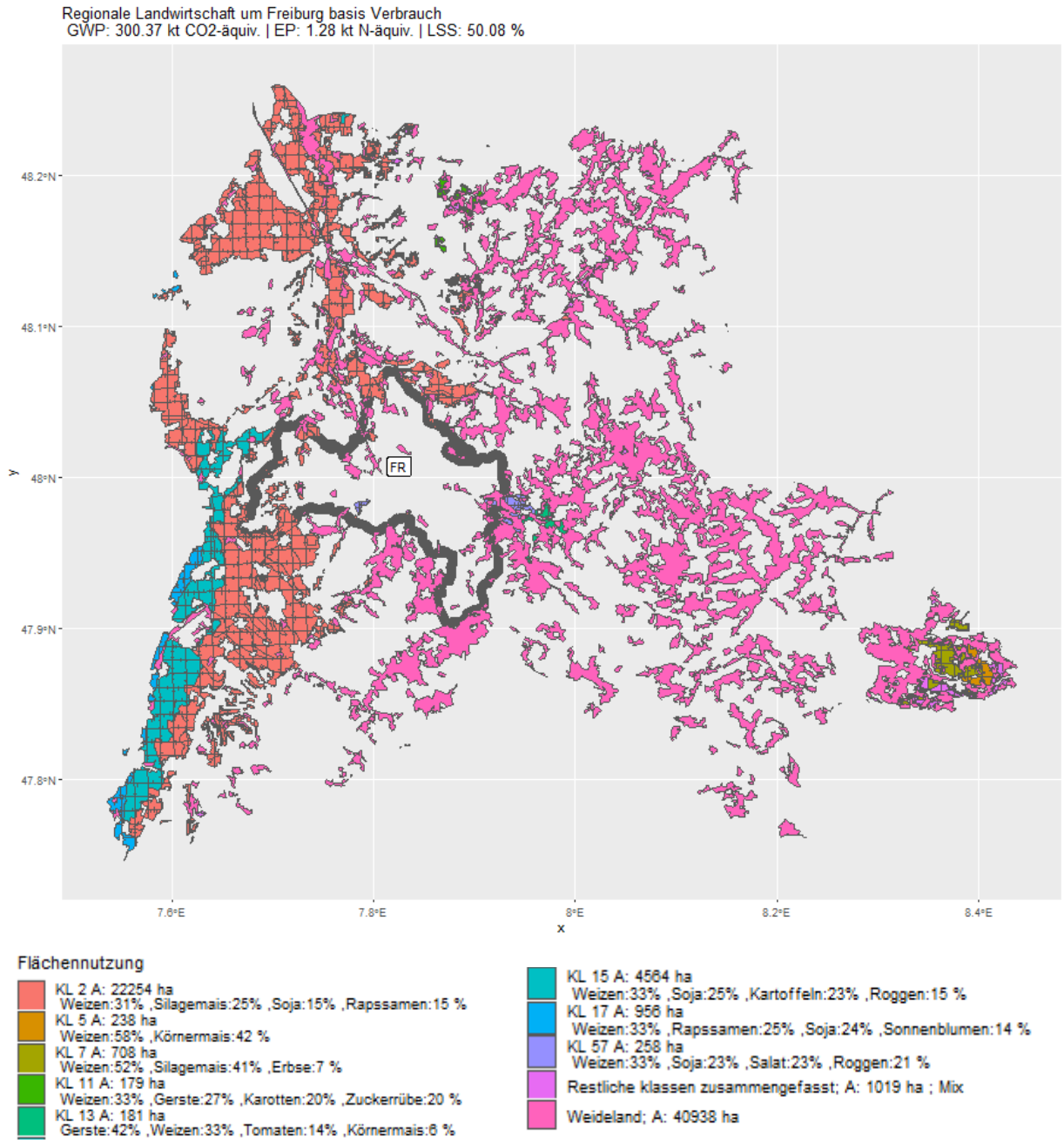


Abbildung 6-1: Landnutzung Region Freiburg 50% Selbstversorgung bei aktuellem Ernährungsverhalten

7 Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

7.1 Landwirtschaftliche Erzeugung und Selbstversorgungspotentiale

Für viele landwirtschaftliche Produkte bietet die Region Freiburg günstige Wachstumsbedingungen, dies gilt sowohl für Getreide und Gemüse als auch für Obst, Beeren und Wein. Flächenmäßig nehmen die Getreide Mais und Weizen den größten Raum ein (um 20.000 ha) gefolgt vom Wein mit über 8.000 ha. Bei der landwirtschaftlich genutzten Fläche dominiert eindeutig das Grünland mit 34.000 ha – diese Flächen werden vor allem von der umfangreichen Viehwirtschaft im Schwarzwald genutzt.

Im in Hinblick auf das Selbstversorgungspotential der Region Freiburg fallen die hohen Werte bei Spargel (789%) und beim Wein (518%) besonders auf. Ausreichend hohe *potentielle* Selbstversorgungsgrade bestehen beim Getreide (93%); bei Gemüse sind es 70% und bei Obst 57%. Im Vergleich dazu fällt der regionale Konsum relativ gering aus, der bei Gemüse bei etwa 15% und bei Obst nur etwa 10% ausmacht. Hier stellt sich sofort die Frage, wie hier Veränderungen erreicht werden können – indem z.B. für Supermärkte nach Wegen gesucht wird, wie diese mindestens 20% Fischgemüse und Obst aus der Region anzubieten haben. Schließlich werden über Discounter und sog. Vollsortimenter mehr als 70% des Frischgemüses vermarktet (24).

7.2 Konsum tierischer Nahrungsmittel

Wie in ganz Deutschland so ist auch in der Region Freiburg die Dominanz der Viehwirtschaft in der Nutzung der Ackerflächen zu sehen. Bei der „normalen" Standard-Ernährung (vgl. Szenario „Status Quo") mit viel Fleisch wird ein Großteil der Ackerfläche allein für die Produktion von Tierfutter (Silagemais, Raps, Soja, Weizen) verwendet. Der wichtigste Klimafaktor unserer Ernährung ist der Konsum an tierischen Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch (siehe unten). Demgegenüber ist bei veganer Ernährung wegen des hohen Grünflächenanteils im Untersuchungsgebiet nur eine Selbstversorgung von unter 50% zu erreichen, denn eine andere Nutzung des Dauergrünlands (z.B. für den Ackerbau) ist nicht möglich (vgl. Kap. 6.3 zu Landnutzungspotentialen).

Eine fleischreduzierte Ernährung ist sowohl aus Klimaschutz als auch aus Umweltschutzgründen erstrebenswert. Für die Fleischproduktion ist der Bedarf an Ackerfläche und der Ressourcenverbrauch sehr hoch. Es werden für die Produktion von Fleisch große Mengen an Futtermitteln gebraucht, so sind mehrere Kilo Futtermittel notwendig um ein Kilo Fleisch herzustellen (22). Hinzu kommt, dass die Nutztierhaltung maßgeblich zum Klimawandel beiträgt. Pro Kilo Rindfleisch werden laut IFEU 13,6 Kilo CO_2 freigesetzt (15). Zu den Haupt-Emissionsquellen in der Landwirtschaft gehören Methan- Emissionen aus der Tierhaltung sowie Lachgas-Emission aus landwirtschaftlichen Böden. Die unterschiedliche Wirksamkeit der Treibhausgase wird in den CO_2-Äquivalenten eingerechnet.

7.3 Grünlandbasierte Viehhaltung im Schwarzwald

Im Schwarzwald gibt es große Bereiche von Grünland, die nur durch Wiederkäuer genutzt werden können. Für dieses Dauergrünland ist eine Viehhaltung mit möglichst geringen Klimagasemissionen anzuwenden. Grundsätzlich belastet die Viehhaltung auf Grünland das Klima nicht im selben Maß wie bei der ackerbasierten Form (25).

Viele der Argumente, die gegen den hohen Verbrauch an Ackerfläche für die Tierhaltung sprechen, gelten so nicht für die Tierhaltung auf Grünland. Der hohe Flächenanteil an Weid- und Grünland im Schwarzwald macht eine Veredelung für die menschliche Ernährung insbesondere mit Rindern notwendig und sinnvoll. Eine extensive und weidebasierte Tierhaltung bietet vielversprechendes Potenzial, um den Ansprüchen an Ökologie und Nachhaltigkeit insgesamt zu entsprechen, denn Grünland ist wertvoll als CO_2 Speicher und fördert die Biodiversität (26).

Auf Grasland im Schwarzwald ist neben der Milchproduktion auch die Mast die Nutzung von klein- bis mittelrahmigen Rassen (Hinterwälder Rind) sinnvoll. Das Hinterwälder Rind gilt als besonders rein erhaltene Rasse des alten badischen Landviehs, das in den schwierigsten Höhenlagen des südlichen Hochschwarzwaldes um Feldberg, Belchen und Wiesental schon seit langem beheimatet ist.

Durch die allgemeine Klimaerwärmung um mittlerweile +1,5°C verschiebt sich die Vegetationsgrenze im Schwarzwald im Durchschnitt um 200 m in die Höhe. Dies hat zur Folge, dass weitere Flächen an Grasland im Hochschwarzwald genutzt werden können. Das Grünland prägt zudem stark das Landschaftsbild des Schwarzwalds. So ist aus der Touristik- und Landschaftspflege-Perspektive die grünlandbasierte Viehhaltung im Schwarzwald von großer Bedeutung, um die bestehenden Freiflächen zu erhalten.

7.4 Klimaszenarien und deren Einsparpotentiale an THG-Emissionen

Bei der Berechnung der Klima-Bilanzen wurden verschiedene Ernährungsweisen untersucht wie vegan, vegetarische oder fleisch-reduzierte Ernährung. Gemäß unseren Berechnungen liegt das Einsparpotential an Treibhausgasemissionen durch vegane (66%), vegetarische (42%) oder fleisch-reduzierte Ernährung (34%) relativ hoch - im Vergleich zum momentanen Status Quo.

Zusätzlich wurden auf Basis der landwirtschaftlich Produktionszahlen - wie sie in dieser Studie für die Region Freiburg ermittelt wurden - als Grundlage für eine regionale Ernährung genutzt und klimabilanziert. Danach könnten durch eine regional angepasste Ernährung fast 45% an THG-Emissionen eingespart werden (vgl. Szenario „regional angepasst").

Mit fleischreduzierter Ernährung wäre insgesamt eine Einsparung von 34% der derzeitigen Treibhausgasemissionen möglich - durch den Nahrungsmittelkonsum bei überwiegend regionaler Versorgung und ohne gänzlichen Fleischverzicht. Dies wird durch das Szenario „regional angepasst" unter Berücksichtigung der Beweidungserfordernisse für die Region Freiburg erstmals auch mit Daten unterlegt.

Weiterhin ermittelt wurde eine Ernährungsform auf Basis der Produktionszahlen von zwei landwirtschaftlichen Betrieben - mit Viehhaltung und viehlos - klimabilanziert. Betrachtet man die Szenarien der Beispielsbetriebe im Kontext einer „regional angepassten" Versorgung, kann man erkennen, dass bei einer weiteren und vertiefenden Betrachtung eine Ernährungsstrategie für die Region Freiburg (aber auch darüber hinaus) dergestalt entwickelt werden kann, dass Produktionseignungen, Betriebstypen, Nachhaltigkeitsansprüche (hier insb. die Klimaeffekte) sowie Verbraucher in einer regionalen Kooperation betrachtet werden können. Da dies komplexe Aushandlungsprozesse sind – wie z.B. ein reduzierter Anbau von Spargel versus verstärktem Anbau von Hülsenfrüchten – die auch sozial und ökonomisch nachhaltig sein müssen, sollten hierzu entsprechende Szenarien weiterentwickelt und in geeigneten partizipativen Verfahren einer Aushandlung unterzogen werden.

Zusätzlich zum Einfluss, den insbesondere eine Reduktion tierischer Nahrungsmittel auf die Klimabilanz haben kann, kann die Vermeidung von Lebensmittelabfällen den Ausstoß von Treibhausgasemissionen aus dem Ernährungsbereich um weitere 5-10% verringern. Durch eine

Kombination dieser beiden Maßnahmen – Umstellung der Ernährung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen – können große Schritte auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Region Freiburg gemacht werden.

Bezogen auf die durchschnittlichen deutschen Pro-Kopf-Emissionen von 8.400 kg CO_2 pro Jahr (27), umfasst - nach unseren Berechnungen - allein die Ernährung einen Anteil von 940 kg CO_2-Äquivalenten („Status Quo“), das entspricht 11,3%. Dieser Anteil kann mit einer Umstellung in der Ernährungsweise (mit Reduktion des Fleischkonsums) weiter gesenkt werden: Für die fleischreduzierte Ernährung sind es 621 kg CO_2-Äquivalente = 7,4%, bei vegetarischer Kost 545 kg CO_2-Äquivalente = 6,5% sowie bei der veganen Form 317 kg CO_2-Äquivalenten = 3,8%.

Mit dieser Studie werden Ansätze zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Landwirtschafts- und Ernährungssystem in der Region Freiburg aufgezeigt. Auch in diesem Bereich gibt es viele Ansatzpunkte, um in den nächsten 20 Jahren die Klimaneutralität zu erreichen.

8 Handlungsempfehlungen

Aus unseren Analysen der landwirtschaftlichen Produktionssysteme in der Region Freiburg und zur Klimabilanzierung verschiedener Ernährungsweisen leiten wir die folgenden Handlungsempfehlungen ab. Außerdem haben wir einige Vorschläge zur direkten Umsetzung formuliert, um im Bereich Landwirtschaft und Ernährung Transformationsprozesse zu mehr Nachhaltigkeit einzuleiten sowie um zukünftig das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Landwirtschaft

Auffallend bei den Daten zur landwirtschaftlichen Produktion in der Region Freiburg sind die potentiell hohen Selbstversorgungsgrade bei Spargel (789%), bei Wein (518%) und Getreide (96%).

Vorschlag: *Im Fall einer weiteren Steigerung des Bedarfs an Gemüse aus regionaler Produktion wäre es sinnvoll, Teile des Körnermais-, Spargel- und ggf. Weinanbaus zu reduzieren. Denkbar ist sicher auch ein wechselseitiger Austausch von Produktgruppen mit anliegenden Regionen.*

Für eine regional basierte Ernährung bietet es sich an, stärker auf Proteinpflanzen für die menschliche Ernährung, wie Hülsenfrüchte, umzustellen. Zudem wirken sich Leguminosen positiv auf den Stickstoffgehalt der Böden aus und der Einsatz von mineralischem Dünger könnte reduziert werden.

Vorschlag: *Der Anbau/Konsum von Hülsenfrüchten in der Region wird gefördert. Die Stadt sollte sich hierfür einsetzen. Dies könnte beispielsweise durch gesteigerte Nachfrage von städtischen Kantinen oder sich für eine Förderung von Anbauflächen einsetzen.*

Der hohe Flächenanteil an Grünland (im Schwarzwald) macht eine Veredelung für die menschliche Ernährung insbesondere mit Rindern notwendig. Diese sowie deren Milchprodukte sollten verstärkt biologisch-extensiv produziert werden. Die daraus folgende Fleisch- und Milchprodukteversorgung kann dazu beitragen, die Klimabilanz eines regionalen Konsums zu verbessern. Eine extensive Tierhaltung ist auch hinsichtlich des Tierwohls vorteilhaft.

Vorschlag: *Für die Region Freiburg wird empfohlen, ein Tierwohl-Label zu entwickeln (oder zu übernehmen), und zudem ein fleischreduziertes Angebot in der Gemeinschaftsverpflegung zu machen. Es sollte vorrangig Rindfleisch aus biologisch-extensiver Haltung aus dem Schwarzwald zum Einsatz kommen*.

Ernährung

Während in der Region Freiburg genug Gemüse und Obst produziert wird, um theoretisch 70% bzw. 57% des Bedarfs zu decken, landen aus regionaler Produktion tatsächlich nur 15 bzw. 10% dieser beiden Nahrungsmittel bei den FreiburgerInnen auf dem Teller.

Vorschlag: *In einem ersten Schritt sollte bei den städtischen Kantinen - wo möglich - nur Obst und Gemüse aus der Region verwendet werden. Dies sollte von Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden, um die KonsumentInnen auf dieses Missverhältnis aufmerksam zu machen.*

Mit dem Szenario „regional angepasst“ wird dargestellt, dass bei einem Konsum aus fast ausschließlicher regionaler Versorgung und ohne Verzicht auf Fleisch und Milchprodukte ein Einsparpotential an THG-Emissionen in Höhe von 43% besteht. Die beiden Szenarien von „Betrieb mit Vieh“ und „Betrieb viehlos“ weisen ein Einsparpotential von 4% bzw. 65% aus. Beide Betriebs-Versionen zeigen zwei in der Region Freiburg verbreitete Hoftypen.

Vorschlag: *Um das Ziel der Klimaneutralität mittelfristig erreichen zu können, sollten zur Reduktion der THG-Emissionen Veränderungen in der Bewirtschaftungsweise eingeleitet werden: Bei Viehhaltung sind die Beweidungserfordernisse stärker auf eine biologisch-extensive Form auszurichten, während bei der viehlosen Bewirtschaftung vermehrt Anreize u.a. zum Anbau von Hülsenfrüchten zu schaffen sind, um den hohen Anteil von Ackerflächen für die Tierfutterproduktion zu reduzieren. Diese Aspekte gilt es in einer Ernährungsstrategie aufzugreifen und zu vertiefen, mit dem Ziel wie landwirtschaftliche Betriebe in der Region Freiburg in die Klimaneutralität geführt werden können.*

Eine fleischreduzierte Ernährung ist sowohl aus Klimaschutz als auch aus Umweltschutzgründen erstrebenswert. Dabei sollte Fleisch nicht mit für den Menschen nutzbaren Nahrungsmitteln produziert werden ("Feed no food"), wie das derzeit überwiegend der Fall ist.

Vorschlag: *Zukünftig sollten zur Reduktion der THG-Emissionen deutlich weniger Ackerland zur Produktion von Viehfutter verwendet werden. Eine rein grünlandbasierte Tierproduktion auf absoluten Grünlandstandorten wäre daher sinnvoll und sollte nur mit Wiederkäuern wie Rind, Schaf oder Ziege erfolgen.*

Mit fleischreduzierter Ernährung wäre insgesamt eine Einsparung von 37% (34% durch Fleischreduktion auf 300g pro Woche, 3% durch 50% weniger vermeidbare Lebensmittelverschwendung) der derzeitigen Treibhausgasemissionen möglich.- Der Ersatz von Fleisch ist durch pflanzliche Proteine, insbesondere in der Kombination von Hülsenfrüchten mit Getreide, möglich und ernährungsphysiologisch vorteilhaft. Dies zeigt auch das regional basierte Szenario des Bespielbetriebs „viehlos“, das bis auf wenige zusätzliche Produktgruppen (Kaffee, Zucker, ggf. Obst und Öle), sich vegan ernähren wollende Personen mit einer geringen Anbauflächen-Inanspruchnahme von nur 1250qm/Person versorgen kann. Damit wäre eine Reduzierung der Treibhausgasemissonen aus der Ernährung um ca. 2 Drittel möglich!

Vorschlag: *Auf die Vorteile von veganer und vegetarischer Ernährung sollte verstärkt in Bildungsangeboten der Schulen hingewiesen werden. Die Stadt Freiburg könnte hierfür spezielle Bildungsangebote für Schulen entwickeln lassen.*

9 Literatur

1. Crippa M, Solazzo E, Guizzardi D, Monforti-Ferrario F, Tubiello FN, Leip A. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. Nat Food. 2021;2(3):198–209.

2. Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science. 2018;360(6392):987–92.

3. Moschitz H, Frick R. KERNiG-AP1. 1 Bestandsaufnahme der kommunalen Ernährungssysteme–Landwirtschaftliches Produktionspotenzial und Lebensmittelflüsse. 2018;

4. Moschitz H, Oehen B, Rossier R, Nefzger N, Wirz A, Stolze M. Regionaler Konsum in Freiburg. 2015;

5. Lehn H, Steiner M, Mohr H. Wasser-die elementare Ressource: Materialienband. 1996;

6. Obstparadies - ... mehr als Obst [Internet]. Obstparadies. [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://obstparadies-staufen.de/

7. Cowfunding » Faires Weidefleisch aus dem Schwarzwald [Internet]. Cowfunding. [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://cow-funding.de/

8. Erzeugergemeinschaft Schwarzwald Bio-Weiderind / Südschwarzwald / Hotzenwald [Internet]. [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://www.schwarzwald-bio-weiderind.de/18/weiderindfleisch.php?DOC_INST=1

9. Bio Hähnchen Freiburg [Internet]. [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: http://www.duerr-mager.de/

10. Quack D. Der deutsche Export von Fleisch und seine Bedeutung für eine Transformation im Sinne einer nachhaltigen Produktion und eines nachhaltigen Konsums von Fleisch.

11. Kiefer A, Elsäßer M, Grant K, Lindner R, Trček U, Risius A, u. a. Grünlandschutz in benachteiligen Mittelgebirgsregionen durch ein Bio-Weiderindkonzept am Beispiel des Südschwarzwalds. Berichte Über Landwirtsch-Z Für Agrarpolit Landwirtsch. 2020;

12. BMEL-Statistik: Beschreibung [Internet]. [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://www.bmel-statistik.de/hilfe/fachbegriffe-erklaert/beschreibung/?L=0&tx_glossaryone_glossary%5Baction%5D=show&tx_glossaryone_glossary%5Bcontroller%5D=Term&tx_glossaryone_glossary%5Bterm%5D=192&cHash=77793fd026c558d659f57084aaabddea

13. Max Rubner-Institut. Nationale Verzehrsstudie II: Wie sich Verbraucher in Deutschland ernähren [Internet]. BMEL. 2008 [zitiert 15. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/gesunde-ernaehrung/nationale-verzehrsstudie-zusammenfassung.html

14. BMEL. Deutschland, wie es isst - Der BMEL-Ernährungsreport 2017 [Internet]. Internetseite des Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 2017 [zitiert 5. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Ernaehrungsreport2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3

15. Reinhardt G, Gärtner S, Wagner T. Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland. Heidelberg: ifeu; 2020.

16. ifeu. Lebensmittel-CO2-Rechner [Internet]. ifeu gGmbH. 2016 [zitiert 25. Januar 2021]. Verfügbar unter: https://www.ifeu.de/projekt/lebensmittel-co2-rechner/

17. 10 Regeln der DGE [Internet]. [zitiert 15. Mai 2021]. Verfügbar unter: https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/?L=0

18. Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C. Ernährungsmedizin: Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer und der DGE. Georg Thieme Verlag; 2010.

19. Elmadfa I, Leitzmann C. Ernährung des Menschen. 4. korrigierte und aktualisierte Auflage. Verl Eugen Ulm Stuttg. 2004;380–90.

20. publisher. Deutschland, wie es isst - Der BMEL-Ernährungsreport 2016 [Internet]. BMEL. [zitiert 15. Mai 2021]. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Ernaehrungsreport2016.pdf?__blob=publicationFile&v=4

21. Scherhaufer S, Moates G, Hartikainen H, Waldron K, Obersteiner G. Environmental impacts of food waste in Europe. Waste Manag. 2018;77:98–113.

22. Schmidt T, Schneider F, Leverenz D, Hafner G. Lebensmittelabfälle in Deutschland–Baseline 2015–. 2019.

23. Buschbeck C, Bitterich L, Hauenstein C, Pauliuk S. Multi-objective optimization identifies trade-offs between self-sufficiency and environmental impacts of regional agriculture in Baden-Württemberg, Germany. J Agric Food Syst Community Dev. 2020;10(1):1–20.

24. Strohm K, Garming H, Dirksmeyer W. Entwicklung des Gemüsebaus in Deutschland von 2000 bis 2015: Anbauregionen, Betriebsstrukturen, Gemüsearten und Handel. Thünen Working Paper; 2016.

25. Mottet A, de Haan C, Falcucci A, Tempio G, Opio C, Gerber P. Livestock: on our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Glob Food Secur. 2017;14:1–8.

26. Loza C, Reinsch T, Loges R, Taube F, Gere JI, Kluß C, u. a. Methane emission and milk production from jersey cows grazing perennial ryegrass–white clover and multispecies forage mixtures. Agriculture. 2021;11(2):175.

27. CO2-Ausstoß pro Kopf weltweit nach Ländern [Internet]. Statista. [zitiert 31. Mai 2021]. Verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167877/umfrage/co-emissionen-nach-laendern-je-einwohner/