

Justus-Liebig-Universität Gießen  
Fachbereich 09  
Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement  
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II  
Professur für Ökologischen Landbau mit dem Schwerpunkt nachhaltige Bodennutzung

## **Bachelorarbeit**

Zur Erlangung des akademischen Grades  
„Agrarwissenschaften, Bachelor of Science“

### **Potential der Selbstversorgung mit Gemüse in Mittelhessen -Statistische Auswertung von Verbrauch, landwirtschaftlicher Erzeugung und des Flächenbedarfs-**

Herr Prof. Dr. Andreas Gattinger (Erstbetreuer)  
Frau Beatrice Tobisch (Zweitbetreuerin)

eingereicht von: Anna-Christina Steinmetz  
Matrikelnummer: 5047187

Gießen, den

# Inhaltsverzeichnis

I.	Abkürzungsverzeichnis .....	IV
II.	Abbildungsverzeichnis .....	VI
III.	Tabellenverzeichnis .....	VI
	Zusammenfassung.....	1
	Summary.....	3
1	Problemstellung und Zielsetzung .....	6
2	Stand des Wissens .....	8
3	Material und Methoden .....	13
3.1	Allgemeines Vorgehen .....	13
3.2	Erzeugung.....	14
3.2.1	Allgemeine Flächennutzung.....	14
3.2.2	Anbauflächen und Erntemengen von Gemüse.....	14
3.3	Verbrauch und Bedarfsdeckung .....	16
3.4	Flächenbedarf bei Selbstversorgung .....	18
3.4.1	Unter aktuellen Anbaubedingungen .....	18
3.4.2	Bei Anpassung des Anbaumusters an das Verbraucherverhalten.....	18
3.4.3	Flächenbedarf unter ökologischen Anbaubedingungen.....	19
3.4.4	Unter konventionellen Anbaubedingungen.....	20
4	Ergebnisse.....	21
4.1	Allgemeine Flächennutzung .....	21
4.2	Erzeugung.....	23
4.2.1	Anbauflächen von Gemüse.....	23
4.2.2	Erntemengen von Gemüse .....	24
4.2.3	Anbaufläche und Erntemenge von Kartoffeln .....	25
4.3	Bedarfsdeckung .....	25
4.4	Flächenbedarf bei Selbstversorgung .....	27
4.4.1	Unter aktuellen Anbaubedingungen .....	27
4.4.2	Bei Anpassung des Anbaumusters an das Verbraucherverhalten.....	27
4.4.3	Flächenbedarf unter ökologischen Anbaubedingungen.....	29
4.4.4	Unter konventionellen Anbaubedingungen.....	30

5	Diskussion der Ergebnisse .....	31
5.1	Einordnung der Ergebnisse: Deutschland .....	31
5.1.1	Anbau und Handel .....	31
5.1.2	Verbrauchsmuster .....	32
5.2	Einordnung der Ergebnisse: Hessen .....	34
5.2.1	Regionale Flächen- und Ernteverteilung .....	34
5.2.2	Einfluss von Klima und Boden .....	35
5.2.3	Historische Entwicklung im Hessischen Ried .....	38
5.2.4	Einfluss der Kulturspezialisierung .....	39
5.2.5	Regierungsbezirk Gießen .....	41
5.2.6	Bezug zur „Regionalität“ .....	42
5.3	Produktionstechnische Umstellung.....	43
5.4	Versorgung mit Kartoffeln.....	44
5.5	Konsummuster und Handlungsfelder .....	45
6	Diskussion der Datenqualität und des methodischen Vorgehens.....	48
6.1	Allgemeine Verfügbarkeit von Daten .....	48
6.2	Fehlende Daten.....	48
6.3	Abgrenzungsprobleme und Widersprüche zwischen den Statistiken .....	49
6.4	Zahlen für den ökologischen Landbau.....	49
6.5	Genutzte Durchschnittserträge .....	50
6.6	Aussagekraft des Selbstversorgungsgrads und des Flächenbedarfs.....	51
7	Fazit.....	53
	Literaturverzeichnis .....	56
	Anhang.....	60
	Ehrenwörtliche Erklärung .....	80

# I. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
dt	Dezitonnen
DWD	Deutscher Wetterdienst
EMZ	Ertragsmesszahl
EO	Erzeugerorganisation
EU	Europäische Union
GI	Regierungsbezirk Gießen
g	Gramm
ha	Hektar
HE	Hessen
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
kg	Kilogramm

km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
konv.	konventionell
l	Liter
LK	Landkreis
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
Mio.	Millionen
MRI	Max-Rubner-Institut Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensstil
NVZ	Nationale Verzehrsstudie
OGZ	Obst- und Gemüsezentrale Rhein-Main eG
ökol.	ökologisch
s	Sekunde
Stat. JB	Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des BMEL
StatLine	Statistics Netherlands
Stk.	Stück
SVG	Selbstversorgungsgrad
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
UN	United Nations /Vereinte Nationen

## II. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Anbaufläche von Freilandgemüse auf Landkreisebene in 2012</i> .....	9
<i>Abbildung 2: Gemüseanbauflächen in den hessischen Landkreisen 2012</i> .....	10
<i>Abbildung 3: Aufteilung der Fläche (%) im Regierungsbezirk Gießen 2016</i> .....	21
<i>Abbildung 4: Flächenanteile (%) der Ackerkulturen im Regierungsbezirk Gießen 2016</i> .....	22
<i>Abbildung 5: Anbaufläche von Gemüse nach Kulturgruppen im Regierungsbezirk Gießen 2016</i> .....	23
<i>Abbildung 6: Erntemenge von Gemüse nach Kulturgruppen im Regierungsbezirk Gießen 2016</i> .....	24
<i>Abbildung 7: Flächenbedarf für die Gemüsekulturen/Kulturgruppen bei Selbstversorgung des Regierungsbezirks Gießen</i> .....	28
<i>Abbildung 8: Flächenbedarf bei Selbstversorgung mit Gemüse aus verschiedenen</i> ....	30

## III. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Verbrauch und Selbstversorgungsgrad im Regierungsbezirk Gießen 2016</i> .	25
<i>Tabelle 2: Flächenbedarf bei Selbstversorgung des Regierungsbezirk Gießen nach verschiedenen Berechnungsgrundlagen</i> .....	27

# Zusammenfassung

Umweltschutz und Nachhaltigkeit erhalten in politischen und zivilgesellschaftlichen Diskussionen einen zunehmenden Stellenwert. Daraus ergibt sich für viele Städte, Landkreise und Kommunen die Frage, wie diese Themen zielbringend vor Ort umgesetzt werden können.

Eine gute Voraussetzung um nachhaltige Projekte, im Speziellen Projekte im Bereich Landwirtschaft und Ernährung, voranzubringen, ist das Wissen über die aktuelle Versorgungslage mit Lebensmitteln und über deren Absatzstrukturen in einer Region.

Um einen Überblick über die Versorgungslage und die Eigenversorgung der Region Gießen mit Gemüse und Kartoffeln zu erhalten, wurden Zahlen zu Anbauflächen, Erntemengen und Verbrauch aus verschiedenen Agrarstatistiken der Bundes- und Landesämter ausgewertet. Die Region Gießen wurde anhand der administrativen Grenzen des gleichnamigen Regierungsbezirks gefasst. Aus den vorliegenden Werten wurde einerseits der Selbstversorgungsgrad (SVG) der Region und andererseits die benötigte Fläche bei Selbstversorgung berechnet. Diese Arbeit beschränkt sich dabei auf die Auswertung des Gemüseanbaus im Jahr 2016, da es sich hierbei um die aktuellste Agrarstrukturerhebung handelt. Zur Einordnung der Ergebnisse wurden entsprechende Daten für Hessen und Deutschland zum Vergleich herangezogen.

Im Regierungsbezirk Gießen wurden im Jahr 2016 auf lediglich 92,9 ha Gemüse angebaut, davon 2,6 ha unter Schutzabdeckung. Insgesamt wurden 2016 auf diesen Flächen 1.954,2 t Gemüse erzeugt. Der jährliche Bedarf, um die über 1 Mio. Einwohner im Regierungsbezirk Gießen mit Gemüse zu versorgen, liegt ausgehend von einem Pro-Kopf-Verbrauch von 97,1 kg Gemüse pro Person und Jahr, bei ca. 101.500 t. Das sind rund 100.000 t mehr als im Jahr 2016 produziert wurden. Der SVG des Regierungsbezirks Gießen für Gemüse lag dementsprechend bei 2 %. Zur kompletten Selbstversorgung würde eine Anbaufläche für Gemüse von minimal 3.000 ha bei einer Steigerung der Erträge auf hessisches Niveau und Anpassung des Anbauverhältnisses an das bundesweite Verbraucherverhalten benötigt. Bei 100 % ökologischer Landwirtschaft und bei 2016 für den Regierungsbezirk Gießen geltenden Durchschnittserträgen, die unter den hessischen liegen, wären maximal ca. 5.500 ha erforderlich.

Kartoffeln wurden im Jahr 2016 auf 384 ha angebaut, was ausgehend von einem Durchschnittsertrag von 399 dt/ha, einer ungefähren Erntemenge von 15.340,8 t entspricht. Der SVG von Kartoffeln betrug damit 25 %. Für die Selbstversorgung mit Kartoffeln bedarf es bei genanntem Durchschnittsertrag einer Fläche von ca. 1500 ha.

Den im hessischen Gesamtkontext sehr geringen Anbauflächen für Gemüse in den Mittelhessischen Landkreisen stehen 7.651 ha Gemüseanbaufläche in drei Landkreisen im Süden des Regierungsbezirks Darmstadt gegenüber. Diese Fläche entspricht 74 % der hessischen Gemüseflächen. Die Anbauregion nennt sich Hessisches Ried und produziert zum Großteil Spargel und Zwiebeln, aber auch eine Vielzahl anderer Gemüsekulturen wie beispielsweise Buschbohnen, Salate und Karotten. Gründe für den intensiven Gemüsebau in dieser Region sind zum einen die fruchtbaren Auenböden im Gebiet des Altrheins. Andererseits ist der Saisonbeginn im Vergleich mit anderen hessischen Regionen bedingt durch milde Temperaturen, die im Jahresmittel 1° C über denen Mittelhessens liegen, meist um ein bis zwei Wochen früher. Zudem profitiert der Gemüseanbau dort von der guten Versorgung mit Wasser durch einen Grundwasserporenleiter, sowie von der Nähe zum Rhein, aus dem Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung aufbereitet wird. Bedingt durch die hohe Bevölkerungszahl im Ballungsraum Darmstadt/Frankfurt, beträgt der SVG im Regierungsbezirk Darmstadt, trotz sehr großer Anbaufläche, nur 40 %. Auch im Regierungsbezirk Kassel liegt der SVG bei etwa 40 %, obwohl die Anbaufläche von etwas über 800 ha deutlich geringer ist als im Regierungsbezirk Darmstadt. Gründe hierfür sind die vergleichsweise geringere Bevölkerungszahl und der überwiegende Anbau von Kohl, der Dreiviertel der Fläche einnimmt und einen hohen Flächenertrag hat.

Mit einem SVG von 33 % für Gemüse liegt Hessen insgesamt knapp unter dem gesamtdeutschen SVG, der im Jahr 2016 bei ebenfalls nur 35 % lag. Die Gründe für die schlechte Eigenversorgung Deutschlands mit Gemüse sind vielfältig. Ein starker Einflussfaktor ist das Verbrauchsmuster. Dieses hat sich in den letzten Jahren immer stärker weg von gut lagerbaren Kulturen aus deutschen Anbaugebieten wie Kohl, hin zu schlecht lagerbaren Kulturen wie Salat, Tomaten und Gurken verschoben. Die vom Verbraucher geforderte ganzjährige Verfügbarkeit aller Kulturen bedingt insbesondere bei schlechter Lagerfähigkeit den Import aus dem Ausland. Die abnehmende Saisonalität in der Ernährung fördert Frischgemüseimporte in der Höhe von jährlich rund 7 Mio. t, die zum Großteil aus Holland und Spanien kommen.

Im Hinblick auf den starken Getreideanbau zu Futterzwecken, kann auch der hohe Fleischkonsum Einfluss auf den relativ geringen Gemüseanbau haben. Der Absatz von Gemüse, der zum Großteil über Discounter stattfindet und zu immer größerem Preisdruck führt, macht den Gemüsebau für Landwirt\*innen häufig nicht rentabel.

Um diesem Trend entgegenzuwirken, wäre es sinnvoll regionale Produktions-, Verarbeitungs- und Absatzstrukturen zu fördern, die dazu beitragen einen größeren Anteil der Wertschöpfung in der Region zu halten.

Die minimal ca. 3.000 ha bis maximal ca. 5.500 ha, die zur kompletten Versorgung des Regierungsbezirks Gießen notwendig wären, sind in naher Zukunft vermutlich nicht und selbst langfristig nur schwer realisierbar. Das Wissen über das Ausmaß der Unterversorgung macht den Handlungsbedarf allerdings deutlich und lässt hoffen, dass es auch politisch in den nächsten Jahren Förderungen in diese Richtung, sowie weitere Analysen der regionalen Versorgungssituation mit landwirtschaftlichen Produkten, geben wird. In einer weitergehenden Studie sollten anhand einer vertieften Analyse der Standortfaktoren geprüft werden, in welchem Umfang landwirtschaftliche Nutzfläche, die für den Gemüseanbau geeignet ist, zur Verfügung stehen könnte und welcher SVG für Gemüse in der Region realistisch möglich, sowie ökonomisch und ökologisch sinnvoll wäre.

## Summary

The increasing importance of environmental protection and sustainability in political and civil discussions leads to the question of how these topics can be implemented in local politics. A good prerequisite for promoting sustainable projects is to gather knowledge about the current state of supply and sales structure. In order to obtain an overview of the supply situation in the Giessen region, data on cultivated areas, harvest volumes and consumption were evaluated from various agricultural statistics. The Giessen region was defined on the basis of the boundaries of the administrative district called „Regierungsbezirk Gießen“. From the mentioned data, the level of self-sufficiency and the required area for the highest possible level of self-sufficiency were calculated. This work is limited to the evaluation of vegetable cultivation in 2016. For a better classification of the results, figures of Hesse and Germany were used for comparison. In Giessen, vegetables are grown on only 92.9 ha, of which 2.1 ha are in greenhouses. A total of 1.954.2 t of vegetables were produced on these areas in 2016. About 1.015.00 t of vegetables are needed to supply the more than

1 million inhabitants. This number is based on a per capita consumption of 97.1 kg vegetables per year. Thus the demand is around 100.000 t higher than the production numbers. Accordingly, the level of self-sufficiency for vegetables is 2 %. For complete self-sufficiency, with an increase in yield to Hessian level and an adaption of the cultivation ratio to consumer behavior, a cultivation area for vegetables of at least 3.000 ha would be required. For 100 % organic farming and average yields which, for the district Giessen, are below the Hessian level, a maximum of 5.500 ha would be required.

Potatoes were cultivated on 384 ha in 2016. With an average yield of 399 dt/ha, an approximate of 15340.8 t of potatoes had been harvested.

The level of self-sufficiency for potatoes is 25 %. For self-sufficiency of potatoes an area of about 1.500 ha would be required for the mentioned average yield.

In the overall context of Hesse, there are the small cultivation areas for vegetable in the district Giessen and in contrast to that, there are 7651 ha occupied by vegetable cultivation in three districts in the south of the district of Darmstadt. This area constitutes 74 % of the vegetable areas in Hesse. The growing region is called „Hessisches Ried“ and produces mainly asparagus and onions, but also a variety of other vegetable crops. The reasons for the intensive vegetable cultivation in this region are the fertile alluvial soils in the area of the Old Rhine and a season that usually begins one or two weeks earlier than in other Hessian regions, due to mild temperatures that are on average 1° C higher than in Central Hesse. Another point is the good supply of water through an aquifer and the proximity to the Rhine, from which water is irrigated for agriculture. Despite a very large area under cultivation, the level of self-sufficiency in the district of Darmstadt is only 40 %, which is due to the high population in the Darmstadt/Frankfurt conurbation.

The level of self-sufficiency in the third Hessian district Kassel is also around 40 %, even though the area under cultivation of just above 800 ha, which is considerably smaller than in the district of Darmstadt. The reasons for this are the comparatively smaller population and the predominant cultivation of cabbage, which occupies  $\frac{3}{4}$  of the area and has a high yield per hectare.

With a level of self-sufficiency of 33 % for vegetables, Hesse as a whole is only slightly below the German level of self-sufficiency, which was 35 % in 2016.

There are many reasons for the poor supply of vegetables in Germany. A strong influence is the consumption pattern, which in recent years has shifted more and more away from easily storable crops like cabbage in recent years to poorly storable

crops such as tomatoes and lettuce. The decreasing seasonality in the diet promotes imports, mostly from Holland and Spain. In view of the heavy cultivation of corn for fodder purposes, high meat consumption may also have an impact on the relatively low vegetable cultivation.

In order to counteract this trend, regional sales and processing structures that retain a large part of the added value in the region would have to be promoted. The minimum of approx. 3.000 ha up to a maximum of approx. 5.500 ha, that would be necessary to supply the district of Giessen are probably not feasible in the near future. The knowledge about the extent of the undersupply, however, makes clear the need for action and gives hope that there will also be political support in this direction in the coming years, as well as further analyses of the supply situation with agricultural products. In a further study, an in-depth analysis of the location factors should be used to determine the extent of which agricultural land suitable for vegetable cultivation could be available and which level of self-sufficiency for vegetables would realistically be possible in the region.

# 1 Problemstellung und Zielsetzung

Im Jahr 2015 wurde beim UN-Nachhaltigkeitsgipfel die Agenda 2030 verabschiedet, die die 17 globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung beinhaltet. Ziel ist es die Volkswirtschaften nachhaltig umzubauen und somit Klimawandel, hohen Ressourcenverbrauch, Armut, Hunger und den Verlust von Biodiversität zu verringern (VEREINTE NATIONEN 2015). Hieran sollen sich alle Länder, aber vor allem Industrieländer beteiligen. Die Beteiligung soll dabei nicht auf Bundesebene aufhören, sondern bis auf die Ebene der Bundesländer, Kommunen und in die Bevölkerung hinein reichen (VEREINTE NATIONEN 2015).

Für viele Städte und Landkreise stellt sich die Frage, wie Nachhaltigkeit praktisch umgesetzt werden kann. Hierbei spielen Landwirtschaft und Ernährung und deren Verbindung zwischen Stadt und Land eine zentrale Rolle. Häufig ist nicht transparent, wie die Lebensmittelströme innerhalb einer Region verlaufen: Welche Rohprodukte werden angebaut, welche importiert? Welche Verarbeitungsstrukturen liegen vor und welche Rohprodukte verlassen die Region, um dann eventuell als verarbeitetes Produkt zurück zu kommen? Um eine bessere Ausgangssituation für politisches und zivilgesellschaftliches Handeln in Richtung nachhaltiger Landwirtschaft und Ernährung zu schaffen, ist eine Analyse der vorhandenen Strukturen und eine Potentialabschätzung zu Möglichkeiten und Grenzen einer Selbstversorgung eine wesentliche Voraussetzung (MORGAN 2015).

Die in der Region vorliegenden geographischen und landwirtschaftlichen Voraussetzungen, regionalspezifische Konsummuster, Lebensmittelflüsse zwischen Erzeuger, Groß- und Einzelhandel, Gastronomie und Endverbraucher, das Vorhandensein und Hemmnisse von Direktvermarktung, die Versorgung von Schulen, Universitäten, Krankenhäusern und anderen öffentlichen Einrichtungen mit Lebensmitteln, der Umgang mit Lebensmittelverschwendung, Müll und Recycling sind Punkte, die für die vorgenannte Struktur- und Potentialanalyse von grundlegender Bedeutung sind.

Diese Arbeit soll einen Teil zu dieser Analyse beitragen und einen ersten Schritt für eine vertiefte Auseinandersetzung mit den regionalspezifischen Gegebenheiten darstellen. Hierfür wird konkret die Frage gestellt, inwieweit die Region Gießen in der Lage ist, sich mit Gemüse selbst zu versorgen. Um diese zu beantworten, werden Anbau und Verbrauch von Gemüse und Kartoffeln unter Berücksichtigung der Standortbedingungen analysiert, sowie eine Einordnung in deutschlandweit vorliegende Anbau-, Verbrauchs- und Handelsmuster gegeben. Außerdem erfolgt

eine Abschätzung der benötigten Fläche zur Selbstversorgung unter ökologischen und konventionellen Bedingungen und abschließend wird die Realisierbarkeit dieses Flächenumfangs diskutiert.

## 2 Stand des Wissens

Für 78 % der Verbraucher\*innen ist der Faktor „Regionalität“ bei der Kaufentscheidung von Lebensmitteln wichtig (BMEL 2017). Für 50 % der Befragten umfasst "die Region" das eigene Bundesland, für 37 % den Großraum um die eigene Stadt. Nur wenige der Befragten betrachten ganz Deutschland als Region (8 %) und noch weniger (3 %) sehen lediglich die eigene Stadt als Region (TASTE! 2013).

Die Kaufentscheidung für regionale Produkte fällt häufig aus der Überzeugung, dass diese eine höhere Produkt- und Prozessqualität und somit eine höhere Sicherheit aufweisen (HENSELEIT ET AL. 2007). Außerdem gibt es normative Einflüsse, die den Kauf beeinflussen. Hier ist das Bedürfnis am stärksten die regionale Wirtschaft zu unterstützen. Soziodemographischen Faktoren wie Bildungsgrad, Größe des Wohnorts und Höhe des Einkommens haben keinen signifikanten Einfluss auf die Kaufentscheidung von regionalen Produkten (HENSELEIT ET AL. 2007).

Zwar haben auch emotionale Faktoren wie Vertrautheit, Tradition, Gesundheit und der persönliche Kontakt zum Produzenten einen Einfluss auf die Kaufentscheidung, stärker ist jedoch der Einfluss von wirtschaftlichen Faktoren wie kurze Wege und die Frische der Produkte (TASTE! 2013).

Der Wunsch, regional erzeugte Produkte besser von nicht regionalen Produkten unterscheiden zu können, ist in den letzten Jahren gestiegen. Wüschteten sich im Jahr 2011 noch 33 % der Befragten ein einheitliches Regionalsiegel, waren es im Jahr 2013 schon 41 % (BMEL 2017).

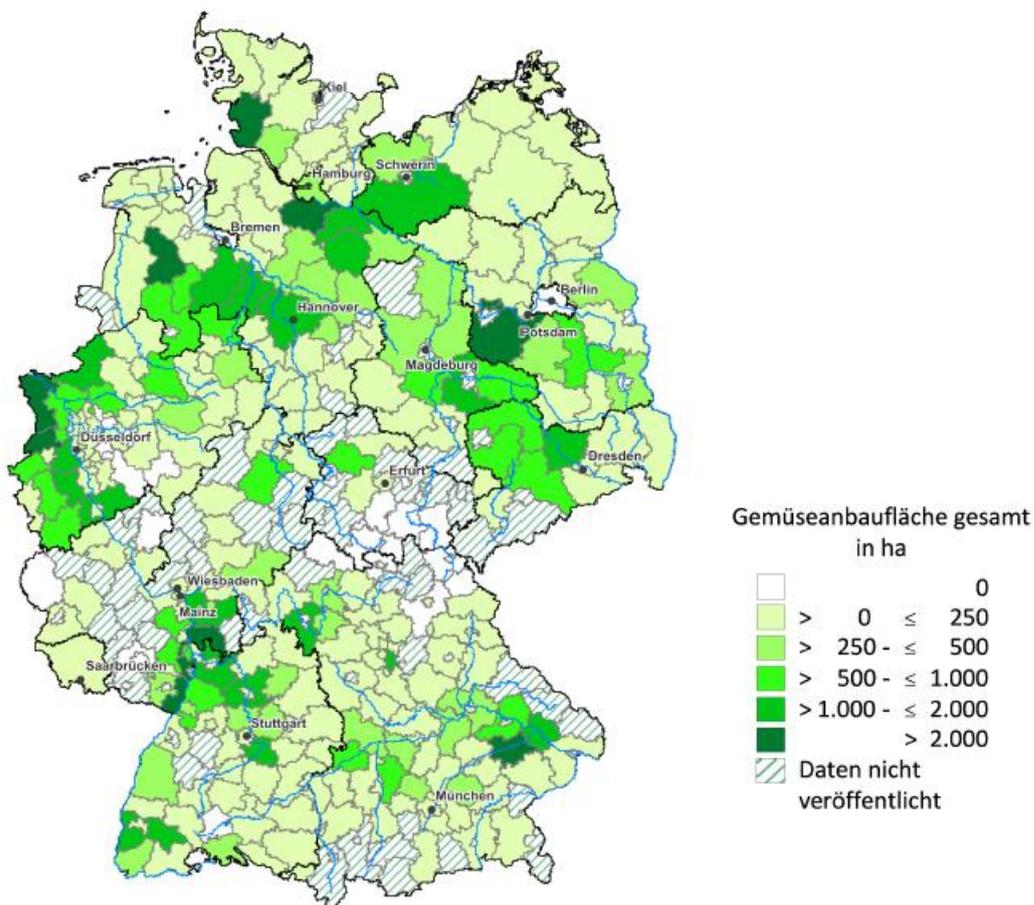
Diesem Wunsch nach Regionalität von Lebensmitteln stehen die Absatzzahlen von Gemüse entgegen. Der Anteil des Gemüses, der über Wochenmärkte vermarktet wird, lag im Jahr 2014 bei nur 3,6 %, der Anteil über andere Wege des Direktabsatzes bei 2,6 % (Anhang Tab.12). Der größte Anteil des Gemüses wird über den Einzelhandel abgesetzt, er betrug im Jahr 2014 ungefähr 70 %, der darin enthaltene Anteil von Discountern lag bei 41 %. 20 % des Gemüses wurden an öffentliche Einrichtungen, wie Großküchen und Gastronomie geliefert. (STROHM et al. 2016).

Dieses Muster spiegelt sich auch in der Wertschöpfung des Gartenbaclusters wieder. Das Gartenbacluster ist Sinnbildlich als Zwiebel aufgebaut mit dem Produktionsgartenbau im Inneren. Die vor- und nachgelagerten Bereichen sind, je nach Stärke des Bezugs zum Gartenbau, als innere und äußere Schalen dargestellt (FISCHER et al. 2013). Die Wertschöpfung des Gartenbaclusters liegt in Hessen bei 1,3 Mrd. Euro (FISCHER et al. 2013). Während der Produktionsgartenbau selbst nur

einen Anteil von 8 % an der oben genannten Gesamtwertschöpfung des Gartenbaucusters mit seinen vor und nachgelagerten (Industrie-)zweigen hat, weist die erste Schale des Gartenbaucusters, die die Verarbeitung und den Absatz über den Großmarkt beinhaltet, einen Anteil von 36 % auf. Der Einzelhandel in der zweiten Schale hat einen Anteil von 56 % (FISCHER et al. 2013).

Die Produktion von Gemüse ist, wie in folgender Abbildung zu erkennen, sehr an einzelne Regionen gebunden. 60 % der deutschen Gemüseanbaufläche liegen in 31 Landkreisen. In zehn dieser Landkreise liegt die Anbaufläche bei jeweils über 2.000 ha (dunkelgrüne Flächen in Abbildung 1). Die Fläche dieser Landkreise macht 31 % der Gemüseanbaufläche Deutschlands aus. Der bedeutendste Landkreis für den Gemüsebau ist der Rhein-Pfalz-Kreis. Hier lagen im Jahr 2012 11.000 ha der gesamten deutschen Gemüseanbaufläche, die im Jahr 2012 105.000 ha betrug (STROHM et al. 2016).

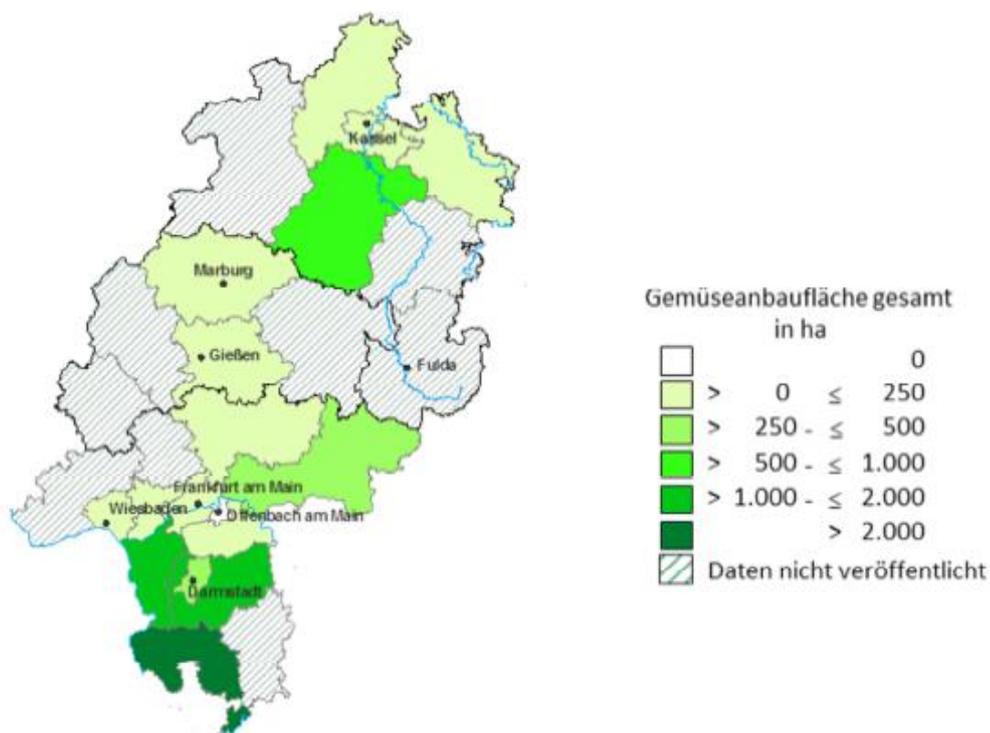
**Abbildung 1: Anbaufläche von Freilandgemüse in den deutschen Landkreisen 2012**



(Quelle: STROHM et al. 2016)

In Hessen grenzt an den Rhein-Pfalz-Kreis das Anbauggebiet „Hessisches Ried“, das im Regierungsbezirk Darmstadt liegt. 89 % der hessischen Gemüseanbaufläche liegen in diesem Regierungsbezirk. Wiederum 89 % der Anbaufläche dieses Regierungsbezirks entfallen auf das Hessische Ried (westlicher Teil der dunkelgrünen und grünen Fläche in der Grafik im Süden Hessens bis ungefähr auf Höhe Darmstadts) (STROHM et al. 2016).

**Abbildung 2: Gemüseanbauflächen in den hessischen Landkreisen 2012**



(Quelle: STROHM et al. 2016)

Der Selbstversorgungsgrad von Gemüse lag in Deutschland in den letzten Jahren zwischen 35 % und 39 % (Anhang Tab. 13) (BMEL 2018). Der Gemüsekonsum hat sich in der Zeit jedoch stark erhöht. Lag der durchschnittliche Gemüseverbrauch im Jahr 1980 noch bei 64 kg/Kopf, ist er bis zum Jahr 2016 auf 97 kg/Kopf angestiegen (BMEL 2018). Dem entsprechend hat auch die Gemüseanbaufläche in Deutschland in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Sie ist von 99.000 ha im Jahr 2000 auf 114.600 ha im Jahr 2012 angestiegen (STROHM et al. 2016).

Trotz der Steigerung im Gemüseverbrauch, liegt dieser noch unter der von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfohlenen Verzehrsmenge (Anhang Tab.8). Diese liegt bei 400 g Gemüse pro Tag für Frauen und Männer (DGE 2019).

Frauen haben laut der nationalen Verzehrsstudie (NVZ) aus dem Jahr 2008 täglich rund 229 g Gemüse gegessen, Männer nur 216 g (MRI 2008).

Im Gegensatz zum Gemüsekonsum ist auffällig, dass der Fleischkonsum deutlich zu hoch ist (Anhang Tab. 8). Vor allem Männer essen laut DGE 2019 zu viel Fleisch. Die Empfehlung der DGE liegt bei 600 g Fleisch pro Woche. Der Verzehr liegt nach der NVZ bei 142 g pro Tag, was einer Wochenration von knapp einem Kilogramm Fleisch entspricht (MRI 2008). Auch bei Frauen wird die Empfehlung von 300 g pro Woche deutlich überschritten. Durchschnittlich werden von Frauen täglich 76 g Fleisch und somit pro Woche knapp 530 g Fleisch verzehrt (DGE 2019 MRI 2008).

Die von der DGE empfohlenen und in der NVZ angegebenen Mengen beziehen sich auf den Verzehr, also die Menge, die verspeist wird oder werden soll. Die im statistischen Jahrbuch veröffentlichten Zahlen geben den tatsächlichen Verbrauch wieder. Hierin sind unter anderem auch die Lebensmittel gefasst, die produziert, aber nicht konsumiert werden. Jährlich werden in Deutschland rund 12 Mio. t Lebensmittel weggeworfen. Hiervon sind rund 7 Mio. t vermeidbare Abfälle. Mit 52 % stammt ein Großteil der Abfälle aus privaten Haushalten (SCHMIDT et al. 2019). 25 % aller weggeworfenen Lebensmittel in privaten Haushalten sind frisches Gemüse, zusammen mit Obst stellt dies die am häufigsten weggeworfene Produktgruppe dar. 17 % des entsorgten Gemüses wird als vermeidbarer Abfall angegeben (HÜBSCH 2017).

Sowohl der hohe Fleischkonsum, als auch die hohe Lebensmittelverschwendung stellen wichtige Punkte bei der Selbstversorgungsfähigkeit von Städten und Regionen dar. So wäre laut Zasada et al. 2017 beispielsweise eine weitestgehend regionale Versorgung ganz Berlins mit allen regional produzierbaren Lebensmitteln auf einer Fläche von 7.300 km<sup>2</sup> um die Stadt möglich. Momentan stehen 14.600 km<sup>2</sup> landwirtschaftliche Nutzfläche zur Verfügung. Bei Änderung des Verbraucherverhaltens, wie oben genannt, wäre sogar eine ausschließlich ökologische Produktion möglich (ZASADA et al. 2017). Entscheidend ist dabei aber die Reduktion der Lebensmittelabfälle und eine deutliche Reduktion des Fleischkonsums (HÖNLE et al. 2017). Ohne diese Reduktion, würde die landwirtschaftliche Nutzfläche nicht zur Versorgung der Bevölkerung Berlins genügen (ZASADA et al. 2017).

Um Regionalität zu stärken, ist es außerdem wichtig, bestehende Absatzstrukturen, Lebensmittelflüsse und Verbrauchermuster zu analysieren und Hauptakteure in der Region auszumachen. So wurde beispielsweise bei einer Analyse der Landkreise

Leutkirchen und Waldkirchen festgestellt, dass sehr spezifische Vermarktungswege, wie eine engagierte gastronomische Szene oder gut strukturierte Wochen- und Bauernmärkte, für einen Großteil des regionalen Versorgungsanteils mit Lebensmitteln, der bei den Hauptprodukten zwischen 15 und 30 % liegt, verantwortlich sind (MOSCHITZ und FRICK 2018).

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Allgemeines Vorgehen**

Als „Region“ wurde in dieser Arbeit Mittelhessen ausgewählt. Diese entspricht dem Regierungsbezirk Gießen, der die Landkreise Limburg-Weilburg, Lahn-Dill-Kreis, Marburg-Biedenkopf, Gießen und den Vogelsbergkreis umfasst (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

Das Vorgehen, um eine Abschätzung über das Selbstversorgungspotential der Region mit Gemüse und Kartoffeln treffen zu können, wurde in drei Teile gegliedert.

#### **1. Erzeugung:**

- Erfassung von Flächen, die zum Freilandgemüse- und Kartoffelanbau genutzt werden und deren Erträge im Jahr 2016
- Erfassung von Flächen, die zum Anbau von Gemüse unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen genutzt werden und deren Erträge im Jahr 2016

#### **2. Verbrauch und Bedarfsdeckung:**

- Erfassung von Gemüse- und Kartoffelverbrauch pro Kopf
- Berechnung des Gesamtverbrauchs an Gemüse und Kartoffeln in Mittelhessen
- Differenz aus Produktion und Verbrauch, Berechnung eines Selbstversorgungsgrades

#### **3. Flächenbedarf bei Selbstversorgung:**

- Ansatz 1: Benötigte Flächen für Selbstversorgung bei aktuellem Anbauverhältnis und erstens gleichbleibenden Erträgen und zweitens einer Ertragssteigerung auf hessisches Niveau.
- Ansatz 2: Benötigte Fläche der Einzelkulturen für die Selbstversorgung nach Anpassung des Anbaumusters an das Verbrauchsmuster bei gleichbleibenden und hessischen Erträgen.
- Gesamter Flächenbedarf aus der Summe der kulturspezifischen Flächenbedarfe.
- Ansatz 3: Benötigte Fläche (Berechnungsgrundlage nach Ansatz 1) bei komplett ökologischem Anbau und unterschiedlichen Flächenanteilen des ökologischen Landbaus bei gleichbleibenden Erträgen und Ertragssteigerung auf hessisches Niveau.

## 3.2 Erzeugung

### 3.2.1 Allgemeine Flächennutzung

Zahlen zur allgemeinen Flächennutzung stammen aus der Statistik des hessischen statistischen Landesamtes „Flächeninanspruchnahme in Hessen 2011 bis 2018“. Sie enthält neben der landwirtschaftlichen Nutzfläche Angaben zur Siedlungsfläche, Verkehrsfläche und Waldfläche (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2019).

Die Daten zur weiteren Aufteilung der landwirtschaftlichen Nutzfläche stammen aus der Agrarstrukturerhebung (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

### 3.2.2 Anbauflächen und Erntemengen von Gemüse

Der Anbau von Gemüse wird jährlich in der Statistik des statistischen Landesamtes Hessen - „Die Gemüseerhebung in Hessen ...“ veröffentlicht. Die Daten werden alle vier Jahre im Rahmen der Agrarstrukturerhebung für Betriebszahl, Anbau- und Grundflächen, sowie stichprobenhaft für die Erntemengen erfasst. In den dazwischen liegenden Jahren werden über Stichproben und den Zahlen aus den Haupterhebungsjahren Hochrechnungen veröffentlicht. In dieser Arbeit wurden die Zahlen aus dem Jahr 2016 genutzt (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b).

Erfasst werden alle Betriebe, die auf einer Fläche von 0,5 ha oder mehr Gemüse und Erdbeeren und deren Jungpflanzen im Freiland bzw. auf einer Fläche von minimal 0,1 ha unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen anbauen. Der Anbau von Speisekräutern ist darin nicht berücksichtigt. Der Anbau von Erdbeeren wird in der Statistik zwar erfasst, findet aber in dieser Arbeit keine Berücksichtigung, da Erdbeeren in Verbrauchsstatistiken zu Obst gezählt werden. Genutzt wurden nur die Zahlen, die die Erdbeerflächen nicht enthielten.

In der Gemüseerhebung werden zwei verschiedene Flächen angegeben. Zum einen die **Grundfläche**, die die zum Anbau zur Verfügung stehende Fläche darstellt. Zum anderen die **Anbaufläche**, also die Fläche auf der im Erhebungszeitraum von einem Jahr tatsächlich Gemüse angebaut wird. Die Mehrfachnutzung derselben Flächen, die im Gemüseanbau mit Früh- und Folgekulturen üblich ist, wird hierbei mit einberechnet.

Die Zahl der Betriebe, die Gemüse anbauen, sowie die gesamte Anbaufläche stand für die einzelnen Landkreise zur Verfügung. Eine genaue Aufschlüsselung der Anbaufläche nach den Kulturen, sowie die Durchschnittserträge und Erntemengen

wurden ebenfalls aus der Gemüseerhebung entnommen. Diese lagen jedoch nur für die Regierungsbezirke, nicht für die einzelnen Landkreise vor.

Der Durchschnittsertrag über alle angebauten Kulturen (**Durchschnittsertrag gesamt**) der zur weiteren Berechnung des Flächenbedarfs genutzt wurde, wurde über die in der Gemüseerhebung angegebene gesamte Fläche und die gesamte Erntemenge berechnet.

$$\text{Durchschnittsertrag GI gesamt} \left( \frac{\text{dt}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Gesamtertrag GI (t)}}{\text{Gesamtfläche GI (ha)}} * 10$$

Zusätzlich wurde zum Vergleich und zur Kontrolle der Durchschnittsertrag über die Summe der Durchschnittserträge der einzelnen Kulturen in Gewichtung zu ihrer Anbaufläche berechnet (**Durchschnittsertrag Summe**).

$$\text{Durchschnittsertrag GI Summe} \left( \frac{\text{dt}}{\text{ha}} \right) = \sum \left( \text{Durchschnittsertrag Kultur} \left( \frac{\text{dt}}{\text{ha}} \right) * \frac{\text{Flächenanteil Kultur (\%)}}{100} \right)$$

Die Daten zur Anbaufläche von Kartoffeln in der Region Mittelhessen stammen aus dem Teil der Agrarstrukturerhebung 2016 „Landwirtschaftliche Betriebe und Bodennutzung“ (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

Da in der Agrarstrukturerhebung keine Angaben zur Erntemenge von Kartoffeln gemacht wurden, wurde diese näherungsweise über einen Durchschnittsertrag für Hessen berechnet. Die Ertragszahlen hierfür stammen aus der Fachserie 3 des Statistischen Bundesamtes Hessen zu Wachstum und Ernte von Feldfrüchten aus dem Jahr 2017 (DESTATIS 2018). Die Daten lagen hier nur für das Land Hessen vor und bilden den Durchschnittsertrag aus den Jahren 2011 bis 2016. Zur Abschätzung der Erntemenge wurde die Anbaufläche der Bezugsregion Mittelhessen mit dem oben genannten Durchschnittsertrag multipliziert.

$$\text{Erntemenge GI (t)} = \frac{\text{Anbaufläche GI (ha)} * \text{Durchschnittsertrag HE} \left( \frac{\text{dt}}{\text{ha}} \right)}{10}$$

### 3.3 Verbrauch und Bedarfsdeckung

Über Pro-Kopf-Verbräuche und Einwohnerzahlen wurde der Gesamtbedarf an Gemüse in der Region Mittelhessen berechnet. Die Pro-Kopf-Verbräuche stammen aus dem „Statistischen Jahrbuch über Landwirtschaft, Ernährung und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2017“, das jährlich vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft herausgegeben wird (BMEL 2017). Die daraus genutzten Werte beziehen sich auf das Jahr 2016. Der angegebene **Verbrauch**, stellt im Gegensatz zum **Verzehr**, die gesamte zur Verfügung stehende Menge eines Lebensmittels dar, beinhaltet also den Anbau (exklusive der Exporte), sowie die Importe und nicht nur die tatsächlich verzehrte Lebensmittelmenge.

Die beim Verbrauch in der oben genannten Quelle angegebenen Gemüsearten waren teilweise gruppiert (Kulturgruppen) und haben sich nicht vollständig mit den Gemüsearten aus der hessischen Gemüseerhebung und auch nicht mit den darin zusammenfassenden Kulturgruppen gedeckt. Um mit diesen Zahlen weiter rechnen zu können, wurden die Anbauflächen, Ertragszahlen und Durchschnittserträge aus der hessischen Gemüseerhebung entsprechend der Kulturgruppen des BMEL zusammengefasst. In der Gemüseerhebung lagen für den Regierungsbezirk Gießen teilweise große Datenlücken bei den einzelnen Kulturen vor. Der Grund für diese lückenhafte Datenlage ist in der, aus Datenschutzgründen, fehlenden Ausweisung der Zahlen von Einzelkulturen bei zu geringer Betriebszahl zu finden. Die in den Einzelkulturen fehlenden Daten sind allerdings in den übergeordneten Kulturgruppen zusammengefasst enthalten. Um Daten nicht bei der Zusammenfassung in die Kulturgruppen des BMEL zu verlieren, wurde wie folgt vorgegangen:

- 1.) die Datendifferenz aus der Summe der einzelnen Kulturen der Gemüseerhebung zu ihrer übergeordneten Kulturgruppe wurde ermittelt (für Anbaufläche und Ertrag)
- 2.) diese Differenz wurde zur Gruppe „Sonstiges Gemüse“ addiert
- 3.) die Kulturen der hessischen Gemüseerhebung wurden in die Verbrauchsgruppen des BMEL zusammengefasst
- 4.) Da Kürbis, Zucchini und Mais in den Verbrauchszahlen des BMEL keine Berücksichtigung fanden, wurden die entsprechenden Daten aus der hessischen Gemüseerhebung ebenfalls zur Kategorie „sonstiges Gemüse“ addiert

Die Daten zur Bevölkerungszahl des Regierungsbezirks und der einzelnen Landkreise wurde der Zusammenstellung „Die Bevölkerung in den hessischen Verwaltungsbezirken am 30.06.2018“ des hessischen statistischen Landesamtes entnommen. Diese Zahlen beruhen auf dem Zensus 2011 (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2018). Über die Bevölkerungszahl des Regierungsbezirks Gießen und den Pro-Kopf-Verbräuchen nach BMEL 2017 konnte die Gesamtmenge an Gemüse berechnet werden, die jährlich ungefähr im Regierungsbezirk verzehrt wird. Es handelt sich dabei um ein bundesweites Verbrauchsmuster, eine regionalspezifische Anpassung war auf Grund fehlender Daten nicht möglich.

$$\text{Gemüseverbrauch GI (t)} = \frac{\text{Pro – Kopf – Verbrauch DE (kg)} * \text{Einwohnerzahl GI}}{1000}$$

Die Ermittlung der Bedarfsdeckung in der Region ergibt sich anhand folgender Zusammenhänge: Die Differenz aus regionaler Erntemenge nach 3.2 und regionalem Verbrauch nach 3.3 lässt eine Aussage darüber zu, ob eine Über- oder Unterversorgung in der Region vorliegt.

$$\text{Differenz (Überschuss bzw. Unterversorgung) GI(t)} = \text{Erntemenge GI (t)} - \text{Verbrauch GI (t)}$$

Über das Verhältnis von Gesamtverbrauch von Gemüse beziehungsweise Kartoffeln nach 3.3 zu Erntemenge nach 3.2.2, wurde der **Selbstversorgungsgrad (SVG)** mit Gemüse berechnet, der zur Abschätzung der Versorgungslage dient.

Der SVG gibt an, wie hoch der Prozentsatz an Eigenproduktion in Relation zur benötigten Gesamtmenge einer Region ist.

$$\text{Selbstversorgungsgrad GI (\%)} = \frac{\text{Erntemenge GI(t)}}{\text{Verbrauch GI (t)}} * 100$$

Der so berechnete SVG spiegelt die Versorgungslage für den gesamten Gemüseverbrauch wieder. Das Verhältnis des kulturspezifischen Verbrauchs ist darin nicht berücksichtigt. Um dies zu berücksichtigen wurde der SVG zusätzlich für die einzelnen Kulturen entsprechend ihres spezifischen Verbrauchs und Anbaus berechnet.

### 3.4 Flächenbedarf bei Selbstversorgung

#### 3.4.1 Unter aktuellen Anbaubedingungen

Weiterhin wurde der Flächenbedarf bei einem SVG der Region von 100 % berechnet. Dafür wurde davon ausgegangen, dass die Kulturen komplett in der Region angebaut werden, die benötigte Erntemenge also dem aktuellen Gemüseverbrauch entspricht. Der Flächenbedarf wurde zum einen mit den Durchschnittserträgen des Regierungsbezirks Gießen berechnet. Da der Datenumfang für den Regierungsbezirk Gießen sehr gering war, wurde der Flächenbedarf zum anderen mit den Durchschnittserträgen Hessens bestimmt.

$$\text{Benötigte Anbaufläche GI (ha)} = \frac{\text{Verbrauch GI (t) bei SVG 100 \% * 10}{\text{Durchschnittsertrag gesamt GI/HE} \left( \frac{\text{dt}}{\text{ha}} \right)}$$

Um von der Anbaufläche auf die benötigte Grundfläche zu kommen, wurde von einem Wert aus einer Studie des Thünen-Instituts ausgegangen, der besagt, dass die Grundfläche im Schnitt 10 % über der Anbaufläche liegt (STROHM ET AL. 2016). Die Grundfläche wurde nur für die gesamte Gemüsefläche berechnet. Grund- und Anbauflächenbedarf wurden außerdem zusätzlich mit den Durchschnittserträgen Hessens berechnet.

#### 3.4.2 Bei Anpassung des Anbaumusters an das Verbraucherverhalten

In einem zweiten Schritt wurde für einen 100%igen SVG mit einem geänderten Anbauflächenverhältnis der Gemüsekulturen in der Region gerechnet, wie es sich unter Berücksichtigung des tatsächlichen nationalen Verbrauchs an Gemüse nach den Daten des BMEL ergibt. Um das veränderte Anbaumuster bei Selbstversorgung der Region zu berücksichtigen, wurde der spezifische Flächenbedarf für die einzelnen Kulturen/Kulturgruppen über den Verbrauch nach BMEL und den kulturspezifischen Durchschnittsertrag aus der hessischen Gemüseerhebung berechnet. Diese Rechnung wurde sowohl mit den Durchschnittserträgen des Regierungsbezirks Gießen als auch mit denen für Hessen durchgeführt.

$$\text{Benötigte Anbaufläche Kultur GI (ha)} = \frac{\text{Verbrauch Kultur GI (t) bei SVG 100 \% * 10}}{\text{Durchschnittsertrag Kultur GI/HE } \left(\frac{\text{dt}}{\text{ha}}\right)}$$

Ein gesamter Flächenbedarf für Gemüse, bei angepasstem Anbaumuster an den nationalen Verbrauch, wurde über die Summe der kulturspezifisch benötigten Flächen gebildet.

$$\text{Benötigte Anbaufläche GI Summe (ha)} = \sum (\text{Benötigte Anbaufläche Einzelkultur GI/HE (ha)})$$

Der Flächenbedarf für den Kartoffelanbau wurde über den Durchschnittsertrag berechnet, der bereits zur Ermittlung der Erntemenge nach 3.2.3 genutzt wurde (DESTATIS 2018).

### 3.4.3 Flächenbedarf unter ökologischen Anbaubedingungen

Zahlen über den ökologischen Gemüseanbau lagen in der Gemüseerhebung nur für ganz Hessen vor, nicht für den Regierungsbezirk Gießen (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b).

Um eine Berechnung der benötigten Anbaufläche für ökologisches Gemüse in Mittelhessen durchführen zu können, musste daher zunächst der Anteil des ökologischen Gemüsebaus im Regierungsbezirk Gießen für 2016 abgeschätzt werden.

Dazu wurde der hessenweite Anteil an ökologisch produziertem Gemüse im Verhältnis zur gesamten Gemüseproduktion in Hessen auf die gesamte Gemüseproduktion im Regierungsbezirk Gießen bezogen. Dies erfolgte sowohl für die Anbaufläche, als auch für die Erntemenge.

**Gemüsefläche Ökolandbau GI (ha)**

$$= \frac{\text{Ökologische Gemüsefläche HE (ha)}}{\text{gesamte Gemüsefläche HE (ha)}} * \text{gesamte Gemüsefläche GI (ha)}$$

**Gemüsemenge Ökolandbau GI (t)**

$$= \frac{\text{Ökologische Gemüseerträge HE (t)}}{\text{gesamte Gemüseerträge HE (t)}} * \text{gesamte Gemüseerträge GI (t)}$$

Aus dieser Vorgehensweise konnte dann der für die Berechnung der benötigten ökologischen Anbaufläche notwendige Durchschnittsertrag für ökologisch produziertes Gemüse im Regierungsbezirk Gießen gebildet werden. Dieser wurde wiederum zur Berechnung des Flächenbedarfs bei verschiedenen Flächenanteilen des ökologischen Landbaus nach dem in 3.4.1 beschriebenen Vorgehen genutzt. Zusätzlich zum Flächenbedarf bei 100 % ökologischem Anbau, wurde ein Szenario für einen Anteil der ökologischen Landwirtschaft von 25 % berechnet.

Für den Flächenbedarf von ökologisch erzeugten Kartoffeln wurde ein Durchschnittsertrag aus der Literatur verwendet (STEIN-BACHINGER et al. 2004). Hierbei handelt es sich um das mittlere Ertragsniveau bei der späten Speisekartoffelerzeugung. Die Berechnung des Flächenbedarfs erfolgte über diesen Durchschnittsertrag wie in 3.4.3 beschrieben.

#### **3.4.4 Unter konventionellen Anbaubedingungen**

Um den Flächenbedarf bei ausschließlich konventionellem Anbau zu berechnen, wurde die in 3.4.1 beschriebene Rechnung mit der Differenz aus den Gesamtanbauzahlen 2016 und denen in 3.4.3 berechneten Zahlen der ökologischen Flächen durchgeführt.

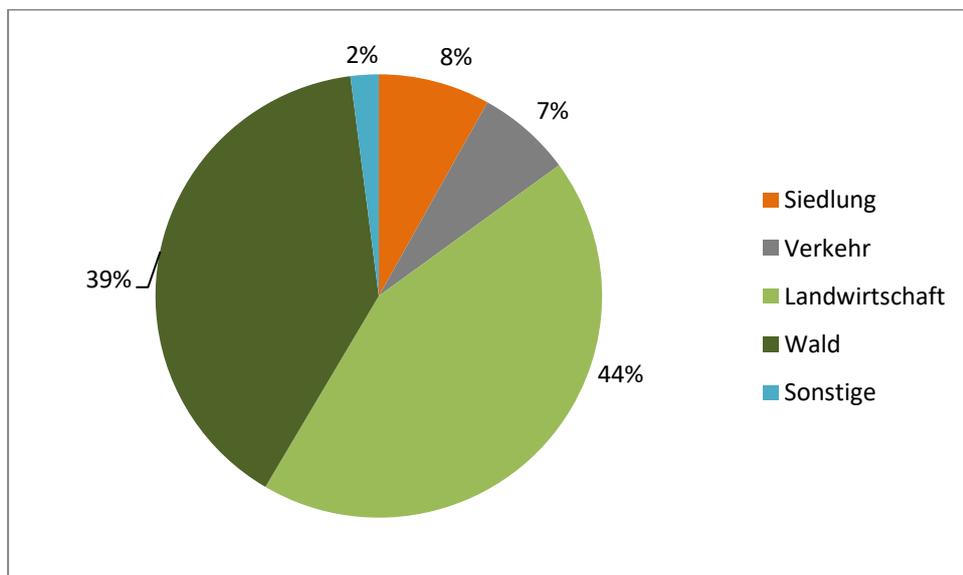
## 4 Ergebnisse

### 4.1 Allgemeine Flächennutzung

Der Regierungsbezirk Gießen umfasst laut Flächeninanspruchnahme Hessen ca. 538.000 ha Bodenfläche, deren Aufteilung in Abbildung 3 dargestellt wird. Ca. 234.000 ha der gesamten Bodenfläche wird landwirtschaftlich genutzt, was einem Anteil von 44 % entspricht. Der Rest teilt sich in 212.500 ha Waldflächen, 43.500 ha Siedlungsfläche, 37.000 ha Verkehrsflächen und 11.000 ha andere Flächen auf (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2019).

45 % der Landwirtschaftsfläche – ca. 114.171 ha - werden ackerbaulich genutzt, 55 % sind Dauergrünland. (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

**Abbildung 3: Aufteilung der Fläche (%) im Regierungsbezirk Gießen 2016**



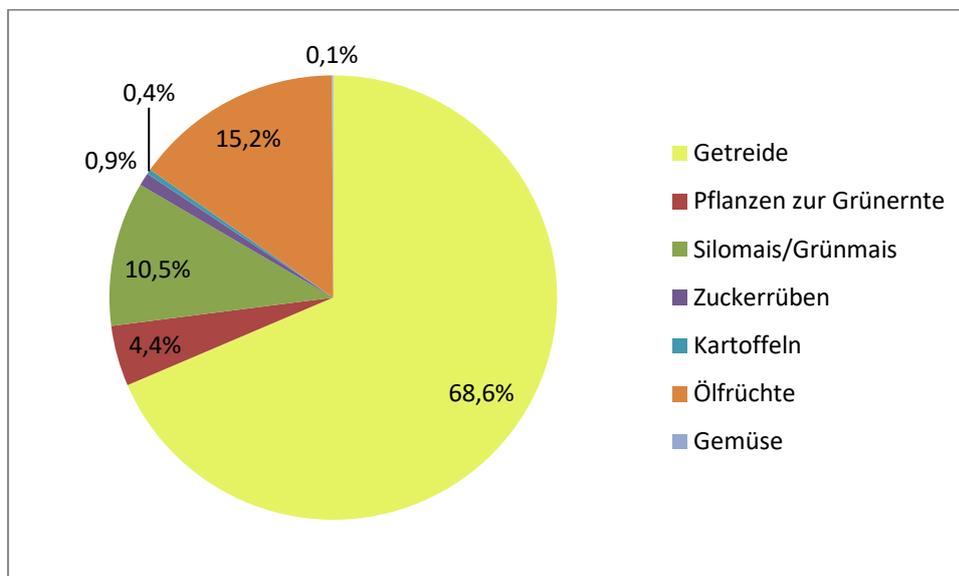
(Quelle: Eigene Abb. nach HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2019)

Wie in Abbildung 4 zu erkennen, wird ein Großteil der Ackerfläche Mittelhessens mit Getreidekulturen bestellt. Ihr Anteil macht ungefähr 67 % aus. Die Hauptkulturen sind hierbei Weizen und Gerste, die zusammen über die Hälfte der Ackerfläche einnehmen. Triticale, Roggen, Hafer und Körnermais nehmen zusammen nur knapp 13 % der Ackerfläche ein (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

Einen weiteren großen Anteil macht der Anbau von Silomais und der Anbau von Ölfrüchten aus. Sie nehmen zusammen ca. 25 % der Ackerfläche ein.

Der Kartoffelanbau beansprucht nur 0,4 % der Ackerfläche, der Anbau von Zuckerrüben knapp unter 1 %. Am geringsten ist der Anteil den die Gemüseanbaufläche einnimmt, er liegt bei 0,1 % (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

**Abbildung 4: Flächenanteile (%) der Ackerkulturen im Regierungsbezirk Gießen 2016**



(Quelle: Eigene Abb. nach HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a)

37.588 ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Mittelhessen werden in ökologischer Wirtschaftsweise bestellt, was einem Anteil von 18% an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche entspricht. Dieser Anteil liegt deutlich über dem hessenweiten Anteil der im Jahr 2016 12 % betrug. (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a).

## 4.2 Erzeugung

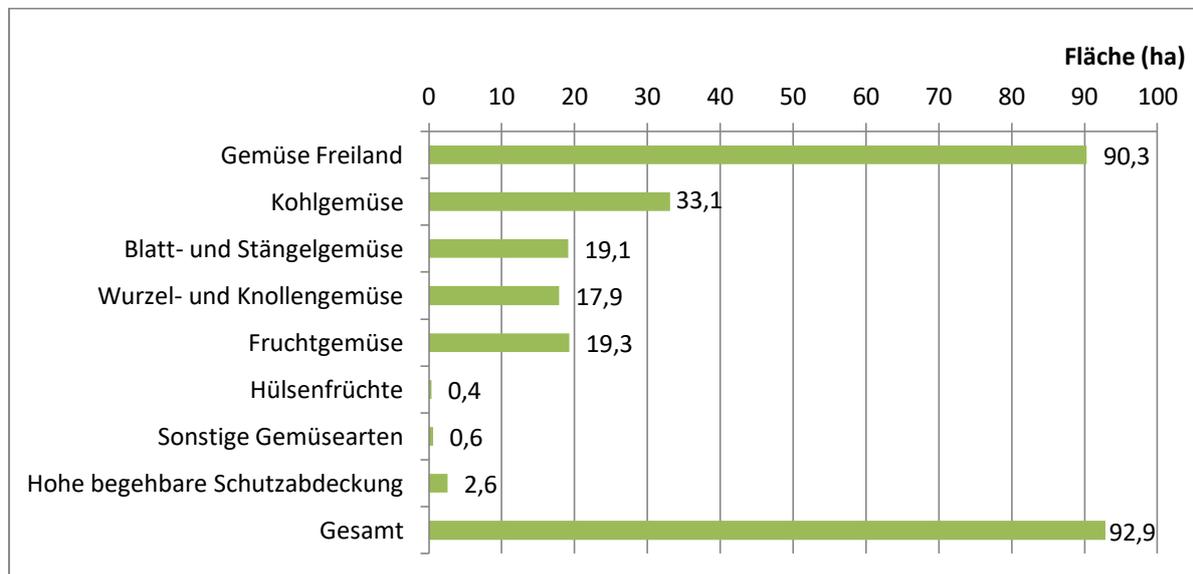
### 4.2.1 Anbauflächen von Gemüse

Der Anbau von Gemüse beansprucht im Regierungsbezirk Gießen eine Grundfläche von 80,5 ha im Freiland. Da manche Flächen auf Grund von kurzen Kulturzeiten mehrfach genutzt werden können, liegt die Anbaufläche bei 90,3 ha im Freiland und 2,6 ha unter Schutzabdeckung (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b).

Wie in Abbildung 5 zu sehen, macht dabei der Anbau von Kohlkulturen auf 33 ha den größten Anteil aus. Bei der Kulturgruppe „Fruchtgemüse“, die eine Fläche von 19 ha in Anspruch nimmt, wird mit 17 ha der Großteil mit Kürbissen bestellt. Bei den anderen Kulturgruppen ist eine Aussage über den Anbau einzelner Kulturen nicht möglich, da häufig Flächen- und Ertragszahlen fehlen (Anhang Tab. 1).

44,5 ha der gemüsebaulich genutzten Grundfläche liegen im Landkreis Gießen, das entspricht 55 % der mittelhessischen Grundfläche, auf der Gemüse angebaut wird. Diese Fläche verteilt sich auf 5 Betriebe (Anhang Tab.2). Im Landkreis Marburg-Biedenkopf gibt es 6 Betriebe, die Gemüse anbauen. Allerdings bewirtschaften sie nur eine Fläche von ca. 11 ha, was 14 % der gesamten Grundfläche Mittelhessens für den Gemüseanbau entspricht. Die restlichen 25 ha verteilen sich auf den Lahn-Dill-Kreis, Limburg/Weilburg und den Vogelsbergkreis, in denen es jeweils nur zwei bzw. im Vogelsbergkreis nur einen Betrieb gibt, die Gemüse anbauen. Über die genauere Verteilung der Flächen auf diese Landkreise gibt es keine Angaben. Die durchschnittliche Gemüseanbaufläche in Mittelhessen liegt pro Betrieb bei 5,6 ha.

**Abbildung 5: Anbaufläche von Gemüse nach Kulturgruppen im Regierungsbezirk Gießen 2016**



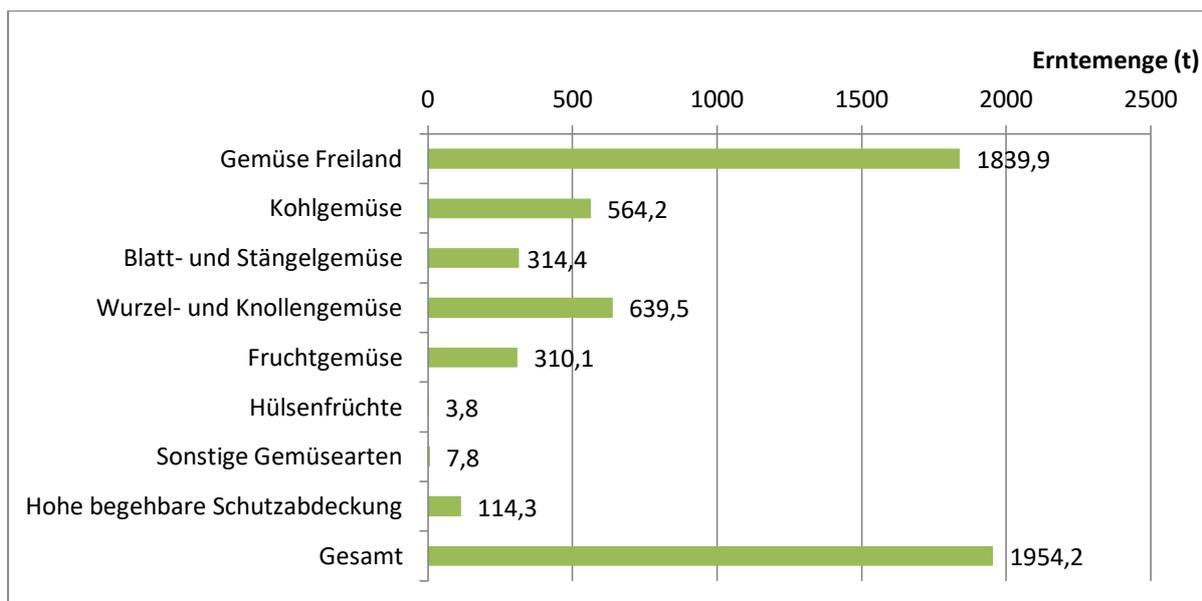
(Eigene Abb. nach HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a)

## 4.2.2 Erntemengen von Gemüse

Der durchschnittliche Flächenertrag über alle Gemüsekulturen im Freiland liegt im Regierungsbezirk Gießen bei 204 dt/ha. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Kulturen sind jedoch sehr hoch. Der Ertrag von Feldsalat liegt beispielsweise bei nur 74 dt/ha, der von Zwiebeln hingegen bei 437 dt/ha. Der Durchschnittsertrag der Kulturen, die unter Schutzabdeckungen angebaut werden, liegt bei 440 dt/ha, wobei hier besonders die Erträge von Tomaten und Gurken ins Gewicht fallen, sie liegen bei knapp 1.300 und 1.400 dt/ha. (Anhang Tab. 1).

Die Gesamtproduktion von Gemüse beläuft sich auf rund 1.954 t für den gesamten Regierungsbezirk, was bei der Anbaufläche von knapp 93 ha einem Durchschnittsertrag von 210 dt/ha entspricht. Auch die Summe der flächengewichteten Durchschnittserträge kommt auf einen Wert von 211 dt/ha. Die Aufteilung der Freilandfläche in die einzelnen Kulturgruppen, sowie die Anbaumenge unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen ist Abbildung 6 zu entnehmen. Zur Verteilung der Erntemenge auf die Landkreise wurden keine Angaben gemacht. (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b).

**Abbildung 6: Erntemenge von Gemüse nach Kulturgruppen im Regierungsbezirk Gießen 2016**



Eigene Abb. nach HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a)

### 4.2.3 Anbaufläche und Erntemenge von Kartoffeln

Kartoffeln werden in Mittelhessen auf 384 ha angebaut (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a), was nur ca. 0,35 % der Ackerfläche entspricht. Bedingt durch einen hohen Durchschnittsertrag von 399,5 dt/ha werden von dieser Fläche ca. 15.300 t Kartoffeln geerntet (DESTATIS 2018)

### 4.3 Bedarfsdeckung

Der Verbrauch von Gemüse liegt bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von 97 kg pro Jahr (BMEL 2018). Das ergibt für die Region Mittelhessen einen Jahresbedarf von ca. 101.500 t (Tabelle 1). Die berechnete Produktion von 1.954,2 t im Jahr 2016 liegt dem entsprechend fast 100.000 t unter der jährlich benötigten Gemüseproduktion. Der SVG für Mittelhessen liegt bei rund 2 %.

**Tabelle 1: Verbrauch und Selbstversorgungsgrad im Regierungsbezirk Gießen 2016**

	<b>Pro-Kopf- Verbrauch D<sup>2</sup></b>	<b>Verbrauch GI<sup>3</sup></b>	<b>Ernte- menge GI<sup>1</sup></b>	<b>Differenz<sup>3</sup> (Ernte - Verbrauch)</b>	<b>SVG GI<sup>3</sup></b>
	kg/Jahr	t/Jahr	t/Jahr	t/Jahr	%
Einwohner GI: 1.045.494					
Insgesamt	97,1	101517	1954	-99563	1,9
Weißkohl, Rotkohl	4,1	4287	55	-4231	1,3
Wirsing, Kohlrabi, Chinakohl	2,5	2614	22	-2592	0,8
Rosenkohl	0,4	418	.	-418	.
Blumenkohl, Grünkohl	2,0	2091	8	-2083	0,4
Möhren, Rote Rüben	8,7	9096	29	-9067	0,3
Sellerie	0,9	941	30	-911	3,2
Porree	1,1	1150	35	-1115	3,1
Spinat	1,3	1359	25	-1335	1,8
Spargel	1,5	1568	-	-1568	0,0
Erbsen	1,2	1255	-	-1255	0,0
Bohnen	2,2	2300	-	-2300	0,0
Kopf- und Eisbergsalat	2,6	2718	64	-2654	2,4
anderer Salat	3,2	3346	163	-3183	4,9
Speisezwiebeln	8,0	8364	127	-8237	1,5
Tomaten	27,2	28437	58	-28379	0,2
Gurken	6,5	6796	26	-6769	0,4
Chmpignons	1,8	1882	-	-1882	0,0
Sonst. Gemüse	21,8	22792	1285	-21507	5,6
Kartoffeln	57,9	60534	15341	-45193	25,3

Zeichenerklärung: „.“: Keine Angabe oder geheim gehalten; „-“ : nicht angebaut  
(Quelle: eigene Abb. nach: 1: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b  
(Produktgruppen teilweise zusammengefasst); 2: BMEL 2018; 3: eigene Berechnung)

Wie in Tabelle 1 zu sehen, ist die Versorgungslage bei der Gruppe „Sonstige Gemüse“ am besten. Allerdings ist hier zu beachten, dass es sich hierbei nicht um eine Einzelkultur handelt, sondern die Gruppe eine Vielzahl an Kulturen enthält. Sie enthält Daten, die entweder nicht in den Kategorien des BMEL vorkamen, so wie Zucchini und Kürbis, oder Daten, die in der Gemüseerhebung innerhalb der Einzelkulturen geheimgehalten waren. Die Versorgung mit Salaten, die unter die Kategorie „Sonstige Salate“ zusammengefasst wurden ist auch verhältnismäßig gut. Hier können 5 % des Bedarfs über Eigenanbau gedeckt werden. Alle anderen Kulturen haben einen SVG zwischen 0 %, weil sie gar nicht angebaut werden und 3 %.

Auch bei Kartoffeln ist der SVG niedrig, im Regierungsbezirk Gießen konnten 25 % des Kartoffelverbrauchs für die menschliche Ernährung durch Eigenanbau gedeckt werden. Ein hoher Verbrauch von 58 kg/Kopf/Jahr, was für die Bevölkerung des Landkreises einen Verbrauch von 60.500 t ergibt, steht im Gegensatz zur Erntemenge von lediglich 15.300 t.

## 4.4 Flächenbedarf bei Selbstversorgung

### 4.4.1 Unter aktuellen Anbaubedingungen

Um die Region ausschließlich mit regionalem Gemüse zu versorgen, wäre bei Beibehaltung des aktuellen Anbauverhältnisses und gleichbleibenden Flächenerträgen eine Anbaufläche von 4.826 ha, statt der momentan bewirtschafteten 93 ha nötig (Tabelle 2 und Anhang Tab.7). Dies entspräche einer ungefähren Grundfläche von 4.343 ha. Berechnet man den Flächenbedarf für den Regierungsbezirk Gießen mit den durchschnittlichen Flächenerträgen für ganz Hessen, die höher sind, wären ca. 900 ha weniger nötig, die Anbaufläche läge dann bei 3.894 ha, die Grundfläche bei ca. 3.504 ha.

### 4.4.2 Bei Anpassung des Anbaumusters an das Verbraucherverhalten

Die Berechnung über die Summe der kulturspezifischen Flächenbedarfe (Abbildung 7 und Anhang Tab. 1) berücksichtigt das veränderte Anbauverhältnis der Gemüsekulturen entsprechend des Gemüseverbrauchs nach nationalem Verbrauchsmuster (BMEL 2017). Hieraus ergibt sich eine Anbaufläche von rund 3.631 ha bei den Durchschnittserträgen des Regierungsbezirks Gießen (Tabelle 2). Dies entspräche einer Grundfläche von rund 3.268 ha. Bei Zugrundelegung der hessischen Durchschnittserträge wäre eine Anbaufläche von ca. 3.021 ha nötig, was einer ungefähren Grundfläche von 2.719 ha entspräche.

**Tabelle 2: Flächenbedarf bei Selbstversorgung des Regierungsbezirk Gießen nach verschiedenen Berechnungsgrundlagen**

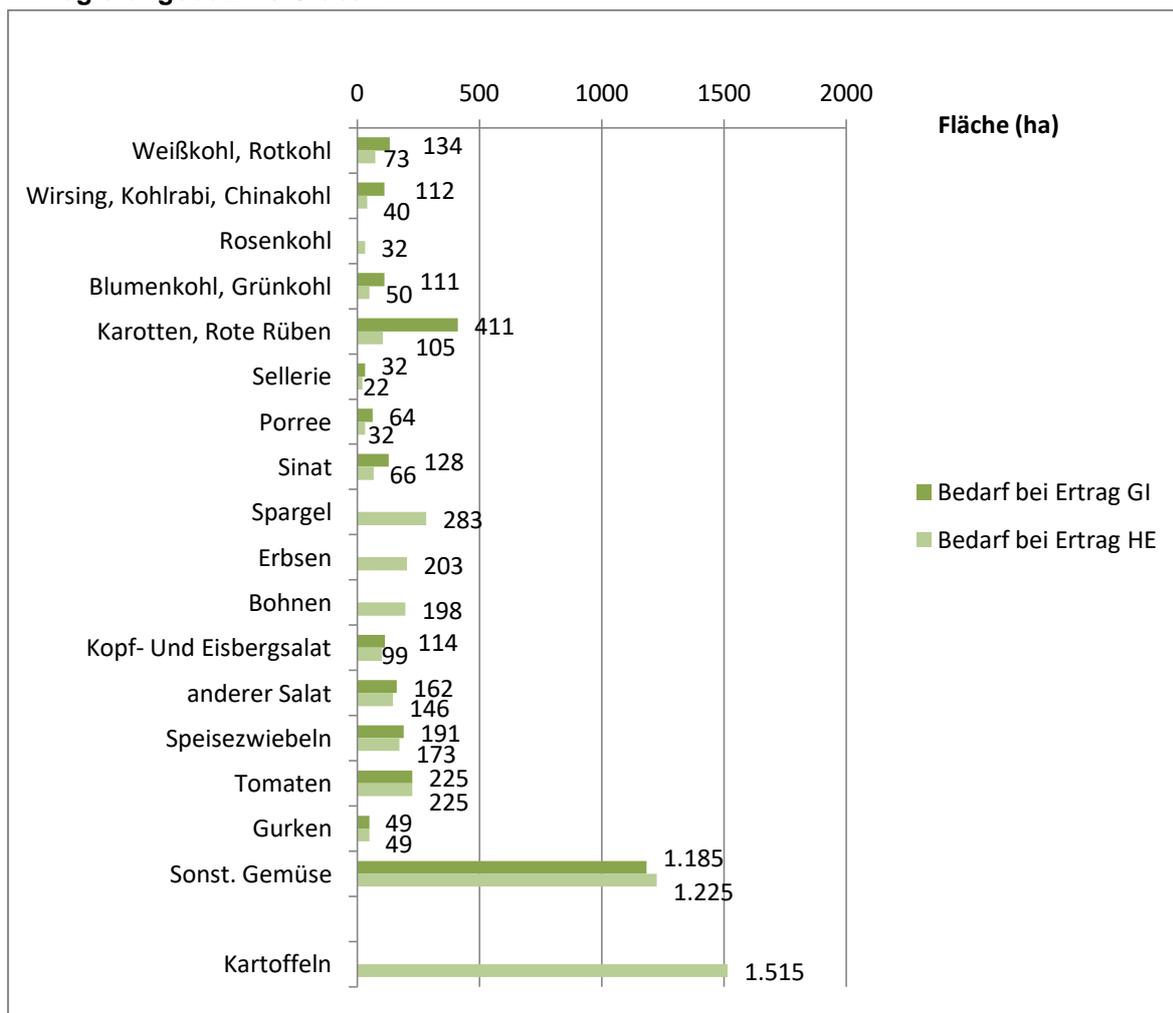
		Flächenbedarf	
		<i>Ertrag GI</i>	<i>Ertrag HE</i>
		ha	ha
Bisheriges Anbaumuster (gesamt)	Anbaufläche	4826,0	3893,8
	Grundfläche	4343,4	3504,4
Anbaumuster nach Gemüseverbrauch (Summe)	Anbaufläche	3631,2	3020,9
	Grundfläche	3268,1	2718,8

(Quelle: Eigene Berechnung, siehe Anhang Tab. 7)

Wie in der Abbildung 7 zu erkennen, ist bei allen Kulturen eine deutlich größere Anbaufläche nötig. Besonders groß ist der Flächenbedarf für den Anbau von Karotten und roter Beete, sowie von Kartoffeln. Auch die benötigte Anbaufläche für Tomaten von 225 ha ist sehr hoch, beachtet man, dass der Tomatenanbau weitestgehend unter Schutzabdeckung stattfinden muss.

Für eine vollständige Selbstversorgung von Mittelhessen mit Kartoffeln wären bei einem Durchschnittsertrag von 399 dt/ha 1.515 ha nötig. Die benötigte Anbaufläche liegt somit weit höher als die 2016 vorhandenen 384 ha.

**Abbildung 7: Flächenbedarf für die Gemüsekulturen/Kulturgruppen bei Selbstversorgung des Regierungsbezirks Gießen**



(Quelle: Eigene Abb., siehe Anhang Tab. 7)

#### 4.4.3 Flächenbedarf unter ökologischen Anbaubedingungen

Die Zahl ökologisch bewirtschafteter Gemüsebetriebe ist im Vergleich zu deren Anbaufläche und Ertrag recht hoch. Ihr Anteil liegt bei 13 % der Betriebe mit Freilandgemüseanbau und bei 42 % der Betriebe mit Anbau unter Schutzabdeckung (Anhang Tab. 6). Entsprechend der Berechnung nach 3.2 müssten von den 16 Gemüsebaubetrieben, die Freilandgemüseanbau in Mittelhessen betreiben, zwei ausschließlich ökologisch wirtschaftende Betriebe sein. Von den sieben Betrieben, die Gemüse unter Schutzabdeckung anbauen, müssten drei ökologisch bewirtschaftet werden.

Hessenweit sind 8 % der Gemüseflächen ökologisch bewirtschaftet, was im Regierungsbezirk Gießen einer Fläche von 7 ha entspräche. Unter Schutzabdeckung sind in Hessen 30 % der Flächen ökologisch bewirtschaftet. Im Regierungsbezirk Gießen wäre bei diesem Verhältnis mit 0,8 ha ökologisch bewirtschafteter Gemüsefläche unter Schutzabdeckung zu rechnen.

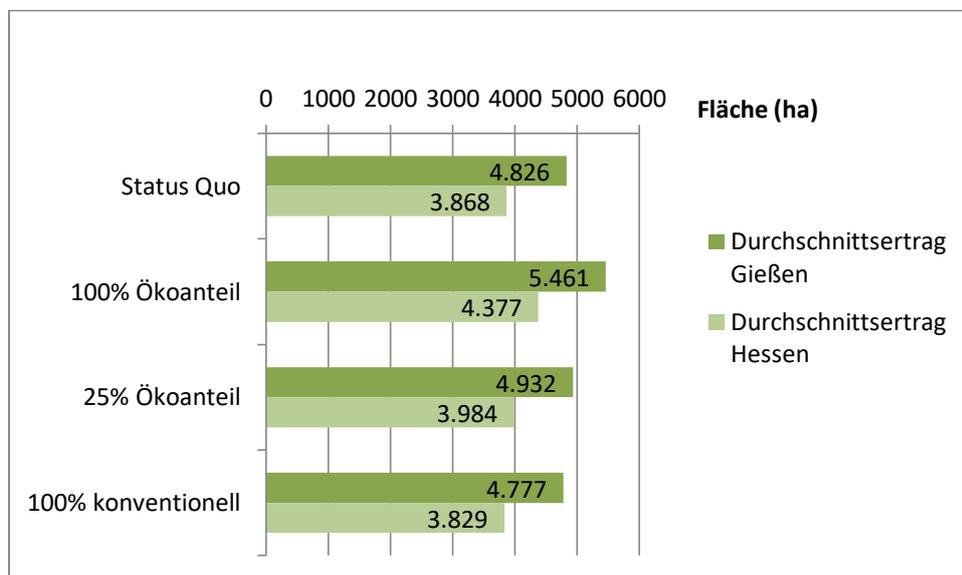
Nur 7 % der Erntemenge an Freilandgemüse sind in Hessen aus ökologischem Landbau, unter Schutzabdeckung sind es knapp 20 %. Das entspräche in Bezug auf Mittelhessen einer Erntemenge von 139 t ökologisch produziertem Gemüse, wovon 128,5 t im Freiland produziert würden und 22,5 t unter Schutzabdeckung.

Der Flächenertrag von ökologischem Freilandgemüse in Hessen beträgt nach eigenen Berechnungen, entsprechend Kapitel 3.2, ungefähr 88 % des Durchschnittsertrags bei momentaner Bewirtschaftung, der unter Schutzabdeckung 67 %. Für Mittelhessen käme das einem Durchschnittsertrag von ökologischen Freiland- und Schutzabdeckungskulturen von 186 dt/ ha gleich, statt der momentanen 210 dt/ha, die einen nicht erfassten Anteil ökologischer Bewirtschaftung enthalten. Der Durchschnittsertrag der konventionell bewirtschafteten Flächen liegt ungefähr bei 212 dt/ha. Somit entspricht der Durchschnittsertrag der ökologischen Flächen ungefähr 87,5 % der konventionellen Flächen.

Berechnet man über den Durchschnittsertrag von 186 dt/ha den Flächenbedarf für die gesamten Gemüsekulturen aus ökologischem Anbau, kommt man auf eine Fläche von 5.462 ha. Berechnet man einen Durchschnittsertrag, der 25 % des Ertrags der Ökoflächen und 75 % des Ertrags der konventionellen Flächen enthielte, läge er bei 206 dt/ha. Über diesen Durchschnittsertrag entsteht ein Flächenbedarf von 4931 ha, von denen 1233 ha ökologisch bewirtschaftet wären und 3.700 ha konventionell. Geht man davon aus, dass die Erträge auf das hessische Niveau

angehoben werden können, läge der Flächenbedarf bei ausschließlich ökologischem Landbau mit einem Durchschnittsertrag von knapp 232 dt/ha bei 4.377 ha. Bei einem Anteil des ökologischen Landbaus von 25 %, beträgt der Durchschnittsertrag ungefähr 255 dt/ha, der Flächenbedarf liegt bei 3.984 ha.

**Abbildung 8: Flächenbedarf bei Selbstversorgung mit Gemüse aus verschiedenen Bewirtschaftungsweisen im Regierungsbezirk Gießen**



(Quelle: eigene Abb., siehe Anhang Tab.6)

Für den Kartoffelertrag wurde der hessenweite Wert von 399,5 dt/ha angenommen. Dieser enthält schon einen gewissen Anteil ökologischer Bewirtschaftung, der sich jedoch nicht ermitteln lässt, da es in den verwendeten Statistiken keine Zahlen zum ökologischen Kartoffelanbau in Hessen gibt.

Der mittlere Durchschnittsertrag von ökologisch angebauten Spätkartoffeln liegt bundesweit laut Literatur bei ca. 250 dt/ha (STEIN-BACHINGER et al. 2004). Bei ausschließlich ökologischem Kartoffelanbau wäre eine Fläche von 2.421 ha nötig. Bei einem Anteil des Ökolandbau von 25 % läge der Flächenbedarf bei 1.672 ha.

#### 4.4.4 Unter konventionellen Anbaubedingungen

Bei ausschließlich konventionellem Gemüseanbau ist ein ungefährer Durchschnittsertrag von 265 dt/ha in Hessen zu erwarten. Für den Regierungsbezirk Gießen läge er bei 212 dt/ha. Bei dem höheren hessischen Durchschnittsertrag wäre eine ungefähre Fläche von 3829 ha für den Regierungsbezirk Gießen nötig. Bei den Erträgen für den Regierungsbezirk Gießen angegeben ergibt sich ein Flächenbedarf von 4.777 ha.

## **5 Diskussion der Ergebnisse**

### **5.1 Einordnung der Ergebnisse: Deutschland**

#### **5.1.1 Anbau und Handel**

Sucht man nach Gründen für den niedrigen Selbstversorgungsgrad mit Gemüse in Mittelhessen, macht es Sinn zunächst einen Blick auf die Versorgungslage Deutschlands zu werfen (Anhang Tab. 13 und 14). Zwar sind Anbaumuster häufig sehr regionalspezifisch, Gründe die für den niedrigen SVG mit Gemüse in Deutschland verantwortlich sind, könnten durchaus aber auch Einfluss auf die Region Gießen haben.

Deutschlandweit lag der SVG von Gemüse im Jahr 2016 bei 35 %. 3,5 Mio. t stammten aus Eigenproduktion, sie wurden auf einer Fläche von 121.000 ha angebaut (BMEL 2018).

Vor allem der Anbau von Salat und Spargel ist in den letzten Jahren in Deutschland deutlich angestiegen. So hat die Gruppe Blatt- und Stängelgemüse, der diese Kulturen zugeordnet werden, einen 30%igen Anstieg der Anbaufläche von 2010 bis 2015 zu verzeichnen (STROHM et al. 2016). Auch die Anbaufläche in der Gruppe Wurzel- und Knollengemüse ist in diesem Zeitraum um 13 % gestiegen,. Am größten ist hier der Anteil von Zwiebeln und Karotten (STROHM et al. 2016). Der Anbau von Kohlgemüse war in den letzten Jahren hingegen rückläufig. Im Jahr 2012/14 wurden auf 11 % weniger Fläche Kohl angebaut als noch im Jahr 2004/06 (STROHM et al. 2016).

Um den geringen SVG mit Gemüse in Deutschland von 35 % zu kompensieren, wurden im Jahr 2016 laut Außenhandelsstatistik über 7 Mio. t Frischgemüse importiert(BMEL 2018). Damit ist der Import von Gemüse doppelt so hoch wie die Eigenproduktion von knapp 3,5 Mio. t. Rund 1,4 Mio. t Gemüse werden exportiert (BMEL 2018). Die am meisten exportierten Kulturen sind Weiß- und Rotkohl, Zwiebeln und als verarbeitetes Produkt Essiggurken. Mehr als 95 % der Exporte gehen ins europäische Ausland (STROHM et al. 2016). Hauptkulturen, die importiert werden, sind Tomaten und Gurken, die zusammen fast die Hälfte der Importe ausmachen (BMEL 2018). Mit 90 % wird der größte Anteil des Frischgemüses aus Mitgliedsstaaten der EU bezogen, hauptsächlich aus den Niederlanden und Spanien (STROHM et al. 2016). Die Niederlande liefern überwiegend in den Sommermonaten Tomaten, Gurken und Paprika. Im Winter werden diese Kulturen aus Spanien

importiert. Hier ist der Anbau, auf Grund zu hoher Temperaturen im Sommer, nur in den Wintermonaten möglich (STROHM et al. 2016).

Die steigende Nachfrage nach Tomaten und anderen Gewächshauskulturen zeigt sich auch an wachsenden Gewächshausflächen. In den Niederlanden wurden im Jahr 2016 auf knapp 5.000 ha Gemüse im Gewächshaus angebaut (STATLINE 2019). Im Vergleich dazu sind es in Deutschland, mit einer deutlich größeren Landfläche, nur 1.200 ha unter Schutzabdeckung (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b). Die Fläche des Anbaus unter Glas ist in den Niederlanden steigend, während die Zahl der entsprechenden Betriebe weniger wird. Waren es im Jahr 2000 3.433 Betriebe, die auf 4.200 ha Gemüse unter Schutzabdeckungen anbauten, sank die Betriebszahl im Jahr 2016 auf nur noch 1.327 Betriebe mit einer Anbaufläche von 4900 ha. Das entspricht einer Steigerung der Anbaufläche um 19 %, während die Betriebszahl um knapp 30 % zurückgegangen ist (STATLINE 2019).

### **5.1.2 Verbrauchsmuster**

Die Änderung im Anbauverhältnis spiegelt sich auch in den Verbrauchszahlen der Gemüsekulturen wieder (Anhang Tab. 15 und 16). Betrachtet man diese, fällt auf, dass vor allem der Tomatenverbrauch enorm angestiegen ist. Im Jahr 1999/2000 lag der Tomatenverbrauch noch bei 17,5 kg/Kopf/Jahr, 2016 sind es mit 27 kg/Kopf beinahe 10 kg mehr pro Jahr (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT 2001). Auch beim Verbrauch von Karotten/Roter Beete, Zwiebeln, Gurken, Spinat und Spargel gab es einen deutlichen Anstieg. Dies deckt sich weitestgehend mit der oben genannten Änderung der Anbaufläche. Der Rückgang der Kohlanbaufläche spiegelt sich ebenfalls in den Änderungen des Verbrauchsmusters wieder. Vor allem bei Weiß- und Rotkohl ist der Rückgang deutlich zu erkennen. Im Jahr 2016 wurden rund 3 kg weniger Kohl pro Jahr verbraucht als noch im Jahr 1999/2000. Der Verbrauch sank von 12 kg auf rund 9 kg pro Person und Jahr über alle erfassten Kohlkulturen (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT 2001).

Die Zahlen von Import und Export (Anhang Tab.13 und 14) machen deutlich, dass das Konsumverhalten nicht zur Verbesserung des SVG beiträgt. Der Trend geht eher weg von einer saisonalen Ernährung. Auf Grund der klimatischen Verhältnisse ist der Gemüseanbau mit Ausnahme weniger Kulturen auf die Sommermonate beschränkt. Der Verbrauch ändert sich dahingehend, dass Kulturen, die in Deutschland nur im

Sommer angebaut werden, ganzjährig nachgefragt werden. Kohl, der ein klassisches Wintergemüse und gut lagerfähig ist, wird durch schlecht lagerfähige Blatt-, Stiel- und Gewächshauskulturen ersetzt. Diese werden asaisonal im Ausland, in dem die klimatischen Bedingungen besser sind, angebaut.

Schaut man sich die für Gemüse empfohlenen Verzehrzahlen der DGE an (Anhang Tab.8), wird deutlich, dass der Gemüseverzehr trotz Steigerung in den letzten Jahrzehnten, immer noch deutlich zu gering ist. Die empfohlene Tagesmenge von 400 g Gemüse pro Person entspräche einer Jahresmenge von 146 kg (DGE 2019). Die momentan verbrauchten 97,1 kg pro Person liegen deutlich unter dieser Empfehlung. Hinzu kommt, dass Gemüseverbrauch, nicht dem Verzehrten entspricht. Der Verbrauch beinhaltet auch weitere Größen, wie den Anteil weggeworfener Lebensmittel. Rechnet man den Gemüseverzehr aus der NVZ aus dem Jahr 2008 auf einen Jahresverzehr hoch, liegt dieser bei ungefähr 81,2 kg pro Jahr, also weit unter oben genanntem Verbrauch und damit noch stärker unter der Empfehlung (MRI 2008). Sollen die Empfehlungen der DGE in Zukunft auch nur annähernd erreicht werden, muss es entweder eine deutliche Steigerung der Gemüseanbaufläche oder der Gemüseimporte geben.

Im Gegensatz zum Gemüsekonsum ist der Fleischverzehr deutlich zu hoch. Laut BMEL lag der Verzehr im Jahr 2016 bei ungefähr 60 kg Fleisch pro Person und Jahr. Der Verbrauch lag mit beinahe 88 kg noch deutlich darüber (BMEL 2018). Empfohlen wird von der DGE nur eine Menge von wöchentlich 300-600 g, was einer jährlichen Menge von ungefähr 23 kg entspricht (DGE 2019). Schaut man sich den Fleischverbrauch an, geht dieser vor allem bei Konsum von Fleisch aus intensiver Tierhaltung mit einem hohen Einsatz von Kraftfuttermitteln einher. Diese Kraftfuttermittel bestehen zum Großteil aus Getreide. So wurden in Deutschland im Jahr 2016 über 25 Mio. t Getreide (in Getreideeinheiten) an Nutztiere verfüttert, 45,5 Mio. t wurden im gleichen Jahr in Deutschland geerntet (BMEL 2018).

Auch die Reduktion von Lebensmittelabfällen könnte dazu beitragen, dass sich die Region besser selbst versorgen könnte. Durch leichte Verderblichkeit ist der Anteil von Gemüse an den weggeworfenen Lebensmitteln in privaten Haushalten mit 25 % besonders groß (HÜBSCH 2017). 17 % der weggeworfenen Gemüseabfälle wären laut Verbraucherangaben vermeidbar gewesen (HÜBSCH 2017). Berechnet man den Anteil von Gemüse an der Lebensmittelabfallmenge aus privaten Haushalten, die jährlich rund 6 Mio. t beträgt, ergibt sich eine Menge von fast 1,5 Mio. t (Anhang Tab.

9 und 10). Hiervon wären 0,26 Mio. t vermeidbare Gemüseabfälle (Anhang Tab. 10). Schaut man sich diese Zahl in Relation mit der jährlich in Deutschland produzierten Gemüsemenge von 3,5 Mio. t an, wird deutlich wie groß das Ausmaß der Lebensmittelverschwendung ist. Allein von den vermeidbaren Gemüseabfällen könnten rund 1,8 Mio. Menschen ernährt werden, würden sie sich an die Empfehlung der DGE von 146 kg Gemüse pro Jahr halten. Bei aktuellem Verbrauch von 97,1 kg wären es sogar an die 2,7 Mio. Menschen (Anhang Tab.11). Hier ist jedoch zu beachten, dass der aktuelle Verbrauch auch schon einen Teil weggeworfener Lebensmittel enthält. Bei sinkender Lebensmittelverschwendung und ansonsten gleichbleibendem Konsum würde der Verbrauch ebenfalls abnehmen und somit könnten noch mehr Menschen mit der aktuell produzierten Gemüsemenge versorgt werden. Da ein Großteil der weggeworfenen Lebensmitteln aus privaten Haushalten stammt (SCHMIDT et al. 2019), ist die Aufklärung über die korrekte Lagerung und die Bedeutung des Mindesthaltbarkeitsdatums besonders wichtig.

## **5.2 Einordnung der Ergebnisse: Hessen**

### **5.2.1 Regionale Flächen- und Ernteverteilung**

In Hessen wurden im Jahr 2016 von 366 Betrieben auf 7.651 ha knapp 199.500 t Gemüse im Freiland produziert. Außerdem produzieren 74 Betriebe zusätzlich auf 31,5 ha unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen, das heißt in Gewächshäusern und Folientunneln, über 2.000 t Gemüse. (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b). Lediglich 1 % der gesamten Gemüseanbaufläche Hessens liegt im Regierungsbezirk Gießen, auch aus der gesamten hessischen Gemüseernte wurde nur 1 % im Regierungsbezirk Gießen produziert. Der SVG mit Gemüse liegt für Hessen bei knapp 33 %. Der Gemüseanbau Hessens findet zum Großteil im Regierungsbezirk Darmstadt statt, hier liegen über 6.500 ha, was 88 % der Gemüseanbauflächen entspricht. Dieses Muster zeigt sich auch in der Ernteverteilung: 77 % des Gemüseertrags in Hessen stammen aus Darmstadt. Der SVG im Regierungsbezirk Darmstadt beträgt 40 %.

Hierbei fällt auf, dass sich ein Großteil der gesamten Anbaufläche auf die Landkreise Bergstraße, Darmstadt-Dieburg und Groß-Gerau verteilt ist (Anhang Tab. 2 und Abbildung 1). Hier befanden sich im Jahr 2016 5.275 ha Gemüseanbaufläche, was 84 % der Gemüseanbauflächen des Regierungsbezirks Darmstadt und 74 % der

gesamten hessischen Gemüseflächen entspricht. Die Anbauregion "Hessisches Ried" nimmt einen Großteil dieser Landkreise ein.

Im Regierungsbezirk Kassel liegt der SVG für Gemüse bei 39 %. Die Hauptanbaufläche ist im Schwalm-Eder-Kreis zu finden, hier liegen mit 576,5 ha 74 % der Gemüseanbauflächen Nordhessens (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b).

### **5.2.2 Einfluss von Klima und Boden**

Die Ertragsmesszahl oder Ackerzahl im Bezug auf Ackerböden, gibt das Ertragsverhältnis eines Bodens zu einem Boden mit höchster Ertragsfähigkeit, dem der Wert 100 zugeordnet wird, an. Bei der Berechnung werden zusätzlich zur Bodenart und zum Bodenzustand andere natürliche Ertragsfaktoren beachtet. So wird von einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8° C und einem Jahresniederschlag von 600 mm ausgegangen, bei Abweichungen hiervon gibt es Ab- beziehungsweise Zuschläge. Weitere Faktoren, die Beachtung finden sind beispielsweise Waldschatten oder Nassstellen (BAYRISCHES LANDESAMT FÜR STEUERN 2009). Im Regierungsbezirk Gießen liegt die mittlere Ertragsmesszahl (EMZ) bei 44, wobei die Landkreise Gießen und Limburg/Weilburg mit 52 deutlich darüber liegen. Der Lahn-Dill-Kreis liegt mit 43 ungefähr im Mittel und der Kreis Marburg Biedenkopf mit 40, sowie der Vogelsbergkreis mit 39 unter dem Durchschnitt (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2015). Der Regierungsbezirk Kassel hat eine durchschnittliche EMZ von 42 und der Regierungsbezirk Darmstadt von 52, wobei der Main-Kinzig-Kreis mit 68 Punkten und der Wetteraukreis mit 61 Punkten besonders hervortreten (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2015).

Das Ertragspotential der Flächen, das im Bodenviewer angegeben ist (Anhang Abb. 5), wird ausschließlich an der nutzbaren Feldkapazität (NFK) im durchwurzelbaren Bodenbereich festgemacht. Es bemisst sich also hauptsächlich an der Fähigkeit eines Bodens, Wasser pflanzenverfügbar zu speichern (FRIEDRICH und VORDERBRÜGGE 1997).

Das erklärt auch, warum das Ertragspotential in Südhessen als eher gering beschrieben wird. Hier besteht das Ausgangsgestein zumeist aus Sand und Kies, beide haben eine sehr schlechte NFK (HLNUG BODENVIEWER). Das Hessische Ried, das jedoch hohe und sehr hohe Ertragspotentiale hat, liegt im Auengebiet des Rheins und besteht zum Großteil aus Auenböden (Vega) (HLNUG BODENVIEWER).

Durch häufige Überflutung wurden große Mengen an fruchtbarem Oberboden angeschwemmt. Hierbei handelt es sich überwiegend um sandige und lehmige Sedimente, die eine gute Nährstoffversorgung und gute Erwärmbarkeit des Bodens bewirken. Durch die Einschränkung der Überflutungsgefahr (siehe 5.2.3), handelt es sich beim Vega um einen sehr guten Ackerboden (LFL 2004).

Die Verteilung von Böden unterschiedlicher Ertragsfähigkeit in Mittelhessen ist sehr unterschiedlich. Für einige Standorte wird das Ertragspotential als hoch oder sehr hoch angegeben. Diese liegen hauptsächlich entlang der Lahn, beginnend nördlich von Marburg bis nach Limburg. Das südöstliche Ufer der Lahn wird als sehr fruchtbar eingestuft, hier sind vorwiegend Parabraunerden und Braunerden mit Löss oder Lösslehm als Ausgangsgestein vorzufinden. Die Böden am westlichen Lahnufer haben unterschiedliche Ausgangsgesteine. Hier sind vorwiegend Grauwacken und Sandsteine, aber auch Konglomerat, Quarzite und Kieselschiefer vorzufinden. Je weiter man in Richtung Gladenbacher Bergland schaut, desto mehr werden die Böden durch das Ausgangsgestein Schiefer geprägt, sie haben ein geringes Ertragspotential. Im Vogelsberg ist das Ertragspotential als mittel angegeben, hier sind Braunerden zu finden, aber auch Pseudogley, deren Ausgangsgestein hier am häufigsten Quarz ist (HLNUG BODENVIEWER).

Eine grundlegende Voraussetzung für den Gemüsebau ist die Verfügbarkeit von Wasser. Das Ursprungsgestein wiederum wirkt sich auf die Grundwasserergiebigkeit und damit ebenfalls auf die Möglichkeiten der Bewässerung aus (Anhang Abb. 6). Östlich der Lahn in der Gegend um die Stadt Gießen und im Vogelsbergkreis liegt zum Großteil vulkanisches Ursprungsgestein vor, das eine schlechte Wasserergiebigkeit von 2-5 l/s hat. Im westlichen Teil des Regierungsbezirks ist das Ursprungsgestein Karbon und Devon, das eine noch schlechtere Wasserergiebigkeit von teilweise unter 1 l/s bis höchstens 5 l/s hat. Nördlich der Stadt Marburg ist die Wasserergiebigkeit mit 5-15 l/s deutlich besser, da das Ursprungsgestein hier Buntsandstein ist, der eine bessere Durchlässigkeit aufweist. In den Auengebieten der Lahn ist die Grundwasserergiebigkeit deutlich höher, hier wird eine Leistung von 15-30 l/s erreicht. Im Hessischen Ried liegt ein direkter Zugang zu einem Porengrundwasserleiter vor, was eine sehr hohe durchschnittliche Leistung eines Brunnens des Hauptgrundwasserleiters mit über 30 l/s erklärt (HLUG 2019). Diese Grundwassernähe, macht eine Bewässerung der Flächen gut möglich. 96 % aller Flächen im Hessischen Ried sind bewässerungsfähig. Der Großteil des Wassers stammt aus Beregnungsbrunnen, also aus dem Grundwasser, ein weiterer Teil

stammt aus aufbereitetem Rheinwasser (BERTHOLD 2010). Die Bewässerung in Mittelhessen ist schon aus geologischer Sicht schwieriger, weil vielerorts keine direkte Grundwassernähe gegeben ist und die Anlegung eines Brunnens deutlich aufwendiger ist als im Hessischen Ried. Der Jahresniederschlag im Hessischen Ried liegt teilweise bei nur 505 mm/Jahr (DWD 2019a). Die flächendeckende Möglichkeit zur Bewässerung kann ein maßgeblicher Punkt für den Gemüseanbau sein. In Mittelhessen sind die Niederschläge recht ungleich verteilt (Anhang Abb. 1). Während es in den höheren Lagen, also vor allem im Vogelsberg und im Gladenbacher Bergland zu höheren Jahresniederschlägen von 1000-1300 mm kommt, sind die Niederschläge im Landkreis Gießen und Marburg eher gering. In einigen Teilen der Landkreise gehen die Jahresniederschläge nicht über 700 mm. Das Mittel der Wetterstation Gießen/Wettenberg lag zwischen 1981 und 2010 bei 666 mm jährlichem Niederschlag (DWD 2019a; DWD 2019b).

In Zukunft wird die Bewässerung mit Blick auf den Klimawandel ein zunehmendes Thema werden. Deutschlandweit ist in den letzten Jahren zwar ein leichter Anstieg der Jahresniederschläge zu beobachten, bedeutend ist hier allerdings, dass sich die Niederschlagsverteilung zeitlich und räumlich verändert (UBA 2019). Während die Niederschläge im Winter im Schnitt deutlich zunehmen, werden die Sommermonate tendenziell immer niederschlagsärmer (UBA 2019). Im Hessischen Ried ist in Folge dieses Trends schon zu beobachten, dass der Bewässerungsbedarf innerhalb einer Dekade um 12 l/m<sup>2</sup> gestiegen ist (BERTHOLD 2010). Bedingt durch den Klimawandel und damit einhergehende steigende Verdunstung und sinkende Niederschläge, wird mit einem zusätzlichen Bewässerungsbedarf von 10 l/m<sup>2</sup> pro weiterer Dekade gerechnet (BERTHOLD 2010). Auch für den Regierungsbezirk Gießen ist mit einem erhöhten Bewässerungsbedarf auszugehen.

Die Durchschnittstemperatur im Regierungsbezirk Gießen ist erheblich geringer als im Regierungsbezirk Darmstadt. Die Durchschnittstemperatur wird für die Wetterstation Gießen/Wettenberg von 1981-2010 mit 9,6° C angegeben, an den Stationen in Südhessen ist sie im Schnitt um 1° C wärmer, die Messwerte lagen hier bei 10,6° C in Offenbach und 10,5° C in Frankfurt (DWD 2019b).

Der Vegetationsbeginn im Hessischen Ried liegt im Schnitt um den 85. Jahrestag. In Mittelhessen ist er in vielen Regionen zwischen dem 90. und 94. Jahrestag. In den höher gelegenen Gebieten des Vogelbergs und des Gladenbacher Berglandes ist der Vegetationsbeginn im Schnitt um den 100. Jahrestag (Anhang Abb. 2). Die Temperaturen sind hier deutlich länger niedrig, so liegen sie hier im April noch bei 4-

6° C, während sie im Hessischen Ried in diesem Zeitraum auf 8-10° C ansteigen. Entlang der Lahn sind die Temperaturen allerdings auch schon früher hoch, auch hier sind sie im April im Schnitt schon bei 6-10° C (DWD 2019a). Damit hat das Hessische Ried auch was die Temperaturen betrifft, einen entscheidenden Vorteil gegenüber den höhergelegenen mittelhessischen Standorten. Ein Kulturvorsprung von ein bis zwei Wochen ist nicht zu unterschätzen und kann die Rentabilität eines Betriebs maßgeblich beeinflussen.

Allerdings ist in den letzten Jahren ein allgemeiner Anstieg der Temperatur und eine Verschiebung des Saisonstarts nach vorne zu beobachten (DWD 2019d). Die vorangestellten Werte sind Durchschnittswerte von den Jahren 1961-1990. Betrachtet man die darauffolgenden Jahre (Beispielsweise Anhang Abb. 4), weichen diese alle mit höheren Jahresdurchschnittstemperaturen von den oben genannten älteren Werten ab (DWD 2019a). Auffällig ist hierbei, dass es scheint, als sei die Abweichung in höher gelegenen, also in den kälteren Gebieten, größer als in den warmen Gebieten. Im Schnitt ist die Temperatur in Hessen von 1881 bis 2018 um 1,5° C angestiegen (DWD 2019c).

### **5.2.3 Historische Entwicklung im Hessischen Ried**

Wie die Klima- und Bodendaten zeigen, ist vor allem der südwestliche Teil des Regierungsbezirks Darmstadt, in dem das Hessische Ried liegt, für den Gemüseanbau prädestiniert. Das trockene und warme Klima in Kombination mit nährstoffreichen Auenböden ist eine gute Voraussetzung für viele Gemüsekulturen. Ein weiterer wichtiger und vielleicht ausschlaggebender Punkt ist die gute Versorgung mit Wasser. Das Wasser, das zur Bewässerung aus dem Rhein entzogen wird, muss zwar aufbereitet werden, dies kann jedoch durch den Wasserverband Hessisches Ried sichergestellt werden. Jährlich werden 5 Mio. m<sup>3</sup> aufbereitetes Rheinwasser für landwirtschaftliche Zwecke zur Verfügung gestellt (STROHM et al. 2016).

Diese komfortable Situation hat jedoch einen langen geschichtlichen Hintergrund. Die Nutzung der fruchtbaren Auenböden wurde erst durch die Begradigung des Rheins und durch das Abschneiden seiner Altarme ab dem Jahr 1817 möglich. Der Bau der Rheindeiche Mitte des neunzehnten Jahrhunderts, sowie weitere Maßnahmen zur Trockenlegung in den 20er und 30er Jahren des zwanzigsten

Jahrhunderts, machte die intensive landwirtschaftliche Nutzung der Auengebiete endgültig möglich (HMUKLV 2006).

Starkes Bevölkerungswachstum und intensiver Gemüseanbau haben allerdings auch schon zu vielen Problemen in der Region geführt. Der hohe Wasserbedarf und starke Entzüge aus dem Grundwasser führten zum Absinken des Grundwasserspiegels. Als Konsequenz ist das Absterben von Bäumen und Wäldern zu beobachten, deren Wurzeln nicht mehr ausreichend lang sind, um die tieferen Grundwasserstände zu erreichen. Auch landwirtschaftlich genutzte Brunnen reichen häufig nicht mehr, um Wasser aus den tieferen Grundwasserständen zu fördern (HMUKLV 2006).

Allgemein ist der Grundwasserstand, bedingt durch die gute Leitfähigkeit des Bodens sehr von den Niederschlagsmengen abhängig. Dies führt immer wieder zu extremen Trocken- und Nassjahren. Um hohe Wasserstände in den Griff zu bekommen, wurde ein umfassendes Grabensystem angelegt, das allerdings nur bedingt hilft (HMUKLV 2006).

#### **5.2.4 Einfluss der Kulturspezialisierung**

Die in Punkt 2 Stand des Wissens beschriebene Tendenz zur Spezialisierung von Betrieben und Regionen ist in ganz Deutschland zu beobachten. Betrachtet man Abbildung 1 fällt auf, dass es in jedem Bundesland Landkreise gibt, in denen der Gemüseanbau sehr hoch ist. In anderen Landkreisen des selben Bundeslandes wiederum ist er so niedrig, dass keine Daten angegeben wurden (STROHM et al. 2016). Auffällig ist außerdem, dass in den Landkreisen mit sehr großen Gemüseanbauflächen, häufig wenige Kulturen den Großteil der Anbaufläche einnehmen. Der Grund hierfür ist vermutlich in den vorherrschenden Anbaubedingungen zu finden, die besonders für bestimmte Kulturen geeignet sind (STROHM et al. 2016). Dies ist auch in Hessen zu beobachten (Abbildung 2).

Für den Grad der Spezialisierung im Regierungsbezirk Darmstadt spricht auch die Gemüseanbaufläche pro Betrieb. Diese ist in Darmstadt mit 24 ha/Betrieb sehr hoch, in Kassel liegt sie bei 12 ha/Betrieb und in Gießen bei 5 ha/Betrieb. Schaut man sich die einzelnen Kulturen an, die im Regierungsbezirk Darmstadt und im Speziellen im Hessischen Ried angebaut werden (Anhang Abb.7), ist zu erkennen, dass Spargel und Zwiebeln mit jeweils weit über 1.000 ha einen Großteil der Anbaufläche einnehmen (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b). Die durchschnittliche Anbaufläche pro Betrieb liegt für Spargel bei 13 ha und für Zwiebeln bei 17 ha.

Auch im Regierungsbezirk Kassel ist diese Tendenz zu erkennen. Hier liegen 11 % der hessischen Gemüseanbauflächen, darauf werden 23 % des hessischen Gemüses angebaut. Dreiviertel der Anbaufläche im Regierungsbezirk Kassel werden mit Kohl bestellt, wovon wiederum Dreiviertel Weißkohl sind. Die angebaute Menge Kohl im Regierungsbezirk Kassel entspräche einem Pro-Kopf-Verbrauch von 33 kg Kohl/Jahr, was ungefähr das Dreifache des momentanen Pro-Kopf-Verbrauchs ist. Der überwiegende Anbau von Kohl, der einen großen Flächenertrag hat, erklärt auch den hohen Durchschnittsertrag im Regierungsbezirk Kassel. Mit 500 dt/ha ist er ungefähr doppelt so groß wie in den anderen Regierungsbezirken. Bedingt durch den hohen Flächenertrag ist auch der SVG für Gemüse in Kassel mit 40 % recht hoch. Zwar stehen hier jedem Einwohner nur knapp 7 m<sup>2</sup> Gemüseanbaufläche zur Verfügung (Anhang Tab.4), was rund 10 m<sup>2</sup> weniger sind als im Regierungsbezirk Darmstadt, dies wird aber durch den höheren Ertrag ausgeglichen. Es liegt nahe, dass nicht der gesamte Kohl in der Region verbleibt, sondern ein Teil in andere Regionen exportiert wird, da der Kohlanbau den regionalen Verbrauch um ein Vielfaches übersteigt. Dies wird vermutlich auch in anderen Regionen der Fall sein, die sich stark auf den Anbau einzelner Kulturen spezialisiert haben. Hierbei wird deutlich, dass der SVG nur ein statistischer Wert ist und keine direkte Aussage über die tatsächliche Versorgung der Region mit Gemüse oder im Generellen mit Lebensmitteln macht.

Die Spezialisierung einer Region auf bestimmte Kulturen kann durchaus Sinn machen, vor allem wenn Standortansprüche von Kulturen sehr speziell sind und in der Region erfüllt werden. Auch besteht der Vorteil, dass eine breite Basis an Wissen vorhanden ist und ein Austausch zwischen den Landwirt\*innen stattfinden kann. Außerdem kann Infrastruktur, die kulturspezifisch ist, geteilt werden. Dennoch werden auch hier durch eine zu weitgehende Spezialisierung unter Ausblendung genereller ökologischer Zusammenhänge Risiken erzeugt. Die Konzentration vieler Gemüsebaubetriebe in einer Region kann weitreichende Folgen für die Umwelt haben, wie sie wie oben beschrieben auch im Hessischen Ried zu beobachten sind. Die Absenkung des Grundwasserspiegels, sowohl durch Wasseraufbereitung des Rheins, als auch durch direkte Entnahme durch Brunnen, führte hier beispielsweise schon zum Absterben von Waldbeständen. Die Urbarmachung der Auengebiete, die zwar schon einige Zeit zurückliegt, führte zur Zerstörung eines großen Biotops (HMUKLV 2006).

## 5.2.5 Regierungsbezirk Gießen

Schaut man sich die Bevölkerungszahlen der einzelnen Regierungsbezirke an, fällt auf, dass diese in Darmstadt deutlich höher sind als in den anderen Regierungsbezirken (Anhang Tab.4). Hier leben 535 Menschen pro km<sup>2</sup>, im Regierungsbezirk Gießen sind es 194 und in Kassel sogar nur 147. Grund für die starke Besiedelung ist sicher der Ballungsraum Frankfurt/Darmstadt, der schon aus historischer Sicht verdeutlicht, weshalb sich der Gemüsebau von jeher in dieser Region so stark etabliert hat und mit der Zeit immer mehr gewachsen ist. Im Gegensatz zu den eher ländlich geprägten Regierungsbezirken Gießen und Kassel ist durch die hohe Bevölkerungszahl im Regierungsbezirk Darmstadt schon immer ein hoher Bedarf an Lebensmitteln vorhanden, der die Grundlage für die Etablierung guter Absatzwege stellt.

Schaut man sich die Betriebsverteilung der Gemüsebaubetriebe in Mittelhessen an (Anhang Tab. 2), stellt man fest, dass sich der Anbau auf die Landkreise Gießen und Marburg zentriert, hier sind 11 der 16 Betriebe angesiedelt (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b) . Auch hier spielt sicher die Versorgung der Städte Gießen und Marburg eine Rolle. Mit Blick auf die Klimakarten aus dem Klimaatlas des DWD (Anhang Abb.1-4), sowie die Bodenkarten des Bodenviewers (Anhang Abb. 5), wird außerdem deutlich, dass die Voraussetzungen für die Landwirtschaft im Landkreis Gießen und in Teilen des Landkreises Marburg sehr durch die Lahn beeinflusst werden. Hier sind die Temperaturen etwas milder, es wird früher im Jahr warm und die Böden haben in großen Teilen ein gutes Ertragspotential. Dies ist allerdings auch im Lahn-Dill-Kreis und dem Kreis Limburg/Weilburg der Fall. Allerdings ist hier die Grundwasserleitfähigkeit eher schlecht. Dies könnte ein Grund sein, warum der Gemüseanbau hier nicht besonders stark ist. Die im Hessischen Ried durchgeführten Maßnahmen zur Nutzung der Flächen für den Gemüsebau, zeigen, dass auch in Mittelhessen genau darauf geachtet werden muss, welche Standorte zum Gemüsebau gewählt werden. Sowohl klimatisch, als auch durch die Grundwassernähe und dank guter Böden, sind die Standorte entlang der Lahn vermutlich besonders für den Gemüsebau geeignet. Allerdings ist hier zu beachten, dass das Risiko von Überschwemmungen vorliegt.

## 5.2.6 Bezug zur „Regionalität“

Eine Frage, die sich aus der oben genannten Spezialisierung der Regionen auf einzelne Kulturen im Gemüsebau ergibt ist, ob der Begriff der Region, so wie er anfangs gefasst wurde, sinnvoll ist. Würde man die Region in diesem Fall beispielsweise auf das Land Hessen ausweiten, läge der SVG bei 33 %. Allerdings besteht auch hier das Problem, dass der SVG für einen Gesamtgemüseverbrauch nur wenig Aussagekraft hat, da die Schwerpunkte in Nordhessen auf dem Kohlanbau und in Südhessen auf dem Spargel- und Zwiebelanbau liegen, die den Eigenbedarf Hessens eventuell sogar überschreiten. Sinnvoller ist es, sich den SVG für einzelne Kulturen und vor allem deren Absatzwege anzuschauen, so, wie es auch in Wien gemacht wurde (SCHWARZL und WEIß 2017). Hierüber ist eine präzisere Aussage möglich, ob Produkte in der Region verbleiben und wo Versorgungslücken bestehen. Für den Regierungsbezirk Gießen ist der SVG allerdings so gering, dass fraglich ist, ob eine solche Analyse überhaupt Sinn ergibt. Wichtig ist hingegen, zu schauen, wie die Lebensmittelflüsse sind, wo Vermarktungswege bestehen und inwiefern diese gestärkt werden können. Um ein umfassendes Bild der Versorgungslage zu bekommen und eine sinnvolle Abgrenzung der Region treffen zu können, ist es relevant, sich die Versorgung mit den einzelnen Kulturen, aber auch die Vermarktungswege für ganz Hessen anzuschauen. Beachtung sollte auch noch das Anbaugebiet Rhein-Pfalz finden, das zwar nicht mehr in Hessen liegt, aber direkt angrenzt. Hier liegen über 10 % der deutschen Gemüseanbaufläche (STROHM et al. 2016).. Es ist also gut möglich, dass es auch zur Versorgung Mittelhessens beiträgt. Allerdings ist die Region Hessen sicher zu groß, um Produzenten und Konsumenten effektiv miteinander zu vernetzen. Auch die Einbeziehung von Lokalpolitik und Zivilbevölkerung wird mit wachsender Größe der Region immer schwieriger. Die Region von vornherein zu starr festzulegen, kann hinderlich hierfür sein. Auch können Akteure, die einen wertvollen Beitrag zur Steigerung der Regionalität beitragen könnten, eventuell direkt ausgeschlossen werden, wenn sie knapp außerhalb der definierten Region liegen. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass eine klare Definition der Region mit die wichtigste Grundlage darstellt, um Vertrauen und Transparenz bei den Verbraucher\*innen zu schaffen (TASTE! 2013).

### 5.3 Produktionstechnische Umstellung

Aus produktionstechnischer Sicht würde eine flächendeckende Umstellung auf regionales Gemüse, wie sie zur besseren Selbstversorgung nötig wäre, auch bei sich ändernden Verbrauchsmustern schwierig umzusetzen sein. Die mittelhessische Landwirtschaft, die momentan sehr durch den Anbau von Getreide geprägt ist, müsste zum Teil grundlegend umstrukturiert werden. Auch wenn es genügend Flächen gäbe, bei denen klimatische und bodenphysiologische Voraussetzungen stimmen würden, ist eine vollkommen andere Betriebsstruktur als beispielsweise bei einem reinen Ackerbaubetrieb vorausgesetzt. Je nach Anbauverfahren, die im Gemüsebau sehr unterschiedlich sein können, bedarf es spezieller Maschinen, die eventuell angeschafft werden müssten. Auch der Betriebsstandort ist wichtig, bietet es sich im Gemüsebau doch besonders an, arrondierte Flächen zu haben, um zahlreiche Kulturmaßnahmen einfacher durchführen zu können. Für die Bewässerung und die Aufbereitung des Gemüses nach der Ernte ist die Nähe zur Hofstelle ebenfalls von Vorteil. Weiterhin ist eine breite Wissensgrundlage für den Gemüsebau erforderlich, die von der Sortenwahl, über die Kulturmaßnahmen bis zur Fruchtfolgegestaltung geht.

Weiterhin ist zu beachten, dass der Arbeitskraftaufwand im Gemüsebau sehr hoch ist (Anhang Tab. 17). Im Ackerbau arbeiten durchschnittlich 1,5 Arbeitskräfte pro 100 ha. Im Gartenbau, zu dem der Gemüsebau zählt, sind es 80 (BMEL 2018). Das macht deutlich, wie viel mehr Arbeitskräfte nötig wären, wenn die Fläche von 4800 ha, die momentan zum Großteil ackerbaulich genutzt wird, auf Gemüsebau umgestellt würde. Da die Arbeit in der Landwirtschaft und speziell im Gemüsebau mit vielen manuellen Arbeitsschritten, körperlich sehr fordernd ist und der Gemüsebau zusätzlich eher saisonal stattfindet, sind fehlende Arbeitskräfte ein nicht zu unterschätzendes Problem. Die Vielzahl an Arbeitsplätzen ist aber auch als Potential zu sehen, um Arbeitslosigkeit einzuschränken und strukturschwache Regionen zu stärken.

Was für die Ausdehnung der Gemüsefläche förderlich sein könnte, ist der hohe Anteil an ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Mittelhessen. Der Anteil des ökologischen Landbaus für alle landwirtschaftlich genutzten Flächen liegt im Regierungsbezirk Gießen bei 18 %. Das entspricht 618 Betrieben, die eine Fläche von 36.588 ha bewirtschaften (HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017a). Ökologische Betriebe sind häufig Gemischtbetriebe, in vielen Fällen ist der

Gemüseanbau von jeher Teil des Betriebs. Dies könnte eine Umstellung beziehungsweise eine Erweiterung der Gemüsefläche erleichtern.

Der Landkreise Marburg-Biedenkopf und Lahn-Dill-Kreis/Gießen sind außerdem als Ökomodellregionen ausgeschrieben. Sie haben sich die Förderung des ökologischen Landbaus verstärkt vorgenommen und könnten somit auch wichtiger Partner bei der Förderung des Gemüseanbaus im Regierungsbezirk Gießen sein (ÖKOLANDBAU MODELREGIONEN HESSEN 2020).

Auch aus ökologischer Sicht ist es sinnvoll bei Ausweitung der Gemüseflächen den ökologischen Anbau zu fördern, um mögliche negative Auswirkungen, die der intensive Gemüsebau haben kann, weitestgehend zu vermeiden. Hierfür ist es auch wichtig neue und nachhaltige Anbaumethoden, wie das Market-Gardening-Konzept oder den Mulchgemüseanbau in Betracht zu ziehen. Hier ist allerdings wichtig zu betonen, dass Forschungsbedarf besteht, da die Nachhaltigkeit vieler dieser Methoden noch nicht wissenschaftlich bestätigt wurde. Eine wissenschaftliche Begleitung bei der Erweiterung der Gemüseanbauflächen wäre daher ratsam, damit auch andere Regionen in Zukunft von neugewonnenen Erkenntnissen profitieren können.

## **5.4 Versorgung mit Kartoffeln**

Die Ausweitung der Anbaufläche von Kartoffeln sollte ein geringeres Problem darstellen, da Kartoffeln im Großen und Ganzen weniger anspruchsvoll sind als die meisten Gemüsekulturen. Die benötigte Fläche von ungefähr 1.500 ha stellt in Relation zur gesamten Ackerfläche des Regierungsbezirks Gießen von 114.000 ha nur einen sehr geringen Teil dar. Standorte, die für den Gemüsebau geeignet wären, bieten auch für den Kartoffelanbau gute Voraussetzungen. Darüber hinaus eignen sich aber sicher auch Flächen, auf denen der Gemüseanbau nicht ohne Weiteres möglich ist. Auch aus produktionstechnischer Sicht ist die Ausweitung der Kartoffelfläche sicher leichter möglich, da sich der Anbau leichter in einen Ackerbaubetrieb integrieren lässt, als der Anbau von Gemüse. Das Potential, den SVG mit Kartoffeln im Regierungsbezirk Gießen deutlich zu verbessern, ist auf jeden Fall gegeben. Um die Vermarktung bei ausgeweiteter Produktionsfläche regional zu gestalten, sollte allerdings berücksichtigt werden, dass auch hier Strukturen zur Sortierung und Abpackung von Vorteil sind, die es aufzubauen gilt.

## 5.5 Konsummuster und Handlungsfelder

Bei Beibehaltung des Anbaumusters aus dem Jahr 2016 und den damaligen Erträgen, wäre eine Fläche von 3800 ha zur Selbstversorgung nötig. Der Flächenbedarf für einen 100%igen SVG im Gemüseanbau beträgt bei bundesweitem Verbrauchsmuster und gleichbleibenden Durchschnittserträgen ungefähr 3.600 ha. Diese Verringerung der Anbaufläche ist bei Anpassung an das Verbraucherverhalten vor allem durch eine Verschiebung des Anbaumusters hin zu Kulturen mit hohen Durchschnittserträgen zu erklären. So wäre der Anteil an Tomaten und Karotten deutlich höher. Beides sind Kulturen mit hohen Flächenerträgen.

Schon auf Grund der zu Beginn erläuterten Konsummuster ist eine komplette Versorgung mit saisonalem, in der Region produziertem Gemüse nicht realistisch. Allein der Tomatenverbrauch würde eine Anbaufläche unter Schutzabdeckung von über 200 ha im Regierungsbezirk Gießen benötigen. Hiervon müsste ein Großteil beheizbar sein, wenn die Tomatennachfrage auch im Winter regional gedeckt werden sollte. Dies ist sowohl aus ökonomischer, als auch aus ökologischer Sicht auf Grund von hohem Energieaufwand nicht nachhaltig.

Um das Verbraucherverhalten hin zu mehr Nachhaltigkeit zu beeinflussen, kann die Aufklärung der Verbraucher über Saisonalität und Regionalität helfen. Dies wäre ein sinnvoller Teil des Schulunterrichts, der sich grundsätzlich mit gesunder und nachhaltiger Ernährung befassen sollte. Auch die Kennzeichnung von Waren kann bei der Verbraucherentscheidung Nachhaltigkeit fördern. Wie eingangs beschrieben, wünscht sich ein Großteil der Menschen eine Kennzeichnung regionaler Produkte (BMEL 2017). Viele Einzelhändler\*innen haben diesen Wunsch schon aufgegriffen und kennzeichnen regionale Produkte freiwillig. Ein einheitliches Siegel, das eine regionale Erzeugung sicherstellt, steht auf Landesebene mit der Qualitätsmarke „Geprüfte Qualität – Hessen“ und dem hessischen Biosiegel zur Verfügung (MGH 2012). Allerdings sind die Lebensmittel hierbei aus ganz Hessen, bei Gemüse aktuell also mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Regierungsbezirk Darmstadt. Das Regionalsiegel kann auch in Großküchen und in der Außerhausverpflegung eingesetzt werden. Mit Blick auf den Absatz von 20 % des Gemüses über Großküchen, ist zu erkennen, dass hier ein großes Potential bei der Förderung der regionalen Gemüsenachfrage liegt. Häufig läuft die Bestückung von Großküchen über Ausschreibungen, hier wäre politisches Handlungspotential zur Priorisierung von regionalen Anbietern.

Wichtig, nicht nur auf Ebene der Großküchen, ist die Vernetzung zwischen Erzeugern und Produzenten und somit die Stärkung direkter Handelsbeziehungen. Neben dem direkten Austausch über Angebot und Nachfrage wird der Bezug zum Lebensmittel gestärkt, die Wertschätzung steigt und das Vertrauen gestärkt. Zudem werden Handelswege verkürzt, was nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll ist. Vielmehr bleibt vom Endverbraucherpreis ein größerer Teil beim Erzeuger und somit auch in der Region. Der Preisdruck, der durch die Discounter immer mehr zunimmt, kann somit zumindest teilweise umgangen werden.

Soll Landwirtschaft auf Dauer wieder mehr für regionale Märkte produzieren, muss der Anteil des Gemüses, das über Discounter vermarktet wird und der momentan bei über 40 % liegt, sinken. Den Verbraucher\*innen muss klar sein, welche Produkte regional und damit auch saisonal sind. Ihnen muss bewusst werden, welche Auswirkungen ihr Konsum auf die Landwirtschaft und damit auch auf die Umwelt hat. Zur Erfassung und Stärkung regionaler Strukturen im Ernährungssektor haben sich in vielen größeren Städten Ernährungsräte gebildet, die als Schnittstelle zwischen Stadt und Land, zwischen Produzent\*innen, Außerhausverpflegung und Verbraucher\*innen, sowie zwischen Verwaltung und Bevölkerung dienen (STIERAND 2019). Um genauere Aussagen über die Möglichkeiten und Grenzen des regionalen Anbaus der Kulturen, die momentan zum Großteil importiert werden, treffen zu können, ist es wichtig, sich neben den Absatzwegen auch die Weiterverarbeitung und Haltbarmachung von den Ausgangsprodukten genauer anzuschauen. Bei Tomaten ist beispielsweise davon auszugehen, dass ein Großteil als verarbeitete Ware beziehungsweise zur Weiterverarbeitung importiert wird. Um Regionalität im Anbau zu fördern, sind deshalb auch Verarbeitungsstätten für Gemüse wichtig. Ihr Fehlen kann einerseits Hemmnis für die Gewinnung neuer Betriebe sein, andererseits kann ihr Vorhandensein Anreiz für die Neugründung beziehungsweise Umstrukturierung von landwirtschaftlichen Betrieben in der Region sein. Im Regierungsbezirk Darmstadt gibt es beispielsweise eine Spargelschäl- und Verpackungsanlage, sowie eine Zwiebelabpackstation. Diese Verarbeitungsstrukturen wurden von der Erzeugerorganisation (EO) Obst- und Gemüsezentrale Rhein-Main eG (OGZ), über die viele südhessischen Produzent\*innen organisiert sind, aufgebaut (OGZ 2019).

In Deutschland wird versucht, den Gemüseanbau über EOs zu strukturieren und zu fördern. Sie sollen als „Bündler“ der Anbauer dienen und den Vorteil bieten, dass sie einen Großteil der Vermarktung übernehmen und somit als Vermittler zwischen

Anbauer und Abnehmer fungieren. Den Verbraucher\*innen soll eine gleichbleibende Qualität der Ware garantiert werden, außerdem sollen die Umweltstandards durch die Erzeugerorganisationen verbessert werden (BMELV 2013). Von der EO initialisierte operative Programme (OP), die eine Laufzeit von drei bis fünf Jahren haben, werden zu gleichen Teilen von der EO und von der EU finanziert. Außerdem kann es Förderungen zur Gründung einer Erzeugerorganisation geben (BMELV 2013). In Deutschland hat sich das Konzept der Erzeugerorganisationen jedoch bisher nicht wirklich durchgesetzt. Im Jahr 2013 gab es nur 13 EOs für Obst- und Gemüse und sieben Eos ausschließlich für Gemüse. Über EOs waren 2013 etwa 17 % aller Gemüseerzeuger organisiert. 35 % des in Deutschland erzeugten Gemüses wurde hierüber vermarktet (BMELV 2013). Ein Grund für den bisher eingeschränkten Umsetzungsgrad könnten die Anerkennungskriterien sein, die eine Mitgliederzahl von 15 und einen Mindestumsatz von 5.000.000 Euro oder 10.000 t vermarktete Produkte in einem Jahr fordern. Bei ausschließlich ökologischem Anbau liegt der Mindestumsatz bei 1.250.000 Euro (BMELV 2013). Bei wenigen Gemüsebaubetrieben in einer Region sind diese Zahlen schwer zu erreichen. Das Grundkonzept der Erzeugerorganisationen greift den sehr wichtigen Punkt der Konzentrierung von Vermarktungsstrukturen auf, was Einzelbetriebe allerdings selten leisten können. Durch die Bereitstellung von Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen könnte eine Erzeugerorganisation maßgeblich zur Förderung des Gemüsebaus beitragen. Im Vergleich mit anderen „Bündlern“, wie zum Beispiel Anbauverbänden, könnte in einer regionalen Erzeugerorganisation der Vorteil bestehen, dass regionale Absatzstrukturen genau gekannt und gefördert werden können. Im ökologischen Landbau könnten Betriebe verschiedener Anbauverbände Mitglied der EO werden.

## **6 Diskussion der Datenqualität und des methodischen Vorgehens**

### **6.1 Allgemeine Verfügbarkeit von Daten**

Zunächst ist festzuhalten, dass die Verfügbarkeit von Daten für die Landwirtschaft sehr komfortabel ist. Kaum eine andere Branche ist verpflichtet, so viele Angaben über ihr Schaffen zu tätigen. Die Datenerhebung, die häufig bis auf Landkreisebene stattfindet, ermöglicht zahlreiche Möglichkeiten zur Auswertung oder verschafft zumindest einen guten Überblick. Auch im Fall der vorliegenden Arbeit waren die umfangreichen Daten und vor allem ihre öffentliche Verfügbarkeit von großem Wert.

### **6.2 Fehlende Daten**

Es gab jedoch auch Grenzen, die sich bei der Auswertung zeigten. Vor allem bei den einzelnen Gemüsekulturen aus der hessischen Gemüseerhebung gab es große Lücken, bei denen die Daten nicht bekannt oder geheim zu halten waren. Die Geheimhaltung von Anbauflächen und Erntemengen bei zu geringen Betriebszahlen, verhindert dass Rückschlüsse auf einzelne Betriebe gezogen werden können und dient somit dem Datenschutz. Dieses Fehlen limitiert jedoch eine präzise Auswertung und vermindert die Aussagekraft der Arbeit deutlich. Besonders bei den Durchschnittserträgen, die über die Anbaufläche und die Erntemenge berechnet werden, ist die Ungenauigkeit groß. Sie wurden aus wenigen Zahlen berechnet, was hier auf Grund geringer Betriebszahlen zum Teil nicht anders möglich war.

Die fehlenden Daten auf Landkreis-Ebene schränken die Aussagekraft ebenfalls ein. Es wäre interessant zu sehen, ob sich beispielsweise die Erträge entsprechend der Ertragsmesszahlen verhalten. Außerdem wäre eine detailliertere Aussage über die einzelnen Landkreise gut für lokalpolitische Akteure wie die Ökomodellregion. Allerdings würde sich oben genanntes Problem der zu geringen Anzahl von Datensätzen hier noch verstärken.

### **6.3 Abgrenzungsprobleme und Widersprüche zwischen den Statistiken**

Ein weiteres Problem sind Abgrenzungsprobleme und Widersprüche zwischen verschiedenen Statistiken. So ist in der Agrarstrukturerhebung von 2016 eine Gemüseanbaufläche von 203 ha für den Regierungsbezirk Gießen angegeben, diese beinhaltet neben den Gemüsekulturen auch den Anbau von Erdbeeren. In der „Gemüseerhebung in Hessen“ aus dem Jahr 2016, wird eine Anbaufläche für Gemüse und Erdbeeren von 154 ha für den Regierungsbezirk Gießen angegeben. Woher diese Differenz kommt, ist schwierig zu sagen. Beide Erhebungen unterliegen § 91 Absatz 1a Nummer 1 des Agrarstatistikgesetzes und haben somit die gleichen Erfassungsgrenzen (BMJV 1989). Da die Daten für beide Erhebungen gemeinsam aufgenommen werden, sind die unterschiedlichen Zahlen eventuell auf Fehler in der Differenzierung in die unterschiedlichen Statistiken zurückzuführen.

Es wird somit deutlich, dass es sich bei dem berechneten momentanen SVG lediglich um eine Schätzung handelt, da die angegebenen Anbauflächen kritisch zu hinterfragen sind.

Auf eine weitere Berechnung mit den Daten aus der Agrarstrukturerhebung wurde jedoch verzichtet, weil hier nur die Zahl verfügbar war, die auch den Anbau von Erdbeeren beinhaltet. Außerdem war keine Differenzierung der einzelnen Gemüsekulturen gegeben.

### **6.4 Zahlen für den ökologischen Landbau**

Daten für den ökologischen Gemüsebau liegen nur auf Landesebene vor. Angaben für die Regierungsbezirke und Landkreise wären vor allem für den weiteren Ausbau und die Förderung des ökologischen Landbaus sehr wertvoll. Die hier durchgeführte Berechnung für den Regierungsbezirk Gießen aus den hessischen Gesamtdaten, erlaubt zwar eine ungefähre Abschätzung, die tatsächliche Aussagekraft ist aber eher gering, da sich der Anteil des Ökolandbaus in der Ackerwirtschaft der einzelnen Regierungsbezirke sehr unterscheidet. So ist der Anteil des Ökolandbaus im Regierungsbezirk Gießen mit 18 % im Jahr 2016 deutlich höher als im Regierungsbezirk Darmstadt mit nur 8,5 %.

Der hessenweite Anteil ökologisch bewirtschafteter Gemüseflächen ist deutlich geringer als im restlichen hessischen Ackerbau. Auch wenn für die einzelnen Regierungsbezirke keine Zahlen zum ökologischen Gemüsebau vorlagen, ist davon

auszugehen, dass es sich ähnlich verhält. Aus diesem Grund wäre eine Übertragung des 18%igen Anteils des ökologischen Landbaus, der für den Ackerbau im Regierungsbezirk Gießen angegeben wird, auf den Gemüseanbau nicht sinnvoll

Um eine bessere Aussagekraft zu erzielen, wären genauere Informationen zum ökologischen Gemüseanbau in den Landkreisen nötig. Diese wären für zukünftige vertiefte Studien eventuell über die Anträge zur Flächenförderung zu erhalten.

## **6.5 Genutzte Durchschnittserträge**

Die genutzten Durchschnittserträge sind aus dem Jahr 2016. Da Erträge von Jahr zu Jahr abhängig von Witterung und anderen Umweltfaktoren schwanken, ist fraglich, wie aussagekräftig ein einzelner Jahreswert ist. Vor allem bei der Flächenberechnung können hierdurch große Ungenauigkeiten entstehen. Alternativ hätte man den Flächenbedarf mit Ertragswerten aus der Literatur berechnen können. Diese beziehen sich allerdings zumeist auf die Grundfläche und nicht auf die Anbaufläche und weichen stark von den Werten aus der Gemüseerhebung ab. Es ist fraglich, ob die Aussagekraft mit diesen Werten höher gewesen wäre. Sinnvoll wäre es aber gewesen, zumindest einen Durchschnittsertrag der Gemüseerhebungen aus den Jahren 2012, 2016 und 2018 zu bilden. In diesen Jahren wurden repräsentative Umfragen durchgeführt, was grundsätzlich eine repräsentativere Aussage der berechneten Ergebnisse ermöglicht hätte. Dies ist für alle Gemüsekulturen jedoch sehr umfassend und hätte den zeitlichen Rahmen dieser Arbeit überschritten. Um eine grobe Abschätzung über das Ausmaß des Bedarfs der Anbauflächen zu erhalten, ist der genutzte Wert aus dem Jahr 2016 vermutlich ausreichend.

Eine Betrachtung der einzelnen hessischen Gemüseerhebungen würde für eine vertiefte Studie zudem die Möglichkeit eröffnen, Schwankungsbreiten der ermittelten Daten über die verschiedenen Erhebungsjahre festzustellen. Das wiederum ließe Aussagen über den Einfluss einzelner Anbaujahre auf den SVG zu.

## 6.6 Aussagekraft des Selbstversorgungsgrads und des Flächenbedarfs

Bei der Berechnung des Flächenbedarfs über den Durchschnittsertrag gesamt handelt es sich nur um eine grobe Schätzung. Der genutzte Durchschnittsertrag wurde über das Anbauverhältnis im Jahr 2016 berechnet. Bei allen weiteren Betrachtungen des Flächenbedarfs mit diesem Durchschnittsertrag wird die Annahme zu Grunde gelegt, dass das selbe Anbauverhältnis vorliegt. Es ist bei zunehmender Selbstversorgung der Region jedoch eher davon auszugehen, dass sich das Anbauverhältnis verändern würde.

Der in dieser Arbeit vorgenommene Versuch, ein verändertes Anbauflächenverhältnis für die Gemüsekulturen in der Region über die Berücksichtigung der nationalen Verbrauchsgewohnheiten wieder zu geben, stellt zwar eine Näherung dar. Wie weit diese der möglichen Realität in der betrachteten Region entsprechen könnte ist jedoch unklar. Daten zu den Gewohnheiten des Gemüseverbrauchs bezogen auf ein Bundesland oder gar eine bestimmte Region sind derzeit nicht verfügbar. Deshalb ist in weiteren Arbeiten die Abschätzung des tatsächlichen regionalen Verbrauchs eine wichtige Voraussetzung, um die Aussage über den Flächenbedarf mit zunehmender Selbstversorgung zukünftig zu präzisieren.

Die durchgeführte Berechnung des Flächenbedarfs der einzelnen Kulturen unter Berücksichtigung des nationalen Verbrauchsmusters und das Bilden einer Summe hieraus, lässt vermutlich eine Näherung an realistische Verhältnisse zu. Allerdings stellten die geheimgehaltenen Daten bei zu geringer Betriebszahl für die angebaute Kultur auch hier ein entscheidendes Problem dar. Knapp 51 % der Flächendaten des Regierungsbezirks Gießen aus der hessischen Gemüseerhebung waren keiner Gemüsekultur zugeordnet, sondern nur in den Kulturgruppen angegeben. Das heißt, dass nur für 49 % der Daten ein kulturspezifischer Flächenbedarf berechnet werden konnte. Die nicht eindeutig kategorisierbaren Daten wurden wie in 3.2 beschrieben zur Kulturgruppe „Sonstige Gemüse“ addiert, für die kein Durchschnittsertrag angegeben war. Die Aussagekraft über die kulturspezifische Fläche ist hier stark eingeschränkt. Es ist anzunehmen, dass dieses grundsätzliche Datenproblem bei der Betrachtung anderer Regionen mit einem hohen Flächenanteil und größeren Betrieben im Gemüsebau, wie beispielsweise im Regierungsbezirk Darmstadt, deutlich weniger ins Gewicht fallen dürften. Aber auch bei der Berechnung mit den

hessischen Durchschnittserträgen kamen Lücken vor. Zwar lagen hier für alle Kulturen Flächendaten vor, aber es gab das Problem der fehlenden Deckung der Kategorien (Kulturen/Kulturgruppen) zwischen Gemüseerhebung und der Verbrauchsstatistik des BMEL. Das führte dazu, dass einige nicht direkt zuordenbare Kulturen aus der Gemüseerhebung in die BMEL-Kulturgruppe „Sonstiges Gemüse“ zusammengefasst werden mussten. Für diese war eine Berechnung des kulturspezifischen Flächenbedarfs nicht möglich.

## 7 Fazit

Die zu Beginn gestellte Frage, inwieweit die Region Mittelhessen sich derzeit mit Gemüse selbst versorgt, ist eindeutig negativ zu beantworten. Die Anbauflächen und Erntemengen reichen nicht annähernd, um die Region zu versorgen. Daran ändert auch die Annahme nichts, dass die Flächenangaben in den herangezogenen Statistiken eher zu gering sein dürften und daher der SVG etwas höher sein könnte. Eine Aussage über die Gründe für die geringe Anbaufläche an Gemüse in der Region lässt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht abschließend treffen. Die geringe Bevölkerungsdichte, sowie die klimatischen und geologischen Bedingungen, haben sicher dazu beigetragen, dass sich der Gemüsebau im Regierungsbezirk Gießen und hier vor allem in den höher gelegenen Gebieten, nie auf die Weise etabliert hat wie beispielsweise in Südhessen. Eine vertiefte Betrachtung der historischen Entwicklung, aber auch agrarpolitische Zusammenhänge, insbesondere im Vergleich mit anderen starken Gemüsebauregionen, wäre sinnvoll, um weitere Ursachen zu analysieren.

Vergleicht man klimatische und geologische Voraussetzungen sowie die Bodengüte in Mittelhessen mit den Rahmenbedingungen in Südhessen, wird deutlich, dass sie zwar in großen Teilen schlechter sind, dass es aber auch in Mittelhessen noch zahlreiche Flächen geben müsste, die sich für den Gemüsebau eignen sollten.

Dies wäre in einer vertieften Analyse, die auf der vorliegenden Arbeit aufbaut, zu prüfen. Gleiches gilt für die Frage, wie hoch ein potentieller SVG in der Region bei Nutzung geeigneter Flächen für den Gemüsebau sein könnte. Hierbei sollten neben den relevanten Rahmenbedingungen bezüglich Pflanzenbau und Standort auch weitere Faktoren wie insbesondere der mögliche Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen Beachtung finden. Abschließend gehört hierzu auch eine Bewertung, in welchem Umfang eine regionale Selbstversorgung ökologisch und ökonomisch Sinn macht.

Darüber hinaus ist mit Blick auf die Klimaerwärmung einerseits davon auszugehen, dass einige Regionen, die vormals nicht zum Gemüsebau geeignet waren, durch steigende Temperaturen und eine Saisonverfrühung hierfür zukünftig besser aufgestellt sein könnten. Andererseits könnte die Klimaerwärmung aber auch zu Problemen in den bisher bevorzugten Gemüsebauregionen führen, beispielsweise mit Blick auf die Wasserversorgung und Starkregenereignisse. Diese Überlegungen würden dafür sprechen, eine breitere Verteilung der Anbauflächen über verschiedene

Regionen anzustreben und die bisher starke Spezialisierung von Regionen auf den Gemüsebau zu reduzieren. Die Selbstversorgung von Regionen im speziellen mit Gemüse, aber auch allgemein mit Lebensmitteln, stellt ein sehr komplexes Problem dar. Es umfasst nicht nur regionalspezifische Anbaubedingungen, sondern wird auch maßgeblich von regionalen und überregionalen Verbrauchermustern, sowie nationalen und internationalen agrarpolitischen Zielen und wirtschaftlichen Interessen beeinflusst.

Um regionale Kreisläufe wieder mehr zu stärken und auszubauen bedarf es deshalb eines angepassten Handlungskonzepts, das auf regionalen Mustern basiert. Das Konzept sollte darüber hinaus aber auch überregionale, nationale und globale Einflussfaktoren auf Wirtschaft und Verbraucherverhalten mit berücksichtigt und deren Einfluss kennt.

Um ein solches Konzept in diesem Fall für die Ausweitung des regionalen Gemüseanbaus zu erstellen, sind einige vorhergehende Schritte für die Zielregion nötig:

- die genaue Ermittlung grundsätzlich (pflanzenbaulich, logistisch etc.) geeigneter Flächen zum Gemüseanbau.
- die Befragung von Landwirt\*innen aus dem Gemüsebau, was zu einer Steigerung der Anbaufläche nötig wäre.
- die Befragung von Landwirt\*innen, die potentiell interessiert sind mit Gemüsebau zu beginnen, welche Voraussetzungen hierzu geschaffen werden müssten bzw. was bisher konkrete Hemmnisse für sie darstellen.
- die Ermittlung geeigneter flächen- und regionenangepasster Bewirtschaftungsweisen
- die Analyse der Interessen und Herangehensweisen der Landkreise und Städte, was Nachhaltigkeit generell und speziell die verbesserte Selbstversorgung mit Lebensmitteln anbelangt.
- die Ermittlung von Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen und deren Potential zum Ausbau.
- eine Abschätzung des regionalen Verbraucherverhaltens und eine Berechnung des Flächenbedarfs bei einem präzisierten Anbauverhältnis der einzelnen Kulturen nach dem konkreten Verbrauchsmuster in der Region.

- die Prüfung von Möglichkeiten der agrarpolitischen Förderung auf allen Ebenen (Land Hessen, Bund und EU)

Zur Verwirklichung dieser Punkte bedarf es des Zusammenspiels vieler Akteure wie insbesondere der Landwirt\*innen, der Stadt- und Kreisverwaltungen, der Universitäten und anderer öffentlichen Einrichtungen, der regional ansässigen Unternehmen, der Händler, der landwirtschaftlichen Beratungsstellen, des Umwelt- und Landwirtschaftsministeriums in Hessen (HMUKLV) und selbstverständlich der Endverbraucher.

Auch wenn die komplette Selbstversorgung der Region Mittelhessen mit Gemüse in naher Zukunft unrealistisch ist, gibt es doch zahlreiche Möglichkeiten, um die Eigenversorgung sehr deutlich zu verbessern. Wie zu Beginn beschrieben, ist es nicht nur Aufgabe der nationalen und internationalen Institutionen sich für eine nachhaltigere Welt einzusetzen, sondern der Ansatz einer „Bewegung von unten“ ist ebenso wichtig. Die regionale Versorgung gerade mit Lebensmitteln kann hierzu einen großen Beitrag leisten und sowohl von Lokalregierungen und der regionalen Wirtschaft, als auch von der Bevölkerung mitgestaltet werden.

# Literaturverzeichnis

- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (IfL) (2004) Böden und ihre Nutzung – Vega (Brauner Auenboden) aus lehmig-sandigen Talsedimenten. URL: <https://www.ifl.bayern.de/iab/boden/nutzung/034147/index.php> (Zugriff: 10.12.2019)
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STEUERN (2009) Merkblatt über den Aufbau der Bodenschätzung URL: [https://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere\\_Themen/Bodenschätzung/Merkblatt-ueber-den-Aufbau-der-Bodenschätzung.pdf](https://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Bodenschätzung/Merkblatt-ueber-den-Aufbau-der-Bodenschätzung.pdf) (05.01.2020)
- BERTHOLD G. (2010) Klimawandel und Zusatzwasserbedarf im Hessischen Ried. Jahresbericht 2009 des Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 63-71
- BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (BMJV) (1989) Agrarstatistikgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Dezember 2009 (BGBl. I S. 3886), das zuletzt durch Artikel 109 des Gesetzes vom 20. November 2019 (BGBl. I S. 1626) geändert worden ist. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/agrstatg/BJNR004690989.html> (Zugriff: 10.01.2020)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV) (2013) Nationale Strategie für nachhaltige operationelle Programme der Erzeugerorganisationen für Obst und Gemüse in Deutschland 2014 bis 2018.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (2017) Deutschland wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2018.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (2018) Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2017. Bonn  
URL: [https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2017.pdf](https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2017.pdf) (Zugriff: 16.09.2019)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2001) Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2001. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hildrup  
URL: [https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2001.pdf](https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2001.pdf) (Zugriff: 05.01.2020)
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2019a) Deutscher Klimaatlas - Unser Klima in Karten und Zeitreihen-Darstellungen: gestern, heute und morgen auf einen Blick  
URL: [www.dwd.de/klimaatlas](http://www.dwd.de/klimaatlas) (02.12.2019)
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2019b) Klima an ausgewählten Wetterstationen in Deutschland.  
URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/kvo/hessen.html> (02.12.2019)
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2019c) Zeitreihen und Trends: Temperaturanomalien Deutschland Jahr 1981-2018 URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344886#buehneTop> (Zugriff: 02.12.2019)

- DEUTSCHER WETTERDIENST (2019d) Deutscher Klimaatlas – Vegetationsbeginn Deutschland 1881-2019. URL: [https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html) (Zugriff: 10.01.2020)
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG E.V. (DGE) (2019) DGE-Ernährungskreis – Beispiel für eine vollwertige Lebensmittelauswahl – Beispielhafte Orientierungswerte. URL: <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/#> (Zugriff: 25.11.2019)
- FISCHER ET AL. (2013) Clusterstudie Gartenbau – Wertschöpfung des Gartenbaucusters Hessen. Hannover: Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V.
- FRIEDRICH K. VORDERBRÜGGE T. (1997) Ertragspotential des Bodens. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) URL:[https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bk/buek500/methoden/m\\_ertrag.html](https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bk/buek500/methoden/m_ertrag.html) (02.12.2019)
- GUTES AUS HESSEN GMBH (2012) Unsere Zeichen. URL: <https://www.gutes-aus-hessen.de/unsere-zeichen.html> (Zugriff: 19.12.2019)
- HENSELEIT M. et al. (2007) Verbraucherpräferenz für regionale Lebensmittel – eine repräsentative Untersuchung der Einflussfaktoren -. Agrarökonomische Diskussionsbeiträge, 83
- HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG) Bodenviewer Hessen. URL: <http://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de> (02.12.2019)
- HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (HLUG) (2019) Umweltatlas Hessen – Geologie und Boden: Hydrogeologie – Grundwasserergiebigkeit URL: <http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/geologie/geo/einleitung.htm> (15.11.2019)
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HMUKLV) Ziele und Indikatoren: Rahmen für ein nachhaltiges Hessen URL: [https://www.hessen-nachhaltig.de/files/NHS/downloads/Ziele\\_Indikatoren/NH%20Hessen%20Vorstellung%20neues%20Set%20Ziele%20und%20Zielwerte.pdf](https://www.hessen-nachhaltig.de/files/NHS/downloads/Ziele_Indikatoren/NH%20Hessen%20Vorstellung%20neues%20Set%20Ziele%20und%20Zielwerte.pdf) (Zugriff: 15.11.2019)
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HMUKLV) (2006) Das Hessische Ried zwischen Vernässung und Trockenheit: eine komplexe wasserwirtschaftliche Problematik. URL: [https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/das\\_hessische\\_ried\\_zwischen\\_vernaessung\\_und\\_trockenheit.pdf](https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/das_hessische_ried_zwischen_vernaessung_und_trockenheit.pdf) (Zugriff: 18.11.2019)
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (2015) Kaufwerte landwirtschaftlicher Grundstücke in Hessen im Jahr 2014. Wiesbaden

- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (2017a) Agrarstrukturerhebung 2016 Landw. Betriebe und Bodennutzung  
 URL: [https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/CIV9\\_2\\_4j16\\_2kA.pdf](https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/CIV9_2_4j16_2kA.pdf)  
 (Zugriff: 16.09.2019)
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (2017b). Die Gemüseerhebung in Hessen 2016. Wiesbaden.  
 URL:  
[https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/HEHeft\\_derivate\\_00006634/CI3\\_CII\\_j16\\_a.pdf](https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/HEHeft_derivate_00006634/CI3_CII_j16_a.pdf) (Zugriff: 16.09.2019)
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (2018) Die Bevölkerung in den hessischen Verwaltungsbezirken am 30.06.2018.  
 URL: <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/bevoelkerung-gebiet-haushalte-familien/bevoelkerung/tabellen> (Zugriff:15.08.2019)
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (2019). Flächeninanspruchnahme in Hessen 2011 bis 2018. Wiesbaden.  
 URL: [https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/CI7\\_j18.pdf](https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/CI7_j18.pdf)  
 (18.12.2019)
- HÖNLE S. et al. (2017) Land use and regional supply capacities of urban food patterns: Berlin as an example. Ernährungsumschau 64, 1, 2017, 11-19
- HÜBSCH H. (2017) Systematische Erfassung von Lebensmittelabfällen der privaten Haushalte in Deutschland. Nürnberg: GfK SE
- MAX RUBNER INSTITUT- BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR ERNÄHRUNG UND LEBENSSTIL (MRI) (2008) Nationale Verzehrsstudie 2 – Ergebnisbericht, Teil 2. 32-44
- MORGAN K. (2015) Nourishing the city: The rise of the urban food question in the Global North. Urban Studies 52
- MOSCHITZ H. et al. (2015) Anteil von Lebensmitteln regionalen Ursprungs am Gesamtverbrauch der Stadt Freiburg. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
- MOSCHITZ H. FRICK R. (2018) KERNiG AP1.1 Bestandsaufnahme der kommunalen Ernährungssysteme – Landwirtschaftliches Produktionspotential und Lebensmittelflüsse. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
- OBST- UND GEMÜSEZENTRALE RHEIN-MAIN EG (OGZ) (2019) Produkte. URL: <http://ogz.de/>  
 (Zugriff: 15.12.2019)
- ÖKOLANDBAU MODELLREGIONEN HESSEN (2020) Die Ökomodellregionen Hessen URL: <https://www.oekomodellregionen-hessen.de/> (Zugriff: 10.01.2020)
- SCHWARZL B. WEIß M. (2017) SUM-FOOD: Regionale Lebensmittelpfade am Beispiel der Stadt Wien für die Produktgruppe Gemüse. Wien: Umweltbundesamt
- SCHMIDT T. et al. (2019) Kurzfassung Thünen Report 71: Lebensmittelabfälle in Deutschland –Baseline 2015-. Braunschweig: Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

- STATISTICS NETHERLANDS (STATLINE) (2019) Agriculture; crops, livestock and land use by general farm type, region.  
URL:  
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/en/dataset/80783eng/table?ts=1573655622384>  
(Zugriff: 18.12.2019)
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2018) Land- und Forstwirtschaft, Fischerei 2017. Wachstum und Ernte -Feldfrüchte-  
URL:  
[https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft\\_derivate\\_00034138/2030321177164.pdf](https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00034138/2030321177164.pdf) (Zugriff: 16.09.2019)
- STEIN-BACHINGER ET AL. (2004) Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 423. Darmstadt: 38. Verändert (nach KTBL)
- STIERAND PHILIPP (2019) Ernährungsrat: Die Wende beginnt vor Ort URL:  
<http://ernaehrungsraete.de/ernaehrungsrat-idee-ueberblick/> (Zugriff: 05.01.2020)
- STROHM K. et al. (2016) Thünen Working Paper 56: Entwicklung des Gemüsebaus in Deutschland von 2000 bis 2015: Anbauregionen, Betriebsstruktur, Gemüsearten und Handel. Braunschweig: Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
- TASTE! (2013) Regionalität aus Verbrauchersicht. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG)
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2019) Trends der Niederschlagshöhe. URL:  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-niederschlagshoehe>  
(Zugriff: 10.12.2019)
- VEREINTE NATION (2015) Transformation unserer Welt: Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.  
URL: <https://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (Zugriff: 18.11.2019)
- ZASADA I. et al. (2017) Food beyond the city – Analysing foodsheds and self-sufficiency for different food system scenarios in European metropolitan regions. City, Culture and Society, 16, 2019, 25-35

# Anhang

## Anhangsverzeichnis Tabellen:

Anhang Tab. 1: Anbaufläche und Erntemenge einzelner Gemüsekulturen im Regierungsbezirk Gießen .....	61
Anhang Tab.2: Grundfläche und Erntemenge von Gemüse in den hessischen Regierungsbezirken 2016 .....	63
Anhang Tab. 3: Anbau und Versorgung des Regierungsbezirks Gießen mit Gemüse 2016 .....	64
Anhang Tab. 4: Fläche und Versorgung der hessischen Regierungsbezirke mit Gemüse 2016 .....	65
Anhang Tab. 5: Flächenbedarf für verschiedener Anbauszenarien im Regierungsbezirk Gießen .....	65
Anhang Tab. 6: Berechnung des ökologischen Gemüseanbaus im Regierungsbezirk Gießen .....	66
Anhang Tab. 7: Flächenbedarf für Gemüsekulturen in GI bei aktuellen und hessischen Ertrags Erwartungen .....	67
Anhang Tab. 8: Ernährungsempfehlung, Verbrauch und Verzehr .....	68
Anhang Tab 9: Lebensmittelverschwendung in Deutschland 2015 in den verschiedenen Teilbereichen.....	69
Anhang Tab 10: Anteil der Gemüseabfälle an den gesamten Lebensmittelabfällen	69
Anhang Tab. 11: Versorgungspotential von Gemüseabfällen.....	69
Anhang Tab. 12: Anteile und Mengen der verschiedenen Einkaufsstätten beim Absatz von Frischgemüse in Deutschland.....	70
Anhang Tab. 13: Versorgung mit Gemüse (Deutschland).....	71
Anhang Tab. 14: Versorgung mit Gemüse nach Kulturen (Deutschland 2015/2016).....	71
Anhang Tab. 15: Gemüseverbrauch nach Kulturen in kg/Kopf 2009-2015/16 .....	72
Anhang Tab. 16: Gemüseverbrauch nach Kulturen 1990-1999/2000 in kg/Kopf.....	72
Anhang Tab. 17: Buchführungsergebnisse der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe .....	73

## Anhangsverzeichnis Abbildungen:

Anhang Abb. 1 : Niederschlag 1961-1990	
Anhang Abb. 2 : Vegetationbeginn 1961-1990 .....	74
Anhang Abb. 3 : Lufttemperatur 1961-1990	
Anhang Abb. 4: Abweichung von der Durchschnittslufttemperatur im Jahr 2017 .....	75
Anhang Abb. 5 : Ertragspotenzial hessischer Flächen.....	76
Anhang Abb. 6: Grundwasserergiebigkeit in Hessen .....	77
Anhang Abb. 7: Anbauflächen und deren Anteile wichtiger Gemüsearten im Hessischen Ried .....	78

**Anhang Tab 1.:Anbaufläche und Erntemenge einzelner Gemüsekulturen im Regierungsbezirk Gießen**

	Betriebszahl <sup>1</sup>	Anbaufläche <sup>1</sup>	Erntemenge <sup>1</sup>	Durchschnitts- ertrag <sup>1</sup>
	Stk.	ha	t	dt/ha
<b>Freilandgemüse gesamt</b>	16	90,3	1839,9	203,75 <sup>3</sup>
<b>Kohlgemüse zusammen</b>	12	33,10	564,20	170,45 <sup>3</sup>
Blumenkohl	6	.	.	.
Brokkoli	7	.	.	.
Chinakohl	3	.	.	.
Grünkohl	8	0,40	8,00	188,20
Kohlrabi	7	.	.	.
Rosenkohl	8	.	.	.
Rotkohl	9	0,60	15,70	255,90
Weißkohl	9	1,00	39,50	386,30
Wirsing	9	0,90	22,00	233,10
<b>Blatt- und Stängelgemüse zusammen</b>	13	19,10	314,40	164,61 <sup>3</sup>
Chicoreewurzeln	-	-	-	-
Eichblattsalat	9	3,10	60,60	192,60
Eissalat	3	.	.	.
Endiviensalat	9	0,20	5,40	246,70
Feldsalat	8	1,50	10,70	73,60
Kopfsalat	10	2,70	64,10	239,10
Lollosalat	3	0,40	9,50	221,90
Radicchio	3	.	.	.
Romanasalat	6	0,50	13,60	286,40
Rucolasalat	2	.	.	.
Sonstige Salate	6	2,90	62,80	219,70
Spinat	8	2,30	24,50	106,30
Rhabarber	2	.	.	.
Lauch	8	2,00	35,30	180,70
Spargel (im Ertrag)	2	.	.	.
Spargel (nicht im Ertrag)	-	-	-	-
Stauden- /Stangensellerie	1	.	.	.
<b>Wurzel- und Knollengemüse zusammen</b>	12	17,90	639,50	357,26 <sup>3</sup>
Knollensellerie	8	1,00	29,80	290,50
Möhren und Karotten	7	.	.	.
Radies	4	.	.	.
Rettich	1	.	.	.
Rote Bete	9	1,30	29,20	221,30
Bundzwiebeln	5	.	.	.

	Betriebszahl	Anbaufläche	Erntemenge	Durchschnittsertrag
	Stk.	ha	t	dt/ha
<b>Fruchtgemüse zusammen</b>	15	19,30	310,10	160,67 <sup>3</sup>
Einlegegurken	1	.	.	.
Salatgurken	5	.	.	.
Speisekürbisse	13	17,50	272,90	156,30
Zucchini	12	0,70	21,50	311,90
Zuckermais	4	0,90	10,40	111,40
<b>Hülsenfrüchte</b>	7	0,40	3,80	
Buschbohnen	7	.	.	.
Stangenbohnen	2	.	.	.
Dicke Bohnen	-	-	-	-
Frischerbsen zum Drusch (ohne Hülsen)	-	-	-	-
Frischerbsen zum Pflücken (mit Hülsen)	-	-	-	-
<b>Sonstige Gemüsearten Freiland</b>	5	0,60	7,80	130,00 <sup>3</sup>
<b>Gemüse aus Schutzabdeckung</b>	7	2,60	114,30	
Feldsalat	7	1,00	7,50	75,70
Kopfsalat	2			
Sonstige Salate	5	0,70	13,50	195,50
Paprika	5	0,10	3,00	384,80
Radies	3			
Salatgurke	7	0,20	26,30	1386,30
Tomaten	7	0,50	58,20	1268,30
<b>Sonstige Gemüsearten Schutzabdeckung</b>	3	0,10	3,10	
<b>Freiland und Schutzabdeckung</b>		92,90	1954,20	210,35 <sup>3</sup>
<b>Summierter Durchschnittsertrag</b>				210,82 <sup>3</sup>

Zeichenerklärung: „.“: Keine Angabe oder geheim gehalten; „-“: nicht angebaut  
(Quelle: Eigene Abb. nach:1: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017B 3: eigene Berechnung)

**Anhang Tab 2.: Grundfläche und Erntemenge von Gemüse in den hessischen Regierungsbezirken 2016**

	<b>Betriebszahl<sup>1</sup></b>	<b>Grundfläche<sup>1</sup></b>	<b>Erntemenge<sup>1</sup></b>
		<i>ha</i>	<i>t</i>
<b>Regierungsbezirk Darmstadt</b>	<b>282</b>	<b>6283</b>	<b>153733,2</b>
<i>Frankfurt am Main Stadt</i>	14	131,7	
<i>Offenbach am Main Stadt</i>	1	.	
<i>Wiesbaden Landeshauptstadt</i>	14	31,2	
<i>Bergstraße</i>	56	2089,8	
<i>Darmstadt-Dieburg</i>	58	1487	
<i>Groß-Gerau</i>	73	1697,8	
<i>Hochtaunuskreis</i>	2	.	
<i>Main-Kinzig-Kreis</i>	12	416,3	
<i>Main-Taunus-Kreis</i>	12	34,8	
<i>Odenwaldkreis</i>	2	.	
<i>Offenbach</i>	8	31,5	
<i>Rheingau-Taunus-Kreis</i>	2	.	
<i>Wetteraukreis</i>	20	90,1	
<i>Darmstadt Wissenschaftsstadt</i>	8	265,5	
<b>Regierungsbezirk Gießen</b>	<b>16</b>	<b>80,5</b>	<b>1954,2</b>
<i>Lahn-Dill-Kreis</i>	2	.	
<i>Limburg-Weilburg</i>	2	.	
<i>Marburg-Biedenkopf</i>	6	11,3	
<i>Vogelsbergkreis</i>	1	.	
<i>Gießen</i>	5	44,5	
<b>Regierungsbezirk Kassel</b>	<b>70</b>	<b>783,9</b>	<b>46065,3</b>
<i>Fulda</i>	2	.	
<i>Hersfeld-Rotenburg</i>	-	.	
<i>Kassel</i>	15	175	
<i>Schwalm-Eder-Kreis</i>	37	576,5	
<i>Waldeck-Frankenberg</i>	3	1,6	
<i>Werra-Meißner-Kreis</i>	10	17,7	
<i>Kassel, documenta-Stadt</i>	3	.	
<b>Land Hessen</b>	<b>368</b>	<b>7147,4</b>	<b>201653,9</b>

Zeichenerklärung: „.“: Keine Angabe oder geheim gehalten; „-“: nicht angebaut  
(Quelle: Eigene Abb. nach HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b)

Anhang Tab. 3: Anbau und Versorgung des Regierungsbezirks Gießen mit Gemüse 2016

	<b>Anbaufläch<sup>1</sup></b>	<b>Durchschnitts- ertrag<sup>1</sup></b>	<b>Erntemenge<sup>1</sup></b>	<b>Verbrauch<sup>3</sup></b>	<b>Pro-Kopf- Verbrauch<sup>2</sup></b>	<b>Differenz<sup>3</sup></b>	<b>Selbstversor- gungsgrad<sup>3</sup></b>
	ha	dt/ha	t	t	kg	t	%
<i>Einwohner GI: 1045494</i>							
<i>Insgesamt</i>	92,90	210,36	1954,20	101517,47	97,10	-99563,27	2
<i>Weißkohl, Rotkohl</i>	1,60	321,10	55,20	4286,53	4,10	-4231,33	1
<i>Wirsing, Kohlrabi, Chinakohl</i>	0,90	233,10	22,00	2613,74	2,50	-2591,74	1
<i>Rosenkohl</i>	.	130,00	.	418,20	0,40	-418,20	.
<i>Blumenkohl, Grünkohl</i>	0,40	188,20	8,00	2090,99	2,00	-2082,99	0,4
<i>Möhren, Karotten, Rote Rüben</i>	1,30	221,30	29,20	9095,80	8,70	-9066,60	0,3
<i>Sellerie</i>	1,00	290,50	29,80	940,94	0,90	-911,14	3
<i>Porree</i>	2,00	180,70	35,30	1150,04	1,10	-1114,74	3
<i>Spinat</i>	2,30	106,30	24,50	1359,14	1,30	-1334,64	2
<i>Spargel</i>	-	55,50	-	1568,24	1,50	-1568,24	-
<i>Erbsen</i>	-	61,80	-	1254,59	1,20	-1254,59	-
<i>Bohnen</i>	-	116,43	-	2300,09	2,20	-2300,09	-
<i>Kopf- und Eisbergsalat</i>	2,70	239,10	64,10	2718,28	2,60	-2654,18	2
<i>anderer Salat</i>	8,60	206,82	162,60	3345,58	3,20	-3182,98	5
<i>Speisezwiebeln</i>	2,90	437,50	127,10	8363,95	8,00	-8236,85	2
<i>Tomaten</i>	0,50	1266,30	58,20	28437,44	27,20	-28379,24	0,2
<i>Gurken</i>	0,20	1386,30	26,30	6795,71	6,50	-6769,41	0,4
<i>Chmpignons</i>	-	-	-	1881,89	1,80	-1881,89	-
<i>Sonst. Gemüse</i>	66,80	192,38	1285,1	22791,77	21,80	-21506,67	5,6
<i>Kartoffeln</i>	384,00 <sup>4</sup>	399,50 <sup>5</sup>	15340,80 <sup>3</sup>	60534,10	57,90	-45193,30	25

Zeichenerklärung: „.“: Keine Angabe oder geheim gehalten; „-“: nicht angebaut

(Quellen: Eigenen Abb. nach: 1: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017B (Produktgruppen teilweise zusammengefasst); 2: BMEL 2018; 3: eigene Berechnung;  
4: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017A; 5: DESTATIS 2018)

**Anhang Tab 4.: Fläche und Versorgung der hessischen Regierungsbezirke mit Gemüse 2016**

	<b>Hessen</b>	<b>Gießen</b>	<b>Kassel</b>	<b>Darmstadt</b>
<b>Gesamte Landfläche<sup>5</sup></b> (km <sup>2</sup> )	21115,67	5380,58	8290,84	7444,25
<b>Einwohner<sup>6</sup></b> (Stk.)	6.250.460	1.045.494	1.219.195	3.985.771
<b>Einwohner/Fläche<sup>3</sup></b> (Stk./km <sup>2</sup> )	296,01	194,31	147,05	535,42
<b>Fläche Gemüsebau<sup>1</sup></b> (ha)	7682,9	92,9	845	6744,9
<b>Gemüsefläche/Einwohner<sup>3</sup></b> (m <sup>2</sup> )	12,29	0,89	6,93	16,92
<b>Erntemenge<sup>1</sup></b> (t)	199.603	1.954	46.065	153.733
<b>Betriebe<sup>1</sup></b> (Stk.)	368	16	70	282
<b>Fläche/Betrieb<sup>3</sup></b> (ha)	20,88	5,81	12,07	23,92
<b>Flächenertrag<sup>1</sup></b> (dt/ha)	259,80	210,36	545,15	227,93
<b>Ernte/Einwohner<sup>3</sup></b> (kg)	31,93	1,87	37,78	38,57
<b>SVG<sup>3</sup></b> (%)	32,89	1,92	38,91	39,72

(Quelle: Eigene Abb. nach :1: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017b; 3: eigene Berechnung  
5:HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2019; 6: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2018)

**Anhang Tab 5.: Flächenbedarf für verschiedener Anbauszenarien im Regierungsbezirk Gießen**

	<b>Durchschnittsertrag</b>		<b>Flächenbedarf Gießen<sup>3</sup></b>	
	dt/ha		ha	
	<b>GI</b>	<b>HE</b>	<b>Ertrag GI</b>	<b>Ertrag HE</b>
<b>Momentan</b>	210,36 <sup>1</sup>	262,47 <sup>1</sup>	4826,00	3867,77
<b>100% Ökoanteil</b>	185,89 <sup>3</sup>	231,95 <sup>1</sup>	5461,03	4376,70
<b>25% Ökoanteil</b>	205,85 <sup>3</sup>	254,84 <sup>3</sup>	4931,68	3983,58
<b>100% konventionell</b>	212,50 <sup>3</sup>	265,15 <sup>3</sup>	4777,32	3828,68

( Quelle: Eigene Abb. nach: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017B; 3: eigene Berechnung)

Anhang Tab 6.: Berechnung des ökologischen Gemüseanbaus im Regierungsbezirk Gießen

	Betriebszahl (Stk.)			Anbaufläche (ha)			Erntemenge (t)			Durchschnittsertrag (dt/ha)		
	Ökol.	Aktuell	Konv.	Ökol.	Aktuell	Konv.	Ökol.	Aktuell	Konv.	Ökol.	Aktuell	Konv.
<b>Freiland</b>												
Hessen <sup>1</sup>	49	366	317	609,4	7651,5	7042,1	13932,4	199488,7	185556,3	228,62	260,72	263,50
Anteil (%) HE <sup>3</sup>	13,4%		86,6%	8,0%		92,0%	7,0%		93,0%	87,7%		101,1%
Gießen	2,14 <sup>3</sup>	16 <sup>1</sup>	13,86 <sup>3</sup>	7,19 <sup>3</sup>	90,3 <sup>1</sup>	83,11 <sup>3</sup>	128,50 <sup>3</sup>	1839,9 <sup>1</sup>	1711,40 <sup>3</sup>	178,67 <sup>3</sup>	203,75 <sup>1</sup>	205,92 <sup>3</sup>
<b>Schutzabdeckung</b>												
Hessen <sup>1</sup>	31	74	43	9,6	31,4	21,8	425,3	2165,2	1739,9	443,02	689,55	798,12
Anteil (%) HE <sup>3</sup>	41,9%		58,1%	30,6%		69,4%	19,6%		80,4%	64,2%		115,7%
Gießen	2,93 <sup>3</sup>	7 <sup>1</sup>	4,07 <sup>3</sup>	0,79 <sup>3</sup>	2,6 <sup>1</sup>	1,81 <sup>3</sup>	22,45 <sup>3</sup>	114,3 <sup>1</sup>	91,85 <sup>3</sup>	282,44 <sup>3</sup>	439,62 <sup>1</sup>	508,83 <sup>3</sup>
<b>Gesamt</b>												
Hessen <sup>1</sup>				619	7682,9	7063,9	14357,7	201653,9	187296,2	231,95	262,47	265,15
Anteil (%) HE <sup>3</sup>				8,1%		91,9%	7,1%		92,9%	88,4%		101,0%
Gießen				7,48 <sup>3</sup>	92,9	85,42 <sup>3</sup>	139,14 <sup>3</sup>	1954,2	1815,06 <sup>3</sup>	185,89 <sup>3</sup>	210,36	212,50 <sup>3</sup>

(Quelle : Eigene Abb. Nach: 1: HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017B; 3: eigene Berechnung)

**Anhang Tab 7.: Flächenbedarf für Gemüsekulturen in GI bei aktuellen und hessischen Ertragserwartungen**

	<b>Aktuell<sup>1</sup></b>			<b>Flächenbedarf<sup>3</sup></b>			
	<b>Anbaufläche GI</b>	<b>Ertrag GI</b>	<b>Ertrag HE</b>	<b>Anbaufläche Ertrag GI</b>	<b>Grundfläche Ertrag GI</b>	<b>Anbaufläche Ertrag HE</b>	<b>Grundfläche Ertrag HE</b>
	<i>ha</i>	<i>dt/ha</i>	<i>dt/ha</i>	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>ha</i>
<b>Gesamt</b>	<b>92,9</b>	<b>210,36</b>	<b>260,72</b>	<b>4826,00</b>	<b>4343,40</b>	<b>3893,76</b>	<b>3504,38</b>
<i>Weißkohl, Rotkohl</i>	1,6	321,10	587,70	133,50		72,94	
<i>Wirsing, Kohlrabi, Chinakohl</i>	0,9	233,10	654,30	112,13		39,95	
<i>Rosenkohl</i>		130,00	130,00	32,17		32,17	
<i>Blumenkohl, Grünkohl</i>	0,4	188,20	415,70	111,10		50,30	
<i>Möhren, Karotten, Rote Rüben</i>	1,3	221,30	870,20	411,02		104,53	
<i>Sellerie</i>	1,00	290,50	424,60	32,39		22,16	
<i>Porree</i>	2,00	180,70	360,60	63,64		31,89	
<i>Spinat</i>	2,3	106,30	205,10	127,86		66,27	
<i>Spargel</i>		55,50	55,50	282,57		282,57	
<i>Erbsen</i>		61,80	61,80	203,01		203,01	
<i>Bohnen</i>		116,43	116,43	197,55		197,55	
<i>Kopf- Und Eisbergsalat</i>	2,7	239,10	273,30	113,69		99,46	
<i>anderer Salat</i>	8,6	206,82	228,70	161,77		146,29	
<i>Speisezwiebeln</i>	2,9	437,50	483,10	191,18		173,13	
<i>Tomaten</i>	0,5	1266,30	1266,30	224,57		224,57	
<i>Gurken</i>	0,2	1386,30	1386,30	49,02		49,02	
<i>Chmpignons</i>							
<i>Sonst. Gemüse</i>	66,8	192,38	186,04	1184,73		1225,10	
<b>Summierter Flächenbedarf</b>				<b>3631,15</b>		<b>3020,90</b>	
<i>Kartoffeln</i>	384		399,50			1515,25	

(Quelle: Eigene Abb. nach: 1:HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT 2017B (Produktgruppen teilweise zusammengefasst); 3: eigene Berechnung)

**Anhang Tab 8: Ernährungsempfehlung, Verbrauch und Verzehr**

	<b>DGE-Empfehlung <sup>7</sup></b>			<b>Verzehr NVZ <sup>8</sup></b>			<b>Verbrauch Stat. JB<sup>2</sup></b>
	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Jahres-durchschnitt</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Jahres-durchschnitt</b>	<b>Jahres-verbrauch</b>
	g/Tag	g/Tag	kg	g/Tag	g/Tag	kg	kg
<i>Brot</i>	200	300	91,25	168	227	72,09	173,32
<i>Nudeln</i>	100	125	41,06	69	80	27,19	
<i>Kartoffeln</i>	100	125	41,06	73	93	30,30	
<i>Gemüse</i>	400	400	146,00	229	216	81,21	97,10
<i>Obst</i>	250	250	91,25	270	222	89,79	65,1
<i>Milch(produkte)</i>	200	250	82,13	193	213	74,10	556,00
<i>Käse</i>	50	60	20,08	44	46	16,43	
<i>Butter</i>	15	30	8,21	27	38	11,86	
<i>Fleisch</i>	43	86	23,54	76	142	39,79	85,9
<i>Seefisch</i>	21	31	9,49	22	28	9,13	14,10
<i>Eier (Stk)</i>	0,43	0,43	153				234

(Quelle: Eigene Abb. nach: 2: BMEL 2018; 7: DGE 2019; 8: MRI 2008)

**Anhang Tab 9.: Lebensmittelverschwendung in Deutschland 2015 in den verschiedenen Teilbereichen**

	Lebensmittel- abfälle <sup>9</sup>	Anteil an gesamten Lebensmittel- abfällen <sup>9</sup>	Ermeidbare Abfälle <sup>9</sup>	Vermeidbare Abfälle <sup>3</sup>
	t	%	t	%
<b>Gesamtmenge</b>	11.900.000	100%	6.680.000	56%
<b>Primärproduktion</b>	1.360.000	12%	1.170.000	86%
<b>Verarbeitung</b>	2.170.000	18%	1.190.000	55%
<b>Handel</b>	490.000	4%	410.000	84%
<b>Außerhaus</b>	1.690.000	14%	1.220.000	72%
<b>Private Haushalte</b>	6.140.000	52%	2.690.000	44%

Quelle: Eigene Abb. nach: 3: eigene Berechnung, 9: SCHMIDT T. ET AL 2019

**Anhang Tab 10.: Anteil der Gemüseabfälle an den gesamten Lebensmittelabfällen**

	Prozent <sup>10</sup>	Absolut <sup>3</sup>
	%	t
<b>Gesamt</b>	25%	1.535.000
<b>vermeidbar</b>	17%	260.950
<b>Nicht vermeidbar</b>	32%	491.200

Quelle: Eigene Abb. nach: 3: eigene Berechnung, 10: HÜBSCH 2017

**Anhang Tab. 11: Versorgungspotential von Gemüseabfällen**

	Zahl der zu versorgenden Menschen <sup>3</sup>	
	Bei aktuellem Verzehr	Bei Einhaltung der DGE- Empfehlung
	Stk.	Stk.
<b>Von gesamten Gemüseabfällen</b>	15.808.445	10.586.207
<b>von vermeidbaren Gemüseabfällen</b>	2.687.436	1.799.655
<b>von unvermeidbar Gemüseabfällen</b>	5.058.702	3.387.586

Quelle: Eigene Abb. nach: 3: eigener Berechnung

**Anhang Tab. 12: Anteile und Mengen der verschiedenen Einkaufsstätten beim Absatz von Frischgemüse in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2014**

Einkaufsstätte	2012		2013		2014	
	Anteil %	Menge 1.000 t	Anteil %	Menge 1.000 t	Anteil %	Menge 1.000 t
Discounter	41,4	1.831	40,9	1.724	41,1	1.821
Vollsortimenter	28,4	1.255	29,0	1.222	28,9	1.280
Kantinen, Großküchen, Restaurants u. ä.	20,0	884	20,1	847	20,2	895
Wochenmarkt	3,8	170	3,6	152	3,6	159
Direktabsatz	2,2	99	2,7	114	2,6	113
Fachgeschäfte	1,4	60	1,5	64	1,4	60
Sonstige	2,6	117	2,2	91	2,2	99
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>4.419</b>	<b>100,0</b>	<b>4.214</b>	<b>100,0</b>	<b>4.432</b>

**Anmerkung:** Rundungsdifferenzen sind möglich.

(Quelle: STROHM et al. 2016)

Anhang Tab. 13: Versorgung mit Gemüse (Deutschland)

		1 000 t						4040200
Bilanzposten	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16 <sup>1)</sup>	
Erzeugung	3 668	3 351	3 594	3 830	3 418	3 764	3 459	
Ernteschwund	368	329	353	377	336	370	339	
Verwendbare Erzeugung	3 301	3 022	3 240	3 453	3 083	3 394	3 120	
Einfuhr	6 681	7 004	6 840	6 837	7 000	7 050	7 137	
Ausfuhr	1 394	1 394	1 323	1 477	1 418	1 388	1 415	
Inlandsverwendung	8 588	8 631	8 757	8 813	8 665	9 057	8 841	
Marktverluste	875	857	869	897	857	906	863	
<b>Verbrauch<sup>2)3)</sup></b>	<b>7 713</b>	<b>7 774</b>	<b>7 888</b>	<b>7 916</b>	<b>7 808</b>	<b>8 151</b>	<b>7 978</b>	
dgl. kg je Kopf	96,0	96,9	98,2	98,3	96,7	100,4	97,1	
Selbstversorgungsgrad in %	38	35	37	39	36	37	35	

(Quelle: BMEL 2018)

Anhang Tab. 14: Versorgung mit Gemüse nach Kulture (Deutschland 2015/2016)

		1 000 t						4040300
Gemüseart	Ernte <sup>2)</sup>	Markterzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Für den Markt verfügbar	Marktverluste	Verbrauch	dgl. kg je Kopf
Weiß- und Rotkohl	512	460	36	86	411	73	338	4,1
Wirsingkohl, Kohlrabi, Chinakohl	152	137	124	17	243	36	207	2,5
Rosenkohl	8	7	29	1	35	5	30	0,4
Blumen-,Grünkohl u. Broccoli	152	137	72	18	191	30	161	2,0
Möhren, Karotten, Rote Rüben	592	533	392	96	829	110	719	8,7
Sellerie	80	72	25	5	91	14	77	0,9
Porree	89	81	33	6	108	16	91	1,1
Spinat	63	57	74	11	119	11	108	1,3
Spargel	114	102	48	8	143	18	125	1,5
Erbsen	27	25	98	22	101	5	96	1,2
Bohnen	47	43	173	27	189	11	178	2,2
Kopfsalat/Eisbergsalat	185	166	89	4	252	36	215	2,6
anderer Salat <sup>3)</sup>	158	142	208	41	310	47	263	3,2
Speisezwiebeln	553	498	395	133	760	103	657	8,0
Tomaten	81	73	2 592	322	2 343	104	2 239	27,2
Gurken	238	215	543	125	632	95	536	6,5
<b>Zusammen<sup>4)</sup></b>	<b>3 052</b>	<b>2 747</b>	<b>4 929</b>	<b>921</b>	<b>6 755</b>	<b>713</b>	<b>6 042</b>	<b>73,5</b>
Sonstiges Gemüse <sup>5)</sup>	339	305	2 096	481	1 921	131	1 790	21,8
Champignons	67	67	112	14	165	19	147	1,8
<b>Gemüse insgesamt<sup>4)</sup></b>	<b>3 459</b>	<b>3 120</b>	<b>7 137</b>	<b>1 415</b>	<b>8 841</b>	<b>863</b>	<b>7 978</b>	<b>97,1</b>

Anm.: Einschließlich Erzeugnisse.

1) Vorläufig. - 2) Inklusive Mengen, die zur industriellen Verarbeitung verwendet werden. - 3) Einschl. Eichblattsalat, Endiviensalat, Feldsalat, Lollo Salat, Radicchio, Römischer Salat, Ruccolasalat, sonstige Salate. - 4) Evtl. Differenzen zwischen Gesamtsumme und Einzelpositionen durch Rundungen. - 5) Einschl. Rhabarber, Knollenfenchel, Meerrettich, Speisekürbisse, Zucchini, Zuckermais, Dicke Bohnen, Chicoree, Rettich, Radies und sonstiges Gemüse.

(Quelle: BMEL 2018)

**Anhang Tab. 15: Gemüseverbrauch nach Kulturen 2009-2015/16 in kg/Kopf**

Gemüseart	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16 <sup>1)</sup>
Weißkohl, Rotkohl	5,4	4,4	5,5	4,9	4,1	5,0	4,1
Wirsingkohl, Kohlrabi, Chinakohl	2,5	2,5	2,5	2,6	2,4	2,5	2,5
Rosenkohl	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Blumenkohl, Grünkohl	2,1	2,1	2,1	2,3	2,1	2,1	2,0
Möhren, Karotten, Rote Rüben	8,4	8,7	8,4	9,2	9,1	9,7	8,7
Sellerie	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9
Porree	1,2	1,2	1,1	1,4	1,4	1,3	1,1
Spinat	0,9	0,8	1,2	1,4	1,2	1,4	1,3
Spargel	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5
Erbsen	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
Bohnen	1,8	1,9	1,8	2,0	2,0	1,9	2,2
Kopfsalat u. Eisbergsalat	3,0	2,9	2,9	3,5	2,8	2,7	2,6
anderer Salat <sup>2)</sup>	3,6	3,6	3,3	3,4	3,5	3,3	3,2
Speisezwiebeln	7,8	7,4	8,8	8,1	7,8	8,6	8,0
Tomaten	24,9	26,0	25,5	25,3	26,0	26,8	27,2
Gurken	6,8	7,3	6,7	6,5	6,4	7,0	6,5
Champignons	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8
Sonst. Gemüse zus. <sup>3)</sup>	21,4	21,8	22,0	21,7	21,8	22,1	21,8
<b>Gemüse insgesamt<sup>4)</sup></b>	<b>96,0</b>	<b>96,9</b>	<b>98,2</b>	<b>98,3</b>	<b>96,7</b>	<b>100,4</b>	<b>97,1</b>

Anm.: Nahrungsverbrauch, Verarbeitung, Futter und nicht verwertete Mengen, vgl. Tab. 174.

1) Vorläufig. - 2) Einschl. Eichblattsalat, Endiviensalat, Feldsalat, Lollosalat, Raddicchio, Römischer Salat, Ruccolasalat, sonstige Salate. - 3) Einschl. Rhabarber, Knollenfenchel, Meerrettich, Speisekürbisse, Zucchini, Zuckermais, Dicke Bohnen, Chicoree, Rettich, Radies und sonstiges Gemüse. - 4) Evtl. Differenzen zwischen Gesamtsumme und Einzelpositionen durch Rundungen.

(Quelle: BMEL 2018)

Anhang Tab. 16: Gemüseverbrauch nach Kulturen 1990-1999/2000 in kg/Kopf

Gemüseart	1990/91	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00
Weißkohl <sup>1)</sup>	4,3	6,4	5,5	6,1	6,9	5,8	5,5	6,3
Rotkohl <sup>1)</sup>	1,5							
Wirsingkohl <sup>1)</sup>	0,5	2,3	2,5	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8
Grünkohl <sup>1)</sup>	0,2							
Blumenkohl <sup>1)</sup>	2,9	2,8	2,7	2,8	2,9	2,9	2,6	2,5
Rosenkohl	0,7							
Chinakohl	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5
Kohlrabi	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Möhren, Karotten, Rote Rüben	5,5	4,8	5,0	5,6	5,7	5,4	6,2	6,1
Sellerie	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7
Porree	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
Spinat	0,6	0,7	0,8	0,8	1,1	1,1	0,8	0,7
Spargel	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4
Erbsen	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2
Bohnen	1,9	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0
Dicke Bohnen	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-
Kopfsalat	2,5	2,1	2,5	2,8	2,5	2,6	2,6	2,4
Eissalat	-	0,3	0,4	-	-	-	-	-
Chicoree	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-
Speisezwiebeln	6,0	5,7	6,0	6,3	6,5	5,4	6,3	6,0
Rettich	0,2	0,2	0,3	-	-	-	-	-
Radies	-	0,4	0,4	-	-	-	-	-
Tomaten	15,4	14,3	15,2	17,0	16,9	17,3	17,1	17,5
Gurken	5,7	5,2	6,4	6,7	6,4	6,3	6,2	6,1
Champignons	2,5	2,5	2,2	2,1	2,4	1,9	2,0	2,1
Sonst. Gemüse zus. <sup>2)</sup>	14,2	16,1	15,8	17,5	18,6	19,8	20,3	20,4
dar. Endivie	.	.	.	.	0,5	.	.	.
übrige Gemüsearten <sup>3)</sup>	.	.	.	.	14,9	.	.	.
Gemüse über den Markt	70,2	70,6	72,7	77,3	79,8	78,1	79,1	79,8
Gemüse Selbstversorger	10,8	9,4	8,9	9,4	10,1	9,6	9,7	10,4
<b>Gemüse insgesamt</b>	<b>81,0</b>	<b>80,0</b>	<b>81,6</b>	<b>86,7</b>	<b>89,9</b>	<b>87,7</b>	<b>88,8</b>	<b>90,2</b>

Anm.: Nahrungsverbrauch, Verarbeitung, Futter und nicht verwertete Mengen vgl. Tab. 254.

1) Ab 1992/93 zusammengefasst: Weiß- u. Rotkohl, Wirsingkohl, Kohlrabi und Chinakohl, Blumen- und Grünkohl. - 2) Eine Erhebung der Erntemengen "Sonstiges Gemüse" wird nur im Vierjahresrhythmus durchgeführt; ab 1995 einschl. Dicke Bohnen, Späte Karotten, Eissalat, Chicoree, Rettich u. Radies. - 3) Paprika, Fenchel, Petersilie usw.

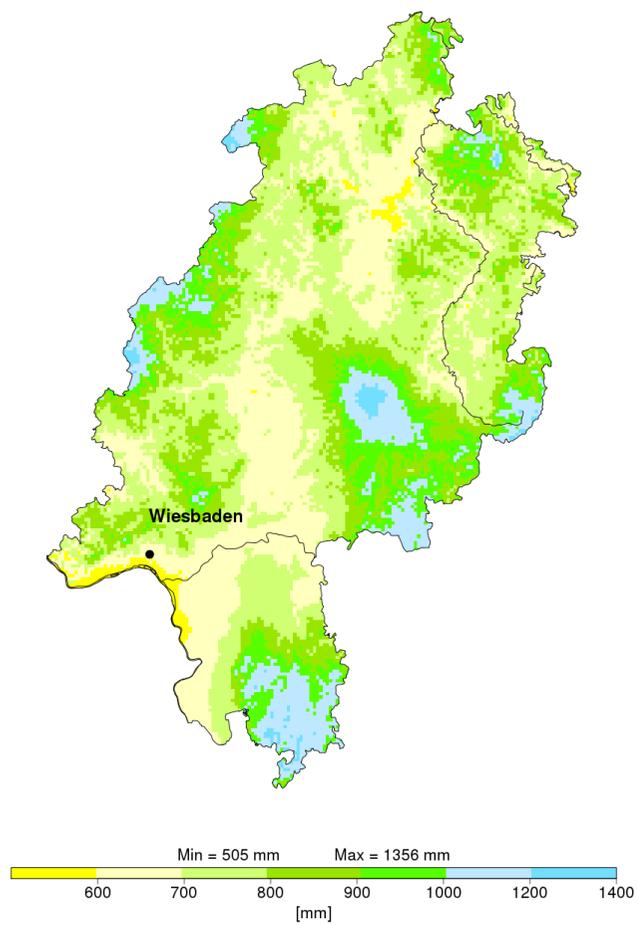
Quelle: (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT 2001)

**Anhang Tab. 17: Buchführungsergebnisse der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe  
(Ausschnitt)**

Wirt- schafts- jahr	Betriebsgröße		Arbeits- kräfte	Vieh- besatz	Betriebl. Erträge	Betriebl. Aufwend.	Gewinn		Gewinn plus Personal- aufwand
	1 000 € SO	ha LF	AK/ 100 ha LF	VE/ 100 ha LF	€/ha LF		€/Untern.	€/AK	
<b>Ackerbau</b>									
2011/12	227,6	137,7	1,5	8,8	2 359	1 796	513	70 665	41 063
2012/13	226,2	139,1	1,5	8,5	2 744	1 896	803	111 766	59 703
2013/14	229,1	140,7	1,6	9,0	2 630	1 955	637	89 651	48 518
2014/15	228,5	140,0	1,6	8,1	2 471	1 943	483	67 663	39 378
2015/16	227,5	142,1	1,6	7,7	2 379	1 890	442	62 772	37 724
<b>Gartenbau</b>									
2011/12	368,3	6,6	80,7	1,9	55 020	46 340	7 444	49 473	23 104
2012/13	361,9	7,3	75,7	3,0	50 999	42 668	7 296	52 977	23 691
2013/14	392,6	7,6	71,0	3,3	50 089	42 036	6 974	52 680	24 342
2014/15	403,2	7,9	66,9	3,5	48 499	41 059	6 433	50 660	25 158
2015/16	394,1	7,5	69,8	5,2	53 203	43 957	8 173	61 579	28 514

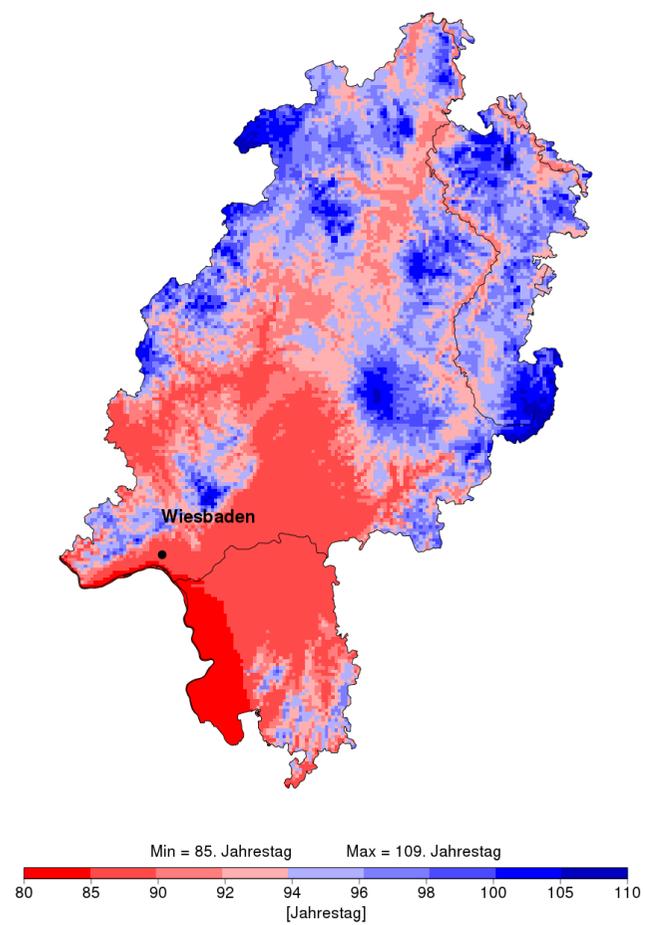
(Quelle: BMEL 2018)

Anhang Abb. 1: Niederschlag 1961-1990



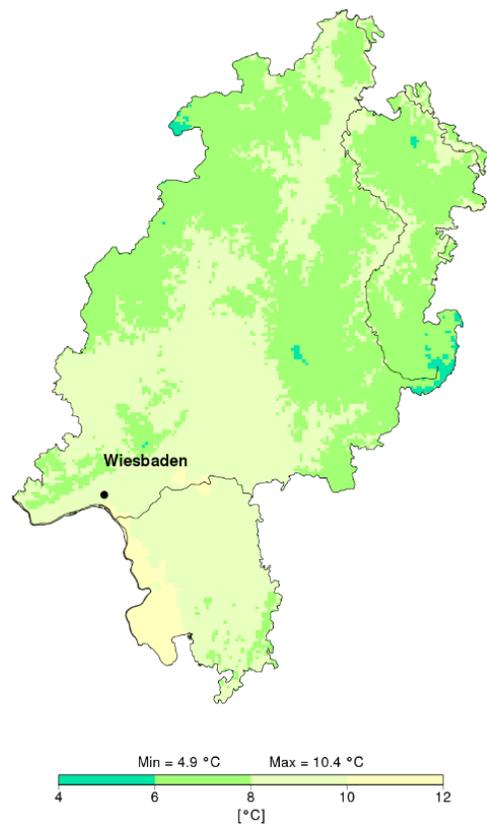
(Quelle DWD 2019)

Anhang Abb. 2 : Vegetationbeginn 1961-1990



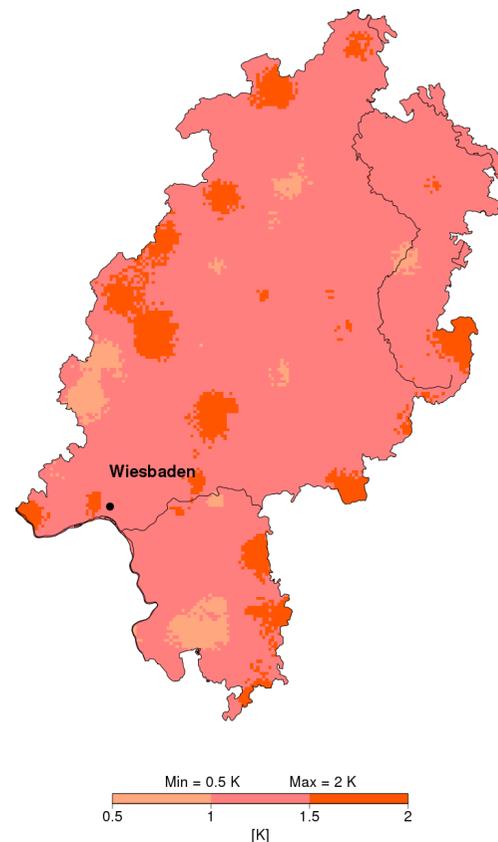
(Quelle DWD 2019)

**Anhang Abb. 3 : Lufttemperatur 1961-1990**



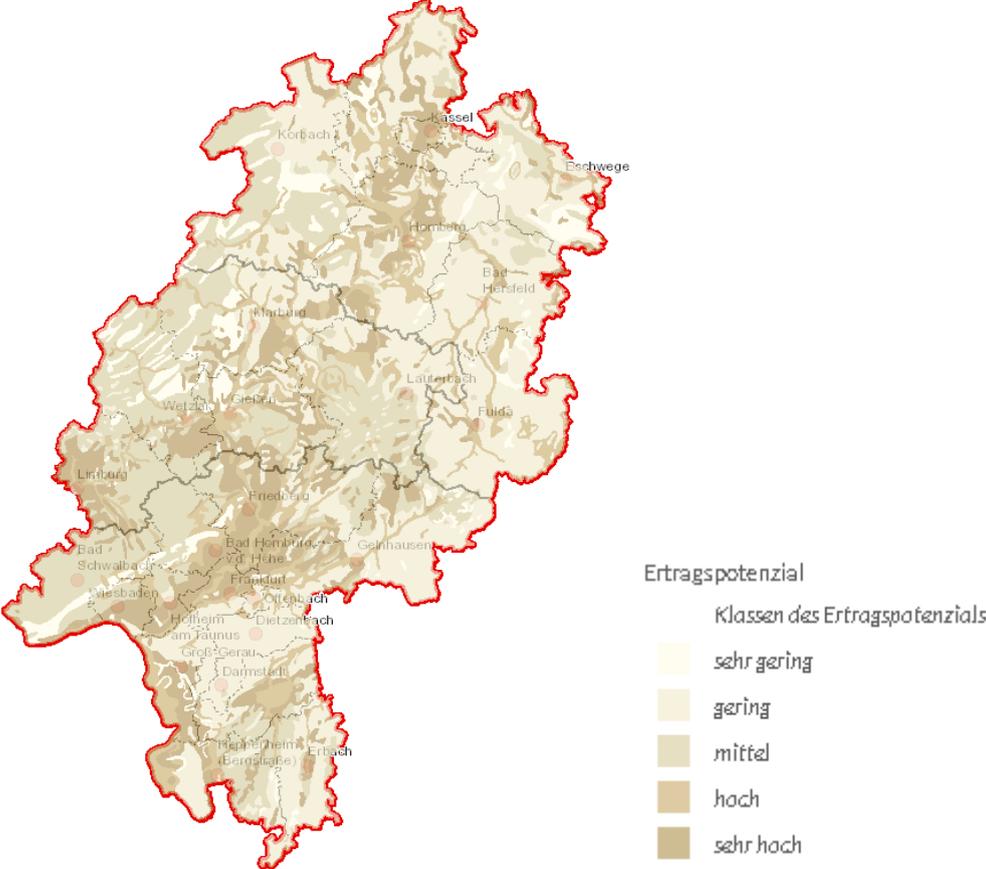
(Quelle DWD 2019)

**Anhang Abb. 4: Abweichung von der Durchschnittslufttemperatur im Jahr 2017**



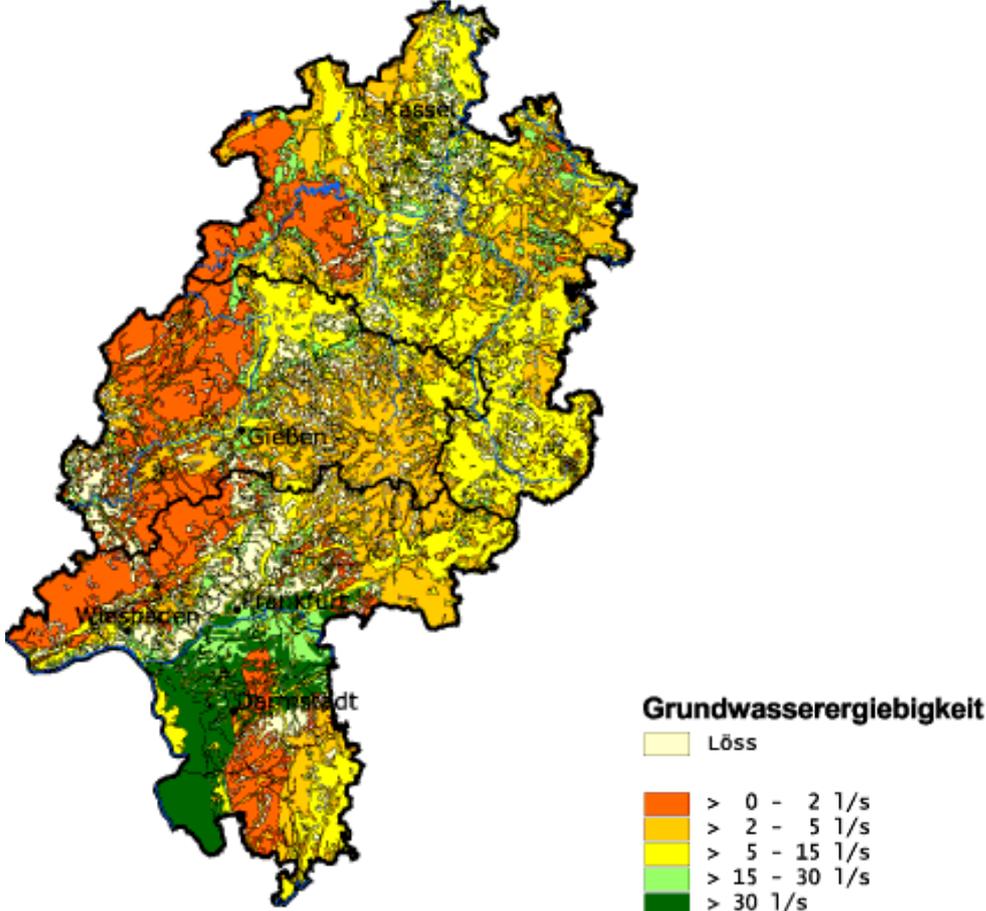
(Quelle DWD 2019)

Anhang Abb. 5: Ertragspotenzial hessischer Flächen



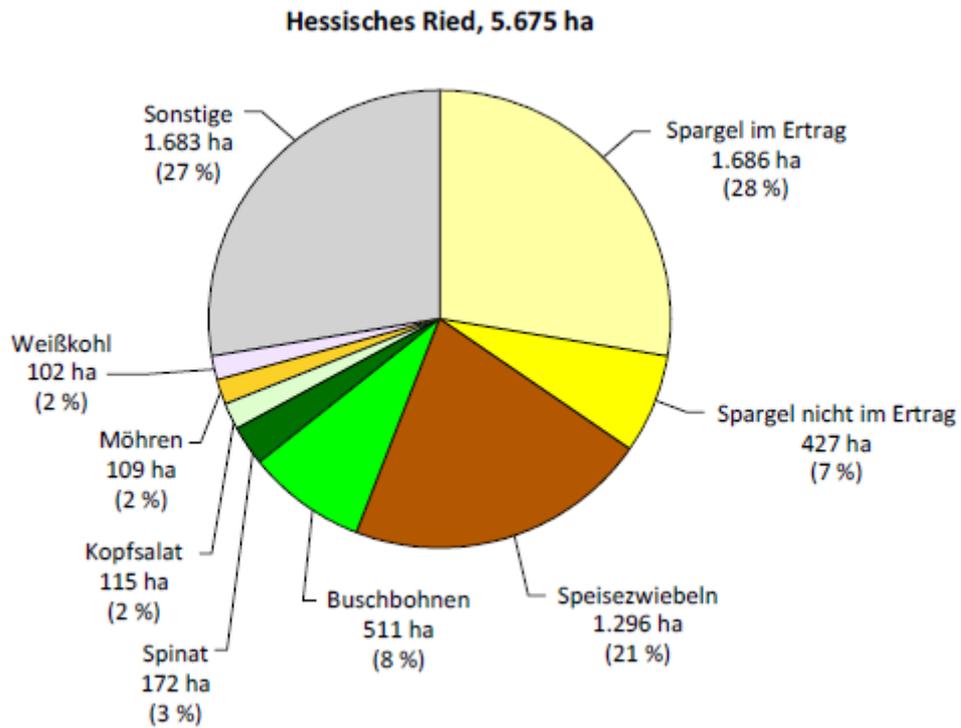
(Quelle: HLNUG Bodenvierer)

Anhang Abb. 6: Grundwasserergiebigkeit in Hessen



(Quelle: HLUG 2019)

**Anhang Abb. 7: Anbauflächen und deren Anteile wichtiger Gemüsearten im Hessischen Ried in 2012**



(Quelle: STROHM et al. 2016)

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Ausführungen, die anderen Arbeiten wörtlich oder sinngemäß entnommen sind, sind kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch in keinem anderen Studiengang als Prüfungsleistung verwendet. Ich stimme zu, dass die vorliegende Arbeit mit einer Anti-Plagiatssoftware überprüft werden darf.

Gießen den

Anna-Christina Steinmetz