



# Ernährungswirtschaft im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier

## Sektorstudie

## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber:**

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

### **Kontakt:**

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116

04347 Leipzig

Tel. +49 (0)341 2434-112

E-Mail: [info@dbfz.de](mailto:info@dbfz.de)

[www.dbfz.de](http://www.dbfz.de)

### **Geschäftsführung:**

Prof. Dr. mont. Michael Nelles (wiss. Geschäftsführer)

Dr. Christoph Krukenkamp (admin. Geschäftsführer)

Das dieser Sektorstudie zugrunde liegende FE-Vorhaben „Modellregionen Bioökonomie im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier (MoreBio)“ wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unter dem Kennzeichen A STAB 19-185 durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

### **Autor\*innen:**

Karoline Fürst, Martin Graffenberger, Romy Brödner, Anja Mertens

Die inhaltliche Erarbeitung der Sektorstudie wurde tatkräftig von Kathrin Briem unterstützt.

### **Zitierempfehlung:**

Fürst, K. et al. (2022): Ernährungswirtschaft im Lausitzer Revier und im Mitteldeutschen Revier – Sektorstudie im Rahmen des MoreBio Projekts. DBFZ - Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH. Leipzig.

© Copyright: DBFZ 2022.

## Inhalt

1.	Einführung	5
2.	Wirtschaftliche Bedeutung der Ernährungswirtschaft in Deutschland	10
3.	Methodisches Vorgehen und Datenquellen	11
4.	Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft	14
	4.1 Schlachten und Fleischverarbeitung	14
	4.2 Obst- und Gemüseverarbeitung	25
	4.3 Milchverarbeitung	50
	4.4 Herstellung von Back- und Teigwaren	60
	4.5 Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln	70
	4.6 Herstellung von Futtermitteln	81
	4.7 Herstellung von Spirituosen	89
	4.8 Herstellung von Traubenwein	93
	4.9 Herstellung von Bier	100
	4.10 Herstellung von Erfrischungsgetränken und Gewinnung natürlicher Mineralwässer	105
5.	Ausblick und Handlungsempfehlungen	112
	Literaturverzeichnis	114

## Zusammenfassung

Die Sektorstudie „Ernährungswirtschaft im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier“ liefert eine umfassende Informationsbasis zur Ernährungswirtschaft. Gemäß Wirtschaftszweigklassifikation (2008) des Statistischen Bundesamtes gehören zur Ernährungswirtschaft die „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ sowie die „Getränkeherstellung“. Im Rahmen der Studie werden Strukturen, Herausforderungen und Innovationspotenziale der regionalen Ernährungswirtschaft im Kontext der Bioökonomie herausgearbeitet sowie konkrete Innovationsansätze regionaler Akteure identifiziert. Dabei werden die Branchen der Ernährungswirtschaft betrachtet, die in den Revieren von hoher Beschäftigungsbedeutung sind und/oder eine regionale Besonderheit darstellen und somit als Potenzialbranchen verstanden werden können.

Die Ernährungswirtschaft ist in beiden Revieren durch eine Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen geprägt. Gleichwohl sind auch einige international agierende Großunternehmen verschiedener Branchen angesiedelt (Theo Müller Gruppe, Aryzta Bakeries GmbH, Tönnies Holding ApS & Co. KG). Im Lausitzer Revier waren 2019 in der Ernährungswirtschaft knapp 600 steuerpflichtige Unternehmen aktiv. Diese erwirtschafteten mit 12.900 Beschäftigten einen Umsatz von 1,13 Mrd. Euro. Die Anzahl der Beschäftigten in der Ernährungswirtschaft in der Lausitz blieb seit 2010 weitestgehend konstant. In Mitteldeutschland lag der Umsatz der Ernährungswirtschaft im Jahr 2019 bei etwa 5,2 Mrd. Euro. Etwa 570 Unternehmen waren in der Ernährungswirtschaft aktiv und boten 18.600 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze. Die Ernährungswirtschaft in Mitteldeutschland verzeichnete seit 2010 einen Beschäftigungszuwachs um etwa 1.300 Personen (+7,5%). Gerade im Kontext der regionalen Transformation bildet die Ernährungswirtschaft eine wichtige Leitbranche.

Als Herausforderungen gilt zum einen die durch die Marktkonzentration des Lebensmitteleinzelhandels bedingte Markt- und Preismacht großer Handelsunternehmen. Zum anderen sind viele Teilbranchen der Ernährungswirtschaft, wie die Milchverarbeitung oder die Obst- und Gemüseverarbeitung überaus energieintensiv (Prozesswärme, Kühlketten etc.). Die seit Anfang des Jahres 2022 ebenso rasant wie die Rohstoffpreise steigenden Energiekosten machen häufig einen erheblichen Teil der Produktionskosten aus. Weiterhin ist die Arbeits- und Fachkräftesituation für zahlreiche Unternehmen der Ernährungswirtschaft eine große Herausforderung. Häufig mangelt es sowohl an ernährungsspezifischen Arbeits- und Fachkräften (z.B. Fleischer\*innen, Bäcker\*innen, Milchtechnolog\*innen), als auch an Fachkräften in technischen Berufen. In diesem Zusammenhang ist auch die geringe Attraktivität der ernährungsspezifischen Ausbildungsberufe hervorzuheben.

Ein weiterer Befund ist, dass viele Unternehmen der regionalen Ernährungswirtschaft übergeordnete Trends proaktiv aufgreifen. So werden beispielsweise durch fleischverarbeitende Unternehmen vegetarische Alternativen angeboten, durch milchverarbeitende Unternehmen vegane Produktionslinien aufgebaut und die Stärkeerzeugung mit dem Schwerpunkt pflanzlicher Proteine auf die Nahrungsmittelwirtschaft ausgerichtet. Die Nutzung von Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen ist mit Innovations- und Wertschöpfungspotenzialen verbunden und wird von einzelnen Unternehmen bereits vorangetrieben. Um solche Potenziale zu heben, bedarf es nicht selten gesetzlicher Änderungen. Beispielsweise beim Kreislaufwirtschaftsgesetz, dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetz oder der Novel Food Verordnung.

Obwohl die Ernährungswirtschaft zentraler Bestandteil der Bioökonomie ist, ist das Bioökonomie-Konzept vielen Akteuren gänzlich unbekannt oder weckt spezifische Assoziationen hinsichtlich der Abgrenzung zwischen konventionellen und bio-zertifizierten Unternehmen. Dieser Befund betrifft insbesondere etablierte, kleine und mittlere Unternehmen. Größere Unternehmen sowie solche, deren Geschäftsmodell direkt an die Bioökonomie anknüpft, sind umfassender über das Konzept informiert und damit über verbundene Innovationspotenziale im Bilde.

## 1. Einführung

### Zielstellung der Sektorstudie

Mit der Sektorstudie Ernährungswirtschaft werden zahlreiche Kennzahlen zur wirtschaftlichen Situation der Nahrungsmittel-, Futtermittel- und Getränkeherstellung im Mitteldeutschen und Lausitzer Revier präsentiert. Ziel ist es, die Strukturen, Potenziale, Herausforderungen und Gestaltungsoptionen der regionalen Ernährungswirtschaft im Kontext der Bioökonomie herauszuarbeiten. Darüber hinaus werden mit der Bioökonomie in Verbindung stehende Innovationspotenziale der Ernährungswirtschaft und ihrer Branchen aufgezeigt sowie konkrete Innovationsansätze regionaler Akteure identifiziert. Im Ergebnis liegt eine umfassende Informationsbasis zur Ernährungswirtschaft in Mitteldeutschland und der Lausitz vor.

Betrachtet werden Branchen der Ernährungswirtschaft, die in Mitteldeutschland und der Lausitz von hoher Beschäftigungsbedeutung sind und/oder eine regionale Besonderheit darstellen. Diese werden im Folgenden als Potenzialbranchen bezeichnet. Mit Blick auf diese Potenzialbranchen wurden wesentliche Akteure identifiziert, die Rohstoffbasis erfasst sowie zentrale Stoffströme, anfallende Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe samt etablierter und innovativer Nutzungspfade abgebildet. Kapitel 2 illustriert in aller Kürze die Bedeutung der Ernährungswirtschaft in Deutschland. Kapitel 3 beschreibt das methodische Vorgehen und die der Studie zugrunde liegenden Datenquellen. In Kapitel 4 werden die identifizierten Potenzialbranchen auf Ebene der Reviere detailliert beleuchtet. Die Sektorstudie schließt in Kapitel 5 mit Empfehlungen zur Entwicklung der regionalen Ernährungswirtschaft im Kontext Bioökonomie.

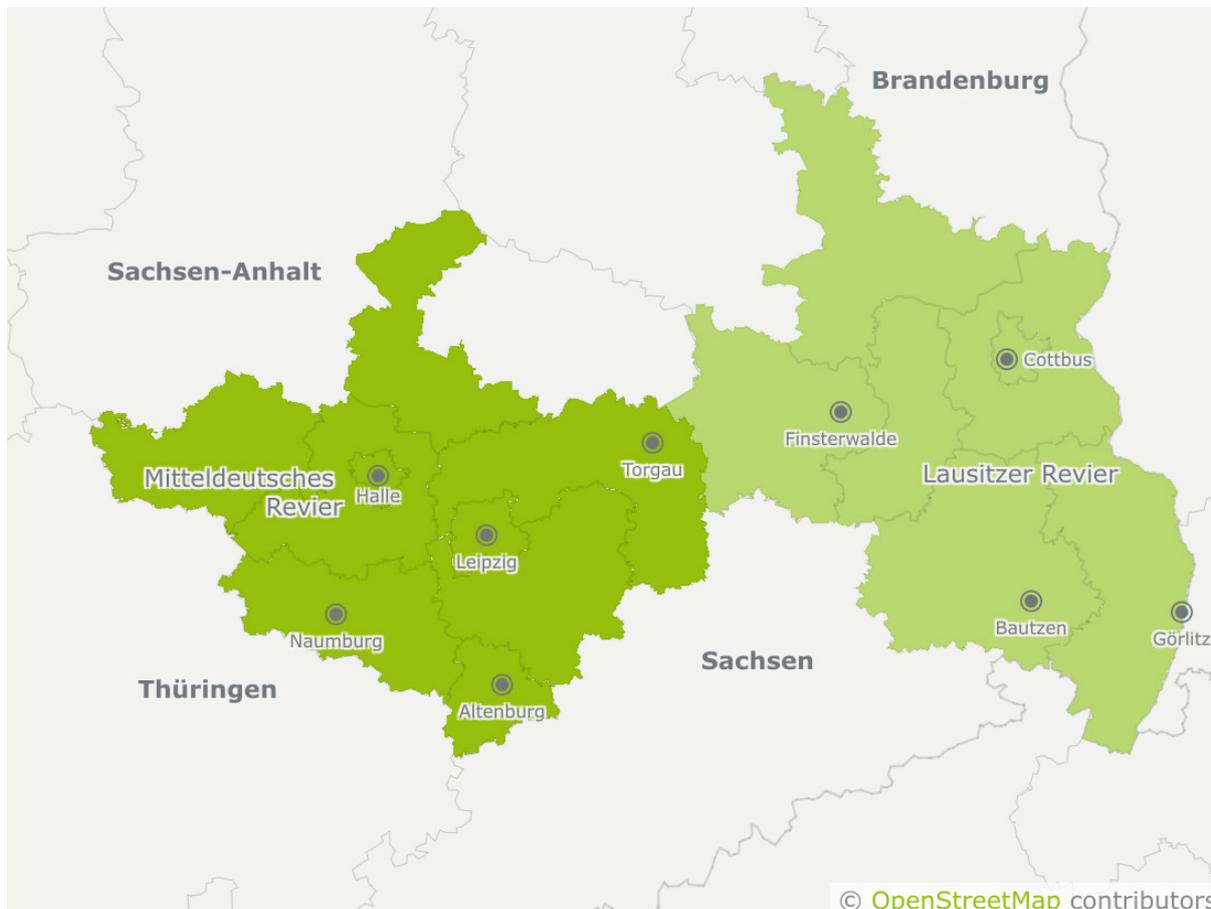


Abbildung 1: Übersicht zum Mitteldeutschen Revier und Lausitzer Revier

## Inhaltliche und räumliche Abgrenzung

Die räumliche Eingrenzung der Sektorstudie ergibt sich durch den spezifischen Projekthintergrund. Die Studie ist im Rahmen des Projektes „Modellregionen Bioökonomie im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier (MoreBio)“ im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) entstanden. Die Analysen beziehen sich auf das Mitteldeutsche und das Lausitzer Revier. Die räumliche Abgrenzung der Reviere folgt der Festlegung im Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2019). Demzufolge erstreckt sich das Mitteldeutsche Revier über drei Bundesländer. Dazu gehören die Landkreise Anhalt-Bitterfeld, Mansfeld-Südharz, Saalekreis, Burgendlandkreis und die kreisfreie Stadt Halle in Sachsen-Anhalt, die Landkreise Nordsachsen und Leipzig sowie die Stadt Leipzig in Sachsen und das Altenburger Land in Thüringen. Dem Lausitzer Revier gehören die ostsächsischen Landkreise Bautzen und Görlitz sowie die südbrandenburgischen Landkreise Elbe-Elster, Oberspreewald-Lausitz, Dahme-Spreewald, Spree-Neiße und die kreisfreie Stadt Cottbus an.

Die Abgrenzung des im Folgenden als „Ernährungswirtschaft“ bezeichneten Sektors basiert auf der Einordnung gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation (2008) des Statistischen Bundesamtes. Die „Ernährungswirtschaft“ ist statistisch jedoch nicht eindeutig definiert. Dies liegt auch an den vielfältigen Beziehungen der Wertschöpfungsketten einzelner Branchen der Ernährungswirtschaft zu vorgelagerten (z.B. Rohstoffbezug aus dem Primärbereich) und nachgelagerten Bereichen (z.B. Verpackungsindustrie, Logistik, Handel) (IHK zu Schwerin 2020). Im Rahmen dieser Studie werden die Abteilungen „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ (C 10) sowie „Getränkeherstellung“ (C 11) berücksichtigt und aggregiert als Ernährungswirtschaft zusammengefasst. Detailliert analysiert werden im Folgenden (Kapitel 4) Potenzialbranchen der regionalen Ernährungswirtschaft. Tabelle 1 bietet einen Überblick der Potenzialbranchen.

Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft in den Revieren		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
C 10	Schlachten und Fleischverarbeitung (10.1)	Schlachten und Fleischverarbeitung (10.1)
	Obst- und Gemüseverarbeitung (10.3)	Obst- und Gemüseverarbeitung (10.3)
	Milchverarbeitung (10.5)	
	Herstellung von Back- und Teigwaren (10.7)	Herstellung von Back- und Teigwaren (10.7)
		Herstellung sonst. Nahrungsmittel (10.8)
		Herstellung von Futtermitteln (10.9)
C 11	Herstellung von Spirituosen (11.01)	
		Herstellung von Traubenwein (11.02)
	Herstellung von Bier (11.05)	
		Herstellung von Erfrischungsgetränken, Gewinnung natürlicher Mineralwässer (11.07)

Tabelle 1: Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft in den Revieren

## Die Ernährungswirtschaft im Kontext der Bioökonomie

Die Bioökonomie gilt als zentrales Zukunfts- und Innovationsfeld, das ökologische und ökonomische Entwicklungen miteinander in Einklang bringen kann. Ihr Ausbau ist grundlegend für den Übergang von einem bislang überwiegend fossil-basierten hin zu einem biobasierten, nachhaltigen und an natürlichen Stoffkreisläufen orientierten Wirtschaftssystem. Vor diesem Hintergrund ergeben sich auch für das Mitteldeutsche und das Lausitzer Revier vielfältige Optionen, ihre wirtschaftliche

Basis nachhaltig zu transformieren und die biobasierte Wirtschaft zu forcieren. Die Bioökonomie ist ein Querschnittskonzept, das vielfältige Branchen und Aktivitäten integriert. Ein einheitliches Verständnis oder gar eine einheitliche Definition existieren jedoch nicht. Die vorliegende Studie orientiert sich an der Bioökonomie-Definition der Bunderegierung, die im Rahmen der Nationalen Bioökonomiestrategie ein systemisches Verständnis zugrunde legt (Bundesregierung 2020). Demnach umfasst die Bioökonomie die Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen, um im Rahmen eines zukunftsfähigen, kreislaforientierten Wirtschaftssystems Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren bereitzustellen.

Ausgehend von ihrer Rohstoffbasis können einzelne Branchen der Bioökonomie vollständig oder anteilig zugeordnet werden. Branchen, die ihr vollständig angehören, generieren, nutzen oder handeln primär mit biobasierten Rohstoffen, Produkten und Verfahren. Dazu zählen beispielsweise der Agrarbereich, die Ernährungswirtschaft oder die Holzindustrie. Hingegen sind Branchen, die nicht vollständig biobasiert sind, der Bioökonomie nur anteilig zuzuordnen (z.B. Chemie- und Kunststoffindustrie). In diesen Branchen sind fossile Rohstoffe weiterhin die wichtigste Rohstoffbasis, wenngleich der Anteil nachwachsender Rohstoffe in der Rohstoffbasis der chemischen Industrie sukzessive steigt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020; BMBF und BMEL 2022).

Diesem Verständnis folgend, ist die Ernährungswirtschaft vollständig der Bioökonomie zuzuordnen. Die Erzeugnisse aus der Landwirtschaft (z.B. Getreide, Zuckerrüben, Obst, Gemüse oder auch Tiere und ihre Produkte) werden zu Nahrungsmitteln, Futtermitteln und Getränken verarbeitet. Entsprechend spielt die Ernährungswirtschaft in der Bioökonomie eine zentrale Rolle. Gerade auch, weil die Ernährungswirtschaft über vielfältige Stoffströme mit vor- und nachgelagerten Branchen verflochten ist. Darunter sind beispielsweise der Agrarbereich, die Verpackungsindustrien, die chemische Industrie oder der Handel. Mikrobiologische und biotechnologische Methoden finden in der Ernährungswirtschaft einerseits bereits lange Anwendung. Andererseits sind sie auch Innovationstreiber für Prozesse und Produkte (BMBF und BMEL 2022). Hefen und Milchsäuren sind für die Verarbeitung und Konservierung von Lebensmitteln essenziell. Enzyme werden beispielsweise in Prozessen der Backwarenindustrie oder der Obst- und Gemüseverarbeitung gezielt eingesetzt, um spezifische Produkteigenschaften zu erreichen oder um Rohstoffe effizienter und ernährungsphysiologisch optimal zu nutzen. Mikrobielle und enzymatische Verfahren sind zudem Grundlage zur Erzeugung natürlicher Aromastoffe, die in der Ernährungswirtschaft eine zentrale Funktion einnehmen.

An Bedeutung gewinnen in der Ernährungswirtschaft zudem Strategien und Ansätze zur Nutzung der in der Produktion anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe im Sinne der Kreislaufwirtschaft. In der Lebensmittelverarbeitung entstehen jährlich etwa 2,2 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle. Dies entspricht etwa 18 Prozent der insgesamt 12 Millionen Tonnen an Lebensmittelabfällen, die deutschlandweit jährlich anfallen (Schmidt et al. 2019). Unter anderem fallen in den Prozessen der Milchverarbeitenden Industrie (z.B. Molke) oder der Obst- und Gemüseverarbeitenden Industrie (z.B. Schalen, Kerne, Pülpe) vielfältige Nebenprodukte an. Diese können für andere Unternehmen und Prozesse relevante Rohstoffe sein und bieten somit einen wirtschaftlichen Mehrwert. Sofern diese bislang nur wenig wertschöpfend genutzt werden bzw. gänzlich ungenutzt sind, bieten sie ein beträchtliches Rohstoffpotenzial. Sowohl entlang etablierter Pfade (z.B. Biogas-erzeugung, Futtermittel) und insbesondere mit Blick auf neue, stoffliche Nutzungspfade. Beispielsweise kann aus den bei der Apfelverarbeitung anfallenden Stängeln, Fasern und Schalen veganer Lederersatzstoff hergestellt werden.

Obwohl die Ernährungswirtschaft und ihre zahlreichen Teilbranchen vollständig der Bioökonomie zuzuordnen sind, ist festzustellen, dass das Konzept vielen Vertreterinnen und Vertretern von Unternehmen sowie Verbänden der Ernährungswirtschaft vergleichsweise unbekannt ist. Dieser Befund betrifft die betrachteten Branchen der Ernährungswirtschaft gleichermaßen und insbesondere etablierte, kleine und mittlere Unternehmen. Bei diesen ist das Bioökonomie-Konzept entweder gänzlich unbekannt oder weckt spezifische Assoziationen hinsichtlich der Abgrenzung zwischen konventionellen und bio-zertifizierten Produkten. Gleichwohl sind andere Unternehmen, tendenziell größere sowie solche, deren Geschäftsmodell direkt an die Bioökonomie anknüpft, umfassend

über das Konzept und die damit verbundenen Ziele und Innovationspotenziale im Bilde. Eine inhaltliche Fokussierung lässt sich insbesondere im Bereich der Kreislaufwirtschaft feststellen. So spielt die (interne wie externe) Kreislaufführung und eine effiziente Rohstoffnutzung für die Unternehmen und Akteure der Ernährungswirtschaft eine zentrale Rolle. Besondere Potenziale der Bioökonomie werden vor allem in der verstärkten und wertschöpfungssteigernden Nutzung anfallender Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe gesehen.



Lebensmittelherstellung im großen Maßstab

### **Trends und Herausforderungen der Ernährungswirtschaft**

Die Ernährungswirtschaft ist aufgrund ihrer Breite und Vielfalt sowie ihren zahlreichen Schnittstellen zu vor- und nachgelagerten Branchen unterschiedlichsten Einflussfaktoren ausgesetzt. Als Trends und Herausforderungen prägen Einflussfaktoren wie Preisentwicklung, Konsument\*innenverhalten, Nachhaltigkeit (KPMG 2020; Bhat 2022), Absatzwege sowie Handelsmacht, Konsolidierungsdruck und Internationalisierungsprozesse die Ernährungswirtschaft maßgeblich (IHK zu Schwerin 2020). Zugleich machen die fortwährende Corona-Pandemie und aktuell der Krieg in der Ukraine die Relevanz der Einflussfaktoren Versorgungssicherheit und Rohstoffpreise deutlich.

Ein wesentlicher Trend mit Blick auf Verbraucher\*innenverhalten und Ernährungsgewohnheiten ist die zunehmende Popularität vegetarischer und veganer Produkte, motiviert u.a. durch Umwelt- und Ethik-Aspekte. Zentrale Stichworte in diesem Kontext sind alternative Proteine (Algen, Insekten), Beyond-Meat, pflanzliche Milchalternativen oder Superfood (BMBF und BMEL 2022). So wurden im Jahr 2021 in Deutschland 17 Prozent mehr Fleischersatzprodukte produziert als noch 2020 (Statistisches Bundesamt 2022c). Im Vergleich zum Jahr 2019 erhöhte sich die Produktion

um über 60 Prozent. Gleichzeitig war der Fleischverzehr mit 55 Kilogramm pro Kopf 2021 so niedrig wie nie seit Beginn der Datenerfassung im Jahr 1989 (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2022). Aus diesen Entwicklungen ergeben sich für die Unternehmen der Ernährungswirtschaft weitreichende Optionen zur Entwicklung neuer Produkte – sowohl für etablierte als auch für neue Unternehmen. Zudem ergänzt/verändert der Trend die Rohstoffbasis der Unternehmen. Rohstoffe die als alternative Proteinquellen dienen können müssen identifiziert, entwickelt und beschafft werden. Nicht zuletzt erfordert deren Verarbeitung auch die Anpassung bzw. Neuentwicklung von Technologien und Prozessen. Etablierte Ketten müssen neu gedacht und organisiert werden. Die Unternehmen der Ernährungswirtschaft beider Reviere greifen diese Trends bereits aktiv auf, beispielsweise durch verstärkte Erzeugung und Nutzung von Erbsenproteinen als Eiweißquelle oder durch die Ergänzung ihrer Portfolios, bspw. von Molkereien (pflanzliche Joghurt-Alternativen) oder fleischverarbeitenden Betriebe (vegetarische und vegane Fleischersatzprodukte). Ein weiterer Trend innerhalb der Ernährungswirtschaft sind funktionelle Lebensmittel (BMBF und BMEL 2022). Ihre biologisch aktiven Inhaltsstoffe können positiv auf die Gesundheit wirken.

Die zunehmende Popularität vegetarischer und veganer Ernährung und Produkte basiert unter anderem auf einem gesteigerten Nachhaltigkeitsbewusstsein. Nachhaltigkeit gilt als zentraler Einflussfaktor der Ernährungswirtschaft und berührt Themen wie die Rohstoffbasis (Verarbeitung nachhaltig erzeugter Rohstoffe, Einzugsbereiche und Regionalität, Berücksichtigung des Tierwohls, Ausrichtung auf bio-zertifizierte Produkte etc.), Verpackungen (z.B. Reduktion, Substitution von Kunststoffverpackungen) oder auch die Sicherung sozial- und umweltverträglicher Arbeits- und Produktionsbedingungen (IHK zu Schwerin 2020). Auch dahingehend zeigt die vorliegende Studie, dass Themen der Regionalisierung, Re-Regionalisierung, Rohstoff- und Lieferbeziehungen sowie Fragen zu umweltverträglicheren Verpackungen von den Unternehmen in den Revieren angegangen werden.

Eine zentrale Herausforderung der Ernährungswirtschaft ist die bestehende und sich verstärkende Marktmacht im Lebensmitteleinzelhandel. Gleichzeitig stellen sich die Unternehmen der Ernährungswirtschaft durch Instrumente wie Direktvermarktung und Fabrikverkäufe zunehmend diversifizierter auf. Die Lebensmitteleinzel-, und -großhändler (z.B. Edeka-Gruppe, Rewe GmbH, Schwarz-Gruppe, Aldi-Gruppe, Metro Deutschland GmbH usw.) sind und bleiben jedoch mit ihren starken Verhandlungspositionen der zentrale Absatzkanal für eine Vielzahl der verarbeitenden Betriebe der Ernährungswirtschaft wie auch für die Erzeuger von Frischeprodukten (ggf. über Zwischenhändler). Der Wettbewerb um die Regalplätze in den Märkten der Handelsunternehmen ist intensiv und durch Qualitäts- und Preisaspekte getrieben (Deter 2021). Des Weiteren sind Handelsunternehmen wie Aldi inzwischen über Tochterunternehmen und Stiftungen selbst im Agrarbereich tätig (Bauchmüller 2020) und können darüber potenziell Einfluss auf die Rohstoffbasis der Ernährungswirtschaft nehmen. Zudem erlebt die deutsche Ernährungswirtschaft aktuell, maßgeblich getrieben durch die Wirkungen der Corona-Pandemie sowie den Krieg in der Ukraine, einen drastischen Anstieg ihrer Produktionskosten. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Rohstoffe, Energie, Verpackungen und Logistik (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2022). Diese aktuellen Krisen haben auch mit Blick auf die Ernährungswirtschaft die Fragilität von international ausgerichteten Lieferketten deutlich gemacht. Eine weitere Herausforderung der Ernährungswirtschaft ist die langfristige Sicherung der Arbeits- und Fachkräftebasis. Dies betrifft ernährungsspezifische Berufsfelder ebenso wie ihre technischen, administrativen und kaufmännischen Bereiche. In allen Arbeitsbereichen verzeichnet die Ernährungswirtschaft seit einigen Jahren rückläufige Auszubildendenzahlen (Arbeitgebervereinigung Nahrung und Genuss e.V. 2021). Die Macht des Lebensmitteleinzelhandels, steigende Erzeugungspreise und Produktionskosten sowie die Fachkräftethematik sind auch für die Unternehmen der Ernährungswirtschaft in den Untersuchungsregionen zentrale Herausforderungen.

## 2. Wirtschaftliche Bedeutung der Ernährungswirtschaft in Deutschland

Die deutsche Ernährungswirtschaft ist eine wichtige Arbeitgeberin und umsatzstarker Wirtschaftszweig. Bezogen auf die beiden Wirtschaftsabteilungen C 10 (Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln) und C 11 (Getränkeherstellung) waren im Jahr 2020 in der Ernährungswirtschaft etwa 695.200 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Damit waren etwa zehn Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes in der Ernährungswirtschaft tätig. Die Ernährungswirtschaft verzeichnete in den letzten Jahren zudem einen deutlichen Zuwachs sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung. Im Jahr 2010 beschäftigte die Branche etwa 640.500 Personen (+ 8,5%), im Jahr 2015 etwa 671.900 Personen (+3,5%). Beschäftigungsstarke Branchen innerhalb der Ernährungswirtschaft sind allen voran die Fleischverarbeitung (163.000 Beschäftigte), die Back- und Teigwarenindustrie (232.000 Beschäftigte), die Herstellung sonstiger Nahrungsmittel (111.000 Beschäftigte) sowie die Getränkeindustrie (68.000 Beschäftigte). Die knapp 29.000 steuerpflichtigen Unternehmen<sup>1</sup> der Ernährungswirtschaft erzielten 2019 zusammen einen steuerbaren Umsatz aus Lieferungen und Leistungen in Höhe von 216,2 Mrd. Euro – davon 188,6 Mrd. Euro im Bereich der Nahrungs- und Futtermittelherstellung und 27,6 Mrd. Euro im Bereich der Getränkeherstellung. Damit generierte die Ernährungswirtschaft knapp 10 Prozent des steuerbaren Umsatzes des verarbeitenden Gewerbes. Zudem lässt sich für die Ernährungswirtschaft eine seit vielen Jahren positive Umsatzdynamik identifizieren (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2021a).

Im Lausitzer Revier waren 2019 in der Ernährungswirtschaft gut 584 steuerpflichtige Unternehmen aktiv. Diese erwirtschafteten mit 12.900 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einen steuerbaren Umsatz aus Lieferungen und Leistungen von 1,13 Mrd. Euro. Die Anzahl der Beschäftigten in der Ernährungswirtschaft in der Lausitz blieb seit 2010 (12.800 SvB) weitestgehend konstant und ist im zeitlichen Verlauf nur geringen, konjunkturellen, Schwankungen unterlegen. Eine starke Beschäftigungsdynamik wie im Bundesvergleich ist hier nicht gegeben. In Mitteldeutschland lag der steuerbare Umsatz der Ernährungswirtschaft im Jahr 2019 bei etwa 5,2 Mrd. Euro. Etwa 570 Unternehmen waren in der Ernährungswirtschaft aktiv und boten in der Region 18.600 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze. Die Ernährungswirtschaft in Mitteldeutschland verzeichnete seit 2020 einen Beschäftigungszuwachs von etwa 1.300 Personen (+ 7,5%). Gleichwohl sank die Beschäftigtenzahl nach dem Höhepunkt im Jahr 2018 mit etwa 19.500 Beschäftigten in den letzten Jahren wieder.

Ernährungswirtschaft in Deutschland, im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier			
	Deutschland	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	28.837	567	584
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	695.200	12.900	18.600
steuerbarer Umsatz (2019, Mio. €)	216.196	1.126,4	5.199,7

Tabelle 2: Wirtschaftliche Kennzahlen der Ernährungswirtschaft in Deutschland und den Revieren. Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2021; Statistisches Bundesamt (Destatis) 2021c

<sup>1</sup> Basierend auf der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes sind Unternehmen steuerpflichtig, wenn sie jährlich Umsätze von über 17.500 Euro generieren.

### 3. Methodisches Vorgehen und Datenquellen

Die Erarbeitung der Sektorstudie und die Analysen der spezifischen Potenzialbranchen stützen sich auf quantitative und qualitative Ansätze sowie Primär- und Sekundärdaten. Tabelle 3 gibt einen Überblick zum methodischen Vorgehen und den im Kontext der Sektorstudie durchgeführten Analysen.

Analyse	Methoden	Datenquellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erfassung der Potenzialbranchen der regionalen Ernährungswirtschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschäftigungsanalysen</li> <li>▪ Konzentrationsmaße</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brödner et al. 2021: Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung der Potenzialbranchen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sekundärdatenanalyse</li> <li>▪ Dokumentenanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Statistische Ämter des Bundes und der Länder</li> <li>▪ Bundesagentur für Arbeit</li> <li>▪ bestehende Studien</li> <li>▪ Jahresabschlüsse der Unternehmen (Bundesanzeiger)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mapping der regionalen Unternehmen der Potenzialbranchen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desktoprecherche</li> <li>▪ Dokumentenanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unternehmensdatenbanken der Länder, Informationen regionaler Akteure</li> <li>▪ Business Portale</li> <li>▪ bestehende Studien</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erfassung der Rohstoff- und Ressourcenbasis der Potenzialbranchen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sekundärdatenanalyse</li> <li>▪ Primärdatenanalyse</li> <li>▪ Dokumentenanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Statistische Ämter des Bundes und der Länder</li> <li>▪ Expertengespräche</li> <li>▪ bestehende Studien</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erfassung von Stoffströmen, Zukunftsthemen und Innovationspotenzialen, Herausforderungen etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primärdatenanalyse</li> <li>▪ Dokumentenanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interviews mit Unternehmensvertreter*innen, Expertengespräche</li> <li>▪ Webseiten, Jahresabschlüsse der Unternehmen (Bundesanzeiger)</li> </ul>

Tabelle 3: Zusammenfassung des methodischen Vorgehens

Die Erfassung der Potenzialbranchen, die im Rahmen der Sektorstudien detailliert beleuchtet werden, beruht auf Ergebnissen, die in der Studie „Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren“ (Brödner et al. 2021) veröffentlicht sind. Potenzialbranchen sind demnach biobasierte Branchen, die regional von hoher Beschäftigungsbedeutung sind und/oder eine regionale Besonderheit darstellen. Ihre Entwicklung und Stärkung kann ein wichtiger Bestandteil der regionalen Entwicklungspfade der Bioökonomie in den Revieren sein. Die Bestimmung der Potenzialbranchen basiert auf Daten sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in bioökonomierelevanten Wirtschaftszweigen (gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008). Dazu wurden Branchen mit hoher Beschäftigungsrelevanz für die Bioökonomie ermittelt. Weiterhin wurden Branchen identifiziert, die regional eine strukturelle Besonderheit darstellen. Diese weisen einen überdurchschnittlichen Beschäftigungsanteil im Vergleich zu den Ostdeutschen Flächenländern auf, d.h. sie sind in den Revieren überdurchschnittlich bedeutend. Als Maß zur Bewertung der räumlichen Spezialisierung wurde der Lokalisationskoeffizient herangezogen. Die für die Reviere

identifizierten Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft sind nachfolgend aufgelistet und werden, mit Blick auf die Reviere, in der vorliegenden Sektorstudie detailliert betrachtet.

- Schlachten und Fleischverarbeitung (C 10.1) – beide Reviere
- Obst- und Gemüseverarbeitung (C 10.3) – beide Reviere
- Milchverarbeitung (C 10.5) – Lausitzer Revier
- Herstellung von Back- und Teigwaren (C 10.7) – beide Reviere
- Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln (C 10.8) – Mitteldeutsches Revier
- Herstellung von Futtermitteln (C 10.9) – Mitteldeutsches Revier
- Herstellung von Spirituosen (C 11.01) – Lausitzer Revier
- Herstellung von Traubenwein (C 11.02) – Mitteldeutsches Revier
- Herstellung von Bier (C 11.05) – Lausitzer Revier
- Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer (C 11.07) – Mitteldeutsches Revier

Die Darstellung der wirtschaftlichen Relevanz der Potenzialbranchen auf Bundesebene sowie auf Ebene der Länder und Reviere wird auf Grundlage sekundärstatistischer Datenmaterials durchgeführt. Dazu wurden Primärdaten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder genutzt (Umsatzsteuerstatistik [Vor Anmeldungen]; Unternehmensanzahl und Umsatz),<sup>2</sup> um Daten der Bundesagentur für Arbeit (Bundesagentur für Arbeit 2021, Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) ergänzt und mit Daten aus bestehenden Studien verschnitten.

Zum Mapping der zu den Potenzialbranchen gehörenden Unternehmen in den Revieren wurde auf öffentlich zugängliche Datenbanken der Wirtschaftsfördereinrichtungen der Länder<sup>3</sup> zurückgegriffen. Die erzielten Informationen wurden mit Daten abgeglichen/ergänzt, die durch regionale Akteure (Landkreise, Kammern etc.) bereitgestellt wurden. Zudem wurden zur Unternehmensrecherche Business Portale (insbesondere das Portal firmenwissen.de) und die im Bundesanzeiger hinterlegten Jahresabschlüsse genutzt und durch weitere Recherchen auf regionaler Ebene ergänzt. Der Ansatz führte letztlich dazu, dass ein Großteil der aktiven und strukturbestimmenden Unternehmen einer Potenzialbranche auf regionaler Ebene identifiziert werden konnte. Er bietet jedoch nicht die Möglichkeit einer Vollerfassung aller Unternehmen.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Sektorstudie leitfadengestützte Interviews mit Branchenexpert\*innen und Vertreter\*innen der Unternehmen der Potenzialbranchen geführt. Ziel der Interviews war es, beispielsweise die Rohstoff- und Ressourcenbasis der Unternehmen sowie anfallende Reststoffe und Nebenprodukte zu erfassen/quantifizieren, Zukunftsthemen und Innovationsfelder zu identifizieren und Entwicklungspotenziale sowie Herausforderungen von Unternehmen und Branchen zu beleuchten. Unternehmen wurden für Interviews angefragt, wenn diese für die regionalen Potenzialbranchen große, strukturbestimmende Akteure oder als kleine/mittlere Unternehmen in spezifischen Marktnischen und Innovationsfeldern aktiv sind. Damit verfolgte die Auswahl der Interviewpartner\*innen das Ziel, die Breite einer Potenzialbranche hinsichtlich Größe/Bedeutung und Innovation abzubilden. Ferner konnten durch die Interviews auch Ergebnisse übergeordneter Studien für die regionale Potenzialbranche sowie eigene Rechercheergebnisse validiert werden. Insgesamt wurden im Rahmen der Sektorstudie Ernährungswirtschaft 23 Interviews geführt. In den Branchen Milchwirtschaft und Bierherstellung konnten keine Interviews durchgeführt werden. Pandemiebedingt wurde der Großteil der Interviews digital oder telefonisch durchgeführt. Einige Interviews konnten als vor Ort Termine realisiert werden. Tabelle 4 bietet einen Überblick der im Rahmen der Sektorstudie Ernährungswirtschaft geführten Interviews.

<sup>2</sup> Bezugsjahr ist das Jahr 2019. Zum Veröffentlichungszeitpunkt der Sektorstudie handelt es sich hierbei auf regionaler Ebene (Landkreise/Reviere) um die aktuellsten Daten.

<sup>3</sup> Sachsen, Firmendatenbank der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH: <https://firmen.standort-sachsen.de/company/de/>; Brandenburg, Brandenburg Business Guide der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH: <https://www.brandenburg-business-guide.de/de/karte>; Thüringen, Unternehmens- und Technologiedatenbank des Thüringer Clustermanagements: <https://www.cluster-thueringen.de/innovationsstrategie/partner-akteure/wirtschaft/>

	Branche	Akteur	Einheit	Standort	Code
1	Schlachten und Fleischverarbeitung	Schlachtbetrieb	Geschäftsführung	Mockrehna	IV_ MB0390
2	Schlachten und Fleischverarbeitung	Multiplikator/Verband	Geschäftsführung / Verbandsmitglied	Cottbus	IV_ MB0483
3	Schlachten und Fleischverarbeitung	Multiplikator/Verband	Geschäftsführung / Verbandsmitglied	Chemnitz	IV_ MB0826
4	Obst- und Gemüseverarbeitung	Landwirtschaftsbetrieb/Kartoffelerzeugung	Geschäftsführung	Dahme/Mark	IV_ MB0101
5	Obst- und Gemüseverarbeitung	Unternehmen der Kartoffelverarbeitung/Stärkeerzeugung	Geschäftsführung	Golßen	IV_ MB0106
6	Obst- und Gemüseverarbeitung	Unternehmen der Obst- und Gemüseverarbeitung	Geschäftsführung	Golßen	IV_ MB0117
7	Obst- und Gemüseverarbeitung	Unternehmen der Gemüseerzeugung	Geschäftsführung	Vetschau	IV_ MB0124
8	Obst- und Gemüseverarbeitung	Branchenexperte	-	Bonn	IV_ MB1735
9	Milchverarbeitung	Molkerei	Werksleitung	Elsterwerda	IV_ MB0501
10	Milchverarbeitung	Erzeugerbetrieb, Agrar-genossenschaft	Geschäftsführung	Golßen	IV_ MB1393
11	Herstellung von Back- und Teigwaren	Handwerksbäckerei	Fachkraft	Leipzig	IV_ MB1783
12	Herstellung von Back- und Teigwaren	Großbäckerei	Produktmanagement	Teutschenthal	IV_ MB2037
13	Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln	Unternehmen der Zuckerverarbeitung	Geschäftsführung	Zeitz	IV_ MB0080
14	Herstellung von Futtermitteln	Unternehmen der Futtermittelherstellung	Außendienst	Altenburg	IV_ MB0049
15	Herstellung von Futtermitteln	Unternehmen der Futtermittelherstellung	Geschäftsführung	Herzberg	IV_ MB0099
16	Herstellung von Futtermitteln	Unternehmen der Futtermittelherstellung	Geschäftsführung	Leipzig	IV_ MB0741
17	Herstellung von Futtermitteln	Unternehmen der Futtermittelherstellung	Geschäftsführung	Leipzig	IV_ MB0965
18	Herstellung von Spirituosen	Spirituosenherstellendes Unternehmen	Geschäftsführung	Bautzen	IV_ MB0609
19	Herstellung von Traubenwein	Genossenschaft/Verein	Geschäftsführung	Freyburg	IV_ MB0638
20	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung von Mineralwasser	Hersteller von Mineralwasser und Erfrischungsgetränken	Bereichsleitung Nachhaltigkeit	Bad Liebenwerda	IV_ MB0696
21	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung von Mineralwasser	Hersteller von Mineralwasser und Erfrischungsgetränken	Bereichsleitung Nachhaltigkeit & Öffentlichkeitsarbeit	Weißenfels	IV_ MB0699
22	Herstellung von Ölen und Fetten	Ölmühle	Geschäftsführung	Hoyerswerda	IV_ MB0113
23	Herstellung von Ölen und Fetten	Ölmühle	Werksleitung	Riesa	IV_ MB0112

Tabelle 4: im Rahmen der Sektorstudie geführte Expertengespräche und Interviews

## 4. Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft

### 4.1 Schlachten und Fleischverarbeitung

#### Einordnung des Wirtschaftszweigs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) sind das Schlachten und die Fleischverarbeitung dem Verarbeitenden Gewerbe (Abschnitt C) und der Abteilung Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln zugeordnet. In dieser Gliederung gehört die Gruppe Schlachten und Fleischverarbeitung dem Wirtschaftszweig C 10.1 an. Schlachten von Rindern, Schweinen und Schafen (C 10.11), Schlachten von Geflügel (C 10.12) und die Fleischverarbeitung (C 10.13) bilden eigene Untergruppen.

Diese Untergruppen unterscheiden sich hinsichtlich der technologischen Methoden voneinander. Schlachtbetriebe für Säugetiere (C 10.11) verarbeiten deutliche größere Tierkörper als Geflügelschlachtereien (C 10.12). Die Weiterverarbeitung des Frischfleischs aus den Schlachthöfen erfolgt nachgelagerten Verarbeitungsstufen mitunter in separaten Betrieben (C 10.13). Ausgenommen davon sind Agrarbetriebe, die selbst schlachten und ihre Ware in der Regel auch direkt weiterverarbeiten. Betriebe der Schlacht- und Fleischverarbeitenden Industrie können deshalb in den meisten Fällen eindeutig in diese Unterklassen eingeteilt werden.

Wichtige Basis für die Schlacht- und Fleischverarbeitende Industrie (im Folgenden SFI) ist die Tierhaltung in der Landwirtschaft, denn die Erzeugung von Fleisch bedarf der Züchtung und Haltung von Nutztieren.

Zu den Hauptabnehmern der fleischverarbeitenden Großbetriebe zählen der Lebensmitteleinzel- und -großhandel. Handwerksbetriebe wie Metzgereien und Fleischereien verkaufen ihre Ware in Direktvermarktung. Neben Lebensmitteln entstehen beim Schlachten tierische Nebenprodukte, die nicht für den menschlichen Verzehr geeignet sind. Solche Schlachtprodukte und -nebenerzeugnisse fließen in die Tierkörperverwertung oder Herstellung von Futtermitteln. Daneben ist die SFI verknüpft mit der Leder-, Pharma- und Kosmetikindustrie.

#### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Mit einem steuerbaren Umsatz von 44,1 Mrd. Euro (2020) ist die SFI der umsatzstärkste Wirtschaftszweig des Ernährungsgewerbes. In den letzten Jahren waren stetige Umsatzschwankungen zu beobachten. Von 2018 auf 2019 beispielsweise stieg der Umsatz der SFI um knapp acht Prozent, von 2019 auf 2020 fielen die Umsätze um 3 Prozent (Statistisches Bundesamt 2022f, 2020a, 2022f, 2019a).

Die Tönnies Holding ApS & Co. KG bestimmt die Branche als umsatzstärkstes Unternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Rheda-Wiedenbrück, spätestens seit der Fertigstellung des größten deutschen Schlachtbetriebs im Jahr 1997 an deren Standort. Zu weiteren Hauptakteuren der SFI zählen die niederländische Vion N.V. (deutscher Hauptsitz in Baden-Württemberg), die PHW-Gruppe als größtes geflügelverarbeitendes Unternehmen aus Visbek in Niedersachsen (Lohmann & Co. AG, Marke „Wiesenhof“) und Westfleisch SCE aus Münster, ebenfalls Nordrhein-Westfalen (Statistisches Bundesamt 2020a). Diese vier Betriebe schlachten zusammen mehr als die Hälfte der Tiere in Deutschland. Deutschlandweit und international sind diese Großunternehmen an mehreren Standorten tätig. Ihr Geschäftsinhalt ist neben der Schlachtung auch die Fleischverarbeitung, die je-

weils durch unterfirmierte Tochterunternehmen durchgeführt wird (Breuer 2014). In der SFI wurden 2019 insgesamt 8.984 umsatzsteuerpflichtige Unternehmen gezählt, davon 1.328 Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten. Dies deutet insgesamt auf eine Prägung durch kleine und mittlere Unternehmen hin. Im Jahr 2020 waren insgesamt 163.600 Personen in dem Wirtschaftszweig der SFI beschäftigt. Das entspricht knapp einem Viertel der Beschäftigten der Ernährungswirtschaft. Diese Zahlen sind aufgrund des hohen Anteils an z.B. Leiharbeitenden oder Werksverträgen in der SFI erheblichen Kalkulationsschwierigkeiten unterworfen. Die Zahl der Auszubildenden nimmt nicht zuletzt wegen der prekären Beschäftigungsverhältnisse seit Jahren ab (Emons 2021).

Der Quotient aus Inlandsproduktion und Verzehrsmenge (Selbstversorgungsgrad) lag 2020 für Fleisch bei 118 Prozent, getrieben durch die substantielle Überproduktion an Schweinefleisch. Deshalb konnten im gleichen Jahr 4,1 Mio. Tonnen exportiert werden. Lediglich die steigende Nachfrage nach Geflügel- und Rindfleisch kann derzeit nicht vollständig durch die Produktion gedeckt werden. Hier lag der Selbstversorgungsgrad bei 95 Prozent (Rindfleisch) und 97 Prozent (Geflügel) (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021e). Schweinefleisch verzeichnet, verglichen mit Rind oder Geflügel, die höchste Exportrate. China ist einer der Hauptabnehmerstaaten. 2020 führte die Afrikanische Schweinepest in deutschen Beständen zu einem Exportstopp und zu einem massiven Umsatzeinbruch (Emons 2021). Im Vergleich zum Jahr 2020 kam es 2021 erneut zu einem Rückgang der Fleischproduktion um 2,4 Prozent. Dieser Trend wird seit 2017 beobachtet und spiegelt insbesondere Konsumverschiebungen wider.<sup>4</sup> Der Pro-Kopf-Konsum von Fleisch ist rückläufig und fiel von 62,4 Kilogramm (2010) auf 55 Kilogramm (2021) pro Kopf und Jahr (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2022). Damit lag der Wert auf dem niedrigsten Stand seit Beginn seiner Erfassung 1989.

Eine hohe Industrialisierung, Prozess- und Durchsatzoptimierung hat in den vergangenen Jahrzehnten dazu geführt, dass Anzahl sowie die Struktur der Schlachtbetriebe sich enorm gewandelt haben. Wo bis in die 1990er Jahre noch viele kommunale Schlachthöfe existierten, gibt es derzeit nur noch wenige, dafür sehr große Anlagen. Standortbestimmend für diese Großbetriebe sind Regionen mit ausgeprägter Tierzucht. Hinzu kommt die Weiterentwicklung der Schlachttechnologie: Einzelschlachtplätze sind „Schlachtstraßen“ gewichen, die auf jede Tierart spezialisiert sind. Bei Schweinen liegt die Schlachtkapazität bei über 20.000 Tiere pro Tag. Bei Hühnern schlachten die größten Anlagen mehrere hunderttausend Tiere am Tag (Umweltbundesamt 2021).

Handwerksbetriebe heben bei ihrer Arbeit stets die Produktqualität hervor, die nicht mit den Produkten aus großindustriellen Fertigungsstätten verglichen werden könne (IV\_MB0483). Daneben sei die Kostenbelastung für amtliche Fleischuntersuchungen oder Entsorgung wegen geringerer Durchsätze im Verhältnis weitaus höher als in Großbetrieben (IV\_MB0483; IV\_MB0826). Für die Fleischereien hat etwa seit der Jahrtausendwende ein deutlicher Ausbau des Geschäfts im Bereich Imbiss, Partyservice und Fertiggerichte stattgefunden. Während der Covid-19-Pandemie gingen diese Umsätze wieder zurück, mit positiven Auswirkungen auf die Einzelverkaufsumsätze (IV\_MB0483; IV\_MB0826).

### **Wirtschaftliche Bedeutung in den Bundesländern und Revieren**

In beiden Revieren zählt die SFI zu den Potenzialbranchen. In Tabelle 5 sind die wirtschaftlichen Kennzahlen für die Reviere zusammengefasst. Der Lokalisationskoeffizient von 1,31 (Lausitz) und 1,27 (Mitteldeutschland) weist auf eine strukturelle Besonderheit der Branche „Schlachten und Fleischverarbeitung“ in den Regionen hin. Denn der LQ-Wert von größer 1 drückt aus, dass im Vergleich im Vergleich zu den ostdeutschen Flächenländern überdurchschnittlich viele Personen beschäftigt sind. Im Mitteldeutschen Revier liegt der Anteil der SFI an der Bioökonomie hinsichtlich der Beschäftigtenzahl bei ca. 5 Prozent, im Lausitzer Revier bei ca. 6 Prozent. Die identifizierten Betriebe dieses Wirtschaftszweigs in den Revieren sind auf der Karte in Abbildung 2 dargestellt.

4 <https://www.presseportal.de/pm/32102/5139779>, aufgerufen am 20.05.2022

Es zeigt sich eine homogene Verteilung über alle Landkreise. Außerhalb der Region wurde auf die vollständige Listung aller Betriebe verzichtet und stattdessen nur größere Betriebe vermerkt.

Schlachten und Fleischverarbeitung – Potenzialbranche im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	-	151
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	2.700	4.900
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	-	628
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,31	1,27
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration in den Landkreisen Bautzen und Görlitz</li> <li>• Prägung durch kleinere Schlachtereien und schlachtende Agrargenossenschaften; ein großer Fleischverarbeiter im Revier (Golßen)</li> <li>• Fleischverarbeiter entwickeln vegetarische Alternativen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prägung der Branche durch Großbetriebe in Weißenfels und Altenburg</li> <li>• Fachkräftemangel ist große Herausforderung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• große Schlachtbetriebe nur im Mitteldeutschen Revier: dezentrale Schlachtstrukturen fehlen → große Transportdistanzen zu Lasten des Tierwohls</li> <li>• stoffliche Nutzung von Nebenprodukten, Rest- und Abfallstoffen bedarf gesetzlicher Anpassungen</li> </ul>	

Tabelle 5: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Schlachten und Fleischverarbeitung; – = keine Daten vorhanden. Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Im **Mitteldeutschen Revier** liegt der Umsatz der SFI bei etwa 628 Mio. Euro. 4.900 Personen sind in der Branche beschäftigt. Der Anteil an der Beschäftigung in der Bioökonomie liegt hier zwischen bei gut sechs Prozent. In Mitteldeutschland sind einige große Fleischverarbeitungsbetriebe angesiedelt. Neben der Tönnies Zerlegungs GmbH in Weißenfels (überwiegend Schweine, Rinder), die Vion Altenburg GmbH in Altenburg (Rinder) sowie die Gräfendorfer Geflügel- und Tiefkühlfeinkost Produktions GmbH in Nordsachsen (Geflügel, Sprehe-Gruppe). Der Schlachtbetrieb Emil Färber GmbH Großschlächtereie & Co. KG in Belgern-Schildau (Landkreis Nordsachsen) ist spezialisiert auf die Schlachtung von Schweinen, Rindern und Wildtieren. Zu einzelnen Beschäftigtenzahlen an den Standorten dieser Betriebe existieren keine zugänglichen Daten. Weiterhin sind zahlreiche handwerklich geprägte Betriebe in der Fleischverarbeitung aktiv und flächendeckend über das gesamte Revier verteilt (siehe Abbildung 2).

Im **Lausitzer Revier** arbeiten 2.700 Menschen in der SFI, das entspricht gut fünf Prozent der Beschäftigten der Bioökonomie. In der Lausitz existiert ein größeres Schlachtunternehmen für Geflügel (Märkischer Geflügelhof). Regional dominieren kleinere und mittelständisch geprägte Betriebe der Fleischverarbeitung, die über das gesamte Gebiet verteilt sind (Abbildung 2). Dazu zählt beispielsweise die Privatfleischerei Arnold GmbH & Co. KG mit ca. 220 Mitarbeitenden. Das Unter-

nehmen Verdie GmbH mit 40 Mitarbeitenden ist der einzige mittelständische Betrieb, der sich seit 2020 neben der Verarbeitung auch die Schlachtung zum Gegenstand gemacht hat (IV\_MB0483). Generell ist zu beobachten, dass die Anzahl der Unternehmen der SFI in der Lausitz in den letzten Jahren gesunken ist. Einzelne Fleischereien mussten wegen fehlenden Nachwuchses schließen, zwei große Schlachtbetriebe schlossen wegen nachlassender Rentabilität (IV\_MB0390). Weiterhin plant das Unternehmen Jack Link's, Hersteller der BiFi-Wurst-Snacks, den Aufbau einer Verarbeitungslinie im brandenburgischen Guben (Landkreis Spree-Neiße). In einer ersten Phase sollen etwa 80 bis 100 Arbeitsplätze geschaffen werden.

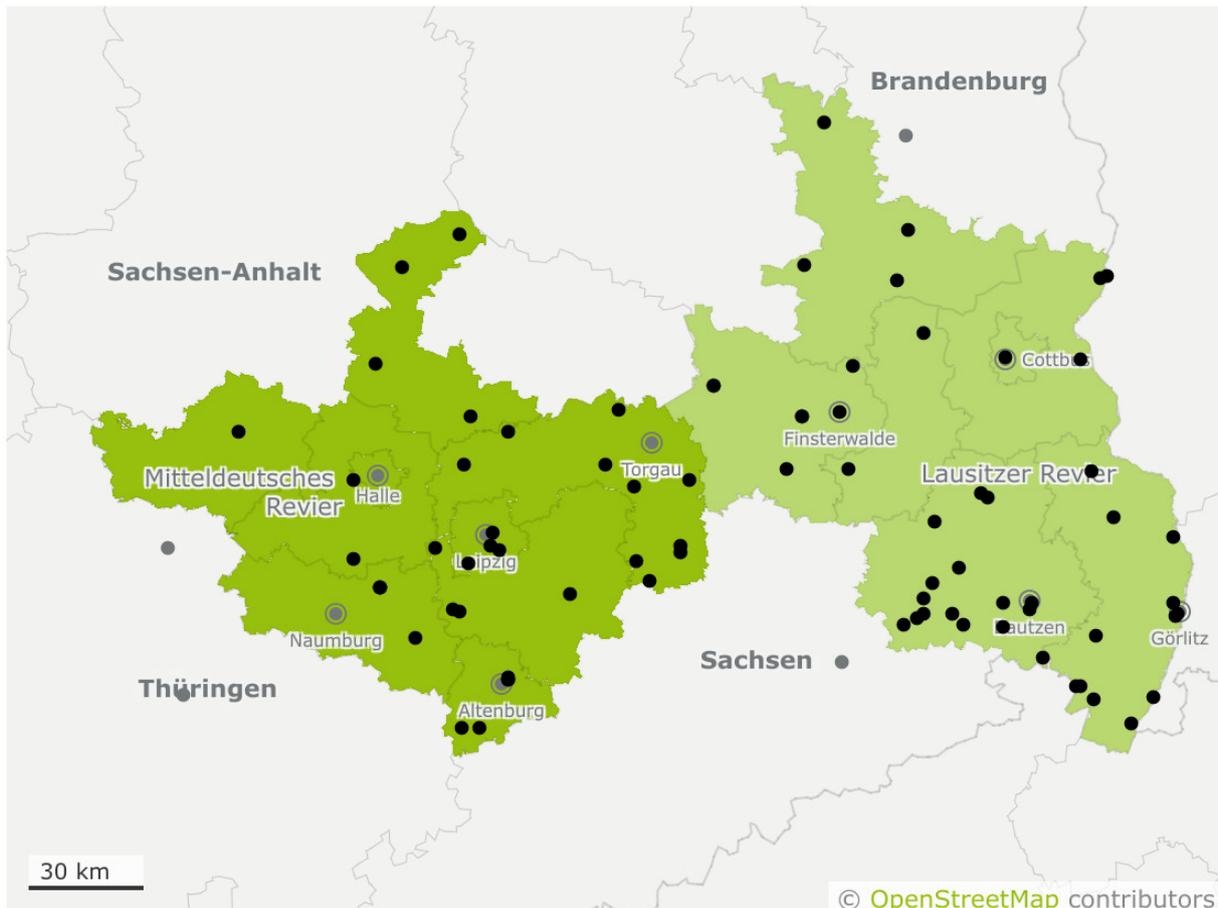


Abbildung 2: Standorte der Branche Schlachtereie und Fleischverarbeitung in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

Der Branche mangelt es an Fachkräften. Ausbildungsplätze bleiben wegen fehlender Bewerber\*innen unbesetzt. Insbesondere Handwerksbetrieben sind die fachlichen Spezialkenntnisse von Schlacht- oder Fleischermeister\*innen wichtig. In Großbetrieben werden zudem auch Lebensmitteltechniker\*innen, Maschinenführer\*innen, Elektriker\*innen und Techniker\*innen gesucht. Die Arbeitsbedingungen in Schlachtgroßbetrieben stehen in Deutschland seit Jahren in der öffentlichen Kritik. Fachkräfte stammen mittlerweile häufig aus Osteuropa. Einen Lösungsansatz sehen Betriebe darin, eigene, privatwirtschaftlich organisierte Ausbildungsstätten mit angepassten Ausbildungsinhalten für die Lebensmittel- und Fleischverarbeitung aufzubauen (IV\_MB0390). Darüber hinaus spiegeln sich in der Ausbildungs-Konzeptionierung unterschiedliche Perspektiven der involvierten Interessenverbände wider: zum Beispiel bei der Anpassung der Ausbildungsinhalte, Stichwort „Fleischereifachverkäufer\*in“. Hierbei stehen sich unterschiedliche Interessen gegenüber: der LEH setzt sich für eine möglichst kurze Ausbildungszeit ein, Gewerkschaften fordern strenge Regulierungen, um die Etablierung eines Billiglohnberufs zu vermeiden und Handwerkskammern vertreten Konzepte für eine moderne, qualitativ hochwertige Ausbildung, bei der auch für Ausbilder\*innen Spielräume offenbleiben und die Möglichkeit zur Zusatzqualifikation für ältere Arbeitnehmer\*innen bietet (IV\_MB0826).

In beiden Regionen fehlt es an Schlachtbetrieben. Darauf weisen Erzeuger, Landwirtschaftsverbände, Agrargenossenschaften, Fleischereien und Schlachtereien gleichermaßen hin (IV\_MB0101, IV\_MB0390, IV\_MB0483, IV\_MB0826, IV\_MB1293). Auch der Landesbauernverband Brandenburg greift die Thematik in einem Positionspapier explizit auf (Landesbauernverband Brandenburg 2020). Schlachtbetriebe sind wichtige Glieder in der regionalen Wertschöpfungskette. Sie stellen die regionale Erstverarbeitung sicher und verknüpfen die Landwirtschaft mit der Ernährungswirtschaft und dem Handel.

In Mitteldeutschland fehlt es insbesondere an Schlachtbetrieben für Schweine, die dezentral agieren. Der Betrieb Vion Altenburg stellte Anfang 2020 die Schweineschlachtung (davor bis 15.000 Tiere/Woche) zugunsten einer Verdreifachung der Rinderschlachtungen (bis 5.000 Tiere/Woche) ein. Dieser Schritt führte zu einer Reduzierung der Zahl der Mitarbeiter\*innen (Hartmann 2019). In der Lausitz gibt es keine Großbetriebe zur Rinder- und Schweineschlachtung mehr. 2013 wurde der Schlachthof in Kasel-Golzig geschlossen. Dort wurden wöchentlich etwa 5.000 Schweine verarbeitet. Diese Werksschließung war durch den Abbau von 85 Arbeitsstellen begleitet. Damit fehlt ein wichtiges Glied in der regionalen Wertschöpfungskette (IV\_MB1293). Höhere Transportkosten zu weiter entfernten Schlachthöfen fallen zurück auf die landwirtschaftlichen Erzeugerbetriebe (Lausitzer Rundschau). Zudem leiden Tierwohl und Fleischqualität (IV\_MB0101, IV\_MB0390). Der Landesbauernverband Brandenburg betonte zuletzt, dass die hohe Nachfrage aus der Hauptstadt nicht durch regional hergestellte Fleischprodukte gedeckt werden könne. Der Verband schlägt daher den Aufbau strategisch günstiger, dezentral agierender Schlachtbetriebe vor (Landesbauernverband Brandenburg 2020). Zur Etablierung von Regionalmarken seien regional geschlossene Kreisläufe notwendig. Damit könne gerade der Markt in Berlin stärker mit regionalen Produkten bedient werden. „Wir können den Berlinern keine wirklich regionale Wurst bieten.“ (IV\_MB0101).

Auch die Afrikanische Schweinepest (ASP) treibt die Tierhalter\*innen und die SFI in den Revieren um. Am 10. September 2020 wurde die Krankheit zum ersten Mal bei Wildschweinen in Deutschland festgestellt. Betroffen war ein Tier im brandenburgischen Landkreis Neiß-Spree. Ebenfalls in Brandenburg wurde im Juli 2021 ein infiziertes Hausschwein gefunden. Betroffen waren die Landkreise Spree-Neiße und Märkisch-Oberland (IV\_MB0483). Für Wild- und Hausschweine verläuft die ASP fast immer tödlich. In Brandenburg wurden bis Februar 2022 insgesamt 2.428 Fälle bekannt und die folgenden Landkreise entlang der polnischen Grenze zu Restriktionszonen erklärt: Spree-Neiße, Oder-Spree, Frankfurt (Oder), Märkisch-Oderland, Barnim (Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg 2022). Auch in Sachsen sind die Landkreise Görlitz und Bautzen seit Ende Oktober 2020 von der Afrikanischen Schweine-

### **Regionale Schlachtung im mittelgroßen Betrieb in der Lausitz**

Aufgrund der Schließung großer Schlachtbetriebe in der Lausitz in den vergangenen Jahren entschied sich die Agrargenossenschaft **Verdie GmbH** zum Aufbau eines Schlachtbetriebs. Die Nachfrage regional geschlachteter Schweine und Rinder kann seitdem wieder bedient werden.

### **Schwäbisch-Hällische Schweine: Von der Aufzucht bis zur Schlachtung**

Zu einer Bäuerlichen Erzeugergemeinschaft im Raum Schwäbisch Hall haben sich knapp 1.500 Tierhaltungsbetriebe zusammengeschlossen. Sie alle halten besondere Schweine: die „Schwäbisch Hallischen Mohrenköpfe“. Deren Fleisch trägt das Gütesiegel „Geografisch Geschützte Angabe (g.g.A.)“ und stammt von Schweinen mit viel Platz aus Weidehaltung. Durch die Ansiedlung eines lokalen Schlachtbetriebs können kurze Transportwege gewährleistet werden. In der Wurstmanufaktur der Erzeugergemeinschaft werden hochwertige Wurstwaren hergestellt. Auch der Vertrieb ist integriert, sodass das Fleisch in ganz Deutschland an Fleischereifachgeschäfte, Hotels und Gastronomiebetriebe sowie Kantinen landet.

pest bedroht. Innerhalb eines Jahres wurden in Sachsen 577 Fälle registriert. Am 19. Januar 2022 gab die Landesdirektion Sachsen bekannt, dass die Landkreise Görlitz und Bautzen zu Sperrzonen zur Tierseuchenbekämpfung erklärt wurden. Dies hat zur Folge, dass Schweine und deren Produkte nicht aus der festgelegten Sperrzone ausgeführt werden dürfen. Schweinebestände müssen kontinuierlich gemeldet werden, Weidehaltung ist untersagt und Futtermittel darf nicht aus dem betroffenen Gebiet stammen (Landesdirektion Sachsen 2022). Besonders für Bio-Bauern ist die Unterbindung der Weidehaltung problematisch, da die Anlagen auf den Auslauf der Tiere ausgelegt sind. Zudem sprechen Akteure von einem „Fleischstau“, der durch vorsorgliche Schlachtungen von Schweinen in anderen Landkreisen entstanden ist. Dieses Überangebot hat auch den Preisverfall von Schweinefleisch zur Folge (IV\_MB0483).

Halter\*innen von Kleinstbeständen von bis zu zehn Tieren wurden bereits im Sommer 2021 Ausgleichszahlungen angeboten, um die Schweinezucht einzustellen (Sumpf 2021). Auch bei Schweinebauer\*innen, die mehr als zehn Tiere halten, motiviert die Verbreitung von ASP zum Ausstieg aus der Schweinezucht. Daher ist mit einer deutlichen Reduktion der Bestände zu rechnen (Emons 2021).

### Projekt „Staufenschweine“

Zur Dezentralisierung der Schlachtung und Fleischproduktion wurde ein Vorhaben in Baden-Württemberg durchgeführt. Ziel dessen war die Etablierung einer regionalisierten Wertschöpfungskette – von der Tierhaltung bis zum Verkauf in der Fleischerei. Tierhalter\*innen konnten am Gewinn stärker beteiligt werden. Ermöglicht wurde dies durch (teilweise mobile) Schlachtungen in der Region. Das Fleisch der speziell gezüchteten Schweine, dem „Staufenschwein“ (Kreuzung des Deutschen Hauschweins mit dem Iberico-Schwein), zeichnet sich durch hervorragende Fleischqualität mit hohem Fettanteil aus. Der Vertrieb an Fleischerei\*innen lief über eine Einkaufsgenossenschaft (IV\_MB0826).



Haltung von Schweinen in der Mastanlage

### Rohstoffbasis

Das Fleisch von Tieren aus landwirtschaftlichen Haltungsbetrieben bildet die Rohstoffbasis der Fleischverarbeitung. Dort erfolgen Zucht, Aufzucht und Mast. Der Tierbestand und dessen Entwicklung in den Revieren ist in Tabelle 6 dargestellt. In beiden Revieren überwiegt der Schweinebestand. In Mitteldeutschland werden im Vergleich zur Lausitz deutlich mehr Schweine gehalten. Die Zahl der Rinder ist hingegen in der Lausitz höher. In zahlreichen Landkreisen sind die Tierbestände rückläufig. Ursächlich sind sinkende Abnehmerpreise, verändertes Konsument\*innenverhalten und fehlende regionale Schlachtbetriebe.

Landkreis	Bestand Geflügel (2020)	Bestand Rinder (2016) <sup>5</sup>	Bestand Schweine (2016) <sup>4</sup>	Entwicklung Bestand Schweine	Bezugsjahr	Veränderung in % zu 2016
Cottbus	-	1.963	-	-		
Dahme-Spreewald	-	35.888	20.405	19.709 <sup>5</sup>	2019	-3,4
Elbe-Elster	-	52.644	112.675	104.135 <sup>5</sup>	2019	-7,6
Oberspreewald-Lausitz	-	15.597	97.460	105.548 <sup>5</sup>	2019	8,3
Spree-Neiße	-	27.488	30.300	27.833 <sup>6</sup>	2019	-8,1
Bautzen	-	50.434	83.942	27.833 <sup>7</sup>	2018	2,2
Görlitz	-	43.612	35.410	85.766 <sup>6</sup>	2018	7,3
<b>Lausitzer Revier</b>	-	<b>227.626</b>	<b>380.192</b>			
Leipzig, Stadt	-	2.555	95	-		
Leipzig, LK	-	39.189	55.178	51.445 <sup>6</sup>	2018	-6,8
Nordsachsen	-	37.474	129.813	133.119 <sup>6</sup>	2018	2,5
Dessau-Roßlau	236	1.592	-	-		
Halle	-	-	-	-		
Anhalt-Bitterfeld	-	20.043	39.132	40.700 <sup>8</sup>	2019	4,0
Burgenlandkreis	-	23.736	80.276	86.000 <sup>7</sup>	2019	7,1
Mansfeld-Südharz	257.141	11.016	72.716	67.100 <sup>7</sup>	2019	-7,7
Saalekreis	972.050	16.995	131.446	119.000 <sup>7</sup>	2019	-9,5
Altenburger Land	-	12.381	31.199	-		
<b>Mitteldeutsches Revier</b>	-	<b>164.981</b>	<b>539.855</b>			

Tabelle 6: Entwicklung der Tierbestände für Rinder und Schweine in den Revieren. Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2020; Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft 2018; Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2020b

In Deutschland wurden im Jahr 2020 etwa 7,82 Mio. Tonnen Fleisch erzeugt. Vier Jahre zuvor waren es noch deutlich über 8 Mio. Tonnen. Schweinefleisch macht mit 82 Prozent den größten Anteil aus. Danach folgen Geflügel- und Rindfleisch. Schaf-, Ziegen- und Pferdefleisch hingegen tragen nur zu einem geringen Prozentsatz zur Fleischerzeugung bei (Statistisches Bundesamt 2022g; Emons 2021).

Die Zahl geschlachteter Säugetiere (Schweine, Rinder, Schafe, Ziegen etc.) lag 2020 bei 55,3 Mio. Hieraus wurden rund 6,2 Mio. Tonnen Fleisch hergestellt. Das Schlachtgewicht der 3,3 Mio.

<sup>5</sup> Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016

<sup>6</sup> Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2020

<sup>7</sup> Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft 2018

<sup>8</sup> Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2020b

geschlachteten Rinder trug zu 18 Prozent zur Gesamtfleischerzeugung bei. Diese Zahlen sind seit Jahren rückläufig. Die Anzahl gewerblicher Schlachtungen verringerte sich seit 2010 bei Schweinen um etwa vier Prozent, die Hausschlachtung sogar um 70 Prozent. Ähnlich verhält es sich bei der Schlachtung von Rindern. Auch hier ist die Anzahl geschlachteter Tiere seit 2010 rückläufig (-12%) (Statistisches Bundesamt 2022g). Anders ist die Lage bei der Geflügelverarbeitung. Seit dem Jahr 2000 zeigt sich eine starke Zunahme der Geflügelfleischproduktion (Statistisches Bundesamt 2021d). Im Jahr 2020 wurden 1,6 Mio. Tonnen Geflügelfleisch erzeugt (Statistisches Bundesamt 2022d).

Seit 2020 sinken die Abnehmerpreise für Schweinefleisch deutlich. Die angekündigten Verkaufseinschränkungen für Fleisch von Tieren aus bestimmten Haltungsformen könnten diese Entwicklung verschärfen. Erzeugungsbetriebe kritisieren den Alleingang des Einzelhandels (IV\_MB0049). Die nötigen Investitionen werden nicht für alle Betriebe finanzierbar sein. Daher ist eine weitere Verringerung der Tierbestände in Deutschland zu erwarten (Statistisches Bundesamt 2021j, 2021d; Emons 2021).

## **Verarbeitung**

Vom Landwirt werden die Tiere entweder direkt oder über Zwischenhandel an den Schlachtbetrieb geliefert. In Hausschlachtereien oder Agrargenossenschaften schlachten Tierbesitzer\*innen selbst und verarbeiten und vermarkten die Fleischprodukte direkt. Bei Hausschlachtungen kann die Schlachttieruntersuchung durch Veterinärmediziner\*innen unterbleiben. Bei gewerblichen Schlachtungen ist die Veterinär-Beschau jedoch zwingend erforderlich. Gewerbliche Schlachtbetriebe beliefern mit ihren Produkten fleischverarbeitende Großbetriebe, aber auch mittelständische Fleischereien und Handwerksbetriebe (Breuer 2014; IV\_MB0826).

Die Verarbeitungsschritte sind in Abbildung 3 dargestellt. Nach Schlachtung und Zerlegung schließt sich die Fleischverarbeitung an. Lebende Tiere werden im Schlachtbetrieb getötet, gehäutet und zerlegt. Die toten Tierkörper werden von der Haut befreit und konditioniert. Köpfe, Hufe, Hörner etc. abgetrennt. Die Innereien werden beim Entweiden separiert, die Knochen vom Fleisch beim Zerlegen getrennt. Aus deutschen Schlachtbetrieben werden neben Frischfleisch auch Tierteile wie Schweineschwänze, -ohren oder Füße exportiert. Diese Tierteile werden in West- und Mitteleuropa selten zu Lebensmitteln verarbeitet. Auch Innereien werden in Deutschland nur noch selten als Nahrungsmittel verwendet. Für die Weiterverarbeitung des Frischfleisches aus den Schlachtereien werden ganze Tiere (Geflügel), Tierhälften (Schwein) oder -Viertel (Rind) ausgeliefert (Breuer 2014).

Als Fleisch werden alle Teile von geschlachteten oder erlegten warmblütigen Tieren verstanden, die zum Genuss für Menschen bestimmt sind. Fleischteile können zerkleinert verkauft oder zu Fleischerzeugnissen weiterverarbeitet werden. Dazu zählen getrocknetes, geräuchertes oder gesalzenes Fleisch sowie Wurst, Pasteten, Fleischkonserven, Kochschinken etc. Für Fleischerzeugnisse wird neben Muskelfleisch auch Blut, Innereien, Darm, Schwarte, und Fett verwendet. Andere Zusätze dürfen für begründete geschmackliche oder technologische Zwecke eingesetzt werden. Hierfür kommen Gewürze, andere Lebensmittel wie Milch, Obst, Gemüse, Getreide oder Pilze, Zucker, Pökelsalze, Gelatine in Frage (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2016).

## **Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe**

Alle vom Tier stammenden Reststoffe, die nicht für den menschlichen Verzehr geeignet sind, werden als tierische Nebenprodukte bezeichnet. Dazu zählen verschiedene Tierkörperteile der geschlachteten Tiere. Etwa 20 Prozent der eingesetzten Menge an Rohstoff fällt in der SFI als Reststoff und Nebenprodukt aus der Produktion ab (Gaida et al. 2013). Für einen mittelgroßen Geflügel-schlachtbetrieb entspricht das einer täglichen Reststoffmenge von etwa 80 Tonnen. Tierprodukte

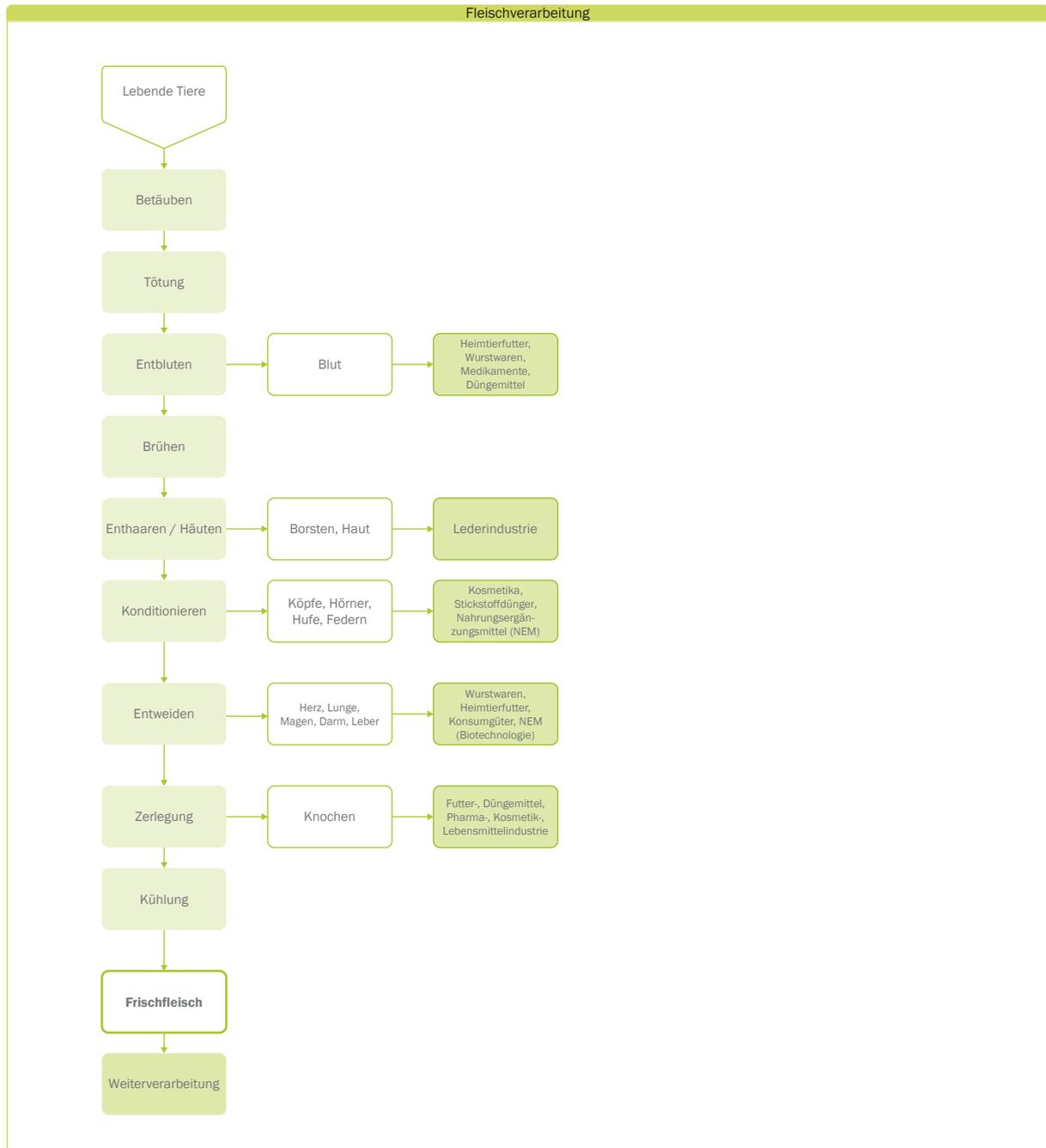


Abbildung 3: Verarbeitungsschritte in der Schlachtereier mit den dabei entstehenden Reststoffe- und Nebenprodukte. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

wie Füße, Ohren und Innereien sind für den Konsum in Deutschland weniger akzeptiert. Diese werden, wie bereits angesprochen, oftmals exportiert. Generell bemerken große Schlachtbetriebe eine negative Stigmatisierung ihres Gewerbes durch die Verbraucher\*innen und wünschen sich daher mehr Akzeptanz ihres Gewerbes in der breiten Öffentlichkeit. Die Weiterverarbeitung von Nebenprodukten der Schlachtereier könne dadurch ermöglicht und gesteigert werden (IV\_MB0390). Handwerksbetriebe hingegen setzen auf die komplette Verarbeitung des gesamten Tiers. Nieren können sauer eingelegt, Knochen für Suppe ausgekocht, oder Mägen zu einem Fleckeeintopf verarbeitet werden. Von 200 Kilogramm Schweinehälften verbleibt nur noch ein Kilogramm Reststoff (hauptsächlich um Füße und Drüsengewebe) (IV\_MBO483; IV\_MB0826). Schwarten und nicht ausgekochte Knochen können z.B. zur Gelatineherstellung verkauft werden (IV\_MBO483).

Veterinäre begleiten den gewerblichen Schlachtvorgang und teilen tierische Nebenprodukte nach hygienischer Bedenklichkeit in die Kategorien I, II und III ein. Kategorie I (K1) enthält Fleisch und tierische Nebenprodukte mit höchstem Risiko der Übertragung gefährlicher Krankheiten, diese Pro-

dukte müssen daher vollständig entsorgt und verbrannt werden. Dazu zählen z.B. alle rohen Tierkörperenteile, die länger als 12 Monate gelagert wurden. In Kategorie II (K2) fallen solche Produkte mit dem Risiko anderer, nicht übertragbarer Krankheiten. Dazu zählen Gülle und alle Organe mit Inhalt sowie Tierkörper(-teile) mit Grenzwertüberschreitungen von zugelassenen Stoffen und Kontaminanten oder mit Fremdkörpern. Materialien der Kategorie II sind als Abfall durch Verbrennung oder auf Deponieren zu entsorgen, oder zu kompostieren bzw. zu Biogas umzuwandeln. Sie können aber auch zur Herstellung zu Düngemitteln, oder auch Folgeprodukten (kosmetische Mittel, Medizinprodukte, Arzneimittel) verwendet werden. Zur Kategorie III (K3) zählen Nebenprodukte aus Schlachtbetrieben, die keine Anzeichen einer übertragbaren Krankheit zeigen, allerdings nicht mehr zum menschlichen Verzehr geeignet oder wenig nachgefragt sind. Dazu zählen bspw. Häute, Hufe, Hörner, Federn, Fleisch von Tieren mit erheblicher Stressbelastung, Blut, entfettete Knochen, und andere genussuntaugliche Schlachtkörperenteile. Diese Teile dürfen nach Sterilisierung ausschließlich zu Tierfutter oder nicht essbaren Produkten (z.B. Schmierfett, Biodiesel, Aktivkohle, kosmetische Mittel oder Substrat für Biogasanlagen) weiterverarbeitet werden und fließen in die Tierkörperbeseitigungsbranche. Tierisches Material wird zerkleinert, sterilisiert, getrocknet und zu proteinhaltigem Tiermehl und Tierfett verarbeitet (STN - Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte mbH 2006).

### Suppe und Brühe aus Knochen

In Berlin entstehen hochwertige Handwerksprodukte, indem die Firma BoneBrox traditionelle Verwertung von Tierknochen wieder aufleben lässt. Die gekochte Brühe wird einzeln in Gläsern abgefüllt verkauft.

Die Klassifizierung von Schlachtabfällen hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit ist im Empfinden der Schlachtbetriebe hinderlich, denn mindestens ein Prozent der verarbeiteten Gesamtmenge wird als K1 oder K2 eingestuft und muss vernichtet werden. „Tierische Fette und Proteine sind überaus wertvoll, daher ist die stoffliche Nutzung der energetischen Nutzung vorzuziehen.“ (IV\_ MB0390). K2-Material ließe sich nach entsprechender Sterilisierung durch bspw. thermische Behandlung weiter stofflich nutzen. Die Kosten für die Entsorgung von Schlachtabfällen der Kategorie 1 und 2 tragen die Schlachtbetriebe. In der Branche herrscht deshalb der Wunsch, die gesetzlichen Rahmenbedingungen für diese Abfallkategorien zu verändern. Hinter diesem Wunsch zur Erhöhung der Wertschöpfung aus tierischen Reststoffen stehen eher ökonomische Interessen als ökologische (IV\_ MB0390).

2020 wurden 3 Mio. Tonnen tierische Nebenprodukte verarbeitet. Derzeit liegen die Schwerpunkte für die Weiterverwertung tierischer Nebenprodukte in der Energieerzeugung oder der Herstellung von Dünge- oder Heimtierfuttermitteln (Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte 2021). Hörner und Hufe werden zu Düngemitteln, Federn mitunter in Kissen und Decken eingesetzt, der Großteil wird energetisch genutzt (IV\_ MB0390). Weitere Nutzungspotenziale für tierische Reststoffe sind u.a. Forschungsthema am Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung in Potsdam (IAP). Schlachtabfälle könnten als Füllstoffe und zur Materialverbesserung genutzt werden. Am IAP werden derzeit Versuche zur Verwendung zerkleinerter Hühnerfedern als Füllstoffe für Anstrichmittel durchgeführt. Damit werden die mechanischen Eigenschaften des Lacks beeinflusst sowie Oberflächenstruktur, Farbeindruck und Glanzgrad eingestellt. Mit Hilfe von Federn könnte der Einsatz mineralischer Rohstoffe wie Bariumsulfat und Kaolin reduziert werden (IV\_MB1356b). Kreatin aus Hühnerfedern eignet sich darüber hinaus zum Einsatz als Baustoff zur Reduzierung von Formaldehydbelastung und hat auch Potenzial als Regeneratfaser, also chemisch modifizierte Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt zu werden (Fraunhofer IAP 2016). Außerdem wird im EU-Projekt KARMA2020 versucht, Keratin mit Hilfe von Wasserdampf aufzuschließen. Daraus könnten beispielsweise biologisch abbaubare Kunststoffe für die Lebensmittelverpackung, Depotdünger, Flammenschutzbeschichtungen und Verbundmaterial hergestellt werden. Weitere Forschungsfelder beim IAP liegen auch in der Nutzung von Reststoffen der Heparinergewinnung. Die zurückbleibenden, hydrophilen Reste des Schweinedarms könnten ebenfalls für Beschichtungen genutzt werden (IV\_MB1356a).

Um die Produktionskapazität bei sinkendem Inlandsfleischkonsum aufrecht zu erhalten, besteht auch die Bereitschaft zur Verarbeitung bspw. pflanzlicher Rohstoffe zu Fleischersatzprodukten in gesonderten Produktionslinien. Dies wird teils von bekannten fleischverarbeitenden Betrieben in Deutschland bereits praktiziert, denn die Innovationsbereitschaft der Fleischbranche ist an klassische betriebswirtschaftliche Überlegungen zur Erhaltung der Marktfähigkeit geknüpft (IV\_MB0390).

Gesetzliche Anpassungen für die Kategorisierung von Schlachtabfällen könnten die Einbindung in neue Wertschöpfungsketten fördern. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft empfiehlt sich auch die gesellschaftliche Neubewertung von Schlachtreisstoffen durch mehr Aufklärung und Transparenz, um die Nutzung dieser hochwertigen Proteinquellen oder Ausgangsstoffe für neuartige Produkte zu ermöglichen.

## Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Vegane und Ersatzprodukte werden im Handwerk als unpassend zum Geschäftskonzept empfunden. Der Verzicht auf Zusatzstoffe bewährt sich hingegen durch das steigende Gesundheitsbewusstsein unter Konsument\*innen. Die Mengen, die für die Wirtschaftlichkeit dieser neuartigen Produkte vonnöten sind, werden eher im LEH erzielt. Ohnehin wird der Trend zu veganer und vegetarischer Ernährung als Phänomen der Großstädte und Ballungsräume wahrgenommen (IV\_MB0483; IV\_MB0826).

Direkte Konkurrenzprodukte auf pflanzlicher Basis gewinnen zunehmend an Bedeutung. Fleischersatzprodukte werden bereits von einer Vielzahl Firmen, die auch aus der fleischverarbeitenden Industrie kommen, angeboten. Etabliert haben sich Produkte, die bspw. aus Hülsenfrüchten (Soja, Lupine, Bohnen, Kichererbsen), Gemüsearten (Erbse) oder auf Getreidebasis (Seitan = Weizenprotein, Grünkern, Hafer) hergestellt werden (Emons 2021; Heinrich-Böll-Stiftung 2021). Auch die Weiterentwicklung von In-vitro-Fleisch wird die Fleischindustrie zukünftig verändern. In-vitro-Fleisch kann mithilfe von Zellkulturtechniken aus Muskelstammzellen im Bioreaktor hergestellt werden und verspricht geringeren Ressourcen-, Land-, und Wasserverbrauch im Vergleich zu herkömmlichem Fleisch aus der Tierhaltung. Marktanalysen gehen davon aus, dass bis 2030 bis zu 0,5 Prozent des weltweiten Fleischangebots durch In-vitro-Fleisch bereitgestellt werden könnte. Um die bisher enormen Herstellungskosten zu senken, kündigten die PHW-Gruppe und das Start-up SuperMeat aus Israel 2022 an, kultiviertes Fleisch mittelfristig am europäischen Markt einzuführen (SuperMeat 22.03.2022).

Das Bioökonomieverständnis von Unternehmervertretern der Branche stützt sich auf Aspekte der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit. Wichtigstes Merkmal ist die komplette Verwertung aller Bestandteile der geschlachteten Tiere.

Ernährungsgewohnheiten und Verbraucher-Sensibilitäten für Lebensmittel ändern sich stetig. Zudem spielen Haltungsformen oder Arbeitsbedingungen in Schlachtbetrieben inzwischen ebenfalls eine Rolle bei Entscheidungen von Verbraucher\*innen. Der LEH nutzt mittlerweile die Kennzeichnung von Fleischprodukten mittels Tierwohlklassen, um Fleischprodukte zu bewerben. Niedrigere Klassen sollen künftig aus dem Sortiment genommen werden. Dabei wird auch ein stärkeres politisches Eingreifen gefordert, um den Trend zu mehr nachhaltigen, regionalen und ökologischen Produkten zu unterstützen. Hinzu kommt das starke Wachstum auf dem Markt für Fleischersatzprodukte (Heinrich-Böll-Stiftung 2021). Ein Großteil der Verbraucher ist allerdings nicht bereit, höhere Lebensmittelpreise zu bezahlen (Emons 2021).

## 4.2 Obst- und Gemüseverarbeitung

### Einordnung des Wirtschaftsbereichs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) ist die Obst- und Gemüseverarbeitung dem Verarbeitenden Gewerbe (Abschnitt C) und der Abteilung „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ zugeordnet. In dieser Gliederung bildet die Obst- und Gemüseverarbeitung eine eigene Gruppe (C 10.3). Diese Gruppe ist wiederum in drei Klassen (10.31 Kartoffelverarbeitung; 10.32 Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften; 10.39 Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse) aufgeteilt.

Die folgenden Analysen orientieren sich an diesem Bezugsrahmen. Hervorzuheben ist, dass viele Betriebe der obst-, gemüse- und kartoffelverarbeitenden Industrie (im Folgenden OGKI) unterschiedliche Obst- und Gemüsearten verarbeiten. Auf betrieblicher Ebene ist daher eine eindeutige Fokussierung auf die in der amtlichen Statistik differenzierten Klassen (Kartoffelverarbeitung; Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften; sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse) nicht zwingend gegeben.

C	VERARBEITENDES GEWERBE
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
10.3	<b>Obst- und Gemüseverarbeitung</b>
10.31	<p><b>Kartoffelverarbeitung</b> die Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartoffelverarbeitung und -haltbarmachung: Herstellung von gefrorenen zubereiteten Kartoffeln (z.B. Pommes Frites, Kartoffelecken), Herstellung von dehydriertem Kartoffelpüree, Herstellung von Kartoffelsnacks, Herstellung von Kartoffelchips, Herstellung von Kartoffelflocken und Kartoffelmehl;</li> <li>• industrielles Schälen von Kartoffeln;</li> </ul>
10.32	<p><b>Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften</b> die Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Obst- und Gemüsesäften und -nektaren;</li> <li>• Herstellung von Konzentraten aus frischem Obst und Gemüse;</li> </ul>
10.39	<p><b>Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse</b> die Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von hauptsächlich aus Obst oder Gemüse bestehenden Nahrungsmitteln, außer gefrorenen Fertiggerichten und solchen in Konservendosen oder in ähnlicher Weise haltbar gemacht;</li> <li>• Konservierung von Obst, Nüssen und Gemüse: Gefrieren, Trocknen, Einlegen in Öl oder Essig, Verarbeitung zu Konserven usw.;</li> <li>• Herstellung von Marmeladen, Gelees, Konfitüren, Obstaufstrichen und Obstzubereitungen;</li> <li>• Rösten von Nüssen;</li> <li>• Herstellung von Pasten aus Nüssen;</li> <li>• Herstellung verderblicher zubereiteter Nahrungsmittel aus Obst und Gemüse, z. B.: Salatmischungen, geschältes oder geschnittenes Obst oder Gemüse, Tofu (Bohnenquark);</li> </ul>

Tabelle 7: Eingrenzung und Hauptprodukte der Obst- und Gemüseverarbeitung

Aufgrund der Vielfalt an Rohstoffen und Endprodukten ist die OGKI in Deutschland und den Revieren breit aufgestellt. Hauptprodukte der Obstverarbeitung sind Fruchtsäfte, Obstkonserven, Konfitüren, Marmeladen und Tiefkühl-Obst. Hauptprodukte der Gemüseverarbeitung sind insbesondere Gemüsekonserven, Sauerkonserven, feinsaure Salate und TK-Gemüse. Im Bereich der Kartoffelverarbeitung werden primär Kartoffelflocken, Stärkeprodukte, Kartoffelchips, Pommes Frites/Kartoffelecken, Bratkartoffeln und Kloßteig hergestellt. Die Rohstoffbasis der OGKI ist die Gemüse-, Obst- und Pilzerzeugung. Die Rohstoffversorgung erfolgt zu großen Anteilen durch den Vertragsanbau, der Abnahmemengen und Preise zwischen Erzeugern und Verarbeitern langfristig regelt (Stracke und Homann 2017, IV\_MB0117). Neben diesen organisatorischen Verflechtungen ergeben sich zudem räumliche Verflechtungen, die in beiden Revieren auftreten. So sind die Verarbeitungsbetriebe der OGKI meist im Umfeld der Erzeugerbetriebe angesiedelt. Sie minimieren die Transportkosten und ermöglichen die Verarbeitung ohne aufwendige Kühllogistik.

### **Wirtschaftliche Bedeutung der OGKI in Deutschland**

In Deutschland waren im Jahr 2019 insgesamt 735 umsatzsteuerpflichtige Unternehmen im Bereich der Kartoffel-, Obst- und Gemüseverarbeitung tätig, davon mehr als 250 Unternehmen mit über 20 Mitarbeitenden (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2021a). Insgesamt verzeichnete die Branche im Jahr 2020 etwa 30.100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Dies entspricht etwa 4,3 Prozent aller Beschäftigten der Ernährungswirtschaft. Die Zahl der Beschäftigten stieg seit 2010 kontinuierlich. Insgesamt erzielten die Unternehmen 2019 einen Umsatz in Höhe von 11,5 Mrd. Euro. Damit zählt die OGKI zu den umsatzstärksten Einzelbranchen der Ernährungswirtschaft (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2021b). Die nach Umsatz wichtigste Teilbranche der OGKI mit einem Anteil von etwa 50 Prozent ist die Verarbeitung von Obst- und Gemüse. Auf die Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften entfällt etwa 30 Prozent des Umsatzes, auf die Kartoffelverarbeitung etwa 25 Prozent.

Die Kartoffel- und Gemüseverarbeitung in Deutschland ist durch einige (internationale) Großbetriebe und deren Standorte strukturiert. Zu den großen kartoffelverarbeitenden Unternehmen in Deutschland gehören etwa Agrarfrost GmbH & Co. KG (Werke in Aldrup/Niedersachsen und Oschersleben/Sachsen-Anhalt), Aviko B.V. (Rain am Lech/Bayern), Friweika eG (Weidensdorf/Sachsen) und im Bereich der Kartoffelstärkeerzeugung die Emslandgruppe (u.a. Emlichheim/Niedersachsen, Golßen/Brandenburg). Bestimmende Gemüseverarbeiter sind die auf Tiefkühl-Produkte spezialisierten iglo GmbH und Frosta AG sowie im Bereich der Konserven die Carl Kühne KG (Werke in Nordrhein-Westfalen, Bayern, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern), die Hengstenberg GmbH und Co. KG (Werke in Hessen, Baden-Württemberg) sowie die Spreewaldkonserve Golßen GmbH (Stammsitz in Golßen, Brandenburg) (Stracke und Homann 2017). Wesentliche Obstverarbeiter sind die Zentis GmbH und Co. KG (Aachen) und die Schwartauer Werke GmbH und Co. KG (Schleswig-Holstein). Auch die Safterstellung ist durch Großunternehmen geprägt (z.B. Refresco Deutschland GmbH, riha WeserGold Getränke GmbH & Co. KG). Insgesamt ist die Safterzeugung im Vergleich zu den anderen Segmenten der OGKI jedoch durch einen vergleichsweise hohen Anteil kleiner und Kleinstunternehmen gekennzeichnet. Der Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie weist für das Jahr 2020 über 330 Fruchtsafthersteller aus. Viele davon sind traditionelle Mostereien, die, bezogen auf Rohstoffbasis und Vertriebsstrukturen, regional operieren (Stracke und Homann 2017; Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie 2021).

### **Wirtschaftliche Bedeutung der OGKI in den Bundesländern und Revieren**

Wenngleich in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen einige Betriebe der OGKI ansässig sind, bilden die Bundesländer in der gesamtdeutschen Betrachtung keinen Schwerpunkt der Obst- und Gemüseverarbeitung (Gaida et al. 2013). Dennoch sind die ansässigen Unternehmen regional durchaus beschäftigungsrelevant. So konzentrieren sich beispielsweise in der Spree-

waldregion (Lausitz) zahlreiche obst- und gemüseverarbeitende Betriebe samt entsprechenden Erzeugungsbetrieben (Spreewaldverein 2021). Auf dieser kleinräumigen Ebene ist die Obst- und Gemüseverarbeitung überaus relevant und prägend. Insgesamt sind in der Lausitz etwa 900 und in Mitteldeutschland etwa 800 Personen in der OGKI beschäftigt. In der Lausitz lassen sich etwa 1,5 Prozent der Beschäftigten der Bioökonomie der OGKI zuordnen, in Mitteldeutschland etwa ein Prozent. Gleichwohl hat die Gesamtbeschäftigung der Branche in beiden Revieren im Zeitverlauf abgenommen. Im Jahr 2007 waren in der Lausitz noch etwa 1.100 und in Mitteldeutschland knapp 900 Personen in der OGKI beschäftigt. In den letzten Jahren hat sich die Beschäftigtenzahl jedoch auf aktuellem Niveau stabilisiert.

Obst- und Gemüseverarbeitung – Potenzialbranche im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	22	18
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	900	800
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	41,7	114,7
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,85	0,96
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt: Gemüseverarbeitung</li> <li>• Konzentration im Spreewald und im Landkreis Görlitz</li> <li>• starke räumliche und organisatorische Verflechtung mit der Obst- und Gemüseerzeugung, (Anhängigkeit von Ertragschwankungen)</li> <li>• zahlreiche KMU, ein Großbetrieb</li> <li>• „Spreewaldgurke“ ist Kulturgut und Wertschöpfungstreiber</li> <li>• innovative Anwendungen im Bereich Stärkeerzeugung</li> <li>• Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffen bislang meist auf Acker rückgeführt (Humusaufbau), Futtermittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt: Obstverarbeitung</li> <li>• Konzentration im Landkreis Leipzig</li> <li>• starke räumliche Verflechtung mit der Obsterzeugung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue stoffliche Nutzungen möglich, z.B. Pektin-Isolierung, Kunstleder, Trinkhalme, Bioethanol aus Trester</li> <li>• Anforderungen und Preismacht der Handelsketten sind Herausforderung</li> </ul>	

Tabelle 8: Wirtschaftliche Kennzahlen der Obst- und Gemüseverarbeitung Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder; Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Der Anteil der Obst- und Gemüseverarbeitung an der Wirtschaftsabteilung „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ liegt in der Lausitz bei etwa sieben Prozent, in Mitteldeutschland bei etwa fünf Prozent. Diese regionale Stellung innerhalb der Nahrungs- und Futtermittelherstellung deutet auf unterschiedliche Spezifika der Obst- und Gemüseverarbeitung in den Revieren hin. So zeigen

eigene Analysen, dass die Obst- und Gemüseverarbeitung in der Lausitz eine regionale Besonderheit darstellt (Brödner et al. 2021). Der Lokalisationskoeffizient (LQ) der Branche lag im Jahr 2020 für die Lausitz bei 1,85. Das bedeutet, dass die Beschäftigung der OGKI in der Lausitz, verglichen mit dem Durchschnitt der ostdeutschen Flächenländer, um 85 Prozent erhöht ist. Im Mitteldeutschen Revier weist die OGKI für das Jahr 2020 einen Lokalisationskoeffizienten von 0,96 auf. Damit ist die Branche im regionalen Vergleich leicht unterrepräsentiert und nicht als regionale Besonderheit einzuordnen. Auf Basis dieser Befunde fokussierte sich die qualitative Datenerhebung auf das Lausitzer Revier.



Anbau von Renekloden für die Obstverarbeitung

Abbildung 5 bietet einen Überblick der Standorte der Unternehmen der OGKI in den Revieren sowie im direkten Einzugsbereich. Es zeigt sich, dass in beiden Revieren größere Unternehmen ansässig sind. Innerhalb der Reviere lassen sich mit dem Spreewald, der Oberlausitz und dem Landkreis Leipzig regionale Schwerpunkte identifizieren. Analog zu bestehenden Anbauspezialisie-

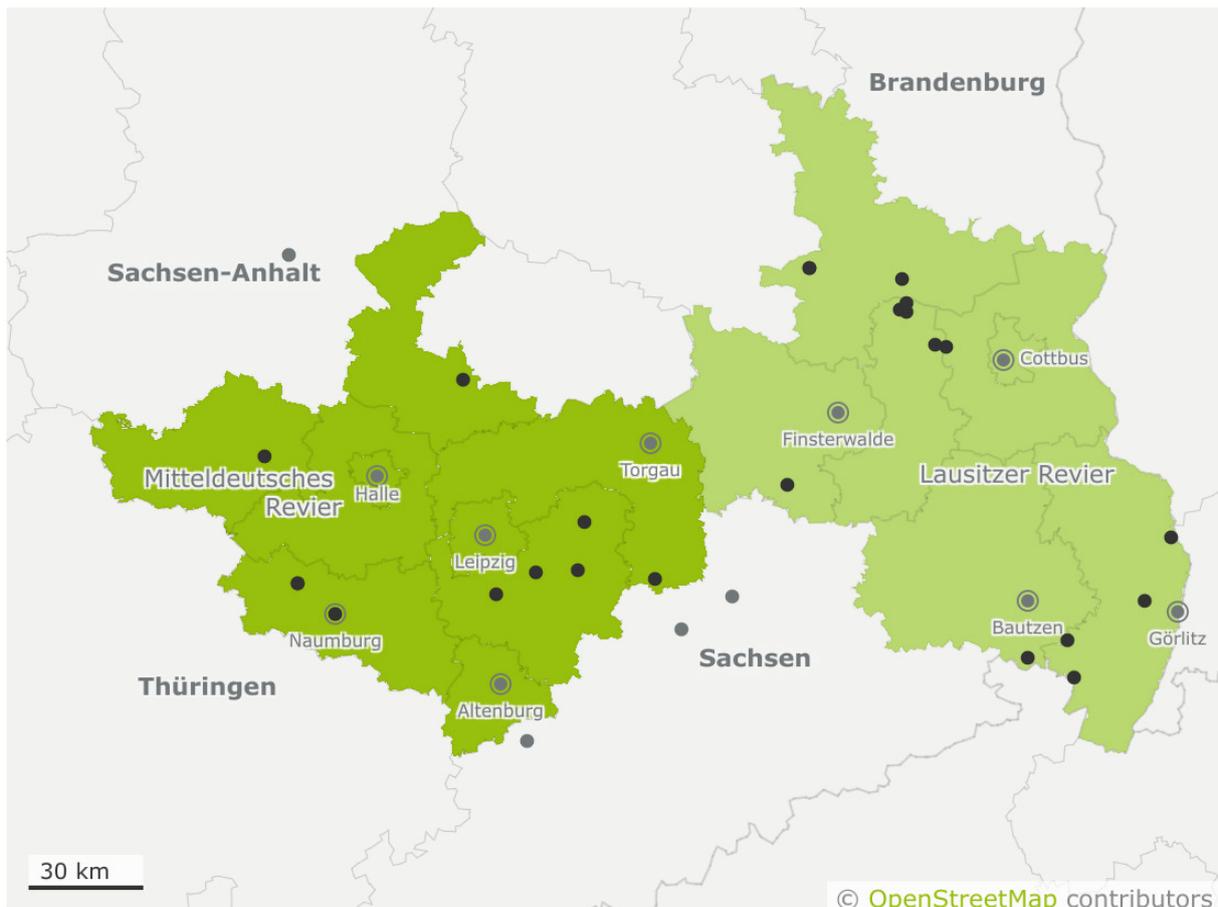


Abbildung 4: Standorte obst-, gemüse- und kartoffelverarbeitender Unternehmen in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

rungen zeigen sich regionale Verarbeitungsspezialisierungen. Schwerpunkt der OGKI in der Spreewaldregion ist die Gemüseverarbeitung. Insbesondere in den Landkreisen Dahme-Spreewald und Oberspreewald-Lausitz konzentrieren sich größere Obst- und Gemüseverarbeiter – allesamt mit Fokus auf der Herstellung von Sauerkonserven. Alleine hier wurden neun gemüseverarbeitende Betriebe identifiziert. Größter Verarbeiter ist am Standort Golßen die Obst- und Gemüseverarbeitung Spreewaldkonserve Golßen GmbH (Spreewaldhof) mit etwa 220 Mitarbeitenden. Das Unternehmen zählt zu den drei größten Gemüseverarbeitungsbetrieben Deutschlands (Stracke und Homann 2017). Weiterhin sind im Spreewald folgende Unternehmen der OGKI ansässig:

- Spreewald-Feldmann GmbH & Co. KG, Lübben, knapp 100 Mitarbeitende
- RABE Spreewälder Konserven GmbH & Co. KG, Lübbenau, über 50 Mitarbeitende
- Müller GmbH & Co. KG Spreewälder Gemüsekonserven, Lübbenau, etwa 20 Mitarbeitende
- Ernst Krügermann GmbH & Co. KG, Lübbenau, etwa 20 Mitarbeitende
- Spreewälder Gemüsehof Ricken KG, Burg
- Fa. Ernst Hentschel GmbH & Co KG, Lübbenau
- Fa. Steffen Nissel Spreewälder Gurkeneinlegerei & Handel, Lübbenau
- Spreewälder Konserven GmbH & Co. KG, Lübbenau

In der Region werden neben Einlege- und Schälgurken (Stichwort „Spreewaldgurken“) auch Kohl, Bohnen, Kürbisse sowie verschiedene Obstarten erzeugt und verarbeitet. Neben Endverbraucher\*innen richtet sich das Produktportfolio ebenso in Richtung Großverbrauch sowie die nachgelagerte Feinkost-Industrie. Größere, in der sächsischen Oberlausitz ansässige Unternehmen sind die Lausitzer Früchteverarbeitung GmbH (Sohland, etwa 100 Mitarbeitende), die Linke Fruchtsäfte GmbH (Ebersbach-Neugersdorf, etwa 20 Mitarbeitende) und im Bereich der Gemüseverarbeitung der Bio-Betrieb Gut Krauscha GmbH (Neiße-Aue, etwa 20 Mitarbeitende). Zudem sind in der Region weitere kleine obstverarbeitende Mostereien ansässig.

Wie bereits thematisiert, sind Erzeugung und Verarbeitung von Obst- und Gemüse typischerweise räumlich und organisatorisch verflochten (IV\_MB0117, IV\_MB1735). Folglich finden sich im regionalen Umfeld der verarbeitenden Unternehmen zahlreiche kleinere und größere Erzeugerbetriebe. Dennoch verarbeiten gerade die größeren Betriebe der OGKI nicht ausschließlich regional erzeugte Rohwaren. Dies ist unter anderem im breiten Produktportfolio der Unternehmen begründet. So werden von der Spreewaldkonserve Golßen u.a. Heidelbeeren aus Kanada, Wildpreiselbeeren aus Skandinavien und Paprika aus Ungarn importiert und verarbeitet (Obst- und Gemüseverarbeitung Spreewaldkonserve Golßen GmbH 2022).

Im Mitteldeutschen Revier lässt sich innerhalb der Branche eine Fokussierung auf die Obstverarbeitung erkennen. Zentraler Player ist die auf Obsterzeugung und Obstverarbeitung ausgerichtete Obstland Gruppe.<sup>9</sup> Die Obstland Dürreweitzschen AG, zentrales Unternehmen der Gruppe, ist in Grimma (Landkreis Leipzig) ansässig. Die Gruppe gliedert sich in elf Tochterunternehmen und erzielte 2020 insgesamt einen Umsatz in Höhe von knapp 60 Mio. Euro. In Sachsen ist die Obstland Dürreweitzschen AG der größte Erzeugerbetrieb von frischem bzw. flüssigem Obst, Direktsäften, Bio-Säften und Fruchtweinen. Bekannt ist vor allem die Marke „Sachsenobst“, unter der die Kelterei der Unternehmensgruppe (Kelterei Sachsenobst GmbH) ihre Produkte vermarktet. Im Verbund der Obstland Gruppe waren 2020 etwa 340 Mitarbeitende beschäftigt (zuzüglich Saisonkräfte). Innerhalb der Gruppe wird auf etwa 1.230 Hektar intensiver Obstanbau betrieben (Äpfel: 880 ha). Im Jahr 2020 wurden 18.850 Tonnen Kernobst (17.760 t Äpfel, 1.100 t Birnen) erzeugt. 2019 lag die Menge bei gut 32.000 Tonnen, 2018 bei 37.500 Tonnen. Im Jahr 2020 wurde innerhalb der Gruppe mehr als ein Drittel (37,0%) der sächsischen Baumobsternte eingefahren (2019: 46,7%, 2018: 49,4%). Die Erntemenge an Strauch- und Beerenobst sowie Erdbeeren lag 2020 bei knapp 1.100 Tonnen. Die Ernte wird als Tafelobst sowie als Industrieobst zur weiteren Verarbeitung abgesetzt. Im Jahr 2020 wurden durch die Kelterei der Gruppe etwa 5.245 Tonnen Obst zu 38.100

<sup>9</sup> weitere Geschäftsfelder der Gruppe sind: Obstvermarktung und die Erbringung von Dienstleistungen im Bereich Baugewerbe und Wohnen.

Hektoliter Saft verpresst – davon etwa 90 Prozent Äpfel. Strategische Entwicklungsfelder des Unternehmens sind die Entwicklung und Umsetzung neuer Obstbautechnologien sowie von Produktions- und Ernteprozessen, insbesondere mit Blick auf die Erprobung neuer Lagertechnologien. Dazu lief ein Big-Data-Projekt, in dem Daten zum Lagerprozess erhoben und analysiert wurden, um durch optimierte Lagerung die Verkaufsqualität zu sichern. Weiterhin werden Flächen sukzessive auf rein biologische Bewirtschaftung umgestellt. Aktuell befinden sich etwa 390 Hektar (31,5%) der Anbauflächen in ökologischer Bewirtschaftung (2018: 318 ha). Auch für konventionell bewirtschaftete Flächen werden Maßnahmen zur Reduktion des Pestizideinsatzes ergriffen (z.B. elektrophysikalische Unkrautbekämpfung). Zudem wird im Hinblick auf die sich wandelnden Standortbedingungen der Einsatz neuer Sorten erprobt. Die Gruppe kooperiert regelmäßig mit regionalen Forschungseinrichtungen und fungiert insbesondere als Praxispartner zur Erprobung und Entwicklung neuer Ansätze und Methoden.

Weitere größere Obstverarbeiter im Mitteldeutschen Revier sind:

- Sonnländer Getränke GmbH, Rötha
- Obst-Kontor Natursaft Sachsen GmbH & Co. KG, Mügeln, 35 Mitarbeitende,
- tbottlers GmbH, Raguhn, etwa 20 Mitarbeitende
- Klaus Fruchtsäfte & Cannewitzer Biere, Wurzen, etwa 20 Mitarbeitende
- Döhler Eisleben GmbH, Eisleben

Zudem ist in Köhra im Landkreis Leipzig die KÖHRA-Frische GmbH aktiv. Das Unternehmen produziert Convenience-Produkte und ist auf die Weiterverarbeitung (z.B. Schälung, Schnitt) von Obst und Gemüse sowie Veredlung z.B. zu Salaten spezialisiert. KÖHRA beliefert im Großraum Sachsen Gastronomie- und Hotelleriebetriebe, Catering-Unternehmen und Großküchen. Am Stammsitz beschäftigt das Unternehmen etwa 160 Mitarbeiter\*innen.

Im direkten Einzugsbereich der Reviere befinden sich zudem weitere Großunternehmen der OGKI. Darunter die Friweika eG in Weidensdorf im (Landkreis Zwickau). Etwa 400 Mitarbeitende der Friweika eG verwerten jährlich etwa 70.000 Tonnen Frischkartoffeln und erzeugen 35.000 Tonnen veredelte Kartoffelprodukte. Zudem unterhält die international tätige Frosta AG in Lommatzsch (Landkreis Meißen) ein Werk zur Frostung und Verarbeitung von Frischerbsen, in dem etwa 200 Mitarbeitende tätig sind. Im direkten Umfeld des Standortes werden auf etwa 2.000 Hektar jährlich ungefähr 12.0000 Tonnen Frischerbsen geerntet (Müller 2021).

## Die Spreewaldgurke als Wertschöpfungstreiber und Kulturgut

Meerrettich und Gurken sind regionale Spezialitäten des Spreewaldes. Sie sind seit 1999 mit dem Gütesiegel der EU-Kommission „geschützte geografische Angabe (g.g.A.)“ belegt. Das Siegel soll die Verknüpfung zwischen landwirtschaftlicher Erzeugung und Herkunftsgebiet dokumentieren. Dabei muss sichergestellt werden, dass der entscheidende Verarbeitungsschritt in der definierten Spreewaldregion stattfindet. Grundsätzlich können im Kontext des Gütesiegels die verwendeten Einlegegurken auch aus anderen Regionen stammen. Hierin unterscheidet sich die „geschützte geografische Angabe (g.g.A.)“ vom Siegel der „geschützten Ursprungsbezeichnung (g.U.)“, bei dem auch die Rohstoffe in der Herkunftsregion erzeugt werden müssen (Ermann 2015).

Allerdings haben sich Erzeuger- und Verarbeitungsbetriebe der „Spreewaldgurke“ eine über das Siegel hinausgehende Selbstverpflichtung auferlegt. Diese besagt, dass mindestens 70 Prozent der von einem im Spreewald ansässigen Betrieb verarbeiteten Gurken auch im Spreewald erzeugt werden müssen. Grundsätzliches Ziel der regionalen Akteure ist es, Erzeugung und Verarbeitung zu 100 Prozent regional sicherzustellen. Die Schutzgewährung in Kombination mit der Selbstverpflichtung schafft eine starke Abhängigkeit der Anbauregion von den sich verändernden klimatischen Bedingungen. Diese werden zunehmend extremer und damit schwerer kalkulierbar. Aus diesem Grund bietet der in der Selbstverpflichtung enthaltene Puffer für schlechte Erntejahre ein gewisses Maß an Flexibilität. Diese sei notwendig, um regionale Ernteschwankungen durch den Zukauf nicht regional erzeugter Rohware auszugleichen. Damit wird sichergestellt, dem Handel die vertraglich vereinbarten Mengen liefern zu können. Zuletzt mussten die größeren Verarbeitungsbetriebe im Jahr 2020 auf nicht regional erzeugte Rohwaren zurückgreifen. 2020 lag die Ernte fast 20 Prozent unter dem Niveau des Jahres 2019. Wie stark die Erntemengen schwanken zeigt der Blick in die jüngere Vergangenheit: auf einer Anbaufläche von jeweils über 500 Hektar wurden zwischen 24.000 Tonnen (2020) und 32.000 Tonnen (2018) Gurken geerntet (Spreewaldverein 2022).

Unterm Strich mache die europäische Schutzgewährung die „Spreewaldgurke“ zu einem „nicht-anonymen Markenartikel“ (IV\_MB0117). Die Verpflichtung der regionalen Akteure, Gurkenerzeugung und Gurkenverarbeitung zu möglichst hohen Anteilen innerhalb des Spreewaldes sicherzustellen, erhöht die Kosten. Diese werden jedoch durch höhere Preise ausgeglichen. Letztlich ergibt sich durch die Schutzgewährung ein positiver Wertschöpfungseffekt (IV\_MB0117). Dieser macht die „Spreewaldgurke“ sowohl für die Erzeugerbetriebe als auch die Verarbeitungsbetriebe attraktiv. Gerade auch, weil mittelfristig von einem um bis zu 10.000 Tonnen steigenden Bedarf ausgegangen wird. Als Qualitäts- und Herkunftsgarantie ist die Schutzgewährung in erster Linie für das überregionale Marketing wichtig. Das Produkt „Spreewaldgurke“ ist ja nicht für den Spreewald bestimmt, sondern für Deutschland und die Welt“ (IV\_MB0117). Dennoch ist die „Spreewaldgurke“ auch für die Region ein wichtiges Kulturgut. So wird beispielsweise seit 1998 der „Spreewälder Gurkentag“ gefeiert, getragen durch den Spreewaldverein. Das Volksfest rund um die Gurke bietet zahlreichen Kulturschaffenden und regionalen Händler\*innen eine Plattform und lockt alljährlich 15.000 Besucherinnen und Besucher nach Golßen.



Abbildung 5: Gurkensortierung (Quelle: Obst- und Gemüseverarbeitung Spreewaldkonserve Golßen GmbH)

Eine Besonderheit im Lausitzer Revier ist zudem die Stärkeerzeugung aus Kartoffeln und Erbsen. Am Standort Golßen in Brandenburg befindet sich eines der sieben deutschen Stärkewerke der Emsland Gruppe. Die Gruppe verarbeitet in Deutschland jährlich etwa 2 Mio. Tonnen Kartoffeln und 150.000 Tonnen Erbsen zu Stärke- und Proteinprodukten für ein breites Nutzungsspektrum (z.B. Nahrungsmittel, Klebstoffe, Flockungsmittel, Bauzusatzstoffe, Textilanwendungen, Filtermaterialien) (Emsland-Stärke GmbH 2022). Das Werk in Golßen wurde im Jahr 1991 von der Emsland-Stärke GmbH über-



Gurkenflieger bei der Ernte

nommen. Eine Spezialisierung des Werkes ist die Herstellung von Stärke und Proteinen aus Kartoffeln und Erbsen. Am Standort werden jährlich etwa 165.000 Tonnen Kartoffeln und 75.000 Tonnen Erbsen verarbeitet (IV\_MB0106). Diese bilden die Basis für jährlich mehr als 130.000 Tonnen Fertigprodukte wie native Stärke, Eiweiß (Nahrungs- und Futtermittel), Fasern und kationische Stärke für technische Anwendungen (Papier- und Textilverarbeitung oder Pharmazeutika). Weiterhin existiert in Golßen mit der Emsland-Aller Aqua GmbH seit 2006 ein Joint Venture mit der dänischen Aller Aqua Technologies APS. Darüber werden jährlich über 30.000 Tonnen Fischfutter produziert. Die Rohware des Stärkewerks wird zu großen Teilen aus dem direkten Umfeld bezogen. In einem Radius von etwa 50 Kilometern werden auf knapp 5.000 Hektar im Vertragsanbau Stärkekartoffeln erzeugt (IV\_MB0101, IV\_MB0106). Auch der Anbau von in Golßen verarbeiteten Erbsen erfolgt primär innerhalb Deutschlands (insb. Franken) und soll, wenn möglich, künftig weiter regionalisiert werden (IV\_MB0106). In der Verarbeitung von Erbsen zu Proteinen wird ein strategischer Wachstumsmarkt sowie großes Innovations- und Wertschöpfungspotenzial gesehen, gerade mit Blick auf die dynamische Entwicklung des Marktes für Fleischalternativen. Daran will die Emsland Gruppe am Standort Golßen auf Basis bestehender Technologie- und Wissenskompetenzen in der Erbsenverarbeitung anknüpfen (IV\_MB0106). In der ersten Jahreshälfte 2022 nahm am Standort zudem die Fuji Brandenburg GmbH den (Probe-)Betrieb auf. Rohstoffbasis des Unternehmens sind Erbsenfasern, die im Stärkewerk als Nebenprodukt anfallen. Fuji verarbeitet diese zu löslichen Fasern, die als Nahrungsergänzungsmittel und Emulgatoren von der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie genutzt werden. Vorgesehen ist zunächst eine jährliche Produktion von 500 Tonnen Erbsenpolysacchariden. Dazu wurden in Golßen seit 2020 etwa 35 Mio. Euro investiert (Friedrich 2022). Das Beispiel zeigt die wirtschaftlichen Potenziale der Nutzung anfallender Nebenprodukte und die mit konsequenter Koppelnutzung einhergehenden regionalen Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzpotenziale.

## Rohstoffbasis der Obst- und Gemüseverarbeitung

Die Gliederung der Rohstoffbasis der OGKI orientiert sich an den in der amtlichen Statistik differenzierten Gruppen. Unterschieden werden 41 Gemüsearten,<sup>10</sup> 15 Obstarten und 4 Pilzarten. Die Gemüsearten werden in sechs Gruppen (Kohlgemüse, Blatt- und Stängelgemüse, Wurzel- und

<sup>10</sup> **Kohlgemüse:** Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl, Grünkohl, Kohlrabi, Rosenkohl, Rotkohl, Weißkohl, Wirsing; **Blatt- und Stängelgemüse:** Chicoreewurzeln, Eichblattsalat, Eissalat, Endiviensalat, Feldsalat, Kopfsalat, Lollo Salat, Radicchio, Romanasalat (alle Sorten), Rucolasalat, sonstige Salate, Spinat, Rhabarber, Porree (Lauch), Spargel, Stauden-/Stangensellerie; **Wurzel- und Knollengemüse:** Knollensellerie, Möhren und Karotten, Radies, Rettich (alle Sorten außer Meerrettich), Rote Rüben (Rote Bete), Bundzwiebeln (Frühlingszwiebeln), Speisewiebeln (Trockenzwiebeln einschl. Schalotten); **Fruchtgemüse:** Einlegegurken, Salatgurken, Speisekürbisse, Zucchini, Zuckermais; **Hülsenfrüchte:** Buschbohnen, Stangenbohnen, Dicke Bohnen, Frischerbsen; **Sonstige Gemüsearten;** darüber hinaus Kulturen unter begehbaren Schutzabdeckungen und Gewächshäusern: Tomaten, Salatgurken, Paprika, Salate, Radies und sonstige Gemüsearten.

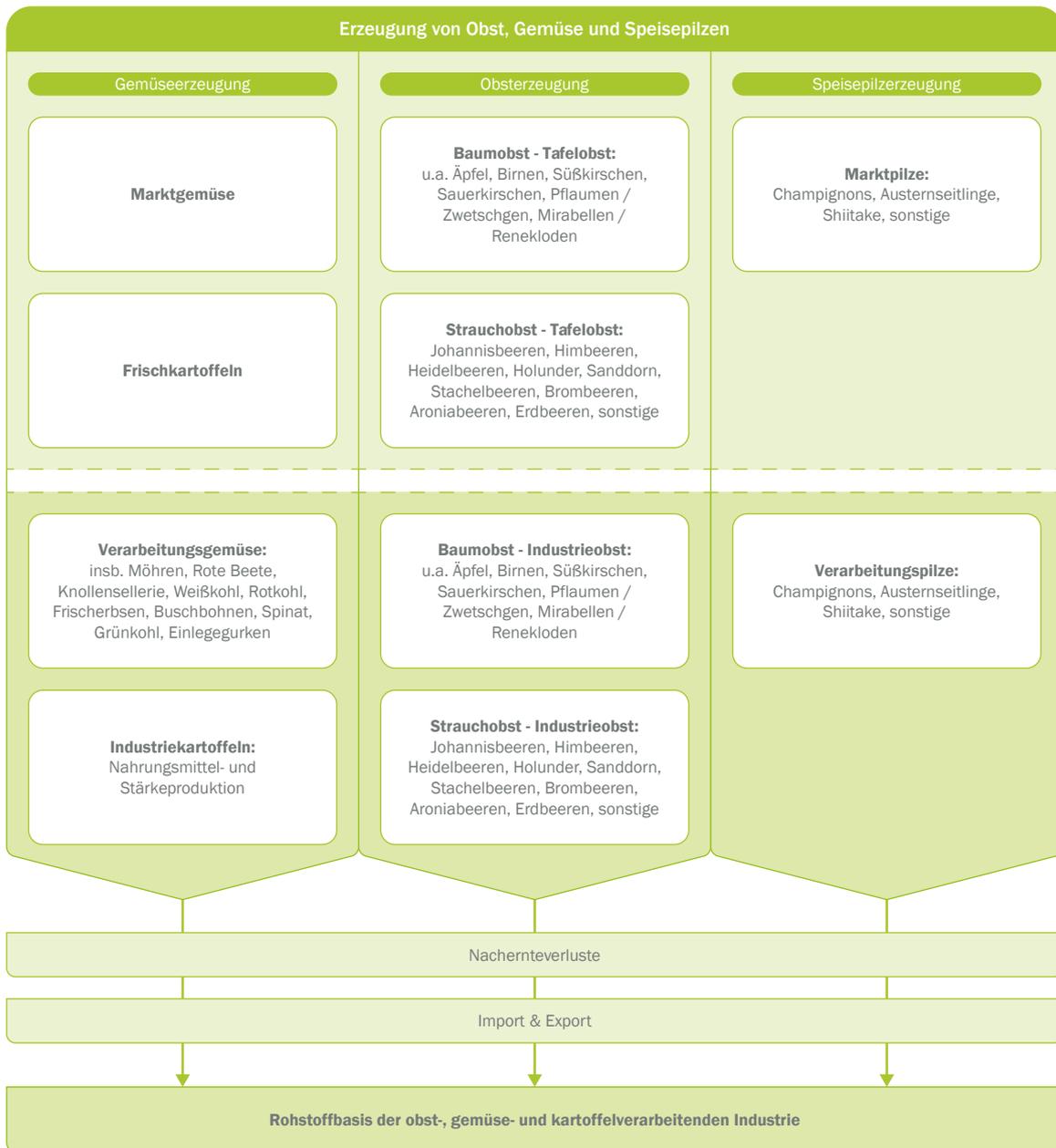


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Ressourcenbasis der OGKI, eigene Abbildung

Knollengemüse, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, sonstige) zusammengefasst. Hinsichtlich Obst wird zwischen Baumobst und Strauchobst unterschieden. Die folgenden Analysen zur Rohstoffbasis der OGKI beziehen sich, wenn immer möglich, auf diese Gruppen. Sind einzelne Obst- und Gemüsearten (regional) von besonderer Relevanz, wird diese Spezifik thematisiert. Daten zur Rohstoffbasis liegen auf Ebene der Bundesländer detailliert vor. Auf Ebene der Landkreise (und Reviere) sind die Daten auch aus Geheimhaltungsgründen nicht umfassend verfügbar. Im Folgenden wird zur Abbildung des Rohstoffangebotes auf Landesdaten zurückgegriffen. Wenn möglich wird das Rohstoffangebot auch auf Ebene einzelner Landkreise bzw. der Reviere detailliert.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Gesamterzeugung von Obst, Gemüse und Speisepilzen (unter Berücksichtigung der Außenhandelsbilanz) nicht der Rohstoffbasis entspricht, die der OGKI zur Verfügung steht. Einerseits müssen Nachernteverluste berücksichtigt werden. Andererseits wird nur ein Teil der Gemüse- und Obsterzeugung industriell verarbeitet (siehe Tabelle 9). Nachernteverluste ergeben sich insbesondere durch Schädlings- oder Krankheitsbefall sowie falsche Lagerung. Sie bedingen Verderb und Frischmasseverluste durch Atmung und Verdunstung (Günter et al. 2013).

Analysen (Behr 2018) gehen von etwa 10 Prozent Nachernteverlusten aus. Die Verlustanteile variieren zwischen einzelnen Obst- und Gemüsearten. Sie liegen für Speisemöhren bei 4,2 Prozent, für Kartoffeln bei etwa 5 Prozent und für Äpfel bei etwa 11 Prozent (Günter et al. 2013). Für heimische Obstarten werden Nachernteverluste auf durchschnittlich 9,4 Prozent beziffert (Behr 2018).

Zudem wird zwischen Marktgemüse bzw. Tafelobst und Verarbeitungsgemüse bzw. Verarbeitungsobst differenziert. Große Teile der Gesamterzeugung werden als Marktgemüse und Tafelobst unverarbeitet konsumiert – durch private Haushalte, gastronomische Betriebe und im industriellen Großverbrauch. Abbildung 7 bietet einen Überblick der Ressourcenbasis der OGKI. Die Bilanz der Ein- und Ausfuhren der von der OGKI weiterverarbeiteten Gemüsearten ist, relativ zur Verarbeitung der Inlanderzeugung, eher unerheblich (Behr 2018; Strohm et al. 2016). Zur Vereinfachung wird daher die Bilanz der Importe und Exporte im Folgenden nicht explizit einbezogen.

Auf Basis von Warenstrombilanzierungen von Frischgemüse lässt sich der Anteil des in Deutschland erzeugten Frischgemüses, das von der Industrie verarbeitet wird, auf 25 bis 30 Prozent beziffern (Strohm et al. 2016; Behr 2018).<sup>11</sup> Der Verarbeitungsanteil einzelner Gemüsearten schwankt beträchtlich. Verarbeitet werden insbesondere folgende Gemüsearten (Lattauschke und Laber 2009; Statistisches Bundesamt 2009; Behr 2018):

- Kohlgemüse: Weißkohl, Rotkohl, Grünkohl, Wirsing, Kohlrabi
- Blatt- und Stängelgemüse: Spinat, Porree
- Wurzel- und Knollengemüse: Möhren/Karotten, Rote Beete, Knollensellerie, Speisezwiebeln
- Fruchtgemüse: Einleggurken/Schälgurken, Speisekürbisse
- Hülsenfrüchte: Frischerbsen, Buschbohnen
- Kartoffeln (Feldfrucht).

Folglich fallen innerhalb der OGKI insbesondere für die genannten Gemüsearten Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe an, darunter aussortiertes Gemüse, Schalen, Kerne, Presskuchen etc. Neue Anwendungen zur Nutzung von Nebenprodukten, Rest- und Abfallstoffen sind somit insbesondere auf diese Gemüsearten beschränkt. Bezogen auf einzelne Gemüsearten sind die Verarbeitungsanteile relativ stabil. Dennoch wirken auch hier Trends. So ist beispielsweise der Verarbeitungsanteil von Spinat in den letzten Jahren sukzessive zugunsten der steigenden Nachfrage nach Frischware gesunken (IV\_MB1735). Je nach Anbau- und Verarbeitungsspezialisierung ergeben sich auch regional unterschiedliche Anteile an Markt- und Verarbeitungsgemüse. Daten zur Verwendung der Gemüseerzeugung werden durch die amtliche Statistik nicht erhoben. Zu Markt- und Verarbeitungsanteilen einzelner Gemüsearten existieren lediglich Schätzungen, die als Anhaltspunkte interpretiert werden können.<sup>12</sup> Solche Schätzungen nimmt auf der Basis der Entwicklung einzelner Kulturen und Experteninterviews die Agrarmark-Informationsgesellschaft vor (Behr 2018).

<sup>11</sup> Kartoffeln als Feldfrucht ausgenommen

<sup>12</sup> Als Hilfsgröße galt der Umfang des Vertragsanbaus einzelner Gemüsearten (Lattauschke und Laber 2009; Behr 2018). Der Absatz an die Verarbeitungsindustrie wurde früher fast ausschließlich über den Vertragsanbau organisiert. Inzwischen gilt dies jedoch nicht mehr. Seit dem Jahr 2008 werden auch keine Erhebungen zum Vertragsanbau mehr durchgeführt.

	Nachernteverlust (%)	Verarbeitungsanteil (%)
Frischerbsen (ohne Hülsen)	10	100
Einlegegurken	10	97
Spinat	10	90
Schälgurken	10	80
Buschbohnen	10	75
Grünkohl	10	70
Rote Beete	10	60
Rotkohl	10	50
Möhren/Karotten	4,2	45
Weißkohl	10	35
Knollensellerie	10	25
Speisezwiebeln	10	25
Wirsing	10	10
Speisekürbisse	10	10
Kohlrabi	10	5
Porree	10	5
Pilze	-	13
Sonstige Gemüsearten	10	15
Kartoffeln (Verarbeitung zu Nahrungszwecken)	5	34

Tabelle 9: Anteile von Nachernteverlusten und Verarbeitungsgemüse ausgewählter Gemüsearten; Quellen: (Günter et al. 2013; Behr 2018; Lattauschke und Laber 2009; Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021c; Strohm et al. 2016; Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021c); Anmerkung: sofern verfügbar wurden artenspezifische Daten genutzt, ansonsten pauschalisierte Daten nach Behr 2018.

Die Verarbeitungsanteile verschiedener Obstarten werden durch das Statistische Bundesamt erfasst und zwar für die Baumobstarten jährlich und für die Strauchobstarten alle vier Jahre. Verarbeitungs- bzw. Industrieobst wird etwa zur Produktion von Fruchtsaft, Konserven oder Fruchtweinen genutzt. Tabelle 10 gibt einen Überblick zu Nachernteverlusten und Verarbeitungsanteilen einzelner Obstarten.

	Nachernteverlust (%)	Industrie- und Verwertungsobst (%)				
		D	BB	SN	ST	TH
<b>Baumobst (2021):</b>						
Äpfel	11	22,8	15,9	35,1	40,0	27,3
Birnen	8	26,0	16,9	5,0	10,0	7,1
Süßkirschen	10	24,4	2,9	0	0	0,2
Sauerkirschen	10	91,1	81,2	99,0*	99,0	96,1
Pflaumen/ Zwetschgen	10	20,8	2,7	4,9*	5,0	18,3
Mirabellen/ Renekloden	10	61,4	64,2	0	-	68,8
<b>Strauchobst (2018):</b>						
Rote und weiße Johannisbeeren	10	2,2	-	-	-	-
schwarze Johan- nisbeeren	10	92,3	-	-	-	-
Himbeeren	10	4,7	-	-	-	-
Heidelbeeren	10	-	-	-	-	-
Sanddorn	10	100	100	100	100	100
Aroniabeeren	10	100	100	100	100	100
Holunder	10	100	100	100	100	100
Stachelbeeren	10	-	-	-	-	-
Brombeeren	10	-	-	-	-	-
Erdbeeren	10	-	-	-	-	-

Tabelle 10: Anteile von Nachernteverlusten und Verarbeitungsobst unterschiedlicher Obstarten im Jahr 2021 (Baumobst) und 2018 (Strauchobst); Quellen: (Behr 2018; Günter et al. 2013; Garming et al. 2018; Statistisches Bundesamt 2020b, 2022e); Anmerkung: wenn verfügbar wurden artenspezifische Daten genutzt, ansonsten pauschalisierte Daten nach Behr 2018; \*=2020; - = keine Daten.

## Gemüseerzeugung in den Revieren

In Deutschland produzierten im Jahr 2021 über 6.000 Betriebe auf einer Fläche von etwa 130.500 Hektar Freilandgemüse (Statistisches Bundesamt 2022e).<sup>13</sup> Laut Zentralverband Gartenbau (ZVG) wurden zur Ernteverfrüherung Agrarfolien auf 30.000 Hektar Anbaufläche eingesetzt. Hinzu kommen etwa 1.300 Hektar mit Anbau von Gemüse unter begehbaren Schutzabdeckungen und in Gewächshäusern. Über 1.300 Betriebe betrieben im Jahr 2021 ökologische Gemüseerzeugung. Diese bewirtschafteten eine Fläche von etwa 18.200 Hektar (14,0% der Gesamtanbaufläche) und erzeugten knapp 460.000 Tonnen Gemüse (11,3% der Gesamtgemüseernte) (Statistisches Bundesamt 2022e). Die ökologisch bewirtschaftete Anbaufläche hat in den vergangenen zehn Jahren um 72 Prozent zugenommen (2011: 10.574 ha) und sich somit dynamisch entwickelt (Statistisches Bundesamt 2012). Insgesamt wurden im Jahr 2021 in Deutschland im Freiland knapp 4,06 Mio. Tonnen Gemüse geerntet. Die wichtigsten Gemüsegruppen nach Produktionsmenge waren Wurzel- und Knollengemüse (49,1% der Erntemenge; insbesondere Möhren/Karotten und Speisewiebeln), Kohlgemüse (21,2% der Erntemenge; insbesondere Weißkohl und Rotkohl), Blatt und

<sup>13</sup> Verarbeitungsgemüse wird inzwischen jedoch auch verstärkt durch landwirtschaftliche Betriebe angebaut, die nicht auf den Gartenbau spezialisiert sind. Dies betrifft insbesondere Kulturen, die maschinell zu ernten und gut in die Fruchtfolge zu integrieren sind (IV\_MB1735).

Stängelgemüse (19,6% der Erntemenge; insbesondere Spargel und Salate) sowie Fruchtgemüse (8,4% der Erntemenge; insbesondere Einlegegurken und Speisekürbisse). Ergänzend dazu wurden im Anbau unter Schutzabdeckungen bzw. im Gewächshaus 200.000 Tonnen Gemüse geerntet (davon ca. 50% Tomate, 33% Salatgurke und 9% Paprika). Bezogen auf den Freiland-Anbau sind Nordrhein-Westfalen (975.000 t), Bayern (634.200 t), Rheinland-Pfalz (551.300 t) und Niedersachsen (644.400 t) die wichtigsten Gemüseanbauländer. Das für die industrielle Verarbeitung bestimmte Gemüse (z.B. Kohl, Möhren) weist in der Regel deutlich höhere Erträge auf. Es werden andere Sorten genutzt, die spezifisch für die Weiterverarbeitung z.B. auf größere Kohlköpfe oder Möhren ausgerichtet sind (IV\_MB1735).

Bezogen auf den Freilandanbau spielen Brandenburg (101.000 t bzw. 2,5% der Gesamtgemüseernte in Deutschland), Sachsen (55.600 t bzw. 1,4%), Sachsen-Anhalt (147.700 t bzw. 3,7%) und Thüringen (16.500 t bzw. 0,4%) deutschlandweit eine untergeordnete Rolle (Strohm et al. 2016). Dennoch bestehen innerhalb der Länder sowohl räumlich als auch hinsichtlich Anbaukulturen regionale Schwerpunkte und Besonderheiten (Statistisches Bundesamt 2022e). So wurden in Brandenburg beispielsweise 12,1 Prozent der Fruchtgemüse- und fast 18 Prozent der deutschlandweiten Spargelernte eingefahren. Zudem wurden im Jahr 2021 in Brandenburg 12 Prozent des Gemüses unter begehbaren Schutzabdeckungen oder im Gewächshaus erzeugt (Deutschland: 4,7%). Vor allem die südlichen Landkreise Brandenburgs sind für die Gemüseproduktion bedeutend. Allen voran die Landkreise Potsdam-Mittelmark, Dahme-Spreewald und Spree-Neiße (siehe Abbildung 8). Sächsische Betriebe ernteten 20 Prozent der in Deutschland produzierten Hülsenfrüchte (vor allem Erbsen). Der geschützte Anbau bewegt sich in Sachsen im Bundesschnitt, erzeugt werden primär Salatgurken (83%). Der sächsische Gemüseanbau konzentriert sich in den Landkreisen Meißen, Nordsachsen, Leipzig und Mittelsachsen. In Sachsen-Anhalt wurden 6,6 Prozent der in Deutschland geernteten Wurzel- und Knollengemüse (Möhren/Karotten und Zwiebeln) produziert. Unter Schutzabdeckungen und im Gewächshaus werden in erster Linie Tomaten erzeugt (im Jahr 2021 ca. 10.400 t). Die für den Gemüsebau bedeutenden Landkreise sind Wittenberg, Anhalt-Bitterfeld sowie der Salzlandkreis. In Thüringen ist der Gemüseanbau im Freiland vergleichsweise unbedeutend. Umso höher ist der Anteil der Gemüseerzeugung unter Schutzabdeckungen bzw. im Gewächshaus. So wurden zu den 16.500 Tonnen Freilandgemüse, zusätzlich 10.900 Tonnen Gemüse unter Schutzeinrichtungen erzeugt – fast ausschließlich Tomaten (10.400 t). Auf Ebene der Bundesländer lässt sich gerade in den Landkreisen, die zum Lausitzer und zum Mitteldeutschen Revier gehören, eine Konzentration der Gemüseerzeugung feststellen (siehe Abbildung 8). Damit gehen spezifische Anbau-Spezialisierungen einher.

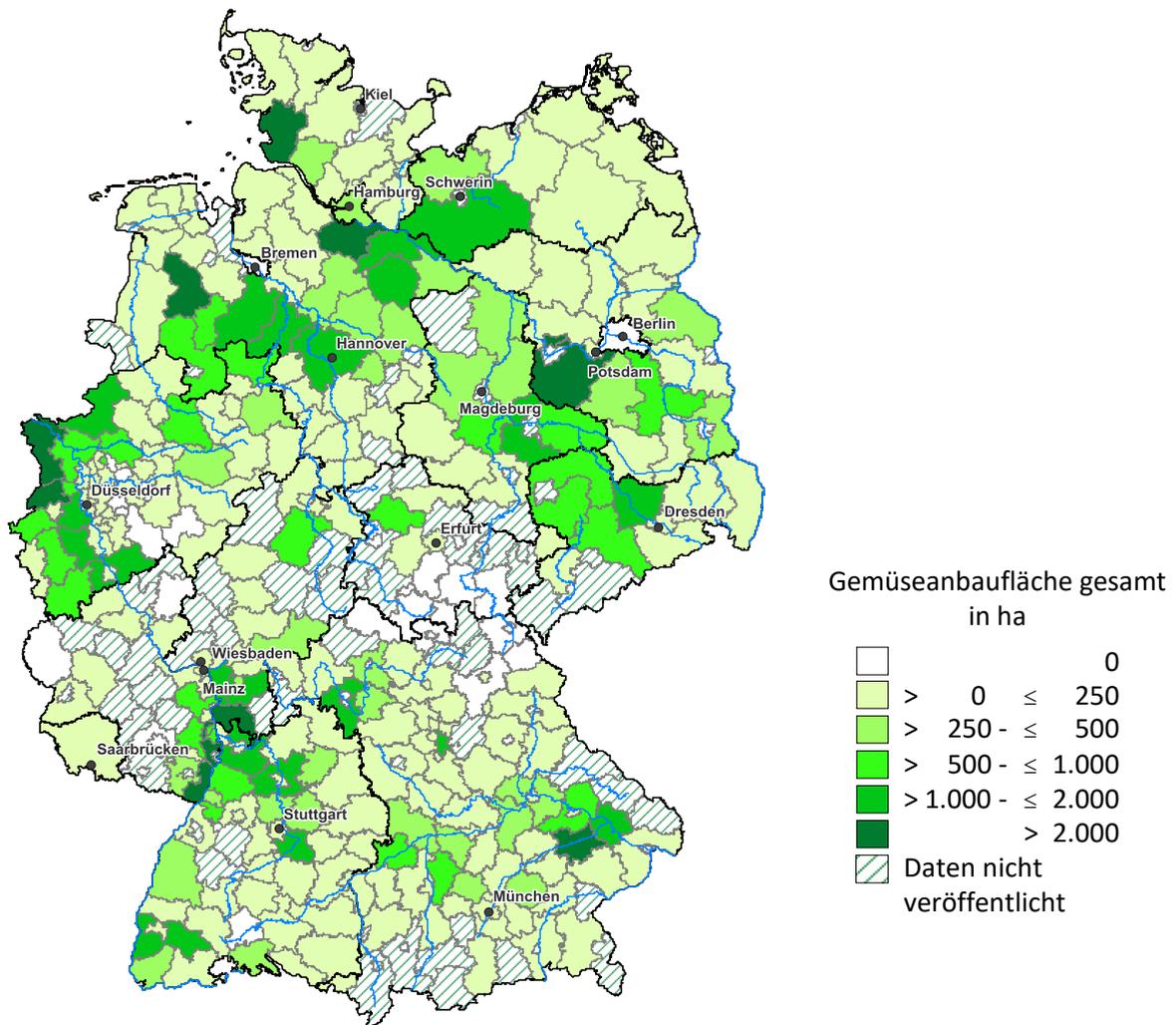


Abbildung 7: Anbaufläche von Freilandgemüse auf Landkreisebene im Jahr 2012. Quelle: Strohm et al. 2016, © Thünen-Institut für Betriebswirtschaft 2013

Neben der gartenbaulichen Gemüseerzeugung wurden in Deutschland im Jahr 2020 mehr als 11,7 Mio. Tonnen Kartoffeln (Feldfrucht) geerntet. Insgesamt bauten 2021 knapp 28.000 Landwirtschaftsbetriebe in Deutschland die Knolle auf 258.300 Hektar an. Damit übersteigt die Kartoffelanbaufläche in Deutschland die gesamte Gemüseanbaufläche (130.500 ha) um fast das Doppelte. Die wichtigsten Länder im Kartoffelanbau sind Niedersachsen (123.300 ha), Bayern (43.600 ha) und Nordrhein-Westfalen (35.400 ha) (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021c). In Brandenburg lag die Anbaufläche 2021 bei 10.500 Hektar, in Sachsen bei 5.800 Hektar, in Sachsen-Anhalt bei 13.700 Hektar und in Thüringen bei 1.600 Hektar. Im deutschlandweiten Vergleich sind die Bundesländer in der Kartoffelerzeugung damit eher unbedeutend, wenngleich auch diesbezüglich innerhalb der Bundesländer Unterschiede bestehen.

In der Lausitz erzeugten 2020 insgesamt 86 Betriebe auf einer Fläche von 1.600 Hektar Gemüse. Mit den Landkreisen Dahme-Spreewald (14 Betriebe, 780 ha)<sup>14</sup> und Spree-Neiße (15 Betriebe, 580 ha) lassen sich zwei Schwerpunktreionen der Gemüseerzeugung identifizieren, die durch große Betriebsstrukturen gekennzeichnet sind (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2021a). Ihr Flächen-

14 Zu den größeren Erzeugern in der Spreewaldregion zählen u.a. Gurkenhof Frehn (Steinreich), Biohof Schöneiche GbR (Steinreich), Knösels Gemüse-Erzeugung GmbH & Co. KG (Kasel-Golzig), Spreewälder Gemüsehof Ricken KG (Burg), Göritzer Agrar GmbH (Vetschau), Spreewaldhof Niewitz (Niewitz), Gemüsebaubetrieb Spreewald (Lübbenau), Landwirtschaftsbetrieb Uwe Schreiber (Burg) (Spreewaldverein 2022).

anteil an der Gesamtanbaufläche im Lausitzer Revier liegt bei 85 Prozent. Zudem sind die beiden Landkreise unterschiedlich spezialisiert. Die Betriebe im Landkreis Dahme-Spreewald erzeugen primär Fruchtgemüse, ferner auch Kohl- und Knollengemüse. Mehr als 80 Prozent der 2020 in Brandenburg geernteten Fruchtgemüse wurden im Landkreis Dahme-Spreewald erzeugt. Prägende Kultur ist dabei die für den Spreewald bekannte Einlegegurke. Diese wurde regional von 9 Betrieben auf 520 Hektar angebaut. Die Ernte lag mit 24.000 Tonnen allerdings deutlich unter dem Niveau der Vorjahre von etwa 30.000 Tonnen pro Jahr (Spreewaldverein 2021, 2022; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2021a). Weitere besondere Anbaukulturen in der Spreewaldregion sind Meerrettich (2020 auf 11 ha) sowie Öl-Lein (2020 auf 140 ha) (Spreewaldverein 2021). Zudem existiert seit 2004 im Landkreis Oberspreewald-Lausitz ein Großbetrieb, der unter Glas Tomaten und Salatgurken erzeugt. Alleine in diesem Betrieb werden etwa 150.000 Pflanzen kultiviert. Im Landkreis Spree-Neiße dominieren Blatt- und Stängelgewächse, insbesondere Spargel. Regionale Erzeugerbetriebe experimentieren zudem mit neuen Anbaukulturen um sich einerseits auf Nachfragepräferenzen einzustellen (z.B. Süßkartoffeln) oder Anpassungen im Kontext der sich wandelnden Klimabedingungen zu erproben (Hülsenfrüchte wie Linse oder Kichererbse) (IV\_MB0101, IV\_MB0124).

In Mitteldeutschland bauten im Jahr 2020 knapp 100 Betriebe auf einer Fläche von gut 2.900 Hektar Gemüse an. Über 90 Prozent der Fläche entfielen auf die sächsischen Landkreise Leipzig (766 ha) und Nordsachsen (758 ha) sowie den Landkreis Anhalt-Bitterfeld in Sachsen-Anhalt (1.210 ha). Im Landkreis Leipzig dominieren Wurzel- und Knollengemüse (384 ha), weiterhin werden auch Hülsenfrüchte (Erbsen) auf ausgedehnten Flächen angebaut. Im Landkreis Nordsachsen nehmen Hülsenfrüchte mit einer Anbaufläche von 462 Hektar den Spitzenplatz ein. Diese Spezialisierung ist durch das Werk der Frosta AG in Lommatsch (Landkreis Meißen) getrieben, die dort Frischerbsen frostet und verarbeitet. Dazu werden im direkten Umfeld auf 2.000 Hektar etwa 12.0000 Tonnen Frischerbsen geerntet (Müller 2021). Im Landkreis Anhalt-Bitterfeld dominieren wie im Gemüsebau in Sachsen-Anhalt insgesamt Wurzel- und Knollengemüse, insbesondere Möhren/Karotten und Speisezwiebeln.

### Pilzerzeugung in den Revieren

Die Pilzerzeugung in Deutschland besitzt eine gewisse Dynamik. So ist die Erntefläche zwischen 2012 und 2021 von 2,46 Mio. Quadratmeter auf 3,79 Mio. Quadratmeter gestiegen. Analog dazu stieg auch die Erntemenge von etwa 53.000 Tonnen (2012) auf den bisherigen Höchststand von etwa 84.000 Tonnen (2021). Anbauflächen und Erntemengen haben sich gerade in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt. Auf Champignons entfielen 2021 etwa 97 Prozent der Speisepilzernte.

Damit ist der Anbau anderer Edelpilze wie Shiitake oder Seitlingen eine Nische – wenngleich sich diese Nische sehr dynamisch entwickelt. Die Eckdaten verdeutlichen, dass die Speisepilzkultivierung als spezifischer Wachstumsmarkt der Gemüseerzeugung betrachtet werden kann (IV\_MB0135). Insgesamt widmeten sich 2021 in Deutschland 37 Betriebe der Pilzerzeugung (Statistisches Bundesamt 2022b). Dennoch ist die Gesamterzeugung in Deutschland und den Ländern gering, verglichen mit den im Gartenbau kultivierten Gemüsearten. Weiterhin spielen die inländisch erzeugten Pilze im Kontext der industriellen Gemüseverarbeitung nur eine untergeordnete Rolle: Nur etwa 13 Prozent der erzeugten Pilze werden industriell verarbeitet (Behr 2018; Strohm et al. 2016). Der größte Teil wird als Frischware angeboten. Somit sind auch die anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe mengenmäßig überschaubar.



Shiitake Pilze

Einige größere Pilzzeuger sind in Mitteldeutschland ansässig. Darunter der Bio-Pilzhof Leipzigerland GmbH in Borna (Landkreis Leipzig) und die seit 2019 auf Kräuterseitlinge spezialisierte Mushroom Park GmbH in Torgau (Landkreis Nordsachsen). Damit ist auch die Nische der Edelpilzzeugung abseits von Champignons regional besetzt. Alleine diese beiden Betriebe erzeugen jährlich fast 2.000 Tonnen Speisepilze.

### Obsterzeugung in den Revieren

In Deutschland wurde im Jahr 2021 von etwa 11.000 Betrieben auf einer Fläche von etwa 75.000 Hektar Obst erzeugt. Der größte Anteil der Anbaufläche entfiel mit knapp 49.000 Hektar auf die Baumobstarten (insbesondere Äpfel, Süßkirschen, Pflaumen). Strauchobst wurde auf etwa 9.500 Hektar kultiviert. Die wichtigsten Strauchobstarten sind Kulturheidelbeeren und Johannisbeeren. Zudem wurden 2021 auf 16.400 Hektar Erdbeeren angebaut. Insgesamt wurden in Deutschland



Aroniabeeren

2021 mehr als 1,3 Mio. Tonnen Obst geerntet. Davon entfielen etwa 86 Prozent auf die Baumobstarten (65% der Anbaufläche) und 10 Prozent (22% der Anbaufläche) auf Erdbeeren. Mengenmäßig sind die Strauchbeeren mit einem Anteil von knapp vier Prozent an der Gesamternte (13% der Anbaufläche) von geringer Bedeutung. Der Strauchbeerenanbau ist aufgrund der dort zu erzielenden Wertschöpfung jedoch lukrativ – auch weil ein substantieller Anteil der Strauchobsterzeugung im ökologischen Anbau erfolgt (Garming et al. 2018). Dies spiegelt sich auch in der konstanten bzw. in einigen Bundesländern kontinuierlich steigenden Zahl der Anbaubetriebe sowie der Dynamik des Strauchbeerenanbaus in Deutschland wider (siehe Tabelle 12) (Garming et al. 2018). Insbesondere steigt der Anbau von Kulturheidelbeeren, Aroniabeeren, Brombeeren, Stachelbeeren sowie Himbeeren im geschützten Anbau. Hingegen ist die Zahl der Baumobstanbaubetriebe rückläufig (Garming et al. 2018). Zudem ist der Obstanbau von wetterbedingten Ernteschwankungen geprägt. Auch die Erntemengen einzelnen Obstarten und Anbauregionen können innerhalb eines Jahres stark schwanken.

Baden-Württemberg und Niedersachsen sind die mit Abstand bedeutendsten Obstanbauländer und vereinen mehr als die Hälfte der Gesamtanbaufläche Deutschlands auf sich. Hinsichtlich Spezialisierung auf bestimmte Obstarten unterscheiden sich die Anbauregionen zwischen und innerhalb der Länder deutlich. Darin zeigen sich die vielen Faktoren, von denen der Obstanbau grundsätzlich sowie der Anbau spezifischer Arten im Speziellen abhängen. So ist der Obstanbau einerseits durch naturräumliche Faktoren wie klimatische und bodenphysiologische Voraussetzungen geprägt, andererseits ebenso durch Aspekte wie Anbautradition, Marktnähe und regionale Vermarktungs- und Verarbeitungsstrukturen (Garming et al. 2018). Baden-Württemberg (ca. 18.000 ha), Niedersachsen (ca. 9.100 ha), Rheinland-Pfalz (ca. 3.800 ha) und Sachsen (ca. 3.200 ha) sind die wichtigsten Baumobstanbauländern.<sup>15</sup> Die obstdeutschen Bundesländer Sachsen, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern kennzeichnen sich im Baumobstanbau durch ihre überdurchschnittlich großen Betriebe. Diese übersteigen mit 35-60 Hektar je Betrieb den Bundesdurchschnitt von sieben Hektar deutlich (Garming et al. 2018). Die wichtigsten Strauchobstanbauländer sind Niedersachsen (ca. 2.500 ha), Baden-Württemberg (ca. 1.500 ha), Bayern (ca. 1.200 ha) und Brandenburg (ca. 1.200 ha) (Statistisches Bundesamt 2021h). Auch hier liegt die Fläche der Anbaubetriebe in Bran-

<sup>15</sup> beiden größten deutschen Apfelanbaugebiete befinden sich in Niedersachsen (und Hamburg; Altes Land) sowie Baden-Württemberg (Bodenseeregion).

	Deutschland			Brandenburg			Sachsen			Sachsen-Anhalt			Thüringen		
	2021			2021			2021			2021			2021		
	2016-2020			2016-2020			2016-2020			2016-2020			2016-2020		
	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t
Freilandanbau	<b>6.029</b> 6.128	<b>130.549</b> 125.695	<b>4.057.048</b> 3.588.193	<b>182</b> 200	<b>6.661</b> 6.544	<b>101.084</b> 90.629	<b>180</b> 172	<b>3.893</b> 4.005	<b>55.601</b> 45.596	<b>120</b> 102	<b>4.182</b> 4.383	<b>148.706</b> 136.642	<b>59</b> 52	<b>710</b> 821	<b>16.489</b> 22.667
Kohlgemüse	<b>2.330</b> 2.509	<b>18.482</b> 19.139	<b>859.844</b> 837.929	<b>71</b> 72	<b>123</b> 97	<b>5.602</b> 3.312	<b>70</b> 76	<b>162</b> 217	<b>6.038</b> 6.952	<b>26</b> 26	<b>181</b> 201	<b>4.335</b> 5.208	<b>25</b> 22	<b>188</b> 236	<b>9.193</b> 12.092
Blatt- und Stängelgemüse	<b>3.627</b> 3.822	<b>48.404</b> 49.748	<b>675.648</b> 664.323	<b>141</b> 154	<b>4.611</b> 4.760	<b>21.111</b> 22.873	<b>86</b> 92	<b>278</b> 452	<b>2.110</b> 4.672	<b>56</b> 58	<b>883</b> 1.009	<b>7.869</b> 9.435	<b>35</b> 34	<b>357</b> 398	<b>1.971</b> 2.515
davon Spargel	<b>1.604</b> 1.759	<b>25.683</b> 27.430	<b>119.268</b> 126.408	<b>89</b> 98	<b>4.542</b> 4.651	<b>19.911</b> 21.251	<b>24</b> 24	<b>188</b> 248	<b>517</b> 813	<b>35</b> 40	<b>555</b> 680	<b>1.845</b> 2.607	<b>17</b> 17	<b>335</b> 377	<b>1.781</b> 2.200
Wurzel- und Knollenge- müse	<b>3.108</b> 3.098	<b>39.155</b> 34.529	<b>1.993.738</b> 1.597.442	<b>76</b> 87	<b>560</b> 668	<b>30.279</b> 26.576	<b>82</b> 85	<b>631</b> 599	<b>30.561</b> 20.167	<b>63</b> 55	<b>2.611</b> 2.675	<b>130.996</b> 116.817	<b>23</b> 22	<b>125</b> 130	<b>4.838</b> 4.177
Fruchtgemüse	<b>2.375</b> 2.377	<b>10.370</b> 9.669	<b>340.792</b> 345.764	<b>107</b> 108	<b>1107</b> 876	<b>41.225</b> 36.113	<b>70</b> 71	<b>40</b> 42	<b>779</b> 673	<b>34</b> 27	<b>50</b> 70	<b>461</b> 1.263	<b>28</b> 24	<b>23</b> 25	<b>413</b> 589
Hülsenfrüchte	<b>1.450</b> 1.553	<b>10.811</b> 9.963	<b>84.249</b> 73.156	<b>42</b> 47	<b>58</b> 16	<b>766</b> 81	<b>109</b> 100	<b>2.767</b> 2.680	<b>15.948</b> 12.976	<b>29</b> 21	<b>365</b> 370	<b>2.513</b> 2.170	<b>14</b> 14	<b>6</b> 6	<b>33</b> 33
sonstige	<b>1.039</b> 1.037	<b>3.325</b> 2.645	<b>102.777</b> 69.579	<b>50</b> 54	<b>203</b> 123	<b>2.019</b> 1.409	<b>39</b> 31	<b>15</b> 15	<b>158</b> 155	<b>22</b> 14	<b>93</b> 84	<b>2.144</b> 1.559	<b>14</b> 8	<b>10</b> 3	<b>41</b> 15
geschützter Anbau~	<b>1.621</b>	<b>1.318</b>	<b>201.530</b>	<b>73</b>	<b>57</b>	<b>13.779</b>	<b>86</b>	<b>31</b>	<b>4.622</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>14.415</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>10.860</b>
insgesamt (Freiland und geschützter Anbau)	-	<b>131.867</b>	<b>4.258.578</b>	-	<b>6.718</b>	<b>115.583</b>	-	<b>3.924</b>	<b>60.223</b>	-	<b>4.220</b>	<b>163.121</b>	-	<b>742</b>	<b>27.349</b>
Kartoffeln*	<b>27.920</b> 27.843	<b>258.300</b> 258.060	<b>11.312.100</b> 10.746.040	<b>650</b> 642	<b>10.500</b> 10.580	<b>394.700</b> 333.620	<b>830</b> 883	<b>5.800</b> 6.140	<b>212.000</b> 231.700	<b>430</b> 421	<b>13.700</b> 14.300	<b>573.500</b> 530.400	<b>460</b> 453	<b>1.600</b> 1.680	<b>56.500</b> 61.520

Tabelle 11: Gemüse- und Kartoffelerzeugung in Deutschland und den Bundesländern im Jahr 2021 und im mehrjährigen Mittel der Jahre 2016-2020; Quellen: Gemüseerhebung – Anbau und Ernte von Gemüse und Erdbeeren, Fachserie 3, Reihe 3.1.3 des Statistischen Bundesamtes für die Jahre 2017-2022; Bodennutzung der Betriebe (Struktur der Bodennutzung), Fachserie 3 Reihe 2.1.2 des Statistischen Bundesamtes für die Jahre 2016-2021; Anmerkungen: eigene Berechnungen; Zahlen gerundet; \* = Erntemenge Kartoffeln für das Jahr 2020; ~ = unter begehbaren Schutzabdeckungen und im Gewächshaus.

	Deutschland			Brandenburg			Sachsen			Sachsen-Anhalt			Thüringen		
	2021			2021			2021			2021			2021		
	2016-2020			2016-2020			2016-2020			2016-2020			2016-2020		
	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t	Betriebe	Fläche, ha	Ernte, t
Äpfel	-	<b>33.624</b>	<b>1.004.625</b>	-	<b>880</b>	<b>22.230</b>	-	<b>2.310</b>	<b>67.714</b>	-	<b>605</b>	<b>17.833</b>	-	<b>833</b>	<b>28.141</b>
	-	33.419	968.573	-	880	23.836	-	2.429	70.132	-	658	17.574	-	1.030	28.020
Birnen	-	<b>2.080</b>	<b>37.160</b>	-	<b>39</b>	<b>274</b>	-	<b>89</b>	<b>2.290</b>	-	<b>40</b>	<b>496</b>	-	<b>15</b>	<b>167</b>
	-	2.099	37.481	-	43	231	-	137	2.454	-	43	374	-	17	175
Süßkirschen	-	<b>6.019</b>	<b>27.343</b>	-	<b>332</b>	<b>567</b>	-	<b>151</b>	<b>437</b>	-	<b>263</b>	<b>1.216</b>	-	<b>276</b>	<b>1.385</b>
	-	5.853	26.336	-	372	771	-	158	584	-	289	1.798	-	222	1.865
Sauerkirschen	-	<b>1.795</b>	<b>11.033</b>	-	<b>76</b>	<b>303</b>	-	<b>360</b>	<b>2.178*</b>	-	<b>69</b>	<b>220</b>	-	<b>177</b>	<b>2.072</b>
	-	1.921	13.810	-	81	439	-	455	2.906	-	78	424	-	191	1.755
Pflaumen, Zwetschgen	-	<b>4.215</b>	<b>39.895</b>	-	<b>115</b>	<b>814</b>	-	<b>102*</b>	<b>800*</b>	-	<b>76</b>	<b>868</b>	-	<b>155</b>	<b>1.366</b>
	-	4.127	43.264	-	115	809	-	102	986	-	79	1.027	-	145	1.827
Mirabellen/Renekloden	-	<b>632</b>	<b>4.565</b>	-	<b>8</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>22</b>	<b>237</b>
	-	606	5.181	-	9	62	-	-	6	-	-	-	-	26	304
<b>Baumobst insgesamt</b>	-	<b>48.774</b>	<b>1.124.620</b>	-	<b>1.450</b>	<b>24.208</b>	-	<b>3.203*</b>	-	-	<b>1.053</b>	<b>20.633</b>	-	<b>1.478</b>	<b>33.369</b>
	-	47.839	1.094.644	-	1.498	26.136	-	3.221	77.063	-	1.170	21.197	-	1.617	33.947
Johannisbeeren	<b>492</b>	<b>2.128</b>	<b>13.76949</b>	-	<b>74</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>114</b>	<b>180</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	-
	505	2.236	13.059	14	66	127	14	107	315	6	5	3	6	59	136
Himbeeren	<b>392</b>	<b>1.022</b>	<b>7.023</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>85</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
	461	1.033	6.694	14	16	97	13	20	19	7	3	4	6	4	3
Kulturheidelbeeren	<b>471</b>	<b>3.364</b>	<b>15.642</b>	<b>24</b>	<b>407</b>	<b>1.310</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-
	450	3.010	12.685	24	329	1.200	15	30	78	6	12	38	0	0	-
Holunder	<b>115</b>	<b>462</b>	-	<b>6</b>	<b>29</b>	-	<b>6</b>	<b>5</b>	-	<b>4</b>	-	-	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>167</b>
	122	575	1.280	7	29	7	5	6	3	4	3	1	8	83	223
Sanddorn	<b>39</b>	<b>700</b>	<b>740</b>	<b>4</b>	<b>330</b>	<b>372</b>	-	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	-
	27	734	742	6	347	425	5	0	0	3	56	-	0	0	-
Stachelbeeren	<b>253</b>	<b>289</b>	<b>1.761</b>	<b>7</b>	<b>52</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>4</b>	<b>2</b>	-
	287	306	1.623	10	54	284	9	16	24	2	2	-	4	3	11
Brombeeren	<b>205</b>	<b>135</b>	<b>782</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-
	227	139	898	5	1	1	8	2	4	1	0	0	2	-	-
Aroniabeeren	<b>177</b>	<b>1.016</b>	<b>3.364</b>	<b>10</b>	<b>201</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>181</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	-	-
	136	809	1.168	8	180	358	18	146	252	7	43	17	2	-	-
sonstiges Strauchobst	<b>87</b>	<b>220</b>	<b>157</b>	<b>7</b>	<b>49</b>	<b>146</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	<b>7</b>	<b>33</b>	-	<b>1</b>	-	-
	64	203	658	6	30	54	6	5	-	6	24	6	1	-	-
<b>Strauchobst insgesamt</b>	<b>1.312</b>	<b>9.440</b>	<b>45.562</b>	<b>56</b>	<b>1.163</b>	<b>2.065</b>	<b>45</b>	<b>383</b>	<b>408</b>	<b>26</b>	<b>301</b>	<b>188</b>	<b>17</b>	<b>111</b>	<b>184</b>
	1.296	9.045	38.808	56	1.043	2.485	46	333	705	26	269	286	18	150	354
Erdbeeren	<b>2.000</b>	<b>16.423</b>	<b>130.630</b>	<b>75</b>	<b>426</b>	<b>2.102</b>	<b>78</b>	<b>459</b>	<b>2.025</b>	<b>38</b>	<b>189</b>	<b>2.144</b>	<b>24</b>	<b>193</b>	<b>1.162*</b>
	2.120	17.254	143.270	84	462	2.693	77	463	2.357	33	177	1.162	23	-	-

Tabelle 12: Obsterzeugung in Deutschland und den Bundesländern im Jahr 2021 und im mehrjährigen Mittel (2016-2020) Quellen: Strauchbeerenanbau und -ernte, Fachserie 3, Reihe 3.1.9 des Statistischen Bundesamtes für die Jahre 2017-2022; Wachstum und Ernte Baumobst, Fachserie 3, Reihe 3.2.1 des Statistischen Bundesamtes für die Jahre 2017-2022; Gemüseerhebung - Anbau und Ernte von Gemüse und Erdbeeren, Fachserie 3, Reihe 3.1.3 des Statistischen Bundesamtes für die Jahre 2017-2022; Anmerkungen: \*=Erntemenge 2020; - = Zahlenwert unbekannt oder geheimzuhalten;

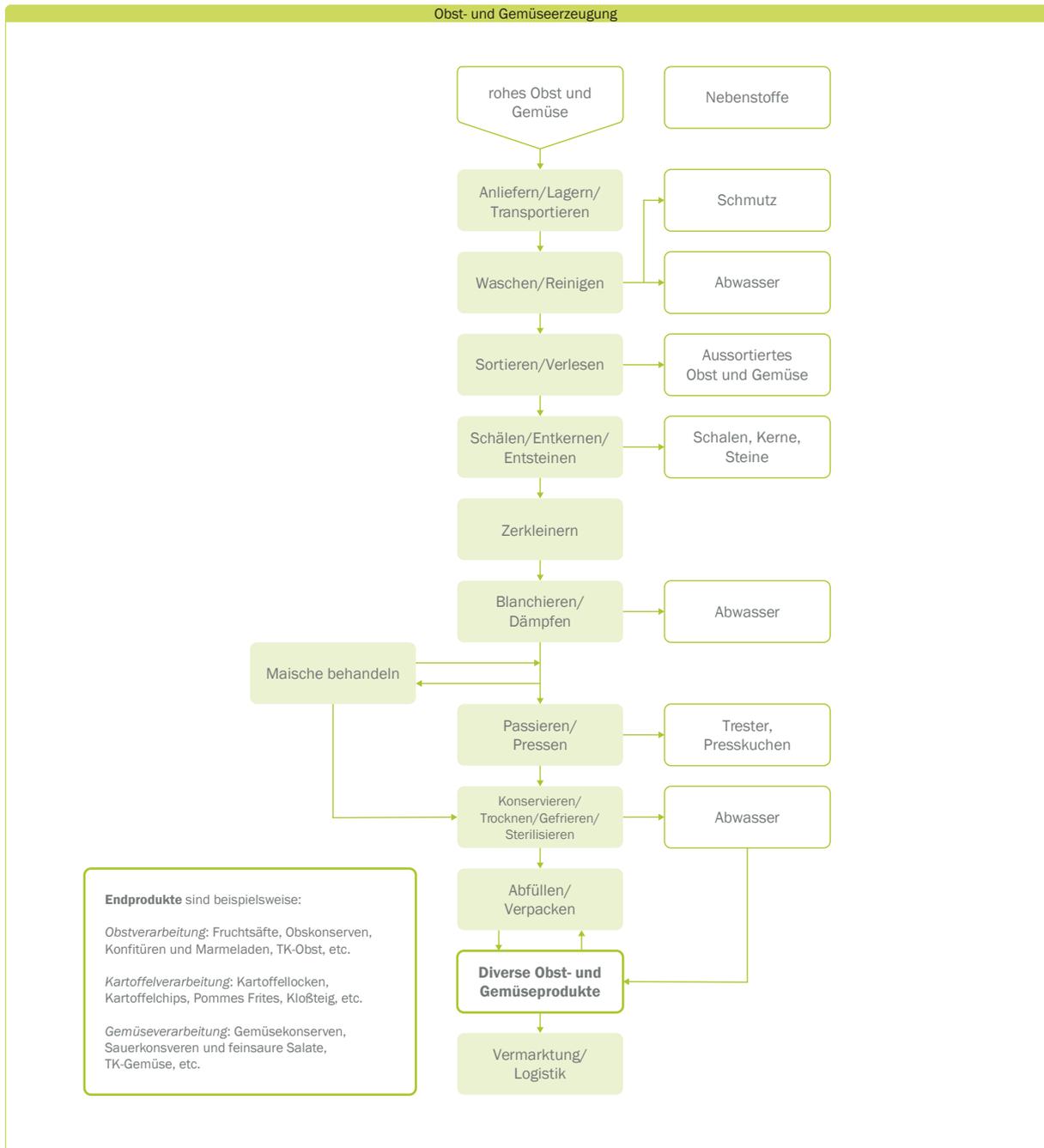


Abbildung 8: Verarbeitungsschritte in der OGKI mit entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

denburg mit über 18 Hektar deutlich über dem Bundesdurchschnitt von etwa sieben Hektar (Garming et al. 2018).

In Brandenburg wurde im Jahr 2021 auf etwa 3.000 Hektar Obst angebaut. Das entspricht etwa vier Prozent der Obstanbaufläche Deutschlands. Eine Spezialisierung lässt sich für den Strauchbeerenanbau feststellen. So verfügt Brandenburg über etwa 12,5 Prozent der Strauchobstanbaufläche Deutschlands (siehe Tabelle 12) (u.a. 45% der Sanddornanbaufläche, 20% der Aroniabeerenanbaufläche, 12% der Heidelbeerenanbaufläche). Am massiven Einbruch der Erntemenge an Aroniabeeren im Jahr 2020 zeigt sich auch die Volatilität dieser Kulturen (gilt ebenso für Sachsen). Weiterhin wird deutlich, dass der Anteil des ökologischen Anbaus im Strauchobstbau in Brandenburg mit 60 Prozent doppelt so hoch ist wie im Bundesdurchschnitt (Garming et al. 2018). Ausgedehnte Obstanbauflächen finden sich vor allen in den Landkreisen Potsdam-Mittelmark (Baumobst und Strauchobst), Märkisch-Oderland (Baumobst), Frankfurt a.d. Oder (Baumobst) sowie Dahme-Spreewald (Strauchobst) (Garming et al. 2018; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2021b). Mit Blick

auf das Lausitzer Revier ist festzustellen, dass sich der Obstanbau mit den Betrieben überlagert, die auch in der Gemüseerzeugung tätig sind. In den übrigen brandenburgischen Landkreisen des Lausitzer Reviers spielt die Obsterzeugung keine wesentliche Rolle.

In Sachsen wurde im Jahr 2021 auf etwa 4.000 Hektar Obst angebaut. Das entspricht etwa fünf Prozent der Obstanbaufläche in Deutschland. Ein wesentliches Merkmal des Obstanbaus in Sachsen sind die großen Betriebsstrukturen. Die Betriebsfläche liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt. Insgesamt dominiert in Sachsen der Apfelanbau, der etwa 60 Prozent der gesamten Anbaufläche einnimmt. Sachsen rangiert nach Baden-Württemberg und Niedersachsen deutschlandweit auf Rang drei der Apfelanbaufläche (Statistisches Bundesamt 2021f). Bundesweit bedeutend ist Sachsen zudem im Anbau von Sauerkirschen (20% der Anbaufläche Deutschlands) – wenngleich die Anbaufläche rückläufig ist – und Aroniabeeren (17,5% der Anbaufläche Deutschlands, nach Brandenburg auf Rang 2) (siehe Tabelle 12). Innerhalb Sachsens sind insbesondere die Landkreise Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Meißen, Mittelsachsen sowie Nordsachsen und Leipzig bedeutende Anbauregionen. Diese Strukturen korrespondieren mit der traditionellen Bedeutung der Obstverarbeitung in Sachsen (Garming et al. 2018).

In Sachsen-Anhalt wurde im Jahr 2021 auf etwa 1.540 Hektar Obst angebaut. Das entspricht etwa zwei Prozent der Obstanbaufläche Deutschlands. Die Anbaufläche im Bundesland hat sich in der Vergangenheit teils drastisch reduziert (Garming et al. 2018). Die dominanten Kulturen sind Apfel und Süßkirschen. Der Strauchobstanbau ist von geringer Bedeutung, wenngleich ein Großteil der Flächen ökologisch bewirtschaftet wird (> 90%). Regional konzentriert sich der Obstanbau im Landkreis Mansfeld-Südharz und im Saalekreis, die zum Mitteldeutschen Revier gehören.

In Thüringen wurde im Jahr 2021 auf etwa 1.800 Hektar Obst angebaut. Das entspricht etwa 2,5 Prozent der Obstanbaufläche Deutschlands. Auf mehr als der Hälfte dieser Fläche werden Äpfel erzeugt. Weitere wichtige Kulturen sind Süßkirschen, Sauerkirschen, Pflaumen und Zwetschgen. Der Strauchobstanbau ist von untergeordneter Bedeutung. Der Obstanbau in Thüringen ist durch vergleichsweise wenige Großbetriebe geprägt und in den Landkreisen Gotha und Sömmerda konzentriert.

## **Verarbeitung**

Trotz unterschiedlicher Spezialisierungen und Technologieansätze in den einzelnen Betrieben sind die Prozessschritte zur Verarbeitung von Obst- und Gemüse ähnlich. Abbildung 9 bietet einen Überblick. Anknüpfend an die Logistik (Anlieferung, Lagerung etc.) lassen sich vorbereitende (z.B. Waschen, Sortieren, Schälen) sowie verarbeitende Prozessschritte (z.B. Blanchieren, Passieren, Konservieren) unterscheiden. Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe fallen an unterschiedlichen Stufen der Prozesskette an. Je nach verarbeiteter Obst- oder Gemüseart lassen sich diese weiter spezifizieren. Nebenprodukte, die im Verarbeitungsprozess in relevanten Mengen anfallen, sind insbesondere aussortiertes Obst- und Gemüse, Schalen, Kerne, Steine sowie nach Press- und Extraktionsprozessen Trester, Presskuchen und Pülpe. Weiterhin fallen an unterschiedlichen Stellen im Prozess auch größere Mengen an Abwässern an. Je nach Zusammensetzung können auch diese weiter genutzt werden.

## **Abschätzung des regionalen Aufkommens von Nebenprodukten, Rest- und Abfallstoffen**

Auf Basis der vorherigen Ausführungen lassen sich die in der OGKI anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe (Gemüsereste, Schalen) abschätzen. Diese Schätzungen orientieren sich an den in der Fachliteratur vermerkten Faktoren für Nachernteverluste (Günter et al. 2013) und industrielle Verarbeitung (Behr 2018; Lattauschke und Laber 2009; Statistisches Bundesamt 2021e, 2021i, 2021i) sowie Faktoren für Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe (Gaida et al. 2013).

Dennoch ist hervorzuheben, dass die Schätzungen als Annäherungen der tatsächlich anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe zu verstehen sind (Gaida et al. 2013). Sie sollen einen Eindruck zu regionalen Aufkommen vermitteln. Da die Daten auf der Gemüse- und Obsterzeugung beruhen, fallen die Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe nicht zwingend auch innerhalb der Erzeugerländer an. Die Verarbeitung kann in einem anderen Bundesland erfolgen. Wichtige Verarbeitungsbetriebe, d.h. Quellen der Nebenprodukte sowie der Rest- und Abfallstoffe innerhalb der Reviere, sind in Abbildung 5 vermerkt.

Gemüseart	Anteil Nebenprodukte & Reststoffe (%)	Abschätzung der anfallenden Nebenprodukte & Reststoffe (Ø 2016-2020, t)				
		D	BB	SN	ST	TH
Frischerbsen (ohne Hülsen)	15	3.101	-	1.335	32	0
Einlegegurken	15	24.408	3.895	1	2	0
Spinat	15	8.761	4	236	5	1
Schälgurken	15	0	0	0	0	0
Grünkohl	15	1.731	7	4	8	1
Buschbohnen	15	4.201	7	312	197	3
Rote Beete	15	7.179	235	62	91	-
Rotkohl	15	8.352	116	67	19	60
Möhren/Karotten	15	46.484	1.417	169	3.715	13
Weißkohl	15	20.400	49	148	32	446
Knollensellerie	15	2.738	11	9	118	2
Speisezwiebeln	15	17.112	28	555	1.516	148
Wirsing	15	452	1	3	2	1
Speisekürbisse	15	1.161	46	8	14	2
Kohlrabi	15	393	1	5	-	1
Porree	15	595	1	2	17	1
Verarbeitungs-kartoffeln (Nahrung)	15	520.646	6.798	11.226	25.698	2.981
<b>gesamt</b>		<b>667.712</b>	<b>12.616</b>	<b>14.141</b>	<b>31.466</b>	<b>3.660</b>

Tabelle 13: Abschätzung des Aufkommens anfallender Nebenprodukte und Reststoffe in der gemüseverarbeitenden Industrie auf Basis der Inlandserzeugung im langjährigen Mittel 2016-2020; Quellen: eigene Berechnungen auf Basis von Behr 2018, Gaida et al. 2013, BLE 2021 und Destatis (Gemüseerhebungen der Jahre 2017-2021)

Tabelle 13 fasst die Schätzungen für bedeutende Verarbeitungsgemüse und Kartoffeln auf Bundesebene und auf Ebene der Länder zusammen. Es zeigt sich, dass die weitaus größte Menge an Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen in der Kartoffelverarbeitung anfällt.<sup>16</sup> Für Deutschland ist insgesamt von etwa 500.000 Tonnen auszugehen. Zusätzlich entstehen etwa 150.000 Tonnen bei der Gemüseverarbeitung. Mit Blick auf die Bundesländer können sich je nach Anbau-

<sup>16</sup> In den Schätzungen ist nur die Kartoffelverarbeitung im Nahrungsbereich berücksichtigt, d.h. Neben- und Reststoffe der Kartoffelverarbeitung z.B. für die Stärkeproduktion sind nicht enthalten.

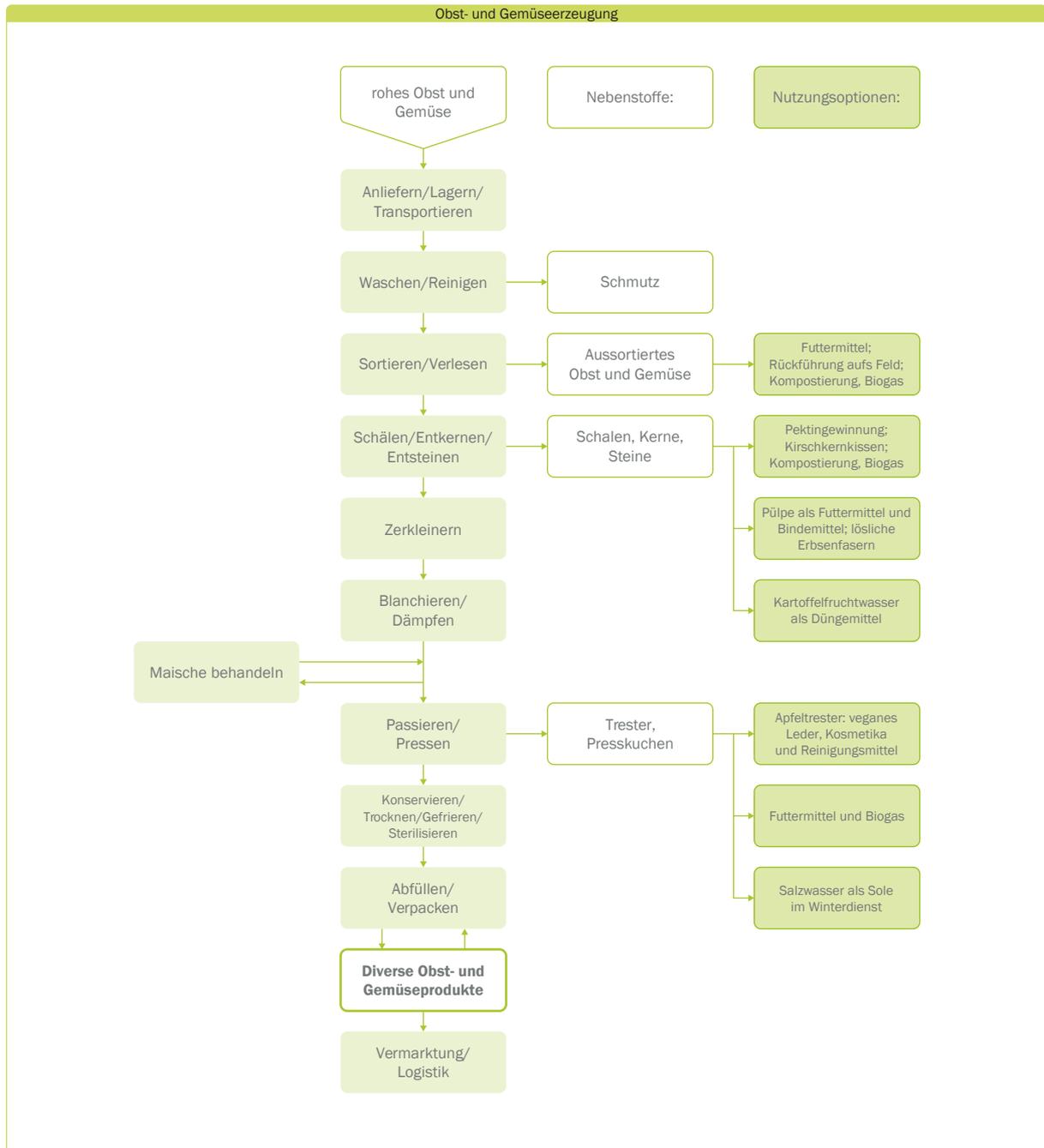


Abbildung 9: Nutzungsmöglichkeiten von Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen der OGKI

spezialisierung und nachgelagerten Verarbeitungsstrukturen hinsichtlich der Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe einzelner Gemüsearten durchaus Unterschiede und Besonderheiten ergeben.

Analog zur Abschätzung der anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffen der Gemüseverarbeitung wurde unter Berücksichtigung der Informationen zu Nachernteverlusten, Verarbeitungsanteilen und Reststofffaktoren eine Abschätzung für die Obstverarbeitung vorgenommen (siehe Tabelle 14). Diese bezieht sich aufgrund fehlender Daten und geringer Mengen auf die Baumobstarten. Strauchobst wurde nicht berücksichtigt. Analog zu den Erntemengen fallen auch regional die meisten Nebenprodukte und Reststoffe (Obstreste/Trester) in der Apfelverarbeitung an. Alleine in Sachsen ist aufgrund der dortigen Obstverarbeitungsbetriebe schätzungsweise von über 5.000 Tonnen Apfeltrester bzw. Apfeltresten auszugehen. Dahingehend ist Sachsen für neue Anwendungen auf Basis dieser Reststoffe ein potenziell relevantes Bezugsgebiet. Darüber hinaus fallen relevante Mengen an Nebenprodukten und Reststoffen in der Verarbeitung von Süß- und

Sauerkirschen an: Deutschlandweit schätzungsweise knapp 3.000 Tonnen, in Sachsen knapp 400 Tonnen.

Obstart	Anteil Nebenprodukte & Reststoffe (%)	Abschätzung der anfallenden Nebenprodukte & Reststoffe (Ø 2016-2020, t)				
		D	BB	SN	ST	TH
Äpfel	15	36.335	1.114	5.149	1.173	1.571
Birnen	15	1.459	8	68	10	6
Süßkirschen	15	1.355	12	0	2	0
Sauerkirschen	15	1.510	49	388	34	236
Pflaumen/Zwetschgen	15	648	5	7	1	32
Mirabellen/Reneklo-den	15	271	7	0	0	41
<b>Baumobst insgesamt</b>	<b>15</b>	<b>41.578</b>	<b>1.195</b>	<b>5.612</b>	<b>1.222</b>	<b>1.886</b>

Tabelle 14: Abschätzung des Aufkommens anfallender Nebenprodukte und Reststoffe in der obstverarbeitenden Industrie auf Basis der Inlanderzeugung im langjährigen Mittel 2016-2020; Quellen: eigene Berechnungen auf Basis von Garming et al. 2018, Behr 2018, Gaida et al. 2013 und Destatis (Wachstum und Ernte Baumobst für die Jahre 2017-2021)

### Nutzungsmöglichkeiten der Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe

Zuvor wurden die in den Revieren anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe der OGKI auf Basis vorhandener Informationen zur Obst- und Gemüseerzeugung und den Schätzungen der Verarbeitungsanteile angenähert. Diese Neben- und Reststoffe liegen primär als aussortiertes Gemüse, Schalen, Kerne und Presskuchen bzw. Trester vor. Eine innovative Weiternutzung dieser Rohstoffe muss an den Obst- und Gemüsearten anknüpfen, die im Fokus der Weiterverarbeitung stehen.

Ein wesentlicher, etablierter Verwertungspfad der in der OGKI anfallenden, teils sehr ballaststoffreichen Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe ist die Nutzung als Futtermittel. Als Futtermittel nutzbare Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe fallen an unterschiedlichen Stellen der Prozesskette an. Eine weitere, etablierte Nutzungsoption ist die Biogaserzeugung (Gaida et al. 2013). Diese Nutzungsoptionen wurden für die regionalen Betriebe der OGKI identifiziert (IV\_MB0106). Zudem ist die Rückführung anfallender organischer Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe von den Gemüseverarbeitungsbetrieben an die Erzeugerbetriebe ein wichtiger Pfad. Auf diesem Wege bringt beispielsweise der Spreewaldhof in Golßen jährlich mehrere Tausend Tonnen organischer Biomasse zurück aufs Feld. Damit wird das Ziel verfolgt, den Humusaufbau der mageren und sandigen Böden zu fördern. Grundsätzlich denken die Akteure auch über neue, wertschöpfungs-induzierende Nutzungspfade nach (z.B. Kompostierung, Isolation von Bestandteilen wie Pektin, Kirschkernkissen etc.). Die Rückführung der organischen Stoffe auf das Feld zum Humusaufbau ist jedoch stark mit der Gemüseerzeugung und damit der eigenen Rohstoffbasis der Verarbeitungsbetriebe verbunden. Daher induzieren neue Nutzungspfade zwangsläufig Nutzungskonkurrenzen, die es gegeneinander abzuwägen gilt (IV\_MB0117, IV\_MB1735). Auch im Kontext der Futtermittel gehen neue Nutzungsformen der Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe mit Reduzierungen des Futtermittelangebotes einher (Gaida et al. 2013) (IV\_MB0106). Regional umsteuerbare Potenziale konnten im Rahmen der Studie nicht näher quantifiziert werden.

Im Folgenden werden einige neue Nutzungspfade für die anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe beleuchtet. Diese wurden im Zuge der empirischen Arbeiten sowohl von den regionalen Akteuren diskutiert, als auch durch eigene Recherchen identifiziert. Neben den erwähnten Nutzungspfaden existieren jedoch weitere.

So kann beispielsweise aus den bei der Apfelverarbeitung (Püree, Saft etc.) anfallenden Schalen Pektin isoliert werden. Um einen solchen Prozess wirtschaftlich zu etablieren und zu betreiben, werden die regional verfügbaren Apfel-Restmengen jedoch als zu gering eingeschätzt. Aufgrund der dortigen Rohstoffbasis sind entsprechende Anwendungen derzeit in zentralen Obstverarbeitungsregionen, wie beispielsweise Norditalien, etabliert (IV\_MBO117). Eine weitere Alternative bietet die Herstellung von Apfelleder auf Trester-Basis, einem zellulosehaltigen Gemisch aus Stängeln, Fasern und Schalen. Die Anzahl pflanzlicher Lederalternativen steigt stetig (u.a. aus Ananas, Pilzmyzel, Kaktus). Leder aus Apfelresten bietet eine Alternative, die am Markt bereits verfolgt wird. Biobasierte Lederimitate können im Vergleich zu konventionellem Kunstleder auf Rohöl verzichten und haben einen deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (Reketat 2022). Ein Großteil des für die Apfelleder-Produktion genutzten Tresters kommt aus Südtirol, Europas größtem Apfelanbaugebiet. Die Verarbeiter der Lausitz und Mitteldeutschlands könnten jedoch potenziell als zusätzliche Rohstoffquellen fungieren. Zudem gehen etablierte Nutzungsmöglichkeiten von Apfeltrester über Lederimitat hinaus. So werden auf Basis von Trester beispielsweise Trinkhalme hergestellt (Heßlinger 2019). Weiterhin wurden an der TU Bergakademie Freiberg (Sachsen) die technischen Prozesse zur Herstellung von Ethanol auf Basis von Trestern so optimiert, dass deren Nutzung als Desinfektionsmittel oder Biokraftstoff möglich wird oder auf Trester-Basis Essig- und Zitronensäure hergestellt werden können (TU Bergakademie Freiberg 2021).

Weiterhin wird derzeit an biobasierten Beschichtungen gearbeitet, um Obst und Gemüse frisch zu halten und Verpackungsmaterial sowie Lebensmittelverschwendung zu reduzieren. Auf Basis pflanzlicher Fette (Lipide, Glycerolipide), die in Schalen, Samen und im Fruchtfleisch aller Früchte und Gemüsesorten vorhanden sind, wurde ein Verfahren zur Beschichtung von Südfrüchten entwickelt. Auf Avocados, Orangen, Mandarinen oder Zitronen zum Beispiel kann damit eine essbare Schicht aufgetragen werden, die deren Haltbarkeit substantiell verlängert (Wintermantel 2020). Auch hier bieten Nebenprodukte der Obst- und Gemüseverarbeitung eine potenzielle Rohstoffquelle. Handelsketten wie Edeka und REWE testen solche Beschichtungen bereits.

Ein völlig anderes Projekt wurde im bayrischen Dingolfing umgesetzt. Hier arbeiten ein Produzent von Sauerkonserven (Develey Senf & Feinkost GmbH) und die regionale Autobahn- und Straßenmeisterei zusammen. In einem Pilotprojekt wurde das anfallende, salzige Gurkenwasser nach Filtration und Aufbereitung als Sole für den Winterdienst genutzt. Sollte sich diese Nutzung durch die Straßenmeisterei verstetigen, können dadurch im Winterdienst fast 5.000 m<sup>3</sup> Wasser und 700 Tonnen Salz gespart sowie die nach Klärung durch Develey emittierte Salzmenge im Abwasser erheblich reduziert werden (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr 2021).

Auch mit Blick auf die Stärkeproduktion konnten neue Nutzungspfade der im Prozess anfallenden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe wie Fasern oder Pülpe identifiziert werden. Wie bereits zuvor thematisiert, wurde am Standort Golßen durch die Fuji Brandenburg GmbH eine Produktion aufgebaut, die die im benachbarten Stärkewerk anfallenden Erbsenfasern u.a. zu Emulgatoren für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie verarbeitet (Friedrich 2022). Hierdurch werden regionale Kreisläufe geschlossen, Arbeitsplätze geschaffen und Wertschöpfung generiert. Zudem wird seit einiger Zeit das in der Kartoffelstärkeerzeugung anfallende Kartoffelfruchtwasser (Potato Protein Liquid – PPL) als flüssiger Nährstoffdünger genutzt. PPL ist sowohl für konventionelle als auch ökologische Betriebe geeignet und kommt in der Frühjahrsdüngung von Kartoffeln zum Einsatz. Die Nutzung von PPL als Düngemittel ist eine wesentliche Ergänzung zur bisherigen Nutzung vom PPL als Futtermittel.

## Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Die Obst- und Gemüseerzeugung in den Revieren sieht sich zahlreichen Herausforderungen gegenüber. Insbesondere sind die hohen, und im Zeitverlauf zunehmenden Ertragsschwankungen zu nennen. Diese häufen sich durch wetter- und klimabedingte Gegebenheiten und äußern sich beispielsweise in zunehmenden Hitzeperioden und Warmwinden, ausbleibenden Niederschlägen oder zunehmenden Spät- und Frühfrostlagen. In der Summe erschweren diese Gegebenheiten aus Sicht regionaler Akteure den Obst- und Gemüseanbau in der Region (IV\_MB0101, IV\_MB0124). Zudem wirken die Ernteschwankungen auf die Planbarkeit von Anbau, Ernte und Produktion (IV\_MB0117). Durch vertragliche Vereinbarungen (z.B. zu Anbauflächen, Mindest- und Höchstabnahmemengen, Preis- und Qualitätsvereinbarungen) zwischen Erzeugern und Verarbeitern einerseits sowie zwischen Verarbeitern und Handelsunternehmen andererseits ist ebendiese Planbarkeit ein essenzieller Faktor in der Branche (IV\_MB0117, IV\_MB1735). Um die Erzeugung und damit auch die Verarbeitung von Obst- und Gemüse unabhängiger von äußeren Einflüssen zu machen, kommen in der Region flächendeckend Bewässerungsmethoden zum Einsatz.

*„Nach dem dritten Trockenjahr in Folge, lassen sich die Klimaveränderungen nicht mehr leugnen. [...] Ohne Bewässerung geht es in der Region nicht mehr.“ (IV\_MB0124)*

Eine weitere Herausforderung wird seitens Erzeugern und Verarbeitern in den spezifischen Anforderungen und der Preismacht der Handelsunternehmen gesehen. So ist eine zentrale Prämisse der größeren Betriebe der Obst- und Gemüseverarbeitung und gleichzeitig eine zentrale Anforderung des Handels, saisonal begrenzt verfügbare Erzeugnisse so zu verarbeiten, dass diese dem Handel ganzjährig bereitgestellt werden können. Diese und weitere Anforderungen können zunehmend nur noch von größeren Verarbeitungsbetrieben erfüllt werden, weil diese über vertragliche Bindung und organisatorische Verflechtungen eng mit Erzeugerbetrieben verwoben sind. Kleine Verarbeitungsbetriebe können diesen Anforderungen immer schwerer nachkommen (IV\_MB0117). Weiterhin wird von den Erzeugerbetrieben, gerade von denen die Frischgemüse an den Handel liefern, der zunehmende Preisdruck als große Herausforderung beschrieben (IV\_MB0124). Der Preisdruck wird durch Importware aus Osteuropa oder Nordafrika befeuert. Der stetige Druck auf die Erzeugerpreise wird zudem durch rasant wachsende Bodenpreise überlagert – gerade auch in der Spreevaldregion. Dadurch wird es für die Anbaubetriebe immer schwieriger, über Flächenzukauf oder zusätzliche Pachtflächen zu expandieren, um die Erzeugung zu steigern.

*„Diese Summen können mit klassischer Landwirtschaft kaum noch erwirtschaftet werden.“ (IV\_MB0117)*

Zuvor wurde am Beispiel des Produktes „Spreevaldgurke“ und im Kontext des europäischen Gütesiegels „geschützte geographische Angabe“ illustriert, dass die regionale Herkunft der in der OGKI verarbeiteten Rohwaren zusätzliche Wertschöpfung generieren kann. Solche Wertschöpfungseffekte beziehen sich jedoch nicht ausschließlich auf eine regionale Spezialität, sondern betreffen die gesamte Palette an Obst und Gemüse. Die räumliche Konzentration von Erzeugung und Verarbeitung in der Obst- und Gemüseverarbeitung ist für die Unternehmen ein betriebswirtschaftliches Erfordernis zur Reduzierung der Transportkosten und Stärkung der Qualität (IV\_MB0117). Kernobst wie Äpfel seien inzwischen hingegen Massenware und auch über große Entfernungen wirtschaftlich transportabel. Dennoch binden die größeren Verarbeitungsbetriebe, die neben Gemüse auch Obst veredeln (Einlegeobst, Kompott, Aufstriche etc.), regional (Lausitz, Berliner Umland, Dresden) wie überregional (Thüringen, Norddeutschland) vertraglich erhebliche Rohstoffmengen.

*„Wenn das verarbeitete Obst aus Deutschland kommt, ist das ein riesiger Vorteil. [...] Der Betrieb hat sich in den letzten Jahren so positioniert, dass langfristig ein Großteil der Rohwaren deutschen Ursprungs sein wird.“ (IV\_MB0117, ähnlich: IV\_MB0106)*

Der regionale und nationale Bezug der Rohwaren („produced in Germany“) sei vom Markt gewollt und werde mit Handelspreisen, die um 20 - 30 Prozent höher liegen honoriert. Auch für internationale Kund\*innen sei dies letztlich ein Qualitätsmerkmal und wichtiges Marketing-Instrument (IV\_MB0106). Dennoch wird seitens der Erzeugerbetriebe bemängelt, dass gesteigerte Regionalität zwar Trend und Wunsch des Marktes sei, die Erzeugerbetriebe der ersten Wertschöpfungsstufe jedoch nicht ausreichend an den Wertschöpfungseffekten des Trends beteiligt seien (IV\_MB0124).

### 4.3 Milchverarbeitung

#### Einordnung des Wirtschaftszweigs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) ist die Milchverarbeitung dem Verarbeitenden Gewerbe (Abschnitt C) und der Abteilung Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln zugeordnet. In dieser Gliederung bildet die Milchverarbeitung eine eigene Gruppe (C 10.5). Diese ist wiederum in zwei Klassen (10.51 Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis); 10.52 Herstellung von Speiseeis) gegliedert.



C	VERARBEITENDES GEWERBE
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
10.5	Milchverarbeitung
10.51	<b>Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von flüssiger pasteurisierter, sterilisierter, homogenisierter bzw. ultrahocherhitzter Frischmilch und Rahm aus dieser Frischmilch;</li> <li>• Herstellung von Erfrischungsgetränken aus Milch;</li> <li>• Herstellung von Milchpulver und konzentrierter Milch, Milch- oder Rahmpulver, Butter, Joghurt, Käse und Quark, Molke, Kasein und Milchzucker;</li> </ul>
10.52	<b>Herstellung von Speiseeis</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Speiseeis, Sorbets u. Ä.</li> </ul>

Tabelle 15: Eingrenzung und Hauptprodukte der Milchverarbeitung

Zur milchverarbeitenden Industrie gehören neben Molkereien bzw. Milchwerken eine breite Vielfalt sonstiger Verarbeitungsbetriebe wie Käseereien und Trocknungswerke. Hauptprodukte der Unternehmen sind unter anderem Frischmilch und Rahm, Erfrischungsgetränke aus Milch sowie Milchpulver, Butter, Joghurt, Käse und Quark. Das Portfolio zeigt, dass die Produkte der milchverarbeitenden Industrie sowohl über den Handel an Endverbraucher gehen, als auch wichtige Rohstoffe für die weitere Verarbeitung und Veredelung in anderen Branchen der Ernährungswirtschaft darstellen. Bezogen auf die Erzeugungsmengen sind Konsum- und Frischmilchprodukte und Käseerzeugnisse die wichtigsten Produkte der milchverarbeitenden Industrie (Milchindustrie-Verband 2021)

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

In Deutschland waren im Jahr 2019 insgesamt 879 umsatzsteuerpflichtige Unternehmen im Bereich der Milchverarbeitung aktiv. Laut Statischem Bundesamt hatten im Jahr 2021 insgesamt 227 Betriebe der Milchverarbeitung mindestens 20 Beschäftigte. Deutschlandweit erwirtschaftete die Milchindustrie im Jahr 2019 mit etwa 46.700 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (6,7% aller Beschäftigten der Ernährungswirtschaft) einen steuerbaren Umsatz von etwa 35,4 Milliarden Euro. Gemessen am Umsatz zählt die Milchindustrie zu den umsatzstärksten Branchen der deutschen Ernährungswirtschaft (Milchindustrie-Verband e. V. 2019, 2019; Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2020).

Die milchverarbeitende Industrie ist maßgeblich durch einige (international agierende) Großunternehmen und deren Standorte und Marken geprägt. Zu den größten Molkereien Deutschlands gehören etwa die DMK Deutsches Milchkontor GmbH (20 Produktionsstandorte, insbesondere in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Mecklenburg-Vorpommern), die Theo Müller Unternehmensgruppe (Molkereistandorte in Fischach-Aretsried und Freising/Bayern sowie Leppersdorf/Sachsen), die Hochland SE (Standorte in Heimenkirch und Schongau/Bayern), die Hochwald Foods GmbH (Standorte u.a. in Thalfang/Rheinland-Pfalz, Erftstadt/Nordrhein-Westfalen, Lüneburg/Niedersachsen), die Arla Foods GmbH (Standorte u.a. in Uphal/Mecklenburg-Vorpommern und Pronsfeld/Rheinland-Pfalz), die Zott SE & Co. KG (Standorte in Mertingen und Günzburg/Bayern), die Bayerische Milchindustrie eG (Stammsitz in Landshut, Produktionsstandorte u.a. in Ebermannstadt und Zapfendorf/Bayern sowie Jessen/Sachsen-Anhalt) oder die frischli Milchwerke GmbH (Standorte in Rehburg-Loccum/Niedersachsen, Weißenfels/Sachsen-Anhalt, Eggenfelden/Bayern) (Milchindustrie-Verband ohne Jahr). Unternehmenszusammenschlüsse bestimmen auch die Molkereiwirtschaft. Konzentrationsprozesse führen dazu, dass die Verarbeitungskapazitäten der

bestehenden Molkereien kontinuierlich steigen (DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. 2011).

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen bilden in gesamtdeutscher Betrachtung keinen Schwerpunkt der milchverarbeitenden Industrie (Gaida et al. 2013). Eine Vielzahl an größeren Betrieben konzentriert sich insbesondere in Süddeutschland, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Dennoch sind in beiden Revieren einige Unternehmen in der Milchverarbeitung tätig: Im Lausitzer Revier insgesamt 17 Unternehmen, im Mitteldeutschen Revier insgesamt 23 Unternehmen. Regional ist die Branche auch in den Revieren durch Standorte der zuvor genannten Großmolkereien geprägt. Darunter ein Standort der Gruppe Theo Müller in Leppersdorf (Sachsen, Landkreis Bautzen) sowie ein Standort der frischli Milchwerke GmbH in Weißenfels (Sachsen-Anhalt, Burgenlandkreis). Auf dieser kleinräumigen Ebene ist die Milchverarbeitung regional durchaus strukturbestimmend.

Milchverarbeitung – Potenzialbranche im Lausitzer Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	17	23
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	2.600	600
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	193,8	263,5
Lokalisationskoeffizient (2020)	3,71	0,45
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration in den Landkreis Bautzen und Elbe-Elster</li> <li>• einige KMU, eine Großmolkerei (Unternehmensgruppe Theo Müller) sowie Unternehmen mit alternativen Konzepten (gläserne Verarbeitung, Schauerarbeitung)</li> <li>• Anzahl Milchkühe und Milchkuhhaltungen abnehmend, Milcherzeugung konstant bis zunehmend</li> <li>• Milcheinzugsradius bis max. 300 km, häufig jedoch deutlich darunter</li> <li>• neue Wertschöpfungsoptionen durch Nutzung anfallender Nebenprodukte und Reststoffe (Süßmolke/Sauermolke, Kasein, Melasse)</li> <li>• Entwicklung veganer Produktlinien (auf Kokos-Basis)</li> </ul>	

Tabelle 16: Wirtschaftliche Kennzahlen der Milchverarbeitung

Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Getrieben durch größere Verarbeitungsbetriebe in Leppersdorf (Gruppe Theo Müller) und Niesky (Molkerei Niesky) sowie kleinere Verarbeitungsbetriebe wie die im Bio-Bereich agierende Gläserne Molkerei in Münchehofe (Brandenburg, Landkreis Dahme-Spreewald) und Direktvermarkter (z.B. Krabat-Milchwelt in Wittichenau, Hofkäserei Vetter in Sohland, beide Sachsen, Landkreis Bautzen) ist die Milchverarbeitung im Lausitzer Revier eine beschäftigungsrelevante Potenzialbranche. Im Jahr 2020 waren etwa 2.600 Personen sozialversicherungspflichtig in der Milchverarbeitung beschäftigt. Dies



Kuhhaltung in der Milchindustrie

entspricht etwa fünf Prozent aller Beschäftigten der regionalen Bioökonomie. Zudem verzeichnete die Milchverarbeitung im Lausitzer Revier in den letzten Jahren einen deutlichen Beschäftigungsaufwuchs (2013: 1.800 Beschäftigte) und ist somit von einer gewissen Dynamik gekennzeichnet. Die Unternehmen im Lausitzer Revier erwirtschafteten zudem einen steuerbaren Umsatz in Höhe von etwa 264 Mio. Euro. Eigene Analysen zeigen weiterhin, dass die Milchverarbeitung in der Lausitz nicht nur beschäftigungs- und umsatzrelevant ist, sondern zudem als regionale Besonderheit eingeordnet werden kann (Brödner et al. 2021). So lag der Lokalisationskoeffizienten (LQ) der Milchverarbeitung im Jahr 2020 für die Lausitz bei 3,71. Dies bedeutet, dass die Beschäftigung der Milchverarbeitung in der Lausitz, verglichen mit dem Durchschnitt der ostdeutschen Flächenländer, annähernd um den Faktor 4 erhöht ist. Im regionalen Vergleich ist die Branche damit in der Lausitz deutlich überrepräsentiert. Abbildung 11 macht ersichtlich, dass insbesondere im Landkreis Bautzen Unternehmen der Milchwirtschaft konzentriert sind.

Strukturbestimmendes Unternehmen der Milchverarbeitung im Lausitzer Revier ist die Theo Müller Gruppe am Standort Leppersdorf im Landkreis Bautzen (mit der Sachsenmilch Leppersdorf GmbH als fokalem Unternehmen). Jährlich werden in Leppersdorf etwa 1,8 Mio. Tonnen Rohmilch verarbeitet. Daraus entstehen, insbesondere auch für die regional bekannte Milchmarke Sachsenmilch, unter anderem etwa 320.000 Tonnen Verzehrmilch, 100.000 Tonnen Käse (davon gehen 70% in den Export), 70.000 Tonnen Butter, Joghurt, Desserts, sowie Babynahrung und Molkederivate (Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s ohne Jahr). Die angelieferte Milch entstammt dem direkten und überregionalen Umfeld in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg, aber auch grenznahen Regionen in Polen (Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s 2022). Seit den 1990er Jahren wurde mehr als 1 Milliarde Euro in die Erweiterung der Molkerei am Standort Leppersdorf investiert. Damit gehört das Werk zu den größten und modernsten Molkereien in Europa. Vor Ort beschäftigt die Theo Müller Gruppe insgesamt etwa 2.800 Personen (Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s 2022). Diese verteilen sich neben dem eigentlichen Molkereibetrieb auf weitere Unternehmen der Gruppe am integrierten Standort. Darunter sind die Müller Naturfarm GmbH, die jährlich etwa 50.000 Tonnen Fruchtzubereitungen herstellt, die Optipack GmbH (Herstellung von Verpackungen), die Culina Logistics GmbH (Lebensmittellogistik) und die FTA GmbH (Fahrzeuginstandhaltung und -wartung). Damit werden durch die Theo Müller Gruppe in Leppersdorf große Teile der Wertschöpfungskette Milch intern gedeckt. Weiterhin gibt die Gruppe an, die angelieferte Rohmilch in Leppersdorf nahezu vollständig zu verwerten (Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s 2022). Dazu existiert seit 2007 eine eigene Bioethanol-Anlage. Darin werden aus dem Käserei-Nebenprodukt Melasse<sup>17</sup> jährlich 10.000 Tonnen Bioethanol für die Kraftstoffnutzung erzeugt. In der (anaeroben) Wasserklärung der Molkerei ist zudem eine Biogasanlage integriert. Das erzeugte Biogas fungiert als Erdgasersatz und wird im firmeneigenen Gas- und Dampfturbinenkraftwerk eingesetzt, das die Molkerei mit einer elektrischen Leistung von 34 Megawatt vollständig

17 Melasse verbleibt nach der Abtrennung von Eiweiß und Milchzucker aus Molke als Nebenprodukt.

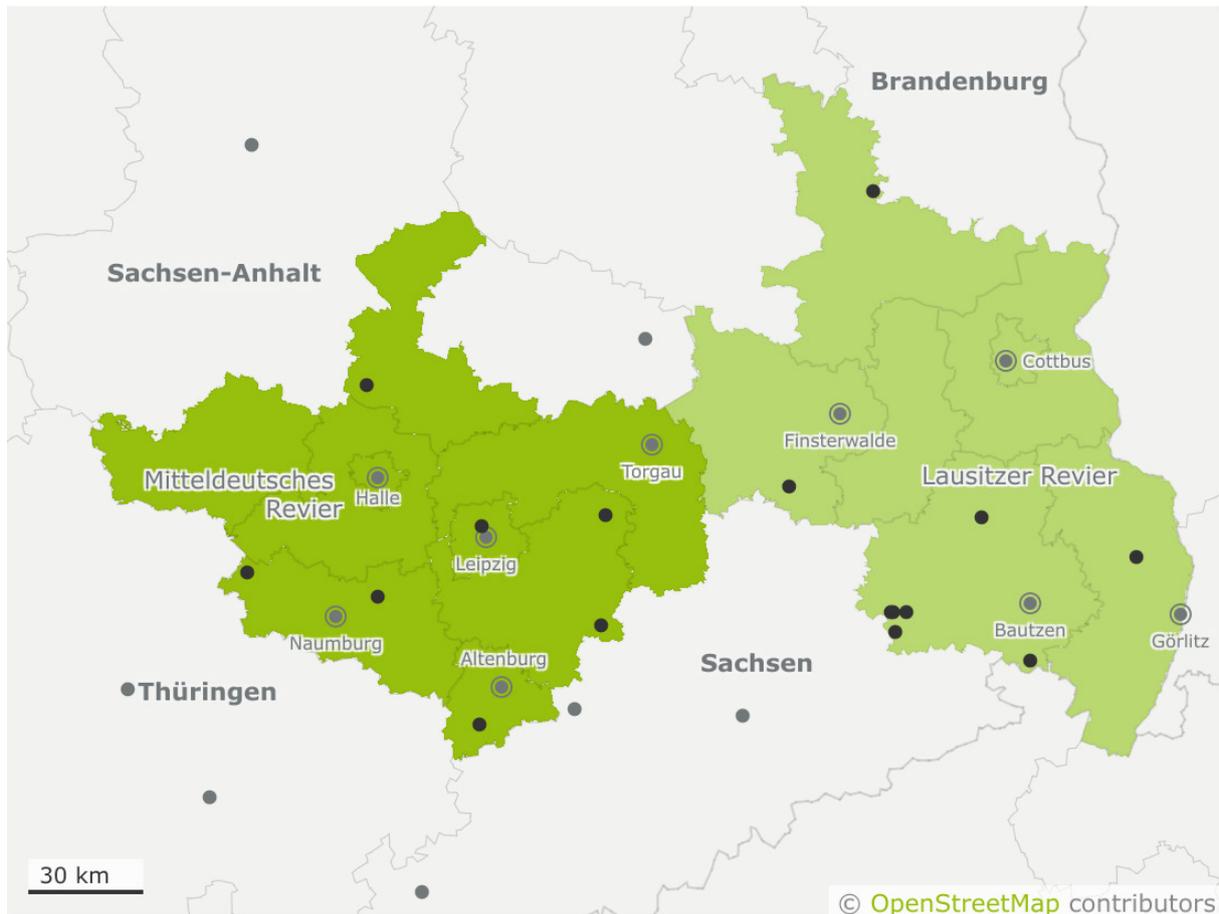


Abbildung 10: Standorte milchverarbeitender Unternehmen in den Revieren und im direkten Einzugsbereich  
Quelle: eigene Abbildung

mit Elektrizität und Prozesswärme versorgt (Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s, 2022). Teile des geklärten Abwassers können wieder in den Prozess geführt werden. So werden täglich rund 4,5 Millionen Liter wiederaufbereitetes Wasser genutzt und Frischwasser eingespart.

In Niesky im Landkreis Görlitz ist mit der Molkerei Niesky GmbH eine weitere größere, traditionsreiche Molkerei angesiedelt, die im erzgebirgischen Olbernhau einen Zweigbetrieb unterhält. Seit einer Kapazitätserweiterung im Jahr 2017 verarbeitet das Unternehmen täglich etwa 350 Tonnen Milch. Die jährliche Verarbeitungsmenge liegt bei etwa 128.000 Tonnen. Erzeugt werden insbesondere Käseprodukte (Edamer, Emmentaler, Pizzakäse, Cheddar, Gouda, Mozzarella) und ferner Butter, Rahm und Süßmolke. Die Rohmilch wird aus dem regionalen Umfeld der Niederschlesischen Oberlausitz und dem Mittleren Erzgebirgskreis bezogen. Das Unternehmen erwirtschaftete im Jahr 2020 mit 114 Beschäftigten Umsatzerlöse von etwa 122 Mio. Euro, davon etwa 64 Prozent im Inland. Die Molkerei Niesky liefert hauptsächlich Unternehmen in ganz Europa zu, die den Käse industriell weiterverarbeiten (z.B. zur Pizzaherstellung).

Mit der ODW Frischprodukte GmbH befindet sich auch im brandenburgischen Landkreis Elbe-Elster eine größere, industriell orientierte Molkerei. Am Standort in Elsterwerda hat die Milchverarbeitung eine lange Tradition. Die ODW Frischprodukte GmbH ist seit 2010 Teil der Unternehmensgruppe Andros Deutschland und verarbeitet am Standort in Elsterwerda jährlich etwa 50.000 Tonnen Rohmilch insbesondere zu Trinkprodukten, Joghurtherzeugnissen und milchbasierten Desserts für den Privat-Label und Business-to-Business Bereich. Der Einzugsbereich der verarbeiteten Rohmilch ist der Landkreis Elbe-Elster sowie das erweiterte Land Brandenburg. Darüber hinaus befindet sich in Elsterwerda ein integrierter Betrieb, der Fruchtzubereitungen zur Verwendung in Milchprodukten bereitstellt. Seit 2020 unterhält die ODW in Elsterwerda eine vegane Produktlinie auf Kokos-Basis. Die dazu notwendige Technologie erforderte umfassende Investitionen am Standort.

### Benötigte Milchmenge für unterschiedliche Milchprodukte

Die rund 23 Liter Rohmilch, die eine Kuh in Deutschland im Durchschnitt täglich gibt, können zu 23 Litern Trinkmilch oder 23 Litern Joghurt verarbeitet werden. Für die Herstellung anderer Milchprodukte wird deutlich mehr Rohmilch benötigt. So lassen sich die 23 Liter Rohmilch beispielsweise verwenden, um ungefähr 5,5 Kilogramm Quark, 3 Kilogramm Sahne, 2,5 Kilogramm Schnittläse, 1,5 Kilogramm Hartkäse oder 1,25 Kilogramm Butter herzustellen (Milchindustrie-Verband e. V. 2019).

In Münchehofe im Landkreis Dahme-Spreewald ist eine größere, auf das Bio-Segment fokussierte Molkerei ansässig. Die Gläserne Molkerei Münchehofe GmbH wurde im Jahr 2010 neu gegründet und beschäftigte im Jahr 2020 etwa 30 Mitarbeitende und drei Auszubildende. Sie erzielte Umsatzerlöse in Höhe von 21,2 Mio. Euro (2019: 18,8 Mio. €). Die Bio-Rohmilch wird regional bezogen und zu Trinkmilch, Butter, naturgereiftem Käse und anderen Milchprodukten wie Joghurt verarbeitet. Fokus des Unternehmens ist die Entwicklung neuer Käsesorten sowie die Prozessoptimierung zur Erhöhung der Ausbeute. Der Anteil höherveredelter Produkte wie Käse und Butter soll strategisch ausgebaut werden, da diese, verglichen mit der Erzeugung von Trinkmilch, substantiell zur Wertschöpfung beitragen. Somit plant die Gläserne Molkerei insbesondere in den Bereichen Käse, Fassbutter und Heumilch weiter zu expandieren und neben Kapazitätsinvestitionen die Marktexpansion voranzutreiben. Berlin und die erweiterte Hauptstadtregion sind wichtigster Absatzmarkt der Produkte der Gläsernen Molkerei.

Neben diesen großen und größeren konventionellen und ökologischen Milchverarbeitungsbetrieben existiert in Wittichenau (Landkreis Bautzen) die handwerklich orientierte Krabat Milchwelt. Bei der Krabat Milchwelt handelt es sich um eine direktvermarktende Schaukäserei die an den Landwirtschaftsbetrieb MKH Agrar-Produkte GmbH angegliedert ist. Etwa 2.000 Liter der im Betrieb erzeugten Rohmilch werden täglich zu Quark, Joghurt und Käse verarbeitet. Dies entspricht etwa 25 Prozent der täglich anfallenden Milchmenge (durchschnittliche Tagesproduktion im Jahr 2020 etwa 7.500 l). Als gläserner Hof mit Schaukäserei zielt die Krabat Milchwelt darauf ab, landwirtschaftliche Kreisläufe sowie Prozesse der Milchverarbeitung erlebbar zu machen. Die Umsatzerlöse aus Direktvermarktung und dem Verkauf veredelter Milchprodukte lagen 2020 bei annähernd 500.000 Euro und sind in den letzten Jahren sukzessive gestiegen. Eine Biogasanlage und Photovoltaik-Anlagen decken den Bedarf der Molkerei an elektrischer Energie und Prozesswärme. Der kontinuierliche Ausbau der Kapazitäten zur Veredelung von Milch sowie die Vermarktung von Milchprodukten und Käse sind die strategischen Ziele des Unternehmens. Der Ausbau des Hofes zur Erlebniswelt schafft zudem touristische Potenziale. Seit kurzer Zeit vermarktet die Krabat Milchwelt über ein regionales Netzwerk aus Nahrungsmittelerzeugenden und Verbraucher\*innen, die Marktschwärmer-Initiative.

Der kurze Überblick über die prägenden milchverarbeitenden Betriebe im Lausitzer Revier macht die wirtschaftliche Bedeutung und die Vielfalt der regional operierenden Unternehmen und der durch sie verfolgten Ansätze deutlich. Diese reichen von der großindustriellen Erzeugung mit vertikaler Integration und überregionaler bzw. internationaler Distribution bis hin zu handwerklichen, direktvermarktenden Ansätzen mit auch vertriebsseitig regionaler Ausrichtung. Eine Gemeinsamkeit der regionalen Milchverarbeitenden ist jedoch, dass der Milchbezug primär aus dem regionalen Umfeld erfolgt. Grundsätzlich ist zu beobachten, dass mit steigender Verarbeitungsmenge auch der Einzugsradius der Rohmilch steigt.

## Rohstoffbasis

Primärrohstoff der milchverarbeitenden Industrie ist Kuhmilch. Ziegen-, Schaf- und Büffelmilch sind mit Blick auf die Verarbeitungsmengen von untergeordneter Bedeutung (etwa 0,05% im Jahr 2020). Im Jahr 2021 wurden in Deutschland gut 33,1 Millionen Tonnen Kuhmilch erzeugt. Davon wurden knapp 32,0 Millionen Tonnen an die Unternehmen der Milchwirtschaft geliefert. 31,2 Millionen Tonnen entstammten inländischen Erzeugern. Etwa 725.000 Tonnen wurden von EU-Erzeugern angeliefert (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021c). Milcherzeugung und Milchanlieferung haben sich seit 2014 auf dem genannten Niveau eingependelt. Zwischen 2007 und 2013 waren Erzeugung und Lieferung stark angestiegen. Bundesweit wichtigste Erzeugerländer von Kuhmilch sind Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Wichtigste Erzeugnisse der Rohmilch sind Konsummilch (Vollmilch, teilentrahmte Milch; insgesamt 4,6 Mio. t), Butter (Milchfett- und Milchstreichfetterzeugnissen; insgesamt 500.000 t), Käse (2,64 Mio. t) sowie Trockenmilcherzeugnisse bzw. Molkepulver (724.000 t) (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021c).

Der Selbstversorgungsgrad bei Erzeugung von Milcherzeugnissen (Konsummilch, Milchmischgetränke, Buttermilcherzeugnisse, Milchmischerzeugnisse) lag 2020 bei 112 Prozent. Die deutsche Milchverarbeitung ist stark durch Im- und Export gekennzeichnet. So wird knapp die Hälfte der Erzeugnisse exportiert, vorrangig nach Italien, Niederlande und Frankreich. Hauptexportprodukt ist Käse (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g, 2019). Bei Trockenmilcherzeugnissen lag der Selbstversorgungsgrad im Jahr 2020 bei 193 Prozent. Hauptexportprodukte sind Magermilch-, Sahne-, Vollmilch- sowie Buttermilchpulver, teilentrahmtes Milchpulver und sonstige Trockenmilcherzeugnisse für Nahrungs- und Futtermittelzwecke (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019).

	Milcherzeugung (Kuhmilch, t)				
	Anzahl der Milchkühe <i>Anzahl der Haltungen mit Milchkühen</i>				
	2010	2015	2018	2020	2010-2020, in %
Brandenburg	<b>1.346.700</b> 158.900 808	<b>1.449.100</b> 162.800 738	<b>1.343.700</b> 148.800 664	<b>1.292.400</b> 137.000 598	<b>-4,0</b> -13,8 -26,0
Sachsen	<b>1.608.700</b> 186.300 1.560	<b>1.746.100</b> 190.000 1.332	<b>1.706.000</b> 177.400 1.191	<b>1.694.300</b> 175.000 1.112	<b>5,3</b> -6,1 -28,7
Sachsen-Anhalt	<b>1.026.700</b> 123.200 735	<b>1.151.500</b> 125.700 619	<b>1.104.100</b> 116.400 571	<b>1.060.500</b> 108.100 553	<b>3,3</b> -12,1 -24,8
Thüringen	<b>940.800</b> 109.200 744	<b>1.031.700</b> 110.800 628	<b>965.300</b> 100.500 587	<b>917.700</b> 91.400 522	<b>-2,5</b> -16,3 -29,8
Deutschland	<b>29.628.900</b> 4.563.600 91.550	<b>32.684.600</b> 4.284.600 73.255	<b>33.086.700</b> 4.100.900 62.813	<b>33.164.900</b> 3.921.400 57.322	<b>11,9</b> -14,1 -37,4

Tabelle 17: Anzahl der Milchkühe und Anzahl der Haltungen, eigene Zusammenstellung. Quelle: (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021d)

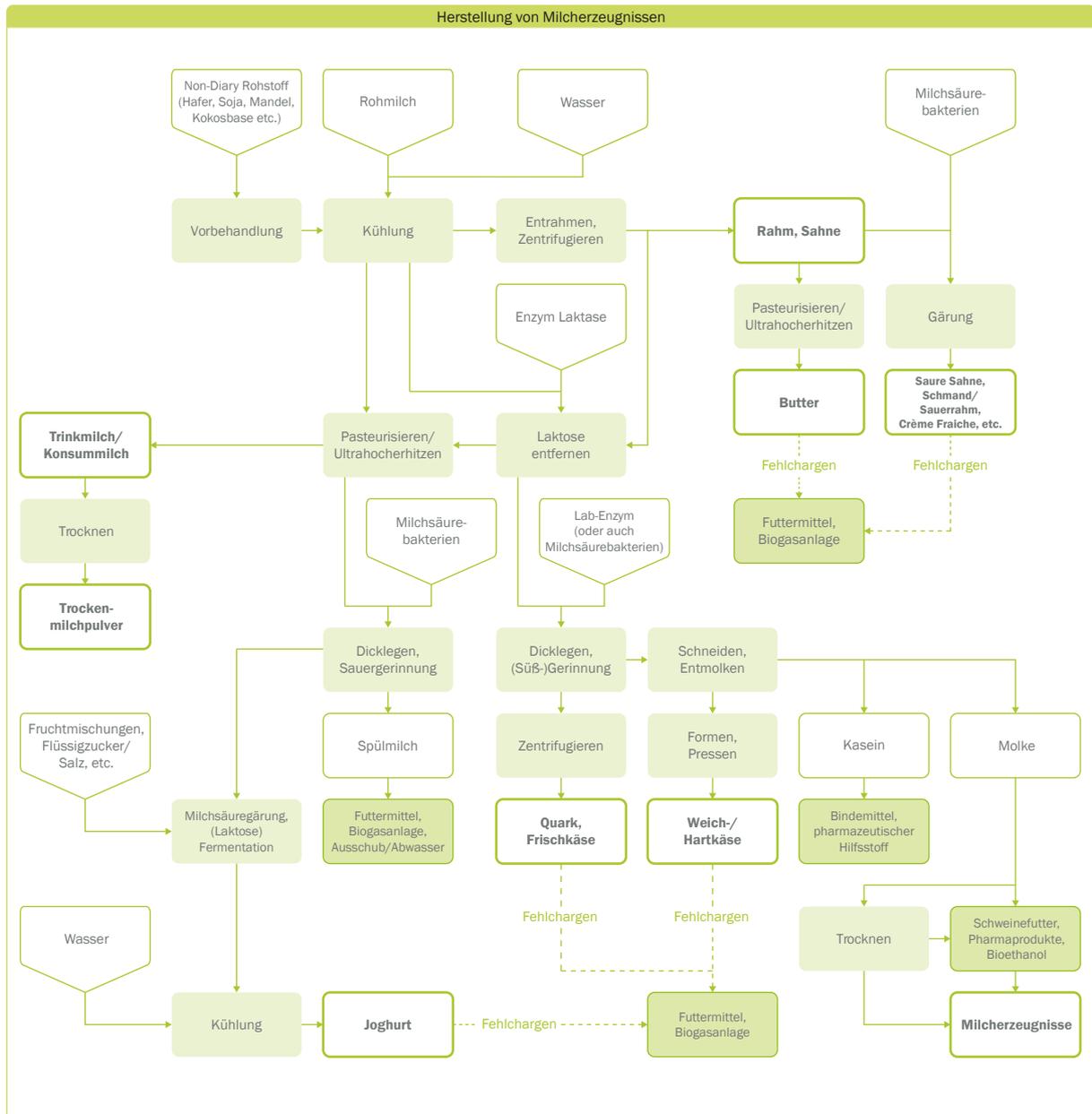


Abbildung 11: Verarbeitungsschritte in der milchverarbeitenden Industrie mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen: Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an (Gaida et al. 2013)

Tabelle 17 liefert einen Überblick zum Status-Quo der Kuhmilcherzeugung, der Milchkuhanzahl sowie der Anzahl der Haltung für das Jahr 2020 sowie im zeitlichen Verlauf seit 2010, sowohl für Deutschland als auch die Bundesländer der betrachteten Reviere. Die Daten zeigen, dass sich die Milcherzeugung in Deutschland seit 2015 auf einem Niveau von etwa 33 Millionen Tonnen eingependelt hat und damit deutlich, um fast 12 Prozent, über dem Niveau des Jahres 2010 liegt. Auch in den Ländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen ist die Milcherzeugung weitestgehend stabil. In allen Raumeinheiten hat die Anzahl der Milchkuhe und Milchkuhhaltungen in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Bezogen auf Deutschland reduzierte sich die Zahl der Milchkuhe zwischen 2010 und 2020 um etwa 14 Prozent: in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen in ähnlichem Umfang, in Sachsen hingegen nur um etwa sechs Prozent. Gemäß der letzten statistischen Viehzählung aus dem Jahr 2016 wurden im Lausitzer Revier etwa 36.500 Milchkuhe gehalten, im Mitteldeutschen Revier etwa 52.000 mit ebenfalls sinkender Tendenz (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016). Zudem hat die Trockenheit der letzten Jahre zu geringen Erträgen der betriebseigenen Futtermittelerzeugung geführt und damit die Futtermittellieferungslage in den Betrieben verschärft. Folge waren teils deutliche Reduktionen der Tierbestände (IV\_MB1393). Gleichwohl ist Milchgeld für viele Betriebe die wichtigste Einnahmequelle.

Unterstützt durch den technologischen Wandel und steigende Milchleistung je Kuh geht mit der Reduzierung der Milchkühe grundsätzlich jedoch keine substantielle Reduzierung der Milcherzeugung einher. Im Jahr 2010 lag die durchschnittliche jährliche Milchleistung je Kuh bei 6.500 Litern, im Jahr 2020 bei 8.400 Litern. Der Rückgang der Milchviehhaltungen ist auch durch einen Konzentrationsprozess in der Milcherzeugung getrieben. Deutschlandweit hat sich die Zahl der Milchviehhaltungen zwischen 2010 und 2020 um mehr als ein Drittel reduziert, in den Bundesländern der Reviere um etwa ein Viertel. Diese Konzentration führt letztlich zu steigenden Transportdistanzen der Rohmilch vom Erzeugungs- zum Verarbeitungsstandort und damit zur Erhöhung des Einzugsgebiets für den Rohstoff. Dennoch lässt sich, u.a. wegen der aufwendigen Rohmilchlogistik, eine räumliche Verknüpfung zwischen Milcherzeugung und Milchverarbeitung feststellen. Auch große Molkereistandorte operieren in einem Milcheinzugsradius von maximal 300 Kilometern, typischerweise jedoch deutlich darunter (Hahn 2019). Dies trifft auch auf die milchverarbeitenden Betriebe in den Revieren zu (IV\_MB0501).

## Verarbeitung

Die Milchverarbeitung ist, wie die meisten Branchen der Ernährungswirtschaft, stark mit vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen verflochten. Demnach schließt die Wertschöpfungskette der Milchverarbeitung eine ganze Reihe unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten ein: als Rohstofflieferanten die landwirtschaftlichen Betriebe, im Kontext der aufwendigen Milchlogistik den Transport- und Logistikbereich, Maschinenhersteller (z.B. Abfüllmaschinen, Lebensmitteltechnik), Verpackungshersteller, Lieferanten sekundärer Rohstoffe wie Fruchtzubereitungen, Aromen oder Zucker sowie letztlich auch die Bereiche Vertrieb und Vermarktung (Milchindustrie-Verband e. V. 2019). Ausgehend von der angelieferten Rohmilch konkretisiert Abbildung 12 die Verarbeitungsschritte mit Blick auf spezifische Produkte wie Trinkmilch, Milchpulver, Joghurt, Quark/Frischkäse, Weichkäse/Hartkäse und weitere Milcherzeugnisse.

## Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Primäres Nebenprodukt der Milchverarbeitung ist Molke. Molke entsteht im Prozess der Käseherstellung (Weichkäse, Hartkäse, Frischkäse, Quark, Joghurt) nach Dicklegung der Milch neben dem Käsebruch. Je nach Käsesorte fallen im Prozess unterschiedliche Mengen an Molke an. Die in der Käseherzeugung anfallende Molkemenge summiert sich in Deutschland auf jährlich etwa 12 Mio. bis 13 Mio. Tonnen Feuchtmasse (Fischer 2021; Neis-Beeckmann 2022). Gaida et al. (2013) geben den Molke-Reststofffaktor, in Abhängigkeit von Endprodukt, mit 60 bis 90 Prozent der Menge der eingesetzten Rohstoffmenge an und beziffern für das Jahr 2012 eine Molke-Reststoffmenge von 780.000 Tonnen Trockenmasse. Fischer (2021) beziffert diese für das Jahr 2017 auf etwa 730.000 Tonnen Trockenmasse. Hinsichtlich der Nutzungspfade ist zwischen Süßmolke (jährlich anfallende Menge in Deutschland etwa 9 bis 10 Mio. Tonnen) und Sauermolke (jährlich anfallende Menge in Deutschland etwa 1,5 bis 4 Mio. Tonnen) zu unterscheiden.

Süßmolke besteht zu etwa 94 Prozent aus Wasser und besitzt bei einem geringen Kohlenhydrat- und Fettanteil einen hohen Protein- und Vitamingehalt (Gaida et al. 2013). Süßmolke hat einen fast neutralen pH-Wert von 5,5 bis 6 und wird bereits vielfältig genutzt, etwa als eiweißreiches Futtermittel (insb. Schweinemast), als Proteinpulver im Sportler\*innenbereich und der Backwarenindustrie, als Wellness- und Fruchtsaftmix-Getränk, als alkoholisches Getränk (z.B. Bier, Vodka), in Kosmetika als Dünger oder zur energetischen Nutzung in Biogasanlagen (Gaida et al. 2013; Fischer 2021). Ein neuerer Nutzungspfad ist die Verwendung von Süßmolke in ihrer Funktion als Stickstoffträger im Kontext natürlicher Dämmstoffe aus Holzfasern, Hanf, Zellulose oder Kork. Diese werden zur Erreichung eines besseren Brandschutzes mit Molke behandelt (getränkt), um bauaufsichtlichen Anforderungen zu entsprechen. Sind bei der Käseherzeugung Milchsäurebakterien involviert (Herstellung von Quark und Frischkäse), fällt Sauermolke mit einem pH-Wert von rund

vier an. Verglichen mit Süßmolke hat Sauermolke einen deutlich geringeren Proteingehalt. Die Weiterverarbeitungsmöglichkeiten sind eingeschränkt und bislang meist unwirtschaftlich. Die Entsorgung von Sauermolke ist aufgrund der aufwendigen Klärung der resultierenden Abwässer mit hohen technologischen Anforderungen verbunden und entsprechend kosten- und energieintensiv (Neis-Beeckmann 2022). Auch vor diesem Hintergrund sind gerade für das Nebenprodukt Sauermolke neue Entwicklungspfade in Entwicklung und Erprobung, die forschungsseitig insbesondere auch von Akteuren im Mitteldeutschen Revier vorangetrieben werden. So wurden beispielsweise im Projekt „MolkeKraft“ (Partner: UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH und Eberhard-Karls-Universität Tübingen) die Entwicklung von Drop-in Kraftstoffen für die Luftfahrt auf Basis von Sauermolke im Labormaßstab demonstriert sowie anschließend weitere mögliche Anwendungen für Sauermolke erprobt, wie die Erzeugung von Bioöl als Grundstoff für Kraftstoff, die Entwicklung von Feinchemikalien oder von antimikrobiellem Tierfutterzusatz (Neis-Beeckmann 2022). Weiterhin wird unter anderem unter Beteiligung der TU Dresden und der Hochschule Anhalt die Herstellung und Synthese von Galactooligosacchariden aus Sauermolke vorangetrieben, die im Bereich der Functional Foods aufgrund ihrer physiologischen Wirkungen auf die Darmflora zunehmend an Interesse gewinnen (Fischer 2021; Mause 2016). Gerade für die Nutzung von Sauermolke bringen solche Konzepte Wertschöpfungspotenziale mit sich. Weiterhin ergeben sich durch die Fällung in der Molke verbliebenen Kasein-Fraktionen Nutzungsmöglichkeiten im Bereich der Kleb- und Farbstoffe, der chemischen Industrie oder Papier- und Kunststoffherstellung (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021f).

Weiterhin fällt in der Milchverarbeitung in geringen Mengen sog. Spülmilch an. Sie ist ein Gemisch aus Milchresten und Wasser, das bei der Durchspülung der Rohrleitungen entsteht, z.B. bei einem Produktionswechsel. Verwertet wird die Spülmilch meist als Schweinefutter oder zur Erzeugung von Biogas (Gaida et al. 2013).

Es folgt, dass sich auch für die milchverarbeitenden Unternehmen in den Revieren durch die Entwicklung neuer Nutzungspfade für das Nebenprodukt Molke, und insbesondere die Sauermolke, perspektivisch zusätzliche Wertschöpfungsoptionen ergeben können. Dahingehend bietet auch die zentrale Stellung regionaler Forschungseinrichtungen zu entsprechender Fragestellung erweitertes Potenzial zur regionalen Erprobung und frühzeitigen Implementierung neuer Ansätze.

## **Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen**

Kleine und mittlere Unternehmen verarbeiten klassischerweise das regionale Milchaufkommen zu unterschiedlichen Produkten. Die Branche ist durch einen fortschreitenden Konzentrationsprozesses und damit einhergehend durch Großmolkereien geprägt. Hieraus ergibt sich gerade für kleinere und mittlere Unternehmen die Herausforderung, sich zu innovativen Produktionsbetrieben zu wandeln, die Food-Trends und Kund\*innenwünsche proaktiv aufgreifen und in wettbewerbsfähige Produkte überführen können (IV\_MB0501). Dazu gehört auch die Identifizierung passfähiger Nischen, die einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen. Die Dynamiken hinsichtlich Trends und Wünschen von Kund\*innen erfordern kontinuierliche Marktanalysen. Zudem sind Produktentwicklungen meist mit Investitionen in die Verarbeitungsprozesse verbunden, beispielsweise um Kreuzkontamination zu vermeiden (Stichwort Laktoseintoleranz) oder um Non-dairy Produktionslinien in milchverarbeitenden Betrieben zu implementieren. Dahingehend sind Finanzierung, Rohstoffbezug, Produktentwicklung, Verpackungsdesign, Vermarktung und Produktplatzierung gerade für kleine und mittlere Unternehmen mit beschränkten Ressourcen herausfordernde Prozesse. Trends können zudem kurzlebig sein, ziehen aber dennoch langfristige Investitionen nach sich. So wird die Implementierung einer kokosbasierten Non-Dairy Produktionslinie innerhalb einer regionalen Molkerei inzwischen eher kritisch gesehen, da sich die Anforderungen von Kund\*innen zunehmend in Richtung haferbasierter Produkten verschieben (IV\_MB0501).

Eine weitere Herausforderung ist, gerade vor dem Hintergrund rapide steigender Energiepreise, die Energieintensität in milchverarbeitenden Unternehmen. Die Milchwirtschaft ist der energie-

intensivste Wirtschaftszweig der Ernährungswirtschaft (Fleiter et al. 2013). Dies liegt einerseits an den spezifischen Produktionsprozessen (Dampf, Wärme). Andererseits an der aufwendigen, kühlensensiblen Milchlogistik mit tendenziell wachsenden Einzugsbereichen und hohen Kraftstoffbedarfen. Systematisierte Ansätze zur Erfassung und zum Management von Energieverbrauch und Energieflüssen sowie Maßnahmen zur Optimierung der Transportwege in der Logistik können zur Steigerung der Effizienz beitragen, sind aber gerade in kleinen und mittelgroßen Molkereien nicht umfassend implementiert (IV\_MB0501). Im Energie-Bereich sind die großen Molkereien effizienter aufgestellt, wie der integrierte Ansatz der Großmolkerei Müller am Standort Leppersdorf verdeutlicht. Nachhaltigkeitsaspekte der Milchindustrie umfassen zudem auch die vorgelagerten Strukturen und Ansätze in den Erzeugerbetrieben, beispielsweise hinsichtlich Tierwohl, gentechnikfreier Erzeugung, Boden- und Wassermanagement oder Biodiversität.

## 4.4 Herstellung von Back- und Teigwaren

### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Back- und Teigwaren“ C 10.7 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) sowohl das industrielle als auch das handwerkliche Back- und Teigwarengewerbe. Zur Gruppe zählen die Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren) (C 10.71), die Herstellung von Dauerbackwaren (C 10.72) und die Herstellung von Teigwaren (C 10.73). Hauptprodukte des Wirtschaftszweigs sind in Tabelle 18 aufgeführt.

C	VERARBEITENDES GEWERBE
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
<b>10.7</b>	<b>Herstellung von Back- und Teigwaren</b>
<b>10.71</b>	<b>Herstellung von Backwaren ohne Dauerbackwaren</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Brot und Brötchen;</li> <li>• Herstellung von feinen Backwaren wie Kuchen, Torten, Pfannkuchen, Waffeln usw.</li> </ul>
<b>10.72</b>	<b>Herstellung von Dauerbackwaren</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Knäckebrötchen, Zwieback, Keksen, Lebkuchen und anderen trockenen Backwaren</li> <li>• Herstellung von süßen oder salzigen Snacks (Spritzgebäck, Kracker, Bretzeln usw.)</li> </ul>
<b>10.73</b>	<b>Herstellung von Teigwaren</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Teigwaren wie Makkaroni, Spätzle und anderen Nudeln, auch gekocht oder gefüllt wie Maultaschen oder Ravioli, die Herstellung von Couscous</li> <li>• Herstellung von Couscous</li> <li>• Herstellung von gefrorenen Teigwaren oder Teigwarenkonserven</li> </ul>

Tabelle 18: Eingrenzung und Hauptprodukte der Herstellung von Back- und Teigwaren

Vorgelagerte Elemente in der Wertschöpfungskette sind die landwirtschaftliche Erzeugung von Getreide (Wirtschaftszweig A 01.11) und dessen Verarbeitung in Mahl- und Schälmühlen (Wirtschaftszweig C 10.6). In Handwerksbetrieben hergestellte Backwaren, also Brot und Brötchen sowie feine Backwaren, werden in der Regel direkt vermarktet. Auch das Filialgeschäft ist ein wichtiger Absatzkanal, besonders im Kontext der Großbäckereien. Daneben ist die industrielle Back- und Teigwarenerzeugung vom Vertrieb im Lebensmitteleinzel- und Lebensmittelgroßhandel geprägt. Nachfolgend wird zur Beschreibung des Wirtschaftszweigs C 10.7 der Begriff „Back- und Teigwarenbranche“ (BTB) verwendet.

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Die deutsche Back- und Teigwarenbranche erwirtschaftete im Jahr 2019 rund 27 Mrd. Euro Umsatz. Hinsichtlich der Umsätze in der Ernährungswirtschaft steht die Backwarenherstellung hinter der Fleischverarbeitung, der Milchverarbeitung und der Getränkeherzeugung. Die Umsätze für Backwaren sind in Deutschland seit 2003 um etwa 30 Prozent gestiegen. Insbesondere die Großunternehmen verzeichneten enorme Umsatzzuwächse (Vorderwülbecke et al. 2018). Im Jahr 2019 wurden in Deutschland etwa 11.300 Betriebe gezählt. Davon waren etwa 10.800 der Herstellung von Backwaren zuzuordnen. Dies entspricht mehr als 40 Prozent der Gesamtzahl der steuerpflichtigen Lebensmittelbetriebe Deutschlands. Räumliche Konzentrationen der Unternehmen der Backwarenherstellung lassen sich in Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg sowie Berlin und Hamburg feststellen (Vorderwülbecke et al. 2018). In der BTB wurden etwa 232.000 Mitarbeiter\*innen im Jahr 2019 verzeichnet. Auch hier ist die Backwarenherstellung die Unterklasse mit dem höchsten Beschäftigungsanteil (etwa 95%). Der Umsatz trägt zu 80 Prozent zum Gesamtbranchenumsatz bei. Darin spiegelt sich der handwerkliche Charakter der Backwarenherstellung wider.



Verschiedene Backspezialitäten in der Back- und Teigwarenbranche

Geprägt ist das Backwarengewerbe typischerweise von kleinen und Kleinstunternehmen. Tausende inhabergeführte Handwerksbäckereien kennzeichnen die kleinteilige Betriebsstruktur. Auch der Zentralverband des deutschen Bäckerhandwerks bietet einen Überblick über wirtschaftliche Kennzahlen der Branche. Demnach arbeiteten im Jahr 2021 etwa 240.800 Beschäftigte in weniger als 10.000 Meisterbetrieben und erwirtschafteten einen Umsatz von 14,9 Mrd. Euro. Die Anzahl der Beschäftigten und Betriebe sinkt stetig, 2014 wurden noch 12.611 Betriebe und 277.200 Beschäftigte gezählt. Drei Viertel der Backwarenbetriebe erzielen einen Jahresumsatz von unter 1 Mio. Euro. Mehr als 60 Prozent dieser Betriebe beschäftigen weniger als 50 Mitarbeiter\*innen. Diese kleinen Bäckereien generieren sieben Prozent des Umsatzes – in mehr als zwei Dritteln der Betriebe (Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks 2022). Diese über Jahrzehnte prägende Struktur befindet sich seit Jahren im Wandel. Kleine Unternehmen lösen sich zunehmend auf und die Betriebszahlen sind seit den 1970er Jahren stark gesunken. Grund dafür sind einerseits der steigende Wohlstand und der damit sinkende Brotkonsum, andererseits der wachsende Preisdruck und die damit verbundene Industrialisierung im Backwarengewerbe. In den kleineren Betrieben mit arbeitsintensiven Prozessen und Fachkräftemangel sind diese Veränderungen besonders zu spüren. Großbäckereien arbeiten dagegen in industriellen Strukturen und treiben die Produktionseffizienz durch entsprechende Investitionen stetig voran (IV\_MB1738). Große Bäckereiunternehmen mit einem Jahresumsatz von mehr als 5 Mio. Euro (6% der Betriebe) erwirtschafteten im Jahr 2020 einen Umsatzanteil von fast 70 Prozent (Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks

2022). Die Umsatzkonzentration in der Backwarenherstellung nimmt im Vergleich mit anderen Branchen der Ernährungswirtschaft stärker zu (Vorderwülbecke et al. 2018).

Großbäckereien liefern entweder Vollsortiment oder spezialisieren sich auf eine Produktreihe, z.B. Tiefkühlware. Daneben ist deren Vertriebsstruktur deutlich komplexer als in Handwerksbetrieben. Großbäckereien lassen sich in Lieferbäckereien und Filialbäckereien differenzieren: Lieferbäckereien vertreiben überregional an den LEH, die Gastronomie und andere Großverbraucher. In Filialbäckereien mit durchschnittlich mehr als 20 Filialen läuft der Vertrieb über eigene Strukturen. Als Lieferbäckerei mit Vollsortiment ist die Großbäckerei Harry-Brot GmbH aus Niedersachsen mit einem Jahresumsatz von ca. 950 Mio. Euro Marktführer in Deutschland. Das zweitgrößte Unternehmen am Markt ist die Lieken AG aus Lutherstadt-Wittenberg in Sachsen-Anhalt. Zu den Spezialisten zählt die Aryzta Bakeries Deutschland GmbH für Aufback- und Tiefkühlbackwaren. Dieses Unternehmen ist eine Tochter der Aryzta AG aus der Schweiz, die weltweit etwa 20.000 Menschen beschäftigt. In Deutschland betreibt Aryzta Standorte in Sachsen-Anhalt, Thüringen und Bayern. Auch die Conditorei Coppenrath & Wiese KG mit Sitz im nordrhein-westfälischen Mettingen stellt Tiefkühlprodukte her. Das Unternehmen ist Teil der Oetker-Gruppe. Weitere bedeutende Großbäckereien sind die Bonback GmbH & Co. KG (Rheinland-Pfalz, Teil der Schwarz-Gruppe) und die Glockenbrot Bäckerei GmbH & Co. oHG (Rewe-Gruppe). Letztere produziert an zwei Standorten in Hessen und Bayern mit mehr als 1.000 Mitarbeiter\*innen und beliefert hauptsächlich den süddeutschen Raum (Vorderwülbecke et al. 2018).



Teigwaren

Filialbäckereien sind größtenteils auf regionale Märkte fokussiert. Die größte Filialbäckerei Deutschlands, Schäfer's Brot- und Kuchenspezialitäten GmbH, gehört zu EDEKA Minden-Hannover Stiftung & Co. KG. Schäfer's erwirtschaftete 2016 einen Umsatz von 822 Mio. Euro mit knapp 3.000 Mitarbeitenden. Die Backwaren werden in über 800 Filialen verkauft, die von fünf Produktionsstandorten in Porta Westfalica, Lehrte, Sülzetal, Osterweddingen bei Magdeburg, Teutschenthal und Berlin beliefert werden. Vom Handel unabhängige große Filialbäckereien sind die Steinecke GmbH & Co. KG aus Niedersachsen mit über 600 Filialen oder die Kamps GmbH (Nordrhein-Westfalen) mit 500 Filialen. Im Jahr 2017 erwirtschaftete die Steinecke-Bäckereigruppe einen Umsatz von 780 Mio. Euro, Kamps einen Umsatz von 470 Mio. Euro (Vorderwülbecke et al. 2018).

Mit der Herstellung von Dauerbackwaren waren 2019 mehr als 13.000 Menschen in 241 Betrieben beschäftigt. Der Umsatzanteil an der gesamten BTB betrug etwa 16 Prozent. Eines der bedeutendsten und zugleich ältesten Unternehmen in dem Bereich ist die Aachener Printen und Schokoladenfabrik Henry Lambertz GmbH & Co. KG mit ca. 4.000 Mitarbeitenden und 637 Mio. Euro Umsatz (Henry Lambertz GmbH & Co. KG 2021). Weitere wichtige Großbetriebe in der Branche sind die Bahlsen GmbH & Co. KG aus Hannover oder auch die GRIESSON de Beukelaer GmbH & Co. KG. Beide zählen jeweils über 2.000 Mitarbeiter\*innen und erwirtschaften jährlich mehr als 500 Mio. Euro Umsatz (Bahlsen GmbH & Co. KG 2022; Griesson - de Beukelaer GmbH & Co. KG 2022).

Das Teigwarengewerbe ist von mittelständischen und größeren Unternehmen geprägt. Hier sind in 248 Betrieben mehr als 1.600 Personen beschäftigt. Das größte Unternehmen ist die Alb-Gold Teigwaren GmbH aus dem Trochtelfingen (Baden-Württemberg), die 2020 mit fast 400 Mitarbeiter\*innen etwa 72 Mio. Euro Umsatz erwirtschaftete. Die Erfurter Teigwaren GmbH ist die älteste Nudelfabrik Deutschlands und derzeit der größte Hersteller in Deutschland mit ca. 100.000 Tonnen Jahresproduktion und etwa 155 Beschäftigten. Die Newlat GmbH (ehem. Birkel Teigwaren GmbH) aus Mannheim ist die drittgrößte deutsche Teigwarenfabrik mit einem Umsatz von 92,5 Mio. Euro.

In Deutschland wurden in 2018 knapp 5 Mio. Tonnen Brot, 820.000 Tonnen Dauerbackwaren sowie rund 250.000 Tonnen Teigwaren produziert (Statistisches Bundesamt 2019b). Laut Verband der Getreide-, Mühlen und Stärkewirtschaft (VGMS) lag die Produktionsmenge für Teigwaren in Deutschland 2021 sogar bei über 400.000 Tonnen. Die Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) vermerkte für das Jahr 2021, dass die privaten Haushalte 21,2 kg Brot pro Kopf kauften (der Verzehr von Snacks auf Basis von Brötchen oder Brot ist in den Zahlen nicht berücksichtigt). Auffällig ist, dass der Brotverzehr in den vergangenen Jahrzehnten deutlich abgenommen hat. Denn Brot wird mittlerweile nicht mehr als Hauptnahrungsmittel verzehrt (Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e.V. ohne Jahr). Der Pro-Kopf-Verbrauch bei Teigwaren in Deutschland war von 2020 auf 2021 konstant und liegt bei 9,5 Kilogramm (Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V. 18.02.2022).

Der Export von Backwaren betrug 2020 etwa 2,6 Mio. Tonnen. Importiert wurden im gleichen Jahr 2 Mio. Tonnen. Eine Unterscheidung zwischen Back-, Dauerback und Teigwaren ist statistisch nicht verzeichnet (Statistisches Bundesamt 2021b). Nach Angaben des deutschen Teigwarenverbands liegt die Menge exportierter Teigwaren bei 120.000 Tonnen, welche hauptsächlich nach Frankreich, Polen und in die Niederlande verkauft werden. Um den inländischen Teigwarenverbrauch decken zu können, beträgt der Importanteil für Hartweizen, Hartweizenmehle und Teigwaren ungefähr 90 Prozent (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021b). Teigwaren stammen hauptsächlich aus Italien. Der Anteil deutscher Ware auf dem Markt liegt bei 40 Prozent (Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V. 18.02.2022).

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Herstellung von Back- und Teigwaren – Potenzialbranche im Lausitzer Revier und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	295	-
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	4.700	7.200
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	222,9	-
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,18	0,98
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration im Landkreis Bautzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration im Landkreis und der Stadt Leipzig</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt: Backwaren</li> <li>• kleinteilige Betriebsstruktur mit Handwerksbetrieben, einige mittelständische Unternehmen</li> <li>• „Convenience“ ist Trend und Herausforderung zugleich</li> <li>• Thema Verpackungen ist zentrales Innovationsfeld</li> </ul>	

Tabelle 19: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung von Back- und Teigwaren; - = keine Daten vorhanden. Quelle Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Die Backwarenherstellung ist im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier eine beschäftigungsrelevante Potenzialbranche. Tabelle 19 zeigt die wirtschaftlichen Kennzahlen in den Revieren. In den vergangenen Jahren stieg die Beschäftigung in beiden Revieren an: In der Lausitz auf etwa 4.700 Personen (seit 2007 etwa +4%), in Mitteldeutschland auf etwa 7.200 Personen (+21%). Damit liegt der Anteil an der Beschäftigung in der Bioökonomie für die BTB im Mitteldeutschen Revier bei 9,0

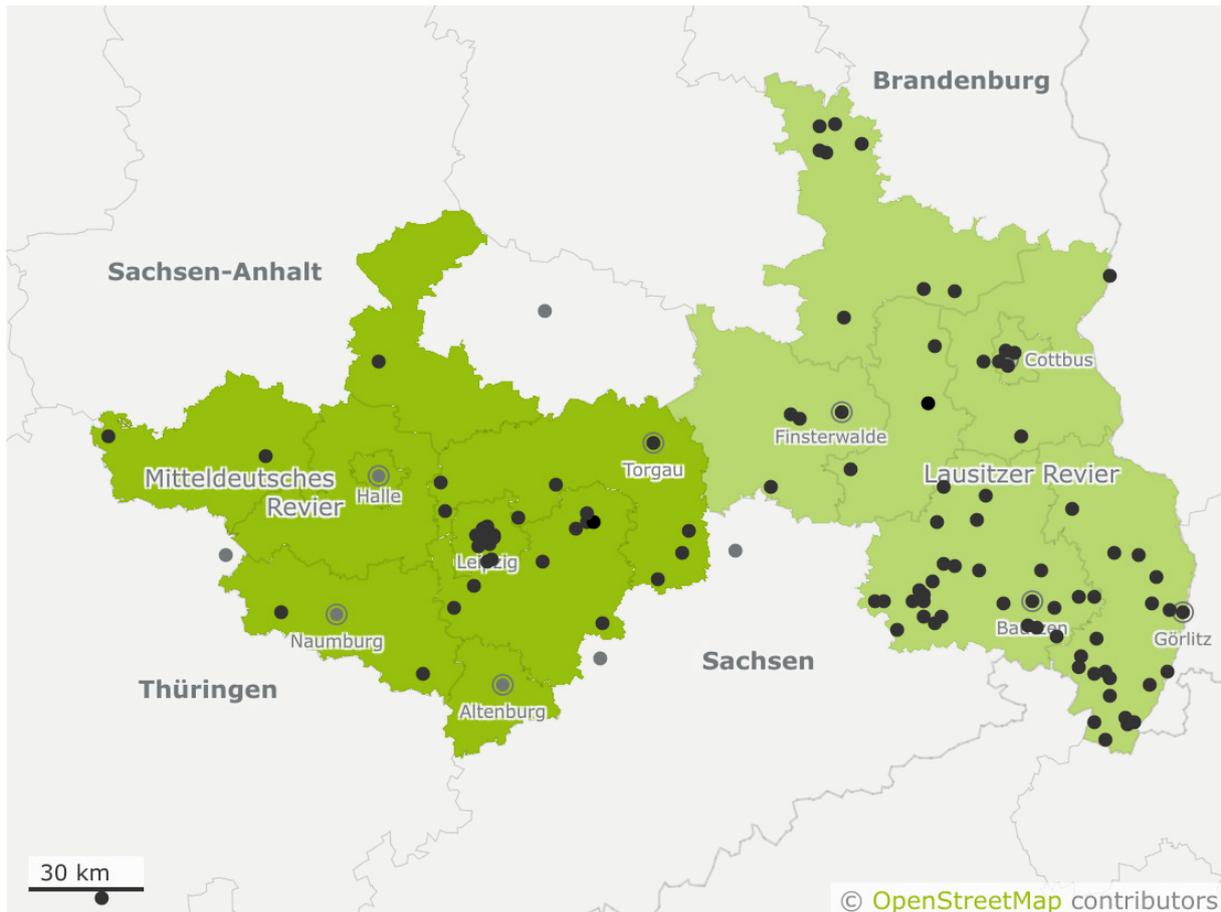


Abbildung 12: Standorte der Branche Herstellung von Back- und Teigwaren in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

Prozent, im Lausitzer Revier bei 8,8 Prozent. Für beide Reviere sind dies die höchsten Anteile in der Ernährungswirtschaft insgesamt. Laut Statistischem Bundesamt gibt es im Lausitzer Revier 295 umsatzsteuerpflichtige Unternehmen der BTB, die einen steuerbaren Umsatz von 222,9 Mio. Euro erwirtschafteten. Die BTB kann in der Lausitz als regionale Besonderheit betrachtet werden (Brödner et al. 2021). So lag der Lokalisationskoeffizienten (LQ) der BTB im Jahr 2020 für die Lausitz bei 1,18. Im regionalen Vergleich ist die Branche damit in der Lausitz schwach überrepräsentiert. In beiden Revieren wurden nach eigenen Recherchen insgesamt über 100 Unternehmen identifiziert. Vorherrschend ist wie im gesamten Bundesgebiet die Backwarenherstellung.

In der Lausitz konzentrieren sich die Betriebe in den Landkreisen Bautzen und Görlitz, wie Abbildung 13 zeigt. Im Landkreis Dahme-Spreewald arbeiten z.B. mittelständische Unternehmen wie die Bäckerei Konditorei Wahl GmbH mit 250 beschäftigten Personen oder die Feinbäckerei Heider mit 70 Mitarbeitenden. Daneben sind zahlreiche Handwerksbetriebe in der Backwarenherstellung aktiv. In der Herstellung von Dauerbackwaren ist im Lausitzer Revier die Pulsnitzer Lebkuchenfabrik GmbH hervorzuheben, die 50 Personen beschäftigt. In Pulsnitz sind außerdem acht kleinere Handwerksbetriebe tätig, die sich mit der traditionellen Herstellung von Pfefferkuchen (Dauerbackwaren) befassen.

Im Mitteldeutschen Revier sind mehrere Großbetriebe zu finden. Eine Konzentration von Unternehmen der BTB findet sich in und um Leipzig. Im Landkreis Leipzig ist das Unternehmen Backhaus Hennig GmbH mit mehr als 800 und die Wendl GmbH Konditorei und Bäckerei mit 400 Beschäftigten aktiv. In der Stadt Leipzig bestimmen neben zahlreichen Handwerksbäckereien die Filialen der LUKAS Bäcker Grieser GmbH & Co. KG mit 185 Beschäftigten die BTB. Dauerbackwaren stellt im Landkreis Leipzig die Wurzener Nahrungsmittel GmbH her (mit etwa 100 Beschäftigten). Im Burgenlandkreis sind mit der Bäckerei Henglein GmbH & Co. KG (560 Beschäftigte) und der Bagel Bakery GmbH (140 Beschäftigte) ebenfalls Großbetriebe ansässig. Das größte und strukturbe-

stimmende Unternehmen der Region ist die ARYZTA Bakeries Deutschland GmbH am Standort Eisleben im Landkreis Mansfeld-Südharz. Etwa 2.000 Beschäftigte produzieren in fünf Werken Tiefkühlbackwaren. Aryzta ist ein wichtiger Arbeitgeber im Landkreis. Im Saalekreis befindet sich ein Produktionsstandort der Schäfer's Brot- und Kuchenspezialitäten GmbH in Teutschenthal. Dort produzieren mehr als 300 Mitarbeitende Brot und Konditoreispezialitäten, die täglich an Filialen im Umkreis von etwa 200 Kilometern ausgeliefert werden.



Teigbearbeitung in einer Knetmaschine

Die Herstellung von Teigwaren ist im Vergleich zur Backwarenherstellung innerhalb des Reviers von geringerer Bedeutung. Lediglich im Landkreis Dahme-Spreewald konnte ein Teigwarenhersteller identifiziert werden. Außerhalb der Reviere ist im Landkreis Mittelsachsen der ostdeutsche Marktführer, die Teigwaren Riesa GmbH, hervorzuheben mit etwa 190 Beschäftigten. Das Produktionsvolumen liegt bei etwa 25.000 Tonnen jährlich (Teigwaren Riesa GmbH 2022).

Vor allem kleine, handwerkliche Bäckereibetriebe sind vom Fachkräftemangel betroffen. Der Bäcker\*innen-Beruf ist geprägt von hoher körperlicher Arbeitsbelastung und langen Arbeitszeiten. Daneben liegen die Löhne im Backwarengewerbe in Sachsen und Sachsen-Anhalt nur knapp über dem Mindestlohn (IV\_MB1738). Handwerkskammern versuchen mit Kampagnen das Berufsbild aufzuwerten. Potenzial dafür liegt auch in der Überarbeitung der Ausbildungsinhalte, um die Ausbildungsthemen zeitgemäßer zu gestalten (IV\_MB1738).

## Rohstoffbasis

Mehl aus verschiedenen Getreidearten wie Weizen (auch Dinkel und Emmer), Roggen und Gerste ist der wichtigste Rohstoff bei der Herstellung von Back- und Teigwaren. Die Getreideernte in Deutschland betrug 2020 insgesamt 43,2 Mio. Tonnen, wobei die Erträge im bundesdeutschen Vergleich in Sachsen-Anhalt am höchsten und in Brandenburg am niedrigsten waren. In Sachsen-Anhalt, wo der Weizen zu den wirtschaftlich bedeutendsten Feldfrüchten zählt, lag der Ertrag im Mittel bei etwa 85 Dezitonnen pro Hektar, in Brandenburg lediglich bei 50 Dezitonnen pro Hektar. Den Hauptanteil bei den angebauten Arten hat etwa zur Hälfte Weichweizen. Der Anteil von Gerste liegt bei ca. 25 Prozent, Roggen etwa acht Prozent. Der Großteil der Getreideernte wird über den Agrarhandel vertrieben. Nur zu einem kleinen Teil gehen Rohstoffe direkt an die Mühlen. Zu Nahrungsmitteln wird etwa ein Drittel des geernteten Getreides verarbeitet, der Rest entfällt auf Futtermittel, geht in die industrielle Verwertung (z.B. Stärkeherstellung) oder wird zur Energieerzeugung genutzt. Die Versorgung mit Weizen und Roggen deckt den inländischen Bedarf von 6,5 Mio. Tonnen Mehl. Innerhalb Deutschlands ist die Verteilung von Ernte- und Verbrauchsmenge regional unterschiedlich (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021b).

Erntemengen in Tonnen 2016	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
Weizen	376.802	1.720.143
Roggen und Wintermenggetreide	236.038	81.995
Zuckerrüben	160.872	1.332.275

Tabelle 20: Erntemengen der wichtigsten Rohstoffe für die Back- und Teigwarenindustrie in den Revieren  
Quelle: (Deutsches Biomasseforschungszentrum 2020)

Anders als Weizen und Roggen werden etwa 50 Prozent des verarbeiteten Hafers und 90 Prozent des Hartweizens importiert. Die gesamte Verarbeitungsmenge von Hartweizen (für Teigwaren) betrug 2019/20 mehr als 1 Mio. Tonnen. Lediglich 155.000 Tonnen wurden in Deutschland produziert (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021b).

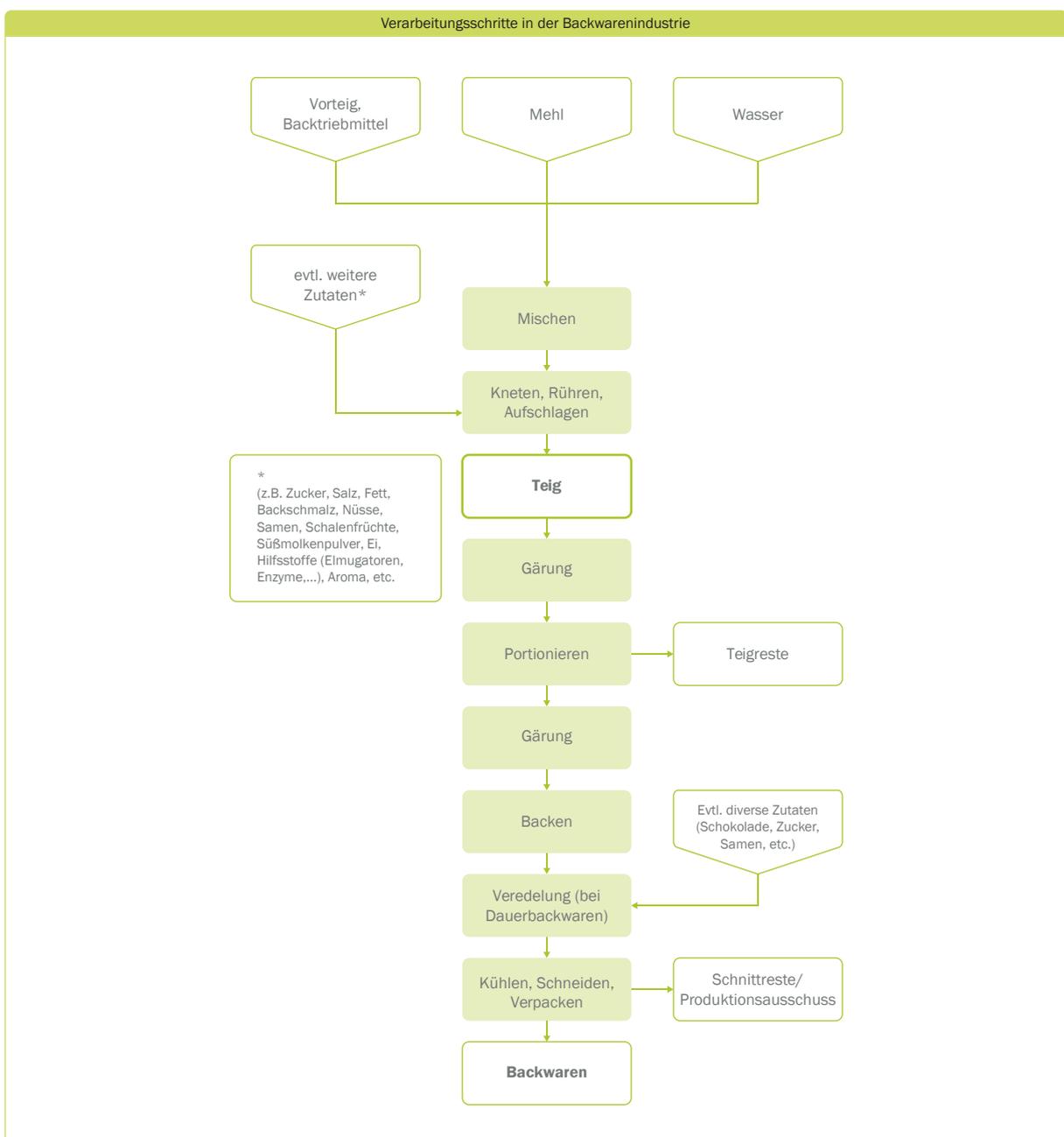


Abbildung 13: Verarbeitungsschritte in der Backwarenindustrie mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

Die Rohstoffvielfalt für Backwaren ist aus technologischen Gründen weit- aus größer als für Teigwaren. Mehle werden in verschiedenen Typen an- geboten. Diese Typen beschreiben Mahlgrad, Korngröße und damit auch den Nährstoffgehalt. Gängige Mehle sind Weizenmehl Type 550 und 1050, Weizenvollkornmehl Type 1600, Rog- genvollkornmehl Type 1800 und Din- kelmehl Type 630 sowie Roggen- und Weizenschrote. Eine Handwerksbä- ckerei mit 20 Beschäftigten kann etwa 1,5 Tonnen Mehl und Schrot pro Wo- che zu Brot und Brötchen verarbeiten (IV\_MB1738). Abhängig von der Aus- richtung des Backbetriebs herrschen bestimmte Mehlsorten vor. Weizen- und Roggenmehl sind die wichtigsten Mehle. Der Mehlpreis wird bestimmt durch den Marktpreis für Getreide, der vom Weltmarkt beeinflusst wird. Die Volatili- tät aufgrund schwankender Erträge und Verfügbarkeiten aber auch die Krisenanfälligkeit der Roh- stoffpreise zählt zu den Herausforderungen der Branche (Vorderwülbecke et al. 2018).



Anbau von Getreide in Mitteldeutschland

Das in Bäckerei verwendete Mehl wird in Mahl- und Schälmmühlen erzeugt. Lange Transportwe- ge werden umgangen, sodass die Zulieferradien selten 200 Kilometer überschreiten. Mahl- und Schälmmühlen in Deutschland vermahlen jährlich etwa acht Mio. Tonnen Getreide (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021b). Im Mitteldeutschen Revier zählt die Saalemühle Alsle- ben GmbH zu den größten Mühlen. Sie vermahlt täglich etwa 1.300 Tonnen Weizen, darunter auch Hartweizen (Saalemühle Alsleben GmbH und Dresdener Mühle GmbH). Daneben ist die Dresdener Mühle GmbH ein wichtiger Lieferant in beiden Revieren, wo täglich bis zu 570 Tonnen Weizen und Roggen verarbeitet werden (Saalemühle Alsleben GmbH und Dresdener Mühle GmbH). Kleinere Mühlen wie die Vogtland BioMühlen GmbH aus Straßberg im Vogtland und der Volker Richter Mühle aus Mockrehna im Landkreis Nordsachsen beliefern Bäckereien im Mitteldeutschen Revier. Die Rätze-Mühle GmbH & Co. KG aus Göda im Landkreis Bautzen und die Gebr. Kümmel + Co. GmbH im Landkreis Oberspreewald-Lausitz als größte Mühle Brandenburgs sind wichtige Zulieferbetriebe für die BTB im Lausitzer Revier. Daneben zählt die Oderland Mühlenwerke Müllrose GmbH & Co. KG im Landkreis Oder-Spree zu den kleineren Lieferanten für Bäckereien und verarbeitet jährlich etwa 70.000 Tonnen Getreide (Groneber 2017).

Bezieht die Bäckerei das Mehl nicht direkt von der Mühle, greifen (Handwerks-)Betriebe auf Groß- händler zurück. Nicht selten werden dazu Einkaufsgenossenschaften genutzt, auch im Bezug von Konditoreirohstoffen. Für Feine Backwaren und Dauerbackwaren kommen neben Mehl diverse wei- tere Backzutaten wie Zucker, Salz, Fett, Milch, Eiern, Malz, Hülsenfrüchten, Nüssen, Rosinen, Kar- toffelerzeugnisse, Käse, Wurst, Zwiebeln, Saaten und Kümmel zum Einsatz. Zu den Trendzutaten in der Branche zählen Nischenprodukte wie Lupinen, Chiasaat, Probiotika oder Kokosblütenzucker (Mintel Germany GmbH 2021). Rübenzucker kann aus der Region stammen. Tatsächlich wird in Bäckereien auch oft (Bio-)Rohrzucker aus Argentinien verarbeitet (IV\_MB1738). Ein wichtiges Han- delsunternehmen, das Bäckereien und Konditoreien beliefert, ist die BÄKO-Gruppe eG mit Haupt- sitz in Duisburg. Die Zweigstelle BÄKO Mitteldeutschland eG in St. Egidien bei Zwickau ist für den Vertrieb im Raum Ost- und Mitteldeutschland zuständig. Zum Sortiment zählen alle Backrohstoffe, darunter Mehle, Backmittel, Fette, Konserven, Kuvertüren, Marmeladen, Honig, Nuss- und Mandel- produkte, Trockenfrüchte, Aromen usw. Die Rohstoffe werden aus dem In- und Ausland bezogen. Daher ist die Betrachtung der regionalen Ressourcenbasis limitiert.

Für Teigwaren werden hauptsächlich Hartweizen, Salz und teilweise Eier verwendet. Die Verwen- dung von Eiern in Nudelteig sinkt jedoch aufgrund sich ändernder Konsumgewohnheiten stetig. Hartweizen aus Deutschland kann den inländischen Bedarf nicht vollständig decken, daher wird

Hartweizen aus Osteuropa oder Kanada importiert. Gut 440.000 Tonnen wurden 2020 in Deutschland vermahlen. Der Marktanteil von Nudeln auf Dinkelbasis hat in den vergangenen Jahren zugenommen (Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V. 18.02.2022). In den vergangenen Jahren ist daneben die Nachfrage nach Vollkornprodukten gestiegen.

## Verarbeitung

Zur Herstellung von Backwaren bedarf es in erster Linie Mehl, Wasser und Salz. Je nach Mehlsorte werden Sauerteige oder Hefeteige verarbeitet. Sauerteige sind für die Verarbeitung von Roggenmehl zu bekömmlichen Backwaren üblich, können aber auch für andere Mehlsorten verwendet werden. Dafür wird das Anstellgut aus vorangegangenen Brotherstellungen dem neuen Teig zugesetzt. In Hefeteigen auf Weizen- oder Dinkelbasis wird dagegen Bäckerhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) eingesetzt. Insofern der Prozess im industriellen Umfeld läuft, werden für konstante Qualität und steuerbare Teigeigenschaften diverse Teigführungsmittel und Hilfsstoffe verwendet. Zugesezte Enzyme können die Zeit für Gärung und Teigruhe erheblich verkürzen. Handwerksbetriebe verzichten meist auf Zusatzstoffe. Außerdem trägt das Kneten als mechanische Bearbeitung zur Teigqualität bei. Beim Kneten werden Inhaltsstoffe und Gärungsgase im Teig verteilt. Die während der Gärung ablaufenden chemischen Prozesse führen zu strukturellen Veränderungen von Stärke und Proteinen aus dem Mehl. Hierbei bilden sich die Voraussetzungen für Textur, Geschmack und Bekömmlichkeit der Backwaren aus. Beim Backen wird die Aktivität der Mikroorganismen oder Enzyme durch die Hitze gestoppt. In Handwerksbäckereien lagert die Ware bis kurz vorm Verkauf in der Auslage. In Großbäckereien werden die Produkte nach dem Backen geschnitten und verpackt. Fertig gebackene Brot- und Backwaren aus Großbäckereien landen im Selbstbedienungsregal in den Märkten. Brot- und Backwaren zum Aufbacken zu Hause und sogenannte Bake-off-Ware werden frisch, gekühlt, halbgebacken oder tiefgekühlt in Form von Teiglingen von der Großbäckerei geliefert und im Lebensmitteleinzelhandel, in der Gastronomie oder in den Filialen fertig gebacken (Vorderwülbecke et al. 2018, S. 21-22).

Für Feine Backwaren und Dauerbackwaren kommen neben Mehl, Wasser und Salz weitere Zutaten zum Teig. Üblicherweise wird Weizenmehl, neuerdings auch Dinkelmehl verarbeitet. Als Backtriebmittel kommen daher Hefe oder Natriumhydrogencarbonat (Backpulver), Weinstein oder Natron, Pottasche und Hirschhornsalz zum Einsatz. Da neben der Garzeit die richtige Temperatur in der Teigführung entscheidend ist, gehören Kühlungs- und Gefriereinheiten zum Standardinventar in Handwerks- und Großbäckereien. Der damit einhergehende Energieverbrauch macht neben dem Betrieb der Öfen den Hauptkostenfaktor für Bäckereien aus (IV\_MB1738).

In der klassischen Teigwarenproduktion wird üblicherweise Hartweizengrieß, seltener auch Mehle eingesetzt. Durumweizen ist eine spezielle Weizenart. Zu Grieß vermahlen zeichnet ihn eine größere Körnung als Mehl aus. Auch andere Mehle wie Dinkel oder Vollkornweizen gewinnen in letzter Zeit an Popularität. In Deutschland werden traditionell Eierteigwaren hergestellt, auch Milch, Vitamine, Farb- und Aromastoffe ergänzen diese Liste. Zugesezte Gemüseextrakte oder -säfte verändern Farbe und Aroma der Teigwaren. Nach ausreichender Homogenisierung wird der Teig geformt, geschnitten, gepresst oder extrudiert. Die Formen sind für die Teigwaren namensgebend (z. B. Makaroni, Spaghetti, Bandnudeln). In der Regel schließt sich der Produktion ein Trocknungsschritt zur Haltbarmachung an. Damit geht erleichterte Lagerung und Transport einher. Frische Teigwaren mit begrenzter Haltbarkeit werden vakuumverpackt und meist gekühlt gelagert. Oft handelt es sich dabei um gefüllte Erzeugnisse (Hamatschek 2021; Heiss 1990; Tscheuschner 1986).

## Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Die durchschnittliche Gesamtmenge für Reststoffe in der Back- und Teigwarenindustrie beläuft sich in Deutschland auf ca. 470.000 Tonnen Trockenmasse pro Jahr (Gaida et al. 2013).<sup>18</sup> Dazu zählen Teig- und Schnittreste aus der Produktion sowie Retouren, also nicht verkaufte Backwaren aus den Bäckereien. Maßgebliche Mengen treten vor allem in Großbäckereien auf. Schätzungen des World Wide Fund For Nature Deutschland (WWF) zufolge wurden 2015 hierzulande



Herstellung von Teigwaren

rund 1,7 Mio. Tonnen Backwaren entsorgt. Dies entspricht rund 40 Prozent der produzierten Menge. In dieser Zählung sind auch Verluste in Privathaushalten inbegriffen. Die Entsorgungsanteile entfallen zu 50 Prozent auf private Haushalte, zu einem Drittel auf Bäckereien und zu 13 Prozent auf den Handel. Backwarenverluste und Retouren werden meist zu Futtermitteln verarbeitet, in Biogasanlagen umgesetzt oder zur Energiegewinnung verbrannt. Ein geringer Teil kann traditionell auch in neue Teige eingearbeitet werden um die Wasserhaltefähigkeit zu stärken. Für eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft müssen geeignete Maßnahmen entwickelt werden, um diese Überproduktion zu reduzieren. Großbäckereien arbeiten vor allem daran, Produktionsüberschüsse während der Herstellung zu minimieren. Digitale Konzepte zur vorausschauenden Planung entwickeln sich hierbei zum Standard (IV\_MB2037). Für Retouren, die nach Verkaufschluss entsorgt werden, bestehen technologische und rechtliche Hürden für eine weitere Nutzung. Kleine und mittelständische Unternehmen haben in der Regel deutlich geringere Retourenquoten (IV\_MB1738). Mit geringerer Filial-Zahl sinkt auch der Überschuss, die nach Ladenschluss im Regal verbleibt. Oft hemmen insbesondere die Konsumgewohnheiten und Erwartungen der Verbraucher\*innen in Bezug auf Frische und Verfügbarkeit die Unternehmen daran, weniger Retouren zu erzeugen (Jaeger 2018). Vergütungen für Retouren von bis zu 50 Prozent für den Filialverkauf von Großbäckereien oder Vorkassenbäckereien in Supermärkten sind für solche Geschäftsmodelle üblich. Aufgrund der hohen Rücklaufquoten und gestiegener Rohstoff- und Energiepreise beginnt derzeit ein Umdenken seitens der Unternehmen. Seit 2021 werden Retouren seltener vergütet und die vertragliche Bindung für die Gestaltung der Auslagen angepasst (IV\_MB2037). Die Vermeidung von Retouren und der Überproduktion ist insbesondere deshalb sinnvoll, da die Backwarenerzeugung mit einem erheblichen Aufwand (Arbeit) und Ressourcenverbrauch (Energie) verbunden ist.

Strategien zur (Re-)Regionalisierung der Nahrungsmittelproduktion können zur Verringerung der Überschüsse beitragen. Ein neu gegründeter Bäckerei-Verein in Leipzig strebt die Umsetzung einer Genossenschaftsidee an. Hier wird der Kontakt über die gesamte Wertschöpfungskette aufgebaut, vom Landwirt über die Mühle zur Bäckerei und den Konsument\*innen. Eine offene Backstube ermöglicht deren Partizipation. Die Gründer\*innen erhoffen sich dadurch mehr Wertschätzung der Rohstoffe, Produkte und der Arbeit. Durch Vorbestellungen wird eine Planungssicherheit für die Produktion, sowohl im Backhaus als auch bei den Landwirt\*innen, gewährleistet (IV\_MB1738).

<sup>18</sup> 600.000 t Frischmasse entsprechen 470.000 t Trockenmasse (Gaida et al. 2013).

## Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Steigende Anforderungen des Handels hinsichtlich Preis, Flexibilität und Produktvielfalt sowie die zunehmende Industrialisierung der Produktion prägen die BTB seit etwa den 2000er Jahren. Daneben bestimmt die zunehmende Digitalisierung die Branche. Der damit verbundene Kosten- und Innovationsdruck sorgt für einen anhaltenden Verdrängungswettbewerb. Auch die Themen Umweltschutz und Ressourcenschonung gewinnen an Bedeutung, was nicht zuletzt an steigenden Rohstoff- und Energiepreisen liegt. In den Fokus der Konsument\*innen sind mittlerweile gesunde und regionale Produkte gerückt (IV\_MB2037). Produkte aus Handwerksbäckereien erfreuen sich dadurch steigender Nachfrage. Das sich wandelnde Verbraucher\*innenverhalten hin zu gesteigerten Qualitätsansprüchen bahnt den Weg zu Erzeugnissen mit neuen Zutaten wie Lein oder Chia, alten Getreidearten wie Dinkel oder Emmer, Bioprodukten, der Reduktion von Zusatzstoffen, Superfoods, Low-Carb und zuckerreduziertem oder gesteigerten Proteingehalten sowie glutenfreien oder veganen Produkten. Daneben setzen sich neuartige Verkaufskonzepte durch wie die Erlebnis-Bäckerei. Ein veganes Angebot bei Feinen Backwaren und Dauerbackwaren bedient die gestiegene Nachfrage insbesondere im urbanen Gebiet (IV\_MB1738). Großbäckereien bieten immer häufiger Backwaren in Bioqualität an (EDEKA Minden-Hannover Stiftung & Co. KG 13.06.2022).

### 4.5 Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln

#### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Die Gruppe „Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln“ umfasst nach Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) die Herstellung von Zucker und Süßwaren, Fertiggerichten, Kaffee, Tee und Gewürzen sowie von begrenzt haltbaren Lebensmitteln und Spezialitäten (siehe Tabelle 21):

<b>C</b>	<b>VERARBEITENDES GEWERBE</b>
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
<b>10.8</b>	<b>Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln</b>
<b>10.81</b>	<b>Herstellung von Zucker</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Zucker (Herstellung und Raffination von Zucker (Saccharose) und hieraus erzeugten Zuckerarten auf der Basis von Zuckerrohr-, Zuckerrüben-, Ahorn- und Palmsäften, Herstellung von Zuckersirup, Melasse, Ahornsirup und Ahornzucker)</li> </ul>
<b>10.82</b>	<b>Herstellung von Süßwaren (Dauerbackwaren)</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Kakao, Kakaobutter, Kakaofett, Kakaoöl</li> <li>• Herstellung von Schokolade und Schokoladenwaren</li> <li>• Herstellung von Zuckerwaren (Karamellen, Cachous, Nugats, Fondants, weiße Schokolade; Kaugummi; Pfefferminz- und anderen süßen Pastillen</li> <li>• Konservierung von Obst, Nüssen, Fruchtschalen und anderen Pflanzenteilen in Zucker</li> </ul>

C	VERARBEITENDES GEWERBE
10.83	<b>Verarbeitung von Kaffee und Tee und Herstellung von Kaffee-Ersatz</b> die Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entkoffeinieren und Rösten von Kaffee</li> <li>• Herstellung von Kaffeeprodukten (gemahlener, löslicher Kaffee, Kaffee-Extrakt und -Konzentrat) und Kaffee-Ersatz</li> <li>• Herstellung von gefrorenen Teigwaren oder Teigwarenkonserven</li> <li>• Herstellung von Tee und Mate,</li> <li>• Herstellung von Auszügen und Zubereitungen aus Tee oder Mate, Kräutertee (Pfefferminze, Eisenkraut, Kamille usw.)</li> <li>• Verpacken von Tee bzw. Kaffee in Teebeuteln bzw. Kaffeepads</li> </ul>
10.84	<b>Herstellung von Würzmitteln und Soßen</b> Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Gewürzen, Soßen und Würzmitteln wie Mayonnaise, Ketchup, Senfmehl, Fertigsenf, Würzsoßen usw.</li> <li>• Herstellung von Essig;</li> <li>• Verarbeitung von Salz zu Speisesalz, z. B. iodiertem Salz)</li> </ul>
10.85	<b>Herstellung von Fertiggerichten</b> Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von fertigen, d. h. zubereiteten, gewürzten und (vor-) gegarten, Gerichten wie Fleischfertiggerichten (einschließlich Geflügel)</li> <li>• Herstellung von Fischfertiggerichten, einschließlich Fisch mit Pommes frites</li> <li>• Herstellung von Gemüsefertiggerichten</li> <li>• Herstellung von gefrorenen oder auf andere Weise haltbar gemachten Pizzen</li> <li>• Herstellung von Fertiggerichten einer regionalen oder nationalen Küche</li> </ul>
10.86	<b>Herstellung von homogenisierten und diätetischen Nahrungsmitteln</b> Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von für eine besondere Ernährung bestimmten Lebensmittel, diätetische und glutenfreie Lebensmittel und von Sportlernahrung</li> <li>• Herstellung von Lebensmitteln für Personen, die unter einer Störung des Glucosestoffwechsels leiden</li> </ul>
10.89	<b>Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln</b> Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Suppen und Brühen</li> <li>• Herstellung von Kunsthonig und Karamell</li> <li>• Herstellung von nicht haltbaren zubereiteten Nahrungsmitteln, z. B. Sandwiches; Nahrungsergänzungsmitteln, Hefe, Extrakte und Säfte aus Fleisch, Fisch, Krebs- und Weichtieren, Malzextrakt</li> <li>• Herstellung von nicht auf Milchbasis hergestelltem Milch- und Käseersatz, Eierzeugnissen und Eialbumin und von künstlichen Konzentraten</li> </ul>

Tabelle 21: Eingrenzung und Hauptprodukte der Herstellung von sonstigen Lebensmitteln

In der vorliegenden Studie wird exemplarisch auf die Unterklasse 10.81.0 Herstellung von Zucker und teilweise auf die 10.82.0 Herstellung von Süßwaren eingegangen. Gründe dafür sind einerseits die hohe Relevanz der Zuckerherstellung für die Bioökonomie (Nebenprodukte und Reststoffe), die enge Verknüpfung der Zuckerherstellung zur regionalen Landwirtschaft und Futtermittelbranche sowie ihre Relevanz hinsichtlich Umsatz und Beschäftigung in Mitteldeutschland. Ein wesentlicher Abnehmer des Zuckers ist die Süßwarenbranche, die in Mitteldeutschland ebenfalls beschäftigungsrelevant ist (Statistisches Bundesamt 2008, 2021k; Bundesagentur für Arbeit 2021). In Deutschland wurde im Wirtschaftsjahr 2019/20 an 18 Standorten Zucker gewonnen. Die Herstellung ist von Großunternehmen geprägt. Dazu gehören die Südzucker AG (Hauptsitz in Mannheim), die Nordzucker AG (Braunschweig), die Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG (Köln) und die Suiker Unie GmbH & Co. KG (inzwischen Cosun Beet Company).

## Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Den größten Anteil am Umsatz in der Gruppe Herstellung sonstiger Nahrungsmittel hat die Herstellung von Süßwaren mit 12,9 Mrd. Euro. Mittelständische und kleine Unternehmen überwiegen in dieser Gruppe. Im Jahr 2020 sank erstmals die Anzahl der Beschäftigten in der Süßwarenbranche um 1,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Zu diesem Zeitpunkt wurden deutschlandweit 2,7 Mio. Tonnen Süßwaren im Wert von 9,7 Mrd. Euro produziert. Bezogen auf die Menge wird jährlich mehr als die Hälfte exportiert (Statistisches Bundesamt 2021). Aufgrund der Corona-Pandemie gab es im Zuge der Exportbeschränkungen starke Einbrüche (Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie 2021).

Zucker ist ein wichtiger Rohstoff auf internationalen Handelsmärkten. Der Wegfall der europäischen Quotenregelung und der Mindestpreisgarantie im Oktober 2017 schuf die Möglichkeit zur Steigerung von Anbauflächen und Exportraten. Entsprechend erhöhte sich die angebotene Zuckermenge am Weltmarkt und es setzte ein Preisverfall ein. Lag der Preis pro Tonne Weißzucker im Jahr 2016 noch bei 500 Euro, sank dieser bis zum Jahr 2020 auf 312 Euro pro Tonne. Entsprechender Druck wirkt auf Erzeugungs- und Verarbeitungsbetriebe. Insgesamt sind seit 1995 Umsatz und Beschäftigung in der Branche um je etwa 36 Prozent gesunken (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b). Seit 1999 ist eine stetige Verringerung der Zahl der Rübenanbaubetriebe zu beobachten. Bis 2020 ging diese um etwa die Hälfte zurück. Durch die zunehmende Relevanz für die Biogaserzeugung wird dieser Nutzungspfad zunehmend erschlossen. 2019 lag der Anteil an Biogaserzeugung bei der Ernte bei 6,8 Prozent (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b).

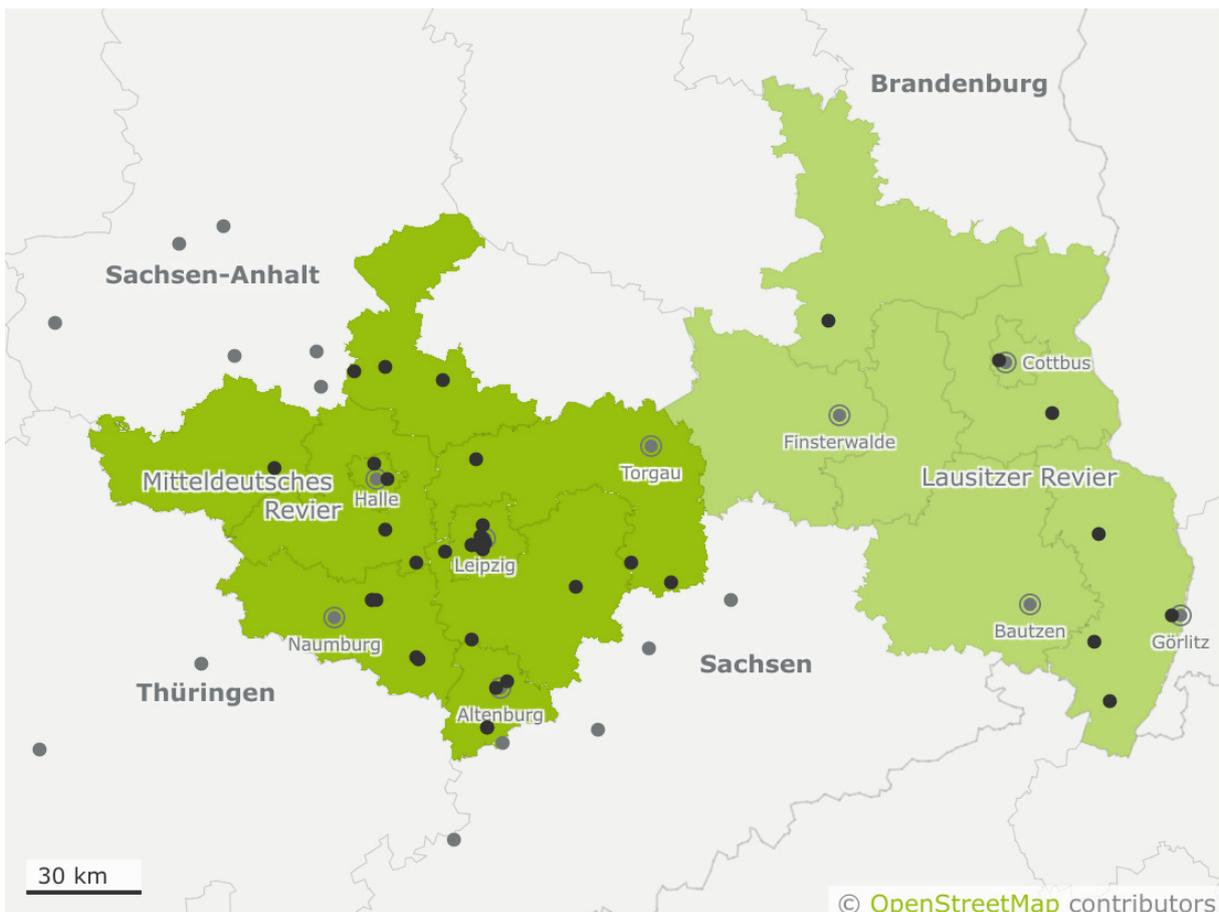


Abbildung 14: Standorte der Branche Herstellung sonstiger Nahrungsmittel in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

Aus Sicht der Zuckerverbände hat Zucker aus Deutschland aufgrund der guten Qualität einen besonderen Stellenwert bei (inter-)nationalen Verarbeitern. Knapp 80 Prozent des deutschen Zuckers gehen in die Weiterverarbeitung (Verein der Zuckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021). Im Jahr 2020 wurden etwa 70 Prozent im Nahrungssektor und fünf Prozent in der Chemie- und Futtermittelindustrie verarbeitet oder zur Energieerzeugung genutzt. Zu den Hauptverarbeitungszweigen zählen die Herstellung von Erfrischungsgetränken, Fruchtsäften sowie Süß- und Backwaren. In Deutschland beträgt der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Zucker (2020) 33,8 Kilogramm (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021).

Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt, den täglichen Zuckerkonsum pro Kopf auf 50 Gramm zu begrenzen. In Deutschland wurde die Nationale Zuckerreduktionsstrategie NRI (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2020a) ausgearbeitet. Der nationale Zuckerverbrauch würde sich damit um etwa 1,4 Mio. Tonnen reduzieren. Zuckerverbände sehen damit das Geschäftsmodell der zuckerproduzierenden Betriebe gefährdet, denn auch Exporte könnten den Absatzausfall aufgrund der unsicheren Weltmarktentwicklung nicht decken. Zudem seien neue Verwendungsansätze der chemischen Industrie noch nicht im Stadium der Marktreife. Der Wunsch der Zuckerverbände ist deshalb nicht, den Zuckeranteil, sondern den Gesamtkaloriengehalt in Nahrungsmitteln zu senken (Verein der Zuckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021).

Die Süßwarenbranche hingegen habe bereits auf Forderungen zur Zuckerreduktion in Nahrungsmitteln reagiert. Bekannte Hersteller werben mit zuckerreduzierten Rezepturen und vegetarischen Alternativen zu klassischen gelatinehaltigen Süßwaren. Zudem verschiebe sich insbesondere für Zucker und Schokolade der Fokus der Verbraucher zu mehr Nachhaltigkeit (Peyk und Brauer 2019).

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Herstellung sonstiger Nahrungsmittel – Potenzialbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	25	45
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	800	2.100
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	66,9	1.023,4
Lokalisationskoeffizient (2020)	0,55	0,80
Kernergebnisse:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration in der Stadt Leipzig und den Landkreisen Saalekreis Burgenlandkreis, Anhalt-Bitterfeld</li> <li>• Schwerpunkte: Zuckerproduktion, Süßwaren und Feinkost</li> <li>• Kreislaufwirtschaft in der Zuckerproduktion fest etabliert</li> <li>• Verschiebung der Zuckerverwendung von Ernährungswirtschaft auf chemische Industrie</li> </ul>

Tabelle 22: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung sonstiger Nahrungsmittel  
Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al.

In Mitteldeutschland arbeiteten 2020 knapp 13 Prozent der Beschäftigten der Ernährungs- wirtschaft im Bereich „Herstellung sonstiger Nahrungsmittel“. In dieser Potenzialbranche Mittel- deutschlands arbeiten 2.100 Personen in 45 steuerpflichtigen Unternehmen. Der Anteil an der Beschäftigungszahl der Bioökonomie liegt bei rund vier Prozent. Regional erzielte die Branche über 1 Mrd. Euro Jahresumsatz. Dies entspricht 38 Prozent des Umsatzes der Ernährungswirtschaft in Mitteldeutschland.

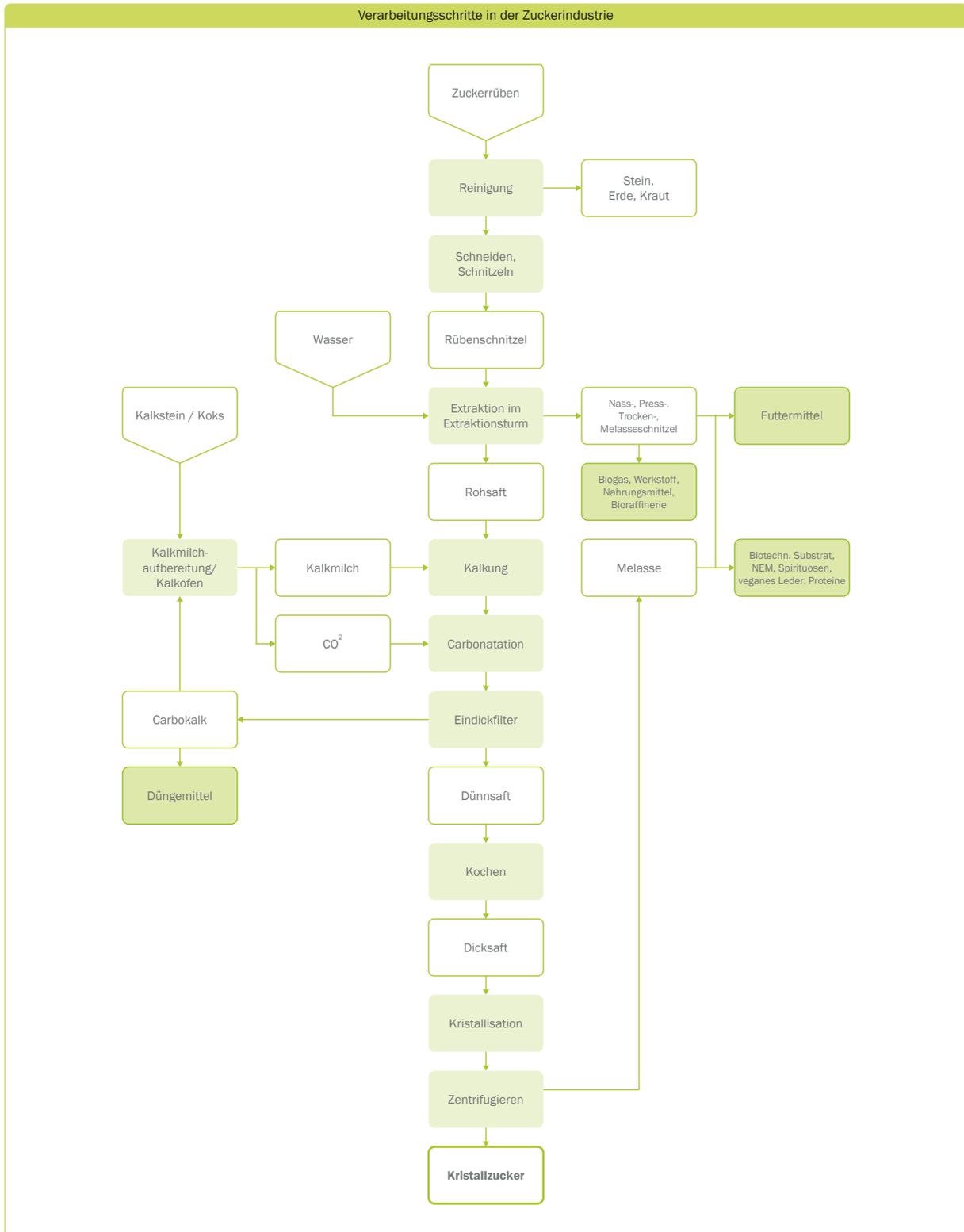


Abbildung 15: Verarbeitungsschritte in der Zuckerherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

Der bedeutendste Produzent in der Region ist das Werk der Südzucker AG in Zeitz (Burgenlandkreis). Dort werden jährlich mit etwa 300 Beschäftigten 220.000 bis 270.000 Tonnen Zucker hergestellt. Dieser wird aus 1,3 bis 1,7 Mio. Tonnen Zuckerrüben gewonnen, die in 800 Landwirtschaftsbetrieben regional erzeugt werden (Südzucker AG 2019). An das Revier angrenzend liegt in Könnern (Sachsen-Anhalt) die Zuckerfabrik der Pfeifer & Langen GmbH mit einer jährlichen Verarbeitungskapazität von 330.000 Tonnen. Eine Produktionsstätte mit gleicher Kapazität der Nordzucker AG befindet sich außerhalb des Revieres in Wanzleben (Sachsen-Anhalt). Zuckererzeugung und Rübenanbau sind räumlich eng miteinander verflochten. Der Anbau findet aufgrund der kostenintensiven Logistik typischerweise in einem Umkreis bis 100 Kilometer um die Zuckerfabriken statt.



Herstellung von Zucker hat eine große Bedeutung

Mit 48 Auszubildenden in der Zuckerfabrik Zeitz liegt die Ausbildungsquote deutlich über dem Bundesdurchschnitt von etwa neun Prozent, bezogen auf die Stammebelegschaft (Verein der Zu-

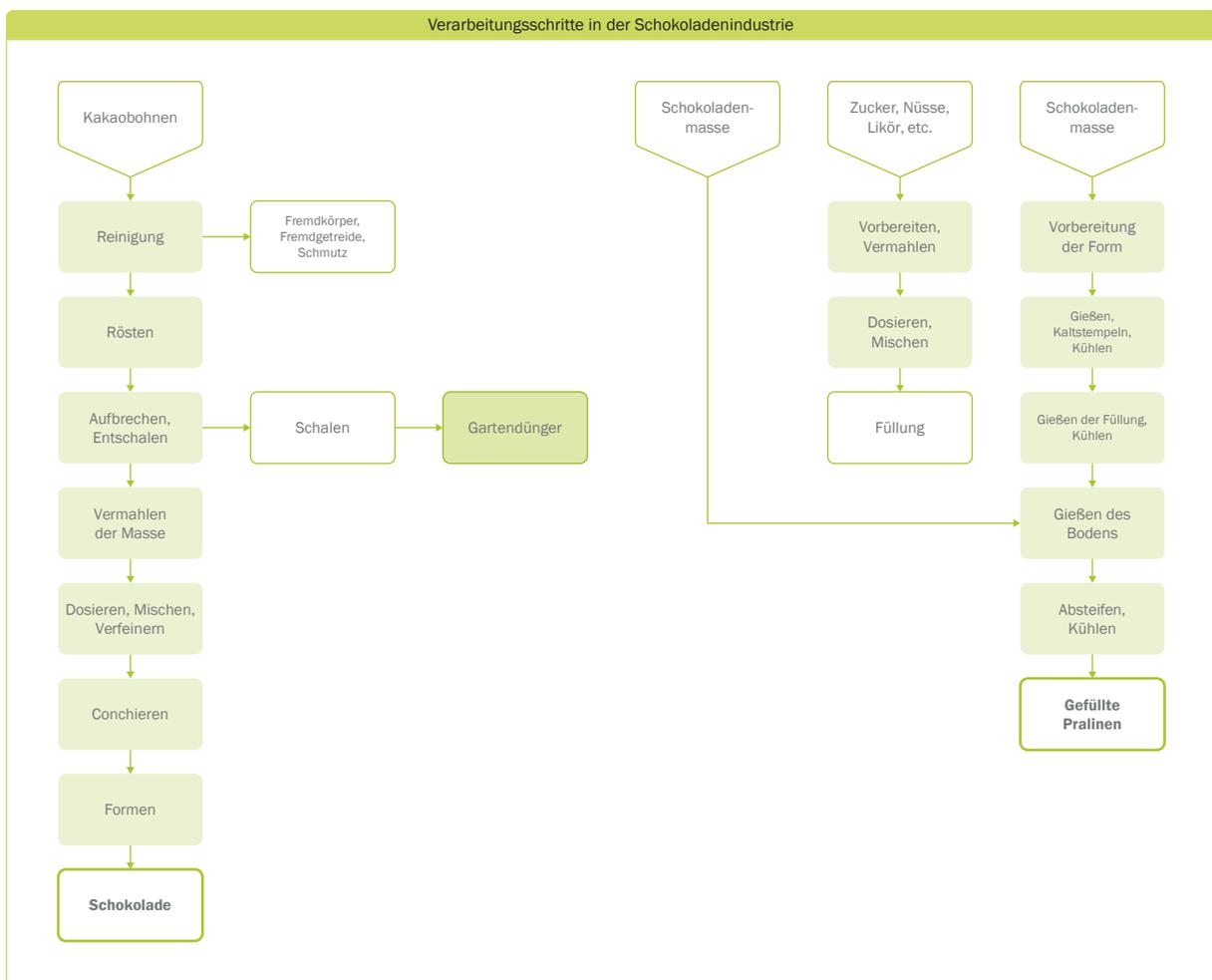


Abbildung 16: Verarbeitungsschritte der Schokoladenherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eine Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

ckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021). Neben Elektroniker\*innen für Betriebstechnik sind Industriemechaniker\*innen, Chemielaborant\*innen und Kaufleute für Büromanagement gefragt. Die Arbeit während der von September bis Januar andauernden Kampagne läuft im 24-stündigen Dreischichtbetrieb. Laut Unternehmensangaben generiere jeder Arbeitsplatz in Zeitz indirekt 14 weitere Arbeitsplätze und stärke damit maßgeblich die Region und die Handelsbeziehungen. Neben der Zuckerfabrik existieren in Zeitz je eine Anlage zur CO<sub>2</sub>-Verflüssigung sowie eine Anlage zur Herstellung von Weizenstärke und Bioethanol. Letztere wird durch die Tochtergesellschaft CropEnergies AG betrieben (Südzucker AG 2019). Im Lausitzer Revier schloss am Standort Brottewitz im Elbe-Elster-Kreis Anfang 2020 die Zuckerfabrik der Südzucker AG. Etwa 90 Angestellte verloren ihren Arbeitsplatz. Indirekt sind von dieser Schließung ca. 370 Landwirt\*innen betroffen, die bei laufenden Verträgen mit dem Zuckerunternehmen längere Transportstrecken in Kauf nehmen müssen oder den Anbau eingestellt haben (Claus 2020(Mitteldeutscher Rundfunk 2020a).



Breite Auswahl an Süßwaren

In der Süßwarenherstellung sind die mittelständischen Unternehmen Goldeck Süßwaren GmbH (Marke „Zetti“) mit Verwaltungssitz in Leipzig und die Halloren AG in Halle wichtigste regionale Produzenten. Die Halloren AG erzielte 2020 einen Absatz von 16,5 Mio. Schachteln, dies entspricht etwa 2.100 Tonnen Süßwaren (Mitteldeutscher Rundfunk 2020b). Die Firma Goldeck produzierte 2005 noch 4.200 Tonnen Süßwaren, im Jahr 2009 war der Absatz bereits auf 5.500 Tonnen gestiegen. Durch umfassende Investitionen im Jahr 2011 wurde eine Verdopplung der Produktionsmenge auf etwa 10.000 Tonnen eingeleitet (Lausitzer Rundschau 2005; Riedel 2009; Gerbank 2011). Produktionsstandort des Unternehmens ist Zeitz (Burgenlandkreis). In der Süßwarenindustrie steigt der Anteil fair gehandelten Kakaos. Knapp 74.000 Tonnen Fairtrade-Produkte wurden 2021 verkauft. Dazu zählen Kakaopulver, Schokolade und Kekse. 2010 lag der Marktanteil dieser Produkte noch bei einem Prozent (Lebensmittel Praxis 2022b).

Weitere wichtige Unternehmen der Herstellung sonstiger Nahrungsmittel in Mitteldeutschland sind im Bereich der Herstellung von Senf und Würzmitteln die Mittelständler Altenburger Senf & Feinkost GmbH & Co. KG (Altenburger Land), die Burkhardt Feinkostwerke GmbH (Altenburger Land) und die Hallesche Essig und Senffabrik GmbH (Saalekreis). Wichtige Betriebe zur Herstellung von Fertiggerichten sind die LeRo Food GmbH & Co. KG (Landkreis Leipzig), Burgenlandküche GmbH (Burgenlandkreis), die Volksküche GmbH (Landkreis Mansfeld-Südharz) sowie das mit mehr als 300 Mitarbeitenden größte Unternehmen, die Thurländer Salate und Feinkost GmbH (Landkreis Anhalt-Bitterfeld). Kaffeeröstereien und teeherstellende Betriebe tragen überwiegend als kleine Unternehmen zur Herstellung sonstiger Lebensmittel in Mitteldeutschland bei.

## Rohstoffbasis

Im Wirtschaftsjahr 2019/20 produzierten deutsche Unternehmen aus 27 Mio. Tonnen Zuckerrüben 4,3 Mio. Tonnen Zucker. Diese Menge ist 2020/21 leicht auf 4,1 Mio. Tonnen gesunken (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021; Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b; Verein der Zuckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021). Auf 25.000 Hektar im Umkreis von 60 Kilometern um die Zuckerfabrik in Zeitz werden Zuckerrüben angebaut (Verband Sächsisch-Thüringischer Zuckerrübenanbauer e.V. (VSTZ) ohne Jahr). Sachsen-An-

halt ist mit einer durchschnittlichen Erntemenge von 2,8 Mio. Tonnen Zuckerrüben pro Jahr (2014-2019) eine der wichtigsten Anbauregionen Deutschlands. Im Mitteldeutschen Revier liegen die Hauptanbauggebiete in der Leipziger Bucht und im Altenburger Land (Schulze und Schneider 2021). Die Züchtung neuer Zuckerrübensorten kann zur Anpassung an klimatische Veränderungen (z.B. Trockenheit, Hitze) beitragen. Auch Krankheiten, die die Pflanze schädigen, werden durch Züchtungsprojekte der Rübenanbauverbände und der deutschen Zuckerbetriebe beforscht und behandelt. Die KWS SAAT SE & Co. KGaA ist in diesem Segment Marktführer. Zusätzlich werden Fragen zur Bodenbearbeitung, dem Humusaufbau oder zur mechanischen Unkrautbekämpfung bearbeitet. Durch den Betrieb von eigenen Agrarbetrieben können Zuckerhersteller ihre Rohstoffgrundlage teilweise selbst decken, aber auch Anbaumethoden erproben und weiterentwickeln. Die Intensität des Rübenanbaus wird sich langfristig reduzieren, da durch klimatische Veränderungen mit geringeren Erträgen zu rechnen ist. Damit wird die Verteuerung nachwachsender Rohstoffe einhergehen (IV\_MB0080).



Sachsen-Anhalt ist wichtige Anbauregion für Zuckerrüben

## Verarbeitung

Kernelement der Zuckerproduktion ist die Kreislaufwirtschaft. Sie charakterisiert sich durch die stoffliche und energetische Nutzung anfallender Nebenprodukte und Reststoffe. In Zeitz wird dies durch die Kombination mit einer Weizenstärke- und Bioethanolanlage sowie der Futtermittelproduktion demonstriert.

Zur Zuckerherstellung werden die Rüben, wie in Abbildung 16 dargestellt, zunächst gewaschen, zerkleinert und mit Wasser und Kalkmilch behandelt. Beim Auspressen entsteht der zuckerhaltige Dünnsaft. Zurück bleiben die Rübenschnitzel (Südzucker AG 2019). Der Dünnsaft wird im Verdampfer vom Wasseranteil befreit. Dabei entsteht sogenannter Dicksaft, der weiterverarbeitet oder zur Herstellung von Bioethanol genutzt werden kann (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b). Bei der Raffination wird aus dem Dicksaft Kristallzucker gewonnen. Die Produktionsmengen der Haupt- und Nebenprodukte im Zuckerwerk Zeitz sind in Tabelle 23 dargestellt. Die im letzten Schritt zurückbleibende Melasse mit einem Restsaccharosegehalt von 40 bis 50 Prozent ist ein vielseitig nutzbarer Reststoff, z.B. zur Produktion von Spirituosen, Hefe, als Nahrungsergänzungsmittel, Nährmedium und Fermentationsrohstoff in der Biotechnologie, zur Herstellung von Kraftstoffen oder als Futtermittel (DMH Agrar GmbH 2020). Aus 6,2 Tonnen Zuckerrüben entstehen, bezogen auf die Trockenmasse, eine Tonne Zucker, 150 Kilogramm Melasse und etwa 400 Kilogramm Rübenschnitzel (Verein der Zuckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021; PiC GmbH 2019). Für die Produktion muss eine zuverlässige Energieversorgung gewährleistet werden, die durch die Nähe zu den Braunkohleabbaugebieten bisher standortbestimmend war. Die zukünftige Verfügbarkeit von Energie ist eine wichtige Frage der Zuckerbetriebe.

### **Biotech-Unternehmen Solugen aus Texas produziert 10.000 Tonnen synthetischer Chemikalien pro Jahr**

Das Unternehmen entwickelt und züchtet Enzyme, die Zucker in chemische Produkte umwandeln. Auf Basis von Solugen-Chemikalien entstehen Beton, Reinigungs- und Düngemittel – und sie helfen bei der Wasseraufbereitung.

Daneben sind Transport und Lagerung der geernteten Rüben entscheidende Kostenfaktoren (IV\_MB0080).

Hauptrohstoffe für die Süßwarenerzeugung sind neben Zucker und Rohkakaobohnen, Milchpulver und Nüsse. Nüsse und Rohkakaobohnen werden aus dem Ausland importiert, Kakao insbesondere aus Ghana, der Elfenbeinküste, Ecuador und Indonesien. Durch die klimatischen Veränderungen werden erhebliche Auswirkungen auf das Wachstum von Kakaorohpflanzen prognostiziert, sodass die Rentabilität des Anbaus in Zukunft infrage zu stellen sein wird (Schroth et al. 2016). Süßwarenbetriebe werden zukünftig wohl mit Einschränkungen der Rohstoffverfügbarkeit eines Hauptrohstoffs konfrontiert sein. Dem kann mit einem neuen Verfahren zur Herstellung kakaofreier Schokolade, basieren auf einer biotechnologischen Methode, begegnet werden. Hierbei wird aus dem Rückstand der Ölgewinnung (Ölkuchen) mithilfe bestimmter Mikroorganismen eine Substanz mit dem Geschmacksprofil von Kakao erzeugt (Boldt 2021).

Inhaltsstoffe und Verarbeitungswege von Süßwaren sind aufgrund der Vielzahl an Produkten sehr unterschiedlich. Exemplarisch dafür wird die Herstellung von Schokolade und gefüllten Pralinen in Abbildung 17 schematisch dargestellt.

### **Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe**

Melasse aus der Zuckerherstellung ist vielseitig nutzbar, z.B. zur Produktion von Spirituosen, Hefe, als Nahrungsergänzungsmittel oder als Substrat in der Biotechnologie. Außerdem besteht die Möglichkeit, aus Melasse hochwertige Proteinkomponenten zu isolieren, bakterielle Mikrozellulose als veganen Lederersatz herzustellen oder Tenside für Kosmetika zu erzeugen (Gaida et al. 2013). Eine Mischung von Melasse und Rübenschnitzeln dient zudem als energiereiches Futtermittel. In der Zuckerherstellung hat sich ein kreislauforientiertes Denken etabliert: Rübenblätter und Calciumcarbonat (Kalk) werden wieder als Dünger genutzt. Auch die abgewaschene Erde wird dem Acker wieder zugeführt. Das Rübenwasser wird für die Wäsche und andere Herstellungsprozesse genutzt. Die effiziente Nutzung von Wasserdampf und Prozesswärme ist wesentlich zur Kostenminimierung. Als Hauptenergieträger werden in Zuckerfabriken Erdgas und Kohle genutzt. Der Gesamtenergiebedarf der Zuckerfabriken lag 2019/20 in Deutschland bei 28 Mio. GJ.

### **Braskem + Sojitz – Joint Venture für Bio-MEG aus Zucker**

Mit dem Mosaik-Verfahren wird aus Zucker über chemische Reaktion Glycolaldehyd und daraus Monoethylenglykol als Grundstoff für die Chemie- und Kunststoffindustrie erzeugt. Das Nebenprodukt Monopropylenglykol kann z.B. in der Herstellung von PU-Harzen eingesetzt werden.

### **Kakaofreie Schokolade durch Fermentation des Presskuchens von Sonnenblumenkernen**

Nach einer umfangreichen Analyse der Aromen von Kakaobohnen konnte das Münchner Start-up NXFoods passende Zutaten identifizieren. Darunter ist unter anderem ein Nebenprodukt der Ölproduktion, der sogenannte Ölkuchen. Mit Hilfe mikrobieller Präzisionsfermentation, das vom Start-up QOA entwickelt wurde, gelang bereits die Nachbildung einer aromatischen kakaofreien Schokolade im Labormaßstab.

### **Futtermittel für die Nutztierhaltung**

Der Großteil des Futterbedarfs stammt aus Grund- und Raufutter (Gras, Silomais oder Hackfrüchte) und wird von den Tierhaltungsbetrieben selbst erzeugt und unmittelbar verfüttert. Außerdem kaufen Tierhaltungsbetriebe gewerblich hergestelltes Mischfutter zu, darunter Alleinfutter und Ergänzungsfutter zur Mischung mit dem hofeigenen Getreide oder Mineralfutter. Der verbleibende Rest wird mit hofeigenem und zugekauftem Getreide und zugekauften Einzelfuttermitteln wie Soja- und Rapsschrot abgedeckt.

Die Energiekosten machen etwa 19 Prozent der Gesamtproduktionskosten aus. Der Energieverbrauch liegt bei 25,5 Kilowattstunden pro 100 Kilogramm Zuckerrüben. Trotz stetiger Optimierung der Energieeffizienz bleibt der Energieverbrauch wegen mehrstufiger Erhitzungsprozesse hoch (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b; Verein der Zuckerindustrie und Wirtschaftliche Vereinigung Zucker 2021).

„Im Moment sind Hülsenfrüchte nur Spartenprodukte, denn bei gleicher Flächenbeihilfe für Weizen entscheiden sich alle Landwirte für die höheren Erträge von Weizen.“ (IV\_MB0099)

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage zu Beginn der COVID19-Pandemie wurde ab April 2020 verstärkt Bioethanol aus Dicksaft erzeugt, um die Nachfrage nach Desinfektionsmitteln sicherzustellen. Mengenmäßig war jedoch Getreide der bedeutendere Ausgangsstoff (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020b).

Haupt- oder Nebenprodukt	Tonnen (2019)	
	von	bis
Zucker	220.000	270.000
Melasse	41.000	51.000
Zuckerrübenschnitzel	151.000	185.000
Carbokalk	59.000	73.000

Tabelle 23: Jährliche Mengen anfallender Haupt- und Nebenprodukte bei der Zuckerproduktion in Zeit  
Quelle: Südzucker AG 2019

Alternative Nutzungsoptionen für Rübenschnitzel können die Verwendung als funktioneller bioabbaubarer Füllstoff oder als papierähnliches Verpackungsmaterial sein. Denkbar ist auch die Anwendung in neuartigen Werkstoffen, beispielsweise als Dämmmaterial. Rübenschnitzel können zudem in einer Bioraffinerie-Kaskade aufgeschlossen und chemisch modifiziert werden. Dabei entstehen z.B. Mikrozellulosefasern, die als Stabilisatoren genutzt werden können oder Arabinose, die als Zuckeraustauschstoff angewendet werden kann (PiC GmbH 2019).

Der Zuckerverbrauch in Westeuropa wird nach Einschätzungen der Hersteller zukünftig sinken, deshalb müsse sich die Produktion diesem Trend anpassen. Neben Bioethanol ist die Nutzung von Zucker im industriellen Kontext eine denkbare Option, dazu zählt beispielsweise die Produktion von Isomalt. Die Verwendung von Zucker in der Chemieindustrie als Rohstoff gilt derzeit noch als Nische. Zwar kann Zucker mithilfe chemischer Modifikation in chemische Grundstoffe gewandelt werden, durch die zahlreichen Prozessschritte und den hohen Energieverbrauch bei der Herstellung ist Zucker bislang aber ein teurer, edler Rohstoff. Als weiteres Zukunftsthema werden Verpackungen auf Basis nachwachsender Rohstoffen diskutiert, z.B. stärke- und zuckerbasierte Produkte, die für Zuckerunternehmen ein zukünftiges Geschäftsfeld bieten können (IV\_MB0080). In Deutschland werden schon heute 15.400 Hektar Ackerfläche zum Anbau zuckerhaltiger Rohstoffe für die industrielle Nutzung bewirtschaftet (Knauer 2019). In der Lebensmittelindustrie wird ein gewisser Teil des Zuckers und der Stärke in reiner oder modifizierter Form weiterverarbeitet. In der Biotechnologie spielt Zucker als Substrat für Mikroorganismen eine wichtige Rolle. In Gärungsprozessen können Ethanol, Milchsäure und Enzyme hergestellt werden. Andererseits kann Zucker oder Stärke auch als Rohstoff für biotechnologische Umwandlungen z.B. in Biopolymere genutzt werden. Dabei entsteht z.B. der neuartige biobasierte, bioabbaubare Kunststoff Polyhydroxybuttersäure (PHA), der zu Verpackungsfolien oder medizinischen Fäden verarbeitet werden kann. Polymilchsäure (PLA) ist ein weiterer Kunststoff, der biotechnologisch durch Fermentation von Stärke zu Milchsäure und anschließender Polymerisierung produziert wird. PLA findet sich in verschiedenen Kunststoffprodukten (Plastiktüten, Trinkbecher, Besteck, Strohhalme) und macht neben Stärkeblends den größten



Anteil biobasierter Kunststoffe aus. Ein weiterer Stoff, der aus fermentierter Milchsäure erzeugt werden kann, ist Acrylsäure. Die Polymerisierung zu Polyacrylat ist eine Möglichkeit zur Herstellung von Acrylglas und Lacken sowie Klebstoffen oder saugfähigen Polyacrylaten für Windeln und andere Hygieneprodukte. Die Fermentation von Zucker zu Ethanol bietet außerdem die Möglichkeit zur Herstellung von Ethylen. Aus Zuckerrohr produzieren brasilianische Industriebetriebe bereits 200.000 Tonnen Ethylen pro Jahr. Ethylen ist ein Baustein für die Erzeugung von Polyvinylchlorid (PVC) und Polypropylen (PP) (Knauer 2019). Der Grundbaustein Zucker findet sich darüber hinaus bei der biotechnologischen Herstellung von Tensiden. Der Chemiekonzern Evonik errichtet eine Produktionsanlage für solche biobasierten Tenside. Rohstoffe hierfür sind neben reinem Zucker auch stärkehaltige Reststoffe aus der Maisverarbeitung. Dabei wird die Stärke durch chemische oder enzymatische Hydrolyse zu Zucker abgebaut (Müller-Arnold 2022).

In der Süßwarenindustrie entstehen bei der Verarbeitung von Nüssen, Kakao und Rohmassen relevante Reststoffströme wie Schalen und Fettfraktionen, die bisher überwiegend über den Gewerbemüll entsorgt werden (Gaida et al. 2013). Kakaoschalen eignen sich als Sekundärrohstoff zur Herstellung von Antioxidantien, Natur-Farbstoffen, wasserbasierten Klebstoffen, Fermentationsmedien oder Verbundwerkstoffen in Form von Faser oder Füllstoffen (Mahro et al. 2008). Die Nutzung der Faserbestandteile zur Herstellung von Papier hat sich als Geschäftsfeld etabliert (RAUSCH Verpackung GmbH 2020). Auch die Gewinnung von Kakaopulver aus den Kakaoschalen bietet Perspektiven (Bioökonomie.de 2018).

## 4.6 Herstellung von Futtermitteln

### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Futtermitteln“ C 10.9 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) alle Unternehmen und landwirtschaftlichen Betriebe, die Mischfutter sowie Einzel- und Ergänzungsfutter herstellen. Neben der Produktion von Futter für Nutztiere C 10.91 (Rinder, Schweine, Geflügel etc.) integriert diese ebenso die Futterproduktion für Heimtiere C 10.92 (Hunde, Katzen, Nagetiere, Reptilien etc.). Die Betriebe sind typischerweise in einer der beiden Unterkategorien tätig. Aus hygienischen futtermittelrechtlichen Gründen sind unterschiedliche Produktionslinien für die Herstellung von Heim- und Nutztierfutter erforderlich. Lediglich einzelne Großbetriebe, die deutschlandweit und international agieren, erfüllen diese Bedingung an bestimmten Standorten.

Die Rohstoffe für die Futtermittelindustrie (im Folgenden FMI) liefern landwirtschaftliche Betriebe und die Lebensmittelwirtschaft. Nebenprodukte und Reststoffe aus der Lebensmittelverarbeitung werden bislang vielfach als Futtermittel genutzt, so z.B. Rapsextraktionsschrot aus Ölmühlen, Brotreste aus der Backwarenindustrie, Schlachtabfälle aus der Fleischindustrie, Schalen aus der Gemüse- und Kartoffelverarbeitung, Rübenschnitzel aus der Zuckerherstellung oder die bei der Milchverarbeitung anfallende Molke.

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Deutschlandweit arbeiteten im Jahr 2019 etwa 19.400 Menschen in mehr als 900 Betrieben in der Futtermittelindustrie. Diese erwirtschaftete einen Umsatz von 14,8 Mrd. Euro. Große Unternehmen dominieren die Futtererzeugung (Statistisches Bundesamt 2022f). Das umsatzstärkste Unternehmen der Branche ist die DEUKA Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG mit Sitz in Düsseldorf und insgesamt 13 Standorten in Deutschland. 2020 stellte die DEUKA 2,6 Mio. Tonnen Futter her. Das Unternehmen ist sowohl im Bereich Nutztier- als auch Heimtiernahrung aktiv (Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG 2022).

Das Gesamtfutteraufkommen für Nutztiere lag 2019/20 in Deutschland bei 192,2 Mio. Tonnen an marktgängigen<sup>19</sup> und hofeigenen<sup>20</sup> Futtermitteln (siehe Abbildung 19). Mit Blick auf die marktgängigen und im Inland erzeugten Futtermittel ist Deutschland der zweitgrößte Produzent Europas. 3,2 Prozent der in Deutschland erzeugten Futtermittel wurden exportiert, vorwiegend Futtergerste und Futterweizen (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g).

7,2 Mio. Tonnen und damit knapp 20 Prozent der Gesamtmenge der in Deutschland verfütterten marktgängigen Futtermittel wurden 2019/20 importiert. Auffällig hoch ist dabei der Anteil an importierten pflanzlichen Futtermitteln aus Verarbeitungsprozessen (z.B. Nebenprodukte aus Brauerei- und Brennereiprozessen, Ölkuchen und Schrote). Betrachtet man nicht die absoluten Mengen, sondern bezieht die Futtermittelmenge auf den Anteil an verdaulichem Eiweiß, liegt der Importanteil marktgängiger Futtermittel bei knapp 44 Prozent.<sup>21</sup>

19 Mit marktgängigen Futtermitteln wird Handel betrieben. Dazu zählen Primärfuttermittel (Getreide, Hülsenfrüchte etc.), pflanzliche Futtermittel aus der Verarbeitung (Nebenprodukte aus Brauereien, Stärkeherstellung sowie Ölschrote und -kuchen etc.) oder tierische Futtermittel (Magermilchpulver, Molke etc.) Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g.

20 Hofeigene bzw. nicht-marktgängige Futtermittel werden im landwirtschaftlichen Betrieb erzeugt und dort direkt verfüttert. Inbegriffen sind z.B. Kartoffeln, Silomais, Gras (Heu, Silage, frisch) oder Zwischenfrüchte Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g.

21 Naturalwert: Gesamtmenge des Futtermittels in Tonnen. Bei der Angabe in verdaulichem Eiweiß bezieht sich dagegen die Futtermittelmenge auf den durchschnittlichen Eiweißgehalt des Futtermittels.

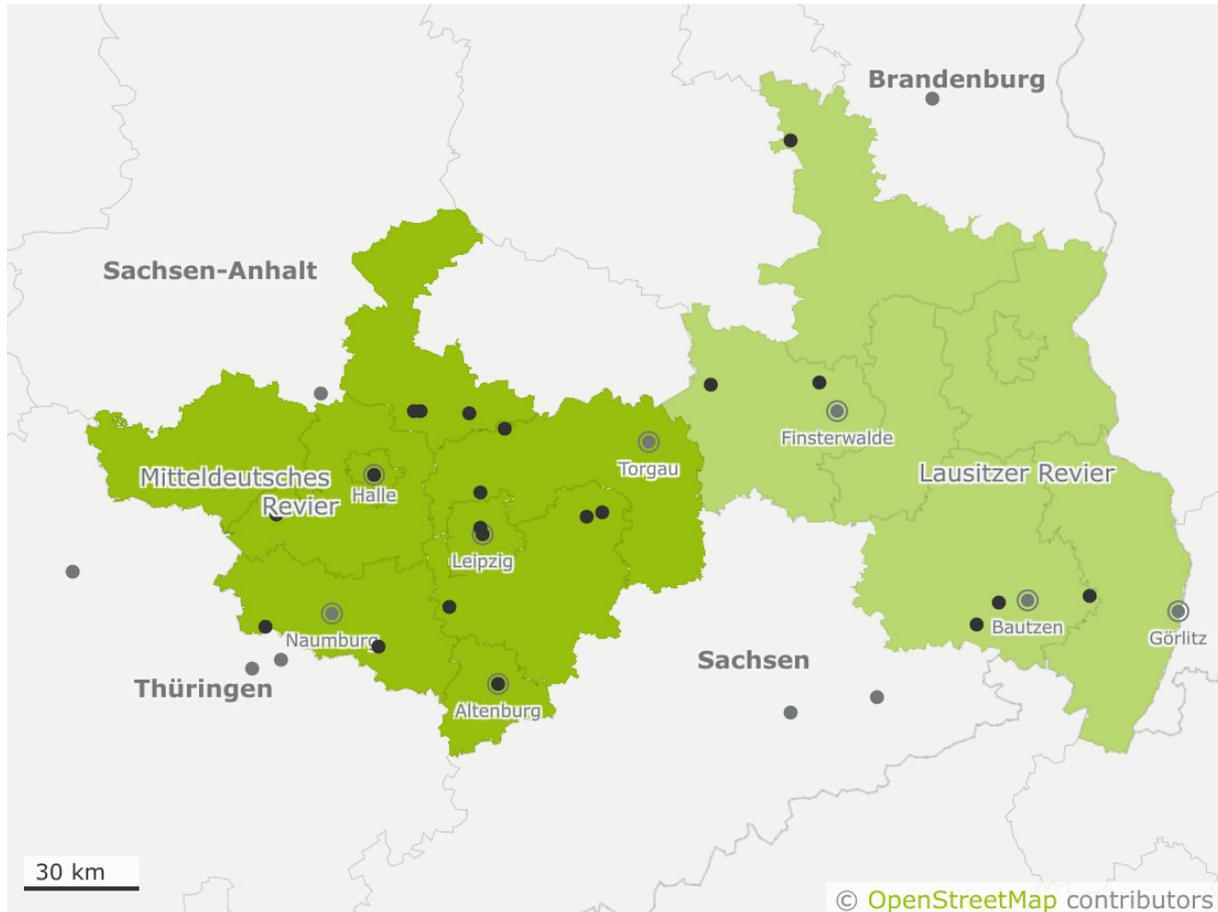


Abbildung 17: Standorte der Branche Herstellung von Futtermitteln in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

Dabei handelt es sich hauptsächlich um Soja- und Rapsextraktionsschrot (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g). Eiweißreiches Sojaextraktionsschrot wird ausschließlich aus dem Ausland und vorwiegend aus Südamerika importiert.

Eiweißfutter ist essenziell zur Erzeugung von Eiern, Fleisch und Milch. Regionale, eiweißreiche Futtermittel (Hülsenfrüchte wie Futtererbsen, Ackerbohnen, Lupinen, Luzerne) eignen sich aus zwei Gründen nicht zur vollständigen Substitution von Sojaschrot. Einerseits reichen die im Inland erzeugten Mengen nicht aus, denn für die Landwirte lohnt sich der Anbau von Hülsenfrüchten selten. Gründe dafür sind geringere Erträge, fehlende Ertragssicherheit und schwankende Subventionierung (IV\_MB0099). Andererseits fehlen Leguminosen bestimmte essenzielle Aminosäuren, die beispielsweise für Milchkühe notwendig sind. Durch Mischung mit Rapsextraktionsschrot kann keine vollständige Eiweiß-Aufnahme erreicht werden. Rapsextraktionsschrot ist eine kostengünstige Futtermittelalternative sowohl für Schweine als auch für Rinder. Es kann ohne Leistungseinbußen verfüttert werden (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2018). Der Einsatz heimischer Sojabohnen ist, um eine optimale Verwertung zu erreichen, ohne Aufbereitung nicht möglich. Darüber hinaus ist der Eiweißgehalt regionaler Sojabohnen geringer (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2019; Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020a).

Im Kontext des Importanteils eiweißhaltiger Futtermittel am Gesamtfuttermittelaufkommen wird die Eiweißlücke thematisiert. Damit wird die importierte Menge eiweißhaltiger Futtermittel aus Raps- und Sojaextraktionsschrot beschrieben (Deutscher Verband Tiernahrung e.V. DVT 2021). Die Eiweißlücke hat sich in den letzten Jahren verringert und betrug 2017/18 noch etwa 64 Prozent (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g). Nachhaltigkeit gewinnt in dem Zusammenhang an Bedeutung. Mischfuttermittelunternehmen etablieren mitunter eigene Handelsbezie-

hungen zu südamerikanischen Betrieben (IV\_MB0099). Insbesondere nicht-gentechnisch verändertes Soja wird zunehmend nachgefragt (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020a).

Insgesamt werden zur Ernährung der etwa 200 Millionen Nutztiere in Deutschland ca. 60 Prozent der Agrarfläche zur Futtermittelgewinnung genutzt. Etwa jeweils fünf Mio. Hektar unterliegen ackerbaulicher Nutzung und Grünlandnutzung (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2020b). Die verfügbaren Mengen und die Preisentwicklung für Futtermittel sind von der Qualität und den Erträgen der landwirtschaftlichen Ernte abhängig. Dürreperioden und andere Extremwetterereignisse hatten in den vergangenen Jahren Ernteauffälle zur Folge. Steigende Rohstoffpreise von 20 bis 40 Prozent sind marktbestimmend und erhöhen auch die Preise der Futtermittel. Die Kosten für Futtermittel wirken maßgeblich auf die Wirtschaftlichkeit und den Fortbestand der Nutztierhaltung (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020a). Dies verstärkt den ohnehin zu beobachtenden Wandel in der Landwirtschaft hin zu sinkenden Tierbestandszahlen. Entsprechend sinkt die Nachfrage nach Futtermitteln für Nutztiere, was sich auf die Futtermittelbetriebe auswirkt (IV\_MB0049). Dabei ist zu beachten, dass die Umsätze im Jahr 2021 durch flächendeckende Kostenerhöhung angestiegen sind, obwohl die Absätze stagnieren oder rückläufig sind (IV\_MB0049, IV\_MB0099).



Körner zur Verfütterung

Die Kosten für Futtermittel wirken maßgeblich auf die Wirtschaftlichkeit und den Fortbestand der Nutztierhaltung (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020a). Dies verstärkt den ohnehin zu beobachtenden Wandel in der Landwirtschaft hin zu sinkenden Tierbestandszahlen. Entsprechend sinkt die Nachfrage nach Futtermitteln für Nutztiere, was sich auf die Futtermittelbetriebe auswirkt (IV\_MB0049). Dabei ist zu beachten, dass die Umsätze im Jahr 2021 durch flächendeckende Kostenerhöhung angestiegen sind, obwohl die Absätze stagnieren oder rückläufig sind (IV\_MB0049, IV\_MB0099).

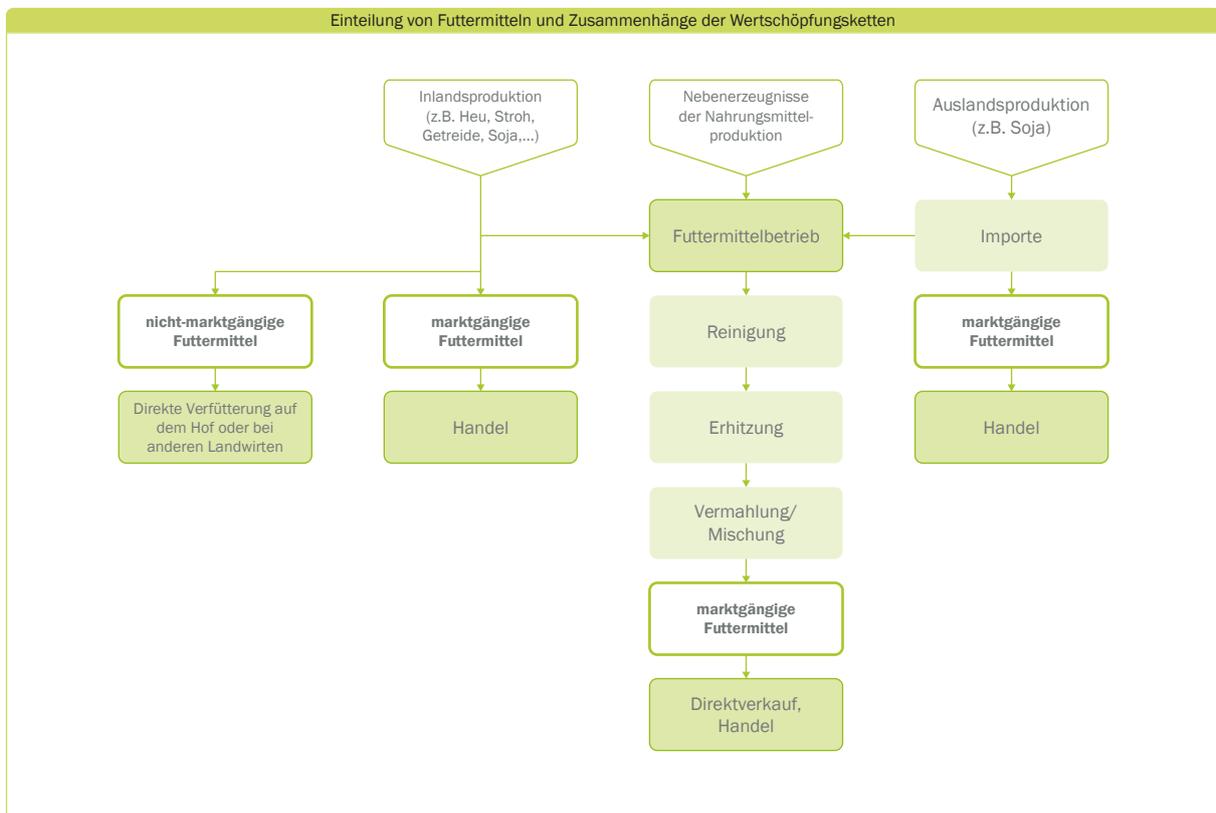


Abbildung 18: Einteilung von Futtermitteln und Zusammenhänge der Wertschöpfungsketten  
Quelle: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2020a

## Wirtschaftliche Bedeutung im Revier

Im Mitteldeutschen Revier liegt der Anteil der FMI an der Ernährungswirtschaft bezogen auf die Beschäftigung mit etwa 800 Beschäftigten bei ca. fünf Prozent. Der Lokalisationskoeffizient weist auf eine strukturelle Besonderheit des Sektors im Vergleich zu den ostdeutschen Flächenländern hin (vgl. Tabelle 24). Deshalb zählt der Wirtschaftszweig zu den Potenzialbranchen in Mitteldeutschland. Die Futtermittelindustrie ist zu 100 Prozent der Bioökonomie zuzuordnen. In Abbildung 18 sind die identifizierten Betriebe dieses Wirtschaftszweigs in den Revieren vermerkt. Außerhalb der Region wurde auf die vollständige Listung aller Betriebe verzichtet und stattdessen nur größere Betriebe vermerkt.

Herstellung von Futtermitteln – Potenzialbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	14	19
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	200	800
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	31,3	145,5
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,07	1,84
Kernergebnisse:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Nutztier- und Heimtierfutter bedeutend</li> <li>• Futtermittelherstellung eng an regionale Kreisläufe geknüpft (z.B. Ölmühlen, Zuckerfabriken)</li> <li>• Innovative Akteure im Bereich Insektenproteine</li> <li>• regionale Futtermittel-Stoffströme zukünftig als Feedstock für Bioraffinerien denkbar</li> </ul>

Tabelle 24: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung von Futtermitteln  
Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Wie in Tabelle 24 ersichtlich, zählt die Branche in Mitteldeutschland 19 Betriebe (3 davon im Heimtierfutterbereich) mit insgesamt 800 Beschäftigten und einem Gesamtumsatz von knapp 150 Mio. Euro. Mittelständische Unternehmen dominieren sowohl für Heimtierfutter als auch Nutztierfutter, wie z.B. die Altenburger Kraftfutterwerk und Getreidehandel (ALKA) GmbH, Hohburg Mineralfutter GmbH und die Agrar Handelsgesellschaft Salzfurkapelle GmbH & Co. KG. Das Großunternehmen DEUKA GmbH & Co. KG hat seinen Hauptsitz der Region Ost in Herzberg (Kreis Elbe-Elster) und zusätzlich zwei weitere Standorte an den Reviergrenzen in Könnern und Erfurt. Die Futalis GmbH (Kreis Leipzig) ist ein wichtiges Unternehmen zur Herstellung von Heimtiernahrung.

Die Futtermittelproduktion ist zur Minimierung der Transportkosten an regionale Kreisläufe geknüpft. Einkaufsradien für die Rohstoffe belaufen sich auf max. 50 km. Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe u.a. aus der Nahrungsmittelindustrie werden ebenfalls von den nächstgelegenen Produzenten, meist im Umkreis von max. 200 Kilometer bezogen (z.B. Ölmühlen, Zuckerfabriken, Ethanolproduktionsstätten). Ölmühlen vertreiben die Rückstände aus der Ölherstellung (Ölkuchen/Ölschrot) regional, deutschlandweit und international und erwirtschaften damit einen nennenswerten Umsatzanteil (IV\_MB0113). Futtermittelhersteller setzen mittlerweile verstärkt auf Raps- und Son-

nenblumenkernschrot, um Sojaschrot zu substituieren.<sup>22</sup> Ergänzungsfuttermittel, das in kleineren Mengen zugesetzt wird, stammt von überregionalen Spezialbetrieben (IV\_MB0049, IV\_MB0099).

In Tabelle 25 sind die Produktionsmengen von Mischfutter in den ostdeutschen Bundesländern zusammengefasst. Zum Großteil werden in der Region Ost Futtermittel für Mastgeflügel und Legehennen produziert. Die 1,7 Mio. Tonnen machen knapp 30 Prozent der in Deutschland produzierten Futtermittel in diesem Segment aus. Danach folgen jene für Schweine und Rinder. Deren Anteil an der nationalen Gesamtproduktion liegt bei je unter 10 Prozent. In Sachsen-Anhalt werden rund 380.000 Tonnen Mischfuttermittel für Schweine und Rinder produziert (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021h). Diese Mengen sind im Vergleich zu den anderen Bundesländern relativ hoch. Dies deutet auf die ausgeprägte Nutztierhaltung in diesem Bundesland hin.

Mischfutter nach Nutzungsart	Sachsen [t]	Sachsen-Anhalt [t]	Thüringen [t]	BE/BB/MV [t]	Region OST [t]	Deutschland[t]
Für Rinder und Kälber	102.185	152.322	71.840	240.605	572.938	7.312.993
Für Schweine	182.661	231.935	116.001	439.375	969.972	9.808.376
Für Legehennen und Mastgeflügel	-	-	-	-	1.697.131	6.355.734

Tabelle 25 Gesamterzeugung der Mischfutterbetriebe nach Nutzungsart und Bundesland im Wirtschaftsjahr 2020/21, Angaben in Tonnen; BE/BB/MV = Berlin/ Brandenburg/Mecklenburg-Vorpommern. Quelle (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021h)

## Rohstoffbasis

Die Rohstoffe der FMI stammen für Nutztierfutter von landwirtschaftlichen Betrieben. Hofeigene Nutztierfuttermittel sind z.B. Kartoffeln (auch Schälabfälle), Futterhackfrüchte, Silomais, Gras (entweder frisch, als Silage oder Heu), Stroh oder Zwischenfrüchte sowie Stoppel- oder Winterrüben. Unter den marktgängigen Futtermitteln ist der wichtigste Rohstoff Getreide, insbesondere Weizen, Gerste, Roggen, Mais, Triticale und Hafer. Außerdem zählen dazu Ölsaaten, Hülsenfrüchte wie Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen oder Verarbeitungsnebenprodukte auf pflanzlicher Basis wie Trester, Kleie, Melasse, Rübenschnitzel, Pülpe, Soja sowie Öle/Fette oder auf tierischer Basis, z.B. Magermilchpulver, Molke, Vollmilch. Tabelle 26 führt eine Unterscheidung der Futtermittel hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe auf.

Futtermittelart für Nutztiere	Beispiele
Stärkehaltige	Getreide: Weizen, Roggen, Mais, Hafer etc. oder Kartoffeln, Maniok, Hirse, Erbsen
Ölhaltige	Soja-, Raps-, Sonnenblumenöl
Eiweißfuttermittel (min. 35% Eiweiß)	Sojabohnen, Nebenprodukte der Ölextraktion (sog. Extraktionsschrot) aus z.B. Soja, Raps, Lupine oder aus der Alkohol- oder Biokraftstoff-erzeugung (Schlempe, Treber, Bierhefe), (in Deutschland heimische: Leguminosen wie Erbse, Lupine oder Ackerbohne)

22 Heimische Ölschrote müssen durch Zusätze zur Erhöhung des Proteingehalts verbessert werden (IV\_MB0113).

Futtermittelart für Nutztiere	Beispiele
Rau-/Grün-/Grobfutter (Verfütterung der gesamten Pflanze)	Gras, Mais, Getreide, Leguminosen, Rüben, Stroh
Zusatzstoffe	Vitamine, Aminosäuren, Mineralstoffe (Ca, P, K, Na, Mg, Cl, S), Spurenelemente (Fe, Cu, I, Mn, Mo, Se, Zn), Grit (Kalk für Geflügel)
Andere	Kleie, Melasse, Rübenschnitzel, Kartoffeleiweiß, Maiskleber, Fischmehl

Tabelle 26: Einteilung von klassischen Futtermitteln für Nutztiere nach Inhaltsstoffen

Auch die verschiedenen physiologischen Anforderungen der Tierarten sind zu berücksichtigen. So müssen für Hochleistungskühe zusätzlich energiereiche Futtermittel herangezogen werden.<sup>23</sup> Allesfresser wie Schweine vertragen eine vielfältige Mischung aus Futtermitteln. Zur Grundversorgung ist eine Zusammenstellung aus Getreide, Kleie, Leinsaat, Luzerne, Wurzelgemüse oder Schälabfällen aus der Gemüse- und Kartoffelverarbeitung sowie Grünfutter oder Brotreste geeignet (DLG e. V. 2021). Geflügel ist angewiesen auf Körnergabe, dazu eignen sich z.B. Mais, Weizen und Sonnenblumenkerne. Die Ergänzung mit Kalk ist essenziell für die Bildung von Eiern.

Das Gesamtfuttermittelaufkommen lag in Deutschland im Wirtschaftsjahr 2019/20 bei 192,2 Mio. Tonnen. Hofeigene Futtermittel hatten einen Anteil von 80 Prozent bezogen auf den Naturalwert<sup>24</sup>, aber nur 35 Prozent bezogen auf den Gehalt an verdaulichem Eiweiß (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021h). Hofeigene Futtermittel liefern demnach nicht die nötige Eiweißmenge für die Hochleistungsproduktion von Fleisch, Milch und Eiern (siehe Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland).

Unter den marktgängigen Futtermitteln hat Getreide (v.a. Körnermais und Weizen) den höchsten Anteil am Naturalwert mit 12 Prozent. Ölextraktionsschrot ist nach wie vor der wichtigste Eiweißlieferant im marktgängigen Futtermittel, davon wurden 7,8 Mio. Tonnen verfüttert. Aufgrund des hohen Eiweißgehalts hatten Ölschrote einen Anteil von 34 Prozent am Gesamtfuttermittelaufkommen bezogen auf das enthaltene Eiweiß (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g).

Pflanzliche Futtermittel aus Verarbeitungsprozessen machten den Hauptteil der Importware (4,6% Gesamtfuttermittelaufkommen) aus. Sojaschrot wurde zu 100 Prozent aus dem Ausland importiert, Rapsschrot zu 72 Prozent. Auch 95 Prozent der verfütterten pflanzlichen Öle, etwa ein Drittel des Biertreibers und mehr als ein Fünftel der Schlempe aus der Ethanolproduktion stammen nicht aus Deutschland. Exportiert wurde mit 1,7 Mio. Tonnen Futtergerste und 0,3 Mio. Tonnen Futterweizen, hauptsächlich Getreide (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021g).

In der FMI finden Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe aus der Ernährungs- und Landwirtschaft Anwendung. Die Betriebe sind eng vernetzt mit regionalen Ölmühlen (Extraktionsschrote aus Raps, Soja oder Sonnenblumenkernen) und Zuckerproduzenten (Zuckerrübenschnitzel, Melasse). Außerdem ist Biertreber in der Fütterung von Bedeutung, der entweder vom Landwirt direkt bei der Brauerei abgeholt oder über die Futtermittelproduzenten bezogen und verarbeitet wird. Ergänzungsfuttermittel enthalten Vitamine, Mineralstoffe, Aminosäuren, Futtermittelfette und Harnstoff (IV\_MB0099). Darüber hinaus können Pflanzen mit hohem Polyphenolgehalt (Trauben, Minze,

23 Der Verdauungstrakt von Wiederkäuern ist auf die Verwertung von Gras ausgelegt. Im Falle reiner Weidehaltung und Grobfuttermittelgabe kann die artgerechte Haltung und optimale Versorgung des Tieres gewährleistet werden. Die Inhaltsstoffe aus dem Gras werden im Pansen des Rindes zu passendem Eiweiß umgewandelt. Wenn Trockenprodukte und Silage für die Wintermonate unter optimalen Bedingungen geerntet und verarbeitet wurden, wird einer zu großen Schwankung der Eiweißgehalte bei diesen Futtermitteln vorgebeugt – vgl. Albers 2017

24 Naturalwert: Gesamtmenge des Futtermittels in Tonnen. Bei der Angabe in verdaulichem Eiweiß bezieht sich dagegen die Futtermittelmenge auf den durchschnittlichen Eiweißgehalt des Futtermittels.

Oregano etc.) zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Tiere unter das Futter gemischt werden (IV\_MB0049).

Auch Produktionsüberschüsse oder nicht verkaufte Ware aus der Backwarenindustrie, von Molkereien oder Süßwarenbetrieben können zu Futtermitteln verarbeitet werden. Dieses Geschäftsmodell nutzt ein Unternehmen in Mitteldeutschland, das solche Reststoffe vermahlt und zu Pellets gepresst für die Nutztierernahrung verwendet (BWR Backwaren Recycling GmbH 2021).



Insekten zur Weiterverarbeitung als Futtermittel

Die Aufhebung der Einschränkungen für die Verfütterung tierischer Reststoffe aus Schlachtbetrieben an Schweine oder Geflügel durch die EU im August 2021 bietet Wertschöpfungsoptionen für die Branche. Allerdings fehlt den Mischfuttermittelbetrieben noch eine praktische Herangehensweise zur Verwertung von Schlachtabfällen als Nutztierfutter. Die Anforderungen an Sortenreinheit und Null-Toleranz-Regelungen für Rückstände (verarbeitete Geflügelproteine nur für Schweinefutter und Schweineproteine nur für Geflügelfutter), sind in kleinen bis mittelgroßen Betrieben durch die vorhandenen Produktionsabläufe kaum zu gewährleisten. Außerdem werden diese Reststoffe derzeit mit großen Gewinnen im Sektor Heimtierernahrungsmittel verarbeitet, sodass keine relevanten Mengen für die Nutztierfütterung verbleiben (Wimmer 2021).

Aus den 1,9 Mio. Tonnen Schlachtabfällen in Deutschland wird wie bereits beschrieben hauptsächlich Heimtierfutter hergestellt (Wimmer 2021). Nicht nur Schlachtabfälle, Gemüse und Getreide, sondern auch hochwertige Teile von Nutztieren werden an „Hund und Katze“ verfüttert. Mehrere Millionen Menschen könnten ihren Bedarf an tierischen Lebensmitteln decken, wenn die Fleischmenge im Heimtierfutter um ein Drittel reduziert würde (Okin 2017).

Vor allem die Verfütterung von Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen aus der Lebensmittelindustrie sorgt für ein Spannungsfeld zwischen Ressourceneinsatz und Nutzungsoptionen. Denn die Verfütterung wird als vergleichsweise minderwertiger Rohstoffeinsatz angesehen. Die Verarbeitung zu hochwertigeren Materialien bietet Wertschöpfungspotenziale: So kann beispielsweise Molke statt als Schweinefutter auch als Rohstoff für Tenside (Industriereiniger) oder für den Kunststoff Polymilchsäure (PLA) verwendet werden. Aus Rübenschnitzeln können Verbundwerkstoffe oder aus Ölkuchen durch Fermentation Kakao hergestellt werden (Bioökonomie.de 2017). Auch Erbsenpülpe aus der Gemüseverarbeitung wird aktuell noch verfüttert. Durch ein neues technologisches Verfahren zur Proteingewinnung können daraus auch Nahrungsergänzungsmittel mit hohem Wertschöpfungspotenzial entstehen (IV\_MB0106). Daneben kann die Umstellung des Anbaus von Futtermittelpflanzen auf Pflanzen mit höheren Wertschöpfungspotenzialen das Spannungsfeld verstärken, etwa zur Erzeugung von Biomasse für die Industrie oder neue Nutzpflanzen zur Herstellung von Arzneimitteln, Kosmetika etc. Der Bedarf an Futtermitteln bleibt weiterhin bestehen, insofern Tierbestände nicht deutlich reduziert werden. Relevant für eine abschließende Betrachtung der Nutzungs- und Rohstoffkonkurrenzen sind vor allem die Mengen, die in Zukunft umgeleitet werden.

Eine interessante Option bietet die Nutzung von Insekten als neuartige Futtermittelquelle. Den Einfluss von Insekten (und Algen) im Futter auf die Fleischqualität von Geflügel untersuchten Forschende der Universität Göttingen. Deren Ergebnisse zeigen, dass Soja ohne weiteres durch Insektenmehl ersetzt werden könne (Altmann et al. 2020). Die Herstellung von Insektenproteinen ist ein Musterbeispiel für bioökonomische Ansätze in der Futtermittelerzeugung, denn die Produktion läuft im geschlossenen Kreislauf und Reststoffe werden optimal aufgewertet. Insekten verwerten Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion wie Gemüseabfälle, Brot, Schlachtabfälle, unverwertbare

Reststoffe, auch Mischabfälle, sowie Gülle und andere agrarische Reststoffe als Nahrung. In kurzer Zeit entsteht hochwertiges Protein im Insektenkörper. Die abgeseibten Maden oder Larven von Soldatenfliegen, Mehlwürmern etc. eignen sich in Form von Insektenmehl, extrahiertem Protein oder Fett für die tierische<sup>25</sup> oder menschliche Ernährung. Der Insektenkot lässt sich als Produktionsrückstand abtrennen und als Kohlenstoffdünger für langfristige Düngeoptionen verwenden (Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) 2021). Modulare Systeme für die Eigenproduktion in der Landwirtschaft sind bereits zur Marktreife gebracht und können auf dem Betriebsgelände errichtet werden. Der Strombedarf für die Kultivierung der Insekten kann z.B. durch die Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen verringert werden. Das Modell der Eiweißproduktion im Inland könnte zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Futtermittelsicherung leisten und durch Expansion des Geschäftsmodells zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen (IV\_MB0741). Um Insekten als Futter- und Lebensmittel produzieren und nutzen zu können, bedarf es der Anpassung rechtlicher Vorgaben. Dazu zählen GMP+,<sup>26</sup> QS-Zertifizierung und das europäische und deutsche Futtermittelrecht. Ein erster Schritt zur Vereinfachung dieser Regelungen erfolgte 2017 mit der europäischen Zulassung von prozessiertem Insektenprotein als Futtermittel für die Aquakultur. Im Herbst 2021 wurde Insektenmehl außerdem für die Fütterung von Geflügel und Schweinen zugelassen (DLG e.V. 2022; Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) 2021).

## Verarbeitung

Zur Verarbeitung von Futtermitteln werden verschiedene Rohstoffe, hauptsächlich Getreide, Eiweißrohstoffe und Rohfaserprodukte sowie Ergänzungsfuttermittel wie Mineralstoffe und Vitamine vermahlen und miteinander vermischt. Die Zusammensetzung ergibt sich basierend auf der Grundversorgung mit hofeigenen Futtermitteln individuell für die Abnehmerbetriebe. Futtermittel-expert\*innen stellen auf Basis der Qualität und Menge bspw. der verfütterten Silage, die in einem Auftragslabor analysiert wurde, tierartspezifische Mischungen zusammen. Daneben werden verschiedene Standardmischungen gehandelt, die in größeren Mengen und deshalb zu niedrigeren Preisen hergestellt werden können. Nach der Herstellung wird die Ware an die Tierhaltenden ausgeliefert. Dieser Rhythmus wird an die Kund\*innenbedürfnisse angepasst. Manche Betriebe unterhalten einen eigenen Fuhrpark, um ihren Kund\*innen logistische Dienstleistungen für Abholung und Auslieferung anzubieten (IV\_MB0049; IV\_MB0099; IV\_MB1293).

Die Produktion korreliert hinsichtlich der Mengen mit den Haupterntezeiten (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2019). Lagerkapazitäten sind entscheidende Kostenfaktoren, spielen aber auch für die Aufrechterhaltung einer ganzjährigen Bereitstellung von Futtermitteln eine zentrale Rolle. Manche Landwirt\*innen halten ihre Ernte bei entsprechenden Voraussetzungen im eigenen Lager, um sie einige Monate nach der Ernte an Mischfutterbetriebe zu höheren Preisen verkaufen zu können.

## Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Bei der Futtermittelerzeugung haben Reststoffe in Form sogenannter Getreideabgänge Bedeutung. Diese Getreidestäube sind stärkereich und werden als Kleber an Holzpelletierungsanlagen verkauft (IV\_MB0099). Andere Produktionsreststoffe sind hauptsächlich fehlerhafte Chargen, die die Qualitätsprüfungen nicht bestanden haben und in manchen Fällen zu geringeren Preisen verkauft werden können (IV\_MB0049; IV\_MB0099).

25 Insekten zählen natürlicherweise zur Kost von Allesfressern und sind damit für Schweine, Hühner und viele Speisefische geeignet – vgl. DLG e.V. 2022.

26 GMP+ ist ein Zertifizierungssystem für die Futtermittelherstellung kombiniert aus GMP- (Good Manufacturing Practice) und HACCP-Prinzipien (Hazard Analysis and Critical Control Points): <https://www.gmpplus.org/de/feed-certification-scheme/gmp-fsa-certification/documents/> zuletzt aufgerufen am 29.07.2022

## 4.7 Herstellung von Spirituosen

### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Spirituosen“ C 11.01 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) alle Unternehmen und landwirtschaftlichen Betriebe, die destillierte, genießbare alkoholische Getränke (Whisky, Branntwein, Gin, Korn, Likör usw.) oder Mischgetränke mit Spirituosen herstellen oder sich mit dem Mischen von Spirituosen befassen.

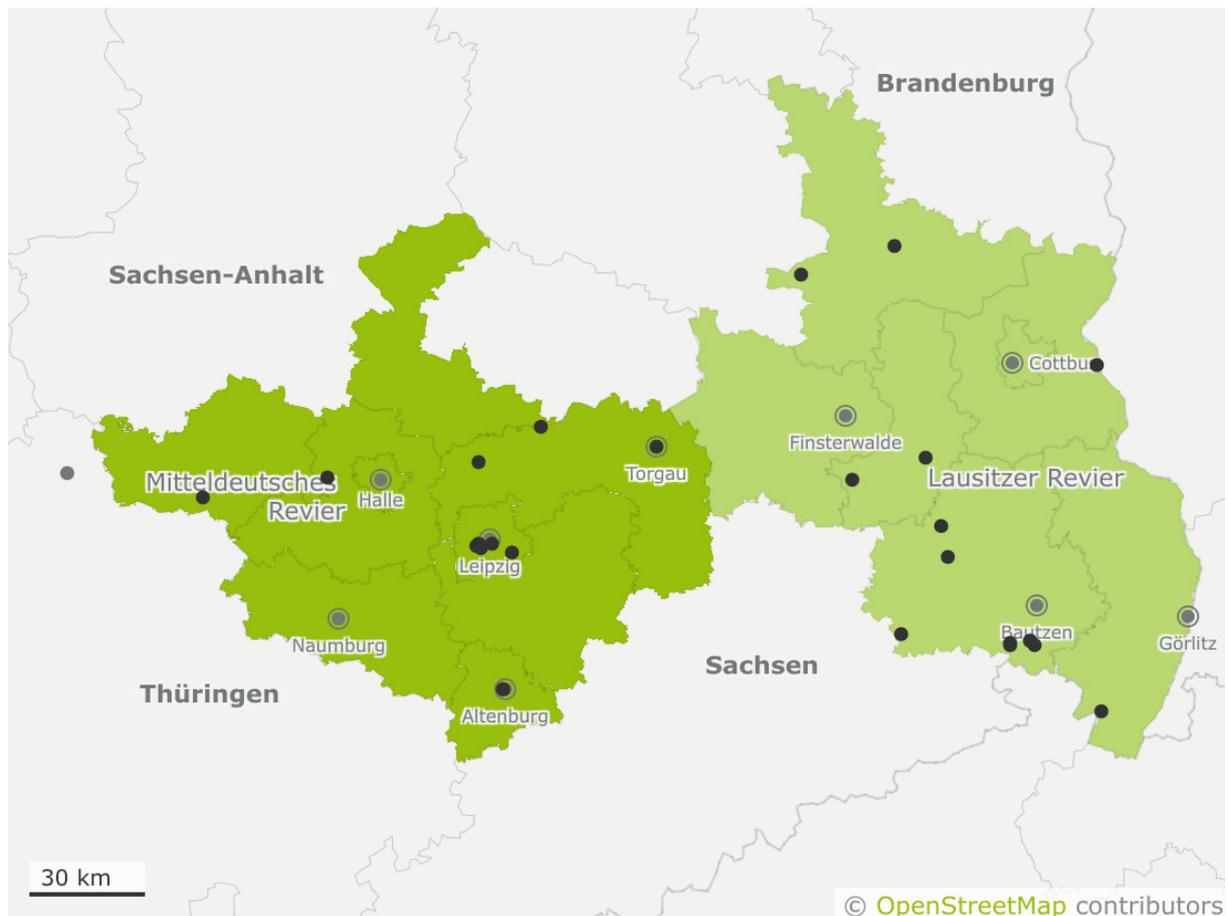


Abbildung 19: Standorte der Branche Herstellung von Spirituosen in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

In Deutschland waren im Jahr 2019 rund 4.000 Personen in 811 Betrieben der Branche beschäftigt. Die Umsätze lagen bei rund 3,4 Mrd. Euro. Die Umsatztendenzen waren in den vergangenen Jahren leicht rückläufig. Die Spirituosenherstellung findet überwiegend in kleinen Betrieben mit weniger als 20 Mitarbeitenden statt. Den größten Anteil der in Deutschland produzierten Spirituosen haben Bitter-, Halbbitter- und Kräuterliköre sowie Wodka und Weinbrand. Der Pro-Kopf-Konsum an Spirituosen in Deutschland lag 2019 bei 5,3 Liter und ist seit 2012 nahezu konstant mit Tendenz

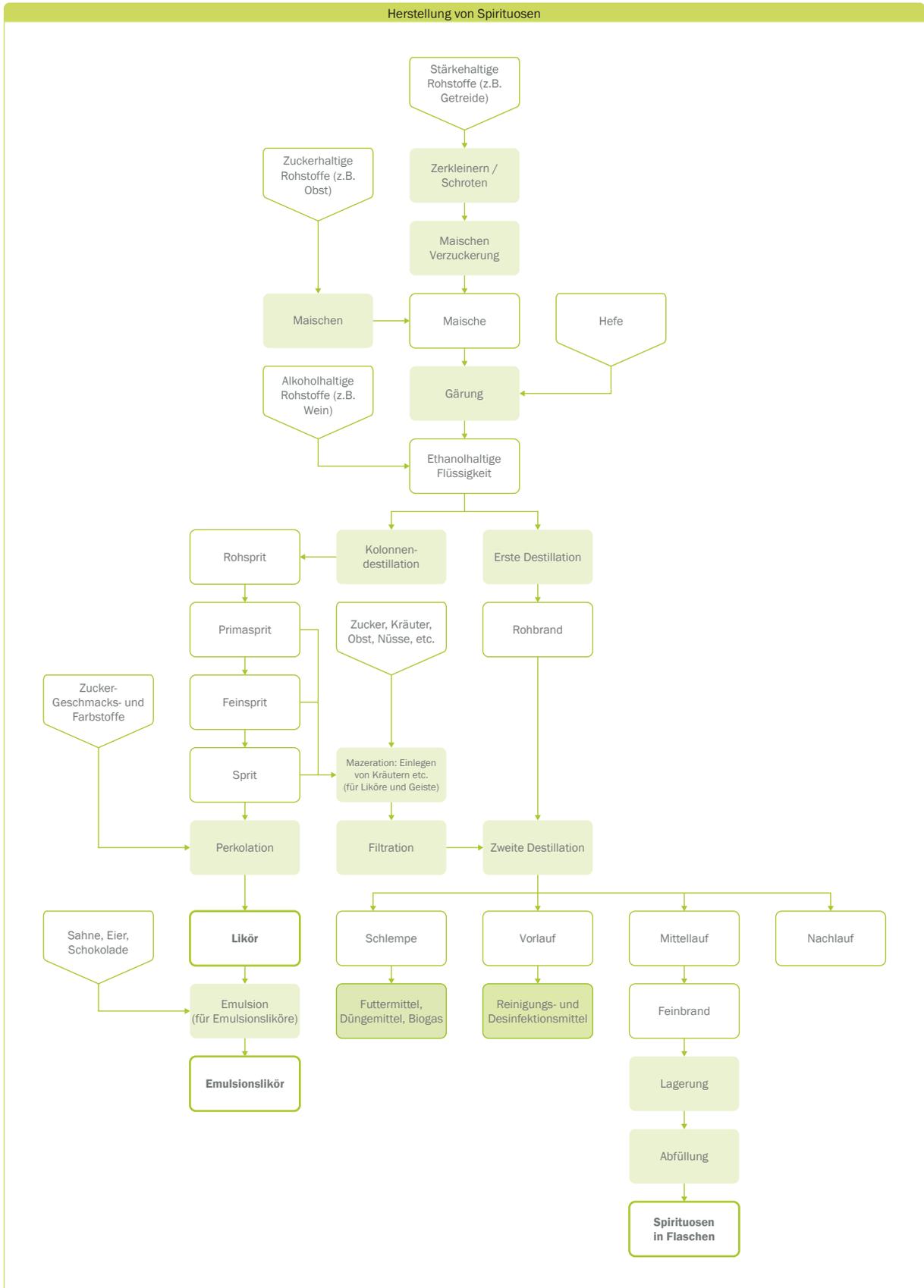


Abbildung 20: Verarbeitungsschritte in der Spirituosenherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen . Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

zu einem leichten Rückgang (Wiesgen-Pick 2020). Qualität und Regionalität sowie Markenpflege prägen die Branche.

Großformatige Investitionen zur Produktionssteigerung lohnen sich in seltenen Fällen, bspw. wenn Großbetriebe auf verstärkten Export setzen. Von ca. 530 Mio. im Inland hergestellten Flaschen (zu 0,7 Liter) wurden 2019 mehr als die Hälfte exportiert. Die Zahl der importierten Flaschen liegt mit 455 Mio. etwa doppelt so hoch.

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Herstellung von Spirituosen – Potenzialbranche im Lausitzer Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	-	14
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	100	100
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	-	52,0
Lokalisationskoeffizient (2020)	2,41	0,56
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration im Landkreis Bautzen</li> <li>• einige KMU, zahlreiche Klein- und Kleinstbetriebe prägen die Branche</li> <li>• Vernetzung mit der Landwirtschaft und dem Tourismusbereich sowie innerhalb der Branche ausbaufähig</li> <li>• vor- und nachgelagerte Teile der Wertschöpfungskette (z.B. Mälzerei, Glasindustrie) fehlen in der Region</li> </ul>	

Tabelle 27 Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung von Spirituosen. Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Die Spirituosenherstellung ist hinsichtlich der Beschäftigtenzahl im Lausitzer Revier überrepräsentiert. Im Verhältnis zur Gesamtbeschäftigung arbeiten hier vergleichsweise viele Menschen. Der Lokalisationskoeffizient weist auf eine strukturelle Besonderheit des Sektors im Vergleich zu den ostdeutschen Flächenländern hin.

Allein acht der 14 im Lausitzer Revier identifizierten ansässigen Betriebe liegen im Landkreis Bautzen, unter anderem die Hardenberg-Wilthen AG, Santa Barbara Spirituosengesellschaft mbH und das Mast-Jägermeister-SE-Werk. So füllte beispielsweise die Mast-Jägermeister-SE 2016 am Standort Kamenz mit knapp 70 Mitarbeitenden 48 Mio. Flaschen ab (Alles Lausitz 2016). Dafür sind geschulte Fachkräfte erforderlich. Zur überwiegend großindustriellen Herstellung von Kräutertlikören und Weinbränden werden neben Lebensmitteltechniker\*innen auch Maschinenführer\*innen und Logistiker\*innen benötigt.

In der Regel stellen jedoch Klein- und Kleinstbetriebe teils in Handarbeit Whisky, Gin und Obstbrände her. Von den kleinen Betrieben wird die Erschließung von Verkaufspotenzial im Lebensmitteleinzelhandel teils nicht als Absatzsteigerung empfunden, sondern als wertmindernd für die aufwendig hergestellten Handwerksprodukte. Grund dafür ist der hohe Preisdruck im Lebensmit-

teleinzelhandel. Ferner liegen aufgrund begrenzter Ressourcen (Personal und Rohstoffe) ohnehin nur geringe Produktionskapazitäten vor (IV\_MB0609).

Familien- und Kleinbetriebe setzen intuitiv auf regionale Kreisläufe, um kostendeckend arbeiten zu können und regionale Geschäftsbeziehungen zu pflegen. Zu den Betriebsflächen gehören teilweise Streuobstwiesen, deren Erträge für die Herstellung von Spirituosen verwendet werden. Zudem liefern lokal ansässige Obstbauern und Landwirte die benötigten Rohstoffe. Dadurch entfallen vor der Verarbeitung des Obstes lange Transportwege und Lagerung. Daneben ermöglicht geschickte, regionale Netzwerkarbeit die Verarbeitung überschüssiger Früchte aus Keltereien oder ungenutztem Obst von Privatleuten. Akteure wünschen sich Initiativen vor Ort, welche eine Vernetzung von Betrieben, gemeinnützigen Vereinen, Tourismus, Gast- und Landwirtschaft ermöglichen. Soziale, ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit sollten zu gleichen Anteilen bedacht werden, um die Region auch zukünftig stärken zu können.



Automatische Abfüllung von Spirituosen

### Rohstoffbasis

Wichtige Ausgangsstoffe für die Spirituosenherstellung im Lausitzer Revier sind zuckerhaltige Rohstoffe (Melasse, Zuckerrüben, Obst, Trauben oder Trester) und Getreide (Roggen, Gerste und Weizen) oder Kräuter, Blüten und Wurzeln. Wegen der gestiegenen Nachfrage nach Whisky ist Malz ein gefragter Rohstoff. Allerdings fehlt es im Lausitzer Revier an Mälzereien, um die Belieferung mit Malz für Whisky auf lokaler Basis zu halten. Durch die Erzeugung von Spirituosen aus Wein und Weintrester bestehen Handelsbeziehungen mit anderen Getränkeherstellenden Betrieben. Auch Lebensmittel, deren Mindesthaltbarkeitsdaten überschritten wurde, können in die Wertschöpfungskette einbezogen werden. Dazu zählt nicht verkauftes Brot oder Bier, das z.B. wegen der Auswirkungen der Corona-Krise nicht verkauft wurde (IV\_MB0609).

Die zur Abfüllung benötigten Glas- und Flaschenprodukte werden nicht im Lausitzer Revier hergestellt. Mindestabnahmemengen für nachhaltig produzierte Kunststoffe behindern zudem deren Verwendung vor allem im Fall von kleinen Betrieben. Um regionale Wirtschaftszusammenhänge zu fördern, bietet sich der Aufbau einer Malzproduktion sowie Werke für die Produktion von Kartonaugen und Glasflaschen in der Lausitz an (IV\_MB0609).

### Verarbeitung

Bei der Produktion von hochprozentigen Spirituosen werden, wie in Abbildung 21 dargestellt, zucker- oder stärkehaltige Rohstoffe zerkleinert, vergoren und destilliert. Liköre können durch sogenannte Perkolation oder Mazeration hergestellt werden. So erfolgt bei Bitter-, Halbbitter- und Kräuterlikören ein Auszug der Kräuter mit Spirit oder Feinspirit. Entsprechend der Rezepturen werden die alkoholhaltigen Rohstoffe mit Trinkwasser, Zucker, Stärkesirup, Fruchtsäften oder Essenzen vermischt. Zur Herausbildung und Abrundung von Aromen sind teilweise Zwischenlagerungen notwendig (Tscheuschner 1986).

## Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Die Vorlaufflüssigkeit, die bei der Destillation entsteht, kann mindestens den betriebsinternen Bedarf an Reinigungsmitteln decken und ist als solches verkaufsfähig. Größere Betriebe haben während der Corona-Krise die Produktion von Desinfektionsmitteln verstärkt. Steinobstkerne und Trester werden kompostiert. Mengenmäßig nicht relevanter Nachlauf wird vernichtet (IV\_MB0609).

Die nach der Destillation verbleibende Schlempe enthält Lipide, Mineralstoffe, Proteine und phenolische Komponenten. Zugesezte Hefe aus der Vergärung kann den Proteingehalt erhöhen. Deshalb wird Schlempe als Düngemittel und zur Tierfütterung eingesetzt. In Großbetrieben wird die Schlempe zur besseren Lagerung und kostengünstigeren Transport getrocknet. Eine weitere Verwendungsmöglichkeit liegt in der Energieerzeugung in Biogasanlagen. Betriebe mit eigenen Anlagen können dadurch ihren Energiebedarf decken (Heiss 1990; Zimmermann 2013). Die Verwertung der biogenen Reststoffe erfolgt durchschnittlich zu sechs Prozent über die Futtermittelindustrie, zu zehn Prozent über Verbrennungsanlagen und 84 Prozent werden als Düngemittel eingesetzt (PiC GmbH 2019).

Investitionen in die Optimierung des Anlagenbaus tragen zu Einsparungen für Primärenergie, Arbeitszeit und Erhöhung der Lebensdauer der Geräte bei (z.B. mehrstufige Wärmerückgewinnung). Die Idee zur Abwärmenutzung durch nebengelagerte Aquakulturbetriebe wurde wegen unregelmäßiger Produktionszeiten in der Destillerie verworfen (IV\_MB0609).

## 4.8 Herstellung von Traubenwein

### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Traubenwein“ C 11.02 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) alle Unternehmen, die Wein oder Schaumwein aus Weintrauben sowie Wein aus konzentriertem Traubenmost herstellen und Unternehmen, die Traubenwein verschneiden, klären/filtrieren und in Flaschen abfüllen. Auch die Herstellung von Traubenwein mit geringem oder ohne Alkoholgehalt zählt dazu.

Der Verarbeitung geht der Anbau der Weintrauben voraus und viele Winzer\*innen bewirtschaften eigene Rebflächen. Der Wirtschaftszweig ist daher eng mit der Landwirtschaft verknüpft. Nach der Herstellung von Traubenwein schließt sich der Vertrieb an. Hierfür besteht eine enge Bindung mit dem gastronomischen und touristischen Sektor. Winzereien betreiben teilweise eigene Restaurants und Gasthöfe zum Verkauf ihrer Weine.

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

In Deutschland wurde in der Branche 2020 ein Umsatz von 4,14 Mrd. Euro erwirtschaftet. Rund 17.000 Menschen arbeiteten in Vollzeit für die Herstellung von Traubenwein (Ahrens 2021). Für die Produktion, Vermarktung und den Weinbau sind fundierte Fachkenntnisse erforderlich. Daneben sind saisonale Arbeitskräfte, in der Regel als Erntehelfer von großer Bedeutung. In Deutschland wurden 2019 insgesamt 822 Mio. Liter Wein erzeugt. Bezogen auf den Konsum liegt der Marktanteil deutscher Weine bei 45 Prozent. Importweine aus Frankreich, Italien und Spanien spielen eine große Rolle. Der Export deutscher Weine ist dagegen von untergeordneter Bedeutung (Abele 2021).

Große Weinbaugebiete liegen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. Weine aus dem Gebiet Rheinhessen und der Pfalz machten einen Anteil von 57 Prozent am gesamtdeutschen Weinmosterertrag 2020 aus. In den letzten Jahren kam es durch Trockenheit sowie Winter- und Spätfrösten zu Ernteausfällen mit bis zu 40 Prozent niedrigeren Erträgen. Die deutschen Weinmosterträge lagen im Jahr 2020 insgesamt bei 8,5 Mio. Hektoliter. 2021 stieg der Ertrag bei gleichbleibender Rebfläche von etwa 101.000 Hektar leicht auf 8,7 Mio. Hektoliter an (Statistisches Bundesamt 2021a).



Traubenanbau zur Weinherstellung

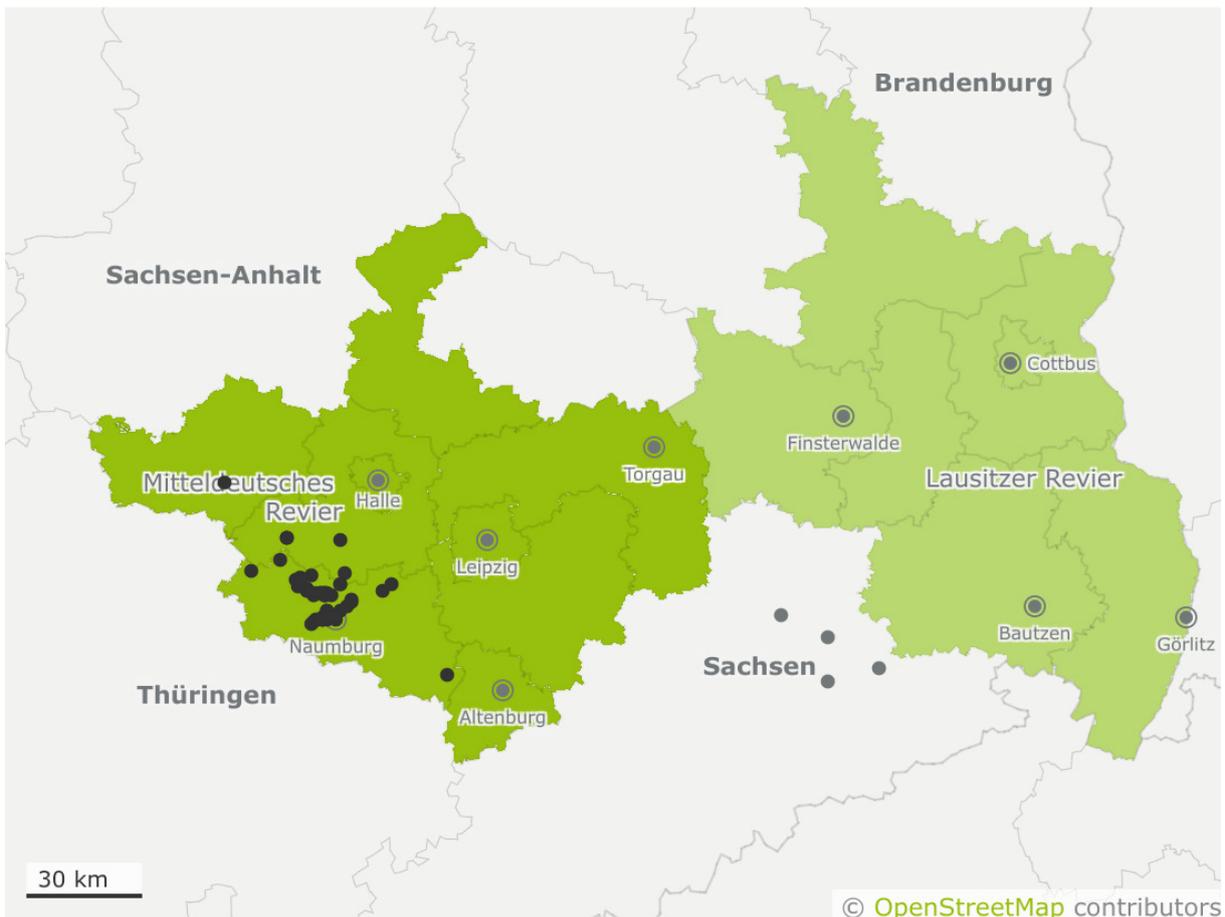


Abbildung 21: Standorte der Branche Herstellung von Traubenwein in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

## Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Herstellung von Traubenwein – Fokusbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	0	5
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	0	300
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	0	1.111
Lokalisationskoeffizient (2020)	0	3,74
Kernergebnisse:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration im Burgenlandkreis und im Saalekreis (Saale-Unstrut)</li> <li>• Weine aus Mitteldeutschland sind Nischenprodukte,</li> <li>• kleinteilige Betriebsstruktur</li> <li>• Marktführer von Schaumweinen in Freyburg ansässig (überregionaler/ internationaler Rohstoffbezug)</li> <li>• Nebenstoffe Trester/Trub primär als Dünge- und Futtermittel genutzt, neue stoffliche Anwendungen möglich; regional vergleichsweise geringe Reststoffmengen</li> </ul>

In Bezug auf die Beschäftigtenzahl ist der Wirtschaftszweig im Mitteldeutschen Revier deutlich überrepräsentiert. So waren 2020 etwa 300 Personen hier beschäftigt. Sechs Personen absolvierten ihre Winzer-Ausbildung. Der Umsatz der Branche betrug 2019 im Mitteldeutschen Revier etwa 1,1 Mrd. Euro (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2020a).

Die Herstellung von Traubenwein konzentriert sich im Mitteldeutschen Revier im Burgenlandkreis und Saalekreis. Die Städte Naumburg und Freyburg der Weinregion Saale-Unstrut sind wichtige Zentren des regionalen Weinbaus. Auf knapp 800 Hektar wird im Saale-Unstrut-Gebiet Wein angebaut. Dies entspricht 0,8 Prozent der bundesdeutschen Weinbaufläche. Mit je etwa 50 Hektar Weinbaufläche sind das Thüringer Weingut Bad Sulza und das Landesweingut Kloster-Pforta in Sachsen-Anhalt die beiden größten privaten Weingüter. Die Winzervereinigung Freyburg-Unstrut eG vereint genossenschaftlich 365 Weinbauern (etwa 60% der Weinbauern in der Region) aus Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg mit einer Gesamtfläche von ca. 400 Hektar. Dazu zählen u.a. Kleinstwinzer (Anbauflächen unter 0,5ha) oder Betriebe mit agrarwirtschaftlichem Fokus (Obstbau). Neben dieser kleinteiligen Struktur des Sektors ist das Großunternehmen Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH im Revier ansässig (Weinbauverband Saale-Unstrut 2021). Außerhalb des Reviers liegt ein weiteres kleines Weinbaugebiet in Sachsen im Raum Meißen an der Elbe. Fläche und Produktionsmengen betragen etwa zwei Drittel im Vergleich zum Gebiet Saale-Unstrut (Statistisches Bundesamt 2021a).

Mitteldeutsche Weine sind Nischenprodukte. Der Mostertrag lag 2020 bei ca. 30.000 Hektolitern, was etwa 0,4 Prozent des Ertrags in Deutschland ausmachte (Statistisches Bundesamt 2021a). Wegen der vergleichsweise geringen Produktionsmengen von insgesamt 3,7 Mio. Li-

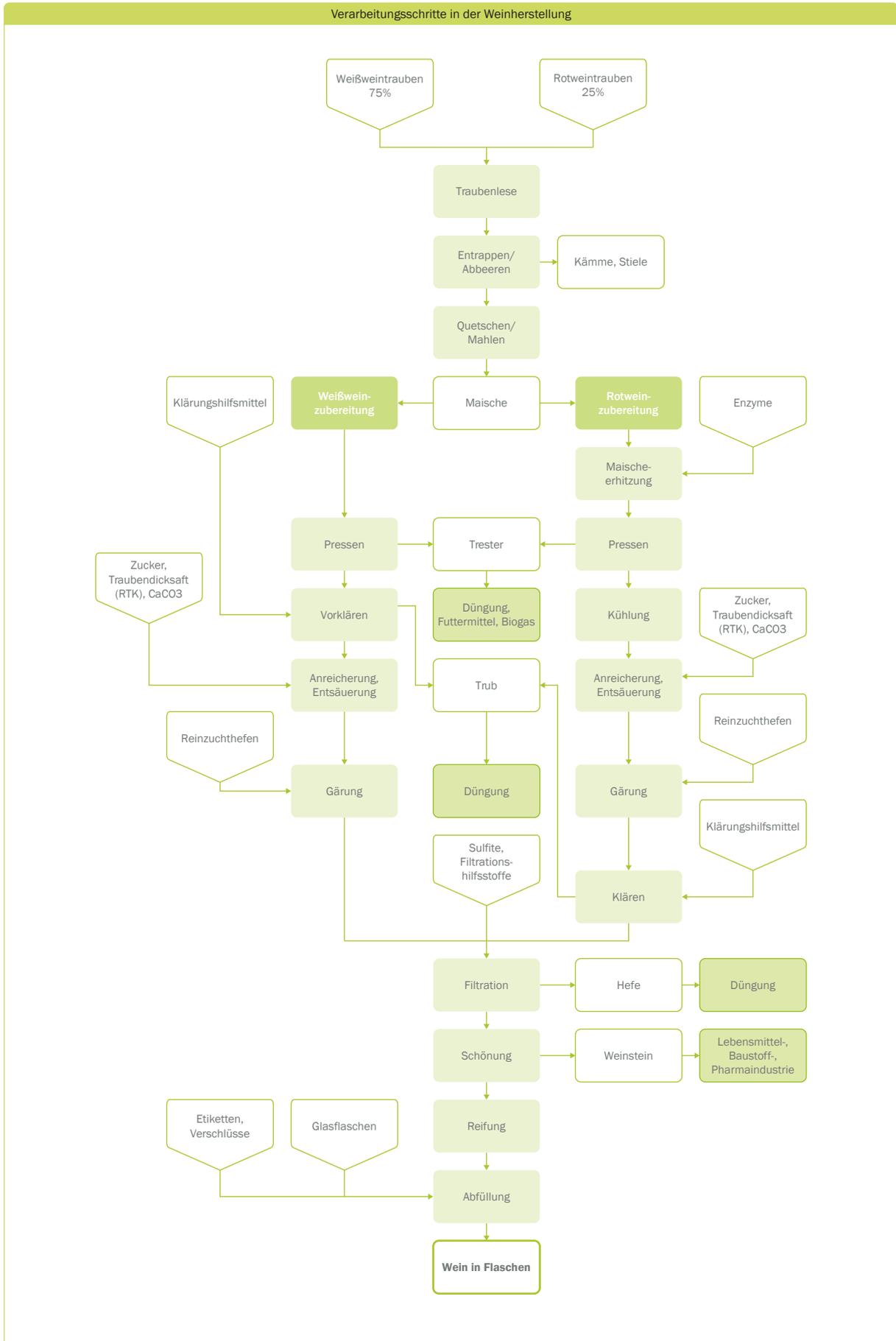


Abbildung 22: Verarbeitungsschritte in der Weinherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

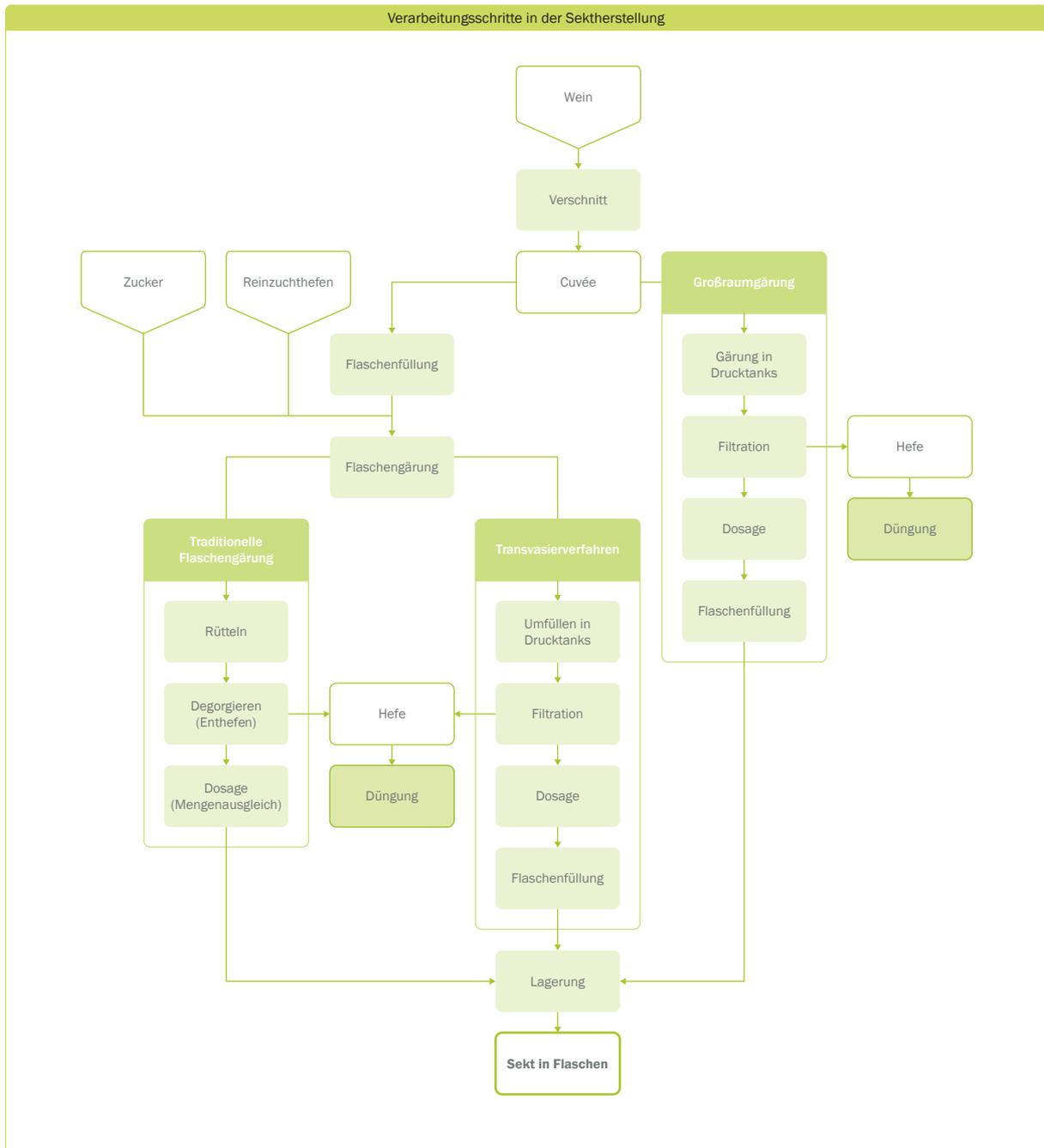


Abbildung 23: Verarbeitungsschritte in der Sektherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Nebenstoffen . Quelle: eine Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

ter Wein und 0,1 Mio. Liter Sekt b.A.<sup>27</sup> (2019) ist auch der Export von untergeordneter Bedeutung. Ausgenommen davon sind Erzeugnisse der Marke Rotkäppchen der Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH, die als Marktführer bei Schaumweinen in Deutschland etwa 80 Mio. Flaschen am Standort Freyburg produzieren. Um den Rohstoffbedarf decken zu können, stammen die Weintrauben für deren Produktion nicht aus

### „Vom Bergbau zum Weinbau“

Mit dem Rekultivierungsprojekt wurde der Anbau von Wein auf 3,6 Hektar im ehemaligen Braunkohletagebau Mücheln/Braunsbebra etabliert. Bewirtschaftet wird die Fläche von einem Familienbetrieb (Deutsches Weininstitut 2021). Ähnliche Überlegungen gibt es für ehemalige Tagebaue in der Region Zeitz.

<sup>27</sup> Sekt bestimmter Anbaugebiete (min. 9 Monate Gärung und Reifung, vgl. Miatasch 2021.

der Region sondern aus großen Anbaugebieten im restlichen Bundesgebiet sowie Italien und Spanien (Giesen 2007). Insgesamt hatte das Unternehmen 2021 an allen Standorten 330 Mio. Flaschen Sekt, Spirituosen, Wein und weinhaltige Getränke produziert, deutschlandweit einen Gesamtumsatz von 1,2 Mrd. Euro erwirtschaftet und etwa 1000 Mitarbeiter\*innen beschäftigt (Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH 2022).

Regionale Lieferbeziehungen werden, wo immer möglich etabliert, können wegen fehlender Werke jedoch nicht immer umgesetzt werden. So werden beispielsweise Holzfässer aus dem Burgenlandkreis bezogen. Alle weiteren Produktionshilfsstoffe stammen vorwiegend aus überregionalen Quellen. Dazu zählen Barriques aus Frankreich, Glasflaschen aus Bayern, Kartonagen aus Sachsen, Verschlüsse aus Spanien, Kork aus Portugal und Etiketten aus Österreich. Der Hauptteil des Vertriebs von regionalem Wein läuft über gastronomische Einrichtungen und regionale Vermarktung am Standort. Dagegen spielen Direktvermarktung, Online-Handel und Handelsketten eine untergeordnete Rolle, denn 80 Prozent der Weine werden im Umkreis von 100 Kilometern abgesetzt (IV\_ MB0638).

Alkoholfreie Weine werden in Zusammenarbeit mit Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH erzeugt. Die Nachfrage alkoholreduzierter Weine stieg zwar in den letzten Jahren, bleibt jedoch auf einem geringen Niveau. Sortenreine Traubensäfte als alkoholfreie Produkte konnten sich wegen des hohen Energiegehalts bisher nicht in großem Maßstab durchsetzen (IV\_ MB0638).

Das Sortiment wird um Produkte ergänzt, die aus Weinen oder Verarbeitungsreststoffen von anderen Unternehmen hergestellt werden. Dazu gehören Weinessig, Traubenkernöl, Brände und Liköre. Die Wiedereinführung der Versektung 2020 führte in einem Betrieb zur Produktion von vielversprechenden Testchargen an Flaschengärsekten. Diese Sparte soll in den Folgejahren ausgeweitet werden (IV\_ MB0638).

## Rohstoffbasis und Verarbeitung

Im Weinbaugebiet Saale-Unstrut lag die Erntemenge auf den Rebflächen von ca. 800 Hektar im Jahr 2019 bei ca. 37.000 Hektolitern Mostertrag, 2020 bei 30.000 Hektolitern (Abele 2021; Statistisches Bundesamt 2021g). Besonders Weißweitrauben wie Müller-Thurgau, Weißburgunder oder Weißer Riesling gedeihen unter den klimatischen Bedingungen in der Region. Bei ca. einem Viertel des Gesamttraubenaufkommens handelt es sich um rote Rebsorten (z.B. Spätburgunder, Dornfelder) (Weinbauverband Saale-Unstrut 2021).

Geschultes Personal entscheidet über den richtigen Erntezeitpunkt, der wiederum geschmacksbestimmend ist. Die Ernte in Weinbau-Großbetrieben wird überwiegend mit Lesemaschinen erledigt. Nebenerwerbs- und Hobbywinzer bewirtschaften schwierige Hanglagen in hundertprozentiger Handarbeit und erhalten damit das Landschaftsbild. Pro Hektar Rebfläche sind üblicherweise eine Fachkraft neben vier Saisonkräften bei der Ernte involviert. Der Großteil dieser kleinen Betriebe, auf die sich die Branche in Mitteldeutschland stützt, hat ihre Wachstumsgrenze erreicht. Gleichzeitig führen Alterung und Abwanderung trotz attraktiver Erlöse zur Einstellung des Weinbaus. Die Verarbeitungskapazität für lokale Weintrauben beträgt etwa 8.000 Tonnen. Diese konnte wegen der geringen Erntemengen in den letzten Jahren allerdings nicht ausgeschöpft werden (IV\_ MB0638).

### Start-up Vegea

Auf Basis des Hauptreststoffes der Winzerei, dem Trester, konnte ein Verfahren zur Herstellung von Lederimitat entwickelt werden. Beim Produktionsprozess werden nur wenige, unbedenkliche Hilfsstoffe verwendet. Das durch die Trocknung des Tresters entstehende Wasser wird gesammelt und bei späteren Prozessschritten eingesetzt, sodass kein zusätzliches Wasser verbraucht wird. Negative Umweltfolgen der Gerbprozesse und Tierschutzbedenken wie bei herkömmlicher Lederherstellung spielen bei Leder aus Trester keine Rolle.

Wie in Abbildung 23 dargestellt, werden die Trauben nach der Ernte von den Stielen und Kähmen befreit und gequetscht. Durch Auspressen der entstandenen Maische wird der Most vom Trester getrennt. Im Most folgt die Vergärung von Zucker zu Ethanol. Die Gärung erfolgt entweder mittels Spontangärung oder durch Zugabe bestimmter Hefestämme. Der Jungwein wird anschließend filtriert und kann nach der Reifung abgefüllt werden (Tscheuschner 1986). Je nach Weinsorte unterscheidet sich die Behandlung der Maische und des Mosts. Bei Rotwein wird für eine bessere Farbausbeute die Maische kurz erwärmt, zur Weißweingärung schließt sich an das Pressen ein Vorklärungsschritt des Mostes zur Trubabscheidung an (Heiss 1990). Durch Reifung und Lagerung ist Wein nach einigen Monaten verkaufsfähig. Sekt entsteht durch eine zweite Gärung des Grundweins in Flaschen oder Tanks, wie Abbildung 24 zeigt (Mietasch 2021).



Flaschenabfüllung in der Sektkellerei

Zu technologischen Hilfsstoffen zählen Zucker oder rektifiziertes Traubenmostkonzentrat (RTK), Reinzuchthefen und Prozesshilfsstoffe zur Klärung, Schönung, Säuerung und Konservierung (Heiss 1990). Die Kosten für Produktionshilfsstoffe liegen bei durchschnittlich 6 – 8 Cent pro Liter Wein. Anteilig höhere Ausgaben fließen hingegen ins Marketing (IV\_ MB0638).

### **Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe**

Hauptreststoffe bei der Weinherstellung sind die ausgepressten Trauben (Trester) sowie Klärungs- und Filtrerrückstände (Trub). Anteilig zur Erntemenge beträgt die Menge an gewonnenem Trester etwa 20 bis 23 Gewichtsprozent (Gaida et al. 2013). Diese findet überwiegend als Düngemittel ihren Weg zurück auf den Weinberg. Zu beachten ist, dass die Ausbringung des Tresters binnen fünf Tagen als „Ernterückstand“ erfolgen muss. Ansonsten wird die Silierung und Lagerung mit erhöhtem Dokumentationsaufwand unter Einhaltung der Vorgaben der Düngeverordnung (DüV) erforderlich (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2017). Ferner kann Trester auch zur Herstellung von Spirituosen (Tresterbrände) genutzt werden. Zudem sind die ausgepressten Trauben reich an sekundären Pflanzenstoffen (besonders Polyphenole), deren positive physiologische Wirkungen vielversprechende Anwendungsoptionen bieten. Als Futterzusatz für Mutterkühe beispielsweise kann Trester zur Gesundung der Tiere nach dem Kalben beitragen (Versuchsreihe im Weinbaugebiet Saale-Unstrut). Noch unklar sind verfahrenstechnische Details wie bspw. eine Trocknung des Tresters vor der Verfütterung. Prinzipiell halten Weinbauern diesen Ansatz für interessant, wobei die Rentabilität im Einzelfall geprüft werden muss (IV\_ MB0638).

Da das Volumen an Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen in der Region niedrig ist, schätzen Winzer\*innen deren Verwertung und den Aufbau einer tragfähigen Wertschöpfungskette als schwierig ein. Mindestens die Weinbaugebiete in Franken und Sachsen müssten zur Erzeugung ausreichender Mengen für die verarbeitende Industrie hinzugezogen werden (IV\_ MB0638).

## Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Limitierende Faktoren sind die im Mitteldeutschen Revier fehlenden Glas- und Flaschenproduzenten sowie Kartonagenfabriken. Längere Transportwege aus Bayern und Sachsen als auch Lieferengpässe könnten durch die regionalisierte Herstellung von Glas und Pappe vermieden werden (IV\_ MB0638).

Durch Schließungen von Hotels und Restaurants während der COVID-19-Pandemie sind Absatzkanäle insbesondere für lokale Weinsorten von kleinen Weingütern entfallen. Der Absatz im Lebensmitteleinzelhandel, Online-Handel und Weinfachhandel ist gleichzeitig gestiegen. Durch die Umstrukturierung des Niedriglohnssektors während der Corona-Krise fehlen dem Gastgewerbe etwa 30 Prozent der Arbeitskräfte. Daneben werden gesetzliche Vorgaben für die Landwirtschaft und der Aufbau regionaler Lieferbeziehungen als Herausforderungen wahrgenommen. Nachfragetrends für Traubenweine gehen in Richtung lokaler Produzenten und ökologischen Landbaus sowie veganer und alkoholfreier Produkte (IV\_ MB0638).

### 4.9 Herstellung von Bier

#### Einordnung des Wirtschaftszweigs

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Bier“ C 11.05 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) alle Unternehmen, die Bier und Starkbier, u. a. Bockbier, Ale, Porter und Stout oder Bier mit geringem oder ohne Alkoholgehalt herstellen.



Hopfen und Getreide für die Bierherstellung

Grundlage der Bierherstellung sind die landwirtschaftlichen Produkte Hopfen und Gerste. Die Herstellung von Gerstenmalz wird in der Mälzerei erledigt und ist nicht Teil dieses Wirtschaftszweigs. Klassische Vertriebskanäle sind die Gastronomie sowie der Lebensmitteleinzelhandel. Direktvermarktung ist besonders für Nischenprodukte und kleine Unternehmen relevant (z.B. Craftbier, „Handwerksbier“).

#### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Die deutsche Brauereibranche ist im internationalen Vergleich stark ausgeprägt. Der Umsatz lag im Jahr 2020 bei ca. 7,7 Mrd. Euro. Dabei waren etwa 28.100 Beschäftigte in knapp über 1.500 Brauereien aktiv (Statistisches Bundesamt 2021c). Davon sind mehr als die Hälfte sogenannte Mikrobrauereien, deren Produktionsmenge unter 1.000 Hektolitern pro Jahr liegt (The Brewers of Europe 2019). Die Beschäftigtenzahlen sind seit den 1990er Jahren stetig gesunken und haben sich erst in den letzten Jahren stabilisiert. Im Brauereiwesen arbeiten überwiegend Braumeister\*innen und Getränketechnolog\*innen (Deutscher Brauer-Bund 2021a).

Die größte Brauereigruppe in Deutschland ist die Radeberger Gruppe KG mit 20 Standorten. Es folgen mit jeweils fünf Standorten die Anheuser-Busch InBev Deutschland und die Bitburger Braugruppe GmbH, die Öttinger Brauerei GmbH und die Krombacher Brauerei Bernhard Schade-

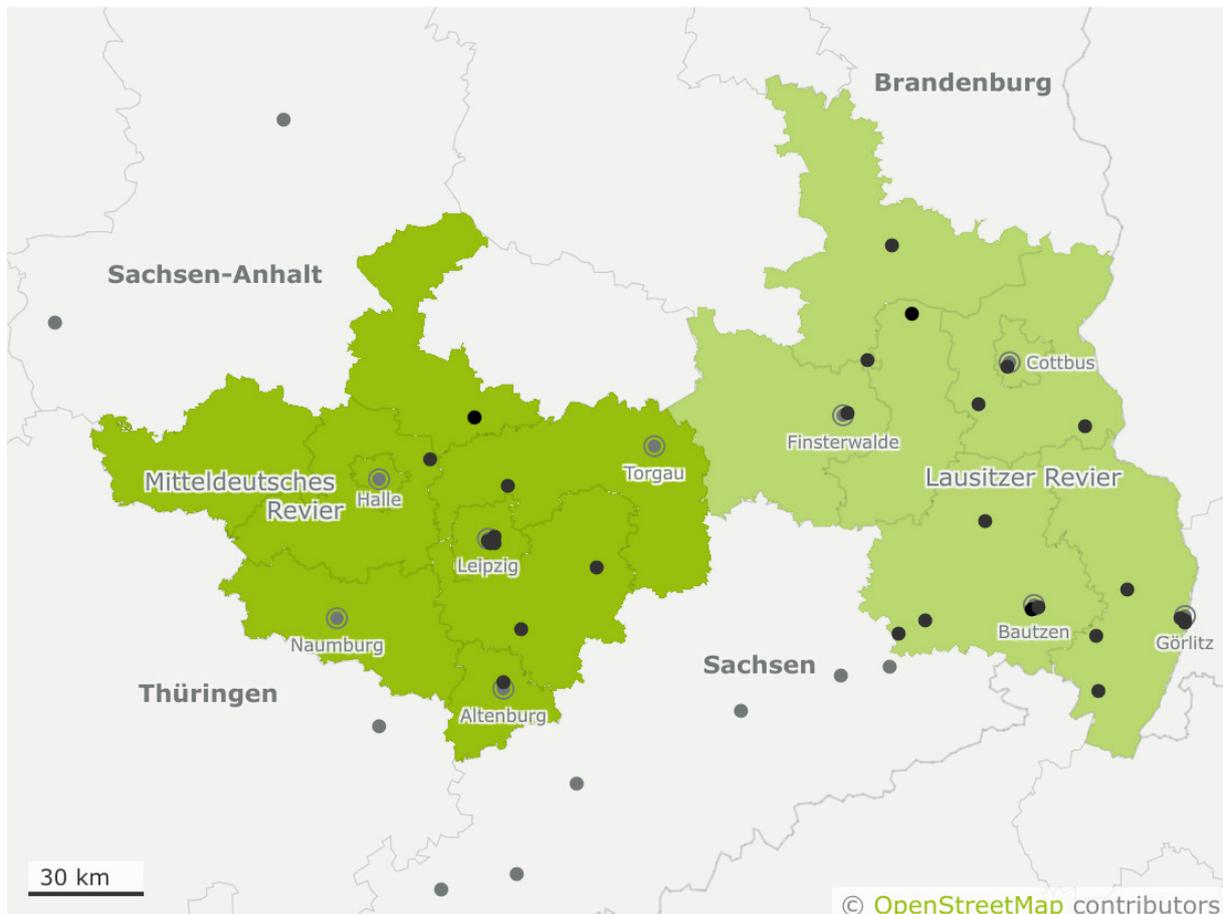


Abbildung 24: Standorte der Branche Herstellung von Bier in den Revieren und im direkten Einzugsbereich  
Quelle: eigene Abbildung

berg GmbH & Co. KG. Zur Radeberger Gruppe KG gehören u.a. die Radeberger Exportbierbrauerei GmbH in Dresden, die Sternburg-Brauerei GmbH in Leipzig und die Binding-Brauerei AG in Frankfurt. Neben diesen großen Brauereikonzernen und -gruppen ist die Branche kleinteilig und sowohl handwerklich als auch mittelständisch geprägt. In Bayern, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg befinden sich etwa 70 Prozent der deutschen Brauereien. Besonders in Baden-Württemberg, Bayern und in den Großstädten Hamburg und Berlin hat die Anzahl an neugegründeten Start-ups und Kleinbetrieben in den letzten Jahren zugenommen (Stracke und Riede 2020; Statistisches Bundesamt 2021c).

Der Bier-Konsum Pro-Kopf ist seit Jahren wegen gestiegenem Gesundheitsbewusstsein und demografischem Wandel rückläufig und lag 2019 bei 99,7 Liter (Stracke und Riede 2020), davon 7,9 Liter alkoholfreie Sorten. 2014 lag der Pro-Kopf-Konsum in Deutschland noch bei 107 Litern (The Brewers of Europe 2019). Etwa 89 Mio. Hektoliter wurden in Deutschland im Jahr 2020 produziert (Statistisches Bundesamt 2021c). Mehr als 80 Prozent des in Deutschland hergestellten

### Vom Reststoff zum Rohstoff: Das Projekt Brewnewic der Steinecker GmbH

Treber und Hefe als eiweißhaltige Reststoffe werden zur Herstellung von Protein und Mineraldünger verwendet. Dabei werden die Proteine aus den Reststoffen extrahiert und abgetrennt. Danach wird die restliche Biomasse versäuert, und daraus Mineraldünger erzeugt. Zum Schluss steht die energetische Verwertung in der Biogasanlage an.

Abnehmer des Proteins können Molkereien, Lebensmittelbetriebe, Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln oder die Kosmetikindustrie sein. Darüber hinaus wird mit dem Absatz des Mineraldüngers sowie dem Einspeisen von Biogas Wertschöpfung generiert.

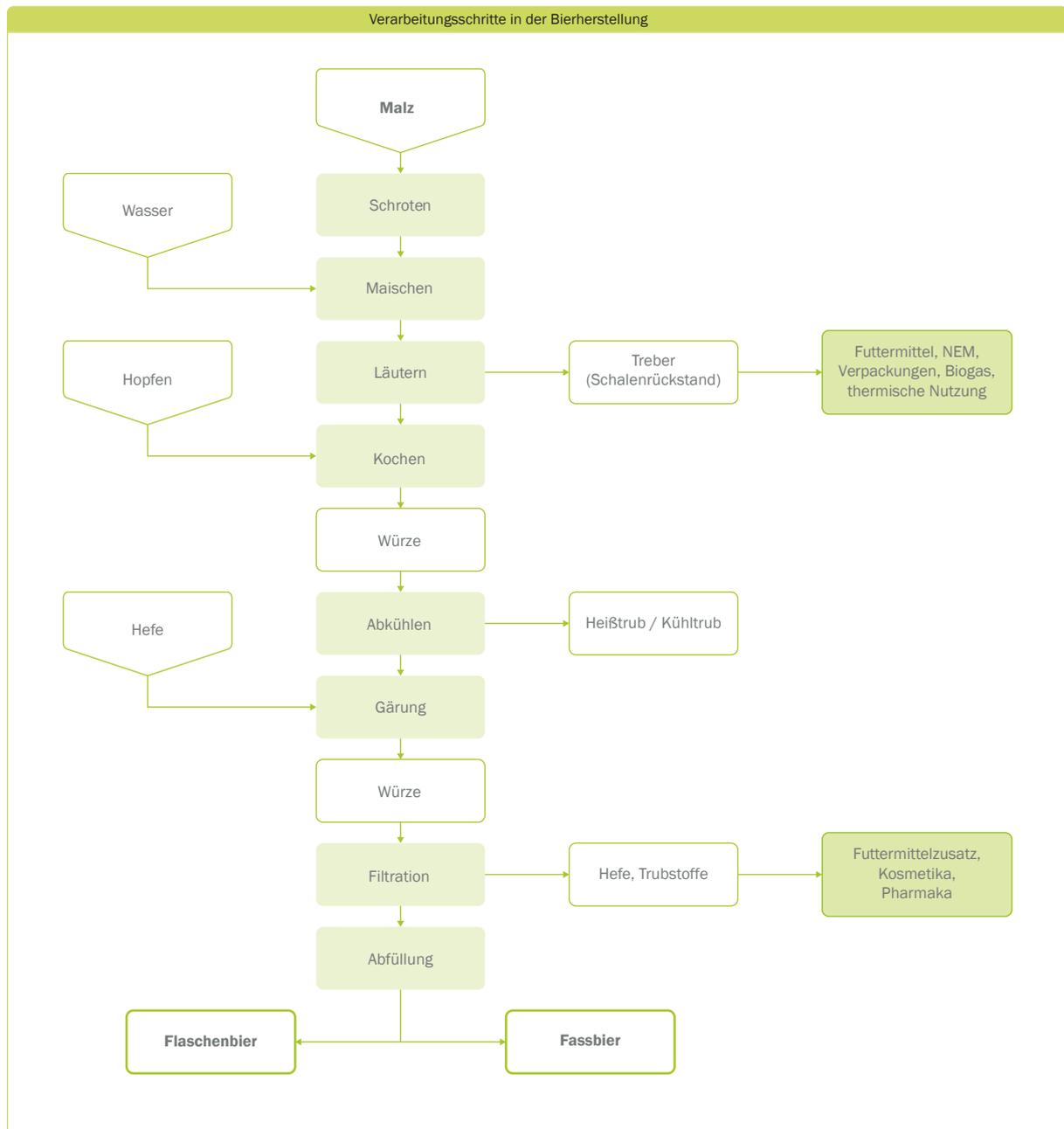


Abbildung 25: Verarbeitungsschritte in der Bierherstellung mit den dabei entstehenden Nebenprodukten sowie Rest- und Abfallstoffen. Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an Gaida et al. 2013

Biers wird im Inland konsumiert. Der Export insbesondere nach Italien und Frankreich sowie in die Niederlande lag 2019 mit etwa 1,5 Mrd. Litern bei 17,5 Prozent. Importbier aus Tschechien, Dänemark oder Belgien deckt etwa neun Prozent des Inland-Konsums (Deutscher Brauer-Bund 2021a).

Nach dem Deutschen Reinheitsgebot gebraute Biere zählen zu traditionellen Lebensmitteln und dürfen außer Hopfen (oder Hopfenextrakt), Malz, Wasser und Hefe keine anderen Zusatzstoffe enthalten (ausgenommen Stickstoff oder Kohlensäure als Prozessgase). Die Vielfalt an Hopfen- und Malzsorten ermöglicht die Herstellung zahlreicher Biertypen. Daneben existieren auch „besondere Biere“, denen beim Brauvorgang auch Gewürze und Früchte zugesetzt werden können. Beispiele sind verschiedene Craftbiere, Berliner Weiße oder Leipziger Gose (Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken 1998; Bundesamt für Justiz und Verbraucherschutz 1993). Dadurch sind die in Deutschland produzierten Biere mit hoher Wertigkeit verknüpft, was auch zu fachlich hohen Anforderungen an die Brauer\*innen führt. Mit dem Trend zu Keller-, Land- und Hellbieren bestehen Potenziale im oberen Preissegment (Stracke und

Riede 2020).

Insgesamt steigt die Produktvielfalt von Bieren, um auf die veränderten Trinkgewohnheiten zu reagieren. Ohnehin unterscheidet sich der Konsum bestimmter Biersorten regional: In Norddeutschland überwiegen Pilsner Biere, im Süden Deutschlands das Helle, Pils und Weißbier. Des Weiteren verschieben sich Konsummuster hin zu Produkten, bei denen Nachhaltigkeit, Regionalität und handwerkliche Herstellung im Trend liegen. Eine gesteigerte Nachfrage nach alkoholfreien Biersorten und Biermischgetränken ist festzustellen (Deutscher Brauer-Bund 2021a).<sup>28</sup>

### Start-up Traceless

Traceless stellt Biokunststoffe auf Basis von Nebenprodukten der Agrarindustrie und Lebensmittelproduktion, wie z.B. Biertreber her.

Die natürlichen Polymere sind kompostierbar und sogar essbar. Sie verursachen deutlich geringere CO<sub>2</sub> Emissionen als herkömmliche Kunststoffe. Das Material ist als flexible Folie, feste Alternative zu Hartplastik oder als hauchdünne Beschichtung erhältlich.

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Im Lausitzer Revier wurden 15 Betriebe mit insgesamt ca. 500 Mitarbeiter\*innen identifiziert. Zwei dieser Betriebe gehören zur größten Brauereigruppe Deutschlands, der Radeberger Gruppe KG. Daneben sind zahlreiche kleine und mittelständische Brauereien im Revier zu finden. In sächsischen Landkreisen sind verhältnismäßig viele Brauereien angesiedelt. In Sachsen wird auch im Verhältnis zur Bundesrepublik mehr Bier konsumiert: im Jahr 2019 waren es 135 Liter pro Kopf. Die Produktion lag 2019 bei 713.000 Hektolitern (Statistisches Bundesamt 2021c). Relevante Produkte sind unter anderem Pilsner Bier, Schwarzbier und alkoholfreie Biere.

Bierherstellung – Potenzialbranche im Lausitzer Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	15	11
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	500	300
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	30,0	16,7
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,51	0,6
Kernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration in den Landkreisen Bautzen und Görlitz</li> <li>• kleinteilige Betriebsstruktur</li> <li>• Reststoff Treber primär als Futtermittel genutzt, stoffliche Nutzungen in den Bereichen Verpackung, Kosmetika/Pharma, Nahrungsmittel möglich</li> </ul>	

Tabelle 29: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Bierherstellung. Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

<sup>28</sup> Marktanteile alkoholfreier Sorten könnten von derzeit sieben Prozent weiter steigen. Damit werden Konsumrückgänge alkoholhaltiger Biere nicht kompensiert Stracke und Riede 2020.

## Rohstoffbasis und Verarbeitung

Die Brauwirtschaft ist abhängig von der Preisentwicklung der Rohstoffe Hopfen und Gerste. Das größte Anbauggebiet für Hopfen liegt in der Hallertau in Bayern, gefolgt von der Anbauregion Elbe-Saale als zweitgrößtes Gebiet. Deutschlandweit ist die Anzahl der Hopfenproduzenten seit dem Jahr 2006 um 30 Prozent auf knapp 1.100 im Jahr 2020 gesunken. Gleichzeitig ist die Gesamtfläche um etwa den Faktor sechs gestiegen (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021a). Die Hopfen-Ernte ist wetterbedingt großen Schwankungen unterworfen (Stracke et al. 2017). 2020 wurden mehr als 250 Sorten angebaut und ca. 47.000 Tonnen geerntet. Für 100 Liter Bier benötigt man etwa 100 bis 400 Gramm Hopfen, sodass der Bedarf deutscher Brauereien durch inländischen Hopfenanbau gedeckt werden kann (Hopfenpflanzerverband Hallertau 2021; Deutscher Brauer-Bund 2021b). Mit Blick auf Gerste entfallen ca. 30 Prozent des inländischen Gerstenanbaus auf Braugerste. Um den Bedarf für Brauereien zu decken, mussten 2019 1,3 Mio. Tonnen importiert werden. In 55 Mälzereien wurden 2020 deutschlandweit 2,2 Mio. Tonnen Gerste und 0,2 Mio. Tonnen Weizen zu Malz verarbeitet, das hauptsächlich in Brauereien eingesetzt wird (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2021b).

Nach deutschem Reinheitsgebot sind untergärige Biere mit Gerstenmalz zu brauen, für obergärige Sorten sind dagegen auch andere Getreidesorten wie Weizen, Roggen und Dinkel zugelassen. Wie in Abbildung 28 ersichtlich, wird das geschrotete Malz für den Brauvorgang mit Hopfen zur Würze gekocht und nach dem Abkühlen mit Hefe zur Gärung versetzt. Je nach Hefeart und Temperatur bei der Gärung wird von unter- oder obergäurigem Bier gesprochen, dass sich hinsichtlich der gebildeten Aromen unterscheidet. Neben verschiedensten Biersorten stellen Brauereien auch Biermischgetränke oder alkoholfreie Getränke her, darunter alkoholfreie Biere, Fassbrausen, Limonaden etc.

### Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Der spelzen- und proteinreiche Treber ist der wichtigste Reststoff, der beim Brauen anfällt, und wird vor allem als Futtermittel genutzt. Hefe und Trubstoffe (ca. 20% der Gesamtreststoffe) sind weitere Produkte, die als Zusätze für Futtermittel genutzt werden können. Außerdem ist daraus die Herstellung von Hefeextrakt üblich. Weitere Nutzungsoptionen ergeben sich im Bereich der

#### Das Unternehmen FRENVI

Im Rahmen eines Forschungsprojektes werden die Möglichkeiten zur Herstellung von naturbasierten Geschirrlösungen aus biogenen Reststoffen der Bierindustrie untersucht.

#### Fraunhofer UMSICHT

Das Fraunhofer UMSICHT stellt aus biogenen Rest- und Abfallstoffe mittels thermo-katalytischen Reforming (TCR-Verfahren) Öl, Gas und Kohle her. Zunächst erfolgt die Carbonisierung unter Hochdruck und Hitze, danach die katalytische Reformierung. Dabei entsteht Synthesegas (H<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>) und Pyrolyseöl, das als Kraftstoff eingesetzt werden kann. Der Vorteil besteht darin, dass verschiedene Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie und Landwirtschaft umgesetzt werden können, z.B. Gärreste, Klärschlamm, Treber, Trester, Papierreststoffe, Laub, Bioabfall, Gülle, Schnittreste. Das ermöglicht einen hohen Durchsatz und eine stabile Rohstoffzufuhr, bei der man zwischen verschiedenen Materialien wechseln kann.

Biogasanlagen, Nahrungsergänzung oder Filtermaterialien sowie Kosmetika oder Pharmaka. Das Hamburger Start-up Traceless widmet sich der Verpackungsherstellung aus Biertreber. Mengemäßig fallen aus den eingesetzten Rohstoffen, bezogen auf die Trockensubstanz, ca. drei bis vier Prozent Reststoffe beim Brauprozess an (Gaida et al. 2013). Nutzungsalternativen für Reststoffe aus dem Brauprozess spielen durch die anfallenden Mengen eher in größeren Betrieben eine Rolle (PiC GmbH 2019). Die Bitburger-Gruppe treibt zudem Aktivitäten voran, um den Teststoff Biertreber mittels Fermentationsprozess als Rohstoff für die Kultivierung von Pilz-Myzelien zu nutzen, die als Grundlage für neue Lebensmittel und Fleischalternativprodukte dienen können.

Ausgehend von einer anfallenden Menge an Heferückstand von 2 bis 4 Kilogramm und 15 bis 20 Kilogramm Treber pro gebrautem Hektoliter Bier ergibt sich bei einer Herstellungsmenge von 89 Mio. Hektolitern in Deutschland ein jährliches Reststoffaufkommen von 178.000 bis 356.000 Tonnen Heferückstand und 1,3 bis 1,8 Mio. Tonnen Treber (The Brewers of Europe 2019). In Sachsen liegen die Reststoffmengen schätzungsweise zwischen 1.400 bis 3.000 Tonnen Heferückstand und 10.500 bis 15.000 Tonnen Treber jährlich.

### **Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen**

Da ein erheblicher Anteil Bier im Lebensmitteleinzelhandel verkauft wird, herrscht ein hoher Preis- und Kostendruck. Umsatzsteigerungen wie bei Erfrischungsgetränken sind nur durch Verdrängung möglich. Wachstumspotenzial liegt deshalb vorwiegend im Export (Stracke und Riede 2020).

Die Auswirkungen der Schließungen gastronomischer Betriebe wirkten sich auch auf den Bierabsatz aus, der im Jahr 2020 um etwa 20 Prozent zurückgegangen ist. Daneben spielten während der Corona-Krise auch logistische Probleme durch Engpässe bei Leergut, Rohstoffen und Transportkapazitäten eine Rolle (Stracke und Riede 2020). Daraufhin kündigten die großen Brauereien (u.a. die Radeberger Gruppe KG) im Oktober 2021 Preissteigerungen für Bier ab Frühjahr 2022 an (tagesschau.de 2021).

## **4.10 Herstellung von Erfrischungsgetränken und Gewinnung natürlicher**

### **Mineralwässer**

#### **Einordnung des Wirtschaftszweigs**

Der Wirtschaftszweig „Herstellung von Erfrischungsgetränken und Gewinnung natürlicher Mineralwässer“ C 11.07 umfasst nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 2008) alle Unternehmen, die nicht alkoholische Getränke herstellen (außer nicht alkoholischem Bier und Wein), also sich mit der Gewinnung natürlicher Mineralwässer und sonstiger Wässer in Flaschen u. Ä. oder Herstellung von Erfrischungsgetränken (alkoholfreie aromatisierte und/oder gesüßte Getränke: Limonade, Orangeade, Cola, Energydrinks, Fruchtsaftgetränke, Tonic usw.) befassen.

Die Existenz einer Mineralquelle bestimmt die Standorte der Unternehmen. Jede Mineralwasserquelle muss vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit amtlich anerkannt werden. Mineralquellen können natürlicherweise aus Gestein austreten oder durch Bohrungen von Brunnen geschaffen werden. Das Wasser muss eine signifikante Menge gelöster Minerale, also Anionen und Kationen, enthalten. Dazu zählen einerseits Chloride, Bromide, Iodide, Carbonate,

Hydrogencarbonate und Sulfate, und andererseits Kalium, Natrium, Magnesium, Calcium, Eisen, Mangan, Rubidium, Lithium, Barium, Kupfer u.a. An den Orten, wo eine Quelle zur Entnahme von Mineralwasser amtlich anerkannt wurde, darf dieses auch abgefüllt werden. Erfrischungsgetränke werden in der Regel ebenfalls an diesen Standorten hergestellt. Die deutsche Mineral- und Tafelwasserverordnung regelt rechtliche Grundlagen zur Kennzeichnung, Herstellungsverfahren oder Grenzwerten.



Die Produktion von Mineralwasser ist von hoher Bedeutung

### Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Das Produktionsvolumen für Mineralwasser in Deutschland erreichte im Jahr 2018 mit 14,4 Mrd. Litern ein Rekordhoch und sank bis 2021 auf 12,4 Mrd. Liter. Die produzierten Mengen der Sorten „Medium“ und „Still“ übersteigen indessen jene mit klassischem (hohen) Kohlensäuregehalt (Statistisches Bundesamt 2022a). Die Produktionsmenge von Erfrischungsgetränken verändert sich mit rund 11 Mrd. Litern jährlich kaum (Stracke und Riede 2020). Den deutschen Mineralwassermarkt führen die drei großen Markenherstellenden Mitteldeutsche Erfrischungsgetränke GmbH & Co. KG (MEG-Gruppe, Tochter der Schwarz-Gruppe), Altmühltaler Mineralbrunnen GmbH & Co. KG (Schäff-Gruppe) und Hansa-Heemann AG an. Die MEG-Gruppe hat ihren Hauptsitz in Weißenfels im Mitteldeutschen Revier. Der deutschlandweite Umsatz der Branche lag im Jahr 2019 bei 8,5 Mrd. Euro.

Deutschlandweit arbeiteten 2020 etwa 23.000 Beschäftigte in dieser Branche. Die Arbeitskräfte gehören primär den Bereichen Maschinenführung, Technik und Logistik an. Betriebe begrüßen deshalb die Idee, technisch versierte Beschäftigte aus dem Braunkohleabbau einzugliedern. Weitere Fachkräfte mit speziellen Kenntnissen arbeiten in der Qualitätskontrolle, im Kunststoffrecycling oder der Forschung und Entwicklung (IV\_ MB0699).

Wirtschaftlich bietet der Markt für Mineralwässer und Erfrischungsgetränke wenig Entwicklungspotenzial oder neue Geschäftsfelder. Start-ups decken mit Produktinnovationen eher Nischen ab. Für Großbetriebe bestehen Innovationschancen im Bereich Prozessführung, Anlagenbau und Wärmerückgewinnung (Energieeffizienz) sowie des PET-Recyclings. Mithilfe des Pfand-Systems werden Rücklaufquoten von bis zu 100 Prozent erreicht. Ein Gesetzesentwurf der Bundesregierung sieht ab 2025 einen Mindestanteil an Rezyklat in PET-Getränkeflaschen von 25 Prozent vor (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2020). Die Rezeption dieses Geschäftsfelds hat sich im letzten Jahrzehnt bei Betrieben und Verbraucher\*innen zum Positiven gewandelt (Stracke et al. 2017).

Die Diskussion über Vor- und Nachteile von Mehrweg- oder Einwegverpackungen spaltet derzeit die Akteure der Branche. Trotz einer Mehrwegquote von 70 Prozent im deutschen Verpackungsgesetz (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2021) ist der Einsatz von Mehrweggebinden seit 20 Jahren rückläufig und lag 2017 bei 23,1 Prozent (Stracke und Riede 2020). Traditionsbehaftete Unternehmen mit einem regionalen Absatzmarkt füllen in Mehrweg-PET- oder Glasflaschen ab, die mit einer höheren Wertigkeit verknüpft sind. Mehrwegflaschen können bis zu 50 Mal (Glas) oder 20 Mal (PET) wiederverwendet werden (Umweltbundesamt 2017). Auf Transportkosten und Emissionen wirken sich das höhere Gewicht von Glasflaschen und die anspruchs-

volle Logistik für die Sammlung von Individualgebinden bei überregionalen Kreisläufen aus. Einweg-PET-Flaschen mit Pfand ermöglichen einen Rücklauf mit anschließendem Recycling. Im Hinblick auf Energieeffizienz und Prozessoptimierung werden Verfahren zur Abwärmenutzung aus dem Recycling-Prozess bereits erfolgreich eingesetzt. Etiketten und Verschlüsse werden derzeit nicht wiederverwendet. Mit der stetigen Optimierung der Einwegverpackung hin zu geringerem Materialeinsatz sind sinkende Transportkosten verbunden (Forum PET 2020; Umweltbundesamt 2017).



PET-Flaschen-Rohlinge

Die Branche ist vom Verdrängungswettbewerb geprägt. Es führen nur Konsumverschiebungen zum Wachstum (Stracke und Riede 2020). Verpackungsrecycling ist deshalb zentrales Innovationsthema zur Einsparung von Kosten und Ressourcen. Bei manchen Einwegverpackungen für Mineralwässer und Erfrischungsgetränken wird bereits heute ein Rezyklatanteil von 100 Prozent erreicht. Eine gewünschte gesetzliche Änderung betrifft die Einführung von Pfand auf Saftflaschen. Damit entfele der Preisvorteil gegenüber Erfrischungsgetränken und PET-Recycling könne ausgeweitet werden. Weitere gesetzliche Hürden liegen beim PE- und HDPE-Recycling für Etiketten und Verschlüsse. Die Recyclingquote spiegelt derzeit nur PET-Recycling des Flaschenkörpers wider, da die

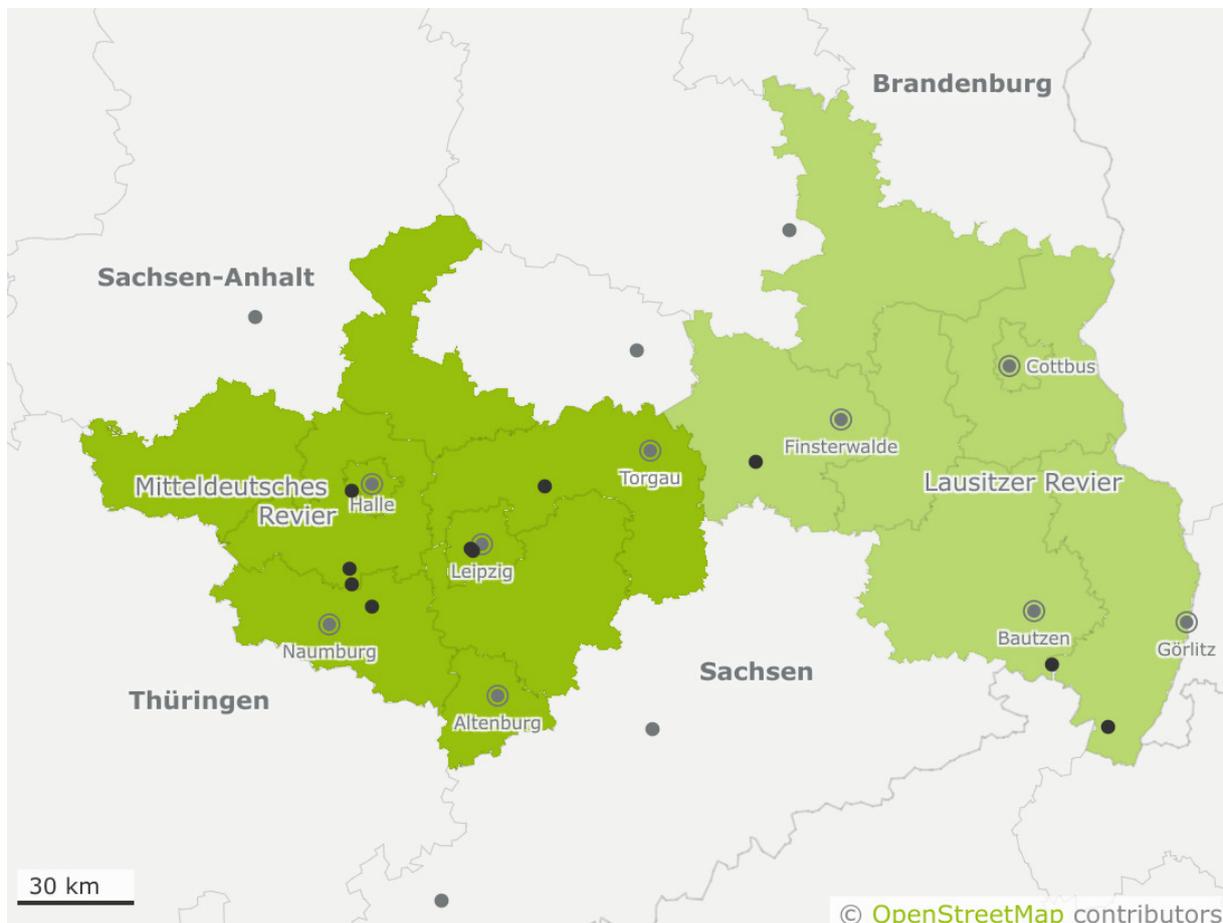


Abbildung 26: Standorte der Branche Herstellung von Mineralwasser und Erfrischungsgetränken in den Revieren und im direkten Einzugsbereich. Quelle: eigene Abbildung

Verfahren für andere Werkstoffe von Lebensmittelkontaktmaterialien bislang von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) nicht zugelassen wurden (IV\_MBO699).

Die Mineralbrunnen in Deutschland diskutieren außerdem über den Konsum von Leitungswasser. Hauptargumente der Befürworter sind die Reduktion von Transportkosten und -emissionen sowie die Minimierung des Abfalls aus Verpackungen. Die Mineralbrunnenindustrie hingegen sieht darin vor allem eine Schwächung ihres Geschäftskonzepts, des Umsatzes und der Beschäftigung (Stracke und Riede 2020). In einer Verbraucherstudie im Auftrag des Verbands Deutscher Mineralbrunnen wird hervorgehoben, dass Mineralwasser ein zentraler Bestandteil deutscher Trinkkultur ist. Verbraucher\*innen nehmen den Mineralstoffgehalt dieses Naturprodukts als gesundheitsfördernd wahr. Dazu trägt auch die Schaffung regionaler Identität durch Mineralquellen bei (Lebensmittel Praxis 2022b).

Für die Branche ergeben sich aufgrund der „Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Fertigprodukte (NRI)“ Herausforderungen, da diese eine Reduktion des Kaloriengehalts von Erfrischungsgetränken um 15 Prozent im Vergleich zum Jahr 2015 vorsieht (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2020a). Durch die Entwicklung neuer Produkte wird auf diese Forderungen eingegangen. Für den Pro-Kopf-Verbrauch alkoholfreier Getränke im Jahr 2021 wurde ein Anstieg um etwa 4 Liter (auf 119 Liter pro Jahr und Kopf) im Vergleich zum Vorjahr festgestellt. Dazu trug vor allem ein Mehrkonsum kalorienreduzierter und kalorienfreier Cola- und Cola-Mischgetränke bei (Lebensmittel Praxis 2022a).

### Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Herstellung von Erfrischungsgetränken und Gewinnung natürlicher Mineralwässer – Potenzialbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	-	5
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	300	1.200
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	-	1.288,9
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,01	2,0
Kernergebnisse:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentration im Burgenlandkreis und im Saalekreis</li> <li>• international agierende Unternehmen in Mitteldeutschland ansässig</li> <li>• Verpackungen und Recyclingansätze als treibende Themen</li> <li>• keine nutzbaren Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe in der Produktion</li> </ul>

Tabelle 30: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung von Erfrischungsgetränken und Gewinnung natürlicher Mineralwässer; - = keine Daten vorhanden. Quelle: Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

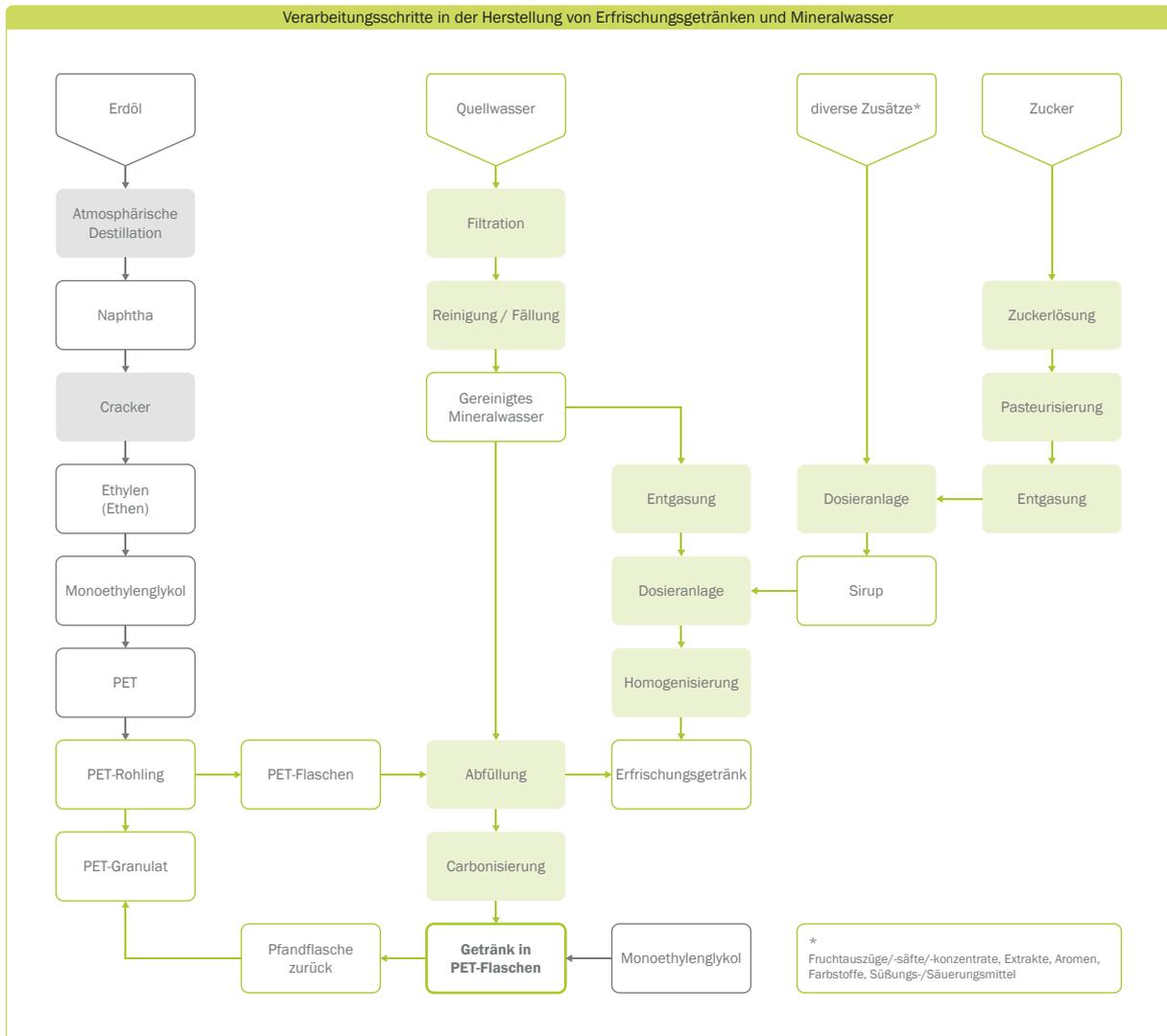


Abbildung 27: Verarbeitungsschritte in der Herstellung von Erfrischungsgetränken und Mineralwässern. Quelle: eigene Abbildung

Die Herstellung von Erfrischungsgetränken und natürlichen Mineralwässern gehört zu den Potenzialbranchen im Mitteldeutschen Revier. In dieser Branche sind ca. 1.200 Personen tätig. Dies entspricht einem Drittel im Vergleich zur Beschäftigtenzahl dieses Wirtschaftszweigs in den Ostdeutschen Flächenländern. Im Mitteldeutschen Revier erwirtschafteten fünf Unternehmen einen Umsatz von rund 1,3 Mrd. Euro. Hinsichtlich Beschäftigung und Umsatz liegt der Anteil im Mitteldeutschen Revier verglichen zum bundesdeutschen Gesamtgebiet jeweils bei etwa fünf Prozent.

In Mitteldeutschland dominieren die beiden größten Getränkeherstellenden Betriebe Coca-Cola European Partners Deutschland und Mitteldeutsche Erfrischungsgetränke (MEG) Weißenfels GmbH & CO. KG die Branche. Trotz der Dominanz sind in beiden Teilbranchen (Mineralwässer bzw. Erfrischungsgetränke) auch mittelständische und kleine Betriebe aktiv (Bieräugel 2021). Daneben sind weitere Standorte vom Verpackungsrecycling bis zur Produktion eingebunden. Die Unternehmen gehören vielfach zu größeren Gruppen, die deutschlandweit (selten international) agieren. Der Absatz der Unternehmen im Revier ist für Großbetriebe mit hoher Reichweite auf den deutschen Markt ausgerichtet. Mittelständische und kleine Unternehmen vertreiben ihre Produkte überwiegend regional (Stracke und Riede 2020).

Bei beiden Großunternehmen wird im Schichtbetrieb produziert. Durch die volle Ausschöpfung der Produktionskapazität übers ganze Jahr können Großbetriebe Konsumspitzen in der Sommersaison abfangen. Deshalb können ganzjährig Rohstofflieferungen zuverlässig gewährleistet werden. In mittelständischen Betrieben wird hingegen die Abfüllkapazität nicht erreicht (IV\_MB0699, IV\_MB0696).

Neuste Entwicklung beim Unternehmen Coca-Cola European Partners ist die Umstellung der PET-Flaschen auf ein biobasiertes Produkt. Dazu sind Lieferverträge mit UPM Biochemicals GmbH aus Leuna geschlossen worden. Dort wird derzeit eine Bioraffinerie-Anlage aufgebaut, wo chemische Grundstoffe aus (Rest-)Holz erzeugt werden, unter anderem auch Monoethylglykol, dass der erste wichtige Baustein für biobasiertes PET ist. Damit einher geht die Verlagerung der Flaschenproduktion von Coca-Cola von Südamerika in die Region Mitteldeutschland (The Coca-Cola Company 2021).



Biobasierte PET-Flaschen

### Rohstoffbasis und Verarbeitung

Die Mineralwasserfördermenge an amtlich anerkannten Förderquellen wird amtlich reguliert und ist an maximale Entnahmemengen pro Stunde, pro Tag und pro Jahr geknüpft. Diese Informationen sind nicht öffentlich zugänglich (IV\_MB0699). Die zur Herstellung von Erfrischungsgetränken verwendeten Fruchtauszüge, Fruchtsäfte und -konzentrate sowie Zucker, Süßungsmittel, Farbstoffe, Aromen und Kohlenstoffdioxid werden als Rohstoffe angeliefert und im Verarbeitungsbetrieb gemischt, wie Abbildung 30 zeigt (Gaida et al. 2013). Abgefüllt wird in gängige Gebindegrößen von 0,33 – 1,5 Litern vorwiegend aus Polyethylenterephthalat (PET) oder Glas. Weitere Hilfsstoffe für die Verpackungen sind Verschlüsse aus High-Density-Polyethylen (HDPE) sowie Etiketten die aus Papier, Verbundfolien, Klebstoffen bzw. Polyethylen-Folie (PE-Folie) bestehen. Beim Produktionsprozess fallen keine verwertbaren Reststoffe an (IV\_MB0699).

Regionale Lieferbeziehungen bestehen im Mitteldeutschen Revier mit der Südzucker AG aus Zeitz und der Linde GmbH aus Leuna für Kohlensäure. Andere Rohstoffe wie Fruchtkonzentrate und -säfte werden von verschiedenen überregionalen Lieferanten bezogen. Dies dient der Gewährleistung stabiler Rohstofflieferungen für gleichbleibende Produktqualität und der ganzjährigen Ausschöpfung der Produktionskapazität. Gleichzeitig besteht das Bewusstsein über ökologische und ökonomische Vorteile kurzer Wege in den Rohstoffketten (IV\_MB0699, IV\_MB0696).

In mittelständischen Betrieben gibt es Ideen zur Regionalisierung der Rohstoffbezüge. Die Zusammenarbeit mit Fruchtsaftbetrieben aus der Region wird angestrebt, allerdings ist der Bedarf größer als die bereitgestellte Menge. Auch mithilfe der Streuobstwiesenförderung könnten Fruchtkomponenten regional bezogen werden. Hindernisse dafür sind lange Wachstumszeiten bis zur Etablierung einer nennenswerten Erntemenge und hohe Bedarfsmengen. Außerdem werden Schwankungen der Qualität als hinderlich empfunden (IV\_MB0696).

### Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe

Im Produktionsprozess fallen keine verwertbaren Nebenprodukte sowie Rest- und Abfallstoffe an. Von Bedeutung ist der Hilfsstoff Verpackungsmaterial. Hier geht es einerseits um die Etablierung des Recyclings von PET-Flaschen, andererseits um den Einsatz von biobasierten Rohstoffen zur Herstellung von PET. Denn auch Recycling von Kunststoffen ist nicht in unendlichen Zyklen möglich, sodass immer ein Anteil frischer Rohstoffe in den Kreislauf eingebracht werden muss. Zur Stärkung

des Recyclings von PET sind Anlagen energieeffizienter zu bauen, Sammlungsprozesse zu verbessern und höhere Qualitätsanforderungen für recyceltes PET (rPET) anzustreben. Begrüßt wird in diesem Zusammenhang die Verpflichtung zu einer gesetzlichen Mindestquote an Rezyklatanteil in Verpackungen (IV\_MB0699).

Die Coca-Cola Company hat für die Flaschenproduktion ein komplett pflanzenbasiertes PET auf den Markt gebracht. PET besteht aus zwei Hauptkomponenten Monoethylenglykol (MEG) und Terephthalsäure. Pflanzenbasiert kann MEG aus (Rest-)Holz und Terephthalsäure aus Paraxylen erzeugt werden, dass aus Maiszucker durch Fermentation entsteht. Für biobasiertes MEG aus holzbasierter Biomasse wird derzeit in Mitteldeutschland eine Großanlage in Leuna gebaut. Die Beschaffung von Terephthalsäure, oder dessen Äquivalent Furandicarbonsäure ist bisher noch nicht zu wirtschaftlichen Konditionen möglich. Die Diversifizierung der Rohstoffe sollte dabei angestrebt werden, sodass neben forstwirtschaftlichen Abfällen auch landwirtschaftliche Nebenprodukte mitgedacht werden.

### **Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen**

Herstellende setzen auf die Nutzung von Ökostrom oder stellen auf diesen in näherer Zukunft um. Sorge bereitet die Reform des Gesetzes für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG), insbesondere der EEG-Umlage. Die Vorgaben führten zu unausgeglichenen Wettbewerbsbedingungen im internationalen Handel, wodurch sich inländische Produzenten benachteiligt sehen (IV\_MB0699).

Der Getränkemarkt wird von einem kosten- und leistungsgetriebenen Wettbewerb bestimmt, der durch den hohen Druck des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) hervorgerufen wird. Neue Geschäftsfelder auf diesem Markt sind lediglich Nischenbesetzungen (IV\_MB0699).

Die Corona-Krise führte einerseits zu einer erhöhten Nachfrage im LEH, andererseits zu Umsatzeinbrüchen im Gastronomiegeschäft, wodurch insbesondere mittelständische Herstellende folgenschwere Absatz- und Umsatzeinbußen verkraften mussten. Außerdem sind schwankende Rohstoff-, Material- und Leergutverfügbarkeiten seit dem Beginn der Krise zu beobachten (Stracke und Riede 2020).

## 5. Ausblick und Handlungsempfehlungen

Aus der detaillierten Betrachtung einzelner Potenzialbranchen der Ernährungswirtschaft in Mitteldeutschland und der Lausitz ergeben sich unterschiedliche Handlungsempfehlungen:

Prozesse und Konzepte zur **(Re-)Regionalisierung der Wertschöpfungszusammenhänge** innerhalb der Ernährungswirtschaft gilt es einschließlich Primärproduktion und Vermarktung durch zielgerichtete Maßnahmen langfristig zu stärken. Die **konsequente Entwicklung regionaler Warenströme** (Erzeugung, Weiterverarbeitung, Vermarktung) kann einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Rohstoffbasis, zum Aufbau resilienter Lieferketten und zur CO<sub>2</sub>-Minderung leisten. Dadurch ergeben sich gerade auch für Akteur\*innen in ländlichen Räumen neue Wertschöpfungsoptionen. Aufgrund ihrer Lage und Nähe zu großen Absatzmärkten wie Leipzig, Halle, Dresden oder Berlin ergibt sich für die Ernährungswirtschaft in beiden Revieren die Chance, Potenziale zur Regionalisierung zu mobilisieren und damit regionale Kreisläufe zu stärken. Konkret lassen sich beispielsweise folgende Entwicklungsfelder benennen: Maßnahmen zur **Stärkung des Gemüseanbaus und der Gemüseverarbeitung** durch Instrumente zur Erprobung und Entwicklung neuer Anbaumethoden (z.B. vom horizontalen zum vertikalen Anbau) und Anbaukulturen oder den Aufbau effizienter Unterglas-Strukturen (z.B. gekoppelt mit Photovoltaik, Brauchwasser-Bewässerung, CO<sub>2</sub>-Düngung). Weiterhin wird die Ergänzung regionaler Wertschöpfungsketten im Bereich der Fleischverarbeitung empfohlen. Gerade im **Aufbau regionaler und dezentraler Schlachtkapazitäten** (stationär wie mobil) werden große Potenziale gesehen, um eine bestehende Lücke der Wertschöpfungskette zu schließen, Fleischerzeugung und Fleischverarbeitung zu koppeln, regionale Märkte mit Qualitätsfleisch zu bedienen und das Tierwohl zu stärken. Dabei knüpfen Ansätze umfassender (Re-)Regionalisierung der Zusammenhänge in der Ernährungswirtschaft an Initiativen aus den Ländern (z.B. Aufbau der Sächsischen Agentur für Regionale Lebensmittel AgiL, Initiative „Neuer Brandenburger Weg“ des Landesbauernverbandes Brandenburg) an. Instrumente zur Stärkung der Vermarktung regional erzeugter Waren der biobasierten Wirtschaft durch Zertifizierungen, Label und Ansätze zur Nachverfolgbarkeit können Absatzmärkte stimulieren.

Zur Steigerung der Ressourceneffizienz wird die **Entwicklung und Stärkung innovativer Nutzungen von Nebenprodukten, Rest- und Abfallstoffen** empfohlen. In den Branchen der Ernährungswirtschaft fallen in beiden Regionen vielfältige und hinsichtlich der Inhaltsstoffe hochwertige Produkte (z.B. Schlachtabfälle, Obst- und Gemüseabfälle, Molke, Biertreber, Obsttrester, Pülpfen etc.) in teils beträchtlichen Mengen an. Diese werden bislang eher konventionellen Nutzungspfaden (insb. Biogaserzeugung, Futtermittel) zugeführt. Gleichzeitig existieren zahlreiche alternative, hochwertige stoffliche Nutzungsoptionen. Diese gilt es zur Generierung zusätzlicher Wertschöpfungspotenziale und zur Steigerung der Ressourceneffizienz mittels Kaskadennutzung zielgerichtet und durch die Implementierung marktlicher Anreize zu stärken und in den Regionen zu erproben. Die **Förderung von Modellvorhaben und Reallaboren zur innovativen Nutzung anfallender Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe** sollte in beiden Revieren vorangetrieben werden, um rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. Kreislaufwirtschaftsgesetz, Lebensmittel- und Futtermittelgesetz, Novel Food Verordnung) zeitlich befristet anzupassen und **Expertimenterräume** einzurichten, in denen spezifisches Wissen und praxisrelevante Erfahrungen generiert werden. Flankierend dazu gilt es, durch Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung die **Akzeptanz für neue stoffliche Nutzungsmöglichkeiten** (Insekten, Fleischabfälle etc.) zu diskutieren und zu erhöhen. Weiterhin wird die **Einrichtung eines zentralen (digitalen) Rohstoffregisters** empfohlen, das die in der regionalen Ernährungswirtschaft anfallenden Haupt- und Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe systematisch erfasst, Verfügbarkeiten sichtbar macht, eine Handelsplattform zwischen beteiligten Marktakteuren bildet und damit eine Grundlage zur Etablierung neuer Nutzungspfade schafft.

Außerdem ist die cross-sektorale, **themenübergreifende wie themenspezifische Vernetzung der Akteure der Ernährungswirtschaft** entlang der Wertschöpfungskette zu stärken. Koordinierung und Dialog zwischen erzeugenden Betrieben, Verarbeitungsbetrieben, Akteuren des Handels und Direktabnehmern gilt es durch die Initiierung entsprechender Formate und Strukturen zu stärken. Gerade auch, um den zuvor genannten Handlungsfeldern (Re-)Regionalisierung und innovative

Nutzung von Nebenprodukten Dynamik zu verleihen. So sind die Ernährungswirtschaft und ihre Betriebe ein wichtiger Akteur, um Verwertungspfade neuer Anbauprodukte zu gestalten. Weiterhin wird zu besonders erfolgsversprechenden Themenfeldern und anknüpfend an regionale Strukturen/Kompetenzen der **Aufbau spezifischer Transformationscluster** empfohlen – beispielsweise im Bereich pflanzliches Lebensmitteleiweiß. Durch Verzahnung von Erzeugung, Erst- und Weiterverarbeitung, Handel und Vermarktung sowie Forschung und Entwicklung sollen Leuchttürme zur Entwicklung klimaneutraler Produkte und biobasierter Leitmärkte gestärkt werden. Grundsätzlich muss im Bereich der Ernährungswirtschaft auch der **Wissens- und Technologietransfer forciert werden**. Regionale Unternehmen und insbesondere KMU sollten verstärkt für Forschungs Kooperationen aktiviert und in Transferstrukturen über Köpfe (Praktika, Studienarbeiten, duales Studium etc.) eingebunden werden. Wünschenswert ist zudem, Themen der Bioökonomie in die Lehrpläne ernährungsspezifischer Berufsausbildungen und Studiengänge zu integrieren, um darüber auch die Attraktivität der Berufe zu steigern.

Eine weitere Empfehlung bezieht sich auf den Befund unzureichender Bekanntheit des Konzepts „Bioökonomie“ und der damit verbundenen Ziele und Potenziale unter den Akteuren der Ernährungswirtschaft. Die Ernährungswirtschaft ist zentraler Bestandteil der Bioökonomie. Es gilt **Sichtbarkeit sowie umfassende Bekanntheit** und Kenntnis des Konzepts durch **zielgruppen- und branchenspezifische** sowie an den Bedarfen der regionalen Ernährungswirtschaft orientierte **Öffentlichkeitsarbeit** zu forcieren. Denkbar sind Instrumente wie praxisorientierte Workshops und Diskussionsforen die Inhalte vermitteln und Vernetzung fördern. Akteure wie das Cluster Ernährungswirtschaft der Wirtschaftsförderung des Landes Brandenburg treiben diesen Prozess bereits mit spezifischen Initiativen (z.B. Hanffrühstück, Innovationsakademie Bioökonomie etc.) voran. Neben solchen übergeordneten Akteuren können die teils auch regional organisierten Branchenverbände als Multiplikatoren fungieren, um Akteure der Ernährungswirtschaft für die Themen der Bioökonomie zu mobilisieren.

Zudem ist eine Empfehlung, in den Regionen einen akteursübergreifenden **„Zukunftsdialog Futtermittel“** anzustoßen. Einerseits um den enormen Flächen- und Ressourcenaufwand der Futtermittelerzeugung kritisch zu begleiten. Andererseits um grundsätzliche Akzeptanz und regionale Möglichkeiten zu eruieren, vorhandene Stoffströme (neuen) stofflichen Nutzungspfaden mit gesteigerter Effizienz und hoher Wertschöpfung zuzuführen (insb. Bioraffinerien: Chemieindustrie, Pharmaindustrie; Lebensmittelwirtschaft).

## Literaturverzeichnis

**Abele, Eberhard (2021):** Deutscher Wein - Statistik. 2020/2021. Hg. v. Deutsches Weininstitut. Bodenheim.

**Ahrens, Sandra (2021):** Anzahl der Beschäftigten im Weinbau in Deutschland. Hg. v. Statista. Hamburg. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/242105/umfrage/anzahl-der-betriebe-in-der-deutschen-weinindustrie/>, zuletzt aktualisiert am 11.08.2021, zuletzt geprüft am 24.08.2021.

**Albers, Dirk (2017):** Weidehaltung von Milchkühen: Ration und Kraftfutter anpassen. Hg. v. Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Online verfügbar unter [https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/37881\\_Weidehaltung\\_von\\_Milchk%C3%BChen\\_Ration\\_und\\_Kraftfutter\\_anpassen](https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/37881_Weidehaltung_von_Milchk%C3%BChen_Ration_und_Kraftfutter_anpassen), zuletzt geprüft am 23.02.2022.

**Alles Lausitz (Hg.) (2016):** Jägermeister will weiter investieren. Online verfügbar unter <https://www.alles-lausitz.de/jaegermeister-will-weiter-investieren.html>, zuletzt geprüft am 02.09.2021.

**Altmann, Brianne; Wigger, Ruth; Ciulu, Marco; Mörlein, Daniel (2020):** The effect of insect or microalga alternative protein feeds on broiler meat quality. In: Journal of the Science of Food and Agriculture, 2020 (100), S. 4292–4302. Online verfügbar unter doi: 10.1002/jsfa.10473.

**Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (Hg.) (2020):** Viehbestände im Land Brandenburg. Schweine. Potsdam.

**Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (Hg.) (2021a):** Gemüseerhebung im Land Brandenburg 2020. Potsdam.

**Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (Hg.) (2021b):** Strauchbeerenerhebung im Land Brandenburg 2020. Potsdam.

**Arbeitgebervereinigung Nahrung und Genuss e.V. (Hg.) (2021):** ANG-Jahresbericht Nahrung und Genuss 2020. Berlin.

**Bahlsen GmbH & Co. KG (Hg.) (2022):** The Bahlsen Family. Zahlen, Daten, Fakten. Online verfügbar unter <https://www.thebahlsenfamily.com/de/unternehmen/ueber-uns/zahlen-daten-fakten/>, zuletzt geprüft am 21.04.2021.

**Bauchmüller, Michael (2020):** Aldi kauft Land, 2020 (Ausgabe vom 06.08.2020). Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/agrar-aldi-kauft-land-1.4991284>, zuletzt geprüft am 24.05.2022.

**Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hg.) (2018):** Heimische Eiweißfuttermittel in der Milchviehfütterung. Online verfügbar unter <https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/eiweisstrategie/135529/index.php>, zuletzt geprüft am 23.02.2022.

**Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Hg.) (2021):** Umweltschutz im Winterdienst. Mit Salzwasser aus der Gurkenproduktion. München.

**Behr, Hans-Christian (2018):** Obst & Gemüse - Vom Feld zum Konsumenten. Warenstromanalyse für frisches Obst und Gemüse. Hg. v. Agrarmarkt Informationsgesellschaft mbH. Bonn.

**Bhat, Rajeev (Hg.) (2022):** Future Foods. Global Trends, Opportunities, and Sustainability Challenges. London: Academic Press, Elsevier.

**Bieräugel, Danny (2021):** Regionalstatistik 2019. Zahlen und Fakten. Industrie- und Handelskammer Halle-Dessau. Halle.

**Bioökonomie.de (Hg.) (2017):** Rübenschnitzel zu Werkstoffen. Online verfügbar unter <https://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/ruebenschnitzel-zu-werkstoffen>, zuletzt geprüft am 23.02.2022.

**Bioökonomie.de (Hg.) (2018):** Kakao aus Fruchtschalen gewinnen. Online verfügbar unter <https://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/kakao-aus-fruchtschalen-gewinnen>, zuletzt geprüft am 31.02.2022.

**BMBF und BMEL (2022):** Bioökonomie in Deutschland. Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Berlin.

**Boldt, Beatrix (2021):** Kakaofreie Schokolade aus mikrobieller Produktion. Hg. v. bioökonomie.de. Online verfügbar unter <https://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/kakaofreie-schokolade-aus-mikrobieller-produktion>, zuletzt geprüft am 28.10.2021.

**Breuer, Oliver (2014):** Gesunde Tiere und sichere Lebensmittel. Die Wertschöpfungskette Fleisch: Ein grenzüberschreitend integrierter Markt. Hg. v. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Münster. Online verfügbar unter <https://www.uni-muenster.de/NiederlandeNet/nl-wissen/wirtschaft/gesundetiendeundsicherelebensmittel/wertschoepfungskettefleisch.html>, zuletzt aktualisiert am 26.01.2022.

**Brödner, Romy; Graffenberger, Martin; Kropp, Per; Sujata, Uwe (2021):** Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren. Nürnberg (IAB-Discussion Paper, 14).

**Bundesagentur für Arbeit (Hg.) (2021):** Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008). Sonderauswertung. Stichtag: 30. Juni 2020.

**Bundesamt für Justiz und Verbraucherschutz (1993):** Verordnung zur Durchführung des Vorläufigen Biergesetzes. BierStDB. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/bierstdb/BJNR701350931.html>, zuletzt geprüft am 29.0.2022.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2017):** Düngeverordnung. DüV, vom 28.04.2020. Online verfügbar unter [https://www.gesetze-im-internet.de/d\\_v\\_2017/D%C3%BCV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/D%C3%BCV.pdf), zuletzt geprüft am 24.08.2021.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2020a):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Futtermittel 2020. Bonn.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2020b):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Zucker 2020. Bonn.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021a):** Arbeitspapier zur Erstellung des deutschen GAP-Strategieplans. Ausgangslage der Landwirtschaft und des ländlichen Raums in Deutschland.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021b):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Getreide 2021. Bonn.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2021c):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Kartoffeln 2020. Hg. v. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Bonn.

- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021d):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Milch und Milcherzeugnisse. Bonn.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021e):** Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2021. Bonn.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021f):** Definitionen und Begriffe. Milch und Milcherzeugnisse. Bonn.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021g):** Futteraufkommen. Wirtschaftsjahr 2019/2020.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.) (2021h):** Gesamterzeugung der Mischfutterhersteller nach Nutzungsarten und Bundesländern. Wirtschaftsjahr 2020/21. Online verfügbar unter [https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/Wirtschaftsjahr2020\\_2021/Gesamterzeugung\\_MiFu\\_BuLa.html](https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/Wirtschaftsjahr2020_2021/Gesamterzeugung_MiFu_BuLa.html), zuletzt aktualisiert am 20.08.2021, zuletzt geprüft am 20.06.2022.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2022):** Versorgungsbilanz Fleisch 2021. Pro-Kopf-Verzehr sinkt auf 55 Kilogramm. Bonn.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016):** Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse, vom 25.11.2015. Online verfügbar unter [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFleisch.pdf;jsessionid=8D099539A32491BC7923CBB1EA41FCF6.live851?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFleisch.pdf;jsessionid=8D099539A32491BC7923CBB1EA41FCF6.live851?__blob=publicationFile&v=7), zuletzt geprüft am 21.01.2022.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hg.) (2019):** Struktur der Mischfutterhersteller. Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020a):** Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten. NRI, vom Dezember 2020.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hg.) (2020b):** Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Berlin. Online verfügbar unter [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=19](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile&v=19), zuletzt geprüft am 27.07.2022.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021):** Zuckerbilanz 2019/20: Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020):** [Entwurf] Gesetz zur Umsetzung von Vorgaben der Einwegkunststoffrichtlinie und der Abfallrahmenrichtlinie im Verpackungsgesetz und in anderen Gesetzen. VerpackG, vom 19.11.2020. Online verfügbar unter [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Glaeserne\\_Gesetze/19.\\_Lp/umsetzung\\_richtlinien\\_verpackungsg/Entwurf/umsetzung\\_richtlinien\\_verpackungsg\\_refe\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19._Lp/umsetzung_richtlinien_verpackungsg/Entwurf/umsetzung_richtlinien_verpackungsg_refe_bf.pdf), zuletzt geprüft am 04.04.2022.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021):** Gesetz zur Umsetzung von Vorgaben der Einwegkunststoffrichtlinie und der Abfallrahmenrichtlinie im Verpackungsgesetz und in anderen Gesetzen. VerpackG2, vom 09.06.2021. Online verfügbar unter <https://www.verpackungsgesetz.com/gesetzestexte/verpackg/>, zuletzt geprüft am 04.04.2022.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.) (2019):** Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“. Abschlussbericht. Berlin.
- Bundesregierung (2020):** Nationale Bioökonomiestrategie. Hg. v. Bundesministerium für Bildung

und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Berlin.

**Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie (Hg.) (2021):** Süßwarenindustrie blickt auf schwieriges Jahr 2020 zurück. Online verfügbar unter <https://journal.bdsi.de/branche/details/news/detail/News/suesswarenindustrie-blickt-auf-schwieriges-jahr-2020-zurueck/>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (Hg.) (2020):** Jahresbericht 2019/20. Berlin.

**Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (Hg.) (2021a):** Ernährungsindustrie 2021. Berlin.

**Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (Hg.) (2021b):** Jahresbericht 20/21. Berlin.

**Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2022):** Die Ernährungsindustrie an der Belastungsgrenze. Berlin.

**BWR Backwaren Recycling GmbH (Hg.) (2021):** Unternehmenswebseite. Online verfügbar unter <https://www.bwr-nooren.de/>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Claus, Frank (2020):** In der Zuckerfabrik gehen die Lichter aus. In: Sächsische Zeitung, 2020. Online verfügbar unter <https://www.saechsische.de/plus/in-der-zuckerfabrik-gehen-die-lichter-aus-5161716.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (Hg.) (2020):** Bioökonomieatlas. Online verfügbar unter [www.dbfz.de/biooekonomieatlas](http://www.dbfz.de/biooekonomieatlas), zuletzt geprüft am 02.08.2022.

**Deter, Alfons (2021):** So groß ist die Marktmacht des Lebensmittelhandels. In: top agrar online, 2021. Online verfügbar unter <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/so-gross-ist-die-marktmacht-des-lebensmittelhandels-12441489.html>, zuletzt geprüft am 09.05.2022.

**Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG (Hg.) (2022):** Unternehmenswebseite. Online verfügbar unter <https://www.deuka.de/unternehmen/ueber-uns/>, zuletzt geprüft am 31.01.2022.

**Deutscher Brauer-Bund (Hg.) (2021a):** Deutsche Brauwirtschaft in Zahlen. Berlin.

**Deutscher Brauer-Bund (2021b):** Verbandswebseite. Berlin. Online verfügbar unter <https://brauer-bund.de/rohstoffe/hopfenselig/>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Deutscher Verband Tiernahrung e.V. DVT (Hg.) (2021):** Die Bedeutung der eiweißliefernden Rohstoffe für die tierische Veredlungswirtschaft in Deutschland (2.0). Online verfügbar unter [https://www.dvtiernahrung.de/fileadmin/Archiv/Presse/2021/2021\\_03\\_30\\_Grundsatzpapier\\_Eiweissstrategie.pdf](https://www.dvtiernahrung.de/fileadmin/Archiv/Presse/2021/2021_03_30_Grundsatzpapier_Eiweissstrategie.pdf), zuletzt geprüft am 11.11.2021.

**DLG e. V. (Hg.) (2021):** Fütterung und Tierwohl beim Schwein. Teil A: Futter, Fütterung und Faserstoffversorgung. Online verfügbar unter <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/tierhaltung/futter-und-fuetterung/dlg-merkblatt-463>, zuletzt geprüft am 23.02.2022.

**DLG e.V. (Hg.) (2022):** Insektenprotein – eine Chance für die Nutztierfütterung? Podcast Netzwerk, Fokus Tierwohl. Online verfügbar unter <https://fokus-tierwohl.de/de/mediathek/podcasts/insektenprotein-in-der-nutztierfuetterung>, zuletzt geprüft am 08.04.2022.

**DMH Agrar GmbH (Hg.) (2020):** Rübenmelasse. Datenblatt Einzelfuttermittel. Online verfügbar unter <http://www.deutsche-melasse.de/wp/wp-content/uploads/Datenblatt-Zuckerruebenme>

lasse-40-42-47-SZ.pdf, zuletzt aktualisiert am Februar 2020, zuletzt geprüft am 21.10.2021.

**EDEKA Minden-Hannover Stiftung & Co. KG (13.06.2022):** Schäfer's backt jetzt auch nach Bio-land-Richtlinien. Minden. Weber, Amelie. Online verfügbar unter <https://lebensmittelpraxis.de/industrie-aktuell/34082-edeka-schaefer-s-backt-jetzt-in-bio-qualitaet.html>, zuletzt geprüft am 16.06.2022.

**Emons, Oliver (Hg.) (2021):** Branchenmonitor Schlachten und Fleischverarbeitung. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf.

**Emsland-Stärke GmbH (2022):** Beschreibung der Aktivitäten des Stärkewerks Golßen. Emlichheim. Online verfügbar unter <https://www.emsland-group.de/unternehmen/firmenprofile>, zuletzt aktualisiert am 19.04.2022.

**Ermann, Ulrich (2015):** Lebensmittel mit geschützter geographischer Herkunft (Nationalatlas aktuell, 9). Online verfügbar unter [http://aktuell.nationalatlas.de/Lebensmittel.1\\_01□2015.0.html](http://aktuell.nationalatlas.de/Lebensmittel.1_01□2015.0.html), zuletzt geprüft am 11.04.2022.

**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hg.) (2020):** Basisdaten Biobasierte Produkte 2021. Anbau, Rohstoffe, Produkte. 5. Auflage. Gülzow.

**Fischer, Christin (2021):** Synthese von Galactooligosacchariden in Süß- und Sauermolke. Dissertation. Technische Universität Dresden, Dresden.

**Fleiter, Tobias; Schломann, Barbara; Eichhammer, Wolfgang (Hg.) (2013):** Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen industrieller Prozesstechnologien. Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung. Stuttgart.

**Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) (Hg.) (2021):** Insektenmehl im Geflügel- und Fischfutter. Potential und Grenzen der alternativen Proteinquelle. Frick. Online verfügbar unter <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1161-hermetia.pdf>, zuletzt geprüft am 18.11.2021.

**Forum PET (2020):** PET-Flaschen immer umweltschonender. Online verfügbar unter <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/forum-pet-im-ik-industrieverband-kunststoffverpackungen-ev/PET-Flaschen-immer-umweltschonender-Hohe-Recyclingquote-steigender-Einsatz-von-recycltem-Material-und-weniger-Gewicht/boxid/1029791>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Fraunhofer IAP (2016):** Neue Biomaterialien aus Proteinen. Potsdam. Online verfügbar unter <https://www.iap.fraunhofer.de/de/Pressemitteilungen/2016/Neue-Biomaterialien-aus-Proteinen.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Friedrich, Daniel (2022):** Japanisches Unternehmen will im Spreewald Nahrungsergänzungsmittel herstellen. Rundfunk Berlin-Brandenburg. Online verfügbar unter <https://www.rbb24.de/studio-cottbus/wirtschaft/2022/03/golssen-spreewald-fuji-japan-fabrik-nahrungsergaenzungsmittel-joghurt.html>, zuletzt geprüft am 19.04.2022.

**Gaida, Bente; Schüttmann, Ina; Zorn, Holger; Mahro, Bernd (2013):** Bestandsaufnahme zum biogenen Reststoffpotential der deutschen Lebensmittel- und Biotechnik-Industrie.

**Garming, Hildegard; Dirksmeyer, Walter; Bork, Linda (2018):** Entwicklungen des Obstbaus in Deutschland von 2005 bis 2017. Braunschweig (Thünen Working Paper, 100).

**Gerbank, Torsten (2011):** Zetti verdoppelt Produktion, 16.09.2011. Online verfügbar unter <https://www.mz.de/lokal/zeit/zeit-zetti-verdoppelt-produktion-2303827>, zuletzt geprüft am 28.10.2021.

**Giesen, Christopher (2007):** Die Schaumweinkönige. In: Der Tagesspiegel 2007, 30.09.2007. Online verfügbar unter [www.tagesspiegel.de/wirtschaft/rotkaeppchen-kellereien-die-schaumweinkoenige/1056444.html](http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/rotkaeppchen-kellereien-die-schaumweinkoenige/1056444.html), zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Griesson - de Beukelaer GmbH & Co. KG (Hg.) (2022):** Führend aus Liebe zum Gebäck. Daten & Fakten. Online verfügbar unter <https://www.griesson-debeukelaer.de/de/de/wir/heute.html>, zuletzt geprüft am 21.04.2022.

**Groneber, Frank (2017):** Die Mühle braucht 70.000 Tonnen. In: Märkische Zeitung 28, 11.12.2017 (288), S. 16.

**Günter, Peter; Kuhnert, Heike; Haß, Marlen; Banse, Martin; Roser, Silvia; Trierweiler, Bernhard; Adler, Cornel (2013):** Einschätzung der pflanzlichen Lebensmittelverluste im Bereich der landwirtschaftlichen Urproduktion. Braunschweig.

**Hahn, Martina (2019):** Wie regional ist unsere Milch? In: Sächsische Zeitung 2019, 18.01.2019.

**Hamatschek, Jochen (2021):** Lebensmitteltechnologie. Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus landwirtschaftlichen Rohstoffen. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: utb.

**Hartmann, Frank (2019):** Schock in Altenburg: Vion stellt Schweineschlachtung ein, 21.11.2019. Online verfügbar unter <https://www.bauernzeitung.de/news/thueringen/schock-in-altenburg-vion-stellt-schweineschlachtung-ein/>, zuletzt geprüft am 22.09.2021.

**Heinrich-Böll-Stiftung (Hg.) (2021):** Fleischatlas 2021. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Berlin.

**Heiss, Rudolf (Hg.) (1990):** Lebensmitteltechnologie. Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. 3. Aufl. Heidelberg: Springer.

**Henry Lambertz GmbH & Co. KG (Hg.) (2021):** Das Traditionsunternehmen Lambertz überholt Konkurrenz. Online verfügbar unter <https://www.lambertz.de/de/startseite/beitrag-lesen/das-traditionsunternehmen-lambertz-ueberholt-konkurrenz.html>, zuletzt aktualisiert am 29.01.2021, zuletzt geprüft am 21.04.2022.

**Heßlinger, Marie (2019):** Vom Apfel zum Halm. Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/landkreismuenchen/garching-start-up-wisefood-trinkhalme-essbar-1.4568725>, zuletzt geprüft am 19.04.2022.

**Hopfenpflanzerverband Hallertau (2021):** Der Hopfen. Online verfügbar unter [https://www.deutscher-hopfen.de/downloads/Der%20Hopfen%20Hallertau-\\_2021\\_2.pdf](https://www.deutscher-hopfen.de/downloads/Der%20Hopfen%20Hallertau-_2021_2.pdf), zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**IHK zu Schwerin (2020):** Ernährungswirtschaft Mecklenberg-Vorpommern. Schwerin.

**Jaeger, Sabine (2018):** Unser täglich Brot. Von überschüssigen Brotkanten und wachsenden Brotbergen. Hg. v. WWF Deutschland. Online verfügbar unter [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie-Unser-taeglich-Brot\\_Von-ueberschuessigen-Brotkanten-und-wachsenden-Brotbergen\\_102018.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie-Unser-taeglich-Brot_Von-ueberschuessigen-Brotkanten-und-wachsenden-Brotbergen_102018.pdf), zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Knauer, Roland (2019):** Wächst die Zukunft der Chemieindustrie auf dem Acker? In: Spektrum der Wissenschaft, 2019. Online verfügbar unter <https://www.spektrum.de/news/kunststoff-kann-auch-vom-acker-kommen/1632766>, zuletzt geprüft am 31.03.2022.

**KPMG (2020):** Consumer Barometer. Food Tech. Köln.

**Landesbauernverband Brandenburg (Hg.) (2020):** Der neue Brandenburger Weg. Zukunftsperspektiven für die Landwirtschaft 2030. Schritte zu einem Zukunftsvertrag für die Land- und Ernährungswirtschaft in Berlin und Brandenburg. Ruhlsdorf.

**Landesdirektion Sachsen (Hg.) (2022):** Tierseuchenbekämpfung ASP – Festlegung der Sperrzone II (gefährdetes Gebiet) in den LK Görlitz und Bautzen. Öffentliche Bekanntmachung. Online verfügbar unter [https://www.lids.sachsen.de/bekanntmachung/?ID=18699&art\\_param=810](https://www.lids.sachsen.de/bekanntmachung/?ID=18699&art_param=810), zuletzt aktualisiert am 19.01.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.

**Lattauschke, Gerald; Laber, Hermann (2009):** Anbau von Industriegemüse. Optimierung der Anbauverfahren von in Sachsen bedeutsamen Industriegemüsearten. Hg. v. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Dresden.

**Lausitzer Rundschau (Hg.):** Schlachthof in Kasel-Golzig schließt. Online verfügbar unter <https://www.lr-online.de/lausitz/luckau/schlachthof-in-kasel-golzig-schliesst-34391480.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2021.

**Lausitzer Rundschau (Hg.) (2005):** Zetti erwartet Wachstum. Online verfügbar unter [https://www.lr-online.de/nachrichten/wirtschaft/\\_zetti\\_erwartet-wachstum-35029638.html](https://www.lr-online.de/nachrichten/wirtschaft/_zetti_erwartet-wachstum-35029638.html), zuletzt geprüft am 28.10.2021.

**Lebensmittel Praxis (Hg.) (2022a):** Erfrischungsgetränke entwickeln sich positiv.

**Lebensmittel Praxis (Hg.) (2022b):** Mineralwasser ist essenzieller Teil der Trinkkultur.

**Mahro, Bernd; Timm, Mareile; Henrichs, Renate (2008):** Möglichkeiten der Nutzung von biogenen Reststoffen der Lebensmittelindustrie als Biomasse-Ressource. Institut für Umwelt- und Biotechnik, Hochschule Bremen.

**Mause, Anika (2016):** Enzymatische Herstellung von Galactooligosacchariden aus Molke. Ruhr-Universität Bochum, Bochum.

**Mietasch, Alexander (2021):** Schaumwein. Sekt (Qualitätsschaumwein). Hg. v. Hotelfachinfo. Bad Neuenahr. Online verfügbar unter <https://hotelfach.de/getraenkekunde/schaumwein/>, zuletzt geprüft am 24.08.2021.

**Milchindustrie-Verband (ohne Jahr):** TOP 20 Molkereien in Deutschland 2020.

**Milchindustrie-Verband (2021):** Beilage zum Geschäftsbericht 2020/2021. Zahlen – Daten – Fakten. Berlin.

**Milchindustrie-Verband e. V. (Hg.) (2019):** Fakten Milch. Milch und mehr – die deutsche Milchwirtschaft auf einen Blick. Berlin.

**Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (Hg.) (2022):** Afrikanische Schweinepest. Online verfügbar unter <https://msgiv.brandenburg.de/msgiv/de/themen/verbraucherschutz/veterinaerwesen/tierseuchen/afrikanische-schweinepest/>, zuletzt aktualisiert am 14.02.2022, zuletzt geprüft am 16.02.2022.

**Mintel Germany GmbH (2021):** Trendzutaten in Backwaren, Snacks und Cerealien. Hg. v. Fachportal yumda. LUMITOS AG. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.yumda.de/news/1172943/trendzutaten-in-backwaren-snacks-und-cerealien.html>.

**Mitteldeutscher Rundfunk (2020a):** Aus für Zuckerfabrik Brottewitz. Rübenbauern orientieren sich neu. Leipzig.

**Mitteldeutscher Rundfunk (Hg.) (2020b):** Der Braunkohleabbau im Mitteldeutschen und Lausitzer Revier. Online verfügbar unter <https://www.mdr.de/geschichte/braunkohleabbau-mitteldeutschland-lausitz-100.html>, zuletzt geprüft am 26.04.2022.

**Müller, Jürgen (2021):** Das wird ein gutes Erbsenjahr. Auf rund 2.000 Hektar werden in der Lommatzcher Pflege Erbsen angebaut und bei Elbtal gleich verarbeitet. In: Sächsische Zeitung 2021, 07.07.2021.

**Müller-Arnold, Benedikt (2022):** Zucker gegen den ganzen Dreck. In: Süddeutsche Zeitung 2022, 14.01.2022.

**Neis-Beeckmann, Petra (2022):** Sauermolke als wertvoller Rohstoff für Plattformchemikalien und mehr. BIOPRO Baden-Württemberg GmbH. Online verfügbar unter <https://www.biooekonomie-bw.de/fachbeitrag/aktuell/sauermolke-als-wertvoller-rohstoff-fuer-plattformchemikalien-und-mehr>, zuletzt geprüft am 21.06.2022.

**Obst- und Gemüseverarbeitung Spreewaldkonserve Golßen GmbH (2022):** Unternehmenswebseite. Golßen. Online verfügbar unter <https://spreewaldhof.de/unsere-liebe-zur-rohware>, zuletzt geprüft am 11.01.2022.

**Okin, Gregory S. (2017):** Environmental impacts of food consumption by dogs and cats. In: Plos One 12 (8).

**Peyk, Sephanie; Brauer, Wolfgang (2019):** Weniger Zucker und Fett - Süßwaren-Branche reagiert. SWR. Online verfügbar unter <https://www.swrfernsehen.de/marktcheck/hintergrund/article-swr-5768.html>, zuletzt geprüft am 21.10.2021.

**PiC GmbH (Hg.) (2019):** BioZ – Biobasierte Innovationen aus Zeitz und Mitteldeutschland. Studie im Rahmen des WIR!-Projekts BioZ. Leipzig.

**RAUSCH Verpackung GmbH (Hg.) (2020):** Wissenswertes rund um Kakaopapier. Online verfügbar unter <https://www.rausch-packaging.com/blog/de/materialkunde/wissenswertes-kakaopapier/>, zuletzt aktualisiert am 17.08.2020, zuletzt geprüft am 24.02.2022.

**Reketat, Annika (2022):** Apfelleder: Besonderheiten, Pflege und spannende Produkte. Utopia GmbH.

**Riedel, Heike (2009):** Zetti verführt Naschkatzen mit Kokos und Nüssen. Online verfügbar unter <https://www.mz.de/lokal/zeitz/wirtschaft-zetti-verfuhr-naschkatzen-mit-kokos-und-nussen-2500617>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH (2022):** Rotkäppchen-Mumm-Jahresbilanz 2021. Freyburg (Unstrut). Ulrich Ehmman.

**Saalemühle Alsleben GmbH; Dresdener Mühle GmbH (Hg.):** SaaleMühle+DresdenerMühle. Online verfügbar unter <https://www.sd-muehle.de/en/home/>, zuletzt geprüft am 21.04.2022.

**Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (Hg.) (2018):** Verteilung der Schweinebestände. Dresden.

**Schmidt, Thomas; Schneider, Felicitas; Leverenz, Dominik; Hafner, Gerold (2019):** Lebensmittelabfälle in Deutschland. Baseline 2015. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Braunschweig (Thünen Report, 71).

**Schroth, Götz; Läderach, Peter; Martinez-Valle, Armando Valle; Bunn, Christan; Jassogne, Laurence (2016):** Vulnerability to climate change of cocoa in West Africa. Patterns, opportunities and

limits to adaptation. In: Science of the Total Environment (556), S. 231–241. Online verfügbar unter <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26974571/>, zuletzt geprüft am 08.07.2022.

**Schulze, Georg; Schneider, Martin (2021):** Vorhandene Biomassepotentiale der Region Zeitz, der umliegenden Landkreise sowie der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. eine Metaanalyse. IAK Agrar Consulting GmbH.

**Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte (Hg.) (2021):** Überblick - Zahlen und Fakten. Online verfügbar unter [https://www.stn-vvtn.de/fakten\\_zahlen.php](https://www.stn-vvtn.de/fakten_zahlen.php), zuletzt geprüft am 22.02.2022.

**Spreewaldverein (Hg.) (2021):** Geschäftsbericht 2020 Spreewaldverein e.V. Lübben.

**Spreewaldverein (2022):** Vereinswebseite. Lübben. Online verfügbar unter <https://gutes-spreewald.de/spreewaelder-gurken/wie-und-wo-die-gurke-waechst/>, zuletzt geprüft am 11.01.2022.

**Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hg.) (2016):** Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Zahl der Tiere - Stichtag - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte (bis 2016).

**Statistisches Bundesamt (2008):** Klassifikation der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2009):** Landwirtschaftliche Bodennutzung - Gemüseanbauflächen. Wiesbaden (Fachserie 3 Reihe 3.1.3).

**Statistisches Bundesamt (2012):** Gemüseerhebung - Anbau und Ernte von Gemüse und Erdbeeren. Wiesbaden (Fachserie 3 Reihe 3.1.3).

**Statistisches Bundesamt (2019a):** Betriebe, Beschäftigte und Umsatz im Produzierenden Ernährungsgewerbe nach Beschäftigtengrößenklassen. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/tabellen-zu-ernaehrung-und-fischerei#c7878>, zuletzt geprüft am 03.02.2022.

**Statistisches Bundesamt (2019b):** Produktion ausgewählter Erzeugnisse des Produzierenden Ernährungsgewerbes. MBT-0206230-0000. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/tabellen-zu-ernaehrung-und-fischerei>, zuletzt aktualisiert am 2019.

**Statistisches Bundesamt (2020a):** Fleischindustrie im März 2020 mit Umsatzrekord. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2020b):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Strauchbeerenanbau und -ernte. Fachserie 3 Reihe 3.1.9. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2021a):** Anbauflächen, Hektarerträge und Erntemengen von Weinmost. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wein/Tabellen/weinmost-anbauflaechen-erntemengen.html>, zuletzt aktualisiert am 06.12.2021, zuletzt geprüft am 15.02.2022.

**Statistisches Bundesamt (2021b):** Außenhandel. Zusammenfassende Übersichten für den Außenhandel 2020. Wiesbaden (Fachserie 7 Reihe 1).

**Statistisches Bundesamt (2021c):** Finanzen und Steuern. Brauwirtschaft (9.2.2, Fachserie 14). Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Steuern/Verbrauchssteuern/Publikationen/Downloads-Verbrauchssteuern/brauwirtschaft-2140922197004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Steuern/Verbrauchssteuern/Publikationen/Downloads-Verbrauchssteuern/brauwirtschaft-2140922197004.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 14.09.2021.

**Statistisches Bundesamt (2021d):** Fleischproduktion im 1. Halbjahr 2021 um 1,7 % gegenüber Vorjahr gesunken. Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Presse/Presse->

mitteilungen/2021/08/PD21\_388\_413.html, zuletzt geprüft am 22.09.2021.

**Statistisches Bundesamt (2021e):** Gemüseerhebung - Anbau und Ernte von Gemüse und Erdbeeren. Wiesbaden (Fachserie 3 Reihe 3.1.3).

**Statistisches Bundesamt (2021f):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wachstum und Ernte - Baumobst 2020 (Fachserie 3 Reihe 3.2.1).

**Statistisches Bundesamt (2021g):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wachstum und Ernte - Weinmost. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wein/Publikationen/Downloads-Wein/weinmost-jahr-2030321207154.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wein/Publikationen/Downloads-Wein/weinmost-jahr-2030321207154.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 15.02.2022.

**Statistisches Bundesamt (2021h):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Strauchbeerenanbau und -ernte. Wiesbaden (Fachserie 3 Reihe 3.1.9).

**Statistisches Bundesamt (2021i):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wachstum und Ernte - Baumobst - (Fachserie 3 Reihe 3.2.1).

**Statistisches Bundesamt (2021j):** Schweinebestand geht zurück: -5,5 % im Vergleich zu November 2020. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2021k):** Umsatzsteuerstatistik (Vorankündigungen): 2019. Sonderauswertung.

**Statistisches Bundesamt (2021l):** Zahlen der Süßwarenindustrie. Online verfügbar unter <https://www.bdsi.de/zahlen-fakten/suesswarenindustrie-in-zahlen/>, zuletzt geprüft am 21.10.2021.

**Statistisches Bundesamt (2022a):** 2021 wurde 6,3 % weniger Mineralwasser produziert als im Vorjahr. Pressemitteilung Nr. N 038 vom 22. Juni 2022. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2022b):** Betriebe, Erntefläche, Erntemenge (Speisepilze): Deutschland, Jahre, Speisepilzarten (Tabelle 41214-0001).

**Statistisches Bundesamt (2022c):** Fleischersatz weiter im Trend: Produktion stieg 2021 um 17 % gegenüber dem Vorjahr. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2022d):** Geflügelschlachtereien, Geschlachtete Tiere, Schlachtmenge: Deutschland, Jahre, Geflügelart (Tabelle 41322-001). Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2022e):** Gemüseerhebung - Anbau und Ernte von Gemüse und Erdbeeren. Wiesbaden (Fachserie 3 Reihe 3.1.3).

**Statistisches Bundesamt (2022f):** Produzierendes Gewerbe. Betriebe, tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen 2020. Fachserie 4 Reihe 4.2.1. Wiesbaden.

**Statistisches Bundesamt (2022g):** Schlachtungs- und Schlachtgewichtsstatistik: Geschlachtete Tiere, Schlachtmenge, Deutschland, Jahre (41331-0001). Wiesbaden.

**Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hg.) (2020a):** Berufliche Schulen, Berufsbildung. Auszubildende und Prüfungen. Statistischer Bericht. Halle (Saale).

**Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hg.) (2020b):** Viehwirtschaft und tierische Erzeugnisse. Viehbestände. Halle (Saale).

**STN - Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte mbH (Hg.) (2006):** Verarbeitung tierischer Nebenprodukte. Dienstleister zur Sicherung der Gesundheits- und Umweltschutzes. Online verfügbar unter <https://www.stn-vvtn.de>, zuletzt geprüft am 23.09.2021.

**Stracke, Stefan; Homann, Birte (2017):** Branchenanalyse Obst-, Gemüse- und Kartoffel-Verarbeitende Industrie. Entwicklung von Markt, Beschäftigung und Arbeitsbedingungen. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf (Study, 351).

**Stracke, Stefan; Homann, Birte; Göring, Stefanie (2017):** Branchenanalyse Getränkeindustrie. Marktentwicklung und Beschäftigung in der Brauwirtschaft, Erfrischungsgetränke- und Mineralbrunnenindustrie. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf.

**Stracke, Stefan; Riede, Hannah (2020):** Branchenmonitor Getränkeindustrie. Brauwirtschaft und Erfrischungsgetränke- und Mineralbrunnenindustrie (AfG). Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf.

**Strohm, Kathrin; Garming, Hildegard; Dirksmeyer, Walter (2016):** Entwicklung des Gemüsebaus in Deutschland von 2000 bis 2015: Anbauregionen, Betriebsstrukturen, Gemüsearten und Handel. Braunschweig (Thünen Working Paper, 56).

**Südzucker AG (Hg.) (2019):** Willkommen im Werk Zeitz. Online verfügbar unter [https://www.suedzucker.de/sites/default/files/2019-12/SZ\\_Werksprospekt\\_Zeitz\\_2019.pdf](https://www.suedzucker.de/sites/default/files/2019-12/SZ_Werksprospekt_Zeitz_2019.pdf), zuletzt geprüft am 20.10.2021.

**Sumpf, Kathrin (2021):** Schweinepest in Brandenburg: Kleinsthaltung von Schweinen soll aufgegeben werden. Hg. v. Epoch Times Europe GmbH. Berlin.

**SuperMeat (22.03.2022):** PHW-Gruppe und SuperMeat unterzeichnen Absichtserklärung zur Einführung von Cultivated Meat in Europa. Tel Aviv. Online verfügbar unter <https://www.presseanzeigen24.com/artikel/wirtschaft/phw-gruppe-und-supermeat-unterzeichnen-absichtserklaerung-zur-einfuehrung-von-cultivated-meat-in-europa/159905.html>, zuletzt geprüft am 03.06.2022.

**tagesschau.de (2021):** Auch das Bier wird teurer. Brauereien wollen Preise anheben, 19.10.2021. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/bier-brauereien-preiserhoehung-101.html>, zuletzt geprüft am 26.10.2021.

**Teigwaren Riesa GmbH (Hg.) (2022):** Karriere. Versand / Technik. Online verfügbar unter <https://www.teigwaren-riesa.de/karriere/>, zuletzt geprüft am 12.04.2022.

**The Brewers of Europe (Hg.) (2019):** European Beer Trends. Statistics Report. Brüssel.

**The Coca-Cola Company (2021):** Coca-Cola, Changchun Meihe and UPM Cooperate to Commercialize Next-Generation Biomaterials. Online verfügbar unter <https://www.coca-colacompany.com/press-releases/coca-cola-changchun-meihe-and-upm-cooperate-to-commercialize-next-generation-biomaterials>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.

**Tscheuschner, Horst-Dieter (Hg.) (1986):** Lebensmitteltechnik. 1. Aufl. Leipzig: VEB Fachbuchverlag.

**TU Bergakademie Freiberg (Hg.) (2021):** Wie aus Apfeltrester Ethanol gewonnen werden kann. Online verfügbar unter <https://tu-freiberg.de/fakultaet2/tech/wie-aus-apfeltrester-ethanol-gewonnen-werden-kann>, zuletzt geprüft am 19.04.2022.

**Umweltbundesamt (Hg.) (2017):** Mehrwegflaschen. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/essen-trinken/mehrwegflaschen#quellen>, zuletzt aktualisiert am 24.08.2017, zuletzt geprüft am 19.08.2021.

**Umweltbundesamt (Hg.) (2021):** Schlachthöfe und Schlachtbetriebe in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriebereiche/nahrungs-futtermittelindustrie-tierhaltungsanlagen/schlachtbetriebe-verwertung-tierischer#schlachthofe-und-schlachtbetriebe-in-deutschland>, zuletzt geprüft am 15.02.2022.

**Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s (ohne Jahr):** Unternehmenspräsentation. Online verfügbar unter [https://www.muellergroup.com/fileadmin/media/Images/Unsere\\_Unternehmen/UTM\\_Now\\_Deutsch\\_final.pdf](https://www.muellergroup.com/fileadmin/media/Images/Unsere_Unternehmen/UTM_Now_Deutsch_final.pdf), zuletzt geprüft am 18.05.2022.

**Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s (2022):** Nachhaltig Wertschöpfung gestalten. Online verfügbar unter <https://www.muellergroup.com/fileadmin/media/NachhaltigWertschoepfungGestalten-final.pdf>, zuletzt geprüft am 18.05.2022.

**Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie (Hg.) (2021):** Deutsche Fruchtsaft-Industrie in Zahlen. Online verfügbar unter <https://www.fruchtsaft.de/branche/daten-und-fakten/>, zuletzt geprüft am 18.11.2021.

**Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V. (18.02.2022):** Pro-Kopf-Verbrauch an Teigwaren 2020/21 konstant bei 9,5 kg – Hartweizenmarkt bleibt weiter angespannt. Online verfügbar unter <https://www.vgms.de/presse-service/presseinformationen/pressemeldung/pro-kopf-verbrauch-an-teigwaren-202021-konstant-bei-95-kg-hartweizenmarkt-bleibt-weiter-angespannt>, zuletzt geprüft am 08.07.2022.

**Verband Sächsisch-Thüringischer Zuckerrübenanbauer e.V. (VSTZ) (ohne Jahr):** Über uns. Online verfügbar unter <https://www.vstz.de/vstz/verband/index.html>, zuletzt geprüft am 08.07.2022.

**Verein der Zuckerindustrie; Wirtschaftliche Vereinigung Zucker (Hg.) (2021):** Jahresbericht 2020/2021. Berlin.

**Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken (1998),** zuletzt aktualisiert am 1998.

**Vorderwülbecke, Arne; Korflür, Inger; Löckener, Ralf (2018):** Branchenanalyse Brot- und Backwarenindustrie. Branchentrends und ihre Auswirkungen auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen. Düsseldorf.

**Weinbauverband Saale-Unstrut (Hg.) (2021):** Weinregion Saale-Unstrut. Online verfügbar unter <https://www.weinregion-saale-unstrut.de>, zuletzt geprüft am 24.08.2021.

**Wiesgen-Pick, Angelika (2020):** Daten aus der Alkoholwirtschaft 2020. Hg. v. Bundesverband der deutschen Spirituosen-Industrie und -importeure e.V. (BSI). Bonn. Online verfügbar unter [https://www.spirituosen-verband.de/fileadmin/introduction/downloads/BSI-Datenbroschuere\\_2020.pdf](https://www.spirituosen-verband.de/fileadmin/introduction/downloads/BSI-Datenbroschuere_2020.pdf), zuletzt geprüft am 02.09.2021.

**Wimmer, Susanne (2021):** Tiermehl darf wieder verfüttert werden. Verbot aufgehoben. tagesschau.de. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/tiermehl-verfuetterung-101.html>, zuletzt geprüft am 11.11.2021.

**Wintermantel, Benita (2020):** Essbare Schutzschicht für Obst: Viele Vorteile – aber auch Nachteile. ÖKO-TEST Verlag GmbH & Co. KG.

**Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks (Hg.) (2022):** Das Deutsche Bäckerhandwerk. Daten und Fakten. Online verfügbar unter <https://www.baeckerhandwerk.de/baeckerhandwerk/zahlen-fakten/>, zuletzt geprüft am 08.07.2022.

**Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e.V. (ohne Jahr):** Ein Blick in den Einkaufswagen. Der Brotverbrauch in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.baeckerhandwerk.de/baeckerhandwerk/zahlen-fakten/brotverbrauch-und-brotkorb-der-deutschen/>, zuletzt geprüft am 08.07.2022.

**Zimmermann, Fritz (2013):** Wir setzen voll auf Biogas. Wende hin zu neuen Geschäftsmodellen. Der Tagesspiegel. Online verfügbar unter <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/wende-hin-zu-neuen-geschaeftsmodellen-wir-setzen-jetzt-voll-auf-biogas/8825594.html>, zuletzt geprüft am 14.02.2022.