

Aus dem Institut der Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft
Professur für Betriebslehre der Ernährungswirtschaft und des Agribusiness

Der Justus-Liebig-Universität Gießen

**Prozessqualität von Biolebensmitteln: Perspektiven von Verarbeiter*innen und
Verbraucher*innen auf die professionelle Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher
Biorohwaren**

INAUGURAL – DISSERTATION

Zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. oec. troph.)

Im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement der Justus-
Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Lisa Marie Rahier (geb. Borghoff)

aus
Oelde

Gießen, 2026

Prüfungskommission:

1. Gutachter: Prof. Dr. Christian Herzig

2. Gutachterin: Prof. Dr. Carola Strassner

Prüferin: Prof. Dr. Gudrun Keding

Prüfer: Prof. Dr. Andreas Gattinger

Vorsitzender: Prof. Dr. Joachim Aurbacher

Tag der Disputation: 10.12.2025

Erklärung gemäß der Promotionsordnung des Fachbereichs 09

vom 07. Juli 2004 § 17 (2)

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Münster, den 01.03.2026

Lisa Marie Rahier

Zusammenfassung

In den Anfängen der ökologischen Landwirtschaft war der Anspruch an Biolebensmittel mit Natürlichkeit und einem geringen Verarbeitungsgrad verknüpft. Durch die Expansion des Biomarktes hat sich nicht nur die Menge, sondern auch die Art der angebotenen Biolebensmittel verändert. So finden sich heute nicht nur gering oder traditionell verarbeitete Biolebensmittel im Handel, sondern auch solche höherer Verarbeitungsgrade oder mit moderner Technologie hergestellte Produkte. Ob sich die ökologische Lebensmittelproduktion weiter für Technologien öffnen soll wird immer wieder diskutiert. Dabei findet stets ein Bezug zu den grundlegenden Prinzipien der Bioproduktion statt, die von der International Federation of Organic Agriculture Movements festgelegt wurden. Diese verlangen eine sorgfältige Verarbeitung und kritische Prüfung der eingesetzten Technologien. Auch die Bioanbauverbände setzen der Verarbeitung teilweise strenge Grenzen. Einige Verbände verbieten den Einsatz von Verfahren, die nach der in der Europäischen Union gültigen EU-Öko-Verordnung zulässig sind. Während die EU-Öko-Verordnung verpflichtend einzuhalten ist, ist das Arbeiten nach den Standards der Bioanbauverbände optional. Die EU-Öko-Verordnung lässt viele der üblichen Verarbeitungsverfahren zu. Für Verarbeiter*innen bedeutet dies einen gewissen Spielraum bei der Wahl von Technologien. Solange sie die Vorgaben der EU-Öko-Verordnung und weitere lebensmittelrechtliche Standards beachten, können sie diejenigen Verfahren einsetzen, die ihrem eigenen Qualitätsverständnis entsprechen. Optional können sie außerdem die Vorgaben eines Bioanbauverbandes einhalten und eine eventuelle Begrenzung der Bandbreite an Verfahren in Kauf nehmen. Für den Markterfolg ist jedoch entscheidend, das Qualitätsverständnis der Verbraucher*innen zu treffen. Für Verarbeiter*innen ist es demnach wichtig zu wissen, was Verbraucher*innen von der Verarbeitung von Biolebensmitteln erwarten, was sie sich wünschen und ablehnen. Gleichzeitig geben sie z.B. auf der Verpackung auch Informationen über Verarbeitung an die Verbraucher*innen weiter. Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen stehen somit in einer Art Wechselwirkung einander gegenüber.

Aus welchem Qualitätsverständnis heraus die Verarbeiter*innen produzieren und auf welches Qualitätsverständnis bei den Verbraucher*innen sie treffen ist für den Biobereich von praktischer Relevanz. Deswegen untersucht die vorliegende Arbeit das Qualitätsverständnis der Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen von Bioverarbeitung.

Die Forschungsfragen werden mit qualitativen Forschungsmethoden beantwortet. Die Entscheidung für ein qualitatives Vorgehen ergibt sich aus den Forschungsfragen, die auf die subjektive Perspektive der Akteur*innen zielen. Weiterhin spricht für ein qualitatives Vorgehen die geringe Studienlage zur Perspektive der Verarbeiter*innen. Diese soll zeitlich zuerst

erhoben werden. Im Anschluss wird darauf aufbauend und angepasst die Perspektive der Verbraucher*innen untersucht.

Die Erhebungen zeigen, dass Verarbeiter*innen eine Verarbeitung bevorzugen, die sowohl das Produkt als auch die Umwelt schont, wobei das Teilziel der Umweltschonung bei einigen schwerer wiegt. Dies erreichen die Verarbeiter*innen mit moderner, automatisierter Technik. Händischer Verarbeitung wird ein Wert an sich zugesprochen. Die Informationsweitergabe an die Verbraucher*innen wird bedingt durch deren geringes Fachwissen über und romantisierte Vorstellungen von Lebensmittelproduktion als herausfordernd beschrieben.

Die Verbraucher*innen beklagen dieses geringe Wissen selbst und wünschen sich mehr Informationen von Seiten der Verarbeiter*innen. Sie akzeptieren moderne, automatisierte Technologien für in Massen hergestellte Biowaren. Händisch verarbeitete Produkte sind für sie hingegen etwas Besonderes, was sie nicht dem Alltag, sondern eher dem Festtag zuordnen. Sie wünschen sich produktschonend hergestellte und gering verarbeitete Lebensmittel, sind aber bereit, höhere Verarbeitungsgrade zu akzeptieren, wenn sich dadurch Vorteile in der ökologischen Performanz ergeben.

Beim Vergleich der Qualitätsverständnisse zeigen sich Parallelen. So ist die ökologische Performanz sowohl für Verarbeiter*innen als auch für Verbraucher*innen von herausragender Bedeutung. Beide Gruppen schätzen händische Verarbeitung, akzeptieren aber auch den Einsatz moderner Technologie. Der Wunsch der Verbraucher*innen, durch die Verarbeiter*innen über Verarbeitung informiert zu werden, stellt für die Verarbeiter*innen eine Chance dar. Sie haben die Möglichkeit, den Lernprozess aktiv mitzugestalten und so ihr Qualitätsverständnis transparent zu machen. Verbraucher*innen profitieren ebenfalls vom Ausbau des Lernprozesses, da sie so befähigt werden, informierte Konsumententscheidungen zu treffen. Die Weiterentwicklung von Technologien für den Biobereich sollte insbesondere das Spannungsfeld zwischen Produktschonung und ökologischer Performanz aufgreifen, um Zielkonflikte zu reduzieren.

Dank

Auf meinem Weg zur Promotion hatte ich stets Reisebegleiter*innen, die mir auf unterschiedliche Weise halfen, mein Ziel zu verfolgen und mich dabei weiterzuentwickeln.

Mein ganz besonderer Dank gilt den drei Betreuer*innen dieser Arbeit, die mich auf dieser Reise begleitet und unterstützt haben:

Inspiriert wurde das Thema dieser Dissertation durch meinen ersten Universitätsbetreuer, dem verstorbenen Prof. Dr. Johannes Kahl. Er gab den entscheidenden Impuls zur Entwicklung des Forschungsthemas und war ein wichtiger Wegbegleiter dieser Arbeit, auch wenn er nur einen Teil des Weges mitgehen konnte.

Ohne zu zögern übernahm Prof. Dr. Christian Herzig die Betreuung. Im gemeinsamen Austausch zu den Forschungsergebnissen halfen mir sein konstruktives Feedback und seine wertvollen Tipps. Auch mit seiner Unterstützung in den formalen Prozessen war er mir ein wichtiger Wegbegleiter auf der weiteren Reise.

Prof. Dr. Carola Strassner war auf diesem Weg meine durchgehende Reisebegleiterin. Sie hat mich darin unterstützt, das Konzept der Arbeit zu entwickeln, war Sparrings-Partnerin bei der Entwicklung von Fragestellung, Methoden und Texten, und unterstützte mich darüber hinaus darin, mein eigenes Profil als Forscherin zu entwickeln.

Neben meinen Betreuer*innen möchte ich noch weiteren Menschen meinen Dank für ihre Unterstützung aussprechen:

Diese Dissertation ist Teil des Forschungsprojektes ProOrg. Mein Dank gilt dem gesamten Projektteam; die wertschätzende Arbeitsatmosphäre und die Begeisterung für das Thema haben mich in meinem Wunsch, selbst zu forschen, bestärkt. Der Austausch im Team gab mir wertvolle Impulse und Feedback zu meiner Forschung. Besonders bedanken möchte ich mich bei Dr. Alexander Beck für seinen Rat und seine Begleitung der Promotion. Ich bedanke mich außerdem besonders bei Johanna Stumpner; Prof. Dr. Katrin Zander und Ronja Hüppe; Ursula Kretzschmer, Dr. Toralf Richter und Claudia Meier; Prof. Dr. Ewa Rembiałkowska und Karolina Wós; Dr. Flavio Paoletti, Eleonora Saggia Civitelli und Ana Saba sowie Dr. Andrijana Horvat.

Ich danke außerdem Tobias Beine, Franziska Jammerthal und Sarah Kugler, Lynn Marthe Gabers, Theresa Usler und Lena Schmid, Sophia Philipp und Ronja Hüppe für ihre Mitarbeit und praktische Unterstützung bei den Erhebungen.

Für ihren Expert*innen-Rat und den Austausch zur Entwicklung zukünftiger Forschungsansätze (Kapitel 7) bedanke ich mich bei Prof. Dr. Nico Clever, Prof. Dr. Thorsten Sander und Kirsten Buchecker. Ich möchte mich außerdem bei Sebastian Fischer und Sonja Jost für den Austausch zu alternativen Haltbarmachungsverfahren von Milch und der rechtlichen Regelung von Health Claims bedanken. Mein großer Dank gebührt außerdem Dr. Liliana Stefanovic, deren Hinweise mich bei der Weiterentwicklung des Rahmenkapitels unterstützt haben.

Neben der fachlichen Begleitung erhielt ich auf meiner Reise noch weitere Unterstützung:

Bedanken möchte ich mich bei der Werner-und-Elisabeth-Kollath-Stiftung durch ihre Förderung durch ein Forschungsstipendium.

Ebenso bedanke ich mich bei den Bibliotheken der FH Münster und der JLU Gießen durch ihre Beratung und Unterstützung bei der Publikation der Fachartikel.

Abschließend möchte ich mich bei meinem Ehemann Michael Rahier bedanken, ohne dessen Unterstützung, Engagement und Verständnis diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
Vorwort	1
1 Einleitung	2
2 Aktueller Forschungsstand und Forschungsfragen	5
2.1 Biologische Produktion von Lebensmitteln.....	7
2.2 Das Konzept der Lebensmittelqualität.....	9
2.2.1 Objektive und subjektive Qualität	10
2.2.1.1 Designte Qualität von Biolebensmitteln.....	13
2.2.1.2 Wahrgenommene Qualität von Biolebensmitteln	14
2.2.1.3 Erreichte Qualität von Biolebensmitteln	15
2.2.2 Produktqualität von Biolebensmitteln	16
2.2.3 Prozessqualität von Biolebensmitteln.....	19
2.3 Verarbeitung von Lebensmitteln	20
2.3.1 Prinzipien der Verarbeitung	22
2.3.2 Herstellung von Konsummilch	24
2.3.3 Herstellung von Saft	27
2.4 Verarbeitung von Biolebensmitteln	32
2.4.1 Historischer Überblick über die Verarbeitung von Biolebensmitteln	32
2.4.2 Rechtliche Regelungen und Richtlinien für die ökologischen Verarbeitung.....	36
2.4.3 Herausforderungen bei der Verarbeitung von Biolebensmitteln	39

2.5	Perspektiven auf die Verarbeitung von Biolebensmitteln	41
2.5.1	Stand des Wissens zur Designten Qualität von Bioverarbeitung	43
2.5.2	Stand des Wissens zur Wahrgenommene Qualität von Bioverarbeitung	46
3	Methoden	49
3.1	Einsatz von qualitativen Forschungsmethoden	49
3.1.1	Kennzeichen qualitativer Forschungsmethoden	49
3.1.2	Gütekriterien qualitativer Forschung.....	50
3.2	Forschungsdesign	51
3.2.1	Expert*innen-Interviews.....	53
3.2.2	Fokusgruppendifkussionen.....	55
3.2.3	Qualitative Inhaltsanalyse.....	56
4	Designte Qualität	58
4.1	Erhebungen zur Designten Qualität	58
4.2	Zusammenfassung der Erhebungen zur Designten Qualität	98
5	Wahrgenommene Qualität	99
5.1	Erhebung zur Wahrgenommenen Qualität.....	99
5.2	Vergleich der Ergebnisse zur Designten und Wahrgenommenen Qualität	122
6	Übergreifende Diskussion	123
6.1	Designte und Wahrgenommene Qualität	123
6.2	Gemeinsamer Blick auf Bioverarbeitung	125
6.2.1	Technologiewahl.....	125
6.2.2	Verarbeitungsverfahren und Eingriffstiefe	127
6.3	EU-Öko-Verordnung und Richtlinien.....	128
6.4	Bedeutung der Ergebnisse für die Lebensmittelherstellung	129

6.5	Bedeutung der Ergebnisse für die Arbeit mit Verbraucher*innen	131
6.6	Beziehungen der Akteur*innen des Ernährungssystems.....	131
7	Limitationen	133
8	Ausblick auf weitere Forschungsansätze	135
8.1	Bewertung von Technologien durch Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen	135
8.2	Einsatz von Qualitätshinweisen durch Verbraucher*innen	136
9	Schlussfolgerungen	138
10	Literaturverzeichnis.....	140
Anhang	176

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Unterscheidung zwischen objektiver und subjektiver Qualität	11
Tabelle 2	Gründungsjahre und Hintergründe der Bioanbauverbände	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Aufbau der Dissertation	4
Abbildung 2	Darstellung des Ernährungssystems.....	6
Abbildung 3	Darstellung von Lebensmittelqualität unter Einbezug von Perspektiven.....	12
Abbildung 4	Quellen von Qualitätskriterien	13
Abbildung 5	Thermische Behandlung von Konsummilch	26
Abbildung 6	Apfelsaftherstellung	31
Abbildung 7	Forschungsdesign	52

Abkürzungsverzeichnis

aw-Wert	Wasseraktivität
AT	Angepasste Technologie, appropriate technology
DACH	Deutschland, Österreich und Schweiz
ESL	Extended Shelf Life
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
g.t.S.	Garantiert traditionelle Spezialität
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
HE	Hoherhitzung
HHST	Higher Heat Shorter Time
HPP	Hochdruckpasteurisierung, High Pressure Pasteurisation
HTST	High Temperature Short Time
HwO	Handwerksordnung
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch
MO	Mikroorganismus, Mikroorganismen
ÖL	Ökologische Landwirtschaft
PEF	Pulsed Electric Fields
UHT	Ultrahocherhitzung

Vorwort

Diese Dissertation wurde in Zusammenarbeit mit dem Forschungsprojekt ERA-NET CORE ORGANIC COFUND (N. 727565) ID1970, „Code of Practice for organic food processing“, Akronym: ProOrg, Laufzeit: 02.05.2018 – 01.11.2021, durchgeführt. Das Forschungsprojekt untersuchte die Verarbeitung von Biolebensmitteln aus den Perspektiven verschiedener Stakeholder. Mit einem Set aus quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden gelang es, einen Leitfaden für die Verarbeitung und Kommunikation sowie ein Bewertungsinstrument für Verarbeitungstechnologien zu entwickeln. Im Fokus der Erhebungen von ProOrg standen die Produkte Milch, Saft und verarbeitete Tomaten. Die Publikationen des Projektes sind auf der Webseite <https://www.proorgproject.com/> (zuletzt abgerufen am 18.05.2025) einsehbar. Eine Einführung zur Fragestellung des Projektes bietet der Artikel der Autorin dieser Dissertation in der Zeitschrift *Bioland* (Borghoff, 2021). Der Abschlussbericht ist sowohl auf der Projektwebseite als auch auf Organic Eprints einsehbar (Paoletti & Sinosio, 2022).

Die Dissertation besteht aus einem Rahmenkapitel sowie drei Fachartikeln, in denen die Erhebungen präsentiert werden. Die Fachartikel wurden in Journalen, die bei Scopus und im Web of Science gelistet sind, veröffentlicht. Nach CRediT-Taxonomie konzipierte Lisa Marie Rahier, geb. Borghoff, für jeden hier aufgeführten Artikel die Forschungsziele im Austausch mit Carola Strassner. Sie entwickelte die Methode und führte die Datenerhebung, -pflege und -auswertung durch. Als Erstautorin erstellte sie das Manuskript, inkl. Visualisierungen, und führte die Überarbeitungen durch. Die genaue Aufgabenaufteilung ist in den jeweiligen Fachartikeln enthalten.

1 Einleitung

Menschen verarbeiten Lebensmittel bereits seit Jahrtausenden (Huebbe & Rimbach, 2020). Insbesondere in den letzten zwei Jahrhunderten setzte eine Veränderung in der Art, Lebensmittel zu produzieren und zu verarbeiten, ein. Neue Erkenntnisse auf den Gebieten der Technologie und Lebensmittelwissenschaften ermöglichen die automatisierte Produktion von Lebensmitteln in industriellem Maßstab (Carpenter, 2003). Den Menschen des Globalen Nordens steht heute unabhängig von der Jahreszeit ein vielfältiges Angebot an Lebensmitteln zur Verfügung. Durch die Auslagerung von Arbeitsschritten aus der privaten Küche durch Vorverarbeitung muss weniger Zeit für die Zubereitung aufgewendet werden (van Boekel et al., 2010). Dafür sind nicht nur eine ausgefeilte Logistik, sondern auch entsprechende Verarbeitungstechnologien, z.B. für die Haltbarmachung, notwendig. Damit stellt die Lebensmittelverarbeitung eine wichtige Schnittstelle zwischen Erzeuger*innen und Verbraucher*innen dar (Keding et al., 2013).

Diese Entwicklung zu einer industriellen Lebensmittelproduktion mit ihrem veränderten Produktangebot wurde und wird durchaus kritisch gesehen, so z.B. zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Teilen der sog. Lebensreform (Sharma, 2012) und heute bspw. im NOVA Food Classification System (Monteiro et al., 2012). Auch die mit der Lebensreform verknüpfte ökologische Landwirtschaft verfolgte ursprünglich das Ziel einer naturnahen Ernährung. Sie stand der Verarbeitung nicht ablehnend, aber kritisch prüfend gegenüber (Vogt, 2007). Im Zuge der Expansion des Biomarktes kam es zu einer Erweiterung des Produktangebotes, sodass heute auch höher und hoch verarbeitete Biolebensmittel erhältlich sind (Davidou et al., 2022). Damit stellt sich die Frage, welche Verarbeitungsverfahren dem besonderen Qualitätsanspruch von Biolebensmitteln genügen und welche nicht. Auf gesetzlicher Ebene gibt es wenige Vorgaben für die Weiterverarbeitung biolandwirtschaftlicher Rohwaren (Kahl et al., 2016, S. 644–645). Die strengeren, jedoch heterogenen Vorgaben der Bioanbauverbände sind nicht verpflichtend (Kilcher et al., 2006). Dies gibt Verarbeiter*innen den Spielraum, eigenständig zu entscheiden, welche Verfahren nach ihrem Verständnis zu Biolebensmitteln passen. Für den Erfolg am Markt müssen sie jedoch den Wunsch der Verbraucher*innen treffen. Diese erwarten zwar möglichst natürliche Biolebensmittel, greifen in der Praxis aber auch zum weniger natürlichen Produkt, wenn es andere Vorteile bietet (Hemmerling, Canavari & Spiller, 2016). Ihr Wissen über Verarbeitung ist gering (Hüppe & Zander, 2021); in der Werbung werden weniger realistische Bilder über Verarbeitung als vielmehr romantisierte Produktionsidyllen präsentiert (Zühlsdorf & Spiller, 2012, S. 40–41). Liegen bei Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen unterschiedliche Qualitätsvorstellungen vor, kann dies Herausforderungen für die Praxis darstellen (Grunert, 2007). So verstehen einige Verarbeiter*innen eine nicht homogenisierte Milch als ein besonders hochwertiges Produkt,

da ein Verarbeitungsschritt weggelassen wurde. Verbraucher*innen hingegen können das Aufrahmen der Milch als Verderb fehlinterpretieren (Borghoff, Strassner & Herzig, 2023b). Da Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen das Produktangebot beeinflussen, ist das Wissen über ihre Qualitätsverständnisse von Relevanz. Deswegen untersucht die vorliegende Dissertation die Perspektive der Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen auf die Verarbeitung von Biolebensmitteln sowie den Informationsfluss zwischen beiden Gruppen. Bei den Erhebungen werden Konsummilch und Saft als Beispielprodukte verwendet.

Die Dissertation ist folgendermaßen aufgebaut: Das zweite Kapitel gibt zunächst eine Einführung in die Themen Biolebensmittel, Lebensmittelqualität und Lebensmittelverarbeitung. Daraus werden die Forschungsfragen abgeleitet. Kapitel 3 stellt das methodische Vorgehen der Erhebungen vor. Die Erhebungen und ihre Ergebnisse werden in den Kapiteln 4 und 5 in Form von Fachartikeln präsentiert. Kapitel 6 enthält eine übergreifende Diskussion der Erhebungsergebnisse vor dem Hintergrund des in Kapitel 2 präsentierten Forschungsstandes. In Kapitel 7 werden die Limitationen der Erhebungen diskutiert. Kapitel 8 präsentiert zukünftige Forschungen, die auf Grundlage der Erhebungen vielversprechend erscheinen. Die Arbeit endet in Kapitel 9 mit einer umfassenden Schlussfolgerung. Eine Übersicht über den Aufbau gibt Abbildung 1.

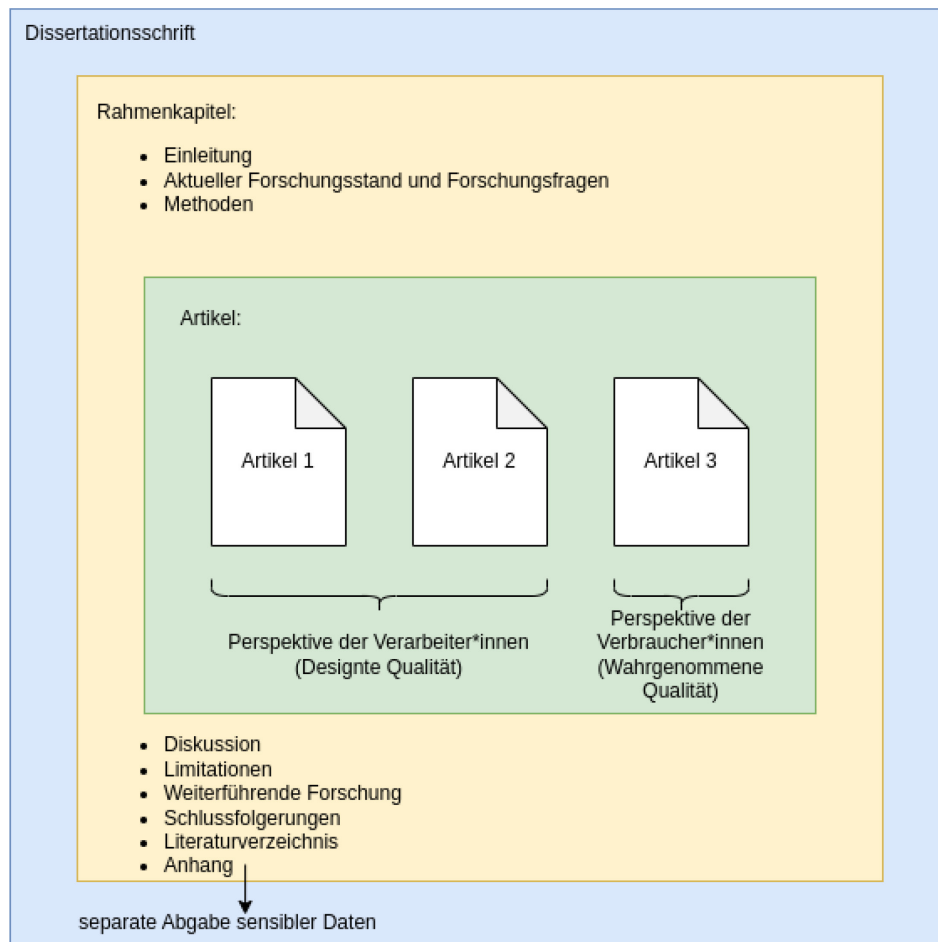


Abbildung 1 Aufbau der Dissertation

2 Aktueller Forschungsstand und Forschungsfragen

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage nach den zum besonderen Qualitätsanspruch von Biolebensmitteln passenden Verarbeitungsverfahren. Konkret werden dazu die Perspektiven von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen auf die Verarbeitung von biologischen Rohwaren zu verzehrfertigen Lebensmitteln an den Beispielprodukten Konsummilch und Saft untersucht. Zur Einordnung der Arbeit sollen an dieser Stelle zunächst einige Begriffe definiert werden.

Lebensmittel sind nach Jordan et al. (2021, S. 26) „für Menschen [...] das, was sie essen. Für politische Entscheidungsträger sind Lebensmittel alle Stoffe, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind.“ Der Weg des Lebensmittels von der landwirtschaftlichen Urproduktion bis zu den Endkonsumierenden wird in der Literatur als Wertschöpfungskette bezeichnet (Hamatschek, 2021, S. 16; Jordan et al., 2021, S. 56). Das Bild der Lebensmittelproduktion als aneinander anknüpfende Glieder einer Kette hat den Vorteil, dass der Weg eines Lebensmittels gut verfolgt werden kann. Nachteilig hingegen ist, dass wichtige Faktoren, z.B. aus der Umwelt, nicht beachtet werden, sofern die Wertschöpfungskette isoliert betrachtet wird (Sobal et al., 1998). Eingebettet in ein System hingegen wird es möglich, Einflüsse und Wechselwirkungen mit der Umwelt darzustellen. Dazu gehören sowohl die soziale als auch die bio-physische Umwelt sowie die beteiligten Akteur*innen des Systems, wie Hersteller*innen, Verbraucher*innen, Regierungsbehörden und zivilgesellschaftliche Organisationen (Hospes & Brons, 2016; Sobal et al., 1998). Ernährungssysteme sind komplex, interaktiv und von dynamischer Natur (Hospes & Brons, 2016). Diese Komplexität erschwert ihre Modellierung, da die Systeme leicht entweder zu umfassend und damit wenig handhabbar sind, oder aber zu stark auf Details fokussieren (Braun et al., 2021). Gleichzeitig gibt es unterschiedliche Definitionen für und Verständnisse von Ernährungssystemen (Béné & Devereux, 2023; Brock, 2023). Auf Grund dieser Komplexität soll hier erläutert werden, welche Definition eines Ernährungssystems dieser Arbeit zu Grunde liegt:

Die in der Arbeit untersuchten Perspektiven beziehen sich im Schwerpunkt auf den Weg des Lebensmittels von der Verarbeitung zum/zur Endverbraucher*in. Geeignet sind deswegen Modelle, die diesen Fokus gut darstellen, wie das Modell von Sobal et al. (1998). Es handelt sich um ein älteres Modell, jedoch differenziert es die Kettenglieder „Verarbeitung“ und „Verbrauch“ anschaulich aus. Abbildung 2 zeigt eine gekürzte und vereinfachte Darstellung des Modells mit den für die vorliegende Arbeit relevanten Details.

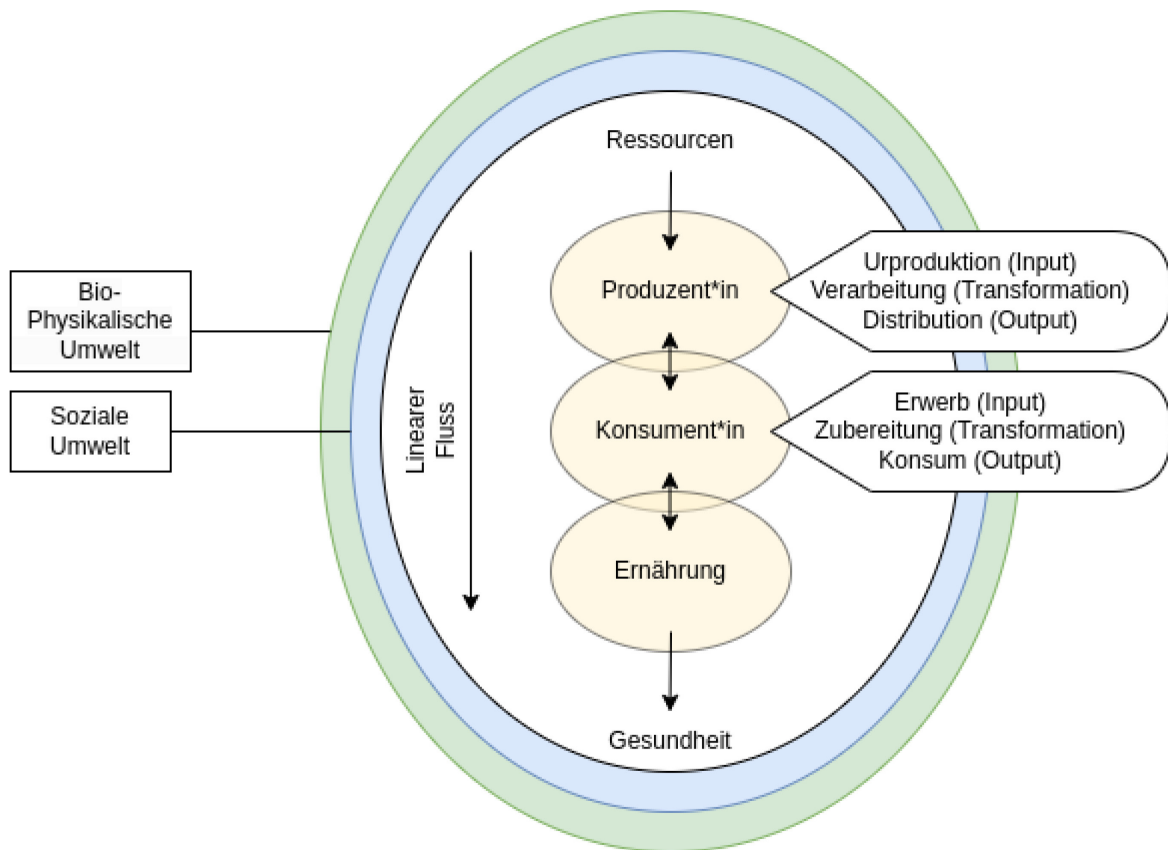


Abbildung 2 Darstellung des Ernährungssystems

Quelle: eigene, gekürzte Darstellung nach Sobal et al. (1998), Übersetzung durch die Autorin

Das Modell beinhaltet verschiedene Subsysteme, die den Weg des Lebensmittels über Rohwarenanbau, Verarbeitung und Distribution bis zu Konsum und gesundheitlicher Wirkung beschreiben. Das Subsystem "Produzent*in" umfasst die Ebenen Urproduktion, Verarbeitung und Distribution. Urproduktion beschreibt die landwirtschaftliche Urproduktion, Verarbeitung die Weiterverarbeitung des Rohmaterials und Distribution die Weitergabe des Lebensmittels in das Subsystem Konsument*in. Dieses Subsystem umfasst sowohl Individuen als auch große Gemeinschaften. Die Subsysteme stehen in Wechselwirkung miteinander, der Weg des Lebensmittels folgt jedoch i.d.R. den Weg vom Subsystem Produzent*in (Landwirtschaft und Verarbeitung) zum Subsystem Konsument*in. Diese Abfolge wird als Wertschöpfungskette bezeichnet. Sie liegt dem Modell folgend nicht isoliert vor, sondern ist eingebettet in ein Ernährungssystem. Unter Verarbeitung wird in dieser Arbeit die Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Rohwaren verstanden. Mit Konsument*innen bzw. Verbraucher*innen sind in dieser Arbeit Endverbraucher*innen gemeint. Wenn Geschäftskund*innen wie weitere Verarbeitungsunternehmen, die bspw. Halbfertigprodukte kaufen, oder Handelsunternehmen gemeint sind, wird dies explizit kenntlich gemacht.

Die Produktion von Lebensmitteln in ausreichender Menge und Qualität gehört zu den zentralen Aufgaben eines Ernährungsmittelsystems (Béné et al., 2019). An die Qualität von Biolebensmitteln werden dabei besondere Anforderungen gestellt, die sich auch auf die Verarbeitung auswirken (Kahl et al., 2016). Diese Anforderungen sind nicht immer widerspruchsfrei und machen Abwägungen notwendig (Haller et al., 2020). Die Bewertung, was als Qualität oder qualitativ hochwertig gilt, ist dabei nicht nur von objektiv messbaren Eigenschaften des Lebensmittels, sondern auch von der subjektiven Bewertung abhängig (Grunert, 2007). Vor diesem Hintergrund stehen Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen in Beziehung miteinander: Die Verarbeiter*innen müssen innerhalb bestimmter Grenzen Entscheidungen für oder gegen Verarbeitungsverfahren treffen und dabei den Anforderungen der Verbraucher*innen gerecht werden (Seidel & Kretschmar, 2008). Diese wiederum sind bei ihren Kaufentscheidungen mit unterschiedlich verarbeiteten Biolebensmitteln konfrontiert. Die vorliegende Arbeit gibt Einblick in die Perspektiven dieser beiden Gruppen, um so Erkenntnisse für die Bioverarbeitung zu gewinnen. Die nachfolgenden Unterkapitel erläutern den theoretischen Hintergrund der Forschung: Kapitel 2.1 stellt das Produktionssystem des Ökologischen Landbaus mit seinen spezifischen Qualitätsanforderungen vor. Kapitel 2.2 widmet sich dem Konzept der Lebensmittelqualität und führt das in den Erhebungen verwendete Qualitätsmodell ein. Kapitel 2.3 gibt Einblick in die Lebensmittelverarbeitung, mit besonderem Fokus auf die in dieser Arbeit verwendeten Beispielprodukte Konsummilch und Saft. Dies ermöglicht die Einordnung der Regelungen zur Bioverarbeitung, die in Kapitel 2.4 vorgestellt werden. Kapitel 2.5 beinhaltet die Perspektiven auf die Verarbeitung von Biolebensmitteln und stellt die in dieser Arbeit untersuchten Forschungsfragen vor.

2.1 Biologische Produktion von Lebensmitteln

Biologische bzw. ökologische Lebensmittel sind Produkte aus der biologischen bzw. ökologischen Lebensmittelproduktion. Die Begriffe „öko“ und „bio“ sind bedeutungsgleich nach Artikel 30(1) der Verordnung (EU) 2018/848, der EU-Öko-Verordnung (Europäisches Parlament, 2018). In dieser Arbeit wird die Stufe der landwirtschaftlichen Urproduktion als „ökologische Landwirtschaft“ (ÖL) bezeichnet. Bezogen auf Verarbeitung und Endprodukte wird hingegen i.d.R. das Adjektiv „biologisch“ bzw. der Ausdruck „Biolebensmittel“ verwendet. Die ÖL beschreibt ein spezifisches, wertebasiertes Produktionssystem, was eigenständigen Regeln folgt (Freyer & Axmann, 2016). Ziel der ÖL ist die Herstellung hochwertiger Lebensmittel, was durch Vorgaben auf der Stufe der landwirtschaftlichen Urproduktion und Verarbeitung erreicht werden soll (Zerger, 2018, S. 384–385). Generell wird ein geschlossener Betriebskreislauf angestrebt, was durch eine enge Verknüpfung von Ackerbau und Viehzucht erreicht wird. Anstelle von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln wird vorbeugender

Pflanzenschutz betrieben. Auch mineralische Stickstoffdünger sind verboten; stattdessen werden betriebseigene pflanzliche und tierische Abfallstoffe sowie organische Dünger eingesetzt. Außerdem werden Leguminosen gezielt angebaut. Mit diesen Maßnahmen soll die Bodenfruchtbarkeit dauerhaft erhalten und gesteigert werden. Der Einsatz von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) oder deren Derivaten ist verboten. Tiere sollen artgerecht gehalten werden und ihren natürlichen Bedürfnissen nachkommen können (Zerger, 2018, S. 384–385).

Der wachsende Markt und internationale Handel von Biolebensmitteln machte die Entwicklung von Regularien für die Produktion notwendig, um die Integrität von Biolebensmitteln zu gewährleisten (Sligh & Cierpka, 2007, 35–36). Die grundlegenden Prinzipien für die biologische Produktion von Lebensmitteln wurden durch die International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) festgelegt (Luttikholt, 2007). Die IFOAM wurde im Jahr 1972 als internationale Schirmherrin für die Förderung und Entwicklung der ÖL durch die Soil Association (Großbritannien), den Verband für biodynamische Produktion in Schweden, die südafrikanische Association for soil, die US-amerikanische Rodale Press und die französische Nature et Progrès gegründet (Tomaš-Simin & Glavaš-Trbić, 2016). Sie stellt heute die globale Dachorganisation für die ÖL dar und legt die grundlegenden Prinzipien für die ÖL fest (Reed, 2010, S. 138–139, 2010, S. 79–80). Diese Prinzipien lauten (Luttikholt, 2007):

- **Gesundheit:** Die physische und psychische Gesundheit des menschlichen Individuums und menschlicher Gemeinschaften sollen erhalten und gefördert werden. Aber auch die Gesundheit von Tieren, Pflanzen, des Bodens und letztendlich die planetare Gesundheit werden einbezogen.
- **Ökologie:** Angestrebt wird eine Produktion, die mit der belebten Umgebung und natürlichen Zyklen im Einklang steht. Die Umsetzung muss stets an die Bedingungen des Standortes angepasst werden. Zum Grundsatz gehören der schonende Umgang mit Ressourcen und das Streben danach, möglichst wenig externen Input zu verwenden.
- **Fairness:** Ein gerechter Umgang mit allen Partner*innen des Ernährungssystems wird angestrebt. Darin eingeschlossen sind auch Tiere, die möglichst artgerecht gehalten werden sollen. Das Wirtschaften muss so erfolgen, dass auch künftige Generationen eine Umwelt zur Verfügung haben, mit der sie ihre Bedürfnisse befriedigen können (vgl. Definition eines nachhaltigen Ernährungssystems, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018)).
- **Sorgfalt:** Die Technologiewahl soll nach dem Vorsorgeprinzip erfolgen. Das bedeutet, dass sowohl bestehende als auch neue Technologien daraufhin geprüft werden

müssen, ob sie den Ansprüchen der Biobewegung gerecht werden. Dabei soll nicht nur auf wissenschaftliches, sondern auch auf praktisches und indigenes Wissen zurückgegriffen werden. Zur Bedeutung indigenen Wissens für die nachhaltige Transformation des Ernährungssystems s. z.B. Burlingame (2022).

Die ÖL strebt also eine Lebensmittelherstellung an, die die Umwelt schont und soziale Aspekte berücksichtigt. Die Auswirkungen der ÖL wurden und werden vielfach untersucht, beispielsweise in einem mittlerweile 40-jährigen Langzeitversuch am Forschungsinstitut für ökologischen Landbau (FiBL) in der Schweiz (Krause et al., 2020). Bezogen auf die Umwelt wirkt sich die ÖL positiv aus, z.B. durch Boden- und Grundwasserschutz und die Förderung der Biodiversität (Köpke, 2016; Lu et al., 2020). Kritisiert wird die ÖL wegen der im Durchschnitt geringeren Ernten (Mayer & Mäder, 2016; Meemken & Qaim, 2018; Rausser et al., 2019). Die Wirkung von ÖL auf die soziale Nachhaltigkeit wurde bisher weniger intensiv untersucht (Opielka et al., 2021, S. 7). Es gibt Hinweise auf positive Effekte, z.B. bei Tomar et al. (2023) und Maas et al. (2020), aber auch Untersuchungen, die keine Unterschiede fanden (z.B. Dumont & Baret, 2017). Global gesehen besteht die Gefahr eines Ungleichgewichts zwischen biologisch produzierenden Ländern im Globalen Süden und biologisch konsumierenden Ländern im Globalen Norden (Seufert & Ramankutty, 2017). Für die Messung der sozialen Nachhaltigkeit der ÖL ist nicht nur ein Produktionsschritt, sondern die Wirkung im Ernährungssystem zu betrachten (Opielka et al., 2021, 37–38).

Das biologische Produktionssystem verfolgt also einen spezifischen Qualitätsanspruch an die eingesetzten Prozesse und hergestellten Produkte. Für die Verarbeitung ist besonders das Prinzip der Sorgfalt relevant. Technologien müssen daraufhin überprüft werden, ob sie dem besonderen Qualitätsanspruch der Bioproduktion genügen. Zur Präzisierung dieses Anspruches wird im folgenden Kapitel das Konzept der Lebensmittelqualität erläutert.

2.2 Das Konzept der Lebensmittelqualität

Bei der Verwendung des Qualitätsbegriffes ist zu beachten, dass es sich dabei nicht um eine festgesetzte Instanz, sondern um ein Konzept handelt (Bremner, 2000). Wie Bremner (2000) ausführt, hilft eine bewusste Ausformulierung, was im jeweiligen Kontext unter Qualität verstanden wird, beim Verständnis von Forschung zu diesem Thema. Dies trifft insbesondere auf Biolebensmittel zu, da hier trotz der grundlegend festgelegten Prinzipien Unsicherheiten bestehen, wie Bioqualität ausdifferenziert werden kann (Woś et al., 2022). Nachfolgend wird der Begriff der Qualität in Bezug auf Lebensmittel erläutert; außerdem wird das in den Erhebungen verwendete Qualitätsmodell eingeführt (Kapitel 2.2.1).

Der Begriff „Qualität“ ist dem Lateinischen entlehnt; ursprünglich heißt „Qualitas“ nichts anderes als „Beschaffenheit“ (Böcker et al., 2004, S. 9). Dieser an sich neutrale Ausdruck wird häufig dazu eingesetzt, um im wertenden Sinne die Eignung eines Gegenstandes oder Prozesses für einen bestimmten Zweck zu beschreiben (Böcker et al., 2004, S. 9). Ergänzend zu „Qualitas“ wird diese wertende Beschreibung mit „Bonitas“ bezeichnet (Böcker et al., 2004, S. 14). Teilweise wird in den Begriff „Qualität“ auch direkt eine positive Wertung eingebaut; dann ist Qualität gleichbedeutend mit einer guten Qualität und ein Mangel an Qualität wird schlecht bewertet (Böcker et al., 2004, S. 9). Grundlage für die Qualität von Lebensmitteln ist ihre Sicherheit (FAO, 2004). Als weitere Qualitätsdimensionen werden organoleptische und nährwertbezogene Eigenschaften, die Herkunft und die kulturelle Bedeutung genannt. Die Herkunft aus ÖL stellt einen besonderen Qualitätsmehrwert dar. Außerdem wird bewertet, ob ein Lebensmittel frei von Fehlern ist und die Erwartungen, die an es gestellt werden, erfüllt (FAO, 2004). Lebensmittelqualität beinhaltet also nicht nur eine objektive, sondern auch eine subjektive Komponente. Die Unterscheidung beider Aspekte wird im Folgenden ausdifferenziert, da dies für die Bewertung von Biolebensmitteln bedeutsam ist.

2.2.1 Objektive und subjektive Qualität

Für die Bestimmung, wie ein Lebensmittel in den verschiedenen Qualitätsdimensionen abschneidet, ist die Unterscheidung zwischen objektiver und subjektiver Qualität bedeutsam, s. Tabelle 1.

Tabelle 1 Unterscheidung zwischen objektiver und subjektiver Qualität

Oberbegriff:	Qualität			
Standpunkt der Betrachtung:	Objektive Qualität			Subjektive Qualität
Messung oder Bewertung:	Qualitas		Bonitas	
Kriterien der Messung oder Bewertung:	Objektive Beschaffenheit:	Wahrgenommene Beschaffenheit:	Objektive Beurteilung:	Subjektive Beurteilung:
Arten der Messung oder Bewertung des Produktes an sich:	<i>Produktmerkmale</i>	<i>Menschliche Wahrnehmung der objektiven Beschaffenheit</i>	<i>Beurteilung anhand objektiver Kriterien</i>	<i>Individuelle Beurteilung</i>
Arten der Messung oder Bewertung der Herstellung:	<i>Produktionsart, Herkunft, ...</i>	<i>Wahrnehmung durch Sinne, Hilfsmittel oder Kennzeichen</i>	<i>z. B. Hygiene, Toxizität, Umweltschutz, ...</i>	<i>Erfüllung individueller Präferenzen</i>

Quelle: eigene, gekürzte und ergänzte Darstellung nach Seidemann (2000, S. 18), zitiert nach Böcker et al. (2004, S. 14); farbliche Hervorhebungen durch die Autorin

Die objektive Qualität beschreibt im Sinne der Qualitas Eigenschaften des Produktes, wie den Gehalt an bestimmten Inhaltsstoffen und Verunreinigungen oder die Art des Herstellungsprozesses. Diese sind teilweise für den Menschen direkt sinnlich wahrnehmbar, wie die Farbe. Sie können auch durch Hilfsmittel (v.a. Labortechnik) oder Kennzeichen wahrnehmbar gemacht werden. Im Sinne der Bonitas beschreibt die objektive Qualität die Beurteilung anhand nachvollziehbarer, objektiver Kriterien (Böcker et al., 2004, S. 14). Sie ist vor allem für Expert*innen relevant, da sie z.B. für die Prüfung auf Lebensmittelsicherheit genutzt wird (FAO, 2004; Grunert, 2007, S. 182). Die subjektive Qualität hingegen beschreibt im Sinne der Bonitas die subjektive Beurteilung eines Produktes (Böcker et al., 2004, S. 14). Die Beurteilung durch die Kund*innen ist für die Produktion von Waren und Dienstleistungen von besonderer Bedeutung, da von der Kund*inneneinschätzung der Markterfolg abhängt. Dem trägt auch die DIN ISO 9000 für Qualitätsmanagement Rechnung; sie bestimmt Qualität als die Fähigkeit, „Kunden zufrieden zu stellen“ (Deutsches Institut für Normung e. V., 2015, S. 10). Auch die Auswirkungen der Produkte und Dienstleistungen auf „relevante interessierte

Parteien“ (Deutsches Institut für Normung e. V., 2015, S. 10) werden in der Norm berücksichtigt. Grundsätzlich haben die Akteur*innen des Ernährungssystems, wie Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen, jeweils ihre eigenen Perspektiven auf Qualität. Diese müssen bei der Betrachtung von Bioqualität miteinbezogen werden (Kahl et al., 2010). Vasileva et al. (2019) haben ein Modell (s. Abbildung 3) entwickelt, in dem subjektive und objektive Qualität miteinander in Verbindung gebracht werden:

- **Designte Qualität:** Diese Qualität umfasst alle Anforderungen, die ein Produkt oder ein Prozess aus Sicht der Verarbeiter*innen erfüllen muss. Sie enthält beispielsweise die Spezifikation der Produkte. Die Designte Qualität enthält auch die rechtlichen Anforderungen, die eingehalten werden müssen, bei Biolebensmitteln bspw. die EU-Öko-Verordnung. Die Designte Qualität kann mit dem Qualitätsdesign im Qualitätsmanagementmodell von Luning und Marcelis (2007) verglichen werden.
- **Wahrgenommene Qualität:** Sie umfasst die Wahrnehmungen und Erwartungen der Verbraucher*innen in Bezug auf die gesamte Produktionskette von Lebensmitteln.
- **Erreichte Qualität:** Sie umfasst die tatsächlich erreichte Qualität des Endproduktes, z.B. in Bezug auf Geruch, Geschmack, mikrobiologische Qualität usw.

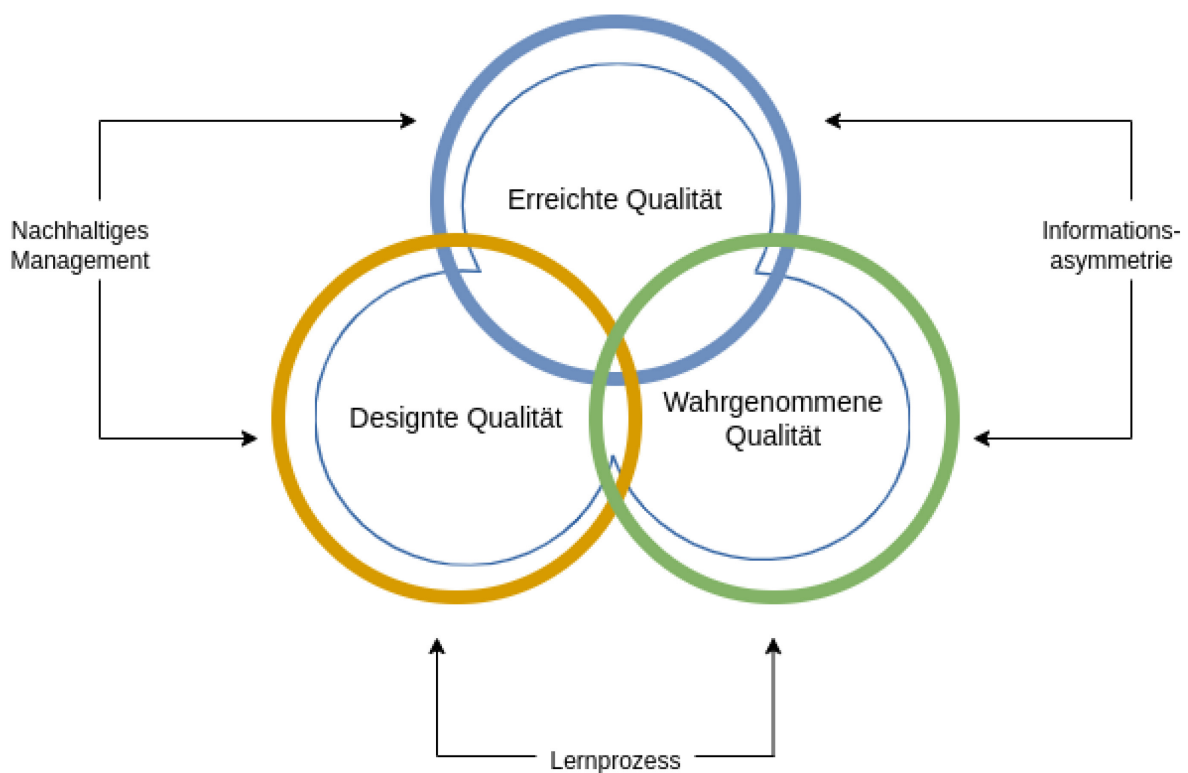


Abbildung 3 Darstellung von Lebensmittelqualität unter Einbezug von Perspektiven

Quelle: eigene Darstellung nach Vasileva et al. (2019), Übersetzung durch die Autorin

Das Modell enthält auch die Lücken zwischen den Qualitäten und wie diese adressiert werden können (Vasileva et al., 2019). Nachfolgend werden die Perspektiven sowie die dazwischen liegenden Brücken in Bezug auf Biolebensmittel beschrieben.

2.2.1.1 Designte Qualität von Biolebensmitteln

Das Qualitätsdesign umfasst sowohl produkt- als auch prozessbezogene Aspekte (Luning & Marcelis, 2007). Hersteller*innen müssen beim Qualitätsdesign rechtliche Anforderungen und die Wünsche der Verbraucher*innen und des Handels beachten (s. Abbildung 4) (Rausser et al., 2019). Beim Qualitätsdesign sind die Hersteller*innen also bis zu einem gewissen Grad limitiert. Es gibt Grenzen, innerhalb derer sie agieren können. Beim Übertreten dieser Grenzen werden sie entweder sanktioniert (gesetzliche Grenzen) oder haben keinen Erfolg am Markt (ökonomische Grenzen). Außerdem bestehen noch prozessbezogene Grenzen, die beispielsweise durch ein Arbeiten nach Standards eines Bioanbauverbandes entstehen (Seidel & Kretzschmar, 2008).

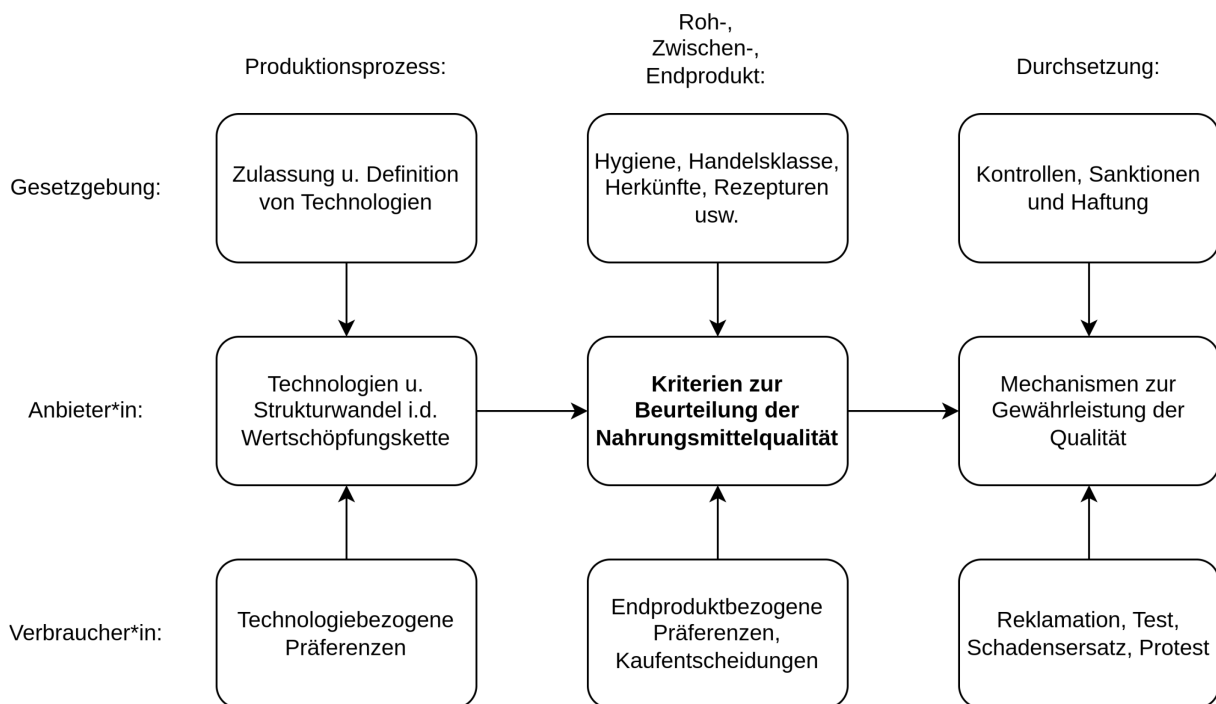


Abbildung 4 Quellen von Qualitätskriterien

Quelle: eigene Darstellung nach Böcker et al. (2004, S. 53)

Für Verarbeiter*innen in der EU sind auf gesetzlicher Ebene die BasisVO (EG) Nr. 178/2002 sowie das jeweilige nationale Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) relevant (Weck, 2023, S. 8). Für Biolebensmittel gelten außerdem die EU-Öko-Verordnung sowie optional die Richtlinien der Bioanbauverbände. Eine Übersicht über die rechtlichen Vorgaben

und die Standards der Bioanbauverbände zur Verarbeitung bietet Kapitel 2.4.2. Innerhalb dieser Grenzen haben Verarbeiter*innen die Möglichkeit, einen internen Qualitätsstandard zu entwickeln und umzusetzen.

Die Brücke zwischen der Designten und Erreichten Qualität besteht laut Modell im nachhaltigen Management (Vasileva et al., 2019). Kontrolliert wird dies bei Bioprodukten durch die zuständigen Zertifizierungsstellen (in Deutschland: Ökokontrollstellen) (Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat, 2024). Die Lücke zwischen Designer und Wahrgenommener Qualität wird durch einen Lernprozess überbrückt. Dieser Prozess ist zweiseitig zu verstehen: Zum einen gilt es, die Kenntnisse der Verbraucher*innen über Lebensmittelherstellung zu stärken. Andererseits müssen auch Hersteller*innen sich auf die Erwartungen der Verbraucher*innen einlassen, um diese in die Designte Qualität einzubauen (Vasileva et al., 2019).

2.2.1.2 Wahrgenommene Qualität von Biolebensmitteln

Die Erwartungen der Verbraucher*innen an Qualität sind entscheidend für den Markterfolg eines Produktes (Töpfer & Mann, 2011). Für die Bewertung von Qualität sind für Verbraucher*innen deren sensorische Eigenschaften, die Gesundheitswirkung, die Bequemlichkeit im Gebrauch (Convenience) sowie die Art der Herstellung relevant (Grunert, 2005, 2007; Grunert et al., 2000). Aus informationsökonomischer Sicht können Eigenschaften von Lebensmitteln in Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften eingeteilt werden (Böcker et al., 2004, S. 43). Sucheigenschaften können vor dem Kauf erkannt werden, Erfahrungseigenschaften nach dem Kauf und Vertrauenseigenschaften nie (Böcker et al., 2004, S. 44). Die Verpackung eines Lebensmittels ist beispielsweise eine Such- und eventuell eine Erfahrungseigenschaft. Vertrauenseigenschaften sind hingegen überwiegend Aspekte der Lebensmittelsicherheit (z.B. Pestizidrückstände) oder der Nährwert (z.B. Fettgehalt). Aber auch die Art der Verarbeitung ist eine Vertrauenseigenschaft (Böcker et al., 2004, S. 43). Bei Vertrauenseigenschaften besteht eine einseitige Qualitätsunsicherheit auf Seiten der Kaufenden, da sie über weniger Informationen über das Produkt verfügen als die Hersteller*innen. Dies wird als Informationsasymmetrie bezeichnet (Böcker et al., 2004, S. 44–46). Diese Informationsasymmetrie stellt nach dem Modell die Lücke zwischen Wahrgenommener und Erreichter Qualität dar, die durch Informationsangebote der anbietenden Seite überbrückt werden kann (Vasileva et al., 2019). Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Für Biolebensmittel sind besonders Zertifikate relevant. Diese signalisieren, dass die Produktion einem bestimmten Standard entspricht (Böcker et al., 2004, 46–50). Die Sichtbarmachung von Vertrauenseigenschaften geht für die Hersteller*innen meist mit Mehrkosten einher, da Kennzeichen validiert werden müssen (Rausser et al., 2019).

Verbraucher*innen nutzen sog. Qualitätshinweise, um Produkte zu finden, die ihren Qualitätsansprüchen entsprechen. Unterschieden wird zwischen intrinsischen Qualitätshinweisen, die direkt am Produkt nachweisbar sind (z.B. Geruch, Geschmack) und extrinsischen Qualitätshinweisen, die nicht am Produkt festgemacht werden können (Böcker et al., 2004, S. 50–52; Luning & Marcelis, 2007). Bezogen auf Biolebensmittel sind das EU-Öko-Logo, das Deutsche Biosiegel und die Kennzeichen der Bioanbauverbände als extrinsische Qualitätshinweise wichtige Brücken zur Überwindung der Informationsasymmetrie (Böcker et al., 2004, S. 50–52). Die Erwartungen der Verbraucher*innen an Biolebensmittel umfassen ein anderes Aussehen und einen besseren Geschmack als nicht biologische Produkte (Grunert et al., 2000; Kretzschmar & Espig, 2012). Sie sprechen Biolebensmitteln per se eine höhere Qualität zu; dabei geht es um rationale und emotionale Aspekte (gutes Gefühl) (Ploeger, 2009). Sie erwarten einen positiven Effekt auf Gesundheit und Wohlbefinden durch den Konsum von Biolebensmitteln (Grunert et al., 2000; Sahota, 2022). Diese Assoziation von Biolebensmitteln mit Gesundheit sorgte auch für eine gesteigerte Nachfrage nach Biolebensmitteln während der COVID19-Pandemie (Sohn et al., 2022). Das Kernprinzip der biologischen Lebensmittelproduktion ist aus Sicht der Verbraucher*innen Natürlichkeit oder Naturnähe. Das beinhaltet die Produktion ohne chemische Pestizide, Mineraldünger, Gentechnik und nur mit wenigen Zusatzstoffen. Verbraucher*innen verbinden mit Bioqualität Aspekte ökologischer Nachhaltigkeit, wie Ressourcenschutz, Klimaschutz und Regionalität, aber auch Tierwohl (Meyer-Höfer et al., 2015; Zander & Hamm, 2010). Nicht alle dieser hohen Erwartungen werden in der EU-Öko-Verordnung reguliert; dies kann zu Enttäuschung auf Seiten der Verbraucher*innen führen (Meyer-Höfer et al., 2013). Es muss beachtet werden, dass Verbraucher*innen diejenigen Merkmale als Qualitätshinweise nutzen, die aus ihrer subjektiven Sicht Sinn ergeben und zuverlässig sind. Die Wahl der Qualitätshinweise hängt von ihrem Wissen und ihren Erfahrungen ab (Grunert, 2007, S. 183–184). Abhängig von ihren Ernährungskompetenzen können die gewählten Qualitätshinweise der Verbraucher*innen von dem abweichen, was Expert*innen unter Qualität verstehen (Grunert, 2007, S. 183–184). Die Ernährungskompetenz wird auch als Food Literacy bezeichnet (Cullen et al., 2015).

2.2.1.3 Erreichte Qualität von Biolebensmitteln

Die Erreichte Qualität wird am Endprodukt gemessen. Welche Qualitätsmerkmale zu ihrer Bestimmung genutzt werden können, ist vom Produkt abhängig. So nutzten Vasileva et al. (2019) Kräuter, Joghurt und Käse als Beispielprodukte. Ziel ihrer Untersuchung war der Vergleich zwischen biologisch und nicht biologisch hergestellten Produkten. Als Kriterien zur Messung der Erreichten Qualität nutzten sie sensorische Eigenschaften sowie das

Vorhandensein und Menge an wertgebenden Inhaltsstoffen. Beim Beispielprodukt Kräuter gehören dazu die antioxidative Kapazität und der Gehalt an essenziellen Ölen. Bei Joghurt und Käse sind es das Fettsäuremuster und der α -Tocopherol-Gehalt. Ob und wenn ja welche Unterschiede in der Endproduktqualität zwischen Lebensmitteln aus der ÖL und solchen aus anderen Produktionssystemen vorliegen, wurde bereits mehrfach untersucht. Das nachfolgende Kapitel 2.2.2 gibt einen Überblick über den aktuellen Stand des Wissens zur Produktqualität von Biolebensmitteln. Diese Informationen sollen dazu beitragen, die Ansprüche der in den Erhebungen befragten Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen an die Verarbeitung von Biolebensmitteln einzuordnen.

2.2.2 Produktqualität von Biolebensmitteln

Eines der Ziele der biologischen Produktion ist die Herstellung hochwertiger Lebensmittel (Zerger, 2018, S. 384–385). Wichtige Kriterien zur Beschreibung der Produktqualität von Biolebensmitteln sind Nährwert und Sicherheit (Kahl, Baars et al., 2012). Lebensmittel aus ÖL zeigen geringere Belastungen mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln (Carrasco Cabrera & Medina Pastor, 2022; European Food Safety Authority, 2018; Knuth et al., 2024). Belastungen von Biolebensmitteln mit für die ÖL nicht zugelassenen Pestiziden werden mit Abdrift von nicht ökologisch bebauten Feldern, Restbeständen im Boden, Kontamination während der weiteren Wertschöpfungskette sowie Falschetikettierung erklärt (Carrasco Cabrera & Medina Pastor, 2022; Knuth et al., 2024). Biolebensmittel werden auch bezogen auf ihren Nährwert mit nicht biologischen Lebensmitteln verglichen. Problematisch an solchen Vergleichen ist, dass die ÖL festgelegten, seit ihrer Entstehung relativ gleichbleibenden Regeln folgt, während in der nicht biologischen Landwirtschaft ein breites Spektrum an Anbaumethoden möglich ist (Woese et al., 1997; Załęcka et al., 2014). Außerdem gibt es unterschiedliche Richtlinien für die Produktion von Biolebensmitteln. Während die EU-Öko-Verordnung verpflichtend ist, können Produzent*innen auch nach den strengeren Standards der Bioanbauverbände oder eigenen, internen Standards produzieren, was sich auf die Produktqualität der hergestellten Lebensmittel auswirkt (Załęcka et al., 2014). Weiterhin wird der Nährstoffgehalt nicht nur von der Anbaumethode, sondern auch von weiteren Faktoren wie der Sorte, der Bodenqualität oder den Wetterbedingungen beeinflusst (Bourn & Prescott, 2002; Cammareri et al., 2023; Kahl et al., 2010). Woese et al. (1997) beschreiben diese Herausforderungen in ihrer Übersichtsarbeit aus den 1990er Jahren, in der sie die Ergebnisse von Studien zur Produktqualität von Biolebensmitteln seit den 1920er Jahren präsentieren (Woese et al. (1995), zitiert nach Woese et al. (1997)). Sie fanden einen höheren Trockenmassegehalt und eine geringere Getreideproteinqualität für Biolebensmittel (ebd.). Magkos et al. (2003) kommen zu ähnlichen Ergebnissen, heben aber zum damaligen Zeitpunkt

aktuelle Studien hervor, die einen höheren Gehalt an Vitamin C und Mikronährstoffen bei pflanzlichen Biolebensmitteln fanden. Neuere Übersichtsarbeiten differenzieren die Unterschiede zwischen biologischen und nicht biologischen Lebensmitteln weiter aus (Çakmakçı & Çakmakçı, 2023; Golijan & Sečanski, 2021; Gomiero, 2018; Yaseen & Mama, 2024). Diese Arbeiten zeigen neben geringeren Pestizidrückständen auch weniger Antibiotika, Zusatzstoffe und industrielle Verunreinigungen bei Biolebensmitteln (ebd.). Außerdem enthalten Bioprodukte weniger Nitrate und Nitrite, aber eine höhere Proteinqualität (ebd.). Bioprodukte zeigen wenigstens gleich viel oder sogar höhere Gehalte an Mineralien, Vitaminen, sekundären Pflanzenstoffen, Antioxidantien und Gesamtzucker (ebd.). Sie verfügen außerdem über eine höhere Trockenmasse (ebd.). Wie Çakmakçı und Çakmakçı (2023) jedoch bemerken, sind die Ergebnisse der einbezogenen Studien nicht immer eindeutig und teilweise widersprüchlich. So fanden Rembiałkowska et al. (2012) beispielsweise einen höheren Lycopingehalt bei Biotomatensaft, aber einen geringeren bei Biotomaten und grüner Biopaprika. Bei tierischen Lebensmitteln ergeben sich die Unterschiede vor allem durch die anderen Haltungsbedingungen und die Fütterung (Rembiałkowska et al., 2012; Scherzer et al., 2020). Diese führen zu einem ernährungsphysiologisch günstigeren Fettsäuremuster (Butler et al., 2007; Lairon & Huber, 2014; Średnicka-Tober et al., 2016). Biomilch zeigt ein höheres Level an α -Tocopherol und Eisen, aber weniger Jod und Selen (Średnicka-Tober et al., 2016).

Nicht eindeutig ist die Studienlage hinsichtlich des Gehaltes an (Schwer-)Metallen, Mykotoxinen und bakteriellen Verunreinigungen: Zu Metallen fanden Çakmakçı und Çakmakçı (2023) eine identische oder geringere Belastung von Bioprodukten, während Gomiero (2018) keine signifikanten Unterschiede mit Ausnahme von Cadmium (geringer bei Bioprodukten) fand. Yaseen und Mama (2024) fanden geringere Belastungen für einige, aber nicht für alle Metalle bei Bioprodukten. Da Fungizide in der ÖL verboten sind, ist die Verunreinigung durch Mykotoxine eine vieldiskutierte Gefahr (Rembiałkowska et al., 2012). Lairon und Huber (2014) fanden keine Unterschiede in der Mykotoxinbelastung von Bioprodukten. Auch Gomiero (2018) fand keine Differenzen bei Mykotoxinen, ebenso wenig bei bakteriellen Verunreinigungen.

Die festgestellten Unterschiede in der Produktqualität von biologischen und nicht biologischen Lebensmitteln könnten sich positiv auf die Gesundheit der Konsumierenden auswirken (Dobrowolski et al., 2024; Hurtado-Barroso et al., 2019; Montgomery & Biklé, 2021). Untersuchungen dazu sind jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten konfrontiert, da neben der Ernährung weitere Lebensstilfaktoren Einfluss auf die Gesundheit haben (Hurtado-Barroso et al., 2019; Mie et al., 2017).

Neben Nährwert und Sicherheit listen Kahl, Baars et al. (2012) noch den Preis, Label, Genusswert sowie die Vitalqualität, biologische Integrität und die sog. wahre Natur als Teil der Produktqualität auf. Preis und Label sind extrinsische Qualitätsmerkmale (Kahl, Baars et al., 2012) und können von Verbraucher*innen im Rahmen der Signalisierung als Qualitätshinweise verwendet werden (Böcker et al., 2004, S. 50–52). Biolebensmittel gehören preislich zu den Premiumprodukten (Sahota, 2024, S. 108). Bei den Labeln ist in der EU das EU-Öko-Logo Pflicht (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2023b). Der Genusswert spiegelt die sensorischen Eigenschaften des Lebensmittels wider. Studien, die den sensorischen Eindruck von Biolebensmitteln untersuchen, kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen (Bourn & Prescott, 2002; Woese et al., 1997). Die verschiedenen Standards und Richtlinien für die Herstellung von Biolebensmitteln können zu einer unterschiedlichen Sensorik führen (Schmid, 2009). Hemmerling, Asioli und Spiller (2016) schließen aus den Restriktionen der EU-Öko-Verordnung bzgl. künstlicher Aromen und Geschmacksverstärkern auf einen natürlicheren Geschmack von Biolebensmitteln. Verbraucher*innen geben an, geschmackliche Unterschiede bei Bioprodukten wahrzunehmen; dies ist aber auch von der Konsumhäufigkeit abhängig (Stolz et al., 2010).

Die Begriffe Vitalqualität, biologische Integrität und wahre Natur wurden von Kahl, Baars et al. (2012) aus der damals in Kraft stehenden EU-Öko-Verordnung 834/2007 übernommen. Da keine Definitionen vorlagen, entwickelten sie diese mit Expert*innen aus einem Forschungsnetzwerk. Die Definitionen beziehen sich nicht auf isolierte Bestandteile eines Lebensmittels, sondern mehr auf die Beziehung des Produktes mit seiner Umwelt und schließen Aspekte der Verarbeitung mit ein. Vitalqualität ist demnach die Fähigkeit eines Lebensmittels, seine Strukturen nach einer Belastung wiederherzustellen. Die biologische Integrität meint bezogen auf das Produkt die innere Struktur und Organisiertheit. Sie kann aber auch auf den Produktionsprozess bezogen werden und bezieht sich dann auf die Wirkung der Produktion auf Umwelt, Menschen und Tiere. Die wahre Natur schließlich beschreibt die Eigenschaften des Rohmaterials und deren Erhalt über den Verarbeitungsweg hinweg. Kahl, Baars et al. (2012) beschreiben es als generell erstrebenswert, dass Merkmale der Rohware während der Verarbeitung erhalten bleiben, merken aber an, dass Verarbeitung auch zu einer Weiterentwicklung führen kann. Beck (2017) beschreibt dies als entwickelnde Verarbeitung (Beispiel: Getreide → Brot).

Die Produktqualität von Lebensmitteln kann durchaus isoliert betrachtet werden, beispielsweise bei der Messung von Verunreinigungen oder Nährstoffgehalten. Der Herstellungsprozess beeinflusst jedoch, welche Produktqualität erreicht wird. Im Folgenden wird deshalb die Prozessqualität von Biolebensmitteln vorgestellt.

2.2.3 Prozessqualität von Biolebensmitteln

Wie in Tabelle 1 erkennbar wird nicht nur die Qualität des Endproduktes, sondern auch die Qualität des Herstellungsprozesses bewertet. Diese sog. Prozessqualität wird häufig als Gegenstück zur Produktqualität gesetzt. Die Prozessqualität umfasst die Art der Herstellung. Damit ist nicht nur die landwirtschaftliche Urproduktion, sondern auch die daran anschließende Verarbeitung gemeint (Böcker et al., 2004, S. 9–15). Beispiele für Prozessqualität sind artgerechte Tierhaltung, Pestizideinsatz und die Produktion nach den Prinzipien der ÖL (Brunsø et al., 2002, S. 6–8). Kahl, Baars et al. (2012) verbinden die Prozessqualität explizit mit einer nachhaltigen Produktion. Danach wird Prozessqualität messbar durch die Wirkung des Prozesses auf die ökologische Dimension (Boden, Pflanzen, Tiere, Atmosphäre), Gesellschaft, Wirtschaft und Kultur. Auch die eingesetzten Technologien, denen die landwirtschaftliche Rohware auf der Stufe der Verarbeitung ausgesetzt ist, sind von Bedeutung (Kahl et al., 2016, S. 647–648). Technologien sind die Prozesse, die zur Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden. Zu den Aktivitäten, die von der Technologie abhängig sind, gehören die eigentlichen Produktionstätigkeiten (z.B. Erhitzen) und die dazu gehörigen Messtätigkeiten (Luning & Marcelis, 2007). Sie werden von Prozessanlagen, Maschinen und Werkzeugen unter höherem oder niedrigerem Einbezug des Menschen ausgeführt (Luning & Marcelis, 2007).

Die Prozessqualität kann auf messbare Produktmerkmale wirken, muss es aber nicht. Beispielsweise kann ein im Supermarkt verkaufter Salat aus einem großen, biologisch arbeitenden landwirtschaftlichen Betrieb dieselben Produkteigenschaften haben wie ein Salatkopf aus einer solidarischen Landwirtschaft. Die Auswirkungen seiner Produktion auf bspw. den Markt sind jedoch unterschiedlich (Dalmoro, 2022). Kahl et al. (2010) betonen deswegen, dass die gesamte Produktbiografie (inklusive Verarbeitung) einbezogen werden muss, wenn über die Qualität von Biolebensmitteln gesprochen wird. In Kahl et al. (2016) beschreiben sie dieses umfassende Verständnis von Qualität als Paradigma der integralen Produktidentität. Dieses besagt, dass die Qualität eines Lebensmittels nicht auf einzelne Aspekte wie Nährstoffe heruntergebrochen werden kann, sondern als Ganzes betrachtet werden muss (Kahl et al., 2016, S. 641). Dieses Qualitätsverständnis spiegelt sich in der Ablehnung von sog. Functional Food in Bioqualität wieder: Die Qualität von Functional Food konzentriert sich auf nur ein Produktattribut (Kahl, Załęcka et al., 2012). Kahl, Załęcka et al. (2012) führen die Qualitätsverständnisse von Functional Food und Biolebensmitteln auf unterschiedliche Prinzipien zurück: Functional Food basieren auf der Zerlegung eines Lebensmittels in seine Bestandteile, ähnlich dem sog. Stoffparadigma der Präparateherstellung, vgl. Spiekermann (2011) und Albrecht (2022, S. 57–58). Biolebensmittel hingegen folgen einem als holistisch bezeichneten Qualitätsansatz, da die gesamte Produktbiographie miteinbezogen wird (Kahl, Załęcka et al., 2012). Das Adjektiv „bio“

beschreibt demnach eine herstellungsorientierte Qualität (Böcker et al., 2004, S. 9). Als Ergänzung zu Untersuchungen einzelner Parameter werden im Biobereich teilweise weitere Formen der Analyse verwendet, die als bildschaffende Methoden bezeichnet werden. Dazu gehören die Steigbild-Methode (Załęcka et al., 2010) und die Kupferchloridkristallisation (Busscher et al., 2014). Die Gestaltbildung wird mit der Widerstandsfähigkeit des Lebensmittels gegen Verfall in Verbindung gebracht, auch wenn die zu Grunde liegenden Mechanismen noch nicht vollständig verstanden werden (Athmann et al., 2022).

Die Verarbeitung ist somit ein wichtiger Aspekt von Bioqualität. Verarbeiter*innen von Biolebensmitteln nehmen bei ihrer Wahl von Verarbeitungsverfahren einen wichtigen Einfluss auf die Gesamtqualität ihrer Produkte. Verbraucher*innen wiederum können beim Kauf Produkte aus bestimmten Herstellungsverfahren bevorzugen, wobei sie allerdings mit Herausforderungen durch Informationsasymmetrie konfrontiert sein können (s. Kapitel 2.2.1.2). Im folgenden Kapitel wird ausgeführt, was unter Verarbeitung verstanden wird und welche Verfahren bei den Beispielprodukten eingesetzt werden.

2.3 Verarbeitung von Lebensmitteln

Unter dem Begriff „Lebensmittelverarbeitung“ verbergen sich vielfältige Methoden. In diesem Kapitel wird deswegen eine Übersicht über Lebensmittelverarbeitung gegeben. Zur Eingrenzung wird die allgemeine Übersicht kurzgehalten, während die für die vorliegende Arbeit relevante Be- bzw. Verarbeitung von Konsummilch und Saft im Detail in den Kapiteln 2.3.2 und 2.3.3 vorgestellt werden.

Unter Verarbeitung wird die Umwandlung landwirtschaftlicher Rohwaren in verzehrbare Lebensmittel verstanden (Floros et al., 2010). Sie findet sowohl in professioneller Form als auch im Privathaushalt statt, letztere wird in dieser Arbeit jedoch nicht betrachtet (s. Abbildung 2). Die Verarbeitung stellt einen wichtigen Teil der Wertschöpfungskette dar, in dem die landwirtschaftlichen Rohwaren aufbereitet, haltbar gemacht oder veredelt werden (Hamatschek, 2021, S. 16–21). Bereits im frühen und mittleren Pleistozän bereiteten die Vorfahren des modernen Menschen Lebensmittel zu (Huebbe & Rimbach, 2020). Lebensmittelverarbeitung ist Teil der Ernährungskultur (Pandey et al., 2023). Sie war über Jahrtausende geprägt durch handwerkliche Fähigkeiten und Erfahrungen, die häufig familienintern weitergegeben wurden (Fellows, 2017, S. XVI–XVII). Auch heute noch werden Lebensmittel handwerklich und/oder traditionell hergestellt. Die handwerkliche Produktion ist in Deutschland gesetzlich über die Handwerksordnung (HwO) geregelt (Bundesamt für Justiz, 1953) und auch in der Schweiz gibt es entsprechende Vorgaben (Beer, 2021). In Österreich ist der Begriff „handwerklich“ nicht definiert (Sandgruber et al., 2016, S. 16), die

Gewerbeordnung weist in §94 jedoch einige Gewerbe als Handwerk aus (Bundeskanzleramt der Republik Österreich, 1994). Traditionelle Handwerksbetriebe arbeiten noch überwiegend händisch, aber auch im Handwerk werden zunehmend moderne Technologie und vorverarbeitete Produkte eingesetzt (DIHK e. V., 2021, S. 8; Ritter & Strotmann, 2023). Der Begriff „traditionelles Lebensmittel“ ist nicht einheitlich definiert (Amorim et al., 2022). Als traditionell werden häufig solche Verfahren bezeichnet, die auch in einer privaten Küche durchgeführt werden können (Butz & Tauscher, 2002). In der EU besteht nach EU-Verordnung Nr. 2024/1143 die Möglichkeit, Lebensmittel mit einem Zeichen als „garantiert traditionelle Spezialität“ (g.t.S.) auszuweisen (Europäisches Parlament, 2024). „Traditionell“ ist nach Artikel 2(3), wenn die Kenntnisse zur Herstellung des Produktes seit mindestens 30 Jahren generationenübergreifend weitergegeben worden sind. Amorim et al. (2022) stellen jedoch in Frage, ob heute hergestellte Lebensmittel wirklich als traditionell gelten können, da die Zutaten und Verfahren anders als in der Vergangenheit sind.

Heute werden zunehmend moderne Verfahren eingesetzt, die aus traditionellen Verfahren weiterentwickelt oder aus anderen Industriezweigen übernommen wurden (Sánchez-Siles et al., 2019). Mit neuen Technologien wird versucht, den Einsatz von chemischen Verfahren und Hitze zu reduzieren oder zu ersetzen (Knorr et al., 2020). Ein Beispiel dafür ist das sog. Minimal Processing, bei dem unter Anwendung des Hürdenprinzips die thermische Belastung in der Verarbeitung reduziert wird (Fellows, 2017, S. 74–76). Auch wird versucht, Nebenprodukte durch neue Technologien weiterzuverwenden, was Lebensmittelverluste reduziert (Pandey et al., 2023). Moderne Technologie zeichnet sich durch Maschineneinsatz mit zunehmender Automatisierung aus (Böcker et al., 2004, S. 135–138; Chandrasiri et al., 2022). Automatisierung umfasst die Übernahme von vormals durch Menschen ausgeführte körperliche Aktivitäten (Mechanisierung) und kognitive Aufgaben (Computerisierung) durch technische Systeme (Frohm et al., 2005). Kreiling (1978) beschreibt in ihrem Artikel aus den 1970er Jahren die Herausforderungen, die sich durch die Umstellung auf moderne Maschinerie in der Lebensmittelindustrie ergeben. So beschreibt sie den Widerstand der Verarbeiter*innen, die Kunst der Lebensmittelverarbeitung einer Maschine zu überlassen (Kreiling, 1978). Sie nennt aber auch die Möglichkeit zur Reduktion von thermischer Belastung in der Produktion durch automatisierte Kontrolle (Kreiling, 1978). Dieser Vorteil wird auch in dem neueren Artikel von van Boekel et al. (2010) bestätigt. Außerdem kann mit automatisierten Systemen und dem Einsatz von Robotern ein höheres Maß an Hygiene, Arbeitssicherheit und Produktivität erreicht werden (Bader & Rahimifard, 2020; Chandrasiri et al., 2022). Automatisierte Prozesse erhöhen allerdings die Anforderungen an die Rohwarenqualität, da ein höheres Maß an Homogenität für einen reibungslosen Ablauf notwendig ist (Bader & Rahimifard, 2020; Böcker et al., 2004, S. 135–138). Dieses höhere Ausmaß der Standardisierung von Lebensmitteln hat auf Seiten der Verbraucher*innen zu einem

gestiegenen Anspruch geführt (Finlayson, 2018). Außerdem sind moderne Verfahren durch ihre Komplexität für Außenstehende schwer verständlich (Weaver et al., 2014). Dennoch bleibt der Mensch wichtiger Teil der Lebensmittelproduktion (Freitas & Stedefeldt, 2020).

Lebensmittelverarbeitung findet also im privaten Haushalt und bei professionellen Verarbeitungsunternehmen sowohl händisch als auch automatisiert statt. Die zugrundeliegenden Prinzipien sind jedoch vergleichbar, z. B. die Anwendung von Hitze (Knorr, 2024; van Boekel et al., 2010). Die Verfahren haben Auswirkungen auf die Produktqualität und auch auf weitere Aspekte wie bspw. die Umwelt. Das Sorgfaltsprinzip sieht eine umfassende Bewertung von Technologien vor, um die Anwendbarkeit für Biolebensmittel zu beurteilen (Luttikholt, 2007). Zur besseren Einordnung der Vorgaben der Bioanbauverbände sowie der Ergebnisse der in dieser Arbeit vorgestellten Erhebungen werden im nächsten Kapitel die Grundzüge von Lebensmittelverarbeitung vorgestellt.

2.3.1 Prinzipien der Verarbeitung

Häufig gibt es für die Herstellung eines Produktes mehrere Verarbeitungsmöglichkeiten. Welche Verarbeitungsmethode am besten geeignet ist, hängt davon ab, welche Teilziele (z.B. geringe Umweltbelastung) zusätzlich erreicht werden sollen (Franke, 2017, S. 657; Tscheuschner, 2017, S. 4–7). Bierter (1993) beschreibt dies im Kontext der sog. Angepassten Technologie (AT) als Konzept der Technologiewahl (Bierter, 1993, S. 83). AT beschreibt eine Technologie, die zu sozialer und ökonomischer Gerechtigkeit sowie ökologischer Nachhaltigkeit beiträgt (Bishop, 2021). Da die ökologische Produktion von Lebensmitteln neben der Herstellung von hochwertigen Lebensmitteln noch weitere Ziele in der ökologischen und sozialen Dimension verfolgt, ist diese Technologiewahl von hoher Relevanz. Zur besseren Einordnung werden hier die Grundzüge von Lebensmittelverarbeitung vorgestellt.

Generell werden drei große Wirkprinzipien unterschieden (Kahl et al., 2014):

- (1) physikalisch, z. B. mechanisch, thermisch, elektrisch usw.
- (2) chemisch, z. B. Oxidation, Polymerisation usw.
- (3) biologisch, z. B. Fermentation, biotechnologisch, genetisch usw.

Verarbeitung geht immer mit einem Effekt auf die Lebensmittelmatrix, also der physikalischen Struktur des Lebensmittels sowie die enthaltenen Bestandteile und ihre Wechselwirkung, einher (Aguilera, 2019; Rojas et al., 2023). Die Verwertbarkeit von Nährstoffen ist abhängig von der Struktur, in der sie eingebettet sind (Aguilera, 2019). Diese wird durch Verarbeitung beeinflusst, was eine bessere Nährstoffverfügbarkeit bewirken kann (Aguilera, 2019; Rojas et al., 2023). Teilweise werden Lebensmittel durch Verarbeitung auch erst für den Menschen

essbar, wie Bohnen (Fellows, 2017, S. 34–35). Rohwaren können mit Bakterien, Mykotoxinen, Viren oder Parasiten kontaminiert sein (Fellows, 2017, S. 76, 2017, S. 69–73). Durch Unterbindung der Enzym- und mikrobiologischen Aktivität werden Haltbarkeit und Lebensmittelsicherheit erhöht. Jedoch sind Vitamine und bioaktive Komponenten empfindlich gegenüber Luftsauerstoff; wird das Lebensmittel beim Verarbeiten zerkleinert (z.B. Pressen), löst der Kontakt mit Luftsauerstoff einen Verderbnisprozess aus (Sukumar et al., 2016). Es können sich außerdem bei der Verarbeitung Stoffe bilden, die mit negativen Effekten einhergehen, bspw. bei der Maillard-Reaktion (Sukumar et al., 2016). Die Vor- und Nachteile von Verarbeitung werden in der Forschung unterschiedlich bewertet. Besonders eine intensive Verarbeitung wird teilweise kritisch gesehen (Gramza-Michałowska, 2020).

Eine der wichtigsten Formen ist die thermische Verarbeitung (Fellows, 2017, S. 513). **Hitze** zerstört Enzyme, Mikroorganismen (MO), Parasiten und Insekten sowie antinutritive Faktoren wie den Trypsin-Inhibitor in Hülsenfrüchten (Fellows, 2017, S. 513). Sie erhöht außerdem die Verdaubarkeit von Nährstoffen (z.B. Protein, Stärke, Freisetzung von gebundenem Niacin), kann aber auch Komponenten im Produkt zerstören (z.B. Farbe, Geschmack, hitzesensible Vitamine) (Fellows, 2017, S. 513; Rechkemmer, 2007). Eine kurzzeitige, hohe Erhitzung ist häufig genauso effektiv in der Zerstörung von MO und Unterbindung der Enzymaktivität wie eine längere Erhitzung bei reduzierter Temperatur, aber schonender in Bezug auf sensorische Aspekte und Nährwert (Fellows, 2017, S. 513). Die Erhitzung erfolgt direkt (z.B. Räuchern) oder indirekt (zuerst wird ein Medium erhitzt, welches die Wärme dann auf das Lebensmittel überträgt, z.B. Kochen) (Fellows, 2017, S. 515–518, 2022, S. 505–522). Beim Einsatz von Wasser als Medium können Nährstoffe ausgewaschen werden (Sukumar et al., 2016).

Neben Hitze wird auch **Kälte** zur Verarbeitung genutzt. Durch Kühlen verringern sich Stoffwechselrate und Aktivität von MO (Fellows, 2022, S. 567; 580–581). Beim Einfrieren kristallisiert außerdem das enthaltene Wasser, welches dann den MO nicht mehr zur Verfügung steht und ihre Aktivität senkt (Fellows, 2022, S. 585–586). Dies wird als Senkung der Wasseraktivität bezeichnet, die durch den a_w -Wert ausgedrückt wird. Je höher der a_w -Wert, desto mehr Wasser steht MO zur Verfügung (Matissek & Hahn, 2023, S. 100–103).

Die Verringerung des a_w -Wertes ist auch das Prinzip von anderen Verarbeitungsverfahren auf Grundlage von **Wasserentzug** (Fellows, 2022, S. 415), z.B. Trocknen oder Salzen. Letzteres hat noch weitere Effekte auf das Lebensmittel, z.B. kommt es beim Salzen von Fisch zu strukturellen Veränderungen im Muskelfleisch (Arason et al., 2014, S. 130). Salzen gehört zu den ältesten Verarbeitungsverfahren, ebenso das Fermentieren (Huebbe & Rimbach, 2020).

Bei der **Fermentation** wird die Aktivität von MO nicht per se unterbunden, sondern eine kontrollierte Aktivität gezielt gefördert (Fellows, 2022, S. 223–224; van Boekel et al., 2010).

Dadurch entstehen organische Säuren, z.B. Milchsäure, oder Ethanol, die das Wachstum unerwünschter MO hemmen (Fellows, 2022, S. 223–224). Der Fermentationsprozess hat Auswirkungen auf Geschmack, Aussehen und Textur der Produkte und kann antinutritive Stoffe eliminieren (Fellows, 2022, S. 223–224; van Boekel et al., 2010).

Häufig findet in der Verarbeitung das sog. **Hürdenprinzip** Anwendung, bei dem mehrere Verfahren miteinander kombiniert werden (Alakomi et al., 2022; Fellows, 2017, S. 74–76). So kann beispielsweise eine Hitzeanwendung mit anderen Verfahren zur Beendigung oder Unterdrückung der MO-/Enzymaktivität kombiniert werden (Fellows, 2022, S. 251). Das notwendige Ausmaß an Hitzebelastung wird durch die Kombination gesenkt, was sich positiv auf die Produktqualität auswirkt und den Energieeinsatz reduzieren kann (Pandey et al., 2023). Beim sog. Minimal Processing wird dies gezielt angewandt (Ohlsson, 1996). Ein Beispiel für diese neuartigen Verarbeitungsmethoden ist die Hochdruckpasteurisierung (High Pressure Pasteurisation, HPP) (Fellows, 2022, 255–265; Pandey et al., 2023).

Die konkrete Ausgestaltung des Verarbeitungsprozesses ist u.a. abhängig von der Art der Rohware. Da wie zuvor dargestellt vielfältige Möglichkeiten zur Verarbeitung bestehen, ist es sinnvoll, dieses Forschungsfeld anhand ausgewählter Produkte zu bearbeiten. In dieser Arbeit werden dafür die Produkte Konsummilch und Saft verwendet. Beide Produkte können mit einem variablen, aber dennoch begrenzten Set an Technologien hergestellt werden, welche durch die EU-Öko-Verordnung und die Bioanbauverbände unterschiedlich geregelt sind. Sie gehören zu in den DACH-Ländern (Deutschland, Österreich, Schweiz) regelmäßig in Bioqualität konsumierten Produkten (AMA-Marketing, 2023; BioSuisse, 2022, S. 9; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023b, S. 12; GfK, 2018) und können einen Beitrag zu einer ausgewogenen Ernährung leisten (Benton & Young, 2019; Vallée Marcotte et al., 2022; Yuan et al., 2022). Im Detail wird nachfolgend die Herstellung von Konsummilch und Saft vorgestellt. Neben den eingesetzten Verfahren werden auch die Auswirkungen auf Produktqualität und Umwelt aufgeführt. Die Details zur Herstellung ermöglichen die Einordnung der Verarbeitungsrichtlinien der Bioanbauverbände in Kapitel 2.4.2 und die Ergebnisse der Erhebungen, insbesondere der Interviews mit Verarbeiter*innen aus Molkereien und Kellereien in Kapitel 4.

2.3.2 Herstellung von Konsummilch

Der Konsum von Milch und Milchprodukten ist in Europa verglichen mit dem Rest der Welt hoch (Henchion et al., 2021). Milch ist gesetzlich definiert als Milch von der Kuh; im Folgenden ist, wenn von Milch geschrieben wird, ebendiese gemeint (Bertling et al., 2023, S. 271–273). Milch kann einen wichtigen Beitrag zu einer ausgewogenen Ernährung leisten, sollte jedoch

vor dem Verzehr behandelt werden, um die Gefahr durch Verunreinigungen auszuschließen (Alegbeleye et al., 2018). Behandelte Milch wird auch als Konsummilch bezeichnet (Becker & Märtlbauer, 2016, S. 145).

Bei der Milchherstellung wird zwischen Milchbearbeitung (Herstellung von Konsummilch) und Milchverarbeitung (Herstellung von Milcherzeugnissen wie Butter oder Käse) unterschieden (Becker & Märtlbauer, 2016, S. 144). Bei Konsummilch ist die thermische Behandlung durch die EU-Verordnung Nr. 1308/2013 vorgeschrieben. Nach Art. 14 der EU-Verordnung Nr. 178/2002 und nach EU-Verordnung Nr. 853/2004, Anhang I 4.1, ist entscheidend, dass nur sichere Milch in Verkehr gebracht wird. Theoretisch sind demnach auch andere Haltbarmachungsverfahren möglich (Becker & Märtlbauer, 2016, S. 147). Nicht thermische Haltbarmachungsverfahren wie HPP oder Ultraschall sind bei Milch aber bisher nicht üblich (Patel et al., 2016, S. 914; Spreer, 2022, S. 134–135). Bei Anwendung von HPP kommt es zu einer höheren Denaturierung des Proteins β -Lactoglobulin (G. Liu et al., 2020). Dabei handelt es sich um das wichtigste Molkenprotein von Wiederkäuern und anderen Arten (Kontopidis et al., 2004). Es denaturiert bei Hitzebelastung (Baruah & Borgohain, 2020) und wird bei Biomilch als Qualitätsindikator verwendet (Kahl et al., 2014). Bei der thermischen Behandlung sind folgende Verfahren üblich:

- Traditionelle Pasteurisierung, die auch als High Temperature Short Time (HTST)-Pasteurisierung bezeichnet wird
- Hoherhitzung (HE), auch Higher Heat Shorter Time (HHST)-Pasteurisierung genannt
- Ultrahocherhitzung (UHT)

Die thermische Behandlung kann außerdem im Sinne des Hürdenprinzips mit einem mechanischen Reinigungsverfahren, z.B. Filtration oder Baktofugation, kombiniert werden, um mehr Keime zu entfernen und damit die Haltbarkeit zu verlängern. Milch, die durch HE oder einer Kombination aus traditioneller Pasteurisation und mechanischen Verfahren hergestellt wird, wird als ESL-Milch bezeichnet (Strahm & Eberhard, 2010, S. 14). ESL steht für Extended Shelf Life. Je nach Verfahren ergeben sich unterschiedliche Mindesthaltbarkeiten: Traditionell pasteurisierte Frischmilch ist gekühlt etwa 10 Tage haltbar. Auch ESL-Milch muss gekühlt gelagert werden und ist bis zu 20 Tage haltbar. H-Milch ist bei Raumtemperatur mehrere Monate haltbar (Spreer, 2022, S. 143; 146; Strahm & Eberhard, 2010, S. 20–21).

Die Erhitzung der Milch kann indirekt oder direkt erfolgen. Bei der indirekten Erhitzung läuft die Milch über eine erhitzte Fläche und steht nicht direkt mit dem Heizmedium in Kontakt. Die Milch kann in diesem System auch rückgekühlt werden (Strahm & Eberhard, 2010, S. 11). Bei der direkten Erhitzung kommt die Milch hingegen in direkten Kontakt mit dem Heizmedium. Dazu wird entweder heißer Dampf in die Milch injiziert oder die Milch in den heißen Dampf

eingebraucht. Die Milch erhitzt sich dadurch in Sekundenbruchteilen auf ca. 125°C bei Hochpasteurisierung bzw. auf ca. 150°C bei UHT-Behandlung und wird für ca. 2 Sekunden heiß gehalten, bevor sie in einem Vakuumbehälter schlagartig auf die Temperatur vor der Erhitzung heruntergekühlt wird (Strahm & Eberhard, 2010, S. 29, 2010, S. 24–26). Abbildung 5 zeigt die verschiedenen thermischen Behandlungsverfahren für Konsummilch.

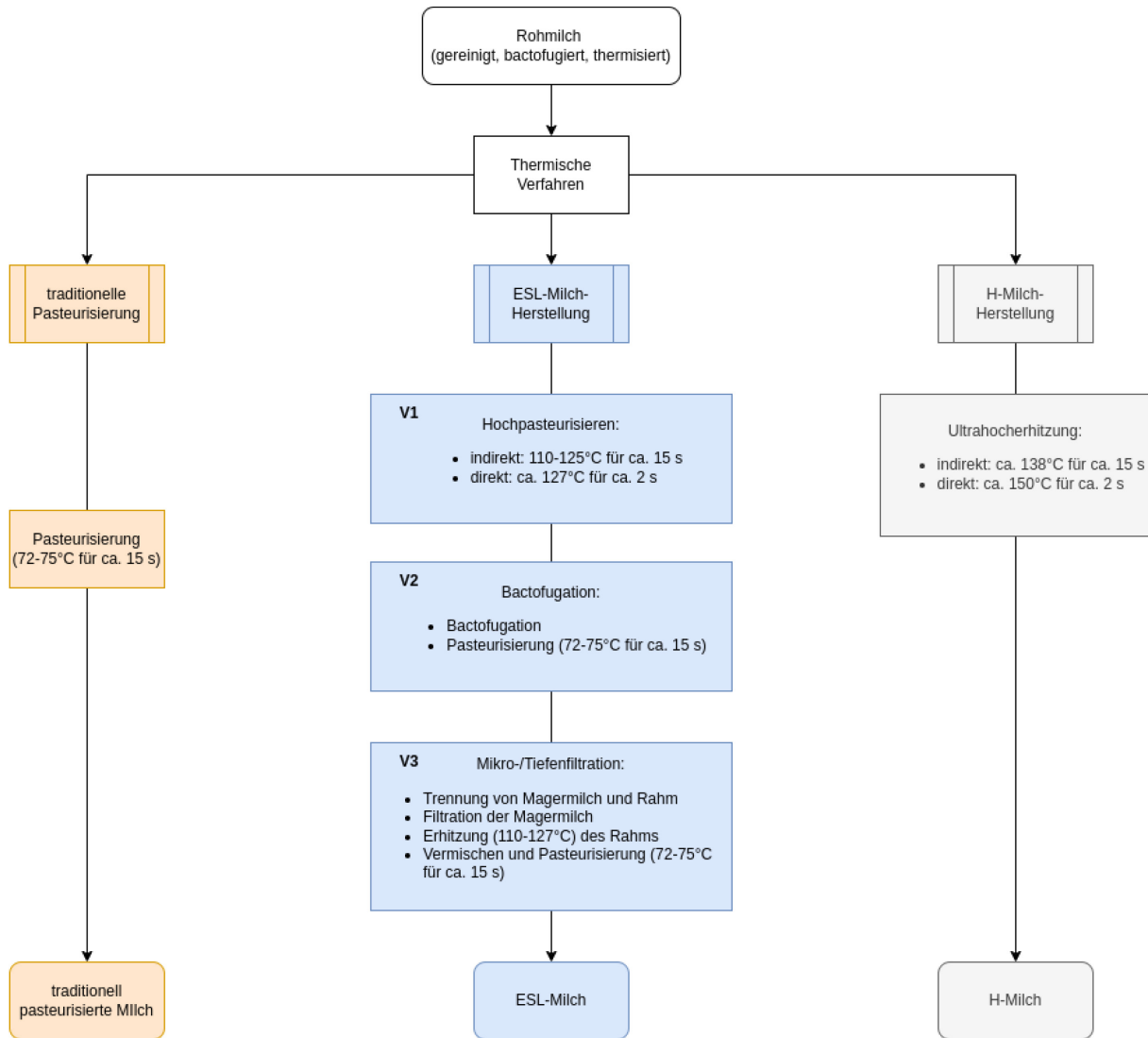


Abbildung 5 Thermische Behandlung von Konsummilch

Quelle: eigene, gekürzte Darstellung nach Strahm & Eberhard, 2010

Das Einstellen des Fettgehaltes und das Homogenisieren der Milch sind im Gegensatz zur Haltbarmachung nicht vorgeschrieben (Rösch, 2022). Zur Einstellung des Fettgehaltes werden Rahm und Magermilch getrennt und dann im gewünschten Verhältnis wieder zusammengefügt. Die Herstellung von fettreduzierter Konsummilch ermöglicht die Verwendung des überschüssigen Milchfettes für die Herstellung von Rahmprodukten wie Butter (Spreer, 2022, S. 305). Das Auftrennen in Rahm und Magermilch erfolgt zu Beginn der

Milchbearbeitung bei der zur Entfernung von Verunreinigungen notwendigen Zentrifugation (Sienkiewicz & Kirst, 2006, S. 203). Bei der Homogenisierung wird die Milch mit Druck durch feine Düsen gepresst. Dadurch reduziert sich der mittlere Durchmesser der Fettkügelchen, ihre Anzahl erhöht sich und damit auch die Fettoberfläche, wodurch das Aufrahmen verhindert wird (Sienkiewicz & Kirst, 2006, S. 204–205). Es können sowohl die gesamte Milch als auch nur der Rahm homogenisiert werden (Töpel, 2004, S. 688–690).

Die verschiedenen Verfahren haben eine unterschiedliche Wirkung auf **Produkteigenschaften**: In Bezug auf den Geschmack wird bei höherer thermischer Belastung ein intensiverer Kochgeschmack festgestellt (Vrese, 2010), besonders bei indirekter Erhitzung (Rasane et al., 2020; Strahm & Eberhard, 2010, S. 21). Die Homogenisierung sorgt für weißer wirkende Milch und eine höhere Empfindlichkeit ggü. Oxidation (Sienkiewicz & Kirst, 2006, S. 204–205). In Bezug auf den Nährwert findet bei steigender Hitzebelastung eine Denaturierung hitzesensitiver Inhaltsstoffe statt (Vrese, 2010). Die Proteindenaturierung wirkt sich auf die Verdaubarkeit durch den Menschen aus (Broersen, 2020). Die direkte UHT führt zu weniger Verlusten an Folsäure, Vitamin C und β -Lactoglobulin als die indirekte UHT (Rasane et al., 2020; Strahm & Eberhard, 2010, S. 29). Die Homogenisierung führt zu einer veränderten Milchfettzusammensetzung (Broersen, 2020; Sienkiewicz & Kirst, 2006, S. 204–205). Negative Effekte durch die Milchbearbeitung auf die menschliche Gesundheit sind jedoch nicht bekannt (Claeys et al., 2013). Bei Anwendung der Kupferchloridkristallisation zeigt homogenisierte Milch eine weniger komplexe Kristallisationsstruktur (Kahl et al., 2009).

Bezogen auf die **Umweltwirkung** muss bei traditionell pasteurisierter und ESL-Milch der Energiebedarf der Kühllagerung beachtet werden (Høgaas Eide, 2002). Da H-Milch bei Raumtemperatur gelagert werden kann, fällt dieser Energiebedarf bei UHT weg. Dafür wird für die Ultraheißerhitzung mehr Energie benötigt (Tomasula et al., 2013). Die längere Haltbarkeit von H-Milch kann außerdem dazu beitragen, Lebensmittelverluste zu verhindern: Wenn die Nachfrage nach Milch geringer ist als das Angebot, kann H-Milch länger gelagert werden, ohne zu verderben (Schroeter et al., 2016). Die direkte UHT benötigt mehr Energie und Frischwasser als die indirekte UHT (Rasane et al., 2020; Tomasula et al., 2013). Bei der Mikrofiltration muss der Frischwasserbedarf für die Reinigung der Filter beachtet werden (Tomasula et al., 2013). Der Energiebedarf der Homogenisierung kann durch eine Reduktion des Homogenisierungsgrades gesenkt werden (Tomasula et al., 2013).

2.3.3 Herstellung von Saft

Fruchtsaft ist nach Verordnung über Fruchtsaft, Fruchtnektar, koffeinhaltige Erfrischungsgetränke und Kräuter- und Früchtetee für Säuglinge und Kleinkinder (FrSaftErfrischGetrTeeV) „das gärfähige, jedoch nicht gegorene, aus dem genießbaren Teil

gesunder und reifer Früchte (frisch oder durch Kälte haltbar gemacht) einer oder mehrerer Fruchtarten gewonnene Erzeugnis, das die für den Saft dieser Frucht/Früchte charakteristische Farbe, das dafür charakteristische Aroma und den dafür charakteristischen Geschmack aufweist“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2004, S. 5). Gemüsesaft wird im Deutschen Lebensmittelbuch definiert als „das unverdünnte, zum unmittelbaren Verzehr bestimmte, gärfähige und unvergorene oder milchsauervergorene, flüssige Erzeugnis aus Gemüse. Gemüsesaft ist auch das Erzeugnis, das aus konzentriertem Gemüsesaft oder aus konzentriertem Gemüsemark wieder hergestellt wird“ (Rehlender, 2022, S. 347). Der Konsum von Saft kann dabei helfen, die von Fachgesellschaften empfohlenen fünf Portionen Obst und Gemüse am Tag zu erreichen (Benton & Young, 2019; Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., ohne Jahr; World Health Organization, 2020). Bei der Bewertung des Saftkonsums auf die menschliche Gesundheit muss beachtet werden, dass sich die Verarbeitung auf die Inhaltsstoffe des Saftes auswirkt (Herrman, 2023, S. 111–113).

Für Saft gibt es ein breites Spektrum an möglichen Herstellungsverfahren. Eine vollumfängliche Darstellung aller theoretisch möglichen Verfahren ist an dieser Stelle nicht möglich. Es werden in gekürzter und vereinfachter Form diejenigen Verfahren dargestellt, die in Bezug auf das Thema der Arbeit besonders relevant sind. Eine ausführliche Darstellung der Safttechnologie bieten die Sammelbände von Schobinger (2001a) und Rouwen und Hühn (2023), deren Beiträge die Grundlage dieses Kapitels bilden. Eine umfassende Darstellung der Apfelsaftherstellung bietet Birus (2017).

Rohsaft wird durch mechanische Verfahren der Rohware entnommen (Lüthi & Schobinger, 2001). Der Rohsaft wird danach durch Pasteurisation haltbar gemacht. Die thermische Pasteurisation ist das am weitesten verbreitete, da effektivste Verfahren, möglich sind aber auch der Einsatz von HPP oder Mikrowellen (Petruzzi et al., 2017). Die eingesetzten Temperaturen sind vom jeweiligen Saft und vom Verarbeitungssystem abhängig. Beispielsweise müssen naturtrübe Säfte und solche mit hohem pH-Wert bei höheren Temperaturen pasteurisiert werden als blanke Säfte oder solche mit niedrigem pH-Wert (Birus, 2001, S. 62–64; Dittrich, 2001, S. 525–526, 2001, S. 547). Bei Gemüsesäften, die höhere pH-Werte haben als Fruchtsäfte, wird deswegen der pH-Wert durch Zugabe von Zitronensaft oder Milchsäuregärung reduziert, um mit niedrigeren Temperaturen arbeiten zu können (Otto & Šulc, 2001). Im Schnitt wird bei Temperaturen zwischen 85-100°C pasteurisiert (Weiss, 2001, S. 299–301).

Der Saft muss nicht nur vor Verderb, sondern auch vor Alterungserscheinungen geschützt werden. Verfärbungen von Saft treten durch enzymatische und nicht enzymatische Bräunung auf. Die enzymatische Bräunung wird vermieden, indem nach dem Zerkleinern und Pressen

die verantwortlichen endogene Oxidoreduktasen durch thermische Belastung inaktiviert werden (Weiss & Gössinger, 2023a, S. 210–211). Die nicht enzymatische Bräunung tritt bei Lagerung auf. Sie verläuft besonders intensiv bei Kontakt mit Luftsauerstoff. Da die Bräunung Geschmack, Aroma und Nährwert beeinträchtigt, werden Maßnahmen ergriffen, um sie zu reduzieren (Herrmann, 2001, S. 81–82). Dazu gehören das Arbeiten und kühle Lagern unter Sauerstoffausschluss, z.B. durch Einsatz von Inertgas (N₂, CO₂), die Entlüftung des Saftes und Zugabe von Reduktionsmitteln (Ascorbinsäure, häufig 150-300mg/L Saft) (Flüeler & Gerber, 2023, S. 487–488; Weiss & Gössinger, 2023a, S. 210–211). Die vollständige Unterbindung der Oxidation ist jedoch nicht wünschenswert, da sich viele typische Saftaromen erst während des Pressvorgangs u.a. durch Kontakt mit Luftsauerstoff bilden (Lüthi & Schobinger, 2001, S. 123–124).

Saft wird in naturtrüber oder blanker Form angeboten. Bei naturtrübem Saft werden große Trubstoffe durch Filter entfernt, der Feintrub bleibt jedoch im Saft erhalten (Hühn & Šulc, 2023, S. 534–535). Blanker Saft wird durch eine Schönung hergestellt; dabei werden safteigene Stoffe, die zu einer Trübung führen können, durch Ausfällung und Abtrennung aus dem Saft entfernt (Weiss & Gössinger, 2023a, S. 222). Zur Ausfällung eingesetzt werden meist Kieselöl, Bentonit und Gelatine (Weiss & Gössinger, 2023a, S. 222–226). Gelatine kann durch Pflanzenprotein, hier v.a. Erbsenprotein, ersetzt werden (Birus, 2017, S. 51–58). Trubstoffe können auch durch Adsorptionsmittel dem Saft entnommen werden (Weiss & Gössinger, 2023a, S. 222–226).

Säfte können als Direktsaft oder über den Weg des Saftkonzentrates hergestellt werden (Pala, 2023). Bei der Konzentrierung von Saft wird Wasser aus dem Produkt entfernt; häufig wird das Konzentrat über Eindampfen hergestellt (Adnan et al., 2017, S. 217; Schobinger, 2001b, S. 316). Dies erfolgt unter Unterdruck, um mit niedrigeren Temperaturen (je nach System zwischen 30°C und 60°C) arbeiten zu können. Dabei werden Saftkonzentrat und Aroma voneinander getrennt und separat gelagert. Bei der Rückverdünnung werden Saftkonzentrat und Aroma in Wasser wieder zusammengeführt (Birus, 2001, S. 96–106; Hühn & Šulc, 2001, S. 441–443).

Direktsaft wird entweder direkt abgefüllt oder in Tanks zwischengelagert. Letzteres erlaubt auch das Verschneiden von mehreren Chargen zum Ausgleich natürlicher Schwankungen. Bei jeder Abfüllung von Saft in die Flasche muss dieser allerdings erneut pasteurisiert werden, um Sekundärinfektionen zu beseitigen (Birus, 2001, S. 96–106; Weiss, 2001, S. 307). Bei dieser sog. 2. Haltbarmachung reicht im Gegensatz zur 1. Haltbarmachung eine geringere thermische Belastung aus (Weiss, 2001, S. 307). Generell muss bei der Abfüllung eine Rekontamination des Saftes verhindert werden. Dies wird i.d.R. durch Heißabfüllung

gewährleistet, bei der das heiße Füllgut getränkeschädigende Organismen abtötet (Hühn, 2023, S. 560–561). Zur Produktschonung können die heißabgefüllten Getränke in einem Flaschenkühler kontrolliert auf unter 30°C rückgekühlt werden (Weiss & Gössinger, 2023b, S. 397–398). Eine Alternative zur Heißabfüllung ist die als aufwendig beschriebene sterile Abfüllung (Birus, 2001, S. 74; Hühn, 2001, S. 467–469). Dazu wird Saft zunächst pasteurisiert und danach auf unter 20°C abgekühlt und steril abgefüllt. Zurzeit kommen dafür fast ausschließlich Weichpackungen in Frage. Das Verfahren ist durch den reduzierten Temperatureinsatz produktschonend und ermöglicht eine Wärmerückgewinnungsrate von 85-90% (Weiss & Gössinger, 2023b, S. 398). Abbildung 6 zeigt beispielhaft die Herstellung von Apfelsaft in vereinfachter und gekürzter Form. Äpfel werden mit am häufigsten für die Saftproduktion verwendet (Daepf, 2023, S. 142).

Aktueller Forschungsstand und Forschungsfragen

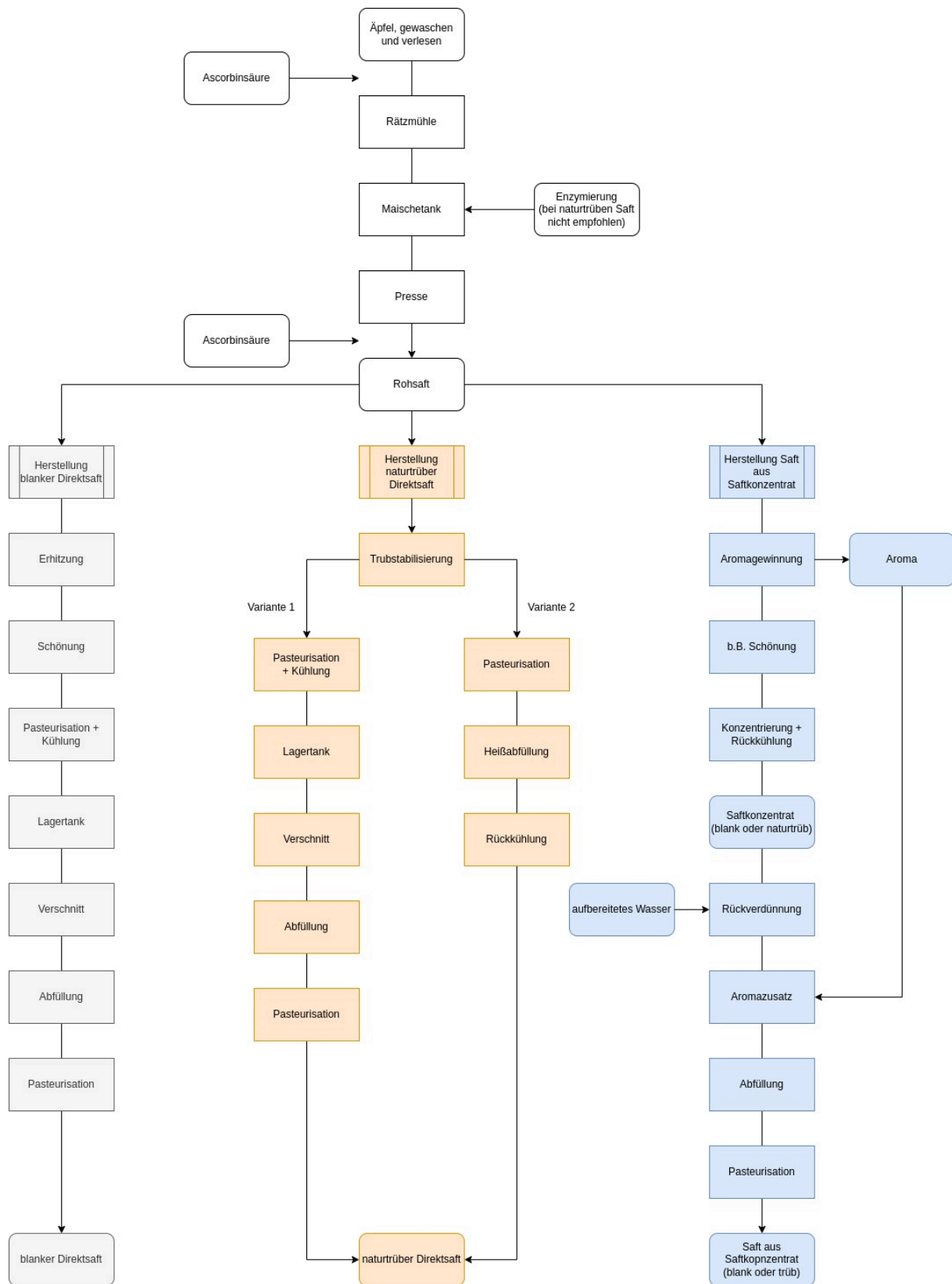


Abbildung 6 Apfelsaftherstellung

Quellen: eigene, gekürzte Darstellung, basierend auf Birus (2017, S. 20; 44; 73; 81-82) und Hühn und Šulc (2023, S. 533–536)

Die verschiedenen Verfahren haben Auswirkungen auf die **Produkteigenschaften** des Saftes: Erhitzen und Konzentrieren wirken sich negativ auf das Aroma aus (Herrmann, 2001, S. 80–84). Das Aroma von Direktsaft wird besser bewertet als das von Saft aus Saftkonzentrat (Mastello et al., 2015). HPP führt zu einem dem Rohsaft ähnlichen Aroma (Rodrigues et al., 2018). Hitzesensitive Inhaltsstoffe nehmen bei steigender Temperatur ab (Rodriguez-Amaya & Amaya-Farfan, 2018). HPP sorgt bei mehreren Inhaltsstoffen für geringere Verluste als thermische Pasteurisierung und erhöht außerdem die Extraktion von Flavonoiden (Rodriguez-Amaya & Amaya-Farfan, 2018). Der Phenolgehalt sinkt bei Klärung und Schönung (Vallée Marcotte et al., 2022), was sich auf die gesundheitliche Wirkung auswirkt (Ravn-Haren et al., 2013). Die Kupferchloridkristallisation zeigt bei naturtrübem Saft und blankem Saft Unterschiede in der Kristallisationsstruktur (Kahl et al., 2017). In Bezug auf die **Umweltwirkung** sind folgende Unterschiede zu beachten: Bei naturtrübem Saft ist eine höhere Pasteurisationstemperatur notwendig als bei blankem Saft (Birus, 2001, S. 62–64). Saft aus Saftkonzentrat benötigt in der Produktion mehr Energie als Direktsaft, aber weniger beim Transport des Konzentrates durch höhere Effizienz (Beccali et al., 2010; Khanali et al., 2020; Knudsen et al., 2011).

2.4 Verarbeitung von Biolebensmitteln

Wie im vorherigen Kapitel gezeigt wurde, stehen vielfältige Verfahren für die Herstellung von Lebensmitteln zur Verfügung, mit jeweils unterschiedlichen Wirkungen auf das Produkt selbst, aber auch in Bezug auf die Umweltwirkung. Für die Herstellung von Biolebensmitteln können aus diesem Pool solche Verfahren ausgewählt werden, die den Bioprinzipien entsprechen und mit denen möglichst viele Teilziele erreicht werden. Historisch betrachtet hat die Biobewegung einen besonderen Anspruch an die Verarbeitung von Biolebensmitteln. Zur Erläuterung wird an dieser Stelle zunächst ein Überblick über die historische Entwicklung der ÖL mit besonderem Fokus auf die Lebensmittelverarbeitung gegeben (Kapitel 2.4.1). Danach werden die aktuell gültigen Richtlinien für die Verarbeitung in der EU und der Schweiz vorgestellt (Kapitel 2.4.2) und die sich daraus ergebenden Herausforderungen abgeleitet (Kapitel 2.4.3).

2.4.1 Historischer Überblick über die Verarbeitung von Biolebensmitteln

Die **Wurzeln der ÖL** liegen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und damit in einer Zeit großer Umbrüche der Lebensmittelproduktion (Niggli, 2018). Gegen Ende des 18. Jahrhunderts begann die wissenschaftliche Herangehensweise an Ernährung und Lebensmittelverarbeitung (Fellows, 2017, S. XV), die sog. Chemische Revolution (Carpenter, 2003) nahm ihren Anfang. Zu den wichtigen Forschenden dieser Zeit gehört auch Justus von

Liebig, dessen vielfältige Beiträge ausführlich von Schindler (2023) vorgestellt werden. Durch die Elektrifizierung und den Einsatz von Dampfmaschinen während der Industriellen Revolution wurde die Massenproduktion möglich (Huebbe & Rimbach, 2020). Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde Lebensmittelverarbeitung zunehmend industriell, der Trend ging weg von kleinformatischer, handwerklicher Verarbeitung (Fellows, 2017, S. XVII–XVIII).

Das Konzept der ÖL trat als Reaktion auf die Folgen der zum damaligen Zeitpunkt vorherrschenden chemisch-technischen Intensivierung der Landwirtschaft auf (Niggli, 2018). Zu diesen Folgen gehörten Bodenabbau, Sortenverlust, eine gesunkene Lebensmittelqualität, ländliche Armut und der Verlust von traditionellen ländlichen Sozialstrukturen (Tomaš-Simin & Glavaš-Trbić, 2016; Vogt, 2007). Um diesen Problemen zu begegnen wurde nach anderen Methoden landwirtschaftlicher Produktion gesucht (Vogt, 2007). Es entwickelten sich zwei große Zweige der ÖL, nämlich die biologisch-dynamische Landwirtschaft und die biologische oder ökologische Landwirtschaft. Die biologisch-dynamische Landwirtschaft basiert auf der Anthroposophie. Die Natur wird als geistig-physische Matrix mit physischen, ätherischen, astralen und Ich-Kräften verstanden. Ein Bauernhof wird als individueller, lebendiger Organismus betrachtet, der in der Lage sein soll, ohne äußere Einflüsse zu arbeiten, woraus sich die spezifischen Vorgaben ableiten (Staudenmaier, 2013; Vogt, 2007). Die ebenfalls zu Beginn des 20. Jahrhunderts entstandene ökologische Landwirtschaft entwickelte sich aus der Lebensreformbewegung (Vogt, 2007). Zu Beginn wurde versucht, ohne synthetischen Dünger, moderne Technik und dem vegetarischen Ideal entsprechend ohne Viehhaltung zu arbeiten. Schlussendlich wurde ein gewisses Ausmaß von moderner Technologie und Viehhaltung zugelassen, jedoch unter strengen Auflagen zur Sicherstellung des Tierwohls (Vogt, 2007).

Die kritische Haltung der Lebensreform ggü. Technologien bezog sich nicht nur auf die landwirtschaftliche Produktion, sondern auch auf die verzehrfertigen Lebensmittel. Diese sollten möglichst naturbelassen sein. Ein unverarbeitetes Lebensmittel wurde als höherwertig betrachtet als das verarbeitete Produkt (Heyll, 2006, S. 89–93). Tierische Produkte (v.a. Fleisch) wurden teilweise abgelehnt, Erhitzung kritisch gesehen und Rohkost bevorzugt (Albrecht, 2022, S. 72–73; Heyll, 2006, S. 70–74). Eine natürliche Ernährung wurde stets als *weniger* verarbeitet verstanden. Werner Kollath fasste dies in seinem Grundlagenwerk „Die Ordnung unserer Nahrung“ mit dem Leitsatz „Lasst unsere Nahrung so natürlich wie möglich“ (Kollath, 2013, S. 11) zusammen. Das lässt, wie er selbst betont, ein Eingreifen des Menschen, den er als Teil der Natur versteht, zu, aber eben nur im notwendigen Maße (Kollath, 2013, S. 6). Dies spiegelt sich in seinem Klassifikationssystem für Lebensmittel wider, in dem gering verarbeiteten Lebensmitteln ein höherer Stellenwert zukommt als hoch verarbeiteten Produkten. Diese nennt er kontrastierend „Nahrungsmittel“ (Kollath, 2013, S. 34–35). Werner Kollath griff Ansätze der Reformernährung auf und entwickelte daraus das Konzept der

Vollwertkost (Albrecht, 2022, S. 209; Briesen, 2010, S. 199). Er vermutete in Lebensmitteln vitaminähnliche Substanzen, die er Auxone nannte, welche durch Verarbeitung verloren gehen würden (Heyll, 2006, S. 89–93). Kollath lehnte besonders die sog. Präparate ab, wie Kunstfette oder Stärke. Deren Herstellung kam im Zuge der entstehenden Ernährungswissenschaft auf; von ihrem Einsatz erhoffte man sich eine Verbesserung der Versorgungssituation der Bevölkerung (Albrecht, 2022, S. 57–58; Spiekermann, 2011). Nähr- und Eiweißpräparate wurden sowohl als Heil- als auch als Nahrungsmittel gesehen und nehmen damit eine ähnliche Rolle wie Functional Food ein (Spiekermann, 2011). Diese passen nicht zum holistischen Qualitätsverständnis, welches Biolebensmitteln zu Grunde liegt, da sie Lebensmittelqualität auf ein einzelnes Charakteristikum reduzieren (Codex Alimentarius, 2013, S. 2). Stattdessen folgt Bioqualität einem ganzheitlichen Ansatz, nach dem ein Lebensmittel mehr ist als die Summe seiner einzelnen Bestandteile (Kahl, Załęcka et al., 2012). Auch die in den 1980er Jahren entwickelte Gießener Vollwerternährung, die Biolebensmittel explizit in ihre Empfehlungen miteinschließt, lehnt stark verarbeitete Lebensmittel ab und empfiehlt stattdessen den reichlichen Konsum von nicht, gering und mäßig verarbeiteten Lebensmitteln (Koerber & Leitzmann, 2013, S. 118–129, 2013, S. 110).

In der Anfangsphase der ÖL waren Biolebensmittel Nischenprodukte, die beispielsweise in Reformhäusern angeboten wurden (Albrecht, 2022, S. 139–143, 161). Die ÖL war heterogen und wenig strukturiert sowie gesamtwirtschaftlich unbedeutend (Niggli, 2018). Ab den 1970er Jahren führte das wachsende Umweltbewusstsein der Bevölkerung zu einer zunehmenden Etablierung der ÖL (Tomaš-Simin & Glavaš-Trbić, 2016). Seit 1990 befindet sich der Biosektor in der **Wachstumsphase**, die sich durch eine steigende Anzahl an biologisch produzierenden Betrieben, biologisch bewirtschafteten Flächen und zunehmendem Marktanteil von Bioprodukten auszeichnet (Tomaš-Simin & Glavaš-Trbić, 2016). Die ÖL ist heute eine weitgehend standardisierte Bewirtschaftungsform (Niggli, 2018). Biolebensmittel haben sich am Markt etabliert und ihr Marktanteil wächst weiterhin weltweit. Der größte Markt für Biolebensmittel sind die USA, gefolgt von Deutschland, Frankreich und China (Schlatter et al., 2022). Mittlerweile sind Biolebensmittel auch in herkömmlichen Supermärkten und Discountern erhältlich (Directorate-General for Agriculture and Rural Development, 2023, S. 21). Diese sog. Konventionalisierung des Biomarktes wird teilweise kritisch gesehen, da eine damit einhergehende Qualitätsminderung der Biolebensmittel befürchtet wird (Beck & Marx, 2012; Woodward & Meier-Ploeger, 1999). So sehen Akteur*innen der ÖL bei Lebensmitteln mit hohen Convenience-Stufen wie H-Milch die Gefahr, dass die Werte der ÖL an Bedeutung verlieren könnten (Schmid et al., 2005). Biolebensmittel sind heute in allen Verarbeitungsgraden erhältlich, zum Beispiel auch als Fertiggerichte (Bickel & Rossier, 2015, S. 12; Borghoff & Strassner, 2019b; Nave, 2009, S. 58–62; Schmid & Beck, 2004). Eine Untersuchung von Davidou et al. (2022) kam sogar zu dem Schluss, dass mehr als die Hälfte

aller Bioprodukte im französischen Lebensmittelmarkt als hochverarbeitet einzuordnen sind. Das Problem intensiver Verarbeitung wird vom Biosektor aufgegriffen. So hat bspw. die Dachorganisation Bio Austria in ihren Richtlinien festgelegt, stark verarbeiteten Lebensmitteln ohne Angabe von Gründen das Bio Austria-Zeichen nicht zu geben (BIO AUSTRIA, 2023b, S. 109). BioSuisse lehnt unnötige Verarbeitungsschritte (z.B. die Rekonstitution) und die Produktion aus isolierten Nahrungsmittelsubstanzen ab (Bio Suisse, 2023, S. 184; 188). Auch bei Bioland wurde die Angemessenheit von Verarbeitungsverfahren diskutiert (Arnold & Dombrowski, 2022). Der Verband beschloss schließlich, sich bei der Entscheidung für oder gegen Verfahren am Konzept der Vollwerternährung (siehe Koerber und Leitzmann (2013)) zu orientieren. Dies führte bspw. zur Einschränkung des UHT-Verfahrens (Arnold & Dombrowski, 2022; Bioland e.V., 2023a, S. 6). Anzumerken ist, dass nicht nur innerhalb des Biosektors eine starke Verarbeitung von Lebensmitteln kritisch betrachtet wird (Gramza-Michałowska, 2020). Es wurden und werden Klassifikationssysteme für Lebensmittel entwickelt, um diese in Verarbeitungsgrade einzuteilen und so ggf. eine zu hohe Verarbeitung zu identifizieren (Ristic et al., 2024). Hochverarbeiteten Lebensmitteln wird eine negative Wirkung auf die menschliche Gesundheit zugesprochen und teilweise nicht mehr als echte Lebensmittel bezeichnet, z.B. bereits bei Werner Kollath (Kollath, 2013, S. 34–35) und aktuell bei Monteiro et al. (2019) im NOVA food classification system. Eine Übersicht über die sog. Real Food-Debatte bietet Maluf (2024). Die Einteilung von Lebensmitteln in die verschiedenen Systeme und die Ableitung von negativen Effekten aus hohen Verarbeitungsstufen ist nicht widerspruchsfrei und wird diskutiert (Derbyshire, 2019; Petrus et al., 2021; Sánchez-Siles et al., 2022). Die Wirkung von Verarbeitung auf Lebensmittel ist komplex und produktindividuell sehr unterschiedlich. Wie Ristic et al. (2024) anmerken erscheint es deshalb nahezu unmöglich, Lebensmittelverarbeitung aus ernährungsphysiologischer Perspektive vollumfänglich zu beurteilen.

Die **zukünftige Ausrichtung** der Biobewegung wurde von IFOAM unter dem Titel „Organic 3.0“ beschrieben (Arbenz et al., 2017). Ziel von Organic 3.0 ist eine nachhaltige Lebensmittelproduktion, die dem Wohle der Menschen zu Gute kommt. Wesentliches Element ist dabei die enge Beziehung zwischen Hersteller*innen und Verbraucher*innen, die durch Transparenz und Partizipation gekennzeichnet sein soll (Arbenz et al., 2017). Bezogen auf die Verarbeitung sollen in Zukunft sowohl traditionelle als auch innovative Technologien, denen - wie Arbenz et al. (2017) schreiben - aktuell mit Skepsis begegnet wird, eingesetzt werden. Dabei wird jedoch weiterhin das Vorsorgeprinzip berücksichtigt und eine Aufweichung der ökologischen Prinzipien soll verhindert werden. Bezogen auf den Technikeinsatz beschreiben Haller et al. (2020) einen Zielkonflikt: Biolebensmittel sollen möglichst umweltfreundlich hergestellt werden. Gleichzeitig aber würden weiterhin Vorbehalte gegenüber Technologien bestehen, was umweltfreundliche Innovationen verhindern könnte. Sie schlagen deshalb vor,

die als subjektiv beschriebene Einschätzung von Naturbelassenheit durch eine objektive Bewertung zu ergänzen. Als Beispiele nennen sie synthetisch hergestellte Enzyme, die die Ausbeute erhöhen und den Energieverbrauch senken können (Haller et al., 2020, S. 113–114).

Seit ihren Anfängen hat sich die ÖL zu einem etablierten Anbausystem entwickelt, welches einem festen Regelwerk folgt. Dazu gehören nicht nur Richtlinien privater Organisationen, sondern auch gesetzliche Regelungen. Diese schließen sowohl landwirtschaftliche Urproduktion als auch Verarbeitung mit ein. Im folgenden Kapitel werden die Regelungen für die ökologische Verarbeitung vorgestellt, da sie in der Designten Qualität beachtet werden müssen.

2.4.2 Rechtliche Regelungen und Richtlinien für die ökologischen Verarbeitung

Die rechtlichen Regelungen und die Richtlinien der Bioanbauverbände sind für Verarbeiter*innen bedeutsam, denn sie stellen die gesetzlichen und prozessbezogenen Grenzen für ihr Qualitätsdesign dar. Für Verbraucher*innen sind sie wiederum wichtig, da Produkte, die nach den Standards hergestellt wurden, durch Label kenntlich gemacht werden und so die Informationsasymmetrie überbrückt wird (s. Kapitel 2.2.1.2).

In der Europäischen Union (EU) gibt es seit 1991 eine gesetzliche Regelung für die Produktion von Biolebensmitteln (Dankers, 2003). Seit 2022 gilt die EU-Verordnung Nr. 2018/848, die aktuelle EU-Öko-Verordnung. Nach Artikel 30 müssen alle Lebensmittel, die mit den Begriffen „Bio“ oder „Öko“ werben, nach deren Richtlinien produziert werden (Europäisches Parlament, 2018, S. 37–38). Zusätzlich können Produzent*innen von Biolebensmitteln nach den Richtlinien der Bioanbauverbände arbeiten (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2023b). Die Einhaltung der Richtlinien wird von den Zertifizierungsstellen überprüft. Da es sich bei der Herkunft aus ÖL um eine Vertrauenseigenschaft handelt, werden Biolebensmittel neben der Benennung auch durch Kennzeichen identifizierbar gemacht. Produkte, die der EU-Öko-Verordnung entsprechen, tragen das EU-Öko-Logo. In Deutschland verbreitet ist weiterhin das Bio-Siegel, welches inhaltlich deckungsgleich mit dem EU-Öko-Logo ist (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2023a). Zusätzlich können die Produkte auch noch Kennzeichen der Bioanbauverbände tragen, wenn sie nach diesen zertifiziert sind (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2023b). In der Schweiz bietet die CH-Bio-Verordnung SR 910.18 die Grundlage für die biologische Produktion von Lebensmitteln (Der Schweizerische Bundesrat, 2023). Dort gibt es kein staatliches Biosiegel (Felder et al., 2020). Verbreitet sind jedoch die Siegel anderer Bioanbauverbände, beispielsweise Knospe-Produkte, die nach den Richtlinien von BioSuisse produziert wurden (Felder et al., 2020).

Die privaten Standards der Bioanbauverbände sind teilweise älter als die nationalen Gesetze zur ÖL und wurden von den Anwender*innen selbst mitentwickelt (Kilcher et al., 2006). Sie gehen häufig über die Vorgaben der EU-Öko-Verordnung hinaus (Niggli, 2016). Die folgende Tabelle 2 enthält eine Übersicht über die Bioanbauverbände in den DACH-Ländern.

Tabelle 2 Gründungsjahre und Hintergründe der Bioanbauverbände

Gründungsjahr	Bioanbauverband	Informationen zu Geschichte und Größe
1928	Demeter	Demeter vertritt die biologisch-dynamische Landwirtschaft. Der Versuchsring anthroposophische Landwirtschaft wurde noch während Rudolf Steiners Vorträgen im Jahr 1924 gegründet. 1933 erfolgte der Zusammenschluss sämtlicher biologisch-dynamischer Organisationen im Reichsverband für biologisch-dynamische Wirtschaftsweise. Zur komplexen Entwicklung der biologisch-dynamischen Landwirtschaft in NS-Deutschland s. Staudenmaier (2013). Bezogen auf seine Mitgliederzahl liegt Demeter auf Platz 3 in Deutschland (1772 Betriebe in 2022). <i>Demeter International</i> wurde 1997 gegründet. Im Februar 2020 kam es zur Vereinigung mit der International Biodynamic Association (IBDA) zu Biodynamic Federation Demeter International als Dachorganisation aller biodynamischen und Demeter-Organisationen weltweit.
1971	Bioland	Die Gründung erfolgte zunächst als bio-gemüse e.V., 1976 kam es zur Umbenennung in Bioland. Nach Mitgliederzahl ist es der größte Anbauverband in Deutschland (7936 Betriebe in 2022).
1979	Biokreis	Der Verband wurde zunächst als Biokreis Ostbayern e.V. gegründet, 1999 kam es zur Umbenennung in Biokreis. Der Verband listete 2022 1324 Betriebe in Deutschland.
1981	BioSuisse	Die BioSuisse ist die Dachorganisation der ÖL in der Schweiz und hält die Knospe als Schutzmarke.
1982	Naturland	Der Verband ist auf Platz 2 in Deutschland bezogen auf die Mitgliederzahl (4671 Betriebe in 2022).
1985	Ecovin	Der Verband ist ausschließlich für biologischen Weinanbau zuständig. Im Jahr 2022 gab es 236 Betriebe in Deutschland.
1989	Gäa	Der Verband hat seinen Ursprung in kirchlichen Aktivitäten zur ÖL in der DDR. Arbeitsschwerpunkt sind die neuen Bundesländer. Im Jahr 2022 umfasste

Aktueller Forschungsstand und Forschungsfragen

		der Verband 447 Betriebe in Deutschland. Seit 2023 ist Gää korporatives Mitglied von Bioland.
1991	Biopark	Der Verband umfasste im Jahr 2022 499 Betriebe in Deutschland.
1996	Ecoland	Der Verband umfasste im Jahr 2022 236 Betriebe in Deutschland.
2005	Bio Austria	Es handelt sich um die Dachorganisation für die ÖL in Österreich mit eigenen Richtlinien. Sie hat etwa 12.500 Mitglieder.
2007	Verbund Ökohöfe	Der Verband umfasste 112 Betriebe im Jahr 2022 in Deutschland.
2017	Förderkreis biozyklisch-veganer Anbau	Der Verband umfasst ausschließlich vegane Bewirtschaftung und hat ca. 100 Mitglieder in Deutschland.

Quellen: Alföldi, 2011; BIO AUSTRIA, 2023a, 2023b; Biokreis e.V., ohne Jahr; Bioland e.V., ohne Jahr, 2023b; ECOVIN, 2025; Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V., ohne Jahr; Horenburg et al., 2023, S. 12–13; Schermer, 2005; Simpfendorfer & Fischer, 2022; Vogt, 2001; Wolf et al., 2009; Zerger, 2018

Die Gesetze und Richtlinien legen einen Rahmen für die biologische Verarbeitung fest, weisen jedoch teilweise hohe Unterschiede auf (Padel et al., 2009). Artikel 7 der EU-Öko-Verordnung beschreibt die spezifischen Vorschriften für die Verarbeitung. Biolebensmittel müssen aus Biozutaten bestehen. Der Einsatz von Zusatz- und Verarbeitungshilfsstoffen sowie Mikronährstoffen ist begrenzt. Die Zugabe von Nährstoffen ist nicht erlaubt, es sei denn, dies ist auf nationaler Ebene vorgeschrieben wie die Vitamin D-Zugabe bei Milch in Schweden (Europäisches Parlament, 2018, S. 81–82). Die Verarbeitung darf nicht über die wahre Natur des Produktes täuschen und sie soll sorgfältig erfolgen. Dabei sind biologische, mechanische und physikalische Methoden zu bevorzugen. Menschengemachte Nanomaterialien sind verboten, ebenso Gentechnik (Artikel 5) und ionisierende Bestrahlung (Artikel 9).

Die Bioanbauverbände regeln die Verarbeitung von Lebensmitteln meist strenger als die EU-Öko-Verordnung (Kahl et al., 2016; Kilcher et al., 2006; Seljåsen et al., 2016). Die Mehrzahl der Verbände schließt die Verarbeitung mit Mikrowellen aus (Borghoff, Strassner & Richter, 2021, S. 81). Die Verbände bieten außerdem teilweise ein detailliertes Regelwerk, welche Verarbeitungsverfahren für bestimmte Lebensmittel zugelassen sind und welche nicht. Bei den Produkten Konsummilch und Saft bestehen unterschiedliche Regelungen zur Be- bzw. Verarbeitung. Nach EU-Öko-Verordnung sind alle gängigen Verfahren für die Produktion von Milch und Saft zugelassen. Die Bioanbauverbände hingegen schränken die Verarbeitung stärker ein, da bestimmte Verfahren ihrem Qualitätsanspruch an Biolebensmittel widersprechen (Kretzschmar et al., 2012). Die Tabellen in Kapitel 4.1 zeigen die Vorgaben der

Bioanbauverbände, die ein spezielles Regelwerk für die Produkte Milch und Saft anbieten. Bei Milch wird die thermische Belastung besonders kritisch gesehen, was im Verbot von Mehrfachpasteurisierung bei BioSuisse (Bio Suisse, 2023, S. 212) und dem Verbot oder der Einschränkung der UHT-Behandlung durch die Mehrzahl der Verbände deutlich wird. Nur Ecoland und Naturland lassen die UHT-Behandlung in Gänze zu, bei Demeter und Gäa ist die UHT-Behandlung verboten. Bioland, Biopark und BioSuisse legen einen Grenzwert von mind. 500mg β -Lactoglobulin pro Liter für die UHT-Behandlung fest. Dieser Zielwert ist nur mit der direkten UHT-Behandlung möglich (Strahm & Eberhard, 2010, S. 29). Das Verfahren ist somit zwar produktschonender, jedoch sind die Anlagen teurer in der Anschaffung und benötigen mehr Energie (Strahm & Eberhard, 2010, 23–26). In den Vorgaben zur Bearbeitung von Milch sind damit Zielkonflikte feststellbar. Das Spannungsfeld zwischen Produktschonung und Umweltschonung wird auch bei Saft deutlich: hier ist es die Herstellung von Saft aus Saftkonzentrat, die von vielen Verbänden kritisch gesehen wird. Dieses Verfahren bedeutet einen tieferen Eingriff in das Produkt, jedoch kann beim Transport von Saftkonzentrat der Ressourceneinsatz reduziert werden (Beccali et al., 2010; Khanali et al., 2020). Interessant ist hier die Ausnahmeregelung von Naturland: falls die Ökobilanz es rechtfertigt, kann auf Antrag auch Naturland-Saft aus Saftkonzentrat hergestellt werden (Naturland e.V., 2024, 2–3). Vorgaben der Anbauverbände beziehen sich ebenfalls auf die Eingriffstiefe: So wird bei Milch teilweise die Homogenisierung und die Fettstandardisierung eingeschränkt bzw. verboten, bei Saft wird das Schönen vielfach abgelehnt (s. S. 62 und S. 81, Kap. 4). HPP als Verfahren wird nur von zwei Verbänden aufgegriffen: Bei Demeter ist es verboten (Demeter e.V., 2024, S. 29), bei BioSuisse hingegen zugelassen (Bio Suisse, 2023, S. 236–237).

Auf Ebene der Richtlinien und gesetzlichen Regelungen gibt es somit unterschiedliche Ansichten dazu, welche Verfahren sich für die Verarbeitung von Biokonsummilch und Biosaft eignen. Die Teilziele der Herstellung werden unterschiedlich gewichtet: Bei einigen Verbänden wird das Teilziel der Produktschonung höher gesetzt, während andere das Teilziel der umweltfreundlichen Produktion betonen. Die Biorichtlinien schränken damit auch die Art der Produkte ein, die ein Verarbeitungsunternehmen herstellen kann. Dies kann am Markt zu Problemen führen, wenn bspw. Verbraucher*innen vermehrt Milch mit längerer Haltbarkeit nachfragen, diese aber auf Grund der prozessbezogenen Grenzen nicht hergestellt werden kann (Kretzschmar et al., 2012).

2.4.3 Herausforderungen bei der Verarbeitung von Biolebensmitteln

Zusammenfassend lässt sich Folgendes festhalten: Ursprünglich war die Herstellung von Biolebensmitteln mit einer geringeren Verarbeitung assoziiert, da der Wunsch nach möglichst naturnahen Lebensmitteln bestand. Mit dem Markterfolg von Biolebensmitteln kam eine

Erweiterung des Produktangebotes, sodass sich aktuell Biolebensmittel in verschiedenen Verarbeitungsstufen am Markt befinden. Ein gewisses Maß an Verarbeitung ist bei vielen Lebensmitteln aus Sicherheitsgründen notwendig. Verarbeitung beeinflusst Produkte in ihrer Zusammensetzung, was sich sowohl positiv als auch negativ auf ihren Nähr- und Genusswert auswirken kann. Verarbeitung wirkt auch in die ökologische Dimension und kann hier sowohl negative (z.B. hoher Energiebedarf bei Erhitzung) als auch positive Effekte (z.B. effizienterer Transport bei Volumenreduktion) bewirken. Da die ÖL eine umweltschonende Produktion verfolgt, sind diese Aspekte neben der gesundheitlichen Wirkung relevant. Die EU-Öko-Verordnung lässt viele Verarbeitungsverfahren zu, während die Bioanbauverbände Verarbeitung stärker eingrenzen. Die Frage, welche Verarbeitungsverfahren zu Bioqualität passen, wird von den Gesetzen und Richtlinien gebenden Institutionen unterschiedlich beantwortet.

Auch die Forschung beschäftigt sich mit der Verarbeitung von Biolebensmitteln: So haben Kahl et al. (2014) ein Rahmenwerk für Bioverarbeitung entwickelt, das den ganzheitlichen Ansatz von Bioqualität zugrunde legt. Sie beziehen sich hier auf das von Levidow et al. (2013) beschriebene Paradigma der integralen Produktidentität, welches sie als Gegensatz zum Paradigma der Zerlegung beschreiben. Letzteres verfolgt den Ansatz, Produkte in ihre Bestandteile zu zerlegen und selektiv zu neuartigen Produkten zusammensetzen. Beim Paradigma der integralen Produktidentität hingegen wird versucht, unverwechselbare, umfassende Qualität von Produkten aufzuwerten und für die Verbraucher*innen transparent zu machen (Levidow et al., 2013). Im Rahmenwerk von Kahl et al. (2014) gilt außerdem der Grundsatz, dass Biolebensmittel aus natürlichen (also nicht synthetischen) Zutaten bestehen sollen. Die Verarbeitung soll verantwortungsvoll und integer, nachhaltig, natürlich, gesundheitsförderlich und sorgfältig sein. Die Bewertung von verarbeiteten Biolebensmitteln soll nicht auf ein Charakteristikum reduziert werden, sondern mehrdimensional erfolgen (Kahl et al., 2014). Die Ablehnung der Lebensmittelzerlegung wird auch von Fardet et al. (2024) geteilt, die in ihrem Beitrag darauf hinweisen, dass Menschen nicht Nährstoffe, sondern Lebensmittel konsumieren. Sie weisen auf die Bedeutung der Lebensmittelmatrix für die gesundheitliche Wirkung hin und sprechen sich auf dieser Grundlage für eine möglichst geringe Verarbeitung aus (Fardet et al., 2024).

Ein wichtiger Leitsatz bei der Bewertung von Technologien für Biolebensmittel ist das Sorgfaltsprinzip. Es wird in der EU-Öko-Verordnung und in den IFOAM-Prinzipien aufgegriffen. Hier bezieht es sich auf die Wahl geeigneter Technologien (Europäisches Parlament, 2007, 2018; Luttkholt, 2007). Nielsen (2004) erläutert das Prinzip der Sorgfalt als einen wesentlichen Wert der ÖL. Er stellt ein Modell vor, in dem Sorgfalt gegenüber dem Produkt (Sicherheit, Nährwert, Geschmack etc.), der Umwelt (Umgang mit Rohstoffen etc.) und der Menschen

(Arbeitsbedingungen etc.) verbunden werden. Diese Ausweitung des Sorgfaltsprinzips auf die soziale und ökologische Dimension stellt er zur Debatte (Nielsen, 2004). Auch innerhalb des Forschungsprojektes ProOrg wurde aufbauend auf den Erhebungen (u.a. Borghoff, Strassner und Richter (2021)) eine Arbeitsdefinition von sorgfältiger Verarbeitung entwickelt (Kilic et al., 2021). Eine sorgfältige Verarbeitung ist demnach eine, die

- die ernährungsphysiologische und sensorische Qualität von Rohstoffen aus ÖL erhält, indem der Einsatz von Zusatzstoffen begrenzt wird;
- die Risiken für die Gesundheit von Verbraucher*innen und Arbeitnehmer*innen minimiert und gleichzeitig faire Lieferketten fördert und
- die Auswirkungen auf die Umwelt durch eine Reduktion des Wasser- und Energieverbrauchs begrenzt sowie eine optimierte Abfallbewirtschaftung und wiederverwertbare/wiederverwendbare Verpackungen fördert.

Die genannten Definitionen von sorgfältiger Verarbeitung sind nicht abschließend festgelegt. Stattdessen wird der Begriff jeweils von den Akteur*innen des Ernährungssystems innerhalb der gesetzlichen und prozessbezogenen Grenzen ausgelegt (Nielsen, 2004). Bei der Bewertung von Verarbeitungsverfahren für Biolebensmittel ist demnach in der Praxis die individuelle Perspektive der Akteur*innen bedeutsam. Durch den hohen Spielraum, den die EU-Öko-Verordnung lässt, haben Verarbeiter*innen an bestimmten Stellen die Möglichkeit, selbstständig zu entscheiden, welche Verfahren sie als angemessen für die Verarbeitung von Biolebensmitteln beurteilen. Auch Verbraucher*innen haben durch ihre Kaufentscheidung die Wahl, sich für oder gegen Bioprodukte aus bestimmten Herstellungsverfahren (z.B. H-Milch oder klaren Saft) zu entscheiden und so ihre subjektive Bewertung von Verfahren auszudrücken. Die Bewertung, was bei Verarbeitung wichtig ist, kann bei den Akteur*innen unterschiedlich ausfallen, wie Riegel und Hoffmann (2012) feststellten: So legen Akteur*innen aus der Verarbeitung besonderes Gewicht auf Qualitätssicherung und -management, während den Verbraucher*innen vor allem die Sensorik wichtig ist (Riegel & Hoffmann, 2012). Für die Frage, welche Verfahren für die Verarbeitung von Biolebensmitteln angemessen sind, ist der Einbezug der Perspektiven von Akteur*innen bedeutsam. Im folgenden Kapitel wird dieser Ansatz weiterentwickelt.

2.5 Perspektiven auf die Verarbeitung von Biolebensmitteln

Wie oben gezeigt wurde, bewerten die Gesetze und Richtlinien gebenden Institutionen Verarbeitungsverfahren für Biolebensmittel unterschiedlich, was sich in Zulassungen und Verboten von Verfahren äußert. Weitere wichtige Akteur*innen des Ernährungssystems sind Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen.

Verarbeiter*innen können ein eigenes, internes Bioqualitätskonzept entwickeln und Technologien danach prüfen (Beck et al., 2021). Diese praktische Perspektive auf Verarbeitung ist nach Lutikholt (2007) ein wichtiges Element bei der Bewertung von Technologien für den Biobereich. Die Verbraucher*innen wiederum werden beim Kauf mit einem Angebot an Lebensmitteln konfrontiert, die mit einem unterschiedlichen Set an Technologien produziert wurden. Sie können aus diesem Angebot die Produkte auswählen, die ihrem Qualitätsverständnis am meisten entsprechen. Da Verbraucher*innen häufig nur geringes Wissen über Lebensmittelverarbeitung haben (Batte et al., 2007), ist die Weitergabe von Informationen über Verarbeitung zwischen Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen wichtig, um beide Akteur*innen zusammenzubringen (Beck, 2006).

Zu dieser Informationsweitergabe zwischen Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen wurden im Verlauf des Projektes ProOrg mehrere Erhebungen durchgeführt (Paoletti & Sinosio, 2022). Bei den untersuchten Materialien handelt es sich um Verpackungen, Informations- und Werbefilme sowie Webseiten von biologisch und nicht biologisch produzierenden Molkereien und Kellereien (Borghoff, Krause & Strassner, 2023; Borghoff & Strassner, 2019a; Borghoff, Strassner & Richter, 2021). Die Ergebnisse der Erhebungen bestätigen die von Zühlsdorf und Spiller (2012) festgestellten Produktionsidyllen, sowohl bei Hersteller*innen biologischer als auch nicht biologischer Produkte. In einem mehrere europäische Länder umfassenden Vergleich der Informationen auf Biomilchverpackungen sind Unterschiede sowohl zwischen den Ländern und als auch den Milchtypen erkennbar (Borghoff, Elsner et al., 2021; Borghoff et al., 2019; Woś et al., 2022). Länderübergreifend ist Tierwohl ein prominentes Thema auf den Verpackungen. Verpackungen aus Deutschland tragen außerdem häufig Informationen über den Verzicht auf Gentechnik (Borghoff, Elsner et al., 2021). Bezogen auf die Verarbeitungsverfahren weisen die Verpackungen von ESL-Milch die meisten Details auf. Auf den deutschen Verpackungen wird die Verarbeitung häufig mit dem Begriff „schonend“ beschrieben. Auf den Verpackungen anderer Herkunft taucht dieser Begriff nicht auf (Woś et al., 2022). Der Stichprobenumfang lässt eine Verallgemeinerung nicht zu. Die Erhebungen werfen jedoch die Frage auf, aus welchem Verständnis von Verarbeitungsqualität heraus die Materialien entwickelt wurden (Seite der Verarbeiter*innen) und auf welches Verständnis von Verarbeitungsqualität (Seite der Verbraucher*innen) sie treffen.

Was Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen unter Verarbeitungsqualität von Biolebensmitteln verstehen ist wichtig für die Bewertung von Verarbeitungsverfahren. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Marktanteils von Bioprodukten, die eine Verarbeitung durchlaufen haben, ist dieses Wissen auch bedeutend für die Weiterentwicklung des gesamten Biosektors. Für die Darstellung der unterschiedlichen Perspektiven auf Verarbeitung können die im Qualitätsmodell von Vasileva et al. (2019) beschriebenen Komponenten der

Designten und Wahrgenommenen Qualität verwendet werden. Während in den Kapiteln 2.2.1.1 und 2.2.1.2 die beiden Modellkomponenten auf Biolebensmittel allgemein angewendet wurden, fassen die beiden nachfolgenden Kapitel den aktuellen Stand des Wissens zu den Perspektiven auf die *Verarbeitung* von Biolebensmitteln zusammen. Die Erreichte Qualität wird nach Vasileva et al. (2019) am tatsächlich produzierten Endprodukt gemessen. Hinweise auf die durch verschiedene Verarbeitungsverfahren Erreichte Qualität bei Milch und Saft sind in den Kapiteln 2.3.2 und 2.3.3 aufgeführt.

2.5.1 Stand des Wissens zur Designten Qualität von Bioverarbeitung

In Kapitel 2.2.1.1 wurde die Designte Qualität von Biolebensmitteln zusammen mit dem in dieser Arbeit verwendeten Modell allgemein eingeführt. Eine wichtige Komponente des Qualitätsdesigns besteht in den rechtlichen Vorgaben, die Verarbeiter*innen beachten müssen. Die rechtlichen Vorgaben und Richtlinien für die Verarbeitung von Biolebensmitteln wurden in Kapitel 2.4.2 vorgestellt. Darüber hinaus haben Verarbeiter*innen die Möglichkeit, ein eigenes Qualitätsverständnis von Verarbeitung zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen. Aufbauend auf den vorherigen Kapiteln wird nun an dieser Stelle zusammengefasst, was über das subjektive Qualitätsverständnis der Verarbeiter*innen von der *Verarbeitung* von Biolebensmitteln bekannt ist.

Im Vergleich zu anderen Akteur*innen wurde die Perspektive der Verarbeiter*innen bisher wenig untersucht (Kamrath et al., 2019). Ilbery und Kneafsey (2000) fanden in ihrer Studie mit kleinproduzierenden Betrieben regionaler Lebensmittelspezialitäten die Spezifikation als Basis für die Designte Qualität. Dazu gehören die Zutaten, die Rezeptur, der Produktionsprozess, Hygiene und Sauberkeit, das Rohmaterial und Wissen sowie eine handwerkliche Herstellung. Für die von Seidel und Kretzschmar (2008) befragten Verarbeiter*innen von Biobabynahrung sind Lebensmittelsicherheit und Rohstoffe die wichtigsten Qualitätsaspekte. Besonders herausfordernd wurde der Ausgleich natürlicher Schwankungen ohne Hinzunahme von Zusatzstoffen beschrieben (Seidel & Kretzschmar, 2008). Die eigenen Qualitätsansprüche der Verarbeiter*innen wurden als über den erforderlichen Standard hinaus gehend beschrieben (Seidel & Kretzschmar, 2008). Kretzschmar und Schmid (2011) führten eine Delphi-Studie mit Expert*innen aus der Bioverarbeitung durch. Das Expert*innenpanel umfasste neben Verarbeiter*innen von biologischen und nicht biologischen Lebensmitteln außerdem Fachleute für Lebensmitteltechnologie, Verbraucher*innenorganisationen, Regierungsbehörden und Organisationen, die Verarbeitungsstandards festlegen und zertifizieren. Die Expert*innen gaben an, es gäbe wenig Bedarf nach abschließenden Definitionen von Begriffen wie sorgfältiger Verarbeitung oder Authentizität, die sie sehr unterschiedlich interpretieren.

Stattdessen wünschen sie sich eine genauere Definition der Produktionsmethoden sowie eine gute Kennzeichnung. Sie erwarten außerdem andere Verarbeitungstechnologien für Biolebensmittel als für nicht biologische Lebensmittel, hatten aber Schwierigkeiten darin, geeignete und ungeeignete Verfahren zu benennen. Auch Castellini et al. (2023) schlossen neben Landwirt*innen und Verbraucher*innen auch Expert*innen aus der Verarbeitung in ihre Studie zu Milchqualität ein. In ihren Ergebnissen beschreiben sie, dass vor allem Aspekte der Prozessqualität für die Beschreibung von Milchqualität verwendet werden. Außerdem fanden sie relativ ähnliche Vorstellungen von Milchqualität bei Landwirt*innen und Expert*innen aus der Verarbeitung vor. Diese sind geprägt durch technische Indikatoren und eine starke Betonung von Wissen und Erfahrung. Die Qualitätsvorstellungen der Verbraucher*innen hingegen beruhen auf vereinfachten und weniger ausgefeilten Konzepten (wie z. B. die Abwesenheit von Tierleid oder auch "frei von"-Produkte). Die von Castellini et al. (2023) entwickelte Kategorie „Technische Qualität“, die sie zur Auswertung der in ihr Review aufgenommenen Studien verwenden, umfasst u.a. die Qualität der Produktionsanlagen und auch die eingesetzten Produktionstechnologien. Angaben zu konkreten Verarbeitungstechniken, wie UHT oder Homogenisierung, gibt es nicht.

In einer weiteren Erhebung wurde mittels quantitativer Befragung untersucht, was Stakeholder der Bio-Szene unter einer sorgfältigen Verarbeitung verstehen und wie sie verschiedene Verarbeitungsverfahren in Bezug auf ihre Passung zu Bioqualität bewerten (Richter, 2021). Neben anderen Akteur*innen nahmen auch Verarbeiter*innen an der Befragung teil. Unter einer sorgfältigen Verarbeitung verstehen die Teilnehmenden eine möglichst geringe Verarbeitung, die Produktcharakteristika bewahrt (Richter, 2021, S. 5). Dies gilt besonders für biologische Grundnahrungsmittel (Richter, 2021, S. 6). Die Teilnehmenden bevorzugen traditionelle Verarbeitungstechnologien, beispielsweise die thermische Pasteurisierung anstelle von HPP, obwohl durch HPP mehr Nährstoffe erhalten bleiben (Richter, 2021, S. 7–8). Die Homogenisierung von Milch wurde akzeptiert, erhielt jedoch weniger Zustimmung als andere Verfahren (Richter, 2021, S. 6–7).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vorliegenden Studien einen Einblick in die Perspektive der Verarbeiter*innen auf Bioverarbeitung geben. Jedoch fand nicht immer eine scharfe Abgrenzung zwischen ihnen und anderen Akteur*innen statt. Die Ergebnisse lassen sich nur teilweise auf die Produkte Milch und Saft übertragen. Zwar wurde das Produkt Milch in einer Erhebung konkret untersucht, und in anderen Erhebungen wurden Technologien, die zur Herstellung von Milch und Saft eingesetzt werden, besprochen. Eine systematische Bewertung der für die beiden Produkte eingesetzten Technologien, insbesondere derjenigen, die von den Bioanbauverbänden unterschiedlich bewertet werden, liegt jedoch nicht vor. Die unterschiedliche Bewertung der Technologien in den Erhebungen wirft weitere Fragen auf; so

fordern die Expert*innen bei Richter (2021) Produktschonung, lehnen aber HPP als Verfahren eher ab.

Für die Designte Qualität von Bioverarbeitung werden aufbauend auf dem aktuellen Forschungsstand folgende Forschungsfragen festgelegt:

Forschungsfeld 1: Designte Qualität

- 1) Welches Qualitätsverständnis haben Verarbeiter*innen?
- 2) Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es verglichen mit den Biorichtlinien (EU-Öko-Verordnung, Standards der Bio-Anbauverbände)?
- 3) Welche Techniken setzen die Verarbeiter*innen ein, um das Qualitätsziel zu erreichen?

Die Überbrückung zwischen Designer und Wahrgenommener Qualität findet nach dem Modell von Vasileva et al. (2019) durch einen Lernprozess statt. Verarbeiter*innen stellen Verbraucher*innen Informationen über ihre Produkte zur Verfügung. Die Erhebung von Castellini et al. (2023) zeigte dabei unterschiedliche Qualitätsvorstellungen bei Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen. Verarbeiter*innen müssen ihre Informationsweitergabe dementsprechend gestalten. Das Zusammentreffen der Qualitätsverständnisse von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen ist für den Erfolg eines Produktes von hoher Bedeutung (Grunert, 2007, S. 181). Der Informationsaustausch ist anfällig für Missverständnisse, wenn Begriffe unterschiedlich interpretiert werden oder verschiedene Assoziationen hervorrufen. So stellten Cardello et al. (2007) in einer Befragung von Angehörigen des US-Militärs fest, dass der Begriff „minimally processed“ bei den Teilnehmenden negative Assoziationen auslöste, da sie ihn mit einer nicht ausreichenden Verarbeitung gleichsetzten. Bei Lebensmittelhersteller*innen und Ernährungsexpert*innen war dieser Begriff hingegen positiv besetzt (Cardello et al., 2007). Lähtenmäki et al. (2010) stellten fest, dass ein Health Claim die wahrgenommene Natürlichkeit bei Verbraucher*innen reduziert. Positiv besetzt war hingegen der Begriff "natürlich" in einer Untersuchung von Skubisz (2017). Die Studienteilnehmenden versprachen sich von Produkten, die mit dem Begriff "natürlich" ausgezeichnet waren, einen geringeren Kaloriengehalt, auch wenn die Produkte den gleichen Gehalt aufwiesen wie Produkte ohne diesen Claim (Skubisz, 2017).

Aufbauend auf der zu untersuchenden Designten Qualität soll deswegen die Informationsweitergabe von den Verarbeiter*innen zu den Verbraucher*innen untersucht werden. Dazu wird folgende Unterfrage formuliert:

- 4) Welche Herausforderungen gibt es bei der Weitergabe von Informationen zur Verarbeitung an die Verbraucher*innen?

Die Forschungsfragen werden anhand der Beispielprodukte Milch und Saft beantwortet.

2.5.2 Stand des Wissens zur Wahrgenommene Qualität von Bioverarbeitung

In Kapitel 2.2.1.2 wurde bereits beschrieben, welche Ansprüche Verbraucher*innen allgemein an die Qualität von Biolebensmitteln haben. Da in dieser Arbeit der Fokus auf der Verarbeitung liegt, wird an dieser Stelle zusammengefasst, was bisher über das Qualitätsverständnis der Verbraucher*innen von der *Verarbeitung* von Biolebensmitteln bekannt ist.

Die professionelle Verarbeitung von Lebensmitteln hat bei vielen Verbraucher*innen ein schlechtes Image (Dwyer et al., 2012; Keding et al., 2013). Besonders eine Vielzahl von Zusatzstoffen wird kritisch gesehen, und Verbraucher*innen, denen die Herstellung wichtig ist, bevorzugen eine geringe Anzahl an Verarbeitungsschritten (Röhl et al., 2024). Von Biolebensmitteln erwarten Verbraucher*innen primär eine natürliche Herstellung (Meyer-Höfer et al., 2015). Natürlichkeit ist für Verbraucher*innen eine per se wünschenswerte Lebensmitteleigenschaft (Román et al., 2017, S. 45). Eine allgemeine Definition für Natürlichkeit liegt nicht vor (Sánchez-Siles et al., 2019), allerdings haben Verbraucher*innen i.d.R. keine Schwierigkeiten zu beschreiben, was sie als natürlich wahrnehmen (Román et al., 2017). Sie definieren Natürlichkeit vor allem durch das Weglassen bestimmter Zutaten oder Verarbeitungsschritte (Rozin et al., 2012). Das Vorhandensein vieler Zutaten und eine starke Verarbeitung passen für viele Verbraucher*innen nicht zu Biolebensmitteln (Sinosio et al., 2023). Die Herstellung ist für die wahrgenommene Natürlichkeit wichtiger als Produktinhalte (Rozin, 2005). Je höher die Verarbeitung, desto niedriger ist die wahrgenommene Natürlichkeit. Chemische Verarbeitung hat einen stärkeren Effekt auf die wahrgenommene Natürlichkeit als mechanische Verarbeitung (Evans et al., 2010). Menschlicher Kontakt in der Verarbeitung hingegen erhöht die wahrgenommene Natürlichkeit (Abouab & Gomez, 2015, S. 275). Traditionelle Verarbeitungstechnologien und Minimal Processing werden ebenfalls als natürlich und passend zu Biolebensmitteln empfunden (Hemmerling, Asioli & Spiller, 2016; Román et al., 2017, S. 47; Sinosio et al., 2023). Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse von Vasileva et al. (2014), deren Fokusgruppenteilnehmende aus Bulgarien sich eine Kombination aus traditioneller Verarbeitung und moderner Technologie wünschen. Moderne Technologie wird in der Erhebung mit der Einhaltung von hohen Hygienestandards und einem einwandfreien Ablauf in Verbindung gebracht (Vasileva et al., 2014). Bei Hemmerling, Asioli und Spiller (2016) war die Bevorzugung von traditioneller Verarbeitung je nach Land unterschiedlich ausgeprägt; für Deutschland wird eine eher funktionale Einstellung ggü. Lebensmittelverarbeitung vermutet.

Verbraucher*innen verbinden Verarbeitung mit Gesundheit; dabei werden stärker verarbeitete Produkte als weniger gesund eingestuft als gering verarbeitete (Hässig et al., 2023). Sie unterscheiden weiterhin zwischen der Verarbeitung im eigenen Haushalt und in einem Unternehmen, selbst wenn die Verarbeitungsschritte viele Parallelen aufweisen (Hässig et al., 2023). Hässig et al. (2023) schließen aus ihrer Erhebung, dass sich viele Verbraucher*innen der Verarbeitungsschritte nicht bewusst sind, was sich mit den Erhebungen von Dwyer et al. (2012) deckt. Hüppe und Zander (2021) fanden in ihren Fokusgruppendifkussionen mit Verbraucher*innen ein insgesamt niedriges Wissen über Verarbeitung. Dies deckt sich mit den einfachen Qualitätsverständnissen der Verbraucher*innen bei Castellini et al. (2023). Hüppe und Zander (2021) fanden außerdem zwei unterschiedliche Verbraucher*innentypen: die sog. Traditionalist*innen beziehen die gesamte Wertschöpfungskette in ihr Qualitätsverständnis mit ein. Sie sind skeptisch ggü. Verarbeitungstechnologien und bevorzugen gering verarbeitete Produkte. Gleichzeitig haben sie einen hohen Anspruch an die ökologische Nachhaltigkeit der Produktion. Die sog. Pragmatiker*innen hingegen betonen die Stufe der landwirtschaftlichen Produktion. Sie akzeptieren höhere Verarbeitungsgrade, wenn diese mit einem besseren Nährwert, mehr Convenience (z.B. längere Haltbarkeit) oder ökologischen Vorteilen einhergehen. Die hohe Bedeutung der ökologischen Nachhaltigkeit für die Bewertung von Technologien fanden auch Sinosio et al. (2023): In ihren Erhebungen bewerteten Verbraucher*innen das am wenigsten verarbeitete Produkt (frisch geschnittener Salat) als weniger passend für den Biobereich als ein Vergleichsprodukt (in Glas eingelegte Erbsen). Die Autor*innen vermuten, dass dies mit der Plastikverpackung des Salates zusammenhängen könnte, die als weniger vereinbar mit Bioqualität verstanden wird als die Glasverpackung der Erbsen. Sollte dies zutreffen, hätte die Umweltwirkung eine höhere Bedeutung für die Verbraucher*innen als der Verarbeitungsgrad. Hierzu passt, dass die Teilnehmenden der Erhebung von Sinosio et al. (2023) kurze Informationen zur Umweltwirkung (z.B. eco-friendly) der Verarbeitung als am hilfreichsten beurteilten.

In einer weiteren Erhebung wurden Verbraucher*innen gefragt, für wie sorgfältig sie bestimmte Technologien (z.B. Pasteurisation, Mikrowellen) halten (Kilic et al., 2021). Dazu erhielten sie ein Erklärvideo, in dem die abgefragten Technologien erläutert wurden. Die Teilnehmenden bewerteten alle Technologien als etwa gleich sorgfältig, nur Pulsed Electric Fields (PEF) und Mikrowellentechnologie wurden als weniger sorgfältig bewertet. Kilic et al. (2021) vermuten, dies könnte mit einer stärkeren wahrgenommenen Unnatürlichkeit dieser Verfahren zusammenhängen. Inwiefern sich dies auf die Produkte Milch und Saft übertragen lässt, ist unklar. Verfahren wie die Homogenisierung oder Schönung stellen immerhin sensorisch wahrnehmbare Eingriffe in das Produkt dar, die es weiter vom Zustand der Rohware entfernen.

Dem bisherigen Forschungsstand folgend sollte die Wahrgenommene Qualität von Bioverarbeitung möglichst wenige, mechanische Verarbeitungsschritte umfassen, die traditionell und mit menschlichem Kontakt ausgeführt werden. Außerdem soll die Verarbeitung natürlich sein. Dieser Anspruch an Natürlichkeit ist nicht immer konfliktfrei: Natürlichkeit wird häufig mit einer geringen Verarbeitungstiefe, traditioneller Verarbeitung und hohem menschlichen Kontakt assoziiert (Abouab & Gomez, 2015; Román et al., 2017; Rozin et al., 2012). Traditionelle Verarbeitungsmethoden wie thermische Haltbarmachungsverfahren können aber einen größeren Effekt auf das Produkt haben als moderne Verfahren, wie HPP (Knorr et al., 2020). Andererseits zeigte sich, dass Verbraucher*innen viele, auch moderne, Verarbeitungstechnologien als sorgfältig verstehen, wenn eine Erklärung erfolgt. Es zeigt sich ein heterogenes Bild der Wahrgenommenen Qualität von Bioverarbeitung. Da die Passung von Designer und Wahrgenommener Qualität von hoher Bedeutung ist (s. Kapitel 2.2.1.2), wird die Wahrgenommene Qualität in einer zweiten Erhebung untersucht. Diese ist aufbauend auf den Ergebnissen der Erhebungen zur Designten Qualität angelegt. So ist es möglich, die Wahrgenommene Qualität präziser vor dem Hintergrund der Designten Qualität darzustellen.

Forschungsfeld 2: Wahrgenommene Qualität

- 1) Welches Qualitätsverständnis haben Verbraucher*innen von Verarbeitung, sowohl allgemein als auch insbesondere vor dem Hintergrund des Qualitätsverständnisses der Verarbeiter*innen?
- 2) Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es verglichen mit dem Qualitätsverständnis der Verarbeiter*innen?

Durch die aufeinander aufbauenden Forschungseinheiten wird ein tieferes Verständnis der für die Entwicklung des Biosektors wichtigen Akteur*innen Verarbeiter*in und Verbraucher*in erreicht.

3 Methoden

Nach aktuellem Forschungsstand liegt für die Perspektive der Verarbeiter*innen weniger umfangreiche Literatur vor als für die Perspektive der Verbraucher*innen. Außerdem ist eine Übertragung der Ergebnisse auf die Beispielprodukte Milch und Saft nicht immer möglich. Deswegen wird eine eigene Erhebung zur Untersuchung der Verarbeiter*innen-Perspektive durchgeführt. Für die Untersuchung der Perspektive der Verbraucher*innen werden ergänzend zur Literatur ebenfalls eigene Daten erhoben. Dadurch ist es möglich, einen präziseren Vergleich der Perspektiven anzustellen. Nachfolgend werden die Grundlagen qualitativer Forschung sowie das Forschungsdesign der vorliegenden Arbeit detailliert vorgestellt.

3.1 Einsatz von qualitativen Forschungsmethoden

Die Forschungsfragen werden mit qualitativen Forschungsmethoden beantwortet, da die Forschungsfragen auf die subjektive Perspektive der Akteur*innen zielen. Ein qualitatives Vorgehen ist außerdem geeignet, da zur Perspektive der Verarbeiter*innen bisher nur wenige Studien vorliegen. Vom zeitlichen Ablauf her wird zunächst die Perspektive der Verarbeiter*innen untersucht. Darauf aufbauend erfolgt die Untersuchung der Perspektive der Verbraucher*innen. Im Folgenden werden die Kennzeichen qualitativer Forschungsmethoden und ihre Gütekriterien vorgestellt.

3.1.1 Kennzeichen qualitativer Forschungsmethoden

Ziel qualitativer Forschung ist die Entdeckung von Strukturen und Zusammenhängen (Kromrey, 2014, S. 201). Qualitative Forschungsmethoden eignen sich unter anderem besonders für die Beschreibung und Interpretation neuer oder nicht gut erforschter Sachverhalte sowie Forschung, die auf zukünftige Fragestellungen ausgerichtet ist (Bitsch, 2005). Mit qualitativer Forschung werden Aspekte untersucht, die sich einer Messung und damit standardisierter (quantitativer) Methoden entziehen. Dazu gehören subjektive Sichtweisen und das individuelle Verständnis von sozialer Wirklichkeit (Helfferich, 2011, S. 21–24). Geeignete Forschungsfragen für qualitative Forschungsmethoden sind Fragen nach dem subjektiven Sinn, nach vielfältigen Phänomenen (im Sinne von „Es gibt“-Aussagen) und Fragen nach Mustern in der Vielfalt (Helfferich, 2011, S. 29). Im Gegensatz zu quantitativer Forschung werden bei qualitativen Methoden keine Hypothesen formuliert (Lamnek & Krell, 2016, S. 33–39). Stattdessen beginnt die Forschung mit einer Themenstellung. Der Gegenstandsbereich der Forschung ist dabei nur vorläufig abgegrenzt.

Die Informationsgewinnung erfolgt über eine breite Informationssammlung aus vielen Perspektiven. Dabei besteht stets eine Offenheit ggü. unerwarteten Ergebnissen (Kromrey, 2014, S. 201). Qualitative Forschungsmethoden berücksichtigen, dass Begrifflichkeiten von befragten Personen anders verstanden werden als von den Forschenden und lässt Raum für die individuelle Konstitution von Sinn (Helfferich, 2011, S. 21–24). Es gibt eine Vielzahl an Varianten qualitativer Forschungsmethoden, die nicht nur in den Geistes- und Sozialwissenschaften, sondern auch in Gesundheits-, Technik- und Informationswissenschaften eingesetzt werden (Mey & Mruck, 2014, S. 10). Eine Anpassung der Methode an den Gegenstand ist dabei immer nötig (Lamnek & Krell, 2016, S. 283–284).

3.1.2 Gütekriterien qualitativer Forschung

Zu den zentrale Gütekriterien quantitativ-standardisierter Forschung gehören Reliabilität (Ergebnisse sind bei wiederholter Erhebung bei derselben Untersuchungsperson stabil) und Objektivität (Ergebnisse sind unabhängig vom Verhalten der untersuchenden Person und der Erhebungssituation) (Lamnek & Krell, 2016, S. 144). Diese Gütekriterien sind auf qualitative Forschungsmethoden nicht anwendbar, da bspw. ein qualitatives Interview immer von der Erhebungssituation beeinflusst wird und bei einer Wiederholung keine identischen Ergebnisse liefert (Helfferich, 2011, S. 154–155). Die Güte qualitativer Forschung muss also anders gewertet werden. In der Forschungsgemeinde herrscht keine Einigkeit darüber, welche Gütekriterien für qualitative Forschungsmethoden gelten (für eine Übersicht über die Diskussion siehe bspw. Schneijderberg (2023)). Verschiedene Forschende haben unterschiedliche Sets an Gütekriterien entwickelt. Beispielsweise legt Mayring (2002, S. 144–148) sechs allgemeine Gütekriterien fest:

1. Verfahrensdokumentation
2. Argumentative Interpretationsabsicherung
3. Regelgeleitetheit
4. Nähe zum Gegenstand
5. Kommunikative Validierung
6. Triangulation

Lamnek und Krell (2016) kritisieren diese Gütekriterien, da nicht klar werde, ob es sich um Zielvorgaben oder Prüfsteine handele, oder aber um grundlegende Positionen eines jeden empirischen Forschungsprozesses (Lamnek & Krell, 2016, S. 145–146). Sie präsentieren stattdessen, wie Gültigkeit, Objektivität, Repräsentanz und Generalisierbarkeit auf qualitative Forschung übertragen werden kann (Lamnek & Krell, 2016, S. 146–180): In Bezug auf die Gültigkeit muss die Methode geeignet sein, realitätshaltige Daten zu generieren (externe

Gültigkeit). Lamnek und Krell (2016) sehen hier durchaus Vorteile qualitativer Methoden: Die Offenheit im Erhebungsprozess erlaubt Nachfragen, was die Validität erhöhe. Bei der Auswertung muss die intersubjektive Nachvollziehbarkeit gewährleistet sein (interne Gültigkeit). Dies wird beispielsweise durch Arbeit im Team erreicht. Weiterhin verstehen Lamnek und Krell (2016) Objektivität im qualitativen Forschungsprozess als dialogisch, da einerseits die Interaktionspartner*innen als Subjekte die Daten generieren, dabei aber versucht wird, diese subjektive Perspektive aufzubrechen. Wichtiger als Objektivität wiegt für sie die Transparenz über den Forschungsprozess. Repräsentanz und Generalisierbarkeit im Sinne standardisiert-statistischer Forschung ist bei qualitativen Methoden nicht erreichbar. Jedoch sehen Lamnek und Krell (2016) die Möglichkeit, anstelle des Repräsentativen das Typische durch qualitative Methoden zu finden. Eine Generalisierung erfolgt dabei über die bewusste Auswahl typischer Fälle anstelle einer Zufallsauswahl.

In seinem Beitrag zum Stand der Diskussion um Gütekriterien qualitativer Forschung kommt Schneijderberg (2023) zu dem Schluss, dass Gütekriterien „eher als Richtlinien denn fixe Standards für gute empirische Sozialforschung mit heterogenen Epistemologien und Methodologien angewandt werden soll(t)en“ (Schneijderberg, 2023, S. 36).

Eine Möglichkeit, die Güte im qualitativen Forschungsprozess zu gewährleisten, stellt Helfferich (2011) in ihrem Handbuch vor. Grundsätzlich sollen Forschende während der Erhebung und Auswertung eine reflexive Haltung einnehmen. Dazu ist es notwendig, sich der eigenen Vorannahmen bewusst zu werden (der sog. Normalitätshorizont) und die Erhebungssituation entsprechend zu gestalten (Helfferich, 2011, S. 157). So ist je nach Forschungsfrage und -gegenstand ein geringeres Eingreifen (z.B. narratives Interview) oder stärkeres Eingreifen (z.B. Leitfadeninterview) notwendig (Helfferich, 2011, S. 155–157). Bei der Interpretation bedeutet Reflexivität, sich der eigenen Wirkung auf die Erhebungssituation bewusst zu sein und auch den eigenen Verstehensprozess zu reflektieren (Helfferich, 2011, S. 157). Die intersubjektive Nachvollziehbarkeit wird durch ein regelgeleitetes Vorgehen, welches genau dokumentiert wird, sowie die gemeinsame Interpretationsarbeit gestützt (Helfferich, 2011, S. 155–157).

3.2 Forschungsdesign

Es wird ein zweistufiger Erhebungsprozess geplant: Zunächst wird die Designte Qualität mittels Expert*innen-Interviews mit Mitarbeiter*innen aus Molkereien und Keltereien durchgeführt. Nach Auswertung der Interviews wird aufbauend auf deren Ergebnissen die Wahrgenommene Qualität in Fokusgruppendifkussionen mit Verbraucher*innen von

Biolebensmitteln untersucht. Die Ergebnisse beider Erhebungen werden in drei Artikeln veröffentlicht. Abbildung 7 gibt eine Übersicht über das Forschungsdesign.

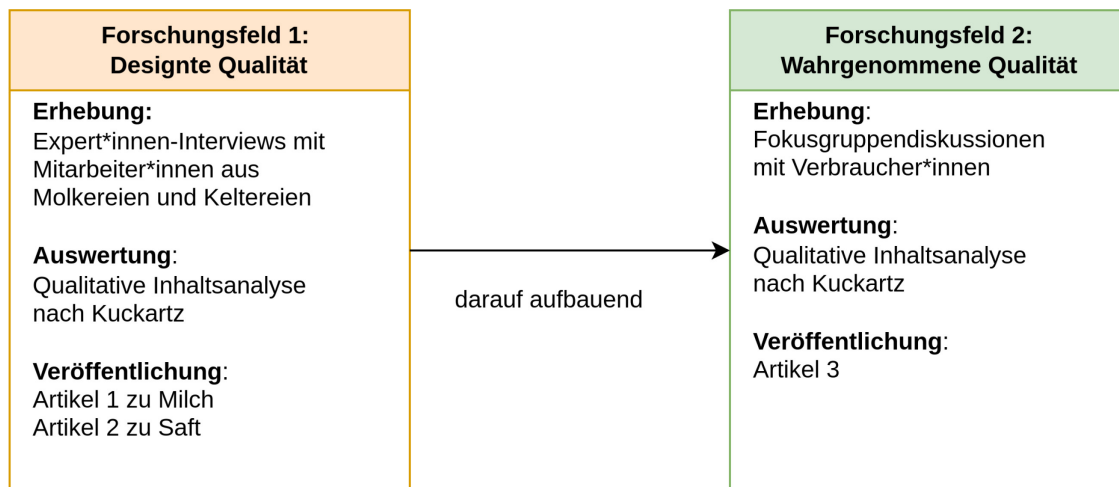


Abbildung 7 Forschungsdesign

Quelle: eigene Darstellung

Die Erhebungen, Auswertungen und Ergebnisse werden detailliert in den drei Fachartikeln präsentiert. Kapitel 4 enthält die beiden folgenden Artikel:

Borghoff, Lisa Marie; Strassner, Carola; Herzig, Christian (2023). Processors' understanding of process quality: a qualitative interview study with employees of organic dairies in Germany and Switzerland. *British Food Journal* Vol. 125 No. 8, pp. 2949-2969; <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2022-0535>

Borghoff, Lisa Marie; Strassner, Carola; Herzig, Christian (2023). Organic Juice Processing Quality from the Processors' Perspective: A Qualitative Study. *Foods* 2023, 12(2), 377; <https://doi.org/10.3390/foods12020377>

Das Kapitel 4 enthält außerdem eine Zusammenfassung beider Fachartikel und Schlussfolgerungen für die Erhebung zur Wahrgenommenen Qualität. Diese wird in Kapitel 5 präsentiert und enthält folgenden Artikel:

Rahier, L. M.; Strassner, C.; Herzig, C.: Using a conceptual model to describe organic food process quality: the perspective of consumers. *Organic Agriculture* (2024). <https://doi.org/10.1007/s13165-024-00481-6>

In Kapitel 5 findet außerdem der Abgleich zwischen den Funden zur Designten und zur Wahrgenommenen Qualität statt.

Die nachfolgenden Unterkapitel von Kapitel 3 beschreiben allgemein die Erhebungsmethoden des Expert*innen-Interviews und der Fokusgruppe sowie die Auswertungsmethode der qualitativen Inhaltsanalyse.

3.2.1 Expert*innen-Interviews

Es gibt verschiedene **Definitionen**, wer Expert*in ist. Nach engem Expert*innenbegriff sind nur Personen in Elitefunktionen als solche zu bezeichnen. Nach weitem Expert*innenbegriff ist hingegen jeder/jede als Expert*in seines/ihres Lebens zu verstehen (Helfferrich, 2011, S. 163). Meuser und Nagel (1991) schlagen einen mittleren Begriff vor. Danach ist der/diejenige Expert*in, der/die „in irgendeiner Weise Verantwortung trägt für den Entwurf, die Implementierung oder die Kontrolle einer Problemlösung oder wer über einen privilegierten Zugang zu Informationen über Personengruppen oder Entscheidungsprozesse verfügt“ (Meuser & Nagel, 1991, S. 443–444). Expert*innen-Interviews fragen nach dem Expert*innenwissen, welches als eine Art „Sonderwissen“ behandelt wird (Helfferrich, 2011, S. 164). Dieses Expert*innenwissen darf nicht mit objektiven Informationen verwechselt werden, sondern auch dieses Wissen ist sozial konstruiert und muss entsprechend betrachtet werden (Helfferrich, 2011, S. 165; Meuser & Nagel, 2010, S. 29). Auch können Expert*innen Wissen und Erfahrungen, welche sie als Privatperson gesammelt haben, in die Interviewsituation miteinbringen. Diese Informationen sollten ebenfalls in die Auswertung einbezogen werden (Meuser & Nagel, 2010, S. 26–27). Für alle Interviews gilt, dass Interviewaussagen kein „transparentes Fenster zum Geist“ (Deppermann, 2014, S. 134–135) sind, denn „Wahrnehmen bzw. Handeln, Denken, Erinnern und Sprechen unterliegen mannigfaltigen Vermittlungs- und Transformationsprozessen“ (Deppermann, 2014, S. 134–135). Dies ist auch beim Expert*innen-Interview zu beachten.

Expert*innen-Interviews werden i.d.R. als Leitfadeninterviews geführt (Gläser & Laudel, 2010, S. 111). Es besteht eher ein Interesse am Inhalt des Interviews und weniger Interesse an der Rekonstruktion, deswegen ist eine stärkere Lenkung bei der Erhebung notwendig (Helfferrich, 2011, S. 162, 2011, S. 38–39). Trotzdem sollte der Leitfaden flexibel gehandhabt werden und offen sein für neue Aspekte (Meuser & Nagel, 2010, S. 31–34). Eine einfache Transkription ist ausreichend (Helfferrich, 2011, S. 162; Meuser & Nagel, 2010, S. 35–36). Zur notwendigen Anzahl an Interviews finden sich in der Literatur verschiedene Angaben. Diese reichen je nach Fachgebiet von 15 bis 50 und werden nicht immer empirisch begründet (Mason, 2010). Leitend für die Anzahl an Interviews soll das Erreichen der sog. theoretischen Sättigung sein: Sobald keine neuen Erkenntnisse mehr auftauchen, kann die Datenerhebung beendet werden. Dieser Punkt kann bei einer relativ homogenen Gruppe von Teilnehmenden

bereits nach wenigen Interviews (bspw. 6) erreicht werden (Guest et al., 2006). Neben dem Erreichen der theoretischen Sättigung sind in der Praxis weitere Faktoren wie Zeit und personelle Ressourcen mitentscheidend, wie viele Interviews durchgeführt werden können (Mason, 2010).

Wie bei anderen Interviews auch gibt es bei Expert*innen-Interviews potenzielle **Störfaktoren**. Generell gilt als Interviewfehler, wenn der Kommunikationsprozess unbewusst und unkontrolliert beeinflusst wird (Helfferich, 2011, S. 106). Helfferich (2011) nennt Details dazu, wie Interviewfragen zu gestalten sind: Beispielsweise sind uneindeutige, schwer verständliche oder wertende Fragen zu vermeiden, es soll stets nur eine Frage gestellt werden und nur Fragen, die zum Interviewthema passen (Helfferich, 2011, S. 106). Die Interviewfragen werden in einem Leitfaden gesammelt. Der Leitfaden selbst hat den Zweck, die interviewende Person beim Gespräch zu unterstützen; er muss entsprechend übersichtlich aufgebaut sein und thematisch einem natürlichen Gesprächsfluss folgen. Die Anzahl an enthaltenen Fragen muss angemessen sein. Der Leitfaden strukturiert das Interview thematisch und unterstützt die interviewende Person dabei, eine Übersicht über das Interview zu behalten. Er sollte aber nicht als starres Raster (Leitfadenbürokratie) gehandhabt werden, sondern mit einer gewissen Flexibilität, um dem Prinzip der Offenheit zu genügen (Gläser & Laudel, 2010, S. 142–148; 174; Helfferich, 2011, S. 180). Diese Regeln gelten auch für den Leitfaden für Expert*innen-Interviews (Meuser & Nagel, 2010, S. 31–34).

Verschiedene **Interaktionseffekte** können ein Expert*innen-Interview stören. Dazu gehören:

- der „Eisbergeffekt“, wenn der/die Expert*in zögerlich und desinteressiert erscheint, beispielsweise weil er/sie nicht der/die richtige Ansprechpartner*in ist;
- Paternalismus- und Profilierungseffekte, wenn der/die Expert*in seine/ihre Überlegenheit zur Schau stellen möchte oder
- der Katharsiseffekt, wenn der/die Expert*in das Interview zur Kompensation nutzt und in die private Rolle fällt (Lamnek & Krell, 2016, S. 690).

Gemindert werden diese Effekte durch eine sorgfältige Auswahl der Interviewpartner*innen und die Vertrautheit der interviewenden Person mit dem relevanten Fachgebiet (interviewende Person wird zum/zur Quasi-Expert*in) (Lamnek & Krell, 2016, S. 687–690; Meuser & Nagel, 2010, S. 31–34). Daneben müssen auch bei Expert*innen-Interviews die allgemeinen Regeln der Interviewführung beachtet werden, wie bspw. das aktive Zuhören (Helfferich, 2011, S. 90–91). Ausführlich schildert dies Helfferich (2011, S. 52).

3.2.2 Fokusgruppendifkussionen

Bei Fokusgruppendifkussionen handelt es sich um Diskuffionen mit mehreren Teilnehmenden, die von einer moderierenden Person durch Leitfragen gelenkt werden (Henseling et al., 2006, S. 10–11). Dabei wird ein Informationsinput genutzt, um das Thema in die Gruppe zu tragen (Henseling et al., 2006, S. 18–19, 2006, S. 10–11; Mack & Tampe-Mai, 2012, S. 68). Fokusgruppen haben den Vorteil, dass das behandelte Thema durch die Gruppensituation vielfältiger, umfassender und kreativer behandelt werden kann als bei Einzelinterviews (Henseling et al., 2006, S. 3–4). Die Performanz von Fokusgruppendifkussionen ist stark von ihrer Zusammensetzung abhängig (Henseling et al., 2006, S. 3–4). Manche Teilnehmende neigen dazu, sich der Gruppe anzupassen (Littig & Wallace, 1997) oder trauen sich nicht, etwas zu sagen, wenn andere Teilnehmende sehr dominant sind (Stewart et al., 2009). Hier bemüht sich die moderierende Person um eine ausgewogene Diskuffion und das Einhalten der Diskuffionsregeln (ausreden lassen, jede Meinung darf gesagt werden, es gibt keine falsche Meinung) (Benighaus & Benighaus, 2012, S. 115–116; Lamnek, 1998, S. 126). Die moderierende Person versucht die Diskuffion untereinander zu fördern und ein Frage-Antwort-Schema zu vermeiden (Kühn & Koschel, 2018, S. 12–13). Er/Sie gibt den Teilnehmenden Zeit, ihre Meinung zu formulieren. Dazu gehört auch, Widersprüche auszuhalten und nicht zu korrigieren. Besser ist es, gezielte, jedoch nicht zu viele Nachfragen zu stellen (Kühn & Koschel, 2018, S. 14, 2018, S. 23–24). Die moderierende Person schützt die Teilnehmenden und sorgt dafür, dass sich keiner ausklinkt (Kühn & Koschel, 2018, S. 5–8). Er/Sie selbst verbleibt möglichst neutral als interessierte/r Zuhörer*in (Kühn & Koschel, 2018, S. 30, 2018, S. 5–8).

Der Leitfaden der Fokusgruppe besteht aus offenen, nicht standardisierten Fragen, die die Teilnehmenden in keine Richtung lenken (Henseling et al., 2006, S. 18). Die Fragen sind neutral und nicht moralisch aufgeladen zu halten. Weiterhin sollen sie nicht zu sehr im Relevanzsystem der Forschenden verbleiben (Kühn & Koschel, 2018, S. 22; 25-25). Vage Fragen bieten den Teilnehmenden die Möglichkeit, aus ihrem Relevanzsystem heraus zu antworten (Loos & Schäffer, 2001, S. 52–53). Die Fragen müssen verständlich formuliert sein (Mack & Tampe-Mai, 2012, S. 68). Dazu gehört, das Vokabular an das Alltagswissen anzulehnen (Kühn & Koschel, 2018, S. 22). Es werden stets mehrere Fokusgruppendifkussionen durchgeführt, in denen der Leitfaden ggf. angepasst wird (Henseling et al., 2006, S. 10–11). Die typische Anzahl an Fokusgruppendifkussionen liegt zwischen 3 und 5 (Lamnek, 1998, S. 108–110).

3.2.3 Qualitative Inhaltsanalyse

Für die Auswertung von mit qualitativen Forschungsmethoden erhobenem Material gibt es verschiedene Methoden. Jedoch eignet sich nicht jede Auswertung für jedes Material; so wird die Dokumentarische Methode für die Rekonstruktion von explizit nicht formuliertem Wissen eingesetzt, welches sich aus der Interaktion von Personen des gleichen Milieus ableiten lässt, und die Objektive Hermeneutik zur Ermittlung objektiver Sinnstrukturen (Kötter, 2022; Kötter & Kohlbrunn, 2022). Für die Auswertung von Expert*innen-Interviews eignen sich vor allem themenzentrierte Verfahren, die eine schnelle Komplexitätsreduktion ermöglichen (Meuser & Nagel, 1991, 2010, S. 35–36). Geeignet ist z.B. die qualitative Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018, S. 31–33). Für die Auswertung von Fokusgruppendifkussionen kommen verschiedene sozialwissenschaftliche Auswertungsmethoden in Frage; eine eigenständige Auswertungsmethode hat sich bisher nicht entwickelt (Schulz, 2012, S. 17). Eingesetzt werden beispielsweise kategorienbasierte Verfahren (Hilpert et al., 2012; Ruddat, 2012).

Bei inhaltsanalytischen Verfahren werden Materialien (häufig Texte) auf Grundlage eines Kategoriensystems systematisch ausgewertet und interpretiert. Es gibt sowohl quantitative als auch qualitative Formen der Inhaltsanalyse (Kohlbrunn & Scheytt, 2021; Mayring, 2000). Quantitative Inhaltsanalysen untersuchen messbare Eigenschaften des Textes (z.B. Worthäufigkeiten), während qualitative Inhaltsanalysen die im Text erkennbaren Themen und Muster untersuchen (Devi Prasad, 2019). Es gibt unterschiedliche Varianten qualitativer Inhaltsanalysen, bspw. nach Mayring (2000), nach Gläser und Laudel (2010) und nach Kuckartz (2018). Gemeinsam ist diesen Verfahren die Arbeit mit verschiedenen Kategorien (auch Codes genannt), die auf das Untersuchungsmaterial angewendet werden. Generell unterschieden wird zwischen Kategorien, die aus der Theorie abgeleitet werden (deduktive Kategorien, A priori-Kategorien oder concept-driven codes) und Kategorien, die am Material entwickelt werden (induktive Kategorien oder data-driven codes) (Kuckartz, 2018, S. 31-39; 64-73; 83-86, 2019, S. 184–185). Die Kategorien haben den Zweck, das Material zu strukturieren und damit Komplexität zu reduzieren (Kuckartz, 2018, S. 31–33). Liegt ein Leitfaden vor, so wird dieser häufig für die Entwicklung von A priori-Kategorien eingesetzt wie bei der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018, S. 97–121). Bei dieser Form der Inhaltsanalyse wird zunächst nach einer ersten intensiven Beschäftigung mit dem Material ein Set an thematischen Hauptkategorien entwickelt, mit denen das gesamte Material codiert wird. Die so codierten Textsegmente werden im nächsten Schritt zusammengestellt und genutzt, um am Material induktive Subkategorien zu bilden. Mit dem ausdifferenzierten Kategoriensystem wird schließlich das gesamte Material codiert und zur Analyse verwendet. Es können thematische Analysen (Was sagen alle interviewten Personen zu einem Thema?) und fallspezifische Analysen (Was sagt Person A zu allen Themen?) durchgeführt werden (Kuckartz, 2018, S. 97–121). Im Zentrum der qualitativen Inhaltsanalyse steht damit das

Kategoriensystem. Die Qualität des Kategoriensystems wird durch eine möglichst präzise Kategorienbeschreibung mitbestimmt (Kuckartz, 2018, S. 39–40). Für die Güte der Zuordnung von Textsegmenten zu einer Kategorie wird in der quantitativen Inhaltsanalyse die sog. Intercoderreliabilität eingesetzt. Dabei wird berechnet, wie häufig zwei Personen unabhängig voneinander vorher fest gelegte Segmente einer Kategorie zuordnen (Kappa-Koeffizient) (Kuckartz, 2018, S. 206–210). In der qualitativen Inhaltsanalyse wird i.d.R. nicht mit vorab festgelegten Segmentgrenzen gearbeitet, weshalb eine Übertragung dieses Verfahrens auf die qualitative Inhaltsanalyse nicht ohne weiteres möglich ist. Kuckartz (2018) schlägt stattdessen vor, die sog. Intercoderübereinstimmung zu ermitteln: dabei codieren zwei Forschende dasselbe Material mit demselben Kategoriensystem. Während dieses Codierprozesses notieren sie sich eventuell auftretende Schwierigkeiten. Im Anschluss vergleichen die codierenden Personen ihre Zuordnungen. Abweichungen und Probleme werden diskutiert und zur Weiterentwicklung des Kategoriensystems genutzt (Kuckartz, 2018, S. 210–217). Der Einbezug unterschiedlicher Personen reduziert das Risiko vorschneller Interpretationen und steigert die Qualität des Kategoriensystems (Guest et al., 2012, S. 92; Hilpert et al., 2012, S. 172; 193). Falls die Möglichkeit zur Teamarbeit nicht besteht, empfehlen Guest et al. (2012) einen zweistufigen Codierprozess, bei dem zwischen der ersten und der zweiten Codierung eine längere Pause liegt. Dieser zeitliche Abstand sei hilfreich, einen kritischen Blick auf das Kategoriensystem und die Zuordnung von Textsegmenten zu entwickeln (Guest et al., 2012, S. 92).

4 Designte Qualität

Dieses Kapitel enthält die Ergebnisse der Expert*innen-Interviews, mit denen das Forschungsfeld 1 „Designte Qualität“ untersucht wurde.

4.1 Erhebungen zur Designten Qualität

Die Forschungsergebnisse wurden in zwei Artikeln veröffentlicht. Der erste Artikel beschreibt die Erhebungen mit Mitarbeitenden aus Molkereien, der zweite Artikel entsprechend die Erhebungen mit Mitarbeitenden aus Keltereien. Die Artikel beantworten die Forschungsfragen in Forschungsfeld 1.

The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at:
<https://www.emerald.com/insight/0007-070X.htm>

Processors' understanding of process quality: a qualitative interview study with employees of organic dairies in Germany and Switzerland

Organic dairy processors and process quality

2949

Received 20 June 2022
Revised 10 November 2022
23 December 2022
6 January 2023
Accepted 13 January 2023

Lisa Marie Borghoff

Department of Food · Nutrition · Facilities, Münster University of Applied Sciences, Münster, Germany and

Faculty of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences, and Environmental Management, Justus Liebig Universität Giessen, Giessen, Germany

Carola Strassner

Department of Food · Nutrition · Facilities, Münster University of Applied Sciences, Münster, Germany, and

Christian Herzig

Department of Business Administration of the Agricultural and Food Sector, Justus Liebig Universität Giessen, Giessen, Germany

Abstract

Purpose – Organic food processing must include organic principles to be authentic. This qualitative study aims to understand the processors' understanding of organic food processing quality.

Design/methodology/approach – This study is based on semi-structured expert interviews with eight employees of six purely or partly organic dairies from Germany and Switzerland. Interview themes are (1) quality of organic milk processing in general, (2) assessment of specific processing techniques, (3) product quality of organic milk and (4) flow of information between producer and consumer. The interviews have been audio-recorded, transcribed verbatim and thematically analysed.

© Lisa Marie Borghoff, Carola Strassner and Christian Herzig. Published by Emerald Publishing Limited. This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this license may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

The authors highly appreciate the support of the students Tobias Beine, Franziska Jammerthal, Sarah Kugler, Lynn Marthe Garbers and Theresa Usler for their participation in the pretests of the interview guideline and Lena Schmid for her participation in the development of the code system.

Funding: This research is part of the CORE organic project ProOrg. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696231 and transnational funding bodies, being partners of the H2020 ERA-net project, CORE Organic Cofund and the cofund from the European Commission. This research was also funded by funds of the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) based on a decision of the parliament of the Federal Republic of Germany via the Federal Office for Agriculture and Food (BLE) under the Federal Programme for Ecological Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture. The latter also funded the APC. The work of Lisa M. Borghoff is additionally funded by the Werner-und-Elisabeth-Kollath-Stiftung for the promotion of scientific nutrition and health research.

The authors declare no potential conflicts of interest concerning the research, authorship and/or publication of this article.



British Food Journal
Vol. 125 No. 8, 2023
pp. 2949-2969
Emerald Publishing Limited
0007-070X
DOI 10.1108/BFJ-06-2022-0535

BFJ
125,8

Findings – (1) Experts prefer minimal processing; some prefer artisanal processing, whilst others stress the advantages of mechanisation. (2) High temperature short time (HTST) pasteurisation and mechanical processing techniques are accepted; ultra-high-temperature (UHT) milk processing is partly rejected. (3) Traditional taste and valuable ingredients should be present in the final product. Natural variances are judged positively. (4) Consumers' low level of food technology literacy is challenging for communication.

Research limitations/implications – The results cannot be generalised due to the qualitative study design. Further studies, e.g. qualitative case analyses and studies with a quantitative design, are necessary to deepen the results.

2950

Practical implications – The paper shows which processing technologies experts consider suitable or unsuitable for organic milk. The paper also identifies opportunities to bridge the perceived gap between processors' and consumers' demands.

Originality/value – The study shows the challenges of processors in expressing the processors' understanding of process quality.

Keywords Organic milk processing, Quality perception, Expert interviews, Qualitative text analysis

Paper type Research paper

Introduction

The organic food market has faced constant growth and a diversification of the product range, from only slightly processed foods to highly processed convenience products (Wiler *et al.*, 2021; Bickel and Rossier, 2015; Davidou *et al.*, 2022). Organic products are popular because they are associated with health and environmental benefits (Durbul *et al.*, 2021). The quality of organic products includes the product characteristics and the way of processing (Kahl *et al.*, 2012). The organic agricultural production generates raw materials that are less contaminated with pesticides and some with a higher content of nutritionally valuable components (Yu *et al.*, 2018; Srednicka-Tober *et al.*, 2016). These should be preserved during further processing (Kahl *et al.*, 2014). For processing, several principles can be identified: The basic principles lie in the organic quality of the raw material, a certified production chain and the limitation of additives (Beck *et al.*, 2004). These requirements are found within the (EC) No 2018/848 which forms the base for organic food production in the European Union (Council of the European Union, 2018). Further broadly shared and discussed principles include the production conditions for the food product (carefulness, naturalness), human health and aspects of environmental and social sustainability (Beck *et al.*, 2004). These principles are reflected in some production standards of organic farming associations (Beck *et al.*, 2004). For the assessment of organic food processing Kahl *et al.* (2014) and Gallmann (2000) propose to include not only single processing techniques but the whole production chain, including packaging, storage and transportation.

There are several paths for the further development of organic food processing, from focussing on organic raw materials to precise guidelines for processing techniques and sustainability aspects (Beck, 2004b). Kahl *et al.* (2016) have called for more research to better align food processing with the organic principles. For this it is important to know how practitioners understand processing quality of organic food. This paper aims to give more insight into this topic.

State of knowledge

Stakeholder perspectives on quality

Food quality and safety are generated at every value chain stage (Malik *et al.*, 2014). There are several definitions for food quality (Bremner, 2000; Nwadi and Okonkwo, 2021) and the actors of the food chain have their own quality understanding (Ilbery and Kneafsey, 2000). Vasileva *et al.* (2019) illustrate this in their stakeholder model which includes the consumer perspective on food quality (expected quality (EQ)) and the producers' perspective (designed quality (DQ)). EQ includes consumer perceptions regarding the physical product, the production process and the systems of control and certification. DQ includes the legal requirements and internal company standards for processing. The last component of the model is the achieved quality

(AQ) which represents the product on the market. It includes product characteristics, such as the sensory impression, physicochemical properties or microbiological status. The AQ should meet the requirements of the food producers and all relevant legal requirements. It depends on several contextual factors (van der Spiegel *et al.*, 2003), such as the quality of the raw material, the available processing technology and processing environment (e.g. sanitary conditions), transportation and storage and also the expertise and attitude of the employees (Schoenfuss and Lillemo, 2014). Furthermore, the complexity of the company and food chain are important (van der Spiegel *et al.*, 2003). Whilst processors are aware of the processing of their products, consumers only have limited access to information about processing and certain product characteristics (information asymmetry). Characteristics that cannot be assessed during purchase or consumption are credence attributes, e.g. organic quality or processing technology (Loebnitz and Bröring, 2015; Manning and Kowalska, 2021). Credence attributes are prone to food fraud. A driver for food fraud lies in the economic sphere, e.g. higher sales prices for organic food. A sophisticated system of supervision and control is necessary for prevention (Manning and Kowalska, 2021). Certification schemes and food labels are an established method to bridge information asymmetry (Latino *et al.*, 2022) and organic labels have been found to influence the perception of labelled food products, also in the case of milk (Kun and Kiss, 2021; Kresova *et al.*, 2022). Consumers often expect more from organic products than the organic food regulations provide, which can pose a risk to processors if these high expectations are not met (Meyer-Höfer *et al.*, 2015). Consequently, Vasileva *et al.* (2019) propose consumer learning for bridging the gap between consumer and producer.

The focus of this paper is on DQ. For organic products, it includes the (EC) No 2018/848 and optionally standards from organic farming associations (Vasileva *et al.*, 2019). Within these guidelines, processors can implement their own understanding of process quality. The possibilities for processors to implement their DQ and the challenges concerning organic quality are illustrated below using milk as an example product.

Quality of organic milk

Cow's milk is a popular organic food product both in Germany and Switzerland (Federal Office for Agriculture and Food, 2020, p. 106; BioSuisse, 2020, p. 17; Kaufmann *et al.*, 2021, p. 25). It is rich in proteins of high nutritional value, fat-soluble vitamins, calcium and phosphorus (Hayaloglu and Güven, 2014). Organic milk shows a more favourable fatty acid composition, higher levels of α -tocopherol and iron, but a lower iodine and selenium content (Šrednicka-Tober *et al.*, 2016; Stevenson *et al.*, 2018; Walther *et al.*, 2018; Arrizabalaga *et al.*, 2015). The main aim of processing is to enhance safety and shelf-life. Raw milk can contain pathogenic microorganisms. Good dairy farming practices help reduce the contamination risk but proper heat treatment is still necessary (Alegbeleye *et al.*, 2018; van Asselt *et al.*, 2017). Thermal stress leads to losses of heat-sensitive ingredients and alterations of the protein structure (indicator: β -lactoglobulin) which influences digestibility (Kilic-Akyilmaz *et al.*, 2022; Krishna *et al.*, 2021). Some studies showed a reduction of iodine content for UHT milk (Stevenson *et al.*, 2018; Payling *et al.*, 2015), whilst others showed no effect of thermal stress on iodine (Walther *et al.*, 2018). Despite the nutrient loss, the benefits of heated milk outweigh the risks of raw milk consumption (Claeys *et al.*, 2013). Heat treatment also affects the taste, resulting in a cooking flavour for UHT milk (Krishna *et al.*, 2021). Purely mechanical methods such as high-pressure pasteurisation (HPP) are not yet used for milk (Alegbeleye *et al.*, 2018). Table 1 gives an overview of the heating techniques with effects on shelf-life and β -lactoglobulin content.

Further common processing techniques are the fat standardisation via mechanical separation and the milk fat homogenisation with pressure up to 30 MPa (Sharma *et al.*, 2022). The digestion of homogenised milk is faster, but this showed no negative effects on human health (Michalski, 2007; Michalski and Januel, 2006; Tunick *et al.*, 2016). Processed milk is

BFJ
125,8

2952

Type of drinking milk	Heat treatments	Procedure	Shelf-life	Effect on heat indicator β -lactoglobulin (mg/L)
Traditionally pasteurised milk	HTST pasteurisation	Heating at 72–75 °C for 15–30 s	Shelf-life of about 8 days for storage temperature of ≤ 8 °C	3'100
Pasteurised milk with extended shelf-life (ESL milk)	HHST pasteurisation	Heating at 85–127 °C for 1–4 s	Shelf-life of 10–30 days for storage temperature of ≤ 8 °C	1'000–1'700
	Microfiltration, deep filtration and bactofugation	Combination of HTST pasteurisation and mechanical separation of germs	Shelf-life of about 18–20 days for storage temperature of ≤ 8 °C	2'500–3'000
Ultra-high temperature treated milk (UHT milk)	Direct ultra-high temperature treatment	150 °C for 2 s	Shelf-life of about 6 months at room temperature	200
	Direct ultra-high temperature treatment	138 °C for 4 s	Shelf-life of about 6 months at room temperature	800

Table 1.
Overview of milk processing techniques

Source(s): Own table based on [Sienkiewicz and Kirst \(2006, pp. 204–207\)](#), [Spreer \(2018, pp. 173–178\)](#) and [Strahm and Eberhard \(2010, pp. 15–29\)](#), [Vrese \(2010\)](#)

packaged into different material, e.g. glass or plastic bottles. The milk packaging should be as inert as possible and protect the milk from environmental influences ([Brody, 2015](#)). Transport and storage of milk must be geared to the perishability of the product, e.g. by refrigerated transport and refrigerated storage of fresh milk ([Gözegir *et al.*, 2008](#)). UHT milk can be transported and stored at ambient temperature but its product quality decreases with increasing temperature and storage time ([Santos *et al.*, 2022](#); [Karlsson *et al.*, 2019](#); [Deeth and Lewis, 2017](#)). Most food losses at the transport stage are caused by people, so it is important to use qualified personnel ([Lipińska *et al.*, 2019](#)).

The DQ of organic milk includes the stipulations of (EC) No 2018/848 that allow all processing technologies described above, but the standards of the organic farming associations are partly stricter. They reflect the different approaches of the organic farming associations, e.g. biodynamic agriculture ([BLE, 2020](#)). The association Demeter has the strictest limitations for milk processing, allowing only HTST pasteurisation and fat standardisation. The other associations accept homogenisation. The extent of thermal stress is limited by several standards using β -lactoglobulin content as an indicator. [Table 2](#) gives an overview of regulations from organic farming associations. The table is based on freely available documents of the organic farming associations. For German-speaking consumers, comparisons of the standards are available, e.g. [BLE \(2020\)](#). Knowledge of the differences between the regulations seems to be low for German and Swiss consumers ([Janssen and Hamm, 2012](#); [Stolz *et al.*, 2013](#)). Best known amongst German consumers is Demeter ([Janssen and Hamm, 2011](#)), whilst the BioSuisse label is more popular amongst consumers from Switzerland ([Stolz *et al.*, 2013](#)).

Based on the principles of organic food processing, [Leskinen and Särkkä-Tirkkonen \(2004\)](#) identified key issues in the processing of organic milk. Regarding naturalness

Processing techniques	Organic standards in Germany and Switzerland							Organic dairy processors and process quality
	Bioland	Biopark	BioSuisse	Demeter	Gää	Ecoland	Naturland	
HTST pasteurisation	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	2953
Techniques for production of extended shelf-life (ESL) milk	(+)	(+)		(-)	(+)	(+)	(+)	
HHST pasteurisation	(+)	(+)	(-)	(-)				
Microfiltration, deep filtration and bacto-fugation	(+)	(+)	(*) ^{1,2}	(-)				
UHT treatment (sterilisation)	(*) ³	(*) ³	(*) ³	(-)	(-)	(+)	(+)	
Homogenisation	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	
Fat standardisation	(+)	(+)	(*) ⁴	(+)	(+)	(+)	(+)	

Note(s): ¹ β -lactoglobulin content must be ≥ 100 mg/L
² max. heating temperature of cream phase: 90 °C
³ β -lactoglobulin content must be above 500 mg/L
⁴ only for skimmed milk

Legend: (+) = allowed, (-) = prohibited and (*) = allowed under certain circumstances

Source(s): Own table based on [Biodynamic Federation - Demeter International e.V. \(2021, p. 128\)](#), [Bioland e.V. \(2020, p. 5\)](#), [Biopark e.V. \(2016, p. 37\)](#), [Bio Suisse \(2021, pp. 207–208\)](#), [Gää e.V. \(2014, p. 47\)](#), [Naturland - Verband für ökologischen Landbau e.V. \(2020, p. 3\)](#) and [Ecoland e.V., Verband für ökologische Land- und Ernährungswirtschaft \(n.d., p. 23\)](#)

Table 2.
Organic standards for organic milk in Germany and Switzerland

separation and isolation techniques, intensity of processing (heat, pressure) and transparency towards processing methods are critical. For environmental sustainability, food miles are relevant. Further environmental topics of processing are energy consumption ([Josijevic et al., 2020](#)) and packaging material ([Ghenai, 2012](#)). For social sustainability, key issues are traditional processing technologies, regionally adapted small processing plants and the concept of freshness. [Leskinen and Särkkä-Tirkkonen \(2004\)](#) considered novel or combination technologies, such as HTST pasteurisation, HPP or microfiltration, for the further development of organic milk processing. Some of these are seen critically by some organic farming associations (see [Table 2](#)). Demeter and BioSuisse argue, their restrictions ensure careful and gentle processing ([Kahl et al., 2014](#)). Yet, the term carefulness is also used in the (EC) No 2018/848 (§7) and is defined differently by experts in the organic sector ([Kretzschmar and Schmid, 2011](#)). Care can be related to the product but also to human health and the environment ([Nielsen, 2004](#)). Whilst the principles for organic processing are set, it is unclear how to translate them into practice. Experts set their own quality standards ([Seidel and Kretzschmar, 2008](#)) but describe finding processing technologies for organic food as challenging ([Kretzschmar and Schmid, 2011](#)). Besides the surveys by [Seidel and Kretzschmar \(2008\)](#) and [Kretzschmar and Schmid \(2011\)](#), literature on this topic is scarce, because most studies focus on other food chain members ([Kamrath et al., 2019](#)).

To reduce this gap, we want to answer the following questions.

RQ1. What is the DQ of organic food processors?

RQ2. Which technologies do they deem appropriate for it?

Methods

We decided on a qualitative, exploratory study design suitable for not well-researched issues ([Bitsch, 2005](#)) with explorative, semi-structured expert interviews with employees of fully or partly organic dairies ([Kruse, 2015, p. 167](#); [Gläser and Laudel, 2010, p. 111](#)). The employees are experts in their field because of their special knowledge and possibilities of action ([Bogner et al., 2014, pp. 11–12](#)).

BFJ
125,8

We developed the interview guideline according to [Helfferich \(2009, pp. 182–189\)](#) and conducted two pre-tests in partly organic food processing companies. The interview guideline covered four topics: (1) quality of organic milk processing in general, (2) assessment of specific processing techniques for organic milk, (3) product quality of organic milk and (4) flow of information between producer and consumer. The document “[Supplementary Appendix Interview Guideline](#)” provides the basic interview guideline, translated by the authors.

2954

We contacted the dairies at the Biofach Organic Trade Fair 2020 in Nuremberg and via telephone and were able to include six dairies in the research. All dairies hold the public organic certification and some additionally private organic certifications: Bioland (4 dairies), Naturland (3 dairies), Demeter (2 dairies) and Biokreis (1 dairy). According to the number of employees, all companies can be classified as micro, small or medium-sized enterprises ([Commission of the European Communities, 2003, p. 39](#)). The dairies completely focus on milk processing and do not combine farming and processing.

Due to the COVID-19 pandemic it was not possible to conduct the interviews directly on site. The pre-tests were conducted as telephone interviews. The method proved to be suitable ([Oltmann, 2016](#)) and was used for the final interviews. From August to December 2020, the first author conducted the telephone interviews with six employees from the fields of quality and production management, product development and research and development (employees E1-E3 and E6-E8) and with two from the field of communication and marketing (employees E4 and E5). Interview times ranged from 26 to 64 min (median: 45 min). The interviews were audio-recorded, transcribed with simplified transcription rules according to [Dresing and Pehl \(2011\)](#) and directly anonymised. The interviewees did not get any remuneration for their participation. All agreed in writing to the recording and processing of their data. The interviews were conducted, transcribed and analysed in German. Quotes from the experts in this article are translated by the authors. The interviews were analysed via qualitative text analysis ([Kuckartz, 2019](#)) using a set of deductive-inductive codes. The document “[Supplementary Table Code system](#)” shows the code system. Consensual coding of half of the interviews with a student experienced in the field of qualitative content analyses strengthened the robustness of the coding guide ([Guest et al., 2012](#)). The analysis was performed using MaxQDA 2020.

Results

In the following we present the findings from the interviews.

- (1) Quality of organic milk processing in general
 - Deductive codes

The experts assess the terms gentle and careful processing differently: some can describe their understanding precisely, two reject the terms as too vague. They describe gentle processing with as few, less intensive processing steps as possible to preserve the authenticity of the raw material whilst guaranteeing product safety. Careful processing means exclusively organic, resource-saving processing with minimal losses and regular monitoring of compliance with the defined quality parameters during processing.

With organic milk processing, the experts associate sustainable agriculture, more animal welfare, local production in good cooperation with the farmers and reduced packaging material, as well as artisanal and minimal processing with modern, energy-efficient technology.

The experts say organic processing should guarantee exclusively organic quality. Processing should add value to the product without the use of chemical substances and the addition or extraction of ingredients. On the one hand, the experts reject the imitation of

conventional products in organic quality and selling organic products in the non-organic food market. On the other hand, they explain that the entry of organic products into the mainstream market has positive effects because this supports environmentally friendly organic agriculture. They state that processing should be transparent to consumers, including traceability to the farmers. In general, organic food processing should not be assessed by single procedures but by the whole production system:

[...] not so much always singly on one process or processing stage, but rather the whole thing as a whole, that is what I would like to see. (E7, p. 14)

- Inductive codes

The experts prefer production without food losses and with as few, less intensive processing steps as possible. They rate thermal stress as particularly critical and partly reject the complete disassembly of raw milk for standardisation. Instead work should be done by hand. The experts raised the topic of mechanisation during the interviews, which they assess heterogeneously. For the expert E2, manual processing leads to an own type of quality more suitable for organic. Following the guidelines of the organic farming associations:

[...] is much more difficult than producing a standardised process in a conventional cheese dairy. But we work by hand[...] That's the big difference and also the attraction of making it. I am closer to the product. (E2, p. 10)

The experts describe that industrialised processes are more hygienic and lead to standardised products. Some experts accept a high extent of mechanisation for organic milk, whilst others associate organic quality with small-scale and manual processing:

I personally think that a high process quality can only be achieved on a small scale. And that works in an alpine dairy, in a small production facility, [...], where someone does something artisanal. (E1, p. 9)

The experts raised the topic of local production which they find an important aspect of organic processing. They stress that local production supports the local economy, preserves regional foods and is more authentic.

- (2) Assessment of concrete processing techniques for organic milk processing
 - Deductive codes

Heat treatment

The experts assess HTST pasteurisation as necessary. They prefer extended shelf-life (ESL) milk because it combines the traditional taste of HTST pasteurised milk with longer shelf-life. They prefer a combination of microfiltration and pasteurisation because it leads to a longer shelf-life than bactofugation. One expert (E1) prefers HTST pasteurisation because it is only one processing step compared to pasteurisation plus microfiltration or bactofugation. This expert notes that the taste of HTST pasteurised milk is closer to that of raw milk than HTST pasteurised milk. Whilst HTST pasteurisation combined with mechanical methods is in line with organic processing for the experts, the case of UHT milk is more complex. Some experts (E1 and E8) reject it for organic food because of the negative impact on sensory aspects and nutritional value. Its long shelf-life contradicts the organic demand for freshness. Besides thermal stress, they criticise the packaging of UHT milk because it contains aluminium which is challenging in waste disposal. However, some experts (E2, E3, E5 and E6) point out the advantages of organic UHT milk: The long shelf-life ensures that UHT milk can be used as a reserve and might reduce food losses. It helps consumers change to an organic diet. Organic

Organic dairy
processors and
process quality

2955

BFJ
125,8

raw milk production supports sustainable agriculture and animal welfare which outweighs the disadvantages. The specifications of BioSuisse and Bioland regarding β -lactoglobulin content are seen as an incentive to use careful processing methods but are difficult to implement in practice because the typical indirect heating technique leads to higher losses (see [Table 2](#)).

2956

Fat treatment

Whilst the experts reject the complete disassembly of milk, the separation of fat and skimmed milk fits into their concept of organic milk processing quality, for it is purely mechanical. The experts accept the fat standardisation because semi-skimmed milk products generate fat for butter and cream and satisfy demands for low-fat products. The experts note they often use a slightly higher fat content for organic milk to better differentiate these from their non-organic milk (e.g. 1.5% fat for non-organic skimmed milk and 1.8% fat for organic skimmed milk). In Switzerland fat standardisation is prohibited for organic whole milk (see [Table 2](#)). One expert (E8) appreciates the natural fluctuations in fat content but says this is economically viable only for organic milk due to the higher sales prices.

The experts broadly accept homogenisation but some find non-homogenised milk more natural and special (E1, E2, E4 and E6). They see consumer expectations as limiting; especially consumers who shop in non-organic food stores would interpret creaming as spoilage.

- Inductive codes

Packaging material

Three experts mentioned packaging material (E1, E2 and E5), especially regarding consumer claims. Organic products should be in eco-friendly packaging but prevent food waste and ensure the desired shelf-life. Glass as a sensory-inert packaging material fits well with organic but is expensive to install and requires high amounts of water for cleaning.

Further technologies

Besides the processing of drinking milk, some experts (E1, E2 and E8) also reported on cheese and yoghurt production. Both are influenced by the natural seasonal variances of raw milk. These can be handled via adjustments of the incubation time or with a dry matter increase. They describe balancing the natural variances of cheese as craftsmanship, especially with the limited use of additives available for organic cheese-making.

(3) Product quality of organic milk

The experts describe raw milk quality based on fat and protein content, low germ and cell count, correct freezing point, pH and freedom from inhibitors. The nutritionally valuable ingredients should be preserved during processing. Some welcome natural variances within the product. One expert describes the beauty of differently composed milk throughout the year and proposes to

take advantage of the fact that it's not always the same [...] and you don't have to try to always do it the same way. It's nice that there are differences (E1, p. 9)

This expert complains about the trend towards standardised products.

The experts mentioned the influence of processing, fodder and geographical origin on milk taste. It should be free from off-flavours and give a good mouth feel. One expert (E4)

states that organic milk has a fresher and more natural taste than non-organic milk. They reject the taste of UHT milk and prefer the taste of HTST pasteurised and ESL milk.

Organic dairy
processors and
process quality

(4) Flow of information between producer and consumer

The experts report that only a few consumers ask questions about processing techniques. Consumers would be more interested in the nutrient content, special dietary needs and packaging material, animal welfare and hay milk. The experts report that organic farming associations become more relevant to consumers. Questions about processing usually come from organic customers because these are more interested in nutrition. Experts from dairies that offer guided tours report that during these, consumers show high interest in processing techniques.

2957

Many experts explain that consumers reject HTST pasteurised milk because they want to buy groceries just once a week. Simultaneously they report a rising demand for natural products. Consumers have become accustomed to ESL milk and hardly ever ask questions about it. One expert (E2) suspects that most consumers are not aware of the difference. The experts report low consumer food technology literacy and that they interpret natural milk characteristics such as thickening as an indication of poor processing (E1, E2 and E8).

The experts see the rejection of modern technology in food production as problematic. One expert (E8) states that people accept modern technology and automatisisation in other fields but reject it for food production. Consumers think that traditional, handmade production leads to better quality, whilst modern technology and automatisisation often help reduce product damage from mechanical or thermal stress. Therefore,

the only thing I admit to gentle processing is a sophisticated, well-engineered production line. (E8, p. 16)

Yet the expert would not use this description towards the consumer because these think

[...], no, gentle processing is when you stir by hand in your cheese kettle. (E8, p. 16)

The expert sees a reason for this in the advertising, which does not show modern processing. Another expert (E3) would welcome less ideology and negative prejudices towards milk processing. The experts want consumers to appreciate the high value of the milk processing chain but to be critical of the production conditions.

They report that the decision on which information is used for advertising is influenced by the perceived consumer needs and competitor products. The package is the most important tool for consumer communication. It must contain the unique selling propositions of the product and the dairy.

(5) Further topics raised by the experts

Guidelines for organic food processing

The experts describe the (EC) No 889/2008 as simple to implement. They report that the guidelines of the organic farming associations and IPS Food (International Featured Standard Food) have greater impact on the processes in the dairies. Strict regulations can be challenging. Combining guidelines so that all products fulfil all relevant specifications gives more flexibility in the production process. The expert E1 describes finding the right level of rigour as challenging: Too much rigour ensures that no one can meet the standard; a too lax set of rules robs the standard of its meaning. However, production by stall husbandry only should be rejected by any organic regulation. One expert (E7) would like to see the approval of individual technologies that help to improve the eco-balance (e.g. reverse osmosis) but in general accepts the rigour of the guidelines. The expert states that the organic sector sees high-pressure technologies critically.

BFJ
125,8

Food traders' requirements

One expert (E1) stresses the influence of the food traders' requirements on milk processing. Food traders expect fresh milk with a longer shelf-life and require skimmed milk in addition to whole milk.

2958

Discussion

Regarding [research question 1](#), the experts described their DQ in detail. They supplemented the topics of the interview guide with further aspects that play an important role in their understanding of quality. In line with [Kahl et al. \(2014\)](#), the experts' understanding of process quality includes not only single processing techniques but also the whole food production chain. They brought up several original aspects, including the extent of mechanisation, short transportation distances and packaging material (see inductive codes). Food miles and local production are key issues for organic milk production ([Leskinen and Särkkä-Tirkkonen, 2004](#)). Improving transport efficiency and the package are relevant to reduce the environmental impact of milk ([Berlin et al., 2008](#); [Ghenai, 2012](#)). Short food miles also reduce the risk of damage during transport ([Lipińska et al., 2019](#)).

The experts include carefulness as defined by [Nielsen \(2004\)](#) and the humanisation of processing ([Abouab and Gomez, 2015](#)) in their DQ. Their quality approaches go beyond basic principles of organic food processing and include aspects of the broadly shared and discussed principles ([Beck et al., 2004](#)). In contrast, their statements regarding product quality are mostly in line with the raw milk regulation ([Federal Ministry of Food and Agriculture, 2021](#)).

For high process quality, the experts advocate few, low-intensity processing steps to preserve the valuable ingredients, which can be described as minimal processing ([Alzamora et al., 2015](#)). Food processing at an industrial scale is often easier to control and more efficient compared to the household scale ([van Boekel et al., 2010](#)). Some experts see a high automation degree critically and stress the benefits of manual processing (E1, E2 and E5), whilst others state that machine control enables work gentler to the product (E8).

Regarding [research question 2](#), the experts commented in detail on processing technologies that deem the appropriate. The experts prefer a combination of mechanical and thermal treatment for heat reduction. They accept HTST pasteurisation, but most assess it as outdated and not in line with consumer requirements. A longer shelf-life is a positive food characteristic for consumers ([Schroeter et al., 2016](#)) but not in the case of milk, where UHT milk has a negative image amongst consumers ([Kresova et al., 2022](#)). The experts assess UHT treatment critically because of the lower product quality. UHT treatment reduces the amount of heat-sensitive compounds ([Krishna et al., 2021](#)); some studies found a lower level of iodine in UHT milk ([Payling et al., 2015](#); [Stevenson et al., 2018](#)), whilst others found no effect ([Walther et al., 2018](#)). This is serious because milk is a main source of iodine and its level is already lower in organic milk ([Średnicka-Tober et al., 2016](#); [Payling et al., 2015](#); [Stevenson et al., 2018](#); [Walther et al., 2018](#)). Therefore, we recommend further studies to better assess the effect of UHT treatment on the iodine content of milk. Besides these negative effects, some experts find that UHT milk supports sustainable agriculture and animal welfare. In this case, the stage of raw production is of greater importance than further processing. Organic milk tends to have a higher somatic cell count ([Schroeter et al., 2016](#); [Brodziak et al., 2021](#)) and is more prone to spoilage, so UHT treatment is a strategy to reduce food waste ([Schroeter et al., 2016](#)). This is beneficial, especially against the background of the high greenhouse gas emissions in the dairy sector ([Al-Obadi, 2021](#); [Conrad and Blackstone, 2021](#)). Moreover, UHT milk is transported and stored at ambient temperature which could lead to saving energy ([Malliaroudaki et al., 2022](#)). However, we see herein a potential conflict between naturalness and environmental sustainability. The experts see mechanical stress and separation techniques as less critical

than thermal stress. They did not mention technologies for the reduction of grade and pressure for homogenisation (Beck, 2004a). Techniques that replace thermal with mechanical stress might be a fruitful field of research. HPP has already proven to be a possible alternative for non-bovine milk (Deshwal *et al.*, 2021). However, reservations about high-pressure procedures in the organic sector must be considered.

The experts raised the topic of transparency during the interviews which is also described as an important aspect of organic food in the literature (Leskinen and Särkkä-Tirkkonen, 2004; Jose and Shanmugam, 2020). Processing is a credence attribute (Loebnitz and Bröring, 2015; Manning and Kowalska, 2021) and mistrust in food processors is high amongst consumers (Wu *et al.*, 2021). The experts reported difficulties in communication with consumers because of their low food technology literacy. This even influences how milk is processed (e.g. use of homogenisation because consumers misinterpret creaming as spoilage). Consumer education can increase the acceptance of differently processed milk. It is also a measure to prevent food fraud (Manning and Kowalska, 2021). Only a few consumers ask about processing technologies, but the experts from dairies that offer guided tours state that consumers become very interested in processing techniques when allowed to observe them. Factory tours are a good way to explain food processing to interested consumers. However, they are not always feasible. Educational videos are another way to increase food technology literacy (Bornkessel *et al.*, 2021; Daun and Gambardella, 2018). In previous research, we found only fragmental information about processing on dairy websites from Germany and Switzerland (Borghoff *et al.*, 2021, pp. 54–56). Pictures of idyllic production are widely used in the German-speaking dairy market (Hirth and Keller, 2017) which the expert E8 also complains about. Videos about processing should inform as neutrally and transparently as possible about the production process.

Only one expert (E1) raised the topic of the food traders' influence on processing. Supermarkets have market power, as they are the most important sales market for organic milk in Germany (Orsini *et al.*, 2020). As power imbalances can influence product quality (Nurhayati *et al.*, 2021), this should be critically examined.

Based on the interviews, the processors' understanding of process quality includes humanised minimal and careful processing. This means preserving the valuable ingredients of the raw material in an eco-friendly way, craftsmanship in the production process, animal welfare and socially responsible local production. Due to the qualitative approach and interviewees only from Germany and Switzerland the results cannot be generalised to the whole organic milk sector. Further research is necessary to find more details about the processors' DQ. Research should be extended to more product types, including plant-based products. Additionally, quantitative research can be conducted based on our qualitative research design. Regarding milk processing, research on the combination of careful and minimal processing with a high degree of humanisation seems to be fruitful for the organic food sector. Qualitative case analyses might be a way to get more insight. The transformation of DQ to AQ is limited by the requirements of food traders and consumers. Raising the level of food technology literacy could help widen the possibilities for processors. The consumers' understanding of process quality should be examined to find out the differences and similarities between processors and consumers.

Conclusion

This research examined the DQ of organic milk processors and the technologies they deem appropriate using qualitative expert interviews with employees from organic dairies in Germany and Switzerland. It gives insight into the practitioners' perspective on organic food processing which has only been investigated in a few studies so far.

BFJ
125,8

2960

The experts integrate the entire food value chain into their understanding of quality. The impact of production on the environment is particularly important to them. They understand high quality processing of organic food in the sense of careful processing as defined by Nielsen (2004). The term careful processing is often used in the organic food sector, e.g. in the (EC) No 2018/848, but lacks a common definition. For the further development of the organic food processing sector, finding a common interpretation would give clarity. The definition by Nielsen (2004) seems worth discussing, as it is already used implicitly in practice by the participants of this study. Further research should investigate whether this is also the case for other organic processors. A precise explanation of what is meant by careful processing should also be included in the legislation.

Following from the study's findings, the extent of automation can play an important role for organic food quality. The advantages and disadvantages of manual and mechanical processing were discussed by experts and both ways of processing fit into their quality perception. Organic processing can therefore be a field for technological development as well as for the preservation of artisanal processing techniques. Instead of weighing one way of processing against the other, practitioners could use these aspects to differentiate from competitors and to assert themselves on the market. This means that a wide range of expertise is required and that employees with different training levels are in demand in the organic sector. A wider range of differently processed products would also help consumers to find products that match their quality requirements.

Regarding specific processing techniques, disadvantages were seen above all in processes with high thermal stress and mechanical methods were preferred. From the processors' point of view, a long shelf-life is desirable to prevent food losses. Moreover, food traders and consumers demand products with extended shelf-life. In the long term, it would be desirable to find an alternative to ultra-high temperature heating, which the experts do not consider to be suitable for organic processing. To maintain a long shelf-life whilst preserving valuable ingredients, processing methods that replace thermal stress with mechanical stress should be further sought. The suitability of high-pressure processes for organic food should be determined by the organic stakeholders to make sure that the technology does not violate the organic principles. Close cooperation between research, practitioners and organic experts could help to achieve this.

In this study, transparency about processing was advocated by experts, but difficulties in implementation due to low consumer knowledge were reported. Increasing food technology literacy appears to be desirable as this would help communicate about the quality of less processed products, such as non-homogenised milk. Ways to increase consumer knowledge have been presented in this paper. Consumer education actors should take up this topic and include it in their canon. Organic producers can become active by opening their processing facilities for tours. Cooperation between education actors and processors could be fruitful to find successful methods of conveying information.

References

- Abouab, N. and Gomez, P. (2015), "Human contact imagined during the production process increases food naturalness perceptions", *Appetite*, Vol. 91, pp. 273-277.
- Al-Obadi, M. (2021), "Dairy wastage footprint analysis: a farm-to-fork life cycle approach across dairy supply chain", *Proceedings of the First Central American and Caribbean International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Port-au-Prince, Haiti, June 15-16, 2021, available at: <http://ieomsociety.org/proceedings/2021haiti/245.pdf> (accessed 26 January 2023).
- Alegbeleye, O.O., Guimarães, J.T., Cruz, A.G. and Sant'Ana, A.S. (2018), "Hazards of a 'healthy' trend? An appraisal of the risks of raw milk consumption and the potential of novel treatment technologies to serve as alternatives to pasteurization", *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 82, pp. 148-166.

- Alzamora, S.M., López-Malo, A., Tapia, M.S. and Welti-Chanes, J. (2015), "Minimally processed foods", in Caballero, B., Toldrá, F. and Finglas, P.M. (Eds), *Encyclopedia of Food and Health*, Elsevier Science, Burlington, pp. 767-771.
- Arrizabalaga, J.J., Jalón, M., Espada, M., Cañas, M. and Latorre, P.M. (2015), "Concentración de yodo en la leche ultrapasteurizada de vaca. Aplicaciones en la práctica clínica y en la nutrición comunitaria", *Medicina Clínica*, Vol. 145 No. 2, pp. 55-61.
- Beck, A. (2004a), "Applications and examples from the organic food processing industry", in Schmid, O., Beck, A. and Kretzschmar, U. (Eds), *Underlying Principles in Organic and 'Low-Input Food' Processing: Literature Survey*, Frick, pp. 75-78.
- Beck, A. (2004b), "Guidelines for organic food processing. Overview of the underlying principles for organic food processing present in standards/guidelines on the private level and state level", in Schmid, O., Beck, A. and Kretzschmar, U. (Eds), *Underlying Principles in Organic and 'Low-Input Food' Processing: Literature Survey*, Frick, Switzerland, pp. 49-53.
- Beck, A., Schmid, O. and Kretzschmar, U. (2004), "Overview and discussion of the findings", in Schmid, O., Beck, A. and Kretzschmar, U. (Eds), *Underlying Principles in Organic and 'Low-Input Food' Processing: Literature Survey*, Frick, pp. 79-83.
- Berlin, J., Sonesson, U. and Tillman, A.-M. (2008), "Product chain actors' potential for greening the product life cycle", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 12 No. 1, pp. 95-110.
- Bio Suisse (2021), "Standards for the production, processing and trade of 'bud' products: effective as of 01. January 2021", Basle, available at: https://www.bio-suisse.ch/media/VundH/Regelwerk/2021/standards_bio_suisse_2021_en.pdf (accessed 22 March 2021).
- Biodynamic Federation - Demeter International e.V (2021), "International standard for the use and certification of demeter: production, processing and, darmstadt", available at: <https://www.demeter.net/certification/standards#> (accessed 22 March 2021).
- Bioland e.V (2020), "Bioland-richtlinien für die verarbeitung: milch, milcherzeugnisse, butter, käse, speiseeis", Fassung vom 24.11.2020, Mainz, available at: https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien_fuer_Erzeuger_und_Hersteller/Milch_24.11.2020.pdf (accessed 22 March 2021).
- Biopark e.V (2016), "BIOPARK Verarbeiterrichtlinie: richtlinien für die Verarbeitung von Erzeugnissen aus Ökologischem Landbau, Stand: september 2016", available at: https://biopark.de/wp-content/uploads/2021/07/Verarbeiter_Richtlinien.pdf (accessed 14 January 2022).
- BioSuisse (2020), "Bio in zahlen 2020", available at: https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:3f9a3c22-142d-4b8d-a503-761e2bed6511/biz20_dt_web.pdf (accessed 29 June 2021).
- Bitsch, V. (2005), "Qualitative research: a grounded theory example and evaluation Criteria", *Journal of Agribusiness*, Vol. 23 No. 1, pp. 75-91.
- BLE (2020), "Umstellung: Öko-Verbände und -Standards im Vergleich", available at: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/umstellung/oeko-standards-im-vergleich/> (accessed 29 August 2022).
- Bogner, A., Littig, B. and Menz, W. (2014), *Interviews mit Experten*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Borghoff, L., Strassner, C. and Richter, T. (2021), "Organic processed food in Europe: the role of organic processed food in food baskets, the role of processing technologies in the marketing of organic food and market trends in Europe for perception of processing technologies", A ProOrg Report - Code of Practice for Organic Food Processing (ProOrg), available at: https://www.proorgproject.com/_files/ugd/88a346_e6a0f70dee39428c8d11ba39f5f86fb3.pdf (accessed 2 September 2022).
- Bornkessel, S., Stübler, A.-S., Massri, C., Bennett, E., Frazier, R., Heinz, V. and Aganovic, K. (2021), "How is food made? Understanding processed food. Verbrauchernahe Darstellung von Technologien zur Verbesserung des Verständnisses der Lebensmittelverarbeitung", Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Ed.), *Proceedings of the German Nutrition Society*, Vol. 27, p. 14.

BFJ
125,8

2962

- Bremner, H.A. (2000), "Toward practical definitions of quality for food science", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 40 No. 1, pp. 83-90.
- Brody, A.L. (2015), "Packaging milk and milk products", in Chandan, R.C., Kilara, A. and Shah, N.P. (Eds), *Dairy Processing and Quality Assurance*, 2nd ed., Wiley Blackwell, Chichester, pp. 506-527.
- Brodziak, A., Wajs, J., Zuba-Ciszewska, M., Król, J., Stobiecka, M. and Jańczuk, A. (2021), "Organic versus conventional raw cow milk as material for processing", *Animals*, Vol. 11 No. 10, doi: [10.3390/ani11102760](https://doi.org/10.3390/ani11102760). 34679781.
- Brunso, K., Ahle Fjord, T. and Grunert, K.G. (2002), "Consumers' food choice and quality perception", Working paper no 77.
- Claeys, W.L., Cardoen, S., Daube, G., Block, J.D., Dewettinck, K., Dierick, K., Zutter, L.D., Huyghebaert, A., Imberechts, H., Thiange, P., Vandenplas, Y. and Herman, L. (2013), "Raw or heated cow milk consumption: review of risks and benefits", *Food Control*, Vol. 31 No. 1, pp. 251-262.
- Commission of the European Communities (2003), "Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises: EC No 361/2003, L 124", *Official Journal of the European Union*, pp. 36-41.
- Conrad, Z. and Blackstone, N.T. (2021), "Identifying the links between consumer food waste, nutrition, and environmental sustainability: a narrative review", *Nutrition Reviews*, Vol. 79 No. 3, pp. 301-314.
- Council of the European Union (2018), "Regulation (EU) 2018/848 of the European parliament and of the council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007", *Official Journal of the European Union*, pp. 1-92.
- Daun, F. and Gambardella, A.M.D. (2018), "Educational videos with nutritional approach in YouTube", *Revista de Nutrição*, Vol. 31 No. 3, pp. 339-349.
- Deeth, H.C. and Lewis, M.C. (2017), "Changes during storage of UHT milk", in Deeth, H. and Lewis, M.J. (Eds), *High Temperature Processing of Milk and Milk Products*, John Wiley & Sons, Chichester, Hoboken, NJ, pp. 261-319.
- Deshwal, G.K., Tiwari, S. and Kadyan, S. (2021), "Applications of emerging processing technologies for quality and safety enhancement of non-bovine milk and milk products", *LWT*, Vol. 149, 111845.
- Dresing, T. and Pehl, T. (2011), *Praxisbuch Transkription: Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen, 2. Aufl*, Eigenverlag, Marburg.
- Durbul, A., Fertő, I. and Zaien, S. (2021), "Is organic food good for health and the environment?", *Regional and Business Studies*, Vol. 13 No. 2, pp. 11-30.
- Ecoland e.V., Verband für ökologische Land- und Ernährungswirtschaft (n.d), "Richtlinien Erzeugung und Verarbeitung Ecoland e.V.", available at: https://ecoland.de/images/2021_11_02_Ecoland_Richtlinien.pdf (accessed 30 December 2021).
- Federal Ministry of Food and Agriculture (2021), *Verordnung zur Förderung der Güte von Rohmilch (Rohmilchgüteverordnung - RohmilchGütV)*, RohmilchGütV, available at: https://www.gesetze-im-internet.de/rohmilchg_tv/RohmilchG%C3%BCtV.pdf (accessed 9 August 2021).
- Federal Office for Agriculture and Food (BLE) (2020), "Bericht zur Markt- und Versorgungslage mit Milch und Milcherzeugnissen", available at: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/MilchUndMilcherzeugnisse/JaehrlicheErgebnisse/Deutschland/2020BerichtMilch.pdf;jsessionid=9B6FD740554D64D061EC6B0C8C71AD12.1_cid325?__blob=publicationFile&v=2 (accessed 22 March 2021).
- Gäa e.V (2014), "Gäa-Richtlinien Verarbeitung: stand: 07/2014", Dresden, available at: <https://www.gaea.de/assets/pdf/richtlinienV.pdf> (accessed 22 March 2021).
- Gallmann, P. (2000), "All natural and convenience products: a contradiction? The impact of food technology", *paper presented at IFOAM Pre-conference*, Bonn, 27 August 2000.

- Ghenai, C. (2012), "Life cycle assessment of packaging materials for milk and dairy products", *International Journal of Thermal and Environmental Engineering*, Vol. 4 No. 2, pp. 117-128.
- Gläser, J. and Laudel, G. (2010), *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*, Lehrbuch, 4. Auflage, VS Verlag, Wiesbaden.
- Gözegir, N., Ertek, G. and Büyüközkan, G. (2008), *Dairy Logistics: A Tutorial: CELS 2008*, Jönköping, Sweden, available at: https://issuu.com/gurdalertek/docs/gozegir_et_al_cels2008 (accessed 27 January 2023).
- Guest, G., MacQueen, K.M. and Namey, E.E. (2012), *Applied Thematic Analysis*, Sage, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC.
- Hamatschek, J. (2016), *Lebensmitteltechnologie: Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus landwirtschaftlichen Rohstoffen 129 Abbildungen, 21 Tabellen, UTB Lebensmittel, Ernährungs- und Agrarwissenschaften, Ökotrophologie*, Vol. 4342, Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- Hayaloglu, A.A. and Güven, M. (2014), "Nutritional quality assessment in dairy products: a perspective", in Malik, A., Erginkaya, Z., Ahmad, S. and Erten, H. (Eds), *Food Processing: Strategies for Quality Assessment, Food Engineering Series*, Springer New York, New York, NY, s.l., pp. 105-124.
- Helfferich, C. (2009), *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews, Lehrbuch*, 3., überarb. Aufl., VS Verl. für Sozialwiss, Wiesbaden.
- Hirth, S. and Keller, M. (2017), "Das Märchen von grüner Milch und glücklichen Bergen. Werbung und Konsum von Milchprodukten", *Ernährung im Fokus*, Nos 09-10, pp. 256-261.
- Ilbery, B. and Kneafsey, M. (2000), "Producer constructions of quality in regional speciality food production: a case study from south west England", *Journal of Rural Studies*, No. 16, pp. 217-230.
- Janssen, M. and Hamm, U. (2011), "Consumer perception of different organic certification schemes in five European countries", *Organic Agriculture*, Vol. 1 No. 1, pp. 31-43.
- Janssen, M. and Hamm, U. (2012), "Product labelling in the market for organic food: consumer preferences and willingness-to-pay for different organic certification logos", *Food Quality and Preference*, Vol. 25 No. 1, pp. 9-22.
- Jose, A. and Shanmugam, P. (2020), "Supply chain issues in SME food sector: a systematic review", *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 17 No. 1, pp. 19-65.
- Josijevic, M., Sustersic, V. and Gordic, D. (2020), "Ranking energy performance opportunities obtained with energy audit in dairies", *Thermal Science*, Vol. 24 No. 5, Part A, pp. 2865-2878.
- Kahl, J., Alborzi, F., Beck, A., Bügel, S., Busscher, N., Geier, U., Matt, D., Meischner, T., Paoletti, F., Pehme, S., Ploeger, A., Rembiałkowska, E., Schmid, O., Strassner, C., Taupier-Letage, B. and Załęcka, A. (2014), "Organic food processing: a framework for concept, starting definitions and evaluation", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 94 No. 13, pp. 2582-2594.
- Kahl, J., Baars, T., Bügel, S., Busscher, N., Huber, M., Kusche, D., Rembiałkowska, E., Schmid, O., Seidel, K., Taupier-Letage, B., Velimirov, A. and Załęcka, A. (2012), "Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 92 No. 14, pp. 2760-2765.
- Kahl, J., Busscher, N. and Ploeger, A. (2016), "Lebensmittelqualität", in Freyer, B. (Ed.), *Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen*, 1st ed., Haupt, Bern, pp. 640-648.
- Kamrath, C., Wesana, J., Bröring, S. and Steur, H.de (2019), "What do we know about chain actors' evaluation of new food technologies? A systematic review of consumer and farmer studies", *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol. 18 No. 3, pp. 798-816.
- Karlsson, M.A., Langton, M., Innings, F., Malmgren, B., Höjer, A., Wikström, M. and Lundh, Å. (2019), "Changes in stability and shelf-life of ultra-high temperature treated milk during long term storage at different temperatures", *Heliyon*, Vol. 5 No. 9, e02431.
- Kaufmann, H.J., Jäckel, K., Meyer-Spasche, J., Moewius, J., Röhrig, P., Sanders, J., Schaack, D. and Willer, H. (2021), "Branchenreport 2021: ökologische lebensmittelwirtschaft", available at:

BFJ
125,8

2964

- https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Brosch%C3%BCre_2021/B%C3%96LW_Branchenreport_2021_web.pdf (accessed 29 June 2021).
- Kilic-Akyilmaz, M., Ozer, B., Bulat, T. and Topcu, A. (2022), "Effect of heat treatment on micronutrients, fatty acids and some bioactive components of milk", *International Dairy Journal*, Vol. 126, 105231.
- Kresova, S., Gutjahr, D. and Hess, S. (2022), "German consumer evaluations of milk in blind and nonblind tests", *Journal of Dairy Science*, Vol. 105 No. 4, pp. 2988-3003.
- Kretzschmar, U. and Schmid, O. (2011), "Quality and safety aspects of organic and low-input food processing: results of a Delphi survey from an expert consultation in 13 European countries", *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, Vol. 58 Nos 3-4, pp. 111-116.
- Krishna, T.C., Najda, A., Bains, A., Tosif, M.M., Papliński, R., Kaplan, M. and Chawla, P. (2021), "Influence of ultra-heat treatment on properties of milk proteins", *Polymers (Basel)*, Vol. 13 No. 18, doi: [10.3390/polym13183164](https://doi.org/10.3390/polym13183164). [34578063](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34578063/).
- Kruse, J. (2015), *Qualitative Interviewforschung: Ein Integrativer Ansatz, Grundlagentexte Methoden*, 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, Beltz Juventa, Weinheim, Basel.
- Kuckartz, U. (2019), "Qualitative text analysis: a systematic approach", in Kaiser, G. and Presmeg, N. (Eds), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*, Springer International Publishing, Cham, pp. 181-197.
- Kun, A.I. and Kiss, M. (2021), "On the mechanics of the organic label effect: how does organic labeling change consumer evaluation of food products?", *Sustainability*, Vol. 13 No. 3, p. 1260.
- Latino, M.E., Corallo, A., Menegoli, M. and Nuzzo, B. (2022), "An integrative conceptual framework of food certifications: systematic review, research agenda, and macromarketing implications", *Journal of Macromarketing*, Vol. 42 No. 1, pp. 71-99.
- Leskinen, M. and Särkkä-Tirkkonen, M. (2004), "Underlying principles and actual problems for the processing of organic milk products", in Schmid, O., Beck, A. and Kretzschmar, U. (Eds), *Underlying Principles in Organic and "Low-Input Food" Processing: Literature Survey*, Frick, pp. 66-70.
- Lipińska, M., Tomaszewska, M. and Kołożyn-Krajewska, D. (2019), "Identifying factors associated with food losses during transportation: potentials for social purposes", *Sustainability*, Vol. 11 No. 7, p. 2046.
- Loebnitz, N. and Bröring, S. (2015), "Consumer acceptance of new food technologies for different product categories: the relative importance of experience versus credence attributes", *Journal of International Consumer Marketing*, Vol. 27 No. 4, pp. 307-317.
- Malik, A., Masood, F. and Ahmad, S. (2014), "Food processing: strategies for quality assessment, A broad perspective", in Malik, A., Erginkaya, Z., Ahmad, S. and Erten, H. (Eds), *Food Processing: Strategies for Quality Assessment, Food Engineering Series*, Springer New York, New York, NY, s.l., pp. 1-8.
- Malliaroudaki, M.I., Watson, N.J., Ferrari, R., Nchari, L.N. and Gomes, R.L. (2022), "Energy management for a net zero dairy supply chain under climate change", *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 126, pp. 153-167.
- Manning, L. and Kowalska, A. (2021), "Considering fraud vulnerability associated with credence-based products such as organic food", *Foods (Basel, Switzerland)*, Vol. 10 No. 8, doi: [10.3390/foods10081879](https://doi.org/10.3390/foods10081879). [34441656](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34441656/).
- Meyer-Höfer, M.V., Nitzko, S. and Spiller, A. (2015), "Is there an expectation gap? Consumers' expectations towards organic", *British Food Journal*, Vol. 117 No. 5, pp. 1527-1546.
- Michalski, M.-C. (2007), "On the supposed influence of milk homogenization on the risk of CVD, diabetes and allergy", *The British Journal of Nutrition*, Vol. 97 No. 4, pp. 598-610.
- Michalski, M.-C. and Januel, C. (2006), "Does homogenization affect the human health properties of cow's milk?", *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 17 No. 8, pp. 423-437.

- Naturland - Verband für ökologischen Landbau e.V (2020), "Naturland Richtlinien Verarbeitung: Ergänzung für Milch und Milcherzeugnisse, Stand 05/2020", Gräfelfing, available at: https://www.naturland.de/images/Naturland/Richtlinien/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_Milch.pdf (accessed 22 March 2021).
- Nielsen, T. (2004), "Underlying concepts. Minimal and careful processing", in Schmid, O., Beck, A. and Kretzschmar, U. (Eds), *Underlying Principles in Organic and "Low-Input Food" Processing: Literature Survey*, Frick, pp. 36-38.
- Nurhayati, K., Rezaei, J. and Tavasszy, L. (2021), "The interplay between power structure and decision-making in supply chains: a systematic review", *Journal of Supply Chain Management Science*, Vol. 2 No. 3, pp. 85-114.
- Nwadi, O. and Okonkwo, T.M. (2021), "Definition and components of food quality: a review", *Paper presented at 7th Regional Food Science and Technology Summit (ReFoSTS)*, St Joseph's Institute, Amaigbo Lane, Uwani Enugu, 25 June.
- Oltmann, S.M. (2016), "Qualitative interviews: a methodological discussion of the interviewer and respondent contexts", *Forum Qualitative Social Research*, Vol. 17 No. 2, 15, doi: [10.17169/fqs-17.2.2551](https://doi.org/10.17169/fqs-17.2.2551).
- Orsini, S., Padel, S., Gambelli, D., Lernoud, J., Sanders, J., Solfanelli, F., Stolze, M., Willer, H. and Zanoli, R. (2020), "Beyond 'mainstream' and 'alternative' in organic food supply chains", *British Food Journal*, Vol. 122 No. 3, pp. 798-812.
- Payling, L.M., Juniper, D.T., Drake, C., Rymer, C. and Givens, D.I. (2015), "Effect of milk type and processing on iodine concentration of organic and conventional winter milk at retail: implications for nutrition", *Food Chemistry*, Vol. 178, pp. 327-330.
- Santos, A.R.D., Penna, C.F.D.A.M., Vasconcelos, C.M., Nogueira, M., Carvalho, B.P.M.D, Fonseca, R.P., Andrade, E.H.P. and Da Fonseca, L.M. (2022), "Loss of UHT milk quality: changes in compositional and physicochemical parameters triggered by different storage conditions", *Research, Society and Development*, Vol. 11 No. 11, e464111133577.
- Schoenfuss, T.C. and Lillemo, J.H. (2014), "Food safety and quality assurance", in Lamsal, B., Clark, S. and Jung, S. (Eds), *Food processing: Principles and applications, 2e*, Wiley Blackwell, Chichester, West Sussex, pp. 233-248.
- Schroeter, C., Nicholson, C.F. and Meloy, M.G. (2016), "Consumer valuation of organic and conventional milk: does shelf life matter?", *Journal of Food Distribution Research*, Vol. 47 No. 3, p. 118.
- Seidel, K. and Kretzschmar, U. (2008), "Quality aspects of processed organic baby food: results of a case study from an expert consultation in the baby food industry in 10 European countries", Frick, available at: <https://orgprints.org/13554/> (accessed 26 February 2021).
- Sharma, P., Sunkesula, V. and Jelen, P. (2022), "Standardization of fat and protein", in McSweeney, P.L.H. and McNamara, J.P. (Eds), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 3rd ed., Elsevier Science & Technology, San Diego, pp. 167-173.
- Sienkiewicz, T. and Kirst, E. (2006), *Analytik von Milch und Milcherzeugnissen*, 1. Aufl., Behr, Hamburg.
- Spreer, E. (2018), *Technologie der Milchverarbeitung*, 11. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg.
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C.J., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Larsen, M.K., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P.C., Burdge, G.C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Stergiadis, S., Yolcu, H., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G. and Leifert, C. (2016), "Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses", *The British Journal of Nutrition*, Vol. 115 No. 6, pp. 1043-1060.
- Stevenson, M.C., Drake, C. and Givens, D.I. (2018), "Further studies on the iodine concentration of conventional, organic and UHT semi-skimmed milk at retail in the UK", *Food Chemistry*, Vol. 239, pp. 551-555.

BFJ
125,8

2966

- Stolz, H., Moschitz, H. and Janssen, M. (2013), "Organic certification labels from the perspective of consumers in Switzerland", *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture (YSA)*, pp. 225-246.
- Strahm, W. and Eberhard, P. (2010), "Trinkmilchtechnologien: Eine Übersicht, ALP forum", Vol. 79, p. 2 (revised and supplemented with new ESL technology), Research Institut Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, available at: https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/publications/recherche-publications/series-jusqu-2013/alp-forum/_jcr_content/par/externalcontent.bitexternalcontent.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9pcmEuYWdyb3Njb3BILmNoL2ZyLUNIL0FqYXgvRW/luemVscHVibGlrYXRpb24vRG93bmxvYWQ_ZWluemVscHVibGlrYXRpb25JZD0yMzEzOQ==.pdf (accessed 27 January 2023).
- Tunick, M.H., Ren, D.X., van Hekken, D.L., Bonnaille, L., Paul, M., Kwoczek, R. and Tomasula, P.M. (2016), "Effect of heat and homogenization on in vitro digestion of milk", *Journal of Dairy Science*, Vol. 99 No. 6, pp. 4124-4139.
- van Asselt, E.D., van der Fels-Klerx, H.J., Marvin, H.J.P., van Bokhorst-van de Veen, H. and Groot, M.N. (2017), "Overview of food safety hazards in the European dairy supply chain", *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol. 16 No. 1, pp. 59-75.
- van Boekel, M., Fogliano, V., Pellegrini, N., Stanton, C., Scholz, G., Lalljie, S., Somoza, V., Knorr, D., Jasti, P.R. and Eisenbrand, G. (2010), "A review on the beneficial aspects of food processing", *Molecular Nutrition and Food Research*, Vol. 54 No. 9, pp. 1215-1247.
- van der Spiegel, M., Luning, P., Ziggers, G. and Jongen, W. (2003), "Towards a conceptual model to measure effectiveness of food quality systems", *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 14 No. 10, pp. 424-431.
- Vasileva, E., Ivanova, D., Tipova, N. and Stefanov, S. (2019), "Quality of organic foods—a model for comparative analysis", *Organic Agriculture*, Vol. 9 No. 1, pp. 1-12.
- Vrese, M.D. (2010), "Was ist ESL-Milch? Teil 1: herstellung und Nährstoffprofil", *Ernährungsumschau*, Vol. 57 No. 12, pp. 644-650.
- Walther, B., Wechsler, D., Schlegel, P. and Haldimann, M. (2018), "Iodine in Swiss milk depending on production (conventional versus organic) and on processing (raw versus UHT) and the contribution of milk to the human iodine supply", *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology Organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, Vol. 46, pp. 138-143.
- Willer, H., Moeskops, B., Busacca, E., Léna, B., Gernert, M. and Schmidt, S. (2021), "Organic in Europe: recent developments", in Willer, H., Trávníček, J., Meier, C. and Schlatter, B. (Eds), *The World of Organic Agriculture 2021: Statistics and Emerging Trends*, pp. 219-228.
- Wu, W., Zhang, A., van Klinken, R.D., Schrobback, P. and Muller, J.M. (2021), "Consumer trust in food and the food system: a critical review", *Foods (Basel, Switzerland)*, Vol. 10 No. 10, doi: [10.3390/foods10102490](https://doi.org/10.3390/foods10102490). [34681539](https://doi.org/10.3390/foods10102490).
- Yu, X., Guo, L., Jiang, G., Song, Y. and Muminov, M.A. (2018), "Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security", *Acta Ecologica Sinica*, Vol. 38 No. 1, pp. 53-60.

Further reading

- Allaire, G. and Wolf, S.A. (2004), "Cognitive representations and institutional hybridity in agrofood innovation", *Science, Technology, and Human Values*, Vol. 29 No. 4, pp. 431-458.
- Deeth, H. (2017), "Optimum thermal processing for extended shelf-life (ESL) milk", *Foods (Basel, Switzerland)*, Vol. 6 No. 11, pp. 261-319, doi: [10.1002/9781118460467.ch7](https://doi.org/10.1002/9781118460467.ch7).
- Floros, J.D., Newsome, R., Fisher, W., Barbosa-Cánovas, G.V., Chen, H., Dunne, C.P., German, J.B., Hall, R.L., Heldman, D.R., Karwe, M.V., Knabel, S.J., Labuza, T.P., Lund, D.B., Newell-McGloughlin, M., Robinson, J.L., Sebranek, J.G., Shewfelt, R.L., Tracy, W.F., Weaver, C.M. and Ziegler, G.R. (2010), "Feeding the world today and tomorrow: the importance of food science and technology:

- an IFT scientific review”, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol. 9 No. 5, pp. 572-599.
- Kahl, J., Busscher, N. and Ploeger, A. (2010), “Questions on the validation of holistic methods of testing organic food quality”, *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 27 No. 1, pp. 81-94.
- Mey, G. and Mruck, K. (2007), “Qualitative interviews”, in Naderer, G. and Balzer, E. (Eds), *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis Grundlagen, Methoden und Anwendungen*, Gabler, Wiesbaden, pp. 249-278.
- Töpel, A. (2004), *Chemie und Physik der Milch: Naturstoff, Rohstoff, Lebensmittel*, [3. neubearb. Aufl.], 1. Aufl. 2004, Behr, Hamburg.
- Wilbey, A.R. (2011), “Homogenization of milk: principles and mechanism of homogenization, effects and assessment of efficiency: valve homogenizers”, *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 2nd ed., Elsevier, pp. 750-754.

Supplementary material

Please note that the interview guideline was open to dairy-specific or spontaneous questions (Gläser and Laudel, 2010). The sequence was structured but open to changes during the interview (Bitsch, 2005). When interviewees used unclear descriptions of processing, such as the term “natural”, they were always asked to explain what they understood by these terms.

Main code	Sub code	Deductive or inductive
Product quality <i>Characteristics of the physical product, including price and brand, cf. Brunso et al. (2002), Kahl et al. (2012), Brunso et al. (2002), p. 6</i>	–	Deductive
Process quality <i>General principles for the processing of food, cf. Brunso et al. (2002), p. 6</i>	Definition of careful and gentle processing	Deductive
	Food processing in general	Inductive
	Organic food processing	Deductive
	Guideline for high quality processing	Deductive
	Extent of mechanisation	Inductive
	Transportation distances	Inductive
Food processing techniques <i>Specific techniques for the processing of the raw material to final products, cf. Hamatschek (2016), pp. 14–15</i>	HTST pasteurisation	Inductive
	Techniques for production of ESL milk	Deductive
	UHT treatment	Deductive
	Homogenisation	Deductive
	Fat standardisation	Deductive
	Package material	Inductive
	Further technologies	Inductive
Consumer communication <i>Describes the flow of information between producer and consumer as well as what the experts want consumers to know</i>	Consumer requirements	Deductive
	External presentation	Deductive
	Expert request for customer knowledge	Deductive
Legal requirements <i>Requirements of legislators and certification bodies</i>	–	Inductive
Food traders' requirements	–	Inductive

Table S1.
Code system

BFJ
125,8

Topic 1: process quality

Background: In this part of the interview, we want to find out about the experts' understanding of process quality, especially regarding organic milk. This includes their interpretation of the term careful/gentle processing which is used in the EU organic regulation (EC) No 2018/848 (careful) and BioSuisse (gentle), their perception of the general direction of processing and limitations of processing – especially for organic milk.

2968

Questions

- (1) What is your understanding of the term careful/gentle processing?
- (2) How do you choose which processing methods to use for your milk?
- (3) Can you give a guiding principle of what high quality processing should look like?

Topic 2: Specific processing techniques

Background: There are different techniques for the preservation and further processing of milk (e.g. homogenisation and fat standardisation). In this part of the interview, we want to find out about the experts' view on these processing techniques, especially with regard to the question of whether they fit in with organic quality.

Questions

- (1) Which processing technologies are (not) suitable for organic processing from your perspective?
- (2) Are there any limits that should be observed when breaking down milk?

Topic 3: product quality

Background: Processing affects the product characteristics. Therefore, conclusions about the necessary processing can be drawn from the desired product properties. We want to find out about the experts' understanding of product quality, especially for organic products.

Questions

- (1) What are the key characteristics for high product quality?
- (2) Which characteristics should be preserved during processing, especially for organic milk?

Topic 4: Flow of information between producer and consumer

Background: In this part of the interview, we want to find out more about the flow of information between producer and consumer. These questions were especially relevant for the experts from the field of marketing and communication.

Questions

- (1) When you get enquiries from customers, what do they want to know about your organic milk?
- (2) What do your customers want to know about the processing steps?
- (3) How do you decide which information you use to advertise it, e.g. on the packaging or the homepage?
- (4) What do you think your customers should know about your milk and its production in general?

Finale

Background: The interview ends with an open question about missing important aspects.

Question

- (1) Are there any other aspects of processing organic milk that are important to you but you haven't told me yet?

Organic dairy
processors and
process quality

2969

Corresponding author

Lisa Marie Borghoff can be contacted at: lisa-borghoff@fh-muenster.de

For instructions on how to order reprints of this article, please visit our website:

www.emeraldgroupublishing.com/licensing/reprints.htm

Or contact us for further details: permissions@emeraldinsight.com



Article

Organic Juice Processing Quality from the Processors' Perspective: A Qualitative Study

Lisa Marie Borghoff ^{1,2,*} , Carola Strassner ²  and Christian Herzig ¹ 

¹ Faculty of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences and Environmental Management, Justus Liebig University Giessen, 35390 Giessen, Germany

² Department of Food · Nutrition · Facilities, FH Münster University of Applied Sciences, 48149 Münster, Germany

* Correspondence: lisa.borghoff@fb09.uni-giessen.de; Tel.: +0049-251-8365445

Abstract: Organic food quality is based on processing. While the EU organic production regulation focuses on agricultural production, private standards provide more detailed information about further processing. For the development of organic processing, practitioner perspectives can provide valuable input. To get insight into practitioner perspectives, we conducted semi-structured expert interviews with nine employees of seven partly organic juice processing companies from Germany and Austria. Interview topics were (i) quality of organic juice processing in general, (ii) assessment of specific processing techniques, (iii) product quality of organic juice and (iv) flow of information between producer and consumer. We conducted a thematic analysis. We found that the experts' understanding of process quality mostly includes more aspects than the EU organic production regulation. It covers the whole food chain plus aspects of social and environmental sustainability. The experts prefer directly bottled juice of local raw materials but chiefly accept juice made from concentrate of exotic raw materials because of environmental concerns. Organic juice is preferred when it is cloudy and natural fluctuations are interpreted as an indicator of natural quality. The experts report that consumer information is challenging because of low food literacy. Raising this might help reduce the number of processed juices on the market.

Keywords: organic food processing; organic food quality; juice processing; expert interviews; Germany; Austria; ProOrg



Citation: Borghoff, L.M.; Strassner,

C.; Herzig, C. Organic Juice

Processing Quality from the

Processors' Perspective: A

Qualitative Study. *Foods* **2023**, *12*, 377.

[https://doi.org/10.3390/](https://doi.org/10.3390/foods12020377)

[foods12020377](https://doi.org/10.3390/foods12020377)

Received: 8 December 2022

Revised: 1 January 2023

Accepted: 9 January 2023

Published: 13 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors.

Licensee MDPI, Basel, Switzerland.

This article is an open access article

distributed under the terms and

conditions of the Creative Commons

Attribution (CC BY) license ([https://creativecommons.org/licenses/by/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[https://creativecommons.org/licenses/by/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

4.0/).

1. Introduction

Organic food production follows an integral product identity paradigm [1]; it focuses less on specific product attributes and more on the manufacturing process [2–4]. Organic food quality, therefore, includes aspects of the product and the production process [5]. Moreover, organic food production should guarantee health, ecology, fairness and care, as described in the basic principles of IFOAM [6]. Nielsen [7] elaborated this approach with the duty of care towards the product, the people and the environment. According to Kahl et al. [5], the processing of organic raw material into consumer food products [8] should be in line with these principles and preserve the valuable components of the organic raw material [9] p. 21, [10]. However, our understanding of organic food quality is still limited, and more elaborated definitions of processing methods are needed [11]. Although organic food production in the European Union is regulated by EU Regulation 2018/848, it also contains only limited information on specific processing technologies and even the regulations of the organic farming associations only partly provide more detailed guidance on specific processing technologies.

In practice, processors are limited by procedural, legal and economic restrictions when choosing a food processing technology [12] and they point to challenges in finding suitable processing technologies for organic food [11]. Processors have steadily developed their own

perspective on food quality [13], so their expert knowledge can be utilised for the further development of organic food production. Still, studies on processors are scarce, compared to other food chain actors [14]. Among the very few examples are studies by Kretzschmar and Schmid [11], Seidel and Kretzschmar [12] and Górska-Warsewicz et al. [15] on organic food, and by Ilbery and Kneafsey [13] on food quality and processing that include processors in their study participants. Thus, in our paper, we give insight into the quality perception of organic food processors by presenting the results of semi-structured expert interviews we conducted with employees of partly organic juice processing companies from Germany and Austria in 2020. In doing so, this article contributes to the field of organic juice production and food quality perceptions.

The paper provides, firstly, an introduction to the juice market in Germany and Austria, whereby more market data is available for Germany than for Austria. Then we move on to organic juice processing and related processing standards and issues. After this, materials and research methods are explained. The presentation of findings is structured according to processing quality and assessment, product quality, information flow between producer and consumer, and further aspects including raw materials, guidelines and food trade. The findings are finally discussed before a conclusion is given.

2. Background

Juices are generally consumed in significant quantities in Germany and Austria. While there is a decline in Germany in both the per capita consumption of fruit juice (from 42 L in 2002 to 30 L in 2020) [16] and the number of fruit juice producers (from 455 in 2000 to 311 in 2021) [17], the consumption of vegetable juice has increased from 0.97 L per capita in 2002 to 1.9 L in 2020 [18]. Demand for fair trade and organic juice is increasing in Germany [19,20]. In Austria, the per capita consumption of fruit juice was 21.4 L in 2021 [21]. The largest turnover of single-variety juice in Germany and Austria is achieved with orange juice (€2.68 billion and €189.10 million, respectively, in 2022). In second place in both countries is apple juice (€1.87 billion in Germany and €84.18 million in Austria). Grape juice, pineapple juice and grapefruit juice are also popular single-variety juices. Other high turnover is achieved through juice mixtures, smoothies and juices from other raw materials such as vegetables (Germany: 3.76 billion €; Austria: 125 million €) [17,22]. In Germany, orange juice is mainly sold as juice from juice concentrate, while for apple juice the ratio between direct juice and juice from juice concentrate is about equal (as of 2017) [19].

Juice is a source of micronutrients (e.g., vitamins) and bioactive phytochemicals (e.g., carotenoids, flavonoids) [23–25]. As a plant-based product, it can be beneficial for health when consumed in moderate amounts [26,27] or processed further, for example, into probiotic food [25]. The juice composition depends on the type of raw material (e.g., cultivar) and the processing method [28,29]. The cultivation system (organic or non-organic) also influences the raw material properties but the cultivar and environment have a stronger effect [30]. In general, organic fruits and vegetables have a higher amount of dry matter and phenolic compounds, and less nitrate, heavy metals and pesticide residues compared to non-organic products [31,32]. The optimal maturity level of the raw material is one of the key factors for the quality of the final juice [33]. To preserve the valuable components of the juice, processing should be as mild as possible but also guarantee food safety.

Juice processing in general includes cleaning, the extraction of the juice (e.g., via shredding and pressing) and a preservation process. Juice can either be bottled directly (not from concentrate, NFC juice) or undergo a process of concentration and reconstitution (from concentrate, FC juice) [34]. Juice concentrate offers benefits with regard to shelf life and transportation efficiency [35]; however, the process affects the food properties [36]. Juice normally has turbidity, including dietary fibre such as pectin [37]. Turbidity can either be stabilized, leading to cloudy juice, or removed, leading to clear juice [38]. Juice processing includes thermal stress and oxygen contact. Both negatively affect the juice quality [24,36,39]. Thermal stress can partly be replaced by pressure, e.g., with high-pressure pasteurization (HPP) [39,40]. The negative impact of oxygen contact can be reduced by

oxygen exclusion, inactivation of browning enzymes or the addition of browning inhibitors, such as ascorbic acid [41].

Food processing is always a complex process, as the characteristics of raw materials are subject to natural fluctuations, e.g., depending on the variety or season [42,43]. In the case of some fruit varieties, fluctuations occur naturally (biennial or alternate bearing) [44]. For processors, this means that they must always adapt the process to the material [43]. Fluctuations are particularly challenging for processors of organic products: Demand for organic raw material is growing, leading to increased competition [15]. Harvests are also at risk from weather conditions [15] and harvest volumes of organic products are subject to greater fluctuations due to restrictions in the handling of fertilisers and pest control [45]. Organic juice producers can compensate for variances in the quality of the raw material by blending, but they need corresponding quantities of raw material to do so. Compensation through additives, on the other hand, is only possible to a limited extent [12].

Organic juice producers are faced with the challenge of producing a product that meets the requirements of the law and the consumer, while at the same time retaining the special organic quality. For this organic quality, some processing aspects are particularly critical. Leskinen and Särkkä-Tirkkonen [46] identified key issues regarding the principles of naturalness and authenticity, environmental sustainability and social aspects, and appropriate technology for several food products. Table 1 gives an overview for the case of juice production with a selection of additional points for the principle of environmental sustainability.

Table 1. Overview of key issues from the field of juice processing with relevance to the organic principles.

Organic Principles	Naturalness and Authenticity	Environmental Sustainability	Social Dimension and Appropriate Technology
Key Issues	Reconstitution of fruit juices Filter and clarification techniques	Conditions of raw material cultivation (e.g., use of fertilizers and pesticides, production in greenhouses, etc.)	Traditional processing technologies
	Use of additives and processing aids Use of antioxidants Use of ion exchange treatment Use of enzymes	Food miles (longer transport distances) Waste reduction Packaging	Regionally adopted small processing plants and technologies

Own, shortened table based on [46] (pp. 56–57), [2,47–52].

Some, but not all of these issues are reflected in the different guidelines for organic juice processing. In the EU Council Regulation 2018/848 and in the regulations of the Austrian organic farming association Bio Austria, there are no specific regulations for the processing of fruit or vegetable juices [53,54]. The regulations of other organic farming associations are partly more specific and restrictive (see Table 2).

Table 2. Overview of organic standards for juice processing.

Processing Technology	Council Regulation (EU) 2018/848	Organic Standards According to German Organic Associations					
		Demeter	Bioland	Biokreis	Bio-park	Gäa	Naturland
FC-juice	(+)	(−)	(−)	(−)	(−)	(−)	(*)
Clarification	(+)	Preference for cloudy juices	(*)	(+)	(+)	(*)	(+)
Addition of ascorbic acid	(+)	(−)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

(+) = permitted; (−) = not permitted; (*) = Permissible under certain conditions or for certain products; Own table based on: [55] (pp. 108–111), [56] (pp. 4–5), [57] (pp. 3, 5), [58] (pp. 28–29), [59] p. 38, [60] (pp. 2, 3).

The production of FC juice is prohibited by all tabulated organic farming associations, except for Naturland which may give permission when it makes sense based on the

ecological balance sheet [60] (pp. 2, 3). The production of juice made from concentrate is more efficient with regard to transportation, which is an important contributor to the ecological footprint of juice [61,62]. In the case of transportation efficiency, there might be a conflict between the principle of naturalness and authenticity with the principle of environmental sustainability. The same applies to the use of enzymes that can raise yields but are questionable regarding naturalness [63,64].

To understand how processors deal with these challenges and to analyse their understanding of quality, an explorative study was conducted, which is presented next.

3. Materials and Methods

Due to the low number of studies on this topic, we decided to conduct a qualitative, exploratory study based on semi-structured expert interviews with employees of at least partly organic juice processing companies [65]. We developed the interview guideline in a team and conducted two pre-tests in partly organic food processing companies [66]. We included the topics (i) quality of organic juice processing in general, (ii) assessment of specific processing techniques for organic juice, (iii) product quality of organic juice and (iv) flow of information between processor and consumer in the interview guideline. The interview guideline followed a structure but was open to changes and spontaneous or company-specific questions within the interview [67]. We included questions about the experts' understanding of careful processing because this term is used in the EU-organic production regulation and asked the experts for a guiding principle for organic juice processing. At the end of each interview, we asked the experts if they wanted to add any remaining important aspects in their point of view [66]. A translated version of the interview guideline is available as supplementary material. The translation was prepared by the first author.

We planned to conduct interviews with employees from different departments of at least four organic or partly organic juice processing companies in German-speaking countries. As a further criterion, we set a limit of at least 50 employees per company to avoid having departments managed by the same person. This limit was set after consultation with the Association of Organic Food Processors (AÖL). After contacting several potential companies at Biofach 2020 in Nuremberg the COVID-19 pandemic arose in Europe and we had to change our method from face-to-face to telephone interviews. Moreover, many juice processing companies were affected by reduced work schedules, and we could only conduct interviews with a maximum of 1–2 employees per company. We decided to include more than four companies in our research and remove the limit of 50 employees per company to raise the amount of data points. We were able to conduct interviews in six fruit companies and one vegetable juice processing company before we ended the data collection in December 2020.

We interviewed eight employees from quality and safety, product and production management, and product and quality development positions (employees E1, E2 and E4–E9) and one interview with an employee from the field of distribution (employee E3). The interviews were conducted by the first author and ranged from 28 min to 1 h and 37 min, with a median length of 42 min. They were transcribed and directly pseudonymised by the first author and by a professional service, with transcription rules according to Dresing and Pehl [68]. The interviews were conducted, transcribed, and analysed in German; all quotations within this article are translations by the authors. The interview partners did not get a donation for their participation, and all agreed in writing to the recording and processing of their data.

The companies the interview partners work in can be classified as micro, small and medium-sized enterprises (SMEs) according to their number of employees [69]. The juice processing sector is very heterogeneous, but on the whole it is characterised by SMEs [70]. Therefore, the selection of companies is in line with the sector. However, due to the qualitative design, no representativeness is possible. All companies hold the EC organic certificate, but no certificate from an organic farming association. All companies produce

organic and non-organic products. The companies produce a wide range of different pure juices and juice mixtures. They produce NFC und FC in cloudy and clear quality as well as juice nectar. They are located in Germany and Austria.

The analysis of the interviews followed the qualitative text analysis approach by Kuckartz [71] and was performed with MaxQDA 2020. We used a set of concept-driven main and sub-codes based on the interview guideline to start the analysis. During the coding process, we developed data-driven main and sub-codes based on the interview transcripts. Data-driven main codes are the quality of the raw material, claims of the trade, and guidelines for processing. Data-driven sub-codes refer to specific aspects of processing, such as thermal stress or oxygen contact. Food miles and packaging are further data-driven sub-codes associated with environmental sustainability. We developed the code system in teamwork to raise its quality [72].

4. Results

Table 3 gives an overview of the main results of the interviews according to the interview topics. The following subchapters offer more detailed information of the results.

Table 3. Overview on the main results for each interview topic.

Interview Topic	Main Results
	Protection of organic authenticity is most important
Quality of organic juice processing in general	Quality includes the whole production chain as well as aspects of environmental and social sustainability
	Processing should be fast and include few processing steps of low intensity
	Modern technology and automation ensure product protective processing
	Natural variances in the raw material are challenging and require more intense processing
Assessment of specific processing techniques	Preference for the reduction of oxygen contact instead of ascorbic acid addition in high doses to inhibit browning
	Direct bottling of NFC juice needs less thermal stress but leads to variable product characteristics
	Blending compensates natural fluctuations but requires more thermal stress
	FC juice requires more thermal stress, but offers ecological advantages with exotic raw materials
Product quality of organic juice	Clearing is predominantly rated as inappropriate for organic juice
	Colour and taste are the key quality parameters and should be as close to the raw material as possible
Flow of information between processor and consumer	Main difference between organic and non-organic juice is the content of pesticide residues
	Consumer ratings influence juice processing (e.g., clearing of juice)
Raw material	Low consumer food literacy challenges information sharing
	Raw material is crucial for juice quality
Guidelines	Procurement is affected by climate change
	The existing guidelines provide impetus for natural processing, but can still be expanded in some areas
Requirements of the food trade	Companies use own standards
	Retailer demand influences juice processing and quality standards

4.1. Quality of Organic Juice Processing in General

The experts describe the processing of organic and non-organic juice as similar because the relevant guidelines (fruit juice regulation, Association of the Industry of Juices and Nectars (AIJN) guideline) do not differ between organic and non-organic products:

“It doesn’t matter whether you process organic fruit juice or fruit juice. The fruit juice regulation applies to both.” (E1, p. 4)

They describe the protection of organic authenticity by avoidance of contamination and ensuring traceability as the most important aspects. This makes up “most of the work that comes to a juice processing company with organic goods” (E5, p. 14). In their parallel processing companies, some experts do this with one “organic day” per week. They also report the stricter limitation of ascorbic acid addition for organic juice as a further difference.

The experts describe the process quality as depending on the quality of the raw material and the protection against product damage. They say that processing should be fast and value preserving, with few processing steps of low intensity, e.g., low thermal stress, enzyme-free pressing or production of cloudy NFC juice instead of clarified FC juice. Some experts name this “natural processing”:

“As little processing as possible, so directly pressed, for example, no filtering of the juice. As little intervention as possible, mechanically pressed without the use of enzymes and things like that, yes? No use of chemicals. That’s what I mean by honest, natural.” (E7, p. 11)

“Directly, gently, quickly, perhaps. In other words, as few steps as possible, as little treatment as possible, as close to nature as possible.” (E6, p. 20)

Some experts add less transportation, local and environmentally friendly production as well as working safety and fairness in their perception of high processing quality. They use the following keywords to describe a guideline for processing: natural, safe (food safety and working safety), honest, clean and tidy, ecologically sustainable, local and fair.

Some experts criticize the terms gentle and careful processing as marketing phrases or redundant because carefulness is always required in fruit processing (organic as well as non-organic), also for economic reasons:

“I don’t think there is a food producer who doesn’t process their food—even conventional food—with care. [. . .] Because they would reduce the quality, they would reduce the shelf life, they would reduce the possible sales price.” (E1, p. 3)

In general, the experts define careful processing as production in line with all the relevant guidelines, a strict separation of juice types and a clean, hygienic and safe production that leads to a high-quality of the final product.

The experts describe gentle processing as gentle to the product, with which they mean preserving sensory value and colour, and protection against decay. They achieve this with a reduction of thermal stress and oxidation and short transportation and storage times. They describe choosing the correct temperature as an act of balance:

“[. . .] on the one hand the end product should be processed as little as possible [. . .]. On the other hand, we cannot avoid pasteurization to preserve the product [. . .]. So, it’s a bit of a balancing act.” (E7, p. 4)

One expert describes the balance between necessary heat and product damage as “quantum satis” (E4, p. 5–6). The experts achieve the balance with modern machinery and automatic steering and control, e.g., heat-efficient plate pasteurizers. However, one expert adds that local, handmade production in a small company can also be gentle, even if the thermal stress is higher due to old-fashioned production technology. This would be a different type of gentleness:

“[. . .] there are still a few small cideries [. . .] that produce their own apple juice and then perhaps apply greater heat. But I would still speak of a very gentle

treatment because I would simply argue that I have my own apples, that they don't have to be transported over a hundred kilometres in boxes and stored for several days. I can wash them myself by hand and don't need machines and so on. And I could also justify this with regionality, for example." (E6, p. 18)

Besides single processing steps, the experts stress that the whole production chain, from the contact to the farmers until the final product, is important for quality.

During the interview with expert E1, the topic of natural variances of the raw material emerged and was described as critical for processing. We included this topic in the interview guideline, given that knowledge of ingredient variability is necessary for operations planning (cf. van der Spiegel et al. [42], Riddick et al. [43]).

Regarding all interviews, the experts describe how natural variance of the raw material emerges, e.g., due to weather conditions during growth and that variances are challenging because they aim to produce homogenous products, as exemplified by the following statement of an employee:

"It doesn't help consumers if the juice is sour today and the next pack they buy is sweet or mild or something. If there are fluctuations somewhere, that's always bad." (E6, p. 22)

The experts report that it is possible to harmonise variances of juice with blending (mixing of several juices from different harvest periods), but this requires double pasteurization: first before storing the juice in bulk and a second time after bottling. This thermal stress hurts product quality. The experts report that one could also work with homogenous raw materials from long-term partnerships to reduce variances, which would be easier for smaller companies because of the smaller quantity required. They note that it would also be possible to use mixed raw materials, e.g., from orchard meadows (scattered fruit trees of high nature conservation value [73]), that harmonise variations. The experts reject interventions for standardization because they are not in line with organic quality and "[...] an organic product is also allowed to show the variability of nature." (E5, p. 7)

The experts raise the topic of local production and food miles during the interviews. Some experts prefer raw materials from local production to support their local area and avoid raw materials from countries they are critical of for production methods. Moreover, they see local products as a strategy in the juice market. For the experts, as few food miles as possible are important for the quality of organic products, both in terms of the raw materials and the finished juice. They describe tensions in this area regarding products with long transportation distances because they are not grown locally. One expert discusses the difference between local and organic products and their environmental benefits:

"Is conventional from the region better than organic from Egypt, for example? [...] Local or organic? [...] Just because it's organic doesn't necessarily mean it is environmentally friendly." (E7, p. 20)

4.2. Assessment of Specific Processing Techniques for Organic Juice Processing

All experts stress the importance of the reduction of thermal stress and oxygen contact. Ascorbic acid is used as a browning inhibitor, but some experts assess high ascorbic acid amounts as unnatural. They propose to reduce the necessary amount of ascorbic acid by low oxygen contact during production because "that goes a bit against naturalness. And of course, you don't want all juices to be brown. [...] But maybe some people should consider whether they can get by with half the vitamin C" (E6, p. 18). They use closed systems and protective gas during milling, pressing and storage to decrease oxygen contact. For milling, the experts report that pneumatic presses lead to less oxygen contact than band presses but are not as efficient. One expert prefers extraction with a decanter for an even larger reduction of oxygen contact.

To reduce thermal stress, the experts prefer direct bottling because this requires only one pasteurisation step. However, they add that directly bottled juice cannot be blended and so natural variances cannot be harmonised with different charges. The experts report

that high-pressure pasteurization leads to lower thermal stress, but this juice is less stable regarding colour. They refer to the active cooling of bottled juice as another way to reduce thermal stress.

When asked about any legal processing technologies that are not in line with their organic quality understanding, only some experts refer to technological examples. They see blending fresh juice with older ones and brightening juice with active carbon or high doses of ascorbic acid as critical. Some experts assess post-extraction (pomace is juiced a second time under the influence of enzymes) critically but one expert notes that it leads to fewer food losses, which is preferable for organic food.

Most experts report that NFC juice has a better sensory impression but is more expensive than FC juice, which limits its usage. The experts describe NFC juice as more honest than FC juice and easier to produce in organic quality because of the simple process:

“The sensory quality is better, and the production process is much more natural [. . .]. It’s simply a more honest, more direct product, [. . .].” (E7, p. 5)

“[. . .] the easiest way to have a one hundred per cent authentic organic product is direct juice, because if you have some kind of organic nectars [. . .] that makes the production much more complicated and much too prone to error.” (E8, p. 3–4)

Consumers would also prefer organic juice as NFC. Besides these positive aspects, the experts criticised NFC juice made from exotic fruits and discussed if it is more energy efficient to work with FC juice in these cases. Some experts accept FC juice for organic food while others do not find it in line with organic, even if it is less sustainable in some cases. The experts propose to check the carbon footprint and produce NFC juice preferably from local raw materials. They also report that one can raise the quality of FC juice by diluting the concentrate with less water than required. One expert states that “today’s concentrate plants are so well made, including the aroma recovery, that even professional sensory experts can’t tell if it’s direct juice.” (E1, p. 13)

The experts associate organic juice with cloudiness. They see clearing as an unnecessary processing step and an old-fashioned beauty standard. They describe the cloudy juice as “more natural, in colour, in taste, [. . .]” (E1, p. 6). Further problems of clearing are the thermal stress of the process and gelatine as a non-vegan clearing additive. But not all experts see clearing as a problem and do accept it for organic juice:

“I see no reason why organic should automatically be cloudy.” (E6, p. 20)

The experts raised lactic-acid fermentation as a further processing technology, especially for vegetable juice. As advantages of this process, they describe the more natural taste compared to blending with lemon juice, less thermal stress, easier digestion, simplicity, and cost efficiency. One expert adds that fermentation in general leads to products of high quality and “all top-class things are ultimately made in this form of fermentation” (E8, p. 8). As disadvantages, they report hygienic challenges, time intensity and a higher number of processing steps.

A further topic brought into the interviews by the experts is the packaging material for juice. The experts describe the sustainability of the packaging as an important topic within the companies but also from the consumers’ point of view. They discuss the environmental aspect of the packaging within the companies or with B2B customers:

“Packaging is always a point of discussion. [. . .] This is a question that we deal with very often: Is it compatible with organic quality?” (E7, p. 10)

In addition to being environmentally friendly, the packaging should protect the juice and be easy for the consumer to handle.

4.3. Product Quality of Organic Juice

The experts describe taste and colour as key quality parameters which should be as close to the raw material as possible. A juice should “still smell[s] and taste[s] like a fresh carrot, for example. And it should also have the same colour as far as possible” (E4, p. 9,10).

Taste and colour are sensitive to thermal stress and oxidation, so these should be as low as possible during processing. The experts also assess quality by the sugar and acid content of the raw material, which is influenced by the growing conditions and fluctuates from harvest to harvest.

The experts describe the main difference between organic and non-organic juice on the level of product characteristics as the content of pesticide residues:

“With organic juices, the main issue is the absence of pesticides. In terms of taste and ingredients, there is no reason why they should be better than conventional products. Their colours are just as beautiful as the conventional products.” (E4, p. 11)

Only two experts address issues of the different taste of organic juice: one expert describes organic vegetable juice as herbier; the second expert states that the different sensory impressions would come from the knowledge of drinking an organic product.

4.4. Flow of Information between Producer and Consumer

The experts report that the expected consumer requirements influence the way of processing, e.g., producing clear or cloudy organic juice. One expert reports that they do not use enzymes made with genetic engineering even for their non-organic products because consumers strongly reject genetically modified organisms (GMOs). However, the experts also report on improving communication with the consumer: They try to explain processing to the consumer, e.g., why there are natural variations. Some customers consider them as a sign of reduced quality, while others accept variances, especially if they want a natural product:

“Especially loyal customers who buy the product regularly will notice. And some understand that there are simply natural fluctuations, and others [. . .] don’t understand. They think we’ve done something to the quality [. . .]” (E7, p. 8)

The experts report a generally low food literacy from consumers; this influences how they talk about processing, e.g., it would be better to talk about vitamin C than ascorbic acid. The experts describe challenges in adequately presenting information about the product and process quality; too much information might be overwhelming, and it is better to concentrate on key characteristics. The experts see a potential to use company websites for more neutral and transparent information, e.g., presenting a live stream of the production process.

The experts report that only a few consumers ask questions about processing techniques and more on the nutritional value, allergens and gluten or alcoholic content, additives, the origin of the raw material, the packaging material and if the juice and/or packaging is vegan. Some experts report irritation about the nature of consumer enquiries, e.g., the question about gluten content. However, they do not blame the consumer, because of the complexity of food technology. One expert describes guided tours as an efficient tool to raise interest and knowledge of food processing. The experts would like the consumers to know about the difference between FC juice, NFC juice and nectar; that organic does not mean 100% free from pesticide residues due to ubiquitous contaminations, the region of origin of the raw material and the history of the company that processes the juice.

4.5. Further Aspects

4.5.1. Raw Material

The experts report the high relevance of the raw material for the quality of the final juice and one expert refers to the raw material in their guideline for good food processing:

“Always make sure that the raw materials you use are flawless, that they are certified organic.” (E4, p. 9)

They describe the purchase of only certain cultivars as one strategy to achieve high quality. They find the purchase of high-quality raw material challenging, especially for large

companies that need high amounts of fruit and vegetables. They expect this to become even more challenging in the future due to climate change:

“We really have to start thinking about climate change, about increasing desertification and droughts. We are already noticing all this.” (E6, p. 10)

4.5.2. Guidelines

The experts describe the German fruit juice regulation (FrSaftErfrischGetrTeeV) as a base for both organic and non-organic juices and they find further details in the AIJN guidelines. Some of the experts report that this guideline already leads to natural and careful processing.

The experts assess the EU organic production regulation differently. Negative effects of the regulation are the higher workload due to traceability and the ban of pea protein for clearing making animal-based gelatine necessary:

“That’s why it’s such a pity that pea protein still hasn’t made it. [. . .] it was just bad luck at the time that pea protein came out shortly after the organic regulation.” (E5, p. 13, 14)

One expert considers the EU organic production regulation to be incomplete; its gaps would be filled by the organic farming associations. Besides these negative aspects of the EU organic production regulation, the experts positively mention that the strictness of the regulation makes organic juice processing quite simple, and one expert proposes even to further limit the permitted non-organic ingredients in processed organic foods. This case is regulated by article 30 (5); a maximum of 5% of the ingredients in processed organic food may come from conventional production, and only if these ingredients are listed in the respective Annex of the regulation.

Some experts prefer working with their own quality standards that are “always over and above the guidelines” (E9, p. 21). Practical examples are the reduction of reuse and using less water than required for the dilution of fruit juice concentrate.

4.5.3. Requirements of the Food Trade

The experts report that the food traders can set the prices and that these support the tendency to make the juice producers exchangeable: food traders would prefer every juice producer to make the same products. The food traders do not support lactic-acid fermented juices and instead, they demand the production of cheap nectars. Regarding production standards, some food traders require the IFS Food certificate from processors.

5. Discussion

5.1. Quality of Organic Juice Processing in General

In line with [10], the experts report that processing should be value preserving, e.g., with low temperature. They describe organic processing with aspects we can find in the principle of naturalness and authenticity and include also environmental aspects such as food miles [46]. They also include aspects of working safety and fairness in their perception. Based on the IFOAM principles and further guidelines for organic food production, Nielsen [7] describes this approach as carefulness towards the product, the environment and the people. Carefulness towards the people is important especially for juices made from raw materials from the so-called Global South (see [74]) because of the often precarious working conditions in the growing countries [75]. To the best of our knowledge, research on the social dimension of organic juice processing is scarce. We found only two more studies on this topic: One study performed in a citrus-producing area in Spain found no benefit in social sustainability after conversion to organic [76] while another study performed in Kenya found certified organic farms to have better support and training for their workers [77]. Research on the social hot spots of food production can help identify relevant problems. For example, Du et al. [78] identified health and safety, labour rights and decent work as the most critical aspects for the case of sugar cane production in

Brazil. We propose to extend the research, e.g., using Social Life Cycle Assessment (S-LCA) tools, to find out more about the social sustainability of organic juices [79,80].

The experts' definition of gentle processing is mostly in line with the definition of careful processing by the experts from Kretzschmar and Schmid [11], who meant "the maximum to keep the important compounds and [. . .] to avoid undesired compounds or nutritional losses" (ibid, p. 113). Only one expert added that handmade, local processing can be seen as its own type of gentleness.

Like Gallmann [10] proposes, the experts' quality perception included not only single processes but the whole production chain. Carefulness starts with the growth of the raw material, so there is a need for good contact with the farmers. The experts consider this as an aspect of sustainability and a way to face the challenges of climate change and natural variances.

Variations occur naturally with juice [44] and the possibilities for food standardisation are more sharply limited in the organic sector [12]. In addition, the greater fluctuations in harvest volumes for organic products [45] can limit opportunities to compensate for variations. Most of our experts proposed to accept natural variances because they belong to a natural product and every form of standardisation (blending, producing juice from concentrate) leads to product damage. Instead, the experts propose to communicate the naturalness of variances to consumers. Based on our interviews and the results from Seidel and Kretzschmar [12], we consider adding the handling of natural variances as a further key issue for organic fruit and vegetable processing regarding the principle of naturalness and authenticity (see Table 1) [46]. More research is needed about the stabilization of harvests in organic farming, e.g., with better pest control, optimal timing of fertilisation and adapted plant breeding [45,81].

Food miles were an important topic for process quality from the experts' perspective, in line with Leskinen and Särkkä-Tirkkonen [46]. They assess short food miles and local production as ways to support the local area and environmentally friendly production. The problem with local cultivation is that it is only possible in an environmentally friendly way with varieties that are suitable for the location. Species that are not suited to the location require the use of energy-intensive techniques such as greenhouses [2]. Therefore, exotic raw materials sometimes have to be transported from far away. In this case, some of our experts see reducing food miles as a legitimate reason to use FC juice, just like the organic farming association Naturland [60] p. 6, while for others, the greater change brought about by the concentration process is seen as incompatible with organic quality.

5.2. Assessment of Specific Processing Techniques for Organic Juice Processing

Regarding specific processing technologies, the experts named problematic areas similar to Leskinen and Särkkä-Tirkkonen [46]. However, they were open to discussing techniques that are associated with greater environmental friendliness, such as using enzymes to increase juice production and reduce waste or FC juice. The possible benefits of FC juice regarding food miles are presented above, and the experts also report FC juice being less expensive than NFC juice. This can be explained by more efficient transportation and packaging for FC juice [82]. But the experts also describe the production of FC juice as more complicated and error-prone than the simple process of NFC juice. Fruit juices are among the most frequently adulterated foods and are hard to protect due to natural variances of the raw material [83], so the desire for procedures that are less prone to deviations in product quality is understandable. Besides the question of using or not using FC juice, most of the experts preferred cloudy organic juices but did not reject clear juices in general. The question of whether to clarify organic juice or not is also still unclear at the level of the organic farming associations (see above) and remains an area to discuss for organic food. Cloudy juice has higher amounts of beneficial ingredients [37], so it would meet the consumer expectation of organic foods to be healthier [84]. Also, cloudy juice can be interpreted as more natural because it contains more of the original ingredients of the raw material and has been produced with fewer processing steps [85].

The experts raised and discussed the topic of packaging in the context of environmental protection. They reported that this topic is also important for consumers. The organic farming associations already address this issue, with some having detailed guidelines for the packaging of certain products [55] (pp. 103–108), [56] p. 5, [58] p. 12, [59] p. 9, [86] (pp. 119–122, 125), [87] p. 25, [88] p. 8, [89] p. 13, [90] p. 30. In contrast, the EU organic production regulation addresses packaging only in terms of food safety [53] p. 31. A stronger regulation of packaging within the EU organic production regulation could ensure greater uniformity and would do justice to the high importance of this issue for processors and consumers. On the other hand, the current regulation gives processors leeway to use the packaging they consider most appropriate. In doing so, they can rely on studies that analyse and compare the environmental impact of different packaging (e.g., [48]).

5.3. Product Quality of Organic Juice

The optimal flavour of juice depends on the ripening grade of the raw material [33]. The optimum degree of ripeness is determined by the sugar–acid ratio which the experts describe as a key indicator of product quality that they use in practice. Since raw produce is perishable, it is important to process it quickly. Plant protection products can reduce post-harvest losses, but their type and quantity is strictly limited in organic farming [81,91]. Sufficient quantities of raw materials of the desired quality must be available at the right time for processing. The experts describe climate change as a challenge for this. The literature describes both possible positive and negative consequences of climate change on the cultivation of fruit and vegetables (e.g., changes in taste and appearance) [92]. Changes in the composition of raw materials also affect the taste of juice. Manufacturers could respond to this with greater standardisation. However, as natural products are desired, the changes are perhaps inevitable and remain so. As in the case of passing on natural variations to the juice, an attempt could be made to increase consumer acceptance of climate change-induced effects on organic food quality by providing information accordingly.

5.4. Flow of Information between Producer and Consumer

The experts reported challenges in communication with the consumer because consumers would be less interested in technology than in the nutritional quality of the juice or suitability to a certain diet. Hüppe and Zander [85] also found a lack of knowledge about food technology in their focus groups. Consumers are affected by framing in their perception of food processing [93]. Pictures of idyllic production might be misleading, as one of the experts points out, and it is better to use neutral information. This might increase trust in food production and the organic food market [94,95] and fulfil the need for transparency [96] which is especially high for consumers that are sensitive towards sustainability [97]. Information on processing should be carried out with consumer-adequate language [98] (p. 117), [98] (pp. 41–50), as the interviewed experts already do in the case of ascorbic acid.

Some of the experts would like the consumers to know that FC juice is more sustainable when coming from exotic raw materials. This might be challenging because, in the German market, NFC juice is more often labelled with claims of sustainability than FC juice, as Klink et al. found in a market study from 2014 [99]. In general, they found only relatively few juices with information on environmental (e.g., organic label) or social sustainability (e.g., fair trade label), so consumers may not be aware of these topics. However, this could have changed in the meantime due to the increased demand for organic and fair-trade juice. A current market survey could provide new insights here.

5.5. Further Aspects

The experts' understanding of the processing quality of organic juice includes not only the EU organic production regulation but also aspects of the guidelines from the organic farming associations (e.g., preference for cloudy juice, environmentally friendly packaging), even if none of the SMEs held a certificate from an organic farming association

at the time of the interviews. While they follow all relevant guidelines, they also practice their own quality standard higher than the basic regulations. This was also reported by the experts questioned by Seidel and Kretzschmar [12]. Practitioners are relevant experts for the future development of organic food processing and therefore should be included in future research.

The experts report how the power of the food trade influences their work. Processors must respond to the demands of the trade [2]. Those power imbalances can lead to unfair trading practices (UTP) [100] (pp. 22–23), [101] p. 14. These can be prevented by long-lived and personal relationships [101] (pp. 10, 15). Further research into the cooperation between processors and traders seems to be useful to investigate the topic of UTP in more detail.

The interviews show that the interviewed processors associate organic processing with care for the product, people and the environment. There are tensions between these aspects of care in organic juice production, especially between care for the product and care for the environment. In practice, a trade-off takes place in the choice of technology. The experts understand care as relevant throughout the food chain. The assumed demand of consumers and the power of the trade influence the type of processing. The difficulties in communicating with consumers mentioned by the experts could be countered by more neutral information in an appropriate language.

6. Conclusions

In this study, we investigated the understanding of processing quality from the perspective of processors. Our findings show that the experts include aspects of organic food processing that go beyond the basic regulations laid down in the EU organic production regulation in their quality perception. The experts stress the importance of environmental sustainability for organic juice. Some describe a conflict between care for the product and care for the environment, especially in the case of juice made from concentrate. A discussion between different stakeholders from the organic sector about the weighting of individual aspects of organic processing quality could contribute to solutions here. The standards of the growers' associations already provide detailed information on processing in some cases, and the standard-setters can thus make a valuable contribution to the development of the field of organic processing quality. The EU organic production regulation could undergo further development in this respect and take up further aspects that have not been included so far but are already advocated by the practitioners in our study.

Further research is needed to find processing methods that are careful of the product, the environment and the people. Evaluation methods also need to be developed to assess the extent to which methods are achieving these goals. Care for the product is achieved primarily through modern technology. Supply chains, supplier relationships and occupational safety in the company are particularly important to achieve care for the environment and for people.

The experts in this study prefer low-processed juices that reflect the natural variations of the raw material. They describe the placement of these products as challenging, in part because consumers expect standardised products and interpret fluctuations as a lack of quality. Increasing consumer knowledge about juice production could help to increase the acceptance of less processed products. Educational institutions could develop offers for this purpose.

Overall, our study shows that processors are relevant partners for the further development of organic processing. They have a clear and differentiated view of organic processing and know the challenges of translating the standards into practice. We therefore suggest the inclusion of processors in further research in this area in order not to neglect this valuable perspective, and that they also be engaged in the context of regulatory development processes.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/foods12020377/s1>.

Author Contributions: Conceptualization, L.M.B. and C.S.; methodology, L.M.B.; formal analysis, L.M.B.; investigation, L.M.B.; data curation, L.M.B.; writing—original draft preparation, L.M.B.; writing—review and editing, L.M.B.; C.S. and C.H.; visualization, L.M.B.; supervision, C.S. and C.H.; project administration, L.M.B. and C.S.; funding acquisition, C.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research is part of the CORE organic project ProOrg. This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696231 and transnational funding bodies, being partners of the H2020 ERA-net project, CORE Organic Cofund, and the cofund from the European Commission. This research was also funded by funds of the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) based on a decision of the parliament of the Federal Republic of Germany via the Federal Office for Agriculture and Food (BLE) under the Federal Programme for Ecological Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture. The latter also funded the APC. The work of Lisa Marie Borghoff is additionally funded by the Werner-und-Elisabeth-Kollath-Stiftung for the promotion of scientific nutrition and health research.

Institutional Review Board Statement: The self-assessment of the ethics committee of the University of Kassel, Germany, showed that an official application was not necessary.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy reasons.

Acknowledgments: We highly appreciate the support of the students Tobias Beine, Franziska Jammerthal, Sarah Kugler, Lynn Marthe Garbers, Theresa Usler and one anonymous student for their participation in the pretests of the interview guideline and the development of the code system. We also highly appreciate the support of the Open Access Publication Fund of the Justus Liebig University Giessen.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

References

- Levidow, L.; Birch, K.; Papaioannou, T. Divergent Paradigms of European Agro-Food Innovation. *Sci. Technol. Hum. Values* **2013**, *38*, 94–125. [[CrossRef](#)]
- Rausser, G.; Sexton, S.; Zilbermann, D. The Economics of the Naturalist Food Paradigm. *Annu. Rev. Resour. Econ.* **2019**, *11*, 217–236. [[CrossRef](#)]
- Kahl, J.; van der Burgt, G.J.; Kusche, D.; Bügel, S.; Busscher, N.; Hallmann, E.; Kretzschmar, U.; Ploeger, A.; Rembiałkowska, E.; Huber, M. Organic Food Claims in Europe. *Food Technol.* **2010**, *64*, 38–46.
- Kahl, J.; Zalecka, A.; Ploeger, A.; Bügel, S.; Huber, M. Functional Food and Organic Food are Competing Rather than Supporting Concepts in Europe. *Agriculture* **2012**, *2*, 316–324. [[CrossRef](#)]
- Kahl, J.; Alborzi, F.; Beck, A.; Bügel, S.; Busscher, N.; Geier, U.; Matt, D.; Meischner, T.; Paoletti, F.; Pehme, S.; et al. Organic food processing: A framework for concept, starting definitions and evaluation. *J. Sci. Food Agric.* **2014**, *94*, 2582–2594. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Luttikholt, L. Principles of organic agriculture as formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements. *NJAS Wagening. J. Life Sci.* **2007**, *54*, 347–360. [[CrossRef](#)]
- Nielsen, T. Minimal and Careful Processing. In *Underlying Principles in Organic and “Low-Input Food” Processing: Literature Survey*; Schmid, O., Beck, A., Kretzschmar, U., Eds.; Research Institute of Organic Agriculture FiBL: Frick, Switzerland, 2004; pp. 36–38. ISBN 3-906081-58-3.
- Floros, J.D.; Newsome, R.; Fisher, W.; Barbosa-Cánovas, G.V.; Chen, H.; Dunne, C.P.; German, J.B.; Hall, R.L.; Heldman, D.R.; Karwe, M.V.; et al. Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology: An IFT Scientific Review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **2010**, *9*, 572–599. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Schmid, O.; Beck, A. Underlying concepts: Development of organic agriculture and organic food processing. In *Underlying Principles in Organic and “Low-Input Food” Processing: Literature Survey*; Schmid, O., Beck, A., Kretzschmar, U., Eds.; Research Institute of Organic Agriculture FiBL: Frick, Switzerland, 2004; pp. 17–22. ISBN 3-906081-58-3.
- Gallmann, P. All Natural and Convenience Products: A Contradiction? The Impact of Food Technology. In Proceedings of the 1st International Seminar “Organic Food Processing” IFOAM Pre-Conference, Bonn, Germany, 27 August 2000; pp. 15–24.

11. Kretzschmar, U.; Schmid, O. Quality and safety aspects of organic and low-input food processing: Results of a Delphi survey from an expert consultation in 13 European countries. *NJAS Wagening. J. Life Sci.* **2011**, *58*, 111–116. [CrossRef]
12. Seidel, K.; Kretzschmar, U. Quality Aspects of Processed Organic Baby Food: Results of a Case Study from an Expert Consultation in the Baby Food Industry in 10 European Countries, Frick, Switzerland. 2008. Available online: <https://orgprints.org/13554/> (accessed on 26 February 2021).
13. Ilbery, B.; Kneafsey, M. Producer constructions of quality in regional speciality food production: A case study from south west England. *J. Rural. Stud.* **2000**, *16*, 217–230. [CrossRef]
14. Kamrath, C.; Wesana, J.; Bröring, S.; de Steur, H. What Do We Know About Chain Actors' Evaluation of New Food Technologies? A Systematic Review of Consumer and Farmer Studies. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **2019**, *18*, 798–816. [CrossRef] [PubMed]
15. Górka-Warszewicz, H.; Żakowska-Biemans, S.; Stangierska, D.; Świątkowska, M.; Bobola, A.; Szlachciuk, J.; Czacotko, M.; Krajewski, K.; Świsłak, E. Factors Limiting the Development of the Organic Food Sector—Perspective of Processors, Distributors, and Retailers. *Agriculture* **2021**, *11*, 882. [CrossRef]
16. Statista. Pro-Kopf-Konsum von Fruchtsaft und -nektar in Deutschland in den Jahren 1950 bis 2020 (in Liter). 2021. Available online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76851/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-fruchtsaft-in-deutschland-seit-2000/> (accessed on 28 June 2022).
17. Statista. Saft Österreich. Available online: <https://de.statista.com/outlook/cmo/alkoholfreie-getraenke/saft/oesterreich> (accessed on 19 December 2022).
18. Statista. Pro-Kopf-Konsum von Gemüsesaft und -nektar in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2021. Available online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167150/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-gemuessesaft-in-deutschland-seit-2002/> (accessed on 19 December 2022).
19. GfK. Informationen zum Getränkemarkt: Erstellt für den Verband der deutschen Fruchtsaftindustrie e.V. Basis: GfK Consumer Panel + Jahr 2017, 2018. Available online: https://www.proorgproject.com/_files/ugd/88a346_e6a0f70dee39428c8dd1ba39f5f86fb3.pdf (accessed on 10 January 2023).
20. TransFair. Absatz von Fruchtsaft mit Fairtrade-Siegel in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2021 (in 1.000 Litern): Statista. Available online: <https://de-statista-com.ezproxy.fh-muenster.de/statistik/daten/studie/171730/umfrage/absatz-von-fruchtsaft-mit-fairtrade-siegel-seit-2005/> (accessed on 30 December 2022).
21. Statista. Pro-Kopf-Konsum von Fruchtsaft und Fruchtnektar in Ausgewählten Ländern Weltweit in den Jahren 2020 und 2021 (in Liter). Available online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/6190/umfrage/internationaler-pro-kopf-verbrauch-von-fruchtsaefen/> (accessed on 19 December 2022).
22. Statista. Saft Deutschland. Available online: <https://de.statista.com/outlook/cmo/alkoholfreie-getraenke/saft/deutschland> (accessed on 19 December 2022).
23. Ho, K.K.; Ferruzzi, M.G.; Wightman, J.D. Potential health benefits of (poly)phenols derived from fruit and 100% fruit juice. *Nutr. Rev.* **2019**, *78*, 145–174. [CrossRef]
24. Rodríguez-Amaya, D.B.; Amaya-Farfan, J. Nutritional and Functional Attributes of Fruit Products. In *Fruit Preservation: Novel and Conventional Technologies*; Rosenthal, A., Deliza, R., Welti-Chanes, J., Barbosa-Cánovas, G.V., Eds.; Springer: New York, NY, USA, 2018; pp. 45–66. ISBN 978-1-4939-3311-2.
25. Tkesheliadze, E.; Gagelidze, T.; Sadunishvili, T.; Herzig, C. Fermentation of apple juice using selected autochthonous lactic acid bacteria. *Ukr. Food J.* **2022**, *11*, 52–63. [CrossRef]
26. Ruxton, C.H.S.; Derbyshire, E.; Sievenpiper, J.L. Pure 100% fruit juices—More than just a source of free sugars? A review of the evidence of their effect on risk of cardiovascular disease, type 2 diabetes and obesity. *Nutr. Bull.* **2021**, *46*, 415–431. [CrossRef]
27. Benton, D.; Young, H.A. Role of fruit juice in achieving the 5-a-day recommendation for fruit and vegetable intake. *Nutr. Rev.* **2019**, *11*, 829–843. [CrossRef]
28. Barry, G.H.; Castle, W.S.; Davies, F.S.; Littell, R.C. Variability in Juice Quality of 'Valencia' Sweet Orange and Sample Size Estimation for Juice Quality Experiments. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* **2003**, *128*, 803–808. [CrossRef]
29. Pyo, Y.-H.; Jin, Y.-J.; Hwang, J.-Y. Comparison of the effects of blending and juicing on the phytochemicals contents and antioxidant capacity of typical Korean kernel fruit juices. *Prev. Nutr. Food Sci.* **2014**, *19*, 108–114. [CrossRef]
30. Rocchetti, G.; Senizza, B.; Zengin, G.; Bonini, P.; Bontempo, L.; Camin, F.; Trevisan, M.; Lucini, L. The Hierarchical Contribution of Organic vs. Conventional Farming, Cultivar, and Terroir on Untargeted Metabolomics Phytochemical Profile and Functional Traits of Tomato Fruits. *Front. Plant Sci.* **2022**, *13*, 856513. [CrossRef]
31. Yu, X.; Guo, L.; Jiang, G.; Song, Y.; Muminov, M.A. Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security. *Acta Ecol. Sin.* **2018**, *38*, 53–60. [CrossRef]
32. Kazimierczak, R.; Średnicka-Tober, D.; Golba, J.; Nowacka, A.; Hołodyńska-Kulas, A.; Kopczyńska, K.; Góralska-Walczak, R.; Gnusowski, B. Evaluation of Pesticide Residues Occurrence in Random Samples of Organic Fruits and Vegetables Marketed in Poland. *Foods* **2022**, *11*, 1963. [CrossRef]
33. Milić, D.; Bulatović, M.L.; Kalanović Bulatović, B.; Milovančević, Z. Raw Material Requirements Planning in Fruit Juice Production. *Econ. Agric.* **2016**, *63*, 1395–1402. [CrossRef]
34. Kilcast, D.; Subramaniam, P. *Food and Beverage Stability and Shelf Life*; Kilcast, D., Subramaniam, P., Eds.; Elsevier Science & Technology: Cambridge, UK, 2011; ISBN 9780857092540.

35. Adnan, A.; Mushtaq, M.; Islam, T. Fruit Juice Concentrates. In *Fruit Juices: Extraction, Composition, Quality and Analysis*; Rajauria, G., Ed.; Elsevier Science: Saint Louis, MO, USA, 2017; pp. 217–240. ISBN 978-0-12-802230-6.
36. Mastello, R.B.; Janzantti, N.S.; Monteiro, M. Volatile and odoriferous compounds changes during frozen concentrated orange juice processing. *Food Res. Int.* **2015**, *77*, 591–598. [[CrossRef](#)]
37. Vallée Marcotte, B.; Verheyde, M.; Pomerleau, S.; Doyen, A.; Couillard, C. Health Benefits of Apple Juice Consumption: A Review of Interventional Trials on Humans. *Nutrients* **2022**, *14*, 821. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Aguiló-Aguayo, I.; Viñas, I.; Plaza, L.; Bobo, G.; Abadias, M. Pome Fruit Juices. In *Innovative Technologies in Beverage Processing*; Aguiló-Aguayo, I., Plaza, L., Eds.; Wiley Blackwell: Chichester, UK, 2017; pp. 3–25. ISBN 9781118929346.
39. Petruzzi, L.; Campaniello, D.; Speranza, B.; Corbo, M.R.; Sinigaglia, M.; Bevilacqua, A. Thermal Treatments for Fruit and Vegetable Juices and Beverages: A Literature Overview. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **2017**, *16*, 668–691. [[CrossRef](#)]
40. Rodrigues, D.M.; Veríssimo, B.V.E.; Pinheiro, A.C.M.; de Souza, V.R. Drivers of liking by TDS and acceptance of orange juice subject to different preservation processes. *J. Food Process. Preserv.* **2018**, *42*, e13639. [[CrossRef](#)]
41. Chaves, A.; Zaritzky, N. Cooling and Freezing of Fruits and Fruit Products. In *Fruit Preservation: Novel and Conventional Technologies*; Rosenthal, A., Deliza, R., Welti-Chanes, J., Barbosa-Cánovas, G.V., Eds.; Springer: New York, NY, USA, 2018; pp. 127–180. ISBN 978-1-4939-3311-2.
42. van der Spiegel, M.; Luning, P.; Ziggers, G.; Jongen, W. Towards a conceptual model to measure effectiveness of food quality systems. *Trends Food Sci. Technol.* **2003**, *14*, 424–431. [[CrossRef](#)]
43. Riddick, F.; Wallace, E.; Davis, J. Managing Risks Due to Ingredient Variability in Food Production. *J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol.* **2016**, *121*, 17–32. [[CrossRef](#)]
44. Esmaeili, S.; Hastings, A.; Abbott, K.; Machta, J.; Nareddy, V.R. Density dependent Resource Budget Model for alternate bearing. *J. Theor. Biol.* **2021**, *509*, 110498. [[CrossRef](#)]
45. Knapp, S.; van der Heijden, M.G.A. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nat. Commun.* **2018**, *9*, 3632. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Leskinen, M.; Särkkä-Tirkkonen, M. Underlying principles and actual problems for the processing of organic vegetable/fruit products. In *Underlying Principles in Organic and “Low-Input Food” Processing: Literature Survey*; Schmid, O., Beck, A., Kretzschmar, U., Eds.; Research Institute of Organic Agriculture FiBL: Frick, Switzerland, 2004; pp. 54–59. ISBN 3-906081-58-3.
47. van der Goot, A.J.; Pelgrom, P.J.; Berghout, J.A.; Geerts, M.E.; Jankowiak, L.; Hardt, N.A.; Keijer, J.; Schutyser, M.A.; Nikiforidis, C.V.; Boom, R.M. Concepts for further sustainable production of foods. *J. Food Eng.* **2016**, *168*, 42–51. [[CrossRef](#)]
48. Stramarkou, M.; Boukouvalas, C.; Panagotia, E.; Karalekas, D.; Krokida, M. Comparative Life Cycle Assessment of Polyethylene Terephthalate (PET) and Multilayer Tetra Pak Juice Packaging Systems. *CET J. Chem. Eng. Trans.* **2021**, *87*, 103–108.
49. Cheng, J.; Wang, Q.; Yu, J. Life cycle assessment of concentrated apple juice production in China: Mitigation options to reduce the environmental burden. *Sustain. Prod. Consum.* **2022**, *32*, 15–26. [[CrossRef](#)]
50. Mariana, O.-S.; Alzate, C.; Ariel, C. Comparative environmental life cycle assessment of orange peel waste in present productive chains. *J. Clean. Prod.* **2021**, *322*, 128814. [[CrossRef](#)]
51. Aganovic, K.; Smetana, S.; Grauwet, T.; Toepfl, S.; Mathys, A.; van Loey, A.; Heinz, V. Pilot scale thermal and alternative pasteurization of tomato and watermelon juice: An energy comparison and life cycle assessment. *J. Clean. Prod.* **2017**, *141*, 514–525. [[CrossRef](#)]
52. Dwivedi, P.; Spreen, T.; Goodrich-Schneider, R. Global warming impact of Florida’s Not-From-Concentrate (NFC) orange juice. *Agric. Syst.* **2012**, *108*, 104–111. [[CrossRef](#)]
53. Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on Organic Production and Labelling of Organic Products and Repealing Council Regulation (EC) No 834/2007: (EC) No 2018/848. 2018. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848> (accessed on 8 January 2023).
54. Bio Austria. *Richtlinien für die Produktion: Fassung Oktober 2022*. 2022. Available online: <https://www.bio-austria.at/app/uploads/2022/10/produktionsrichtlinien-2022oktober-web.pdf> (accessed on 6 December 2022).
55. Demeter e.V. Richtlinien 2022: Erzeugung und Verarbeitung; Richtlinien für die Zertifizierung “demeter” und “biodynamisch”; Darmstadt, Germany. 2022. Available online: https://www.demeter.de/sites/default/files/richtlinien/richtlinien_gesamt.pdf (accessed on 14 January 2022).
56. Biokreis e.V. Bioland-Verarbeitungsrichtlinien: Gemüse und Obst: Fassung vom 24.11.2020. 2020. Available online: https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien_fuer_Erzeuger_und_Hersteller/Gemuese_und_Obst_24.11.2020.pdf (accessed on 5 August 2021).
57. Biokreis e.V. Richtlinie für Obst und Gemüse; 2015. Available online: <https://www.biokreis.de/verarbeitung-handel/richtlinien/> (accessed on 21 February 2022).
58. Biopark e.V. *BIOPARK Verarbeiterrichtlinie: Richtlinien für die Verarbeitung von Erzeugnissen aus Ökologischem Landbau*. Stand: September 2016. 2016. Available online: https://biopark.de/wp-content/uploads/2021/07/Verarbeiter_Richtlinien.pdf (accessed on 14 January 2022).
59. Gäa e.V. Gäa-Richtlinien Verarbeitung; Stand: 07/2014; Dresden. 2014. Available online: <https://www.gaea.de/assets/pdf/richtlinienV.pdf> (accessed on 22 March 2021).

60. Naturland e.V. *Naturland-Richtlinien Verarbeitung: Ergänzung für Gemüse und Obst Sowie Gewürze und Kräuter*. Stand 06/2021. 2021. Available online: https://www.naturland.de/images/01_naturland/documents/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_Gemüse-Obst.pdf (accessed on 23 March 2022).
61. Knudsen, M.T.; Fonseca de Almeida, G.; Langer, V.; Santiago de Abreu, L.; Halberg, N. Environmental assessment of organic juice imported to Denmark: A case study on oranges (*Citrus sinensis*) from Brazil. *Org. Agric.* **2011**, *1*, 167–185. [\[CrossRef\]](#)
62. Beccali, M.; Cellura, M.; Iudicello, M.; Mistretta, M. Life cycle assessment of Italian citrus-based products. Sensitivity analysis and improvement scenarios. *J. Environ. Manage.* **2010**, *91*, 1415–1428. [\[CrossRef\]](#)
63. Kumar, S. Role of enzymes in fruit juice processing and its quality enhancement. *Adv. Appl. Sci. Res.* **2015**, *6*, 114–124.
64. Sharma, H.P.; Patel, H.; Sugandha. Enzymatic added extraction and clarification of fruit juices-A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **2017**, *57*, 1215–1227. [\[CrossRef\]](#)
65. Bitsch, V. Qualitative Research: A Grounded Theory Example and Evaluation Criteria. *J. Agribus.* **2005**, *23*, 75–91. [\[CrossRef\]](#)
66. Galletta, A. *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond: From Research Design to Analysis and Publication*; New York University Press: New York, NY, USA, 2013; ISBN 9780814732953.
67. Adams, W.C. Conducting Semi-Structured Interviews. In *Handbook of Practical Program Evaluation*, 4th ed.; Newcomer, K.E., Hatry, H.P., Wholey, J.S., Eds.; Jossey-Bass: San Francisco, CA, USA, 2015; pp. 492–505. ISBN 9781119171386.
68. Dresing, T.; Pehl, T. *Manual (on) Transcription: Transcription Conventions, Software Guides and Practical Hints for Qualitative Researchers*, 3rd ed.; Self-Published: Marburg, Germany, 2015.
69. Commission Recommendation of 6 May 2003 Concerning the Definition of Micro, Small and Medium-Sized Enterprises: EC No 361/2003. 2003. Available online: <http://data.europa.eu/eli/reco/2003/361/oj> (accessed on 9 March 2021).
70. Stracke, S.; Homann, B. Branchenanalyse Getränkeindustrie: Marktentwicklung und Beschäftigung in der Brauwirtschaft, Erfrischungsgetränke- und Mineralbrunnenindustrie. Study Nr. 368, Oktober 2017. 2014. Available online: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_368.pdf (accessed on 19 December 2022).
71. Kuckartz, U. Qualitative Text Analysis: A Systematic Approach. In *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*; Kaiser, G., Presmeg, N., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2019; pp. 181–197. ISBN 978-3-030-15635-0.
72. Guest, G.; MacQueen, K.M.; Namey, E.E. *Applied Thematic Analysis*; Sage: Los Angeles, CA, USA; London, UK; New Delhi, India; Singapore; Washington, DC, USA, 2012; ISBN 978-1-4129-7167-6.
73. Plieninger, T.; Levers, C.; Mantel, M.; Costa, A.; Schaich, H.; Kuemmerle, T. Patterns and drivers of scattered tree loss in agricultural landscapes: Orchard meadows in Germany (1968–2009). *PLoS ONE* **2015**, *10*, e0126178. [\[CrossRef\]](#)
74. Schneider, N. Between Promise and Skepticism: The Global South and Our Role as Engaged Intellectuals. *Glob. South* **2017**, *11*, 18–38. [\[CrossRef\]](#)
75. Christian Initiative Romero e.V. *Ausgepresst: Hinter den Kulissen der Saftindustrie*, Münster. 2018. Available online: <https://www.ci-romero.de/produkt/studie-ausgepresst-hinter-den-kulissen-der-saftindustrie/> (accessed on 25 March 2022).
76. Torres, J.; Valera, D.; Belmonte, L.; Herrero-Sánchez, C. Economic and Social Sustainability through Organic Agriculture: Study of the Restructuring of the Citrus Sector in the “Bajo Andarax” District (Spain). *Sustainability* **2016**, *8*, 918. [\[CrossRef\]](#)
77. Kamau, J.W.; Schader, C.; Biber-Freudenberger, L.; Stellmacher, T.; Amudavi, D.M.; Landert, J.; Blockeel, J.; Whitney, C.; Borgemeister, C. A holistic sustainability assessment of organic (certified and non-certified) and non-organic smallholder farms in Kenya. *Environ. Dev. Sustain.* **2021**, *24*, 6984–7021. [\[CrossRef\]](#)
78. Du, C.; Ugya, C.; Freire, F.; Dias, L.C.; Clift, R. Enriching the results of screening social life cycle assessment using content analysis: A case study of sugarcane in Brazil. *Int. J. Life Cycle Assess.* **2019**, *24*, 781–793. [\[CrossRef\]](#)
79. Benoit-Norris, C.; Cavan, D.A.; Norris, G. Identifying Social Impacts in Product Supply Chains: Overview and Application of the Social Hotspot Database. *Sustainability* **2012**, *4*, 1946–1965. [\[CrossRef\]](#)
80. Smith, J.; Barling, D. Social impacts and life cycle assessment: Proposals for methodological development for SMEs in the European food and drink sector. *Int. J. Life Cycle Assess.* **2014**, *19*, 944–949. [\[CrossRef\]](#)
81. Rajestary, R.; Landi, L.; Romanazzi, G. Chitosan and postharvest decay of fresh fruit: Meta-analysis of disease control and antimicrobial and eliciting activities. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **2021**, *20*, 563–582. [\[CrossRef\]](#)
82. Khanali, M.; Kokei, D.; Aghbashlo, M.; Nasab, F.K.; Hosseinzadeh-Bandbafha, H.; Tabatabaei, M. Energy flow modeling and life cycle assessment of apple juice production: Recommendations for renewable energies implementation and climate change mitigation. *J. Clean. Prod.* **2020**, *246*, 118997. [\[CrossRef\]](#)
83. Dasenaki, M.E.; Thomaidis, N.S. Quality and Authenticity Control of Fruit Juices-A Review. *Molecules* **2019**, *24*, 1014. [\[CrossRef\]](#)
84. Rizzo, G.; Borrello, M.; Dara Guccione, G.; Schifani, G.; Cembalo, L. Organic Food Consumption: The Relevance of the Health Attribute. *Sustainability* **2020**, *12*, 595. [\[CrossRef\]](#)
85. Hüppe, R.; Zander, K. Consumer Perspectives on Processing Technologies for Organic Food. *Foods* **2021**, *10*, 1212. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
86. Demeter International e.V. *International Standard for the use and Certification of Demeter: Production, Processing and Labelling*; Darmstadt, Germany. 2021. Available online: <https://www.demeter.net/certification/standards#> (accessed on 22 March 2021).
87. Ecoland e.V. *Richtlinien Erzeugung und Verarbeitung*, Version 2011. Available online: https://ecoland.de/images/2021_11_02_Ecoland_Richtlinien.pdf (accessed on 14 January 2011).

88. Biokreis e.V. Richtlinien Verarbeitung Allgemein. 2021. Available online: <https://www.biokreis.de/wp-content/uploads/2021/10/Richtlinien-Verarbeitung-AUSDRUCK.pdf> (accessed on 23 March 2022).
89. Naturland e.V. Naturland-Richtlinien Verarbeitung. 2021. Available online: https://www.naturland.de/images/01_naturland/documents/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_gesamt.pdf (accessed on 23 March 2022).
90. Verbund Ökohöfe e.V. Richtlinien | Verbund Ökohöfe e. V.: | Umweltbewusst—Tiergerecht—Produktiv. Available online: <https://www.verbund-oekohoefe.de/richtlinien/> (accessed on 14 January 2022).
91. Commission Implementing Regulation (EU) 2021/1165 of 15 July 2021 Authorising Certain Products and Substances for Use in Organic Production and Establishing Their Lists. 2021. Available online: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/1165/oj (accessed on 8 January 2023).
92. Christopoulos, M.; Ouzounidou, G. Climate Change Effects on the Perceived and Nutritional Quality of Fruit and Vegetables. *J. Innov. Econ. Manag.* **2020**, *34*, 79–99. [CrossRef]
93. Siegrist, M.; Hartmann, C. Consumer acceptance of novel food technologies. *Nat. Food* **2020**, *1*, 343–350. [CrossRef]
94. Bornkessel, S.; Stübler, A.-S.; Massri, C.; Bennett, E.; Frazier, R.; Heinz, V.; Aganovic, K. “How Food is Made? Understanding Processed Food” Verbrauchernahe Darstellung von Technologien zur Verbesserung des Verständnisses der Lebensmittelverarbeitung. In Proceedings of the German Nutrition Society; Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Ed.; Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Bonn, Germany, 2021; p. 14, ISBN 978-3-88749-272-4.
95. Ladwein, R.; Sánchez Romero, A.M. The role of trust in the relationship between consumers, producers and retailers of organic food: A sector-based approach. *J. Retail. Consum. Serv.* **2021**, *60*, 102508. [CrossRef]
96. Nitzko, S. Consumer requirements for food product transparency. *Ernahr. Umsch.* **2019**, *66*, 198–203. [CrossRef]
97. Pozelli Sabio, R.; Spers, E.E. Consumers’ Expectations on Transparency of Sustainable Food Chains. *Front. Sustain. Food Syst.* **2022**, *6*, 853692. [CrossRef]
98. Engineering, and Medicine National Academies of Sciences. *Food Literacy: How do Communications and Marketing Impact Consumer Knowledge, Skills, and Behavior? Workshop Summary*; National Academies Press: Washington, DC, USA, 2016; ISBN 9780309391320.
99. Klink, J.; Langen, N.; Hecht, S.; Hartmann, M. Sustainability as Sales Argument in the Fruit Juice Industry?: An Analysis of On-Product Communication. *Int. J. Food Syst. Dyn.* **2014**, *5*, 144–158. [CrossRef]
100. Falkowski, J. The economic aspects of unfair trading practices: Measurement and indicators. In *Unfair Trading Practices in the Food Supply Chain: A Literature Review on Methodologies, Impacts and Regulatory Aspects*; Di Marcantonio, F., Ciaian, P., Eds.; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2017; pp. 20–38.
101. Sexton, R.J. Unfair trade practices in the food supply chain: Defining the problem and the policy issues. In *Unfair Trading Practices in the Food Supply Chain: A Literature Review on Methodologies, Impacts and Regulatory Aspects*; Di Marcantonio, F., Ciaian, P., Eds.; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2017; pp. 6–19.

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

4.2 Zusammenfassung der Erhebungen zur Designten Qualität

Zusammenfassend lässt sich folgendes festhalten: Produktübergreifend zeichnet sich das Verständnis von Verarbeitungsqualität bei den interviewten Verarbeiter*innen durch eine Reduktion der Eingriffstiefe aus. Eine der interviewten Personen beschreibt dies als „Quantum Satis“ (E4 in Borghoff, Strassner & Herzig, 2023a). Dieser Ausdruck wird im Lebensmittelrecht zur Beschreibung der Menge an Lebensmittelzusatzstoff verwendet, die im Sinne der guten Herstellungspraxis notwendig ist, um den gewünschten Effekt zu erzielen, ohne die Verbraucher*innen zu täuschen (Europäisches Parlament, 2008, S. 9). Eine Übertragung des Begriffes auf die Eingriffstiefe in das Produkt, also welches Ausmaß an Veränderung zulässig ist, erscheint stimmig, um das Qualitätsverständnis der interviewten Verarbeiter*innen zu erfassen.

Das Qualitätsverständnis der interviewten Verarbeiter*innen stimmt in vielen Punkten mit den Bioanbauverbänden überein und geht damit über die Vorgaben der EU-Öko-Verordnung hinaus. Abweichungen ergeben sich insbesondere, wenn von den Anbauverbänden eingeschränkte oder verbotene Verfahren eine bessere ökologische Performanz aufweisen.

Zwei für die Praxis bedeutsame Faktoren, die von den Interviewpartner*innen aufgeworfen wurden, sind das Ausmaß an Automatisierung in der Produktion und der Umgang mit natürlichen Schwankungen. Beide stellen eine Herausforderung für die Informationsweitergabe an die Kundschaft dar. Dies liegt nach Einschätzung der Interviewpartner*innen an mangelnder Kenntnis der Verbraucher*innen über Verarbeitung. Die interviewten Verarbeiter*innen gaben an, die Verarbeitung an diesen angenommenen Verbraucher*innenwünschen auszurichten, selbst wenn dies ihrem eigenen Qualitätsverständnis widerspricht. Der Automatisierungsgrad und der Umgang mit natürlichen Schwankungen zeigen sich als weitere wichtige Forschungsfelder bei der Verarbeitung von Biolebensmitteln.

5 Wahrgenommene Qualität

Die Untersuchung der Wahrgenommenen Qualität, also die Verbraucher*innenperspektive auf Bioverarbeitung, baut auf die Ergebnisse der Expert*innen-Interviews auf. Aus den im theoretischen Hintergrund vorgestellten Studien wurde bereits deutlich, dass Verbraucher*innen mit Bioqualität eine natürliche Verarbeitung assoziieren. Diese ist unter anderem gekennzeichnet durch eine geringe Eingriffstiefe und ein höheres Ausmaß an menschlichem Kontakt. Beide Aspekte sind mit den Erkenntnissen zum Automatisierungsgrad und dem Umgang mit natürlichen Schwankungen aus den Expert*innen-Interviews assoziiert. Die Interviewpartner*innen äußerten hier eine Diskrepanz zwischen den eigenen Vorstellungen von Prozessqualität und denen der Verbraucher*innen. Sie stellen damit möglicherweise ein Hindernis in der Umsetzung von Qualität dar und sollen aus diesem Grund in der auf den Expert*innen-Interviews aufbauenden Erhebung in den Fokus gerückt werden. Die interviewten Verarbeiter*innen nannten außerdem verschiedene Möglichkeiten, Verbraucher*innen zu informieren, wie Betriebsbesichtigungen oder Live-Streams. Um dies näher zu beleuchten wird auch die Art der Information über Verarbeitung in den Fokusgruppen betrachtet. Der Einstieg in die Fokusgruppen erfolgt allgemein mit den Erwartungen an die Verarbeitung von Biolebensmitteln.

Zunächst war geplant, in den Fokusgruppen die Produkte Milch und Saft gleichwertig zu behandeln. Während der Planung zeigte sich jedoch, dass die Eingrenzung auf nur ein Produkt aus zeitlichen Gründen notwendig war. Der Umgang mit natürlichen Schwankungen und damit die Eingriffstiefe in das Produkt lässt sich am Beispielprodukt Saft besonders gut veranschaulichen, da hier drei verschiedene Verfahren zum Einsatz kommen, nämlich:

- Direktsaftherstellung ohne Verschnitt mit Direktabfüllung (1 x pasteurisiert)
- Direktsaftherstellung mit Verschnitt (Tanklagerung notwendig, 2 x pasteurisiert)
- Herstellung von Saft aus Saftkonzentrat

Im Pretest zeigte sich Saft als erfolgreiches Beispiel, weshalb es in den folgenden Fokusgruppen eingesetzt wurde. Der Leitfaden wurde aufbauend auf den Ergebnissen der Interviews und der Literaturrecherche zur Verbraucher*innenperspektive entwickelt. Er wurde in einem Pretest mit identischer Zusammensetzung wie die finalen Fokusgruppen geprüft und überarbeitet. Da der Leitfaden für den Pretest von dem finalen Leitfaden abweicht, wurde der Pretest nicht in die Analyse miteinbezogen.

5.1 Erhebung zur Wahrgenommenen Qualität

Die Ergebnisse der Fokusgruppen werden im hier präsentierten Artikel vorgestellt.

Org. Agr.
<https://doi.org/10.1007/s13165-024-00481-6>

RESEARCH



Using a conceptual model to describe organic food process quality: the perspective of consumers

Lisa Marie Rahier · Carola Strassner ·
Christian Herzig

Received: 4 July 2024 / Accepted: 3 December 2024
© The Author(s) 2024

Abstract The food chain actors hold different perspectives on organic food quality. For processors, it is important to align their quality design with consumer expectations. Based on the organic food quality model by Vasileva et al. (Org Agr 9:1-12, 2019) this study investigates the consumer perspective on organic food processing, focusing on natural variations and modern technology with fruit juice as the main example product. In September 2021, we conducted four online focus groups with 29 organic shoppers from Germany (15 female, 14 male; between 18 and 70 years old) and performed a qualitative text analysis. The participants expect environmental and social sustainability in organic food production. For them, organic quality means a lower

processing degree and less standardization. They are sceptic about blending and the production of juice made from concentrate. They prefer directly bottled juice and accept more variations of juice characteristics. They are open to modern technologies if these are environmentally friendly and socially acceptable. They are interested in raising their food literacy and show trust in information offered by processors. To bridge information asymmetry, they use several indicators. Comparing the results with the literature, the quality perceptions of processors and consumers are close. The model used has proven to be suitable for presenting the process quality from different perspectives and for showing relevant connections between the actors.

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s13165-024-00481-6>.

L. M. Rahier (✉) · C. Strassner
Department of Food · Nutrition · Facilities, FH Münster
University of Applied Sciences, Münster, Germany
e-mail: rahier@fh-muenster.de

L. M. Rahier
Faculty of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences,
and Environmental Management, Justus Liebig Universität
Giessen, Giessen, Germany

C. Herzig
Department of Business Administration of the Agricultural
and Food Sector, Justus Liebig Universität Giessen,
Giessen, Germany

Keywords Organic food processing · Consumer perspective · Food quality model · ProOrg · Fruit juice

Introduction

Food quality includes the measurable characteristics of the final product (product quality) and also the way it is processed (process quality). The process quality includes the production technologies as well as environmental and social impacts of production (Kahl et al. 2012; Zikeli et al. 2014). For organic food, the process quality is especially important (Kahl et al. 2010). Production of organic

Published online: 24 December 2024

Springer

food should be careful to the product, the people, and the environment (Nielsen 2004). These aspects can hardly be verified by consumers (information asymmetry), what makes them credence attributes (Daniloska 2014). Organic food is not only available on the market as raw goods, but also as processed products (Kumar et al. 2023). Food processing is an important interface between producers and consumers (Keding et al. 2013). It is important to meet consumer expectations in order to be successful on the market. At the same time, the various legal requirements for the processing of organic food must be met. Only then producers are allowed to use organic labels which are important to bridge the information asymmetry (Vasileva et al. 2019). In the European Union, the regulation (EEC) No. 2018/848 is mandatory for organic food production, but producers can also produce according to the guidelines of the different organic farming associations. Within these guidelines, we find different regulations for specific processing technologies: For example, the regulation (EEC) No. 2018/848 allows to produce juice from juice concentrate, while most organic farming associations prohibit this technology (Gää e.V. 2014: 38; Biokreis e.V. 2015: 3; 5; Biopark e.V. 2016: 29; Bioland e.V. 2022: 5; Bio Suisse 2023: 236–237; Naturland e.V. 2023: 33; Demeter e.V. 2024: 107–108). A higher processing degree removes the product further from its natural state (Adnan et al. 2017), but lower processing limits the ability to compensate for natural fluctuations (Bates et al. 2001; Anonymous 2016). Technologies must be chosen carefully. The technology assessment should include effects on the product and also effects on people and the environment (Luttikholt 2007). We can see this balancing of different aspects in practice in the Naturland guidelines for juice processing: the production of juice made from concentrate is restricted in general. But exceptions are possible after approval if it makes sense due to the life cycle assessment (Naturland e.V. 2023: 33). Process quality is therefore assessed differently, depending on which aspects are considered to be more important. As the actors in the food value chain have their own individual understanding of quality, this must be taken into account when considering organic processing (Kahl et al. 2010).

Theoretical background

Perspectives on process quality of organic food

The production of food is often recognised as a multi-stage process (Hamatschek 2021). Important components are production and consumption. The key players include producers and consumers, which each have their own perspectives on quality (Riegel and Hoffmann 2012). As producers produce for consumers, they are not isolated from each other. This connection becomes visible in the conceptual model by Vasileva et al. (2019), that they developed to evaluate organic quality. The model follows an integral approach which means that the quality of food includes all desirable characteristics. For organic, this means more than just measurable product characteristics, but also social and ecological aspects of production. Figure 1 shows the model with focus on consumer aspects (in bold).

The Designed Quality includes both the legal requirements and the processors' individual quality standards. The Perceived Quality includes the consumer perceptions and expectations regarding the whole production chain of the food. The model further includes the Achieved Quality which is expressed via the physical product on the market and is determined by e.g., sensory, physico-chemical and microbiological characteristics. In addition to product quality, process quality is also important for organic food. This does not always have an effect on the physical properties of the product, but is made measurable by the labels of the certifying organisations (Kahl et al. 2012; Dalmoro 2022). Kahl et al. (2012) therefore describe labelling as a product and not a process-related attribute. Organic quality is nevertheless cited as a classic example of credence attributes, as consumers only have limited opportunities to check the quality of the products themselves (Daniloska 2014; Vasileva et al. 2019). This leads to the bridges between the qualities described in the model: Designed and Achieved Quality are connected by *sustainable management*. It achieves the congruence of both Qualities via quality management and control. This bridge lies in the responsibility of the representatives of the supply side of the market. Achieved Quality and Perceived Quality are connected by *information asymmetry*. Consumers assess



Fig. 1 Conceptual Model for Organic Food Quality by Vasileva et al. (2019) with focus on consumer aspects

which products meet their quality expectations best based on perceived process and product-specific characteristics. However, consumers do not have complete information about the production process and therefore must trust the information they get from the supply side. Information asymmetry can lead to products appearing to be of better quality than they actually are (Giannaka and Yiannaka 2023). Also, aspects of processing are not always transparent for the consumers: Consumers have difficulties in evaluating food processing due to low food literacy (Zheng et al. 2019). If consumers do not understand how processing occurs, they may reject processing methods (Coppola et al. 2014). Vasileva et al. (2019) propose e.g. certification systems and labels to overcome information asymmetry.

It must be noted that consumers use that information on the product that make sense from their subjective point of view. The choice of quality cues depends on the consumer's knowledge and experience, and may differ from expert opinion (Grunert 2007). Consumers can be empowered to make informed decisions through a *learning process* which is the bridge between Designed and Perceived Quality (Vasileva

et al. 2019). But this learning process also includes the processors: They are encouraged to include the consumer expectations into their Designed Quality to satisfy consumer needs.

Overall, the model offers the opportunity to adopt different perspectives on quality. At the same time, it also shows ways in which the gaps between different perspectives can be overcome. This is especially important for the organic sector, where cooperation between the various stakeholders is important for the further development (Arbenz et al. 2017). In the following, we apply the model components of Designed and Perceived Quality to organic processing.

Designed quality of organic food processing

Following the model, the Designed Quality includes the relevant legal restrictions for organic food processing. In the European Union, this is the regulation (EEC) No. 2018/848. Processors can also decide to process according to standards from organic farming associations and develop individual quality standards (Seidel and Kretzschmar 2008). Compared to other actors of the food system, there are only a few studies

including the processors' perspective (Kamrath et al. 2019). Ilbery and Kneafsey (2000) conducted a study with small producers of regional specialty food products. They found that processors use the specification, which is the detailed and documented description of the food and its processing (Riddick et al. 2016), as the base for the Designed Quality. The Designed Quality of the participants includes the ingredients, the recipe, the production process, hygiene and cleanliness, the raw material and knowledge as well as handmade production. For the organic baby food processors surveyed by Seidel and Kretzschmar (2008) food safety and raw materials are most important quality aspects. They also expect different processing technologies for organic than for non-organic food yet within the study, no differences are found. They describe variations in the raw material as a challenge. The participants in the study by Borghoff et al. (2023a), who were employees from organic juice processing companies, describe the same challenge. They report that they need to standardize natural variations of the raw material, but this means a more intense processing. As examples, they describe production of juice made from concentrate or blending of juice, which requires a double pasteurization. In a further study with employees from organic dairies, processors describe similar problems for the case of non-homogenised milk (Borghoff et al. 2023b). The milk processors also indicate that consumers and retailers demand fresh milk with longer shelf life. But this needs an additional microfiltration. The processors from both studies describe the low consumer food literacy as challenging: Consumers would misinterpret natural variations as food fraud. This fear is not new. As we can in read Stanziani (2008), consumers accused bakers of flour quality manipulation already in pre-industrial. The bakers on the other hand explained differences with natural variations. The processors also describe the type of processing as relevant. While the experts in the study by Ilbery and Kneafsey (2000) base their quality understanding on handmade production, the experts in the study by Borghoff et al. (2023a) and Borghoff et al. (2023b) also include modern automated production methods in their Designed Quality. This is similar to the findings of Castellini et al. (2023) who found technical indicators as an important part of the quality perception of farmers and processors. In contrast, the consumers in their study, report a simple quality

perception. This difference is challenging, as the participants in the studies by Borghoff et al. (2023a) and Borghoff et al. (2023b) report: Consumers would feel put off by modern production. They would only consider old-fashioned processing methods to be of high quality, even if these led to higher product damage. The processors stress the effects of processing on the product itself, but also the effect on people and the environment. They thus include important aspects of organic food quality in their own quality concept (Kahl et al. 2012).

Perceived quality of organic food processing

Although there are more studies on the consumer perspective on food quality, they do not cover all the topics that are relevant for processors. For consumers, the core principle of organic food is naturalness. This is particularly characterized by the absence of man-made influences (Rozin et al. 2012; Meyer-Höfer et al. 2015; Castellini et al. 2023). Processing is especially important for the perceived naturalness of a food product: The stronger the processing, the stronger the reduction of the assumed naturalness (Evans et al. 2010). Therefore, natural variations as a result of less processing should be in line with consumer expectations of organic food. Less industrialised processing, human contact, and traditional or minimal processing can all increase the perceived naturalness (Stanziani 2008; Abouab and Gomez 2015; Román et al. 2017; Schirmacher et al. 2023). Consequently consumers expect organic food to have a lower processing degree and associate organic processing with more human contact (small-scale production, artisanal production etc.) (Verhoog et al. 2007; Hüppe and Zander 2021; Fartsi et al. 2023). This fits the presentation of processing in advertising, which predominantly depicts manual processing methods (Schippmann-Schwarze et al. 2023). Interestingly, the participants in a study by Vasileva et al. (2014) expect organic food to be processed traditionally but with modern technology. They prefer modern technology for food safety reasons. They see industrial processing not in line with organic. But they associate industrial processing not with technology, but with the *scale* of production. For the case of organic fruit products, consumers expect a different way of processing than for non-organic fruit products (Espinosa-Brisset et al. 2023). Hüppe and Zander (2021) conducted a focus group study with

organic juice as an example product. They found that consumers expect organic food processing to be less intense and environmentally friendly. For the case of juice, consumers are sceptical about juice made from concentrate, but see advantages in more efficient transportation.

Consumer expectations of organic food processing appear to be complex and differentiated. This is a challenge for processors who want to manufacture products in such a way that they comply with Perceived Quality.

Objectives of this study

This study investigates the Perceived Quality of organic food, with focus on natural variations and modern or traditional processing methods. The study also explores what methods consumers consider appropriate for bridging Designed and Perceived Quality, and what consumers use as bridges to the Achieved Quality, see Fig. 2.

We decided for a qualitative study design. Consumers understand "organic" to mean more than the legally regulated aspects. They associate aspects with organic food that are not part of the organic principles per se, such as a lower caloric content (Schuldt and Schwarz 2010; Meyer-Höfer et al. 2013). The qualitative study design gave us the freedom for follow-up questions and to discover the

research topic in more detail (Bitsch 2005; Stewart et al. 2009).

Methodological approach

We decided for focus groups for data collection, because they are well suited for surveys that focus on consumer demands on products and services (Henseling et al. 2006: 3–4). Focus groups are discussions with several participants that are guided by a moderator using key questions. They are used for topics about which there is limited knowledge. Through the discussion with several participants, new topics that were previously unknown can emerge (Stewart et al. 2009). The number of focus groups is mostly between 3 and 5. Less structured discussion guidelines need more focus groups than higher structured guidelines (Lamnek 1998:108–110).

We planned to conduct in-person focus groups, but had to adapt our method to online focus groups using the software Zoom due to the COVID19-pandemic. Web conference technology allows to conduct synchronous focus groups that include audio and video data. Therefore, tone of speaking and body language are still perceivable (Falter et al. 2022).

We developed the focus group guideline in a team with partners from an international research project and conducted a pre-test for evaluation. The

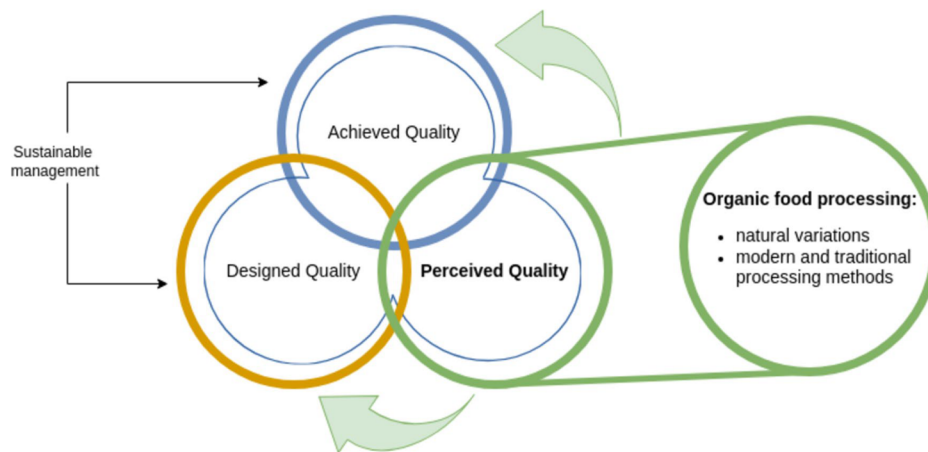


Fig. 2 Adapted model

Table 1 Focus group guideline (translated from German by the authors)

Topic or input	Narrative request and questions or content of input
Introduction	Every participant says their first name, their place of living (voluntary information), and which food products they shop for in organic quality
Food quality in general	Questions: <ul style="list-style-type: none"> o When you buy food, what do you look for in products in general? o What is important to you when it comes to organic products?
First input	Presentation of the food value chain with the stages of agricultural production, food processing, trade, and private consumption
Process quality	Question: <ul style="list-style-type: none"> o What do you think of when you think of quality in organic food processing? o What do you think about processing techniques (manually, automated)? (ask only if not mentioned by the participants themselves)
Homogeneity and variance I	Question: <ul style="list-style-type: none"> o How important is homogeneity of juice to you?
Second input	Three ways of apple juice processing are described: <ol style="list-style-type: none"> 1. direct bottling with one pasteurization step 2. filling in bulks, blending, and bottling with two necessary pasteurization steps 3. production of juice made from concentrate
Homogeneity and variance II	Questions: <ul style="list-style-type: none"> o How do you assess these technologies? o How do you assess the importance of a standardized taste and low processing degree?
Information about processing	Questions: <ul style="list-style-type: none"> o Where would you like to find out about processing? o Who should provide the information? o How should the information be presented? (text, comic, video, etc.)
Closing	Question: <ul style="list-style-type: none"> o Are there still points that are important but that we have not talked about so far?

participants of the pre-test followed the same characteristics as those of the participants of the final focus groups and have been recruited in the same way. The final guideline for the focus groups is shown in Table 1. We start with an open introduction in which the participants describe their expectations of the production of organic food in general, before we discuss the topic of natural variations using the example of fruit juice.

From 09 to 21 September 2021, we conducted four online focus groups of 90 min with 6–8 participants (29 participants in total). The participants were recruited by a market research institute and received an expense allowance for their participation. The in-person focus groups by Hüppe and Zander (2021) had a similar research topic. Therefore, we decided for similar participants characteristics regarding organic shopping frequency, age, gender and working activity: We included participants that shop for organic food products at least every fortnight. Half of the participants in every

focus group were between 18 and 45 years old and the other half between 46 and 70 years. In contrast to Hüppe and Zander (2021) we have lowered the maximum age to 70 years, as this is suitable for online focus groups according to the experience of the market research institute. We also reduced the number of participants per focus group, because this is suggested for the online setting (Tuttas 2015). The highly structured guide allowed us to work with a reduced number of focus groups. Overall, every focus group included at least 33% and a maximum of 66% of participants that consider themselves female. At least 33% of all focus group participants were working full or part-time, the other participants were students, pensioners, or people without regular work.

During the focus groups, we followed the questioning route technique, in which the questions follow a fixed sequence. This gives the opportunity to compare the answers across the focus groups (Benighaus and Benighaus 2012: 124).

Online focus groups must be well prepared to avert or quickly resolve technical difficulties (Tuttas 2015). Therefore, every focus group was accompanied by a technical assistant from the market research institute for technical support. The moderator, who is also the first author, was supported by at least one co-moderator during the pre-test and half of the online focus groups.

The transcription of the focus groups is based on the audio recording by a professional transcription service according to the simplified transcription rules by Dresing et al. (2015). We conducted a qualitative text analysis using a set of concept-driven and data-driven codes (Kuckartz 2019). Our top-level codes were derived from the discussion guideline, while we developed most sub-level codes based on the material (Kuckartz and Rädiker 2019: 96–97). This allows us to understand how participants responded to the key questions and the inputs (Rädiker and Kuckartz 2019: 233). With this procedure, some sub-level codes appear under different top-level codes. This needs a clear designation (Kuckartz and Rädiker 2019: 106).

We coded in a team of two researchers with experience in qualitative text analysis. We assigned text passages to the top-level codes using the discussion guideline. We assigned text passages to the sub-level codes at first individually on half of the material. In the next step, we compared and discussed deviations. With these discussions, we further developed the categories and sharpened the category descriptions. This enabled the unambiguous assignment of previously ambiguous text passages. This procedure is particularly suitable for qualitative text analyses (Kuckartz 2018: 210–217). The development of the categorisation system was documented in detail in order to make the development process comprehensible (Becker et al. 2019). The translated code system is part of the Supplementary Material (translation from German to English by the authors). The analysis was carried out thematically via the code summaries (Kuckartz 2019). The analysis was performed with MaxQDA 2022.

Results

Table 2 gives a summary of the findings. A more detailed and thematically structured description of the focus group results is provided in the following sections.

Product quality of organic food

The participants describe the product quality via the sensory impression (appearance, odour, taste) and the ingredients of the product.

Sensory impression

The participants expect a pleasant taste and a natural look. They describe that the food should look imperfect (with imperfection as defined in Hooge 2021) and non-standardised (e.g., curved carrots or varying colour of egg yolk). Participants describe different quality expectations regarding organic and non-organic food: For example, some participants say that for non-organic food, the flavour is the most important quality criterion. But for organic food, other aspects are also relevant to them.

Ingredients

The participants expect that organic food processing preserves nutrients and works with fewer, familiar ingredients. They expect organic products to be free from genetic engineering and harmful substances. They see additives, sugar and palm oil as critical substances. They assess sugar as harmful to health and describe a conflict between high sugar content and organic quality. Average products, e.g., cream cheese, with a high number of ingredients, additives, and sugar lead them in a conflict. One participant formulates this as "It's just industry" (FG2, B3, male, 25, paragraph 65). In response, some participants say they prefer to make products themselves. They do not mention salt as a critical ingredient, but as a natural preservation method (salting). The participants reject palm oil because they assess it as harmful to the environment. In one focus group, the discussion even led to the proposal of shocking images of cleared forests on products containing palm oil. The participants describe difficulties in the traceability of ingredients. Some want to avoid ingredients from certain countries, but this is challenging with processed products. The participants are also not sure how many organic ingredients are needed to get the organic label.

Process quality

The participants already address food processing during the discussion on organic quality in general.

Table 2 Short summary of the discussions with illustrative quotes

Topic	Summary of discussion	Quote example
Introduction	Participants shop a diverse set of foods in standard food market and in alternative food networks as defined by Richards et al. (2011)	"[...] my husband and I, buy many different types of food in organic quality. But above all vegetables. We have them delivered. It's a kind of campaign of rescued organic vegetables that are somehow too big and too small and too crooked and too overgrown, that would otherwise not be used or ploughed under. [...] Otherwise, we also buy a mixture of organic and conventional produce in the supermarket. [...]" (FG1, B3, female, 43, paragraph 20)
Overall Quality of Organic Food: Quality indicators	Imperfect, non-standardized food	"For me, good quality means above all that you can see that the food is not so, yes, optically cultivated for the consumer, but that you can see that it comes from nature. And that it may not be as straight and beautiful as any other. But that in case of doubt it is simply genuine. That you can still recognize the naturalness in it a little bit." (FG2, B3, male, 25, paragraph 21)
	A short shelf-life	"And the less durable. So the shorter the shelf life. So when I see food that then lasts three weeks or four weeks or three months. That's not for me. [...]" (FG3, B4, female, 44, paragraph 57)
	Shopping Channel	"[Organic minced meat from] Supermarkets may have quite good quality [...]. But it has nothing to do with the quality that you get, let's say, in private butcher's shops. [...]" (FG2, B1, female, 58, paragraph 29)
Process Quality	Low processing degree	"[...] the less processed, the better" (FG2, B5, male, 62, paragraph 82)
	Gentle processing	"I would also really describe it in such a way that the natural state of the products is somehow preserved as well as possible. I would somehow connect that with gentle." (FG4, B4, female, 52, paragraph 204) "So gentle is a term that fits perfectly. You want to protect your own health as well as the environment from negative influences and the word describes that perfectly." (FG4, B8, male, 62, paragraph 194)
	Acceptance of modern machinery	"I believe that this gentle production can also be achieved in an industrial plant, where there is a high degree of mechanical processing." (FG4, B3, male, 28, paragraph 130)
	Different valuation of the individual stages of the food value chain	"[...] I think that all the components that are added/ maybe packaging and other materials should also be of organic quality, because otherwise the quality of the end product is reduced again". (FG1, B4, female, 34, paragraph 243) "If I put organic in before processing, then organic comes out in the end. [...] it is still organic, because there are no pesticides or because the animals had a better life than conventionally kept animals. So I would say that the organic content remains the same, no matter how much I process it. [...]" (FG1, B6, female, 49, paragraph 237)
	High demand for transparency	"Well, I wouldn't shy away from modern processing methods or say that I reject them. But of course, you have to inform yourself and I would like to be honestly informed about what happens to the food." (FG3, B1, male, 50, paragraph 152)

Org. Agr.

Table 2 (continued)

Topic	Summary of discussion	Quote example
Homogeneity and Variance	Associations: Homogeneity = non-organic food Natural variances = organic food	"For me, it's also a sign of quality if I don't always have the same taste. [...]" (FG3, B2, male, 59, paragraph 192)
Fruit Juice Production	Low processing is preferred	"[...] That there are as few processes as possible in between, from the fruit to the finished juice. [...]" (FG2, B3, male, 61, paragraph 142)
	Higher processing might fit with organic if it is more eco-friendly	"I also agree that it is really important from a climate point of view, because it is simply much less weight that you have to transport. [...]" (FG4, B6, female, 30, paragraph 244)
Information on Processing	Processors as a source of information because they know best Fear of misuse of information on advertisement	"I would prefer to get information from the producer. Because the manufacturer knows best what he does with his food. Of course, you have to be able to make sure that the information is correct and that it is not, in case of doubt, embellished information or anything else." (FG2, B3, male, 25, paragraph 162)

Overall, the participants assess the importance of the stages of the food value chain differently: For some participants, organic means that every stage of the value chain is important for organic quality. This includes not only the intensity of processing, but also aspects of environmental and social sustainability. Other participants consider the stage of agricultural production as more important:

"But it still ends up being organic because I don't use pesticides [...] the organic content remains the same, no matter how much I process it." (FG1, B6, female, 49, paragraph 237)

The stage of distribution, especially the shopping channel, is highly important for the participants as a quality indicator.

Shopping channel

Although the shopping channel was not part of the focus group guideline, the participants raised this topic at several stages of the focus groups. They use the shopping channel to describe food quality:

"Then we [...] got minced meat from the supermarket, also in organic quality [...]. When we wanted to fry it, half of it was watery." (FG2, B1 female, 58 paragraph 29)

Participants say that food that they buy directly from the producer (butcher, farmer, farmer's market)

is of superior quality, compared to food from retail. Food from discounters in particular has a bad image. Some participants report mistrust in the organic quality of food from discounters:

"[...] And how often have I read about some discounters recalling organic products? [...] You don't even dare to buy something like that in the supermarket anymore [...]. You can't rely on the organic product." (FG2, B2, male, 61, paragraph 98)

Participants repeatedly report that food, which they buy directly from the farmer, would also be organic, even if it did not have a label.

Environmental sustainability

The participants expect organic food to be environmentally friendly and report that sometimes organic products do not meet their expectations. They describe mistrust regarding organic food with long transportation distances, from foreign countries with different organic regulations and organic food that is out of season. They describe their inner conflict in shopping situations where they must weigh organic food and local food. This is also the case for plastic packed organic food and plastic free non-organic food. Another problem they describe is that organic food is not always available in suitable amounts (e.g., only bigger bundles). This would easily lead to food waste in their households.

The participants speak out about including the ecological footprint of the whole production chain in the assessment of organic food quality. They discuss if high energy requirements in production are in line with organic quality. They also discuss the presence of non-standardised food on the market. They think that too high aesthetical standards could lead to food waste.

Animal welfare and social sustainability

The participants describe animal welfare as an important aspect of organic food processing. The well-being of employees is mentioned seldom during the discussion about organic food processing in general, but is an important topic during the discussion about modern and traditional technology (see 4.2.5).

Processing degree

The participants describe that ingredients are more important for them as the processing degree. They discuss the appropriate number of processing steps for organic food. A higher number of processing steps causes discomfort for some. Others reflect that organic processing could also mean more processing steps, if these were slower and less mechanised. They are aware that many everyday products, such as noodles, undergo a complex processing procedure.

The participants associate low processing with less thermal stress, slow processing, and a better taste. Low processed foods would give the freedom for more creativity when cooking. With high processing, the participants associate more food additives. They think these might be necessary to restore the flavour that is lost through intense procedures. The participants use a shorter product shelf life as an indicator for low processing. As examples of low processed products, the participants mention non-homogenised milk and less ground flour (whole grain). Some participants use the term “gentle processing” to describe how organic food processing should take place. Upon further probing, they explained that gentleness means preserving the nutritional value and environmentally friendly processing. They associate the term with slow processing, less machinery, less grinding, less thermal stress, and saving energy. Other participants reject the term as a marketing phrase.

Processing technology

The participants broadly accept the use of modern machinery for organic food processing. They describe modern, mechanised food processing as sustainable as long it is environmentally friendly and socially acceptable. In the context of social sustainability they discuss job losses in food production due to modern technology. The participants state that they need to understand modern processing technologies to accept them. As a positive example, they cite organic processors with glass production facilities. Here they can see how processing takes place. Seeing how food is produced and how people are involved is also repeatedly cited by participants as a confidence-building measure about primary agricultural production. They value handmade production, but state that it would be not possible to feed the world’s population with handmade organic food.

"When I hear organic bread, I still think it was kneaded by hand. When I think about it for a moment, I think, no, that can't be. [...] They all sell the [product name] bread that I love to eat, they can't all be hand kneaded. But I think it would be cool if they said how it was made." (FG1, B6, female, 49, paragraph 261)

Handmade food is something special while machine-made food is for every day:

"If you want to have that for everyday life, then I would rather go to automation [...]. But if I'm on holiday [...], then I would prefer a small cidery because it just gives me a nice feeling [...]" (FG4, B6, female, 30, paragraph 131)

While modern machinery is broadly accepted, the image of organic products as a mass market causes discomfort in some:

"For me, that somehow describes a small conflict. [...] Organic has long since become a mass market. And I think that many people who are active in the organic sector don't think so. The basic idea is to make a mass market out of it. The problem is, of course, that if you don't do it, you reach far fewer people with these products. [...]" (FG4, B8, male, 62, paragraph 115)

In this context, the participants also discuss the risk of contamination with pollutants: some see higher

Org. Agr.

risks in large-scale production, while others consider small production lines to be more vulnerable.

Homogeneity and Variations of Juice

The participants report on their quality criteria when buying juice. For some naturalness is crucial. For others freshness, the production region or taste are of higher importance. Even before the moderator's explanations on juice production (second input, cf. Table 1 in the Appendix), the participants assess natural variations of juice as an indicator of low and natural processing. They find natural variations suitable for organic food. They associate standardisation with the non-organic food market ("uniform vegetable or uniform fruit", FG4, B7, female, 60, paragraph 274). They propose processors to be proactive about natural variations and use them as a positive marketing claim. One participant (FG2, B1, female, 58) rejects clearing as an unnecessary processing step for organic juice even before the processing technologies of fruit juice production were presented.

After the explanation on juice production, the participants repeat that they see natural variations as an indicator of low and natural processing. They doubt if they would notice variations, but they also discuss if children would accept non-standardised juice. In this context, they discuss what is more important: a low processing degree or a delicious taste? While flavour is important to some, others do not want to accept a higher degree of processing. They also share ways of dealing with excessive natural variations at home (diluting, re-sugaring).

Processing technologies for juice

The participants accept non-blended direct juice as most appropriate for organic processing. Many do not feel comfortable with blending. They associate it with adulterated wine. They also consider the multiple heating steps in the blending process unsustainable and therefore not in line with organic quality. However, some participants accept blending for organic juice. They consider using this technique to reduce food waste. Juice made from concentrate is also rejected for organic food by the participants because it is considered as over-processed.

"[...] it is a natural product, and it is allowed to taste different. [...] So, I find this kind of blending and levelling quite creepy. I can imagine that there are consumers who expect exactly that. [...] But on the other hand, [...] I find it all the more pleasing and a sign of high quality when something is allowed to taste the way nature produced it that year. [...]" (FG1, B3, female, 43, paragraph 279)

The participants fear too much dilution and the addition of sugar. But some participants discuss if juice made from concentrate is more resource-saving. Then it would be acceptable for organic food. Some participants are willing to accept more intense processing for environmental benefits, but not for a better taste. In this context, one participant uses the image of the "spoiled consumer" (FG3, B1, male, 50, paragraph 167) who is to blame for higher energy demand during processing.

Information on processing

The participants complain about their lack of knowledge on processing. They demand transparency about the production process of organic food, especially to understand the economics behind it. They discuss whether the extra cost of organic production justifies the premium price. They describe how they assess organic food regarding the premium price and strategies of compensation, e.g., organic meat in smaller amounts. However, not all participants show high interest in food processing, and this caused a heated discussion in the first focus group (see 5.4 *Limitations*).

The participants discussed the package, information on websites, TV, visitations and tastings as possible ways of consumer information and learning:

They see the packaging as practical because the information is available directly at the point of sale. Yet they fear that packages are too small for detailed information. They mention that websites offer enough space, but participants without a smartphone or mobile internet access cannot use them while shopping. Several participants report that they like to watch documentaries about food production and processing on TV. They propose to show them in prominent slots, maybe even on

children's television for early education. Visitations and tastings are welcomed but cumbersome information channels:

"It would be even better in schools, [...], that the pupils [...] go to the baker and are shown how the bread rolls are made, [...]" (FG4, B1, male, 66, paragraph 289)

The participants assess videos as easier to consume than texts but fear their misuse for advertisement. They speak out for live-action videos instead of cartoons.

B3: "[...] the consumer is not willing to read a huge text for every single product about how the food is processed. And to be shown this briefly and succinctly in a video, and perhaps actually SEE it again, is, I think, much more memorable. And yes, it just makes you more aware."

B5: "Well, I would be more interested in a certificate, because I don't want to watch a commercial." (FG2, B3, male, 25, and B5, male, 62, paragraphs 174–175)

Some of the participants state that they use organic labels as an indicator for organic quality. Yet they describe that they also include products without such a label in their understanding of organic quality in cases they know the production conditions, e.g., buying food directly from the farmer. For widely used labels, they express the fear that the mass of products could lead to inadequate quality controls. Some participants propose more differences in the organic logo to reflect the different organic standards, e.g., with a traffic light rating system like the Nutri-Score.

"[...] a good organic label or a good certificate would create trust. But as it is at the moment, there is still a huge difference between the EU organic label and the Demeter or Biokreis organic label." (FG2, B5, male, 62, paragraph 165)

"[...] And that could perhaps be done with a traffic light, by comparing all these organic labels and then classifying them: Okay, this is at the upper end, and this is at the lower end." (FG2, B7, male, 26, paragraph 110)

The participants also discuss who should offer the information. Several participants state they would

prefer the processors as a source of information because they know best about the processing. On the other hand, the participants fear misuse of information for advertisement. Further mentioned sources of information are Wikipedia; organizations such as Slow Food, Greenpeace and the independent product testing body Stiftung Warentest. They also mention the organic farming association Demeter and consumer protection agencies.

Participants repeatedly express a lack of time that prevents them from being more engaged with their purchases.

Discussion

The participants' Perceived Quality for organic products includes the product characteristics and also the way of processing, even in cases when processing aspects do not lead to differences in the final product (e.g., energy efficiency). They expect environmental and social sustainability as well as animal welfare, a lower processing degree and less standardisation for organic food. They are open to modern technologies as long as these are environmentally friendly and socially acceptable. Following the model of Vasileva et al. (2019) they are open to bridging the gap to the Designed Quality by means of consumer learning. They perceive the information asymmetry between Achieved and Designed Quality in shopping situations and describe their ways to bridge this gap. The findings are discussed in detail in the following sections.

Perceived quality and expectations of organic food in general

The participants in our study report similar reasons for buying organic to other German consumers (cf. BMEL 2022). Environmentally friendly production is especially important for them, which is in line with previous studies (Meyer-Höfer et al. 2015; Jäger and Weber 2020; Brümmer and Zander 2022; Rizzo et al. 2023). For some of the participants in our study, the stage of agricultural production of the raw material is more relevant for organic quality. Others assess the whole food chain as important. Hüppe and Zander (2021) found similar approaches in their focus

groups. They classified them as organic pragmatics (stage of agricultural production is more important, higher processing levels are accepted) and organic traditionalists (whole food chain important, preference for low processing). This consumer typology seems a sensible strategy for defining the target group for organic products.

Perceived quality and expectations of organic food processing

For the participants in our study, it is not only the sheer number but rather the nature of the processing steps that is important for organic food processing. The participants report a positive image of low processing degrees. They associate high processing with a negative effect on health. This is in line with findings from the European Food Information Council (2016). The association of low processed food and healthiness can lead to a preference for nutritionally valuable products, such as flour from whole grains (an example mentioned by the participants in our study). But this health halo can also lead to harmful outcomes, for example when the caloric content of foods is underestimated (Schuldt and Schwarz 2010; Besson et al. 2019). Consumer learning strategies should include this risk. The participants in our study show a realistic picture of food processing. They associate organic with manual processing, but are aware that an organic mass market might need further production methods. They describe the advantages of industrial processing above all in the economic dimension (economies of scale) and to a lesser extent in the ecological dimension. These findings are similar to those from Hüppe and Zander (2021). The participants of their focus group also accept the industrial processing of organic food, but state that they would prefer small-scale production. In our discussions, two independent images of processing quality crystallize: On the one hand, small-scale, manual processing, whose added value lies primarily in its traditional nature. On the other hand, modern, machine-based processing, which is characterized by environmental protection. In this point, the participants in our study agree with the processors of the interview study by Borghoff et al. (2023a) and Borghoff et al. (2023b). The participants in our study trust modern processing especially when they see how the processing is done, e.g., by visiting the processing facility. The human element is

important to them, but not a criterion for excluding modern technology. In our focus groups we did not show pictures of modern food processing, so we cannot conclude how participants would react to pictures of modern production. In a study by Tempesta et al. (2010), participants were rather put off by images of modern production of wine. Therefore, we cannot yet recommend that processors use images of modern production for advertisement. Future research on how consumers react to images of different processing methods (high or low degree of automation, small or large scale etc.) seems helpful. This research could include a variety of organic products to evaluate if the type of product also influences how consumers react to these pictures, e.g., plant-based and animal-based products.

Processing of organic juice

We found that the desire for fewer processing steps is not only relevant for juice concentrate, but also for the blending of juice. This caused discomfort for the participants in our study and they proposed to market juice like wine. Here, harvest-related variations are considered as a positive quality criterion (Verdú Jover et al. 2004). A similar concept could be developed for juice. Although this strategy fulfils the desire for less processing, in the case of exotic fruits it may conflict with the goal of environmentally friendly production. Technological innovations in this area, such as options for resource-saving transport or greater product protection during juice concentrate production, could combine care for the product and the environment.

Homogeneity and variations

Like the participants in the study by Loebnitz et al. (2015), the participants in our study are positive about natural variations. In contrast to the study participants of Suher et al. (2021), they prefer crooked fruits and vegetables, which they see as a sign of close-to-nature cultivation. The Perceived Quality of the participants thus corresponds to the Designed Quality of the processors by Borghoff et al. (2023a). Leaving a product in a state with natural variation is one way to signal naturalness. Another way would be to develop a label for the degree of naturalness, as Sandin (2017) proposed.

Concerning the taste of juice, it is not clear whether the participants in our study are aware of the variations that can occur with non-standardisation. One participant (FG1, B6, female, 49) assumes that she would probably not notice variations. Another participant (FG2, B6, female, 46) is aware about the extent of possible variations, because she already produced juice on their own. Further research seems worthwhile to investigate the acceptance of flavour variations. The reduction of standardisation should be accompanied by consumer learning, as most consumers are used to standardised products through the market (Loebnitz et al. 2015). A practical example in this area is provided by the experience of the Japanese initiative Daichi-o-Mamoru-Kai: this seller of agrichemical-free fruit and vegetables was able to increase the acceptance of previously rejected non-standardised food through consumer education and farm visits. The lack of uniformity of the products was used as a positive feature of the marketing campaign (McGill 2009).

Bridge between perceived and achieved quality: information asymmetry

The participants in our study describe several indicators that they use to bridge the gap and find products that are in line with their quality expectations:

Indicator Ingredients

The participants in our study seem to follow the "natural is better"-heuristic to bridge the information asymmetry. They associate "natural" mostly with fewer ingredients (Chalamon and Nabec 2016; Hüppe and Zander 2021). Their scepticism about unfamiliar ingredients is in line with findings from Aschemann-Witzel et al. 2019 and Song and Schwarz 2009. Actually, "free from" and organic are two different categories (Asioli et al. 2017) but our results and other studies (e.g. Dickson-Spillmann et al. (2011)) suggest that a combination of both could be a fruitful strategy for organic food processing. The quantity of approved additives is clearly reduced for organic food in the European Union (Commission of the European Communities 2018: 9). But consumers have only limited knowledge of food additive regulations (Bearth et al. 2014). This information asymmetry can be addressed with consumer learning.

In addition to additives, participants express negative views about sugar and palm oil as ingredients. They associate both with highly processed products. The cultivation of palm oil can have negative environmental consequences (Khamarudin et al. 2021). A high sugar consumption is associated with a negative health impact (Ma et al. 2022; Huang et al. 2023). The reduction of the sugar and salt content in convenience foods is part of the national reduction strategy in Germany (BMEL 2018). Although negative effects of high salt consumption are documented (see e.g. Di Liu et al. (2023)), the participants in our study do not mention salt as a critical ingredient. On the contrary they mention salting as a natural form of processing. They do not seem to associate salt with high processing and might not be aware of the risks of high salt consumption. The reduction of the salt content influences product characteristics (Rysová and Šmídová 2021), but it is still possible to produce delicious products with lower salt content using modern technology (cf. e.g., Barnett et al. (2020)).

Indicator Short shelf life

In general, consumers value products with a longer shelf life (Scozzafava et al.). Even some organic consumers accept higher processing as long as this enhance the shelf life (Hüppe and Zander 2021). The processors from the study by Borghoff et al. (2023b) assume that consumers would expect a long shelf life. In contrast, the participants of our focus groups report that they would appreciate a short shelf life as a positive quality indicator. It is not clear whether consumers outside our sample share this view. It could also be that consumers are positive about a shorter shelf life, but do not act accordingly (cf. Amilien et al. 2022). A gap between intention and behaviour is prominent in the case of sustainable diets and sustainable consumption in general (ElHaffar et al. 2020; Fink et al. 2021). Further generalizable surveys and studies are required before recommendations for organic processors can be derived. Also, future research should not only focus on examining the gap, but also on solution strategies (ElHaffar et al. 2020).

Indicator Labels

Some participants report that they use labels as indicators. Labels are a proven means of bridging

information asymmetries (Golan et al. 2001). European consumers' trust in organic labels is generally high (Nagy et al. 2022; BMEL 2022). However, many consumers do not know the exact content of organic labels, especially regarding different organic standards (Janssen and Hamm 2011; BMEL 2022)—except for Demeter. Consumers associate the Demeter label with anthroposophy and strict organic regulations (Janssen and Hamm 2011). The participants of our study showed trust in Demeter, just like the participants in the study by Di Guida and Christoph-Schulz 2023. Both studies worked with German-speaking consumers. The success of Demeter in the German-speaking area could be examined in a further study. The results could be used to revise the business and communication strategy for the whole organic sector. Raising knowledge on organic labels can be a further strategy e.g., with online courses. Mansilla et al. 2021 used this strategy successfully for nutritional labels.

Some of the participants in our study are in favour of a differentiated organic label. In general, consumers prefer simplified information (Grunert and Wills 2007). However, studies have shown that consumers can cope with multiple labels and that nuanced information about organic quality does not reduce the willingness to buy (Neuhofer et al. 2023; Sonntag et al. 2023).

It is noteworthy that some participants tend to distrust widespread labels, just as an organic mass market arouses unease. The participants themselves describe that on the one hand, they are critical of the entry of organic food into the mainstream. On the other hand, they welcome the simplified access to organic food. The participants describe a conflict, that is also discussed in the organic sector (Wit and Verhoog 2007; Gottwald 2016; Desquilbet et al. 2018; Dalmoro 2022). This clearly shows the importance of the preservation of the organic principles for the further development of the organic sector. One possible approach to this is to show the specific benefit of production, e.g., more animal welfare or better protection of the environment (the "Organic Plus", see Rizzo et al. (2023)).

Indicator Shopping channel

The participants in our study shop for organic food in conventional retail stores and alternative food

networks (AFN) (Richards et al. 2011). AFN become more relevant for German organic consumers in general, but supermarkets are still the main source of organic foods (BMEL 2022). The participants in our study use the shopping channel as an indicator of organic quality. They report a high level of trust in farmers' markets, farm stores, specialty retailers, and organic-only stores, or processors that offer glass production facilities. The focus group guideline did not contain any questions on the shopping channel, so the fact that the participants of all focus groups took up this aspect highlights its importance as a quality indicator. Some of the focus group participants report mistrust of organic food from conventional supermarkets, which is in line with other studies (Nagy et al. 2022; Di Guida and Christoph-Schulz 2023). Long value chains and the anonymous relationship between trader and consumer impede trust building (Richards et al. 2011). AFN with shorter supply chains become more attractive (Richards et al. 2011; Wobker et al. 2015). The participants in our study prefer direct sales and farmers' markets for organic food, similar to the participants in the study by Di Guida and Christoph-Schulz (2023). For the participants in our study, this is an even stronger indicator of organic quality than labels. Nevertheless, organic foods in conventional supermarkets can be an "ice breaker" for organic food consumption (Gottschalk and Leistner 2013). Therefore, this shopping channel remains an important purchase option.

In summary, consumers use different indicators to overcome information asymmetry. Whether they use appropriate information depends on their level of education and food literacy (Socoliuc et al. 2022). Consumer learning is therefore an important aspect in bridging the gap between Perceived and Achieved Quality. The model by Vasileva et al. (2019) places consumer learning between Perceived and Designed Quality. This will be the subject of the next section.

Bridge between Perceived and Designed Quality: Consumer learning

The participants show a high demand for transparency and interest in learning about food processing. This is positive, because a greater willingness to learn leads to higher customer satisfaction (Sun et al. 2022). Proactive information about organic food is also necessary to explain premium prices

for organic food (Rödiger et al. 2016; Scozzafava et al. 2020; Stampa et al. 2020). Processors, who are a preferred source of information for the participants in our study, can engage in consumer education. This would give them the opportunity to learn more about the Perceived Quality at the same time. Hanninen and Sandberg (2006) developed a consumer learning roadmap that processors can use to plan and implement consumer learning. However, this map has not been tested with food products so far. The roadmap starts with triggering the existing knowledge, e.g., by introducing a new product. This is followed by monitoring of the consumer knowledge, e.g., by collecting online discussions from consumers about the product. These individual stories are a valuable addition to aligning the Designed Quality with the Perceived Quality (Gorry and Westbrook 2011). The final step is guidance of consumer learning, e.g., through educational newsletters. Since the participants in our study mentioned tastings and company visits positively, we suggest these as educational measures. Certainly, not every processing plant can offer factory tours, and not all consumers want to visit a factory. However, processors could, for example, provide insight into production via their website. Videos are effective tools for consumer information and learning. But they must be tailored to consumer groups (Cao et al. 2021). The participants in our study fear the misuse of information videos for advertisement, so they should be neutral and informative (Korn and Hamm 2014).

The organic retail trade could be a further important actor in consumer learning. Organic retailers can contribute to consumer education with campaigns such as tastings. This underlines the great importance that the organic trade has for the organic food industry (Kaufmann 2023).

The participants repeatedly report having not enough time to deal with organic food quality. This is a well-known factor regarding the intention behaviour gap (Fink et al. 2018, 2021). Therefore, consumer learning strategies should be designed to be as time efficient as possible.

Limitations

This study investigates the topic of process quality of organic food from the consumers' perspective with

an explorative, qualitative research design. Further qualitative and quantitative research is needed to verify the results and provide further insights into the topic. Focus group discussions also have certain limitations. One is the danger of bias due to social desirability (Litig and Wallace 1997). Food is a morally charged topic (Askegaard et al. 2014) and there is always a risk of social desirability with surveys in this area (Schwingshackl et al. 2021). Barlösius (2016) describes the currently prevailing eating morals with the patterns "Everything was better in the past", "Organic is better", "Distrust of the food industry must be voiced" and "Commitment to conscious nutrition". A breach of these patterns is perceived as a provocation (Barlösius 2016). We observed this in our first focus group: At the end of the session, participant B2, male, 63 states that he is not interested in processing of organic food at all. Taking this as a closing statement causes vehement objection from participant B6:

"[...] I think it's a bit of a pity that when someone says, 'I'm not interested in that' if that were the conclusion/ the conclusion of the evening/ [...]" (FG1, B6, female, 49, paragraph 356)

When evaluating our results, the danger of distortions due to social desirability must always be considered. We advocate further research on our questions to make the results more precise, e.g., with online surveys. These have the advantage that the pressure for social desirability is reduced by the absence of the person conducting the survey (Grimm 2011). To obtain representative results, quantitative surveys should also be carried out. Here, the survey instrument should be constructed in such a way that social desirability is reduced and recognized in the analysis (Cerri et al. 2019; Larson 2019), e.g., by eliminating dishonest responses from the data with an algorithm, see Thøgersen (2017).

The online setting also led to limitations, e.g., regarding the input that is limited to material that can be shown on screen. An in-person focus group offers more flexibility in the type of input. In our case, we could not present a physical food product but only show pictures. Perceiving a product with all the senses could lead to different reactions in the participants. On the other hand, this greater distance to the product could also lead to a more abstract discussion, as the participants have to deal with organic food on a different level. The advantage of the online setting was that

Org. Agr.

it was not necessary to travel to the focus group, which meant that a broad group of consumers could participate (cf. Niederberger and Zwick (2023)).

Conclusion

We applied the quality model by Vasileva et al. 2019 to organic food processing with focus on the consumer perspective. This includes the Perceived Quality as well as the bridges to the Achieved Quality (information asymmetry) and the Designed Quality (learning process). Our results give a detailed description of consumer expectations regarding organic food processing with focus on the product of fruit juice. We found which indicators consumers use to bridge the information asymmetry between Perceived and Achieved Quality. We also found out about the consumer requirements regarding the learning process to bridge Perceived and Designed Quality.

The model proved to be useful for examining the process aspect of quality, considering the different perspectives of processors and consumers. Our exploratory research design also enabled us to find approaches for further research in the field of food processing, consumer information and education, and in the intention-behaviour gap.

What is particularly relevant for practitioners in the organic sector is that we have not only found similarities between Designed and Perceived Quality, but consumers also want to find out more about processing with the help of processors. Our insights into which indicators consumers use to overcome information asymmetry and how they seek to learn about processing can be used by both processors and consumer education actors.

The consumer demands we found for organic processing, especially organic juice, can provide impetus for the choice of technology and for further discussion about which technologies are seen in line with the organic principles.

Acknowledgements The authors highly appreciate the support of Ronja Hüppe and Sophia Philipp in the development of the focus group guideline and for their assistance during the focus groups, and Lynn Marthe Garbers for her participation in the development of the code system.

Author contributions Conceptualization, L.M.R. and C.S.; methodology, L.M.R.; formal analysis, L.M.R.; investigation, L.M.R.; data curation, L.M.R.; writing—original draft preparation, L.M.R.; writing—review and editing, L.M.R.; C.S. and C.H.; visualization, L.M.R.; supervision, C.S. and C.H.; project administration, L.M.R. and C.S.; funding acquisition, C.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. This research is part of the CORE Organic project ProOrg. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696231 and transnational funding bodies, being partners of the H2020 ERA-net project, CORE Organic Cofund and the cofund from the European Commission. This research was also funded by funds of the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) based on a decision of the parliament of the Federal Republic of Germany via the Federal Office for Agriculture and Food (BLE) under the Federal Programme for Organic Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture. The work of Lisa M. Rahier is additionally funded by the Werner-und-Elisabeth-Kollath-Stiftung for the promotion of scientific nutrition and health research. The article is supported by the Open Access Publication Fund of FH Münster University of Applied Sciences.

Data availability The lead author has full access to the data reported in the manuscript. The data are not publicly available due to privacy reasons. For more information please contact the corresponding author (rahier@fh-muenster.de).

Declarations

The project was submitted to the Ethics Committee of the University of Kassel and classified as unproblematic in terms of research ethics. The transaction number is zEK-19.

Consent to participate Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Consent to publish The participants have consented to the submission.

Conflict of interest The authors declare no competing interests.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly

from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

Abouab N, Gomez P (2015) Human contact imagined during the production process increases food naturalness perceptions. *Appetite* 91:273–277. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.002>

Adnan A, Mushtaq M, Islam Tu (2017) Fruit Juice Concentrates. In: Rajauria G (ed) *Fruit Juices: Extraction, Composition, Quality and Analysis*. Elsevier Science, Saint Louis, pp 217–240. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802230-6.00012-6>

Amilien V, Discetti R, Lecoecur J-L, Roos G, Tocco B, Gorton M, Biasini B, Menozzi D, Duboys de Labarre M, Filipović J, Meyer K, Aron T, Veljković S, Wavresky P, Haugrønning V, Csillag P, Simons J, Ognjanov G (2022) European food quality schemes in everyday food consumption: An exploration of sayings and doings through pragmatic regimes of engagement. *J Rural Stud* 95:336–349. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.09.009>

Anonymous (2016) Canning of juices, fruit drinks, and water. In: Featherstone S (ed) *A Complete Course in Canning and Related Processes: Volume 3: Processing Procedures for Canned Food Products*. Elsevier, pp 135–168. <https://doi.org/10.1016/B978-0-85709-679-1.00003-9>

Arbenz M, Gould D, Stopes C (2017) ORGANIC 3.0—the vision of the global organic movement and the need for scientific support. *Org Agr* 7:199–207. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0177-7>

Aschemann-Witzel J, Varela P, Peschel AO (2019) Consumers’ categorization of food ingredients: Do consumers perceive them as ‘clean label’ producers expect? An exploration with projective mapping. *Food Qual Prefer* 71:117–128. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.003>

Asioli D, Aschemann-Witzel J, Caputo V, Vecchio R, Annunziata A, Næs T, Varela P (2017) Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. *Food Res Int* 99:58–71. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.022>

Askegaard S, Ordabayeva N, Chandon P, Cheung T, Chytikova Z, Cornil Y, Corus C, Edell JA, Mathras D, Junghans AF, Kristensen DB, Mikkonen I, Miller EG, Sayarh N, Werle C (2014) Moralities in food and health research. *J Mark Manag* 30:1800–1832. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2014.959034>

Barlösus E (2016) *Soziologie des Essens: Eine sozial- und kulturwissenschaftliche Einführung in die Ernährungsforschung*, 3rd edn. Ciando library. Beltz Juventa, Weinheim, Basel

Barnett SM, Sablani SS, Tang J, Ross CF (2020) The potential for microwave technology and the ideal profile method to aid in salt reduction. *J Food Sci* 85:600–610. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15034>

Bates RP, Morris JR, Crandall PG (2001) Principles and practices of small- and medium-scale fruit juice processing. *FAO Agricultural services bulletin*, vol 146, Rome, Italy

Beath A, Cousin M-E, Siegrist M (2014) The consumer’s perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. *Food Qual Prefer* 38:14–23. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.008>

Becker J, Moser F, Felßner M, Hannover B (2019) Intercoder Agreement as a Compass in Inductive Category Formation? Experiences of a Research Group Analyzing Interview Data. *Forum Qualitative Sozialforschung Forum: Qualitative Social Research* 20. <https://doi.org/10.17169/fqs-20.3.3383>

Benighaus C, Benighaus L (2012) Moderation, Gesprächsaufbau und Dynamik in Fokusgruppen. In: Schulz M, Mack B, Renn O (eds) *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung*. Springer VS, Wiesbaden, pp 111–132

Besson T, Lalot F, Bochar N, Flaudias V, Zerhouni O (2019) The calories underestimation of “organic” food: Exploring the impact of implicit evaluations. *Appetite* 137:134–144. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.02.019>

Biokreis e.V. (2015) Richtlinie für Obst und Gemüse. <https://www.biokreis.de/verarbeitung-handel/richtlinien/>. Accessed 21 February 2022

Bioland e.V. (2022) Bioland Richtlinien Obst und Gemüse: Fassung vom 23. März 2022. https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien_fuer_Erzeuger_und_Hersteller/RLV_Gemuese_und_Obst_WEBD.pdf. Accessed 8 November 2023

Biopark e.V. (2016) BIOPARK Verarbeiterrichtlinie: Richtlinien für die Verarbeitung von Erzeugnissen aus Ökologischem Landbau. Stand: September 2016. https://biopark.de/wp-content/uploads/2021/07/Verarbeiter_Richtlinien.pdf. Accessed 14 January 2022

Bio Suisse (2023) Bio Suisse Richtlinien 2023 - DE. <https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:11397826-6067-40d4-b8b8-d4e210900f71/Bio%20Suisse%20Richtlinien%202023%20DE.pdf>. Accessed 26 July 2023

Bitsch V (2005) Qualitative Research: A Grounded Theory Example and Evaluation Criteria. *J Agribusiness* 23(75–91):59612

BMEL (2018) Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/NationaleReduktionsInnovationsstrategie-Layout.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Accessed 26 June 2023

BMEL (2022) Öko-Barometer 2022: Umfrage zum Konsum von Bio-Lebensmitteln, Bonn. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/oekobarometer-2021.pdf;jsessionid=2D2AFC442CEA68957F72B35F459FBFAE.live831?__blob=publicationFile&v=6. Accessed 28 Sep 2022

Borghoff LM, Strassner C, Herzig C (2023b) Processors’ understanding of process quality: a qualitative interview study with employees of organic dairies in Germany and Switzerland. *BFJ* 125:2949–2969. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2022-0535>

- Borghoff LM, Strassner C, Herzig C (2023a) Organic Juice Processing Quality from the Processors' Perspective: A Qualitative Study. *Foods* 12. 10.3390/foods12020377
- Brümmer N, Zander K (2022) Drivers of organic food choice in Germany—the case of young adults. *Org Agr* 12:147–148. <https://doi.org/10.1007/s13165-021-00378-8>
- Cao S, Foth M, Powell W, McQueenie J (2021) What Are the Effects of Short Video Storytelling in Delivering Blockchain-Credentialed Australian Beef Products to China? *Foods* 10. 10.3390/foods10102403
- Castellini G, Barello S, Bosio AC (2023) Milk Quality Conceptualization: A Systematic Review of Consumers', Farmers', and Processing Experts' Views. *Foods* 12. 10.3390/foods12173215
- Cerri J, Thøgersen J, Testa F (2019) Social desirability and sustainable food research: A systematic literature review. *Food Qual Prefer* 71:136–140. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.013>
- Chalamon I, Nabec L (2016) Why Do We Read On-Pack Nutrition Information so Differently? A Typology of Reading Heuristics Based on Food Consumption Goals. *J Consum Aff* 50:403–429. <https://doi.org/10.1111/joca.12093>
- Commission of the European Communities (2018) Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007 (30 May 2018). In: *Official Journal of the European Union*, 61(L150):1–155. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2018:150:TOC>. Accessed 14 Mar 2023
- Coppola A, Verneau F, Caracciolo F (2014) Neophobia in food consumption: An empirical application of the FTNS scale in southern Italy. *Ital J Food Sci* 26:81–90
- Dalmoro M (2022) Between conventionalization and emancipation: Present and future paths for organic food market organization. In: Bhat R (ed) *Future Foods*. Elsevier, pp 527–538. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91001-9.00019-0>
- Daniloska N (2014) Credence Attributes of Agricultural and Food Products and their Implications on Marketing. *Economic Development / Ekonomiski Razvoj* 16:89–102
- de Wit J, Verhoog H (2007) Organic values and the conventionalization of organic agriculture. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 54:449–462. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(07\)80015-7](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(07)80015-7)
- Demeter e.V. (2024) Demeter-Richtlinie 2024: Erzeugung und Verarbeitung Richtlinien für die Zertifizierung »Demeter« und »Biodynamisch«. <https://www.demeter.de/media/10655/download?inline>. Accessed 23 October 2023
- Desquilbet M, Maigné E, Monier-Dilhan S (2018) Organic food retailing and the conventionalisation debate: Working Papers No. 17–778. https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/wp/2017/wp_tse_778.pdf. Accessed 26 June 2023
- Dickson-Spillmann M, Siegrist M, Keller C (2011) Attitudes toward chemicals are associated with preference for natural food. *Food Qual Prefer* 22:149–156. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.001>
- Dresing T, Pehl T, Schmieder C (2015) Manual (on) Transcription. *Transcription Conventions, Software Guides and Practical Hints for Qualitative Researchers.*, 3rd edn., Marburg. <http://www.audiotranskription.de/english/transcription-practicalguide.htm>. Accessed 11 May 2022
- Di Guida N, Christoph-Schulz I (2023) “Is organic really organic? – Why consumers do (not) trust organic food and what they expect from the organic sector. - Results of focus groups - 14:76–87. <https://doi.org/10.18461/jfisd.v14i1.E5>
- ElHaffar G, Durif F, Dubé L (2020) Towards closing the attitude-intention-behavior gap in green consumption: A narrative review of the literature and an overview of future research directions. *J Clean Prod* 275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122556>
- Espinosa-Brisset L, Pénicaut C, Souchon I, Saint-Eve A (2023) Exploring consumer perceptions and familiarity on apple production and processing under different conditions: conventional, organic, home-made, artisanal and industrial. *BFJ* 125:3929–3952. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2023-0026>
- Evans G, de Challemaison B, Cox DN (2010) Consumers' ratings of the natural and unnatural qualities of foods. *Appetite* 54:557–563. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.02.014>
- Falter MM, Arenas AA, Maples GW, Smith CT, Lamb LJ, Anderson MG, Uzzell EM, Jacobs LE, Cason XL, Griffis TA, Polzin M, Wafa NZ, (2022) View of making room for zoom in focus group methods: opportunities and challenges for novice researchers (During and Beyond COVID-19). *FQS Forum Qualitative Social Research*. Volume 23, Issue 1, Article Number 21. <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/3768/4837>. Accessed 31 Jan 2022
- Fartsi I, Dufeu I, Briand-Decré G, Travers M, Appéré G (2023) Les aliments transformés peuvent-ils être réellement bio ? Le point de vue des consommateurs: Can processed food really be organic? A consumer perspective. *Decis. Mark* 110. <https://doi.org/10.3917/dm.110.0035>
- Fink L, Ploeger A, Strassner C (2018) Participative Processes as a Chance for Developing Ideas to Bridge the Intention-Behavior Gap Concerning Sustainable Diets. *Sustainability* 10:4434. <https://doi.org/10.3390/su10124434>
- Fink L, Strassner C, Ploeger A (2021) Exploring External Factors Affecting the Intention-Behavior Gap When Trying to Adopt a Sustainable Diet: A Think Aloud Study. *Front Nutr* 8:511412. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.511412>
- Gäa e.V. (2014) Gäa-Richtlinien Verarbeitung: Stand: 07/2014. <https://www.gaea.de/assets/pdf/richtlinieV.pdf>. Accessed 22 March 2021
- Giannaka K, Yiannaka A (2023) Food Fraud: Causes, Consequences, and Deterrence Strategies. *Annual Rev Resour Econ* 15. <https://doi.org/10.1146/annurev-resour-101422-013027>
- Golan E, Kuchler F, Mitchell L, Greene C, Jessup A (2001) Economics of Food Labeling. *J Consum Policy* 24:117–184. <https://doi.org/10.1023/A:1012272504846>
- Gorry GA, Westbrook RA (2011) Can you hear me now? Learning from customer stories. *Bus Horiz* 54:575–584. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2011.08.002>
- Gottschalk I, Leistner T (2013) Consumer reactions to the availability of organic food in discount supermarkets. *Int J Consum Stud* 37:136–142. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2012.01101.x>
- Gottwald F-T (2016) Welches Wachstum passt zum Ökolandbau? In: *Kritischer Agrarbericht 2016*, München, pp.

- 121–127. https://relaunch.agrarbuendnis.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB2016/KAB2016_Kap3_121_127_Gottwald.pdf. Accessed 26 June 2023
- Grimm P (2011) Social Desirability Bias. In: Sheth J, Malhotra N, Sheth JN, Malhotra NK (eds) Wiley international encyclopedia of marketing. Wiley-Blackwell, Chichester. <https://doi.org/10.1002/9781444316568.wiem02057>
- Grunert KG (2007) How consumers perceive food quality. In: Frewer L, van Trijp H (eds) Understanding consumers of food products. Woodhead Publishing, Cambridge, pp 181–199
- Grunert KG, Wills JM (2007) A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *J Public Health* 15:385–399. <https://doi.org/10.1007/s10389-007-0101-9>
- Hamatschek J (2021) Lebensmitteltechnologie: Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus landwirtschaftlichen Rohstoffen, 2nd edn. Utb GmbH, Stuttgart (Germany)
- Hanninen S, Sandberg B (2006) Consumer learning roadmap: a necessary tool for new products. *International Journal of knowledge and learning*. (2 and 3):298–307
- Henseling C, Hahn T, Nolting K (2006) Die Fokusgruppen-Methode als Instrument in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Werkstattbericht / Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Nr. 82. IZT, Berlin
- Hooge IE de (2021) Promoting the Imperfect: Marketing Strategies to Reduce Product Waste. In: Kelly C, Kemper J, Rutten E (eds) Imperfections: studies in mistakes, flaws and failures. Bloomsbury, 103–125
- Huang Y, Chen Z, Chen B, Li J, Yuan X, Li J, Wang W, Dai T, Chen H, Wang Y, Wang R, Wang P, Guo J, Dong Q, Liu C, Wei Q, Cao D, Liu L (2023) Dietary sugar consumption and health: umbrella review. *BMJ* 381:e071609. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-071609>
- Hüppe R, Zander K (2021) Consumer Perspectives on Processing Technologies for Organic Food. *Foods* 10. 10.3390/foods10061212
- Ilbery B, Kneafsey M (2000) Producer constructions of quality in regional speciality food production: a case study from south west England. *J Rural Stud* (16):217–230. PII:S0743-0167(99)00041-8
- Jäger A-K, Weber A (2020) Can you believe it? The effects of benefit type versus construal level on advertisement credibility and purchase intention for organic food. *J Clean Prod* 257:120543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120543>
- Janssen M, Hamm U (2011) Consumer perception of different organic certification schemes in five European countries. *Org Agric* 1:31–43
- Kahl J, Busscher N, Ploeger A (2010) Questions on the Validation of Holistic Methods of Testing Organic Food Quality. *Biol Agric Hort* 27:81–94. <https://doi.org/10.1080/01448765.2010.10510431>
- Kahl J, Baars T, Bügel S, Busscher N, Huber M, Kusche D, Rembiałkowska E, Schmid O, Seidel K, Taupier-Letage B, Velimirov A, Zatecka A (2012) Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective. *J Sci Food Agric* 92:2760–2765. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5640>
- Kamrath C, Wesana J, Bröring S, de Steur H (2019) What Do We Know About Chain Actors' Evaluation of New Food Technologies? A Systematic Review of Consumer and Farmer Studies. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 18:798–816. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12442>
- Kaufmann HJ (2023) Situation im Naturkostfachhandel: Kunden bleiben Bio-Fachhandel 2022 treu. In: Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (ed) Branchenreport 2023 Ökologische Lebensmittelwirtschaft: 2023: Mut zur Veränderung!, Berlin, pp 22–23
- Keding GB, Schneider K, Jordan I (2013) Production and processing of foods as core aspects of nutrition-sensitive agriculture and sustainable diets. *Food Sec* 5:825–846. <https://doi.org/10.1007/s12571-013-0312-6>
- Khamarudin M, Salahuddin N, Md Isa N (2021) Agrarian Sector: Past, Present, and Future Directions toward Sustainable Palm Oil Plantations based on World Demand. In: Jaaffar AR (ed) Sergi BS. Modeling economic growth in contemporary Malaysia. emerald Publishing, Bingley, UK, pp 81–90
- Korn A, Hamm U (2014) Konzept zur Produktdifferenzierung am Rindfleischmarkt - Kommunikationsmöglichkeiten und Zahlungsbereitschaft für Rindfleisch aus extensiver, artgerechter Mutterkuhhaltung auf Grünland. [Concept for product differentiation within the beef market - Possibilities of communication and willingness-to-pay for beef from extensive pasture based suckler cow husbandry]. <https://www.orgprints.org/doi/eprint/27867/>. Accessed 14 Mar 2023
- Kuckartz U, Rädiker S (2019) Building a Coding Frame. In: Kuckartz U, Rädiker S (eds) Analyzing Qualitative Data with MAXQDA. Springer International Publishing, Cham, pp 93–106. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15671-8_8
- Kuckartz U (2018) Qualitative inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 4th edn. Beltz Juventa, Weinheim, Basel
- Kuckartz U (2019) Qualitative Content Analysis: From Kracauer's Beginnings to Today's Challenges. *Forum Qual Soc Res* 20
- Kumar SR, Prajapati S, Parambil JV (2023) Current Status of Organic Processed Food Products in the World. In: Kumar D, Ravisankar N, Panghal A (eds) Transforming Organic Agri-Produce into Processed Food Products: Post-COVID-19 Challenges and Opportunities, 1st edn. Apple Academic Press, New York, USA, pp 39–56
- Lamnek S (1998) Gruppendiskussion: Theorie und Praxis. Beltz Psychologie-Verl.-Union, Weinheim
- Larson RB (2019) Controlling social desirability bias. *Int J Mark Res* 61:534–547. <https://doi.org/10.1177/1470785318805305>
- Littig B, Wallace C (1997) Möglichkeiten und Grenzen von Fokus-Gruppendiskussionen für die sozialwissenschaftliche Forschung. *Reihe Soziologie / Institut für Höhere Studien*, Abt. Soziologie, 21. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-222022>. Accessed 13 January 2021
- Liu Di, Zhang Q, Xing S, Wei F, Li K, Zhao Y, Zhang H, Gong G, Guo Y, Liu Z (2023) Excessive salt intake accelerates the progression of cerebral small vessel disease in older adults. *BMC Geriatr* 23:263. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03877-3>
- Loebnitz N, Schuitema G, Grunert KG (2015) Who Buys Oddly Shaped Food and Why? Impacts of Food Shape Abnormality and Organic Labeling on Purchase Intentions. *Psychol Mark* 32:408–421. <https://doi.org/10.1002/mar.20788>

- Luttikholt LW (2007) Principles of organic agriculture as formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 54:347–360. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(07\)80008-x](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(07)80008-x)
- Ma X, Nan F, Liang H, Shu P, Fan X, Song X, Hou Y, Zhang D (2022) Excessive intake of sugar: An accomplice of inflammation. *Front Immunol* 13:988481. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.988481>
- Mansilla N, Stancu V, Stickel L, Grasso S (2021) Increasing food labelling awareness through a massive open online course (MOOC). *Nutr Bull* 46:443–450. <https://doi.org/10.1111/nbu.12527>
- McGill A (2009) Food Security: Local and Individual Solutions to a Global Problem. In: Barbosa-Cánovas GV, Mortimer A, Lineback D, Spiess W, Buckle K, Colonna P (eds) *Global Issues in Food Science and Technology*. Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, pp 43–64
- Von Meyer-Höfer M, Nitzko S, Spiller A (2013) Expectation gaps and halo-effects in organic food positioning: characteristics of organic food from a consumer's point of view. *GlobalFood Discussion Papers*, Issue 25, Article number 1666. <http://hdl.handle.net/10419/90620>. Accessed 25 June 2021
- Nagy LB, Lakner Z, Temesi Á (2022) Is it really organic? Credibility factors of organic food-A systematic review and bibliometric analysis. *PLoS ONE* 17:e0266855. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266855>
- Naturland e.V. (2023) Naturland-Richtlinien Verarbeitung: Stand 05/2023. https://www.naturland.de/images/01_naturland/documents/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_gesamt.pdf. Accessed 8 November 2023
- Neuhofer ZT, Lusk JL, Villas-Boas S (2023) Can a sustainability facts label reduce the halo surrounding organic labels? *Applied Eco Perspectives Pol* <https://doi.org/10.1002/aep.13350>
- Niederberger M, Zwick M (2023) Online Focus Groups: Opportunities and Challenges From the Perspective of Research Practice. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qual Soc Res* 24. <https://doi.org/10.17169/fqs-24.3.3982>
- Nielsen T (2004) Underlying concepts - Minimal and careful processing. In: Schmid O, Beck A, Kretschmar U (eds) *Underlying principles in organic and "low-input food" processing*. Literature survey. FiBL, Frick (Switzerland), pages 36–38 <https://orgprints.org/id/eprint/5343/1/QLIF%20WP%205.1.1.pdf>. Accessed 14 Dec 2023
- Rädiker S, Kuckartz U (2019) Fokusgruppen analysieren. In: Rädiker S, Kuckartz U (eds) *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, pp 217–234. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2_15
- Regulation (EU) (2018) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007: (EC) No 2018/848, 61
- Richards C, Lawrence G, Burch D (2011) Supermarkets and Agro-industrial Foods. *Food, Culture & Society* 14:29–47. <https://doi.org/10.2752/175174411X12810842291146>
- Riddick F, Wallace E, Davis J (2016) Managing Risks Due to Ingredient Variability in Food Production. *J Res Natl Inst Stand Technol* 121:17–32. <https://doi.org/10.6028/jres.121.002>
- Riegel M, Hoffmann I (2012) Nachhaltige Lebensmittelverarbeitung: ein Leitbild zur Integration verschiedener Ansprüche. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (eds) *Ernährungsökologie: Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. Oekom Verlag, München, pp 161–166
- Rizzo G, Testa R, Schifani G, Migliore G (2023) The Value of Organic plus. Analysing Consumers' Preference for Additional Ethical Attributes of Organic food Products. *Soc Indic Res* <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03123-8>
- Rödiger M, Plaßmann S, Hamm U (2016) Organic consumers' price knowledge, willingness-to-pay and purchase decision. *BFJ* 118:2732–2743. <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2016-0164>
- Román S, Sánchez-Siles LM, Siegrist M (2017) The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review. *Trends Food Sci Technol* 67:44–57. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.010>
- Rozin P, Fischler C, Shields-Argelès C (2012) European and American perspectives on the meaning of natural. *Appetite* 59:448–455. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.06.001>
- Rysová J, Šmidová Z (2021) Effect of Salt Content Reduction on Food Processing Technology. *Foods* 10. 10.3390/foods10092237
- Sandin P (2017) How to Label 'Natural' Foods: a Matter of Complexity. *Food Ethics* 1:97–107. <https://doi.org/10.1007/s41055-017-0008-2>
- Schippmann-Schwarze C, Mann L, Kühn D, Di Guida N (2023) Stärkung von Verbrauchervertrauen in Ökolebensmittel durch Transparenz und Framing (Verbundvorhaben). [Fostering consumer trust in organic food products via transparency and framing]. <https://orgprints.org/id/eprint/45357/>. Accessed 26 June 2023
- Schirmacher H, Elshiewy O, Boztug Y (2023) That's not natural! Consumer response to disconfirmed expectations about 'natural' food. *Appetite* 180:106270. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106270>
- Schuldt JP, Schwarz N (2010) The "organic" path to obesity? Organic claims influence calorie judgments and exercise recommendations. *Judgm Decis Mak* 5:144–150. <https://doi.org/10.1017/S1930297500001017>
- Schwingshackl L, Schünemann HJ, Meerpohl JJ (2021) Improving the trustworthiness of findings from nutrition evidence syntheses: assessing risk of bias and rating the certainty of evidence. *Eur J Nutr* 60:2893–2903. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02464-1>
- Scozzafava G, Gerini F, Boncinelli F, Contini C, Marone E, Casini L (2020) Organic milk preference: is it a matter of information? *Appetite* 144:104477. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104477>
- Seidel K, Kretschmar U (2008) Quality aspects of processed organic baby food: results of a case study from an expert consultation in the baby food industry in 10 European countries, Frick, Switzerland. <https://orgprints.org/13554/>. Accessed 26 Feb 2021

- Socoliuc M, Grosu V, Ciubotariu M-S, Brînzaru S-M, Cosmulescu CG (2022) Is Information Asymmetry a Disruptive Factor in Food Consumer Behavior During the COVID Pandemic? *Front Nutr* 9:912759. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.912759>
- Song H, Schwarz N (2009) If it's difficult to pronounce, it must be risky. *Psychol Sci* 20:135–138. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02267.x>
- Sonntag IW, Lemken D, Spiller A, Schulze M (2023) Welcome to the (label) jungle? Analyzing how consumers deal with intra-sustainability label trade-offs on food. *Food Qual Prefer* 104:104746. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104746>
- Stampa E, Schipmann-Schwarze C, Hamm U (2020) Consumer perceptions, preferences, and behavior regarding pasture-raised livestock products: A review. *Food Qual Prefer* 82:103872. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103872>
- Stanziani A (2008) Defining “natural product” between public health and business, 17th to 21st centuries. *Appetite* 51:15–17. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.02.007>
- Stewart DW, Shamdasani PN, Rook DW (2009) Group depth interviews. *Focus Group Research*. In: Bickman L, Rog DJ (eds) *The SAGE handbook of applied social research methods*, 2nd edn, SAGE Publications, Inc., pages 589–616
- Suher J, Szocs C, van Ittersum K (2021) When imperfect is preferred: the differential effect of aesthetic imperfections on choice of processed and unprocessed foods. *J of the Acad Mark Sci* 49:903–924. <https://doi.org/10.1007/s11747-021-00783-1>
- Sun X, Eisingerich AB, Foscht T, Cui X, Schloffer J (2022) Why do customers want to learn? Antecedents and outcomes of customer learning. *EJM* 56:677–703. <https://doi.org/10.1108/EJM-04-2020-0302>
- Tempesta T, Giancristofaro RA, Corain L, Salmaso L, Tomasi D, Boatto V (2010) The importance of landscape in wine quality perception: An integrated approach using choice-based conjoint analysis and combination-based permutation tests. *Food Qual Prefer* 21:827–836. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.007>
- Thøgersen J (2017) Sustainable food consumption in the nexus between national context and private lifestyle: A multi-level study. *Food Qual Prefer* 55:16–25. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.08.006>
- Tuttas CA (2015) Lessons learned using Web conference technology for online focus group interviews. *Qual Health Res* 25:122–133. <https://doi.org/10.1177/1049732314549602>
- Vasileva ES, Ivanova D, Tipova N, Stefanov S (2019) Quality of organic foods—a model for comparative analysis. *Org Agr* 9:1–12. <https://doi.org/10.1007/s13165-018-0211-4>
- Vasileva ES, Ivanova D, Zabunov G, Tipova N, Stefanov S (2014) Consumers' perceptions of organic foods in Bulgaria: evidence from semantic differentials application. In: Rahmann G, Aksoy U (eds) *Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. Building Organic Bridges. Thünen Report 20 – Volume 4. Organic World Congress*. Istanbul, Turkey, pages 89–92. https://doi.org/10.3220/REP_20_4_2014
- Verdú Jover AJ, Lloréns Montes FJ, Del Fuentes Fuentes MM (2004) Measuring perceptions of quality in food products: the case of red wine. *Food Qual Prefer* 15:453–469. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2003.08.002>
- Verhoog H, van Lammerts Bueren ET, Matze M, Baars T (2007) The value of ‘naturalness’ in organic agriculture. *NJAS* 54:333–345. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(07\)80007-8](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(07)80007-8)
- von Meyer-Höfer M, Nitzko S, Spiller A (2015) Is there an expectation gap? Consumers' expectations towards organic. *British Food Journal* 117:1527–1546. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0252>
- Wobker I, Eberhardt T, Kenning P (2015) Consumer confusion in German food retailing: the moderating role of trust. *Int J Retail Distrib Manag* 43:752–774. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-07-2012-0061>
- Zheng Y, Bolton LE, Alba JW (2019) Technology Resistance: The Case of Food Production Processes. *J Public Policy Mark* 38:246–262. <https://doi.org/10.1177/0743915618812453>
- Zikeli S, Rembiałkowska E, Zalecka A, Badowski M (2014) Organic Farming and Organic Food Quality: Prospects and Limitations. In: Campbell WB, López-Ortiz S (eds) *Sustainable Food Production Includes Human and Environmental Health*. Springer, Dordrecht, pp 85–164

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

5.2 Vergleich der Ergebnisse zur Designten und Wahrgenommenen Qualität

Die Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen der Erhebungen schließen Produkt- und Prozessqualität in ihr Qualitätsverständnis mit ein. Bei der Auswahl geeigneter Technologien beachten sie auch sekundäre Ziele wie ökologische und soziale Nachhaltigkeit. Besonders die umweltfreundliche Herstellung von Biolebensmitteln ist für sie von hoher Bedeutung. In Einzelfällen führt dies dazu, dass die ansonsten geforderte geringe Eingriffstiefe für Biolebensmittel zugunsten einer besseren ökologischen Performanz abgelehnt wird.

Im Gegensatz zu den Produktionsidyllen der Werbung (Zühlsdorf & Spiller, 2012, S. 40–41) verstehen die befragten Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen moderne Technologie als nicht im Widerspruch stehend zu Bioqualität, auch wenn eine händische Produktion wertgeschätzt wird. Der menschliche Faktor bleibt für beide aber bedeutsam bei der Verarbeitung.

Neben dem Automatisierungsgrad ist auch der Maßstab, in dem produziert wird, bedeutsam: Einige der interviewten Verarbeiter*innen betonen, dass eine hohe Prozessqualität eher in kleinen Betrieben erreicht wird. Besonders bei der Safftherstellung seien kleinere Produktionsmengen vorteilhaft, da die Menge an verfügbaren Rohstoffen in guter Qualität begrenzt sei. Dies werde durch den Klimawandel noch verstärkt. Auch unter den Verbraucher*innen erweckte die Vorstellung von großen Produktionsmengen in Bioqualität teilweise Unbehagen.

Die Erhebungen haben die Herausforderungen bei der Informationsweitergabe zwischen Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen gezeigt. Die Lücke zwischen den Qualitätsverständnissen der Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen kann durch eine Öffnung auf Seiten der Verarbeiter*innen reduziert werden, da sich die Verbraucher*innen aus den Fokusgruppen interessiert und offen für solche Angebote zeigten. Die interviewten Verarbeiter*innen orientieren sich im Produktdesign der DIN EN ISO 9000 entsprechend am angenommenen Kund*innenwunsch (Deutsches Institut für Normung e. V., 2015, S. 10). Die Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen zeigen jedoch auf Seiten der Verbraucher*innen eine Offenheit ggü. geringer verarbeiteten Produkten, die über das von den interviewten Verarbeiter*innen angenommene Maß hinaus geht. Weitere Forschungen sind notwendig, um dies näher zu untersuchen. Ein Potenzial zur Platzierung geringer verarbeiteter Bioprodukte erscheint auf Grundlage der vorliegenden Erhebungen möglich.

6 Übergreifende Diskussion

Die Ergebnisse der Erhebungen wurden in den Artikeln diskutiert. Eine übergreifende Diskussion der Ergebnisse und Einordnung in den aktuellen Stand des Wissens soll an dieser Stelle weitergehende Erkenntnisse liefern. Zunächst werden die Erkenntnisse der Erhebungen zu den Modellkomponenten **Designte** und **Wahrgenommene Qualität** sowie der Lernprozess als Verbindungselement zusammengefasst und kontextualisiert.

6.1 **Designte und Wahrgenommene Qualität**

Verarbeiter*innen haben innerhalb bestimmter Grenzen die Möglichkeit, eigene Qualitätsstandards in die **Designte Qualität** einzubringen. Die internen Bioqualitätsstandards aus den Expert*innen-Interviews gehen dabei partiell über die EU-Öko-Verordnung hinaus und zeigen Überschneidungen mit den Richtlinien der Bioanbauverbände. Dies war selbst bei einigen Unternehmen der Fall, die kein Zertifikat eines Bioanbauverbandes trugen und deswegen nur nach den weniger strengen Vorgaben der EU-Öko-Verordnung arbeiten müssten. Als Gründe dafür wurden bspw. die Bewahrung von Produktqualität genannt. Die Verarbeiter*innen treffen somit also eine bewusste Technologiewahl und nutzen den Spielraum, den sie innerhalb der gesetzlichen und prozessbezogenen Grenzen haben. Dabei wägen sie die verschiedenen Teilziele von Verarbeitung teilweise produktindividuell gegeneinander ab. Diese Entscheidungen sind nach Luning und Marcelis (2007) sowohl von den Produkteigenschaften als auch von menschlichen Faktoren, wie menschlichen Dynamiken und dem administrativen Umfeld, abhängig. Wie diese Entscheidungen innerhalb der Unternehmen getroffen werden, wurde in den Interviews nicht vertieft untersucht. Mit weiteren Erhebungen darüber, wie die Entscheidungsprozesse für oder gegen Verfahren innerhalb von Verarbeitungsunternehmen getroffen werden, könnte das Verständnis von der Entwicklung des Qualitätsdesigns vertieft werden.

Nicht jedes Unternehmen, welches nach Standards der Bioanbauverbände arbeitet, ist zertifiziert. Umgekehrt gibt es auch Unternehmen, die mehrere Zertifikate tragen. Um die Arbeit zu erleichtern, können sie die den Zertifikaten zugrunde liegenden Richtlinien zu einem einzigen Qualitätsstandard zusammenfassen. Die Zertifikate eines Unternehmens zeigen also nicht immer ein vollständiges Bild der eingesetzten Verfahren, sondern bilden in einigen Fällen lediglich die Grundlage für darüber hinaus gehende Standards. Um zu erfahren, welche Verarbeitungsformen tatsächlich praktiziert werden, müssen in diesen Fällen weitere Informationen hinzugezogen werden, z.B. von den Unternehmenswebseiten oder durch direkten Kontakt. Dieser Aspekt ist sowohl für Forschende als auch für Verbraucher*innen, die Produkte aus bestimmten Produktionsverfahren nachfragen möchten, relevant. In den

Erhebungen wurde außerdem deutlich, dass nicht nur die Art der Verfahren, sondern auch die Art der Umsetzung (maschinell oder händisch) für das Qualitätsverständnis sowohl bei den Verarbeiter*innen als auch bei den Verbraucher*innen von Bedeutung sein kann. Ablehnung von Automatisierung und moderner Technologie, wie Kreiling (1978) sie noch beschreibt, wurden in den Interviews mit den Verarbeiter*innen nicht gefunden, die Kunst des händischen Arbeitens erfährt jedoch weiterhin eine besondere Wertschätzung.

In der Untersuchung zur **Wahrgenommenen Qualität** bestätigen die Fokusgruppen ein geringes Wissen der Verbraucher*innen über Verarbeitung. Die Teilnehmenden der Fokusgruppen zeigten sich aber am Thema interessiert und konnten nach Erklärung von Techniken über diese diskutieren. Im Gegensatz zu dem von den interviewten Verarbeiter*innen vermuteten Qualitätsverständnis der Verbraucher*innen zeigten sich die Teilnehmenden der Fokusgruppen offen für moderne Verarbeitung und konnten deren Vorteile benennen. Damit stimmen sie teilweise mit den Verbraucher*innen aus der Studie von Vasileva et al. (2014) überein. Die von Grunert (2007) beschriebene Herausforderung bei Vorliegen unterschiedlicher Verständnisse von Qualität kann durch die Erhebungen bestätigt werden. Allerdings liegt im vorliegenden Fall die Kluft nicht so sehr zwischen der Designten und der Wahrgenommenen Qualität von Verarbeitung, sondern eher zwischen dem von den Verarbeiter*innen angenommenen Qualitätsverständnis der Verbraucher*innen und deren tatsächlichem Anspruch an Bioverarbeitung. Eine intensive Verständigung zwischen beiden Parteien kann dazu beitragen, das Verständnis weiter zu stärken und so die Passung beider Qualitäten zu erhöhen.

Das **Lernen als Brücke** zwischen Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen kann in beide Richtungen gestärkt werden, um Missverständnissen vorzubeugen. Transparenz über Verarbeitung auf der anbietenden Seite hilft Verbraucher*innen dabei, Vertrauen aufzubauen (Meijer et al., 2021). Mögliche Wege hierfür wurden in den Interviews und den Fokusgruppen aufgezeigt, z.B. Betriebsbesichtigungen und Live-Streams oder differenzierte Biosiegel. Hier zeigten die Teilnehmenden der Fokusgruppen weniger Scheu vor komplexen Siegeln als die Teilnehmenden von Sinosio et al. (2023). Möglichkeiten, wie Verbraucher*innen über Verarbeitung informiert werden könnten, wurden im dritten Fachartikel bereits vorgestellt (s. Kapitel 5). Für Verarbeiter*innen bietet der im Forschungsprojekt ProOrg entwickelte Leitfaden Unterstützung in der Entwicklung von Kommunikationsmaßnahmen über Verarbeitung (Zander & Hüppe, 2021). Für die Entwicklung von allgemeinen Bildungsmaßnahmen ist eine Orientierung an anderen Maßnahmen zur Anhebung der Food Literacy möglich (Mancone et al., 2024).

Wie in Kapitel 5 beschrieben zeigten sich in den Erhebungen Ähnlichkeiten in den Ansprüchen von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen an Bioverarbeitung. Dieser gemeinsame Blick auf Bioverarbeitung wird im folgenden Kapitel erläutert.

6.2 Gemeinsamer Blick auf Bioverarbeitung

Die Erhebungen zeigen ein überwiegend holistisches Bild von Bioqualität (gesamte Produktbiographie ist relevant), für einzelne Teilnehmende der Interviews und Fokusgruppen ist die Stufe der landwirtschaftlichen Urproduktion jedoch von höherer Bedeutung. Verarbeitung wird sowohl von den Verarbeiter*innen wie den Verbraucher*innen der Erhebungen als mehr als nur die Manipulation von Lebensmitteln gesehen; so wird die händische Verarbeitung als eine eigenständige Form von Qualität betrachtet. Welche Form der Verarbeitung als passend für Biolebensmittel empfunden wird, hängt nicht nur von den individuellen Ansprüchen, sondern auch von den Teilzielen der Produktion ab: So wird eine hohe Eingriffstiefe akzeptiert, wenn damit ökologische Vorteile einhergehen. Automatisierung wird bei ökonomischen Vorteilen und Produktschonung akzeptiert. Die händische Verarbeitung gilt als eine Qualität an sich. Verarbeitungsqualität von Biolebensmitteln ist aus Sicht der Teilnehmenden der Interviews und Fokusgruppen keine uniforme Instanz, sondern besteht vielmehr aus einem Set an Qualitätsausprägungen, welches an die jeweilige Situation anzupassen ist. Die Erhebungen zeigen eine hohe Bedeutung der ökologischen Dimension. Für die Weiterentwicklung des Biosektors (Bio 3.0) legt dies einen Schwerpunkt auf die Entwicklung von Technologien, die die Umweltbelastung verringern, nahe. Die dabei einzuhaltenden Grenzen sollten den IFOAM-Prinzipien entsprechend auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie praktischem und indigenem Wissen gesetzt werden und Verbraucher*innen mit einbeziehen, auch um Vorbehalte ggü. Technologien abzubauen (Meijer et al., 2021). Für die Akzeptanz neuer Technologien durch Verbraucher*innen ist Wahlfreiheit eine weitere wichtige Voraussetzung (Siegrist & Hartmann, 2020). Beim Einbezug des praktischen Wissens zur Bewertung von Technologien ist die Inklusion von Verarbeiter*innen sinnvoll, da sie in ihrer Arbeit Technologien bewerten und Entscheidungen über deren Einsatz treffen. Dabei wägen sie verschiedene (Teil-)Ziele der Verarbeitung ab. Die Erkenntnisse aus den Erhebungen zur Technologiewahl werden im folgenden Kapitel zusammengefasst und eingeordnet.

6.2.1 Technologiewahl

In den Erhebungen wurde bei der Technologiewahl eine Abwägung zwischen Sorgfalt ggü. dem Produkt und Sorgfalt ggü. der Umwelt beschrieben. Das Ausmaß an Automatisierung und

die Rolle der händischen Verarbeitung treten in den Sorgfaltsdefinitionen von Nielsen (2004) und Kilic et al. (2021) nicht explizit auf. Bei Leskinen und Särkkä-Tirkkonen (2004b) und Leskinen und Särkkä-Tirkkonen (2004a) wird der Aspekt der traditionellen und lokal angepassten Verarbeitung unter der Kategorie „angepasste Technologie, Soziale Dimension“ gelistet. Auch Nielsen (2004) verweist in seinem Beitrag auf das Konzept der Angepassten Technologie (AT), welches im selben Report vor dem Hintergrund der Bioverarbeitung diskutiert wird (Beck, 2004). Bei AT soll die eingesetzte Technologie kontrollier- und verstehbar sein und sich in die jeweilige Kultur einfügen (Bierter, 1993, S. 7–9). Die Kontrollierbarkeit ist gerade bei neuen Technologien ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz durch Verbraucher*innen (Siegrist & Hartmann, 2020). Bei AT wird auch von einer Technologie mit menschlichem Gesicht gesprochen (Willoughby, 1990, S. 17; 295), was an die hohe Bedeutung des menschlichen Elementes, welches in den Erhebungen gefunden wurde, erinnert. Durch die eingeforderte Verstehbarkeit wird es möglich, die Technologie hinsichtlich ihrer Passung an die jeweiligen lokalen Gegebenheiten zu überprüfen (Bierter, 1993, S. 8–9; Willoughby, 1990, S. 281–282). AT wird häufig mit einem Einsatz in Ländern des Globalen Südens assoziiert (Zelenika & Pearce, 2011), sie wird aber auch im Globalen Norden eingesetzt. Auch steht sie nicht im Widerspruch zu moderner Technologie (Ahlert, 2012; Willoughby, 1990, S. 280). Die Bevorzugung von Produktion in kleinerem Maßstab, welches insbesondere bei einigen Teilnehmenden der Fokusgruppen zu finden war, wird vom Konzept der AT abgedeckt, ebenso der Wunsch der interviewten Verarbeiter*innen, durch Einsatz lokaler Rohwaren die Region zu unterstützen (Eatmon, 2010). Interessant ist in diesem Zusammenhang ein von Zdravkovic et al. (2021) beschriebenes Projekt: Hier wurde die Umweltwirkung einer mobilen Saftproduktionsanlage, die mittels PEF pasteurisiert, untersucht. Die Anlage ist vor allem für den Einsatz auf Farmen kleiner und mittlerer Größe geeignet. Sie wird für häufig nicht genutzte Ernte- oder Verarbeitungsüberschüsse sowie für nicht dem Qualitätsstandard entsprechendes Obst und Gemüse eingesetzt. Durch den Wegfall von Transportwegen liegt nach Zdravkovic et al. (2021) eine positive Umweltbilanz vor. Das Beispiel zeigt eine mögliche Kombination aus lokal angepasster Produktion und moderner Verarbeitungstechnik. Auch X. Liu et al. (2022) beschreiben in ihrem Artikel die Möglichkeit, moderne Technologie (hier insbesondere der Einsatz von Robotern) und lokale, kleinteilige Produktion erfolgreich zu kombinieren. In diesem Zusammenhang ist die Rolle von händisch hergestellten Produkten bedeutsam: Ihnen wurde sowohl von einem Teil der interviewten Verarbeiter*innen als auch den Verbraucher*innen der Fokusgruppen ein besonderer Wert zugesprochen. In den Fokusgruppen wurde beispielsweise beschrieben, dass automatisiert in hohen Mengen hergestellte Lebensmittel für den alltäglichen Gebrauch geeignet seien, händisch hergestellte hingegen als etwas Besonderes und z.B. als Geschenk geeignet. Ähnlich wie Lebensmittel, die an bestimmten Feiertagen konsumiert werden, scheinen

händisch hergestellte Produkte für sie eine Art festlichen Wert zu haben (Tellström, 2010). Um dem Rechnung zu tragen könnte diese Komponente bei der Bewertung von Technologien als weiterer Aspekt aufgeführt werden (vgl. Meier et al., 2021, S. 21).

Neben der Art der Durchführung von Verfahren wurden in den Erhebungen auch konkrete Verarbeitungsverfahren und die Eingriffstiefe bei Bioverarbeitung betrachtet und diskutiert. Dies fand vor allem am Kontext der Beispielprodukte Konsummilch und Saft statt. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst und erläutert.

6.2.2 Verarbeitungsverfahren und Eingriffstiefe

Zu Biolebensmitteln passen nach Aussage der befragten Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen mechanische Verfahren, sogar wenn sie die produktbezogene biologische Integrität verändern, z.B. homogenisierte Milch. Für den Fall der Fermentation bewerten sie auch biologische Wirkprinzipien der Verarbeitung (s. Kapitel 2.3.1) explizit als geeignet. Die Mikrofiltration von Milch, die von Leskinen und Särkkä-Tirkkonen (2004a) als mögliche vielversprechende Technologie für Biomilch vorgeschlagen wird, wurde bei vielen der einbezogenen Molkereien eingesetzt und überwiegend positiv bewertet. Auch die Homogenisierung wurde mehrheitlich als unproblematisch betrachtet. Damit weichen sie in der Bewertung der Technologien von den Expert*innen in den Studien von Richter (2021, S. 6) und Plesch et al. (2024) ab, die diese Verfahren kritischer betrachteten. Weitere Erhebungen in diesem Bereich sind deshalb wünschenswert. Bezogen auf die Eingriffstiefe kann das vorgefundene Verständnis von Bioprozessqualität mit „Quantum satis“ beschreiben werden, wie es einer der Interviewteilnehmer*innen ausdrückt (s. Artikel 2, Kapitel 4). Damit ist der Wunsch nach einer geringeren Verarbeitung seit den Anfängen der Biobewegung erhalten geblieben. Die Kritik an höheren Verarbeitungsgraden ist allerdings differenziert: besonders, wenn durch eine höhere Eingriffstiefe eine bessere Umweltwirkung erzielt wird, sind die befragten Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen teilweise bereit, sie zuzulassen. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Sinosio et al. (2023) überein, deren Studienteilnehmende mit Bioqualität eine geringe Verarbeitung assoziieren, aber der ökologischen Performanz teilweise eine höhere Bedeutung zusprechen. Das Spannungsfeld zwischen Sorgfalt zum Produkt und Sorgfalt ggü. der Umwelt, welches in den Richtlinien der Bioanbauverbände gefunden wurde, liegt also auch hier vor. Aus dem Konzept der sorgfältigen Verarbeitung nach Nielsen (2004) und der Arbeitsdefinition von Kilic et al. (2021) lässt sich eine Gewichtung der inkludierten Dimensionen Produkt, Mensch und Umwelt nicht eindeutig ableiten. Bereits heute eingesetzte Technologien können zwar schonender für die Umwelt sein, aber mit einem größeren Eingriff in das Produkt einhergehen, wie z.B. Saft aus Saftkonzentrat. Da im Zuge der

Weiterentwicklung der Biobranche eine Öffnung für neue Technologien möglich ist, kann diese Fragestellung zukünftig an Relevanz gewinnen (Haller et al., 2020). Technologien, die sowohl das Produkt als auch die Umwelt schonen, könnten das Spannungsfeld zwischen diesen Aspekten reduzieren. Beachtenswert ist bei der Neu- oder Weiterentwicklung von Technologien auch der Aspekt der natürlichen Schwankungen: Unter der Prämisse einer möglichst niedrigen Eingriffstiefe sollten natürliche Schwankungen der Rohware im Endprodukt erhalten bleiben. Dies ist jedoch besonders bei automatisierter Verarbeitung herausfordernd (Bader & Rahimifard, 2020; Böcker et al., 2004, S. 135–138) und nach Aussage der interviewten Verarbeiter*innen für die Verbraucher*innen nicht immer nachvollziehbar. Weitere Forschungen zur Frage, wie bei geringer Eingriffstiefe natürliche Schwankungen erfolgreich im Endprodukt am Markt erhalten bleiben können, erscheinen vor diesem Hintergrund als sinnvoll. Eines von vielen möglichen Forschungsdesigns für diesen Bereich wird in Kapitel 8 vorgestellt.

Die Verarbeitung von Biolebensmitteln findet dabei stets im Kontext der jeweiligen gesetzlichen Regelungen und Richtlinien statt. Die darin festgesetzten Ansprüche beeinflussen die Technologiewahl der Verarbeiter*innen bereits heute und wurden deshalb in den Erhebungen aufgegriffen. Die Ergebnisse werden im folgenden Kapitel diskutiert.

6.3 EU-Öko-Verordnung und Richtlinien

Die in der EU-Öko-Verordnung genannten Begriffe biologische Integrität und wahre Natur (Kahl, Baars et al., 2012) wurden in den Erhebungen teilweise implizit aufgegriffen. Die biologische Integrität (produktbezogen) und wahre Natur wurden von den Teilnehmenden der Interviews und Fokusgruppen vor allem in Bezug auf die Eingriffstiefe implizit genannt (Wunsch nach geringer Verarbeitungstiefe und Erhalt von Rohwarencharakteristika). Hervorsticht die hohe Bedeutung der auf die Prozessqualität bezogene biologische Integrität (Umweltwirkung).

Der Begriff der Sorgfalt wird unterschiedlich bewertet und sowohl von den interviewten Verarbeiter*innen als auch von den Verbraucher*innen aus den Fokusgruppen teilweise abgelehnt. Da dieser Ausdruck Teil der EU-Öko-Verordnung ist (Artikel 7(d)) und auch in den IFOAM-Prinzipien aufgeführt wird (s. Kapitel 2.1), erscheint eine Präzisierung sinnvoll. Andernfalls besteht die Gefahr, dass er als leere Floskel interpretiert wird, wie von einigen Erhebungsteilnehmenden geäußert. Die von Nielsen (2004) aufgeworfene Frage, ob sich der Begriff "sorgfältige Verarbeitung" nur auf das Produkt beziehen oder weitere Aspekte beinhalten sollte, kann vor dem Hintergrund der Erhebungen mit einer Fürsprache für ein breiteres Verständnis beantwortet werden. Die in Kilic et al. (2021) verwendete

Arbeitsdefinition von sorgfältiger Verarbeitung zeigt Überschneidungen mit den Ergebnissen beider Erhebungen. Die Arbeitsdefinition bezieht Sorgfalt auf den Effekt von Verarbeitung auf das Produkt, Mitarbeitende und Verbraucher*innen sowie die Umwelt ein. Mit moderner Technologie und einem hohen Maß an Automatisierung lässt sich nach dieser Arbeitsdefinition sorgfältig arbeiten, was sowohl die interviewten Verarbeiter*innen als auch die Verbraucher*innen der Fokusgruppen akzeptieren.

Da die EU-Öko-Verordnung eine breite Palette an Technologien zulässt, treffen aktuell die Akteur*innen der Biobranche die Entscheidung, welcher Dimension sie im Zweifelsfall eine höhere Gewichtung zusprechen. Dies sind bspw. die Bioanbauverbände, die einzelne Technologien zulassen oder verbieten, die Verarbeiter*innen, die bestimmte Technologien einsetzen oder vermeiden, und auch die Verbraucher*innen mit ihrer Konsumentenscheidung. Nach Organic 3.0 und den IFOAM-Prinzipien sollen unterschiedliche Akteur*innen in den Bewertungsprozess zu bekannten und neuen Technologien einbezogen werden. Bei der Prüfung von Technologien dürfen grundlegende Prinzipien nicht missachtet werden, was auch in Organic 3.0 erhalten bleibt (Arbenz et al., 2017). In Anlehnung an das Konzept der AT wäre es möglich, die Technologien an die jeweilige Produktionssituation anzupassen und so eine gewisse Varianz zuzulassen. Mit den in den Produktionssituationen getroffenen Entscheidungen beeinflussen Verarbeiter*innen die Eigenschaften verarbeiteter Bioprodukte am Markt. Als wichtige Akteur*innen des Ernährungssystems sind sie relevanter Bestandteil dieser Arbeit. Die Ergebnisse der Erhebungen können von ihnen für die weitere Entwicklung ihrer Arbeit eingesetzt werden. Dies wird im folgenden Kapitel erläutert.

6.4 Bedeutung der Ergebnisse für die Lebensmittelherstellung

Die Ergebnisse der Interviews und Fokusgruppendifkussionen zeigen überwiegend eine grundsätzliche Technologieoffenheit. Die Öffnung der ÖL für vorteilhafte Technologien ist Teil der durch die IFOAM mittels Stakeholder-Diskussionen entwickelten neuen Vision und Strategie Bio 3.0 (Arbenz et al., 2017). Diese enthält aber auch feste Grenzen, die für die Bioproduktion nicht überschritten werden dürfen, z. B. bleibt die Ablehnung von Gentechnik Kern der ÖL (Arbenz et al., 2017). Von Praktiker*innen wird diese Öffnung begrüßt, es besteht aber die Befürchtung, dass eine zu starke Aufweichung des Sorgfaltsprinzips Einfallstor für Greenwashing sein könnte (Milestad et al., 2020). Padel et al. (2009) schreiben dazu, dass es keine eindeutige Interpretation der Bioprinzipien gäbe und ein bestimmtes Handeln nicht abgeleitet werden könne. Sie beschreiben aber die hohe Bedeutung der Partizipation in der Entscheidung über Biostandards, die zu den Grundwerten der Biobewegung gehört. Tatsächlich sind die Bioprinzipien Leitbilder, die von den Anwender*innen umgesetzt werden

müssen; dabei sind Abwägungsprozesse zulässig (Freyer et al., 2016). Für den Fall der Verarbeitung bedeutet dies, die Diskussion darüber, welche Verarbeitungstechniken zu Biolebensmitteln passen, gemeinsam mit allen relevanten Stakeholdern zu führen. Auch die Abwägungsprozesse zwischen den Zielen der Verarbeitung (v.a. geringe Eingriffstiefe vs. Ökologische Performanz), die in der Praxis bereits stattfinden, sollten Teil dieser Diskussion sein. Der Einbezug der Verbraucher*innen stellt sich dabei herausfordernd dar, wenigstens aus Sicht der Verarbeiter*innen der vorliegenden Interviews, und ebenso bei Milestad et al. (2020). Die Fokusgruppendifkussionen und auch die Erhebung von Kilic et al. (2021) legen jedoch den Schluss nahe, dass der Einbezug der Verbraucher*innen möglich ist und wichtige Impulse für die Diskussion liefern kann. Die Diskussion darüber, welche Techniken zu Bioqualität passen, kann durch praktische Erhebungen, beispielsweise im Rahmen der Bio-Strategie 2030, ergänzt werden. Die Bio-Strategie 2030 sieht die Stärkung der Forschung zur ÖL, die bessere Bereitstellung des Wissens für und die Vernetzung von Akteur*innen des Biobereiches als wichtiges Handlungsfeld vor (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023a, S. 6). Die Forschung soll transdisziplinär und praxisnah erfolgen, bspw. in Pilotbetrieben zur Verarbeitung, in denen Produktionstechniken evaluiert und weiterentwickelt werden können (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023a, S. 39-40; 43). Eine Stärkung von Forschung in diesem Bereich ist wünschenswert.

Für eine bewusste Technologiewahl ist zunächst Klarheit über die Wirkung von Technologien in den jeweiligen Dimensionen notwendig. Dazu können verschiedene Werkzeuge wie vereinfachte Lebenszyklusanalyse-Instrumente für den Lebensmittelsektor verwendet werden (Arzoumanidis et al., 2017). Auch im Projekt ProOrg wurde ein solches Bewertungsinstrument namens Eva – TechProof mit Fokus auf die Technologiebewertung entwickelt (Beck, 2023). Beim Einsatz von Instrumenten, mit denen die Nachhaltigkeit der Produktion gemessen werden soll, muss beachtet werden, dass nicht immer identische Definitionen verwendet werden, besonders in Bezug auf die soziale Dimension (Janker & Mann, 2018). Verarbeiter*innen können beim Einsatz eines Bewertungsinstrumentes die Ergebnisse ihrer Analyse für die Informationsweitergabe an die Verbraucher*innen nutzen. Auch für andere Akteur*innen aus dem Bereich der Verbraucher*innenbildung sind die Ergebnisse von Lebenszyklusanalysen nützlich, da sie Verbraucher*innen helfen, informierte Entscheidungen zu treffen (Vizzoto et al., 2021). Weitere Erkenntnisse aus den Erhebungen, die für die Arbeit mit Verbraucher*innen bedeutsam sind, werden im folgenden Kapitel vorgestellt.

6.5 Bedeutung der Ergebnisse für die Arbeit mit Verbraucher*innen

Verbraucher*innen erwarten von Bioprodukten nicht nur einen positiven Effekt auf die eigene Gesundheit, sondern auch eine umweltschonendere Herstellung, wie in den Erhebungen deutlich wurde. Sie zeigen außerdem ein Gespür für Spannungen in diesem Bereich, bspw. in Bezug auf verpackte Bioprodukte. Dies zeigte sich auch in den Studien von Canio und Martinelli (2021) und Zander (2024). Dies könnte einer der Gründe dafür sein, dass die Fokusgruppenteilnehmenden auch Produkte ohne Label als „biologisch“ betrachten, solange sie die Herstellung als im Einklang mit den Bioprinzipien beurteilen. Die Förderung von Ernährungsbildung über Verarbeitung, aber auch über die Bedeutung von Labels und Zertifikaten, ist deshalb wünschenswert und auch in der Bio-Strategie 2030 ein wichtiges Handlungsfeld. Die Verbraucher*innen sollen befähigt werden, die Produktion und Verarbeitung von Biolebensmitteln zu verstehen, um so deren Qualität besser einschätzen zu können (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023a, S. 34–35, 2023a, S. 44–45, 2023a, S. 38–39). Es erscheint lohnenswert, auch den Verarbeitungsgrad in die Verbraucher*innenbildung miteinzubeziehen. Der Verarbeitungsgrad wird von einigen Bioanbauverbänden bereits aufgegriffen (BIO AUSTRIA, 2023b, S. 109; Bio Suisse, 2023, S. 184; 188). Außerdem steht Verbraucher*innen mit der Plattform „Open Food Facts“ eine Übersicht über Lebensmittel aus dem Handel zur Verfügung, die anhand des NOVA food classification systems in Verarbeitungsgrade eingeteilt werden. Auch eine mobile Version als App ist erhältlich, sodass Verbraucher*innen noch während des Einkaufes prüfen können, in welche NOVA-Stufe die Produkte im Regal fallen (Open Food Facts, ohne Jahr). Durch Bildungsangebote können Verbraucher*innen befähigt werden, diese Informationen einzuordnen. Danach gefragt, bei wem sie sich über Verarbeitung informieren wollen, nannten die Teilnehmenden der Fokusgruppendifkussionen neben den Verarbeiter*innen weitere Akteur*innen des Ernährungssystems. Auch die Bedeutung der Landwirt*innen wurde in den Fokusgruppendifkussionen und in den Interviews wiederholt aufgegriffen. Aufgrund der Komplexität und Vernetztheit des Ernährungssystems erscheint es sinnvoll, den Blick zu erweitern und die Beziehung zu weiteren Akteur*innen in die Betrachtung einzubeziehen (Hospes & Brons, 2016). Diesem Thema widmet sich das folgende Kapitel.

6.6 Beziehungen der Akteur*innen des Ernährungssystems

Die Stärkung der Beziehungen zwischen den Akteur*innen des Ernährungssystems gehört zu den im Konzept Organic 3.0 festgelegten Strategien (Feature 5: Empowerment from farm to the final consumer, vgl. Arbenz et al. (2017)). Dazu gehören neben den Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen auch die Betriebe der landwirtschaftlichen Urproduktion. In den Fokusgruppen von Schmid et al. (2005) äußerten Landwirt*innen die Befürchtung, dass durch

die Verarbeitung die Qualität ihrer biologischen Rohwaren reduziert werden könnte. Dies könnte auf Reibungspunkte in der Zusammenarbeit mit den nachfolgenden Gliedern der Wertschöpfungskette hindeuten. Die interviewten Verarbeiter*innen schilderten eine gute Beziehung zu den Rohwarenproduzierenden als Qualitätsmerkmal. Die häufig noch immer kleineren Strukturen des Biosektors können eine Möglichkeit für eine stärkere Beziehung zwischen Urproduktion und Verarbeitung bieten (Saucier et al., 2016). Eine gute Zusammenarbeit lässt sich außerdem nutzen, um die Wertschöpfungskette von Urproduktion bis Handel nachhaltiger zu gestalten (Küchler & Herzig, 2021). Wichtig sind ein guter Informationsfluss und Vertrauen (Gajdić et al., 2021). Für die Bildung von Vertrauen ist Fairness ein wichtiger Vorläufer (Busch et al., 2024), was sich wiederum mit den IFOAM-Prinzipien deckt (Luttikholt, 2007). Möglichkeiten zur Stärkung der Zusammenarbeit der Akteur*innen könnten partizipative Garantiesysteme liefern (Winkler et al., 2024). Die Stärkung der Zusammenarbeit der Akteur*innen des Ernährungssystems ist auch insofern zu begrüßen, als dass menschliche Beziehungen und Netzwerke wichtige Faktoren der Lebensmittelsicherheit sind (Hobbs, 2021). Für die Zukunft ist mit Herausforderungen des Ernährungssystems unter anderem durch den Klimawandel (Mirzabaev et al., 2023; Semba et al., 2022) und weitere Pandemien zu rechnen (Carlson et al., 2022; Hammad et al., 2023). Maßnahmen, die zur Lebensmittelsicherheit beitragen, sind deshalb auch zukünftig von hoher Bedeutung.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen der Erhebungen ähnliche Werte teilen, besonders im Hinblick auf möglichst geringe Verarbeitung (Quantum satis) und Umweltschutz. Ihre Anforderungen an Bioverarbeitung weisen damit Gemeinsamkeiten mit den IFOAM-Prinzipien auf. Der Einsatz moderner Technologie wird von den Teilnehmenden der Erhebungen pragmatisch akzeptiert, besonders wenn sie schonend zu Produkt und Umwelt sowie transparent ist. Höherer Umweltschutz rechtfertigt für einen Teil der Teilnehmenden eine höhere Eingriffstiefe. Die Erhebungen zeigen ein differenziertes Bild von Verarbeitung bei den Teilnehmenden, das Abwägungen zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen ausdrücklich zulässt. Der Wunsch nach sachlichen Informationen war bei den befragten Verbraucher*innen ausgeprägt. Insgesamt liefern die gewonnenen Erkenntnisse wichtige Impulse für die Debatte über passende Verarbeitungsverfahren für Biolebensmittel. Auch wurden weitere Forschungsfragen identifiziert, mit deren Beantwortung das Themenfeld der Bioverarbeitung weiter erhellt werden kann. Kapitel 8 greift einige direkt an die Erhebungen anknüpfende Fragestellungen auf und stellt mögliche Wege zu ihrer Beantwortung vor. Vorerst soll aber im nächsten Kapitel auf die Limitationen eingegangen werden, denen die bisherigen Erhebungen unterliegen. Diese müssen bei der Bewertung der Forschungsergebnisse stets beachtet werden.

7 Limitationen

Die Arbeit legt den Fokus auf die Beispielprodukte Konsummilch und Saft. Eine Übertragung auf andere Produkte ist nicht ohne weiteres möglich, da beispielsweise andere Technologien eingesetzt werden oder der Zweck der Verarbeitung ein anderer ist (s. Beck (2017)). Eine Ausweitung der Erhebung auf andere Produkte und Technologien bleibt deswegen wünschenswert. Für die gewählten Produkte Konsummilch und Saft ergeben sich die Limitationen der Erhebungen durch die Einschränkung auf den deutschsprachigen Raum und aus dem qualitativen Forschungsdesign. Auf die Begrenzungen qualitativer Methoden wurde bereits in Kapitel 3 eingegangen; so bieten qualitative Methoden nicht die Möglichkeit, Hypothesen zu testen, wiederholte Messungen führen nicht zum gleichen Ergebnis und die erhebende Person beeinflusst die Messung. Vergleiche mit anderen Erhebungen sind deswegen nur eingeschränkt möglich und die Ergebnisse sind nicht generalisierbar. Bei den Erhebungen lagen stattdessen die Gütekriterien qualitativer Forschung zu Grunde. So wurden die Erhebungen regelgeleitet durchgeführt und umfangreich dokumentiert.

Die Erhebungen zur **Perspektive der Verarbeiter*innen** sind von mehreren Limitationen betroffen: Bei der Gewinnung von Teilnehmenden für die Expert*innen-Interviews kamen zu den in der Praxis bekannten Schwierigkeiten, gesprächsbereite Interviewpartner*innen zu finden (R. Kaiser, 2021, S. 157–159) noch Herausforderungen durch die COVID19-Pandemie hinzu. Ursprünglich sollten pro Unternehmen Interviews mit Mitarbeiter*innen mehrerer Abteilungen geführt werden. Dies war aufgrund der Kontaktbeschränkungen nicht möglich und wurde zu Telefoninterviews mit i.d.R. einem/einer Mitarbeiter*in pro Unternehmen angepasst. Beim ursprünglich geplanten Vorgehen wären zwar insgesamt weniger Unternehmen an der Erhebung beteiligt gewesen, es wäre aber ein tieferer Einblick in die einzelnen Unternehmen und der Einbezug unterschiedlicher Sichtweisen pro Unternehmen möglich gewesen. Festzuhalten ist auch, dass durch die Freiwilligkeit der Teilnahme eher solche Expert*innen an den Interviews teilgenommen haben, die generell für die Teilnahme an Forschungsinterviews offen sind und Interesse am Thema des Forschungsprojektes haben.

Bei den Erhebungen zur **Perspektive der Verbraucher*innen** lassen sich ähnliche Limitationen feststellen. So liegt bei Fokusgruppendifkussionen in der Freiwilligkeit der Teilnahme die Gefahr der Verzerrung durch Teilnahme vornehmlich solcher Personen, die ein grundsätzliches Interesse am Forschungsthema haben. Außerdem erhielten die Teilnehmenden durch das beteiligte Marktforschungsinstitut eine Aufwandsentschädigung. In der Zusammenstellung der Fokusgruppenteilnehmenden fand eine Orientierung an Hüppe und Zander (2021) statt. Eine andere Zusammenstellung (bspw. höherer Biokonsum) hätte die Ergebnisse entsprechend beeinflussen können. Wie bei den Interviews war auch bei den

Fokusgruppendifkussionen eine Durchführung in Präsenz nicht möglich. Dadurch gab es auch keine Möglichkeit, Verkostungen oder Produktbegutachtungen einzubauen. Im nachfolgenden Kapitel wird eine Erhebung vorgestellt, bei denen Verbraucher*innen in Präsenz mit Produkten konfrontiert werden. Diese Erhebung baut auf den Erkenntnissen der Fokusgruppen auf und stellt damit eine sinnvolle Weiterführung der Untersuchung dar.

Sowohl bei den Interviews als auch bei den Fokusgruppen muss wie stets bei qualitativen Verfahren von einem Einfluss der Interviewerin bzw. Moderatorin (beides die Autorin) ausgegangen werden. Es besteht grundsätzlich die Gefahr der sozialen Erwünschtheit, worauf im Artikel zu den Fokusgruppendifkussionen bereits eingegangen wurde. Außerdem ist von einem Einfluss der Institution der Autorin auszugehen; sie trat in den Erhebungen als Wissenschaftlerin einer Fachhochschule auf. Als Mitarbeiterin einer anderen Institution (bspw. eines Verbandes wie dem Bundesverband Naturkost Naturwaren e.V.) wäre die Wirkung auf die Teilnehmenden wahrscheinlich different gewesen. Die Güte der Leitfäden für Interviews und Fokusgruppen wurde vorab mit Pretests geprüft, die mit der jeweiligen Zielgruppe durchgeführt wurden.

Neben der Datenerhebung geht auch die Art der **Analyse** mit Limitationen einher. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse wurde softwaregestützt mit MaxQDA gearbeitet. Dies ermöglicht ein dokumentiertes Vorgehen. Die Entwicklung des Kategoriensystems und der Codierprozess erfolgte wie in der Literatur empfohlen nicht alleine, sondern im Team. Konkret standen für Interviews und Fokusgruppen je eine mitcodierende Person zur Seite. Eine Vergrößerung des Codierteams hätte eventuell noch weitere Perspektiven auf das Material eröffnet und zu weiteren Erkenntnissen geführt.

Die vorliegenden Erhebungen stellen eine Grundlage für weitere Erhebungen im Bereich der Verarbeitungsqualität von Biolebensmitteln dar. Als eine sinnvolle weitere Untersuchung, die auf den Ergebnissen der Interviews und Fokusgruppendifkussionen aufbaut, erscheint der Vergleich der Perspektiven von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen mittels der sog. Q-Methodologie. Diese Methode vereint qualitative und quantitative Ansätze und wird zur Untersuchung von subjektiven Ansichten genutzt (Kumar et al., 2023). So setzten beispielsweise Mandolesi et al. (2023) diese Methode ein, um die Perspektiven verschiedener Akteur*innen der Wertschöpfungskette auf biobasierte Lebensmittelverpackungen zu vergleichen. An diesem Vorgehen kann sich eine weitere Untersuchung zum Vergleich der Perspektiven von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen auf die Prozessqualität von Biolebensmitteln orientieren.

8 Ausblick auf weitere Forschungsansätze

Bereits in den drei Fachartikeln und im vorherigen Kapitel wurden Impulse für weitere mögliche Forschungsansätze gegeben. Im Folgenden werden vertiefend zwei Forschungsansätze vorgestellt, die eine besonders sinnvolle Ergänzung der qualitativen Forschungsergebnisse darstellen. Sie können außerdem Impulse für die Praxis geben.

8.1 Bewertung von Technologien durch Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen

Sowohl in den Interviews als auch in den Fokusgruppendifkussionen wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Sicht auf konkrete Verfahren in der Milch- und Saffherstellung zu schildern. Zur genaueren Untersuchung bieten sich quantitative Befragungen von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen an. Dabei muss das jeweilige Wissen der Zielgruppe über Verarbeitung beachtet werden.

Die Erhebung unter **Verarbeiter*innen** kann in Anlehnung an Richter et al. (2021) erfolgen. In deren quantitativer Online-Befragung wurden Stakeholder aus der Bio-Szene gebeten, ihre eigene Definition von sorgfältiger Verarbeitung (Wortlaut der EU-Öko-Verordnung) zu formulieren sowie verschiedene Verarbeitungstechniken auf einer 7er-Rating-Skala bezüglich ihrer Passung für den Biobereich zu bewerten. Bei einer neuen Erhebung wäre der verwendete Fragebogen an die in der Milch- und Saffherstellung eingesetzten Verfahren anzupassen. Zielgruppe wären Mitarbeiter*innen aus Molkereien und Keltereien, die wenigstens nach EU-Öko-Verordnung produzieren. Wie bei Richter et al. (2021) würde die Bewertung auf einer Rating-Skala und die Auswertung über das arithmetische Mittel der Bewertung von jeder Technologie vorgenommen (Raithel, 2008, S. 43–44). So wird deutlich, welche Technologien von den teilnehmenden Verarbeiter*innen akzeptiert werden und welche nicht.

Bei den Interviews der vorliegenden Arbeit wurden Mitarbeiter*innen aus reinen Biobetrieben sowie parallel arbeitenden Betrieben eingeschlossen. In der neuen quantitativen Befragung könnte dieses Element miteingebunden und untersucht werden, ob das Antwortverhalten von Mitarbeiter*innen aus reinen Biobetrieben von denen aus parallel produzierenden Betrieben abweicht. Dadurch könnten sie in zwei unabhängige Gruppen aufgeteilt werden, auch wenn kein unabhängiger Datensatz vorliegt (Raithel, 2008, S. 146). Ob ein Unterschied im Antwortverhalten vorliegt, würde abhängig von Vorliegen einer Normalverteilung und Varianz mit unterschiedlichen Verfahren berechnet, z. B. t-Test oder Welch Test (West, 2021).

Auch zur Beurteilung von Verfahren durch **Verbraucher*innen** könnte eine neue Erhebung mit quantitativem Design durchgeführt werden. Viele Verbraucher*innen berichten über eine

geringe Kenntnis über Verarbeitung (Hüppe & Zander, 2021). Kilic et al. (2021) begegneten diesem Problem in ihrer Erhebung damit, den teilnehmenden Verbraucher*innen zunächst in Form von Cartoons verschiedene Verarbeitungstechniken zu zeigen. Erst danach durften die Teilnehmenden auf einer Skala von 0-100 bewerten, für wie sorgfältig sie die Verfahren halten. Eine neue Erhebung könnte sich im Design an dieser Studie orientieren. Die untersuchten Verarbeitungstechnologien würden jedoch auf die bei den Produkten Konsummilch und Saft eingesetzten Verfahren beschränkt. Außerdem würde nicht nach dem Ausmaß an Sorgfalt, sondern nach der Passung zu Bioqualität gefragt.

8.2 Einsatz von Qualitätshinweisen durch Verbraucher*innen

In den Fokusgruppendifkussionen schilderten die Verbraucher*innen unterschiedliche Merkmale, die sie als positive Qualitätshinweise nutzen. Dazu gehören eine kurze Haltbarkeit und natürliche Schwankungen. Von weiteren Untersuchungen zu diesem Thema würden besonders Verarbeiter*innen profitieren, wenn sie dadurch mehr Einblick in die Wahrgenommene Qualität erhalten. Damit dies gelingt, ist eine sorgfältige Auswahl von Teilnehmenden der Zielgruppe notwendig, besonders bei sensorischen Prüfungen (Muñoz et al., 1992, S. 71–80).

Für das Qualitätsmerkmal **kurze Haltbarkeit** kann ähnlich vorgegangen werden wie in der Studie von Schroeter et al. (2016). Hier wurde untersucht, ob die Haltbarkeit von nicht biologischer und biologischer Milch die Bewertung durch die Verbraucher*innen und deren Kaufbereitschaft beeinflusst. Den Teilnehmenden der Erhebung könnten wie bei Schroeter et al. (2016) Bilder von Milchverpackungen mit unterschiedlichem Mindesthaltbarkeitsdatum präsentiert werden. Die Teilnehmenden würden aufgefordert, sich in eine Einkaufssituation hineinzusetzen und die gezeigten Milchtypen auf einer 1-9 Likert Skala dahingehend zu bewerten:

1. wie sehr sie die Milch mögen (1=mag ich gar nicht, 9=mag ich sehr), und
2. wie hoch ihre Kaufbereitschaft ist (1=überhaupt nicht, 9=sehr hoch).

Die statistische Auswertung würde wie bei Schroeter et al. (2016) mittels Varianzanalyse erfolgen.

In einer weiteren Untersuchung von **natürlichen Schwankungen** als positivem Qualitätshinweis könnte überprüft werden, ob die Verbraucher*innen Säfte mit natürlichen Schwankungen auch bei Verkostungen akzeptieren. Dazu eignen sich hedonische Testmethoden, die die subjektive Bewertung mit ungeschulten Testpersonen aus der Zielgruppe erheben, z.B. Präferenz- oder Akzeptanztests (Derndorfer, 2016, S. 140–142,

2016, S. 73–74). Die hedonischen Tests werden nach DIN EN ISO 11136 durchgeführt, die einen Leitfaden mit genauen Vorgaben zur Durchführung enthält (Deutsches Institut für Normung e. V., 2020). Dabei werden den Teilnehmenden einzeln oder gemeinsam verblindete Produktproben vorgelegt, die sie auf einer 9-stufigen Skala bewerten. Zur Vermeidung von Effekten, die das Ergebnis beeinflussen, sind die in der Norm aufgeführten Hinweise zu beachten. Die Auswertung des Akzeptanztest erfolgt über die Berechnung der Mittelwerte, inklusive Streuungsparameter und Histogramme für jede Produktprobe, um abzuleiten, ob es große Unterschiede zwischen den Proben gibt oder nicht (Bongartz & Mürset, 2011, S. 2; Deutsches Institut für Normung e. V., 2020, S. 27–28). Die Bewertungen werden außerdem einer Varianzanalyse unterzogen. Weitere Auswertungen sind mit einer Hauptkomponentenanalyse möglich (Deutsches Institut für Normung e. V., 2020, S. 27–28). Aus der Analyse der Bewertungen kann dann geschlossen werden, welches Ausmaß an Schwankungen die Teilnehmenden akzeptieren und ab welcher Abweichung sie die Säfte ablehnen. Die Ergebnisse können genutzt werden, um den Toleranzbereich an die Erwartete Qualität anzupassen.

9 Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit wurden die Perspektiven von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen auf die Verarbeitung von Biolebensmitteln untersucht. Als Methoden wurden Expert*innen-Interviews (Perspektive der Verarbeiter*innen) und Fokusgruppendifkussionen (Perspektive der Verbraucher*innen) eingesetzt.

Das Verständnis von Bioverarbeitung der interviewten Verarbeiter*innen geht über die Grundlagen der EU-Öko-Verordnung hinaus und deckt sich teilweise mit den Richtlinien der Bioanbauverbände. Die interviewten Verarbeiter*innen schätzen die Vorteile von moderner und automatisierter Technologie. Durch den Einsatz von moderner Technologie könne eine höhere Produktschonung erreicht werden. Dennoch schätzen sie auch die händische Verarbeitung; diese gebe eine besondere Nähe zum Produkt. Ihr wird teilweise eine eigenständige Form von Qualität zugesprochen. Bezüglich der Erwartung der Verbraucher*innen beklagen die interviewten Verarbeiter*innen deren Ablehnung moderner Lebensmitteltechnologie. Verbraucher*innen hätten ein romantisiertes Bild von Verarbeitung, in dem die Vorteile moderner Technologie keinen Platz hätten.

In den Fokusgruppendifkussionen hingegen zeigen sich die Verbraucher*innen offen für moderne, automatisierte Verarbeitung, insbesondere für alltäglich gekaufte Lebensmittel. Einige äußern jedoch Unbehagen bei der Vorstellung von Bioproduktion in industriellem Maßstab. Händisch verarbeitete Lebensmittel haben für sie einen besonderen Wert. Die Verbraucher*innen der Fokusgruppendifkussionen nennen die Verarbeiter*innen als wichtige Quelle für Informationen über Verarbeitung, auch wenn sie die Gefahr von verzerrender Darstellung als Werbemaßnahme benennen. Aus Sicht der Verbraucher*innen der Erhebung gehört zu den Aufgaben von Verarbeiter*innen also nicht nur das Bereitstellen von Lebensmitteln, sondern auch von Informationen.

Historisch betrachtet wurden Biolebensmittel mit einem geringeren Verarbeitungsgrad assoziiert. Diese Bevorzugung geringerer Verarbeitungsgrade konnte auch bei den Teilnehmenden der Erhebungen festgestellt werden. Bei einzelnen Technologien besteht ein Spannungsfeld zwischen Produkt- und Umweltschonung. Sowohl die interviewten Verarbeiter*innen als auch die Verbraucher*innen aus den Fokusgruppen sind teilweise bereit, eine höhere Produktschädigung in Kauf zu nehmen, wenn damit eine geringere Umweltbelastung einhergeht. Diese Abwägung zu Gunsten der ökologischen Dimension ist teilweise in den Richtlinien der Bioanbauverbände feststellbar. Auch in den verschiedenen Szenarien für die Weiterentwicklung der ÖL wird diese Abwägung diskutiert. Die Grenzen, die dabei eingehalten werden sollen, werden unterschiedlich ausgelegt.

Insgesamt zeigen die verschiedenen Richtlinien für die Bioverarbeitung, die Ansichten von Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen aus den Erhebungen sowie die Zukunftsszenarien, dass Bioverarbeitung keine eindimensionale Qualität darstellt. Sie umfasst vielmehr ein Bündel verschieden ausgestalteter Qualitäten. Damit kann sie den unterschiedlichen Ansprüchen der Akteur*innen gerecht werden. Gleichzeitig besteht aus Sicht der Verbraucher*innen aus den Fokusgruppen die Gefahr fehlender Abgrenzung zu nicht biologisch hergestellten Lebensmitteln: die Verbraucher*innen fassen die unterschiedlichen Standards für die Produktion von Biolebensmitteln als Abstufungen der Bonitas auf. Außerdem beziehen sie auch nicht zertifizierte Lebensmittel in ihr Verständnis von Biolebensmitteln ein, solange die Produktionsbedingungen als biologisch wahrgenommen werden. Aufklärung über die Qualität von Biolebensmitteln, die auch die Stufe der Verarbeitung umfasst, könnte Verbraucher*innen dazu befähigen, informierte Kaufentscheidungen zu treffen. Verarbeiter*innen stellen dabei nach den vorliegenden Erhebungen wichtige Akteur*innen dar.

Die vorliegenden Forschungsergebnisse liefern insgesamt wichtige Erkenntnisse über die subjektiven Verständnisse von Verarbeitungsqualität der Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen von Biolebensmitteln. Bei ihrer Verwendung müssen die Limitierungen, die sich durch das Forschungsdesign ergeben, stets beachtet werden. Das Forschungsfeld der Bioverarbeitung lässt Raum für weitere Forschung, wie in den Erhebungen und der Diskussion deutlich wurde. Mögliche Ansätze für qualitative und quantitative Forschung, die direkt an die Erhebungen anknüpfen, wurden aufgegriffen und vorgestellt. Da die Phase der Verarbeitung einen wichtigen Baustein für die Qualität von Biolebensmitteln darstellt und bisher ein heterogenes Regelwerk für die Verarbeitung besteht, ist eine weitere Beforschung dieses Themenfeldes wünschenswert.

10 Literaturverzeichnis

- Abouab, N. & Gomez, P. (2015). Human contact imagined during the production process increases food naturalness perceptions. *Appetite*, 91, 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.002>
- Adnan, A., Mushtaq, M. & Islam, T. u. (2017). Fruit Juice Concentrates. In G. Rajauria (Hrsg.), *Fruit Juices: Extraction, Composition, Quality and Analysis* (217-240). Elsevier Science.
- Aguilera, J. M. (2019). The food matrix: implications in processing, nutrition and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(22), 3612–3629. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1502743>
- Ahlert, B. (2012). 1 Angepasste Technologie für die ökologische Lebensmittelverarbeitung. In S. Pfaff & R.-R. Hoffmann (Hrsg.), *Praxishandbuch Bio-Lebensmittel: Produktion, Vermarktung & Nachhaltigkeit* [Neuauf., ab 29. Akt.-Lfg. 06/2012], III Verarbeitung und Rohstoffe). Behr's Verlag.
- Alakomi, H.-L., Salo, S. & Hakalehto, E. (2022). Preservation techniques, storage, stability, traceability, and other means to maintain food quality during the distribution chain. In E. Hakalehto (Hrsg.), *De Gruyter STEM. Microbiology of food quality: Challenges in food production and distribution during and after the pandemics* (11-20). De Gruyter.
- Albrecht, J [Jörg]. (2022). *Vom „Kohlrabi-Apostel“ zum „Bionade-Biedermeier“: Zur kulturellen Dynamik alternativer Ernährung in Deutschland. Religionswissenschaft und Religionskritik: Band 1*. Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. <https://doi.org/90972>
- Alegbeleye, O. O., Guimarães, J. T., Cruz, A. G. & Sant'Ana, A. S. (2018). Hazards of a 'healthy' trend? An appraisal of the risks of raw milk consumption and the potential of novel treatment technologies to serve as alternatives to pasteurization. *Trends in Food Science & Technology*, 82, 148–166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.10.007>
- Alföldi, T. (2011). 30 Jahre BioSuisse: „Vorher waren wir ein zerstreuter Haufen“. *bioaktuell*(10), 4–5. <https://orgprints.org/id/eprint/20317/>
- AMA-Marketing. (2023). *Bio in Zahlen: BIOinfo*. <https://bioinfo.at/bio-in-zahlen> (25.05.2025).
- Amorim, A., Laurindo, J. B. & Sobral, P. J. d. A. (2022). On how people deal with industrialized and non-industrialized food: A theoretical analysis. *Frontiers in Nutrition*, 9, 948262. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.948262>
- Arason, S., van Nguyen, M., Thorarinsdottir, K. A. & Thorkelsson, G. (2014). Preservation of Fish by Curing. In I. S. Bozaris (Hrsg.), *IFST Advances in Food Science. Seafood Processing: Technology, Quality and Safety* (1st ed., 129-160). John Wiley & Sons Incorporated.

- Arbenz, M., Gould, D. & Stopes, C. (2017). ORGANIC 3.0—the vision of the global organic movement and the need for scientific support. *Organic Agriculture*, 7(3), 199–207. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0177-7>
- Arnold, N. & Dombrowski, S. (2022). Dynamics of Standardised Quality. Long-term shifts in organic product qualification. *Valuation Studies*, 9(1), 141–170. <https://doi.org/10.3384/VS.2001-5992.2022.9.1.141-170>
- Arzoumanidis, I., Salomone, R., Petti, L., Mondello, G. & Raggi, A. (2017). Is there a simplified LCA tool suitable for the agri-food industry? An assessment of selected tools. *Journal of Cleaner Production*, 406–425. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.059>
- Athmann, M., Bornhütter, R., Busscher, N., Doesburg, P., Geier, U., Mergardt, G., Scherr, C., Köpke, U. & Fritz, J. (2022). An update on image forming methods: structure analysis and Gestalt evaluation of images from rocket lettuce with shading, N supply, organic or mineral fertilization, and biodynamic preparations. *Organic Agriculture*, 12(3), 307–323. <https://doi.org/10.1007/s13165-021-00347-1>
- Bader, F. & Rahimifard, S. (2020). A methodology for the selection of industrial robots in food handling. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 64, 102379. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102379>
- Baruah, I. & Borgohain, G. (2020). Structural and functional changes of the protein β -lactoglobulin under thermal and electrical processing conditions. *Biophysical Chemistry*, 267, 106479. <https://doi.org/10.1016/j.bpc.2020.106479>
- Batte, M. T., Hooker, N. H., Haab, T. C. & Beaverson, J. (2007). Putting their money where their mouths are: Consumer willingness to pay for multi-ingredient, processed organic food products. *Food Policy*, 32(2), 145–159. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.05.003>
- Beccali, M., Cellura, M., Iudicello, M. & Mistretta, M. (2010). Life cycle assessment of Italian citrus-based products. Sensitivity analysis and improvement scenarios. *Journal of Environmental Management*, 91(7), 1415–1428. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.02.028>
- Beck, A. (2004). Appropriate technology. In O. Schmid, A. Beck & U. Kretzschmar (Hrsg.), *Underlying Principles in Organic and „Low-Input Food“ Processing: Literature Survey* (32-35).
- Beck, A. (2006). *Code of Practice for Organic Food Processing*. <https://orgprints.org/id/eprint/7031/1/beck-2006-code-of-practice.pdf> (25.05.2025).
- Beck, A. (2017). Verarbeiten, vermitteln und weiterdenken: Über die Rolle der Bio-Lebensmittelverarbeiter. *BIO AUSTRIA - Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie*(Juni), 18–20. https://www.aoel.org/wp-content/uploads/2017/08/2017_06-Bio-Austria_Verarbeitung.pdf

- Beck, A. (2023). *Erarbeitung eines Code of Practice (CoP) für die ökologische Lebensmittelverarbeitung*. Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller e.V. <https://orgprints.org/id/eprint/50775/> (26.04.2025).
- Beck, A. & Marx, B. (2012). 3 Systematische Produktentwicklung. In S. Pfaff & R.-R. Hoffmann (Hrsg.), *Praxishandbuch Bio-Lebensmittel: Produktion, Vermarktung & Nachhaltigkeit* [Neuauf., ab 29. Akt.-Lfg. 06/2012], IV Qualitätsmanagement). Behr's Verlag.
- Beck, A., Stumpner, J., Borghoff, L. M., Ebner, C. & Kretzschmar, U. (2021). *Managementleitfaden für Bio-Lebensmittelverarbeiter*. https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_ad0a3b00a6c24d9a8374b79d7e0a000c.xlsx?dn=Management-Leitline%20DE_22-03-31.xlsx (25.05.2025).
- Becker, H. & Märtlbauer, E. (2016). Konsummilch. In E. Märtlbauer & H. Becker (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin, Lebensmittelwissenschaften: Bd. 8664. Milchkunde und Milchhygiene* (S. 141–159). Verlag Eugen Ulmer.
- Beer, M [Michael]. (2021). *Handwerklich hergestellte Lebensmittel: Interpretation und Informationsvorgaben*. Informationsschreiben 2019/4.1.
- Béné, C. & Devereux, S. (2023). Resilience, Food Security and Food Systems: Setting the Scene. In C. Béné & S. Devereux (Hrsg.), *Resilience and Food Security in a Food Systems Context* (S. 1–32).
- Béné, C., Oosterveer, P., Lamotte, L., Brouwer, I. D., Haan, S. de, Prager, S. D., Talsma, E. F. & Khoury, C. K. (2019). When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. *World Development*, 113, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.011>
- Benighaus, C. & Benighaus, L. (2012). Moderation, Gesprächsaufbau und Dynamik in Fokusgruppen. In M. Schulz, B. Mack & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung* (111-132). Springer VS.
- Benton, D. & Young, H. A. (2019). Role of fruit juice in achieving the 5-a-day recommendation for fruit and vegetable intake. *Nutrition Reviews*, 11(77), 829–843. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz031>
- Bertling, L., Brzezinski-Hofmann, K., Claußen, T., Feuerhake, L., Hammerl, C., Horn, D., Keller, M., Kraus, M., Lamers, S., Leible, S., Murmann, D., Ortgies, F., Rützler, H., Rupp, M., Schäfer, H., Schnall, L., Sieber, M., Steinbüchel, P., Stelz, A. & Streinz, R. (2023). *Lebensmittelrechts-Handbuch: 45. Ergänzungslieferung*. C. H. Beck.
- Bickel, R. & Rossier, R. (2015). *Sustainability and quality of organic food* (2. ed.). *FiBL-Dossier*. Research Inst. of Organic Agriculture (FiBL).
- Bierter, W. (1993). *Technologie-Praxis „Angepasste Technologie“: Ein Status-Report; eine Veröffentlichung von Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien - GATE in:*

- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Aus der Arbeit von GATE. Vieweg.*
- BIO AUSTRIA. (2023a). *Nähere Informationen zur Mitgliedschaft - BIO AUSTRIA.* <https://www.bio-austria.at/anmeldung/> (25.05.2025).
- BIO AUSTRIA. (April 2023b). *Richtlinien für die Produktion.* <https://www.bio-austria.at/app/uploads/2022/10/produktionsrichtlinien-april2023onlineweb.pdf> (25.05.2025).
- Bio Suisse. (2023). *Bio Suisse Richtlinien 2023 - DE.* <https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:11397826-6067-40d4-b8b8-d4e210900f7f/Bio%20Suisse%20Richtlinien%202023%20DE.pdf> (25.05.2025).
- Biokreis e.V. (Hrsg.). (ohne Jahr). *Wer wir sind.* <https://www.biokreis.de/ueber-uns/wer-wir-sind/> (25.05.2025).
- Bioland e.V. (Hrsg.). (ohne Jahr). *Bioland Geschichte.* <https://www.bioland.de/erzeuger/bioland-geschichte> (25.05.2025).
- Bioland e.V. (2023a). *Bioland-Richtlinien: Milch, Milcherzeugnisse, Butter, Käse, Speiseseis* [Fassung vom 23. März 2023]. https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien_fuer_Erzeuger_und_Hersteller/RLV_Milcherzeugnisse_WEBD.pdf (25.05.2025).
- Bioland e.V. (2023b, 27. November). *Bios rücken zusammen: Gää tritt Bioland als korporatives Mitglied bei* [Pressemitteilung]. <https://www.bioland.de/presse/pressemitteilungen/news-detail/bios-ruecken-zusammen-gaea-tritt-bioland-als-korporatives-mitglied-bei>
- BioSuisse. (2022). *Bio in Zahlen 2022.* https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:e37101a8-5af2-497d-95a4-c142931ec293/BiZ22_dt_230329.pdf (25.05.2025).
- Birus, T. (2001). *Moderne Apfelsaft-Technologie: Das Fruchtsaft-Fachbuch für den Praktiker.* Flüssiges Obst.
- Birus, T. (2017). *Moderne Apfelsaft-Technologie: Das Fruchtsaft-Fachbuch für den Praktiker* (2. Auflage). confructa medien.
- Bishop, C. P. (2021). Sustainability lessons from appropriate technology. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.02.011>
- Bitsch, V. (2005). Qualitative Research: A Grounded Theory Example and Evaluation Criteria. *Journal of Agribusiness*, 23(1), 75–91.
- Böcker, A., Herrmann, R., Gast, M. & Seidemann, J. S. (2004). *Qualität von Nahrungsmitteln: Grundkonzepte, Kriterien, Handlungsmöglichkeiten. Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung: Bd. 8.* Lang.
- Bongartz, A. & Mürset, U. (2011). *Statistische Methoden in der Sensorik (Teil 2): „Verbrauchertests“: DLG-Expertenwissen* 6/2011.

- https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2011_6_Expertenwissen_Verbrauchertests.pdf
(25.05.2025).
- Borghoff, L. M. (2021). Convenience: Beliebt und bemäkelt: Welche Verarbeitungsmethoden passen? *Bioland*(Februar), 18.
- Borghoff, L. M., Elsner, F., Horvat, A., Misztal, K., Saba, A. & Saggia-Civitelli, E. (2021). Information on organic milk packaging in countries with different level of organic market maturity - A comparison between Germany, The Netherlands, Italy and Poland. In G. Rahmann, F. Rey, R. Ardakani, K. Azim, V. Chable, F. Heckendorn, P. Migliorini, B. Moeskops, D. Neuhoff, E. Rembialkowska, J. Shade & M. Tchamitchian (Hrsg.), *Thünen-Report: Bd. 88. From its roots, organic inspires science, and vice versa: Book of abstracts of the Science Forum at the Organic World Congress 2021, September 8-10, 2021, Rennes, France* (S. 733). Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut.
- Borghoff, L. M., Krause, H. & Strassner, C. (2023). Darstellung von Produkt- und Prozessqualität von Bio-Milch auf Webseiten von Bio-Molkereien. In V. Bibic & K. Schmidtke (Hrsg.), *One Step Ahead - einen Schritt voraus: Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Frick, 7. bis 10. März 2023* (1. Auflage, S. 782–785). Verlag Dr. Koester.
- Borghoff, L. M., Misztal, K., Elsner, F., Wójtowicz, M. & Kowalski, H. (2019). *Information about product quality on milk packages in Germany and Poland – A ProOrg Research Project: Poster anlässlich der 1st WeValueFood Conference (03.-04.12.2019) des WeValueFood Projects, Warschau (Polen)*.
- Borghoff, L. M. & Strassner, C. (2019a). How do food producers communicate producing methods to consumers? Results of field research in different German supermarkets and analysis of online communication of various producers. In *Proceedings of the 33rd EFFoST International Conference 2019: Sustainable Food Systems - Performing by Connecting*. Elsevier.
- Borghoff, L. M. & Strassner, C. (2019b). Klassifikationssysteme für verarbeitete Lebensmittel: Ein Vergleich. In D. Mühlrath, J. Albrecht, M. R. Finkch, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim & D. Möller (Hrsg.), *Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft*. (S. 658–661). Verlag Dr. Koester.
https://orgprints.org/id/eprint/36139/1/Beitrag_211_final_a.pdf
- Borghoff, L. M., Strassner, C. & Herzig, C [Christian] (2023a). Organic Juice Processing Quality from the Processors' Perspective: A Qualitative Study. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(2), 377. <https://doi.org/10.3390/foods12020377>

- Borghoff, L. M., Strassner, C. & Herzig, C [Christian] (2023b). Processors' understanding of process quality: a qualitative interview study with employees of organic dairies in Germany and Switzerland. *British Food Journal*, 125(8), 2949–2969. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2022-0535>
- Borghoff, L. M., Strassner, C. & Richter, T. (2021). *Organic Processed Food in Europe: The role of organic processed food in food baskets, the role of processing technologies in the marketing of organic food and market trends in Europe for perception of processing technologies*. A ProOrg Report - Code of Practice for Organic Food Processing (ProOrg). https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_e6a0f70dee39428c8dd1ba39f5f86fb3.pdf (25.05.2025).
- Bourn, D. & Prescott, J. (2002). A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(1), 1–34. <https://doi.org/10.1080/10408690290825439>
- Braun, J. von, Afsana, K., Fresco, L. O., Hassan, M. & Torero, M. (2021). Food system concepts and definitions for science and political action. *Nature food*, 2(10), 748–750. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00361-2>
- Bremner, H. A. (2000). Toward practical definitions of quality for food science. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(1), 83–90. <https://doi.org/10.1080/10408690091189284>
- Briesen, D. (2010). *Das gesunde Leben: Ernährung und Gesundheit seit dem 18. Jahrhundert* (1. Aufl.). Campus Verlag.
- Brock, S. (2023). What is a food system? Exploring enactments of the food system multiple. *Agriculture and Human Values*, 40(3), 799–813. <https://doi.org/10.1007/s10460-023-10457-z>
- Broersen, K. (2020). Milk Processing Affects Structure, Bioavailability and Immunogenicity of β -lactoglobulin. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/foods9070874>
- Brunsnø, K., Ahle Fjord, T. & Grunert, K. G. (2002). *Consumers' food choice and quality perception: Working paper no 77*. <https://pure.au.dk/portal/files/32302886/wp77.pdf>. (25.05.2025).
- Bundesamt für Justiz (Hrsg.). (1953, 17. September). *Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), die zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 17. Januar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 12) geändert worden ist: HwO*. <https://www.gesetze-im-internet.de/hwo/BJNR014110953.html#BJNR014110953BJNG000102377> (25.05.2025).

- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.). (2023a). *Bio-Siegel*. <https://www.oekolandbau.de/bio-siegel/> (03.12.2023).
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.). (2023b). *Umstellung: Öko-Verbände und -Standards im Vergleich*. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/umstellung/oeko-verbandsrichtlinien-und-eu-bio-im-vergleich/> (20.10.2023).
- Bundeskanzleramt der Republik Österreich (Hrsg.). (1994). *Gewerbeordnung 1994 – GewO 1994: StF: BGBl. Nr. 194/1994 (WV) [CELEX Nr.: 32021L1883]*. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10007517> (25.05.2025).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2004, 24. Mai). *Fruchtsaft- und Erfrischungsgetränkeverordnung vom 24. Mai 2004 (BGBl. I S. 1016), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 26. April 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 115) geändert worden ist: FrSaftErfrischGetrTeeV*. https://www.gesetze-im-internet.de/frsaftv_2004/BJNR101600004.html (25.05.2025).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2023a). *Bio Strategie 2030: Nationale Strategie für 30 Prozent ökologische Land- und Lebensmittelwirtschaft bis 2030*. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/bio-strategie-2030.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (25.05.2025).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2023b). *Öko-Barometer 2022: Umfrage zum Konsum von Bio-Lebensmitteln*. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/oeko-barometer-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (25.05.2025).
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (Hrsg.). (2024). *Kontrolle im ökologischen Landbau*. Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH). <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/oekologischer-landbau/kontrolle-oekologischer-landbau.html> (25.05.2025).
- Burlingame, B. (2022). Back to the future food systems. *New Zealand Science Review*, 77(3-4), 35–37. <https://doi.org/10.26686/nzsr.v77i3-4.7761>
- Busch, M., Mühlrath, D. & Herzig, C [Christian] (2024). Fairness and trust in organic food supply chains. *British Food Journal*, 126(2), 864–878. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2023-0394>
- Busscher, N., Kahl, J. & Ploeger, A. (2014). From needles to pattern in food quality determination. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(13), 2578–2581. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6498>
- Butler, G., Stergiadis, S., Eyre, M., Leifert, C., Borsari, A., Canever, A., Slots, T. & Nielsen, J. H. (2007). Effect of production system and geographic location on milk

- quality parameters. In U. Niggli, C. Leifert, T. Alföldi, L. Lück & H. Willer (Vorsitz), *Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems: Proceedings of the 3rd International Congress of the European Integrated Project Quality Low Input Food (QLIF)*, University of Hohenheim, Germany.
- Butz, P. & Tauscher, B. (2002). Emerging technologies: chemical aspects. *Food Research International*, 35, 279–284.
- Çakmakçı, S. & Çakmakçı, R. (2023). Quality and Nutritional Parameters of Food in Agri-Food Production Systems. *Foods (Basel, Switzerland)*, Artikel 351. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.3390/foods12020351>
- Cammарeri, M., Sinesio, F., Peparaiο, M., Pons, C., Del Romero Castillo, R., Saggia Civitelli, E., Vitiello, A., Granell, A., Casals, J. & Grandillo, S. (2023). Local Agro-Environmental Conditions Impact Fruit Quality, Sensory Properties and Consumer Acceptance of Long Shelf-Life Tomatoes. *Agronomy*, 13(5), 1265. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051265>
- Canio, F. de & Martinelli, E. (2021). EU quality label vs organic food products: A multigroup structural equation modeling to assess consumers' intention to buy in light of sustainable motives. *Food Research International*, 139, 109846. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109846>
- Cardello, A. V., Schutz, H. G. & Leshner, L. L. (2007). Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(1), 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2006.07.002>
- Carlson, C. J., Albery, G. F., Merow, C., Trisos, C. H., Zipfel, C. M., Eskew, E. A., Olival, K. J., Ross, N. & Bansal, S. (2022). Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature*, 607(7919), 555–562. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04788-w>
- Carpenter, K. J. (2003). A Short History of Nutritional Science: Part 1 (1785–1885). *The Journal of Nutrition*, 133(3), 638–645. <https://doi.org/10.1093/jn/133.3.638>
- Carrasco Cabrera, L. & Medina Pastor, P. (2022). The 2020 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 20(3), e07215. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7215>
- Castellini, G., Barellο, S. & Bosio, A. C. (2023). Milk Quality Conceptualization: A Systematic Review of Consumers', Farmers', and Processing Experts' Views. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/foods12173215>
- Chandrasiri, G., Wijenayake, K. A. & Arachchige, U. S. (2022). Development of automated systems for the implementation of food processing. *Journal of Research Technology & Engineering*, 3(1), 8–18.

- Claeys, W. L., Cardoen, S., Daube, G., Block, J. de, Dewettinck, K., Dierick, K., Zutter, L. de, Huyghebaert, A., Imberechts, H., Thiange, P., Vandenplas, Y. & Herman, L. (2013). Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control*, 31(1), 251–262. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.09.035>
- Codex Alimentarius. (2013). *Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods (GL 32-1999)* [Adopted 1999, Revisions 2001, 2003, 2004 and 2007, Amendments 2008, 2009, 2010, 2012 and 2013]. https://www.fao.org/input/download/standards/360/cxg_032e.pdf (25.05.2025).
- Cullen, T., Hatch, J., Martin, W., Wharf Higgins, J. & Sheppard, R. (2015). Food Literacy: Definition and Framework for Action. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 76(3), 140–145. <https://doi.org/10.3148/cjdpr-2015-010>
- Daepf, H.-U. (2023). Herstellung von Fruchtsäften: Anforderungen an das Rohmaterial. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, S. 131–162). Verlag Eugen Ulmer.
- Dalmoro, M. (2022). Between conventionalization and emancipation: Present and future paths for organic food market organization. In *Future Foods* (S. 527–538). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91001-9.00019-0>
- Dankers, C. (2003). *Environmental and Social Standards, Certification and Labelling for Cash Crops: Technical Paper 2*. <https://www.fao.org/3/y5136e/y5136e00.htm#Contents> (25.05.2025).
- Davidou, S., Frank, K., Christodoulou, A. & Fardet, A. (2022). Organic food retailing: to what extent are foods processed and do they contain markers of ultra-processing? *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 73(2), 172–183. <https://doi.org/10.1080/09637486.2021.1966395>
- Demeter e.V. (2024). *Demeter-Richtlinie 2024: Erzeugung und Verarbeitung Richtlinien für die Zertifizierung »Demeter« und »Biodynamisch«*. <https://www.demeter.de/media/10655/download?inline> (25.05.2025).
- Deppermann, A. (2014). Das Forschungsinterview als soziale Interaktionspraxis. In G. Mey & K. Muck (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (133-150). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Derbyshire, E. (2019). Are all 'ultra-processed' foods nutritional demons? A commentary and nutritional profiling analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 94, 98–104. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.08.023>
- Derndorfer, E. (2016). *Lebensmittelsensorik* (5., überarbeitete Auflage). facultas Universitätsverlag.

- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Hrsg.). (ohne Jahr). *Gut essen und trinken – die DGE-Empfehlungen*. <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/dge-ernaehrungsempfehlungen/10-regeln/#c2240> (25.05.2025).
- Deutsches Institut für Normung e. V. (November 2015). *DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015* (Europäische Norm ISO). Beuth Verlag GmbH.
- Deutsches Institut für Normung e. V. (November 2020). *Sensorische Analyse – Methodologie – Allgemeiner Leitfaden für die Durchführung hedonischer Prüfungen (Verbrauchertests) in einem kontrollierten Umfeld (ISO 11136:2014 + Amd 1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 11136:2017 + A1:2020* (DIN EN ISO 11136). Beuth Verlag GmbH.
- Devi Prasad, B. (2019). Qualitative Content Analysis: Why is it Still a Path Less Taken? *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 20(3), Artikel 36. <https://doi.org/10.17169/fqs-20.3.3392>
- DIHK e. V. (2021). *Leitfaden Abgrenzung: Handwerk | Industrie | Handel | Dienstleistungen*. Deutscher Industrie- u. Handelskammertag.
- Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (2023). *Organic farming in the EU – A decade of organic growth, January 2023*. https://agriculture.ec.europa.eu/news/organic-farming-eu-decade-growth-2023-01-18_en (25.05.2025).
- Dittrich, H. (2001). Mikrobiologie der Frucht- und Gemüsesäfte. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 506–549). Ulmer.
- Dobrowolski, H., Kopczyńska, K., Kazimierczak, R., Rembiałkowska, E. & Włodarek, D. (2024). Organic Food in Athletes Diet-Narrative Review of Alternative Products in Sports Nutrition. *Nutrients*, 16(14). <https://doi.org/10.3390/nu16142347>
- Dumont, A. M. & Baret, P. V. (2017). Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems. *Journal of Rural Studies*, 56, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.07.007>
- Dwyer, J. T., Fulgoni, V. L., Clemens, R. A., Schmidt, D. B. & Freedman, M. R. (2012). Is „processed“ a four-letter word? The role of processed foods in achieving dietary guidelines and nutrient recommendations. *Advances in Nutrition*, 3(4), 536–548. <https://doi.org/10.3945/an.111.000901>

- Eatmon, T. D., JR. (2010). Appropriate Technology. In D. Mulvaney (Hrsg.), *The SAGE reference series on green society. Green politics: An A-to-Z guide* (Online-Ausg, 21-25). SAGE.
- ECOVIN. (2025). *Richtlinie des ECOVIN BUNDESVERBANDES ÖKOLOGISCHER WEINBAU e.V.* <https://www.ecovin.de/richtlinie/> (25.05.2025).
- Europäisches Parlament (2007). Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. *Amtsblatt der Europäischen Union*(L 189), 1–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32007R0834>
- Europäisches Parlament (2008). Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Lebensmittelzusatzstoffe: Verordnung (EG) Nr. 1333/2008. *Amtsblatt der Europäischen Union*(L 354), 16. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1333-20231029>
- Europäisches Parlament (2018, Juni). Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates: Verordnung (EU) 2018/848. *Amtsblatt der Europäischen Union*, 61(L 150), 1–92. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A02018R0848-20230221>
- Europäisches Parlament (2024). Verordnung (EU) 2024/1143 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. April 2024 über geografische Angaben für Wein, Spirituosen und landwirtschaftliche Erzeugnisse und über garantiert traditionelle Spezialitäten und fakultative Qualitätsangaben für landwirtschaftliche Erzeugnisse sowie zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1308/2013, (EU) 2019/787 und (EU) 2019/1753 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1151/2012: Verordnung (EU) 2024/1143. *Amtsblatt der Europäischen Union*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1143>
- European Food Safety Authority (2018). Monitoring data on pesticide residues in food: results on organic versus conventionally produced food. *EFSA Supporting Publications*, 15(4). <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1397>
- Evans, G., Challemaison, B. de & Cox, D. N. (2010). Consumers' ratings of the natural and unnatural qualities of foods. *Appetite*, 54(3), 557–563. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.02.014>

- Fardet, A., Gold, S., Delgado, A., Kopsahelis, N., Kachrimanidou, V., Kaur, L., Galli, F. & Rock, E. (2024). How can food processing achieve food and nutrition security? *Sustainable Development*, 1–14. <https://doi.org/10.1002/sd.2899>
- Felder, T., Mostafavikashani, S., Oehen, B. & Kretschmar, U. (2020). *Biolabel einfach erklärt: Eine Orientierungshilfe zum Einkauf von Bioprodukten* [Merkblatt 2020, Ausgabe Schweiz, Nr. 1003]. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1003-biolabel.pdf> (25.05.2025).
- Fellows, P. J. (2017). *Food processing technology: Principles and practice* (Fourth edition). *Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition*. Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100522-4.00004-3>
- Fellows, P. J. (2022). *Food Processing Technology: Principles and Practice* (5. Auflage). *Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition*. Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/C2019-0-04416-0>
- Finlayson, C. (2018). Perfect food: perspectives on consumer perceptions of fresh produce quality. *Fennia - International Journal of Geography*, 196(2), 168–186. <https://doi.org/10.11143/fennia.65645>
- Floros, J. D., Newsome, R., Fisher, W., Barbosa-Cánovas, G. V., Chen, H., Dunne, C. P., German, J. B., Hall, R. L., Heldman, D. R., Karwe, M. V., Knabel, S. J., Labuza, T. P., Lund, D. B., Newell-McGloughlin, M., Robinson, J. L., Sebranek, J. G., Shewfelt, R. L., Tracy, W. F., Weaver, C. M. & Ziegler, G. R. (2010). Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology: An IFT Scientific Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(5), 572–599. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00127.x>
- Flüeler, T. & Gerber, O. (2023). Lagerung, Kellereinrichtungen, Anlagen. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, S. 487–518). Verlag Eugen Ulmer.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (Hrsg.). (2004, 5. Mai). *Twenty-fourth FAO Regional Conference for Europe: Food safety and quality in Europe: aspects concerning in particular quality, nutritional balance, the importance of agricultural land and cultural heritage („terroirs“)* (Item 6). <https://www.fao.org/3/J1875e/J1875e.htm> (25.05.2025).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Sustainable food systems: Concept and framework*. <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf> (25.05.2025).
- Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (Hrsg.). (ohne Jahr). *Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau*. <https://biozyklisch-vegan.org/> (25.05.2025).

- Franke, K. (2017). Prozess- und Betriebsgestaltung: Grundlagen der Prozessgestaltung und Modellierung. In H.-D. Tscheuschner (Hrsg.), *Grundzüge der Lebensmitteltechnik* (4. neubearbeitete Auflage, S. 653–663). Behr's Verlag.
- Freitas, R. S. G. de & Stedefeldt, E. (2020). Hygiene and humanization: Breaking the traditional view of food safety. *Food Research International*(May; 131), 108944. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108944>
- Freyer, B. & Axmann, P. (Hrsg.). (2016). *UTB Agrarwissenschaft: Bd. 4639. Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen* (1. Auflage). Haupt Verlag.
- Freyer, B., Klimek, M. & Fiala, V. (2016). Ethik im Ökologischen Landbau: Grundlagen und Diskurse. In B. Freyer & P. Axmann (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaft: Bd. 4639. Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen* (1. Auflage, S. 44–79). Haupt Verlag.
- Frohm, J., Lindström, V. & Bellgran, M. (2005). A MODEL FOR PARALLEL LEVELS OF AUTOMATION WITHIN MANUFACTURING. In University of Salerno (Vorsitz), *ICPR-18 : 18th International Conference on Production Research*, Fisciano, Italien.
- Gajdić, D., Mesić, Ž. & Petljak, K. (2021). Preliminary Research about Producers' Perceptions of Relationship Quality with Retailers in the Supply Chain of Organic Food Products in Croatia. *Sustainability*, 13(24), Artikel 13673. <https://doi.org/10.3390/su132413673>
- GfK. (2018). *Informationen zum Getränkemarkt: erstellt für den Verband der deutschen Fruchtsaftindustrie e.V.* Basis: GfK Consumer Panel + Jahr 2017.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4. Auflage). Lehrbuch. VS Verlag.
- Golijan, J. M. & Sečanski, M. D. (2021). Organic Plant Products are of more Improved Chemical Composition than Conventional Ones. *Food & Feed Research*, 48(2), 79–117. <https://doi.org/10.5937/ffr48-30907>
- Gomiero, T. (2018). Food quality assessment in organic vs. conventional agricultural produce: Findings and issues. *Applied Soil Ecology*(123), 714–728. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.10.014>
- Gramza-Michałowska, A. (2020). The Effects of Ultra-Processed Food Consumption-Is There Any Action Needed? *Nutrients*, 12(9), 2556. <https://doi.org/10.3390/nu12092556>
- Grunert, K. G. (2005). Food quality and safety: consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32(3), 369–391. <https://doi.org/10.1093/eurrag/ibi011>
- Grunert, K. G. (2007). How consumers perceive food quality. In Lynn Frewer & H. van Trijp (Hrsg.), *Understanding consumers of food products* (S. 181–199). Woodhead Publishing.

- Grunert, K. G., Bech-Larsen, T. & Bredahl, L. (2000). Three issues in consumer quality perception and acceptance of dairy products. *International Dairy Journal*, 10(8), 575–584. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(00\)00085-6](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(00)00085-6)
- Guest, G., Bunce, A. & Laura, J. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82.
- Guest, G., MacQueen, K. M. & Namey, E. E. (2012). *Applied thematic analysis*. SAGE.
- Haller, L., Moakes, S., Niggli, U., Riedel, J., Stolze, M. & Thompson, M. (2020). *Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland: TEXTE 32/2020* [Projektnummer 113 177]. <https://orgprints.org/id/eprint/37964/1/haller-et-al-2020-UBA-Studie-texte-32-2020-oeekologische-landwirtschaft.pdf> (25.05.2025).
- Hamatschek, J. (2021). *Lebensmitteltechnologie: Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus landwirtschaftlichen Rohstoffen* [2. überarb. u. erw. Aufl.]. utb GmbH.
- Hammad, H. M., Nauman, H. M. F., Abbas, F., Jawad, R., Farhad, W., Shahid, M., Bakhat, H. F., Farooque, A. A., Mubeen, M., Fahad, S. & Cerda, A. (2023). Impacts of COVID-19 pandemic on environment, society, and food security. *Environmental Science and Pollution Research International*, 30(44), 99261–99272. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25714-1>
- Hässig, A., Hartmann, C., Sánchez-Siles, L. M. & Siegrist, M. (2023). Perceived degree of food processing as a cue for perceived healthiness: The NOVA system mirrors consumers' perceptions. *Food Quality and Preference*, 110, Artikel 104944. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104944>
- Helfferich, C. (2011). *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews : [Lehrbuch]* (4. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92076-4_4
- Hemmerling, S., Asioli, D. & Spiller, A [Achim] (2016). Core Organic Taste: Preferences for Naturalness-Related Sensory Attributes of Organic Food Among European Consumers. *Journal of Food Products Marketing*, 22(7). <https://doi.org/10.1080/10454446.2015.1121428>
- Hemmerling, S., Canavari, M. & Spiller, A [Achim] (2016). Preference for naturalness of European organic consumers. *British Food Journal*, 118(9), 2287–2307. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2015-0457>
- Henchion, M., Moloney, A. P., Hyland, J., Zimmermann, J. & McCarthy, S. (2021). Review: Trends for meat, milk and egg consumption for the next decades and the role played by livestock systems in the global production of proteins. *Animal : An International Journal of Animal Bioscience*, 15 Suppl 1, 100287. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100287>

- Henseling, C., Hahn, T. & Nolting, K. (2006). *Die Fokusgruppen-Methode als Instrument in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Werkstattbericht / Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung: Nr. 82.* IZT.
- Herrman, K. (2023). Chemische Zusammensetzung von Obst- und Fruchtsäften einschließlich wichtiger Gemüsesäfte sowie deren ernährungsphysiologische Bedeutung. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, S. 77–130). Verlag Eugen Ulmer.
- Herrmann, K. (2001). Chemische Zusammensetzung von Obst und Fruchtsäften einschließlich wichtiger Gemüsesäfte sowie deren ernährungsphysiologische Bedeutung. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 48–90). Ulmer.
- Heyll, U. (2006). *Wasser, Fasten, Luft und Licht: Die Geschichte der Naturheilkunde in Deutschland.* Campus Verlag.
- Hilpert, J., Benighaus, L. & Scheel, O. (2012). Auswertung von Fokusgruppen mit MAXQDA am Beispiel des Projektes „Wahrnehmung der Fusionsenergie bei ausgewählten Bevölkerungsteilen“. In M. Schulz, B. Mack & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung* (170-206). Springer VS.
- Hobbs, J. E. (2021). Food supply chain resilience and the COVID-19 pandemic: What have we learned? *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 69(2), 189–196. <https://doi.org/10.1111/cjag.12279>
- Høgaas Eide, M. (2002). Life Cycle Assessment (LCA) of Industrial Milk Production. *Int J LCA*, 7(2), 115–126. <https://doi.org/10.1065/lca2001.12.069>.
- Horenburg, S., Kaufmann, H. J., Meyer-Spasche, J., Röhrig, P., Schaack, D. & Willer, H. (Februar 2023). *Branchenreport 2023: Ökologische Lebensmittelwirtschaft.* https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Broschuerere_2023/BOELW_Branchenreport2023.pdf (25.05.2025).
- Hospes, O. & Brons, A. (2016). Food system governance: A systematic literature review. In *Food systems governance: Challenges for justice, equality and human* (S. 13–42). Routledge Studies.
- Huebbe, P. & Rimbach, G. (2020). Historical Reflection of Food Processing and the Role of Legumes as Part of a Healthy Balanced Diet. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/foods9081056>
- Hühn, T. (2001). Getränkeabfüllung, -verpackung und -ausschank. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 460–478). Ulmer.

- Hühn, T. (2023). Fertigstellung und Abfüllung: Getränkeabfüllung, -verpackung und Ausschank. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, 550-573). Verlag Eugen Ulmer.
- Hühn, T. & Šulc, D. (2001). Fertigstellung von Fruchtsäften. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 440–445). Ulmer.
- Hühn, T. & Šulc, D. (2023). Fertigstellung und Abfüllung: Fertigstellung von Fruchtsäften. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, 532-537). Verlag Eugen Ulmer.
- Hüppe, R. & Zander, K. (2021). Consumer Perspectives on Processing Technologies for Organic Food. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/foods10061212>
- Hurtado-Barroso, S., Tresserra-Rimbau, A., Vallverdú-Queralt, A. & Lamuela-Raventós, R. M. (2019). Organic food and the impact on human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(4), 704–714. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1394815>
- Janker, J. & Mann, S. (2018). Understanding the social dimension of sustainability in agriculture: a critical review of sustainability assessment tools. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 1671–1691. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0282-0>
- Jordan, I., Heil, E. & Keding, G. B. (2021). Coming to terms with terminology in agriculture-nutrition research projects: an interactive glossary. *Ernaehrungs Umschau*, 68(10), 198–203.e9–76. <https://doi.org/10.4455/eu.2021.039>;
- Kahl, J., Alborzi, F., Beck, A., Bügel, S., Busscher, N., Geier, U., Matt, D., Meischner, T., Paoletti, F., Pehme, S., Ploeger, A., Rembiałkowska, E., Schmid, O., Strassner, C., Taupier-Letage, B. & Załęcka, A. (2014). Organic food processing: a framework for concept, starting definitions and evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(13), 2582–2594. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6542>
- Kahl, J., Baars, T., Bügel, S., Busscher, N., Huber, M., Kusche, D., Rembiałkowska, E., Schmid, O., Seidel, K., Taupier-Letage, B., Velimirov, A. & Załęcka, A. (2012). Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(14), 2760–2765. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5640>
- Kahl, J., Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Huber, M. & Ploeger, A. (2009). First tests of standardized biocrystallization on milk and milk products. *European Food Research and Technology*, 229(1), 175–178. <https://doi.org/10.1007/s00217-009-1039-7>

- Kahl, J., Busscher, N., Doesburg, P., Mergardt, G., Will, F., Schulzova, V., Hajslova, J. & Ploeger, A. (2017). Application of Crystallization with Additives to Cloudy and Clear Apple Juice. *Food Analytical Methods*, 10(1), 247–255. <https://doi.org/10.1007/s12161-016-0575-6>
- Kahl, J., Busscher, N. & Ploeger, A. (2010). Questions on the Validation of Holistic Methods of Testing Organic Food Quality. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(1), 81–94. <https://doi.org/10.1080/01448765.2010.10510431>
- Kahl, J., Busscher, N. & Ploeger, A. (2016). Lebensmittelqualität. In B. Freyer & P. Axmann (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaft: Bd. 4639. Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen* (1. Auflage, 640-651). Haupt Verlag.
- Kahl, J., Załęcka, A., Ploeger, A., Bügel, S. & Huber, M. (2012). Functional Food and Organic Food are Competing Rather than Supporting Concepts in Europe. *Agriculture*, 2(4), 316–324. <https://doi.org/10.3390/agriculture2040316>
- Kaiser, R. (2021). *Qualitative Experteninterviews: Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung* (2., aktualisierte Auflage). *Elemente der Politik*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30255-9>
- Kamrath, C., Wesana, J., Bröring, S. & Steur, H. de (2019). What Do We Know About Chain Actors' Evaluation of New Food Technologies? A Systematic Review of Consumer and Farmer Studies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(3), 798–816. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12442>
- Keding, G. B., Schneider, K. & Jordan, I. (2013). Production and processing of foods as core aspects of nutrition-sensitive agriculture and sustainable diets. *Food Security*, 5(6), 825–846. <https://doi.org/10.1007/s12571-013-0312-6>
- Khanali, M., Kokei, D., Aghbashlo, M., Nasab, F. K., Hosseinzadeh-Bandbafha, H. & Tabatabaei, M. (2020). Energy flow modeling and life cycle assessment of apple juice production: Recommendations for renewable energies implementation and climate change mitigation. *Journal of Cleaner Production*(246), 118997.
- Kilcher, L., Huber, B. & Schmid, O. (2006). Standards and Regulations. In H. Willer & M. Yussefi (Hrsg.), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2006* (S. 74–83): International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM); Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland. <https://orgprints.org/id/eprint/10375/>
- Kilic, B., Cubero Dudinskaya, E., Proi, M., Naspetti, S. & Zanolli, R. (2021). Are They Careful Enough? Testing Consumers' Perception of Alternative Processing Technologies on the Quality of Organic Food. *Nutrients*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/nu13092922>
- Knorr, D. (2024). Food processing: Legacy, significance and challenges. *Trends in Food Science & Technology*, 143, 104270. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104270>

- Knorr, D., Augustin, M. A. & Tiwari, B. (2020). Advancing the Role of Food Processing for Improved Integration in Sustainable Food Chains. *Frontiers in Nutrition*, 7, 34. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00034>
- Knudsen, M. T., Almeida, G. F. de, Langer, V., Abreu, L. S. de & Halberg, N. (2011). Environmental assessment of organic juice imported to Denmark: a case study on oranges (*Citrus sinensis*) from Brazil. *Organic Agriculture*(1), 167–185.
- Knuth, D., Gai, L., Silva, V., Harkes, P., Hofman, J., Šudoma, M., Bilková, Z., Alaoui, A., Mandrioli, D., Pasković, I., Polić Pasković, M., Baldi, I., Bureau, M., Alcon, F., Contreras, J., Glavan, M., Abrantes, N., Campos, I., Norgaard, T., . . . Geissen, V. (2024). Pesticide Residues in Organic and Conventional Agricultural Soils across Europe: Measured and Predicted Concentrations. *Environmental science & technology*, 58(15), 6744–6752. <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c09059>
- Koerber, K. von & Leitzmann, C. (2013). *Vollwert-Ernährung: Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung* (11., unveränderte Auflage). Haug Fachbuch.
- Kohlbrunn, Y. & Scheytt, C. (2021). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Methodenzentrum der Ruhr-Universität Bochum. <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-auswertungsmethoden/qualitative-inhaltsanalyse/> (25.05.2025).
- Kollath, W. (2013). *Die Ordnung unserer Nahrung* (17., unveränderte Auflage). Haug Fachbuch.
- Kontopidis, G., Holt, C. & Sawyer, L. (2004). Invited review: beta-lactoglobulin: binding properties, structure, and function. *Journal of Dairy Science*, 87(4), 785–796. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73222-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73222-1)
- Köpke, U. (2016). Ressourcenschutz und ökologische Leistungen. In B. Freyer & P. Axmann (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaft: Bd. 4639. Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen* (1. Auflage, S. 590–612). Haupt Verlag.
- Kötter, J. (2022). *Objektive Hermeneutik / Methodenzentrum*. <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-auswertungsmethoden/objektive-hermeneutik/> (25.05.2025).
- Kötter, J. & Kohlbrunn, Y. (2022). *Dokumentarische Methode*. <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-auswertungsmethoden/dokumentarische-methode/> (25.05.2025).
- Krause, H.-M., Fliessbach, A., Mayer, J. & Mäder, P. (2020). Implementation and management of the DOK long-term system comparison trial: Chapter 2. In G. S. Bhullar & A. Riar (Hrsg.), *Long-Term Farming Systems Research* (S. 37–51). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818186-7.00003-5>.
- Kreiling, J. (1978). Food Processing: fruitful future for instrumentation? *Instrumentation Technology - An ISA Publication*, 25(10), 43–47.

- Kretzschmar, U. & Espig, F. (2012). Sensory Properties. In A. Beck, J. Kahl & B. Liebl (Hrsg.), *Analysis of the Current State of Knowledge of the Processing and Quality of Organic Food, and of Consumer Protection* (12-14): FiBL.
- Kretzschmar, U., Meischner, T. & Espig, F. (2012). Milk and dairy products. In A. Beck, J. Kahl & B. Liebl (Hrsg.), *Analysis of the Current State of Knowledge of the Processing and Quality of Organic Food, and of Consumer Protection* (45-51): FiBL.
- Kretzschmar, U. & Schmid, O. (2011). Quality and safety aspects of organic and low-input food processing: Results of a Delphi survey from an expert consultation in 13 European countries. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 111–116. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2011.09.002>
- Kromrey, H. (2014). „Qualitativ“ versus „quantitativ“ – Ideologie oder Realität? In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (197-202). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Küchler, R. & Herzig, C [Christian] (2021). Connectivity is key: holistic sustainability assessment and reporting from the perspective of food manufacturers. *British Food Journal*, 123(9), 3154–3171. <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2021-0317>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). *Grundlagentexte Methoden*. Beltz Juventa.
- Kuckartz, U. (2019). Qualitative Text Analysis: A Systematic Approach. In G. Kaiser & N. Presmeg (Hrsg.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education* (181-197). Springer International Publishing.
- Kühn, T. & Koschel, K.-V. (2018). *Einführung in die Moderation von Gruppendiskussionen. essentials*. Springer VS.
- Kumar, L., George, R., Kunjavara, J. & Anisha, P. S. (2023). Q-Methodology as a research design: A brief overview. *Indian Journal of Continuing Nursing Education*, 24(1), 25. https://doi.org/10.4103/ijcn.ijcn_74_22
- Lähteenmäki, L., Lampila, P., Grunert, K., Boztug, Y., Ueland, Ø., Åström, A. & Martinsdóttir, E. (2010). Impact of health-related claims on the perception of other product attributes. *Food Policy*, 35(3), 230–239. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.12.007>
- Lairon, D. & Huber, M. (2014). Food Quality and Possible Positive Health Effects of Organic Products. In S. Bellon (Hrsg.), *Organic farming, prototype for sustainable agricultures* (S. 295–312). Springer.
- Lamnek, S. (1998). *Gruppendiskussion: Theorie und Praxis*. Beltz Psychologie-Verl.-Union.
- Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung* (6., überarbeitete Auflage). Beltz.
- Leskinen, M. & Särkkä-Tirkkonen, M. (2004a). Underlying principles and actual problems for the processing of organic milk products. In O. Schmid, A. Beck & U. Kretzschmar

- (Hrsg.), *Underlying Principles in Organic and „Low-Input Food“ Processing: Literature Survey* (S. 66–70).
- Leskinen, M. & Särkkä-Tirkkonen, M. (2004b). Underlying principles and actual problems for the processing of organic vegetable/fruit products. In O. Schmid, A. Beck & U. Kretzschmar (Hrsg.), *Underlying Principles in Organic and „Low-Input Food“ Processing: Literature Survey* (S. 54–59).
- Levidow, L., Birch, K. & Papaioannou, T. (2013). Divergent Paradigms of European Agro-Food Innovation. *Science, Technology, & Human Values*, 38(1), 94–125. <https://doi.org/10.1177/0162243912438143>
- Littig, B. & Wallace, C. (1997). *Möglichkeiten und Grenzen von Fokus-Gruppendiskussionen für die sozialwissenschaftliche Forschung*. Institut für Höhere Studien (IHS). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssaoar-222022> (25.05.2025).
- Liu, G., Carøe, C., Qin, Z., Munk, D. M. E., Crafac, M., Petersen, M. A. & Ahrné, L. (2020). Comparative study on quality of whole milk processed by high hydrostatic pressure or thermal pasteurization treatment. *LWT*, 127, Artikel 109370. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109370>
- Liu, X., Le Bourvellec, C., Yu, J., Zhao, L., Wang, K., Tao, Y., Renard, C. M. & Hu, Z. (2022). Trends and challenges on fruit and vegetable processing: Insights into sustainable, traceable, precise, healthy, intelligent, personalized and local innovative food products. *Trends in Food Science & Technology*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.016>.
- Loos, P. & Schäffer, B. (2001). *Das Gruppendiskussionsverfahren: Theoretische Grundlagen und empirische Anwendung. Qualitative Sozialforschung: Bd. 5*. Leske + Budrich.
- Lu, H., Chang, Y.-H. & Wu, B.-Y. (2020). The compare organic farm and conventional farm to improve sustainable agriculture, ecosystems, and environment. *Organic Agriculture*, 10(4), 409–418. <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00278-3>
- Luning, P. A. & Marcelis, W. J. (2007). A conceptual model of food quality management functions based on a techno-managerial approach. *Trends in Food Science & Technology*, 18(3), 159–166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.10.021>
- Lüthi, H. R. & Schobinger, O. (2001). Entsaftung. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 122–162). Ulmer.
- Luttikholt, L. W. (2007). Principles of organic agriculture as formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 54(4), 347–360. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(07\)80008-x](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(07)80008-x)
- Maas, L., Malvestiti, R. & Amaral Gontijo, L. (2020). Work in organic farming: an overview. *RURAL EXTENSION*, 50(4). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190458>

- Mack, B. & Tampe-Mai, K. (2012). Konzeption, Diskussionsleitfaden und Stimuli einer Fokusgruppe am Beispiel eines BMU-Projekts zur Entwicklung von Smart Meter Interfaces und begleitenden einführenden Maßnahmen zur optimalen Förderung des Stromsparens im Haushalt. In M. Schulz, B. Mack & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung* (66-87). Springer VS.
- Magkos, F., Arvaniti, F. & Zampelas, A. (2003). Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54(5), 357–371. <https://doi.org/10.1080/09637480120092071>
- Maluf, R. S. (2024). Food, food systems, and sustainability: Elements of the “real food” debate in Brazil. In S. Rist, P. Bottazzi & J. Jacobi (Hrsg.), *Routledge studies in sustainability. Critical sustainability sciences: Intercultural and emancipatory perspectives* (185-199). Routledge Taylor & Francis Group, earthscan from Routledge.
- Mancone, S., Corrado, S., Tosti, B., Spica, G., Di Siena, F., Misiti, F. & Diotaiuti, P. (2024). Enhancing nutritional knowledge and self-regulation among adolescents: efficacy of a multifaceted food literacy intervention. *Frontiers in psychology*, 15, 1405414. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1405414>
- Mandolesi, S., Kilic, B., Naspetti, S. & Zanolli, R. (2023). Switching to bio-based packaging for organic products: supply chain actors' perspectives. *Organic Agriculture*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s13165-023-00451-4>
- Mason, M. (2010). Sample-Größe und Sättigung in PhD-Studien, in denen qualitative Interviews zum Einsatz kommen. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 11(3). <https://doi.org/10.17169/fqs-11.3.1428>
- Mastello, R. B., Janzantti, N. S. & Monteiro, M. (2015). Volatile and odoriferous compounds changes during frozen concentrated orange juice processing. *Food Research International*, 77, 591–598. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.10.007>
- Matissek, R. & Hahn, A. (2023). *Lebensmittelchemie* (10. Aufl.). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66925-9>
- Mayer, J. & Mäder, P. (2016). Langzeitversuche: Eine Analyse der Ertragsentwicklung. In B. Freyer & P. Axmann (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaft: Bd. 4639. Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen* (1. Auflage, S. 421–443). Haupt Verlag.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(2).
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Beltz Verlagsgruppe.

- Meemken, E.-M. & Qaim, M. (2018). Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10(1), 39–63. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252>
- Meier, M., Bickel, R., Beck, A. & Stumpner, J. (2021). *ProOrg Assessment Framework for the Evaluation of Organic Food Processing: Final Version 31 – 10 – 2021*. https://www.aoel.org/wp-content/uploads/2021/11/Assessment_Framework_final_version_2021_10_31.pdf (25.05.2025).
- Meijer, G. W., Lähteenmäki, L., Stadler, R. H. & Weiss, J [Jochen] (2021). Issues surrounding consumer trust and acceptance of existing and emerging food processing technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(1), 97–115. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1718597>
- Meuser, M. & Nagel, U. (1991). ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In D. Garz & K. Kraimer (Hrsg.), *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen* (S. 441–471). Westdt. Verlag. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-24025>
- Meuser, M. & Nagel, U. (2010). The Expert Interview and Changes in Knowledge Production. *Interviewing experts*, 17–42.
- Mey, G. & Mruck, K. (2014). Zur Einführung in den Themenband: Hintergrund, Konzept, Erfahrungen und Reflexionen zum „Berliner Methodentreffen Qualitative Forschung“. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (S. 9–34). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Meyer-Höfer, M. von, Nitzko, S. & Spiller, A [Achim] (2013). Expectation Gaps and Halo-Effects in Organic Food Positioning: Characteristics of Organic Food from a Consumer's Point of View. *GlobalFood Discussion Papers*(No. 25), Artikel 1666. <http://hdl.handle.net/10419/90620>
- Meyer-Höfer, M. von, Nitzko, S. & Spiller, A [Achim] (2015). Is there an expectation gap? Consumers' expectations towards organic. *British Food Journal*, 117(5), 1527–1546. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0252>
- Mie, A., Andersen, H. R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiałkowska, E., Quaglio, G. & Grandjean, P. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental health : a global access science source*, 16(1), 111. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0315-4>
- Milestad, R., Röö, E., Stenius, T. & Wivstad, M. (2020). Tensions in future development of organic production—views of stakeholders on Organic 3.0. *Organic Agriculture*, 10(4), 509–519. <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00312-4>

- Mirzabaev, A., Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Pradhan, P., Wreford, A., Cristina Tirado von der Pahlen, M. & Gurney-Smith, H. (2023). Severe climate change risks to food security and nutrition. *Climate Risk Management*, 39, 100473. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2022.100473>
- Monteiro, C., Cannon, G., Levy, R. B [Renata Bertazzi], Claro, R. & Moubarac, J.-C. (2012). The Food System. Ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being: Commentary. *World Nutrition*, 3(12), 527–569.
- Monteiro, C., Cannon, G., Levy, R. B [Renata B.], Moubarac, J.-C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediël, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G. & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
- Montgomery, D. R. & Biklé, A. (2021). Soil Health and Nutrient Density: Beyond Organic vs. Conventional Farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.699147>
- Muñoz, A. M., Civile, G. V. & Carr, B. T. (1992). *Sensory evaluation in quality control. An AVI book*. Van Nostrand.
- Naturland e.V. (Hrsg.). (2024). *Naturland-Richtlinien Verarbeitung: Ergänzung für Gemüse und Obst sowie Gewürze und Kräuter* [Stand 05/2024]. Naturland e.V. https://www.naturland.de/images/01_naturland/documents/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_Gemuse-Obst.pdf (25.05.2025).
- Nave, A. S. (2009). *Bio-Nahrungsmittel für alle...? Trendentwicklungen der Biobranche*. Tectum Verlag.
- Nielsen, T. (2004). Minimal and careful processing. In O. Schmid, A. Beck & U. Kretzschmar (Hrsg.), *Underlying Principles in Organic and „Low-Input Food“ Processing: Literature Survey* (36-38).
- Niggli, U. (2016). Zertifizierung von ökologischen Standards. In R. Friedel & E. A. Spindler (Hrsg.), *Zertifizierung als Erfolgsfaktor* (S. 217–227). https://doi.org/10.1007/978-3-658-09701-1_16
- Niggli, U. (2018). Zertifizierung, Richtlinien und Zukunftsfragen. In M. Wachendorf, A. Buerkert & R. Graß (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaften Forstwissenschaften Ökologie: Bd. 4863. Ökologische Landwirtschaft* (S. 391–408). Verlag Eugen Ulmer.
- Ohlsson, T. (1996). Minimal processing and heat treatment. *European Food and Drink Review: A quarterly journal of food and drink technology*(Winter), 33–34.
- Open Food Facts (Hrsg.). (ohne Jahr). *Nova groups for food processing: A classification in 4 groups to highlight the degree of processing of foods*. <https://world.openfoodfacts.org/nova> (25.05.2025).

- Opielka, M., Peter, S., Wirz, A., Tennhardt, L., Lindenthal, T. & Griese, S. (2021). *Soziale Nachhaltigkeit der Landwirtschaft: Vergleichende Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme* (2. Auflage). ISÖ-Text: 2018, 2. BoD – Books on Demand.
- Otto, K. & Šulc, D. (2001). Herstellung von Gemüsesäften. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, 278-297). Ulmer.
- Padel, S., Röcklinsberg, H. & Schmid, O. (2009). The implementation of organic principles and values in the European Regulation for organic food. *Food Policy*, 34(3), 245–251. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.03.008>
- Pala, M. (2023). Verfahren zur Haltbarmachung von Halb- und Fertigfabrikaten: Herstellung von Saft- und Aromakonzentraten. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, 402-486). Verlag Eugen Ulmer.
- Pandey, V. K., Dar, A. H., Rohilla, S., Mahanta, C. L., Shams, R., Khan, S. A. & Singh, R. (2023). Recent Insights on the Role of Various Food Processing Operations Towards the Development of Sustainable Food Systems. *Circular Economy and Sustainability*, 1–24. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00248-9>
- Paoletti, F. & Sinosio, F. (Hrsg.). (2022). *Final report for the CORE Organic Cofund funded project “Code of Practice for organic food processing - ProOrg”: Period covered: 2 May 2018 – 1 November 2021* [ERA-NET CORE ORGANIC COFUND (N. 727565) ID1970, “Code of Practice for organic food”]. https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_c81b6d7c85104217a3f08d357a9e63c4.pdf (25.05.2025).
- Patel, H. A., Carroll, T. & Kelly, A. L. (2016). Potential Applications of non-thermal processing technologies in the dairy industry. In Ramesh C. Chandan, Arun Kilara, Nagendra P. Shah (Hrsg.), *Dairy processing and quality assurance* (913-954). Wiley Blackwell.
- Petrus, R. R., do Amaral Sobral, P. J., Tadini, C. C. & Gonçalves, C. B. (2021). The NOVA classification system: A critical perspective in food science. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 603–608. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.010>
- Petruzzi, L., Campaniello, D., Speranza, B., Corbo, M. R., Sinigaglia, M. & Bevilacqua, A. (2017). Thermal Treatments for Fruit and Vegetable Juices and Beverages: A Literature Overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(4), 668–691. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12270>
- Plesch, G., Eppenstein, R. & Bühl, V. (2024). Intrinsische und extrinsische Qualität bei Milch aus der Sicht unterschiedlicher deutscher Interessensvertretenden (P). In V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig & A. Gattinger (Vorsitz), *Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Symposium im Rahmen der Tagung von FiBL Deutschland

- e.V.; Justus-Liebig-Universität Gießen; Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE); Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL), Gießen.
- Ploeger, A. (2009). *Organic Food and Consumer Acceptance: Recommendations for Emerging Markets*. IFOAM.
- Raithel, J. (2008). *Quantitative Forschung: Ein Praxiskurs* (2., durchges. Aufl.). *Lehrbuch*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91148-9>
- Rasane, P., Sharma, N [Nitya], Fatma, S., Kaur, S., Jha, A., Kaur, D. & Singh, J. (2020). Ultra-high Temperature (UHT) Processing: Technological Significance and Updates. *Current Nutrition & Food Science*, 16(8), 1183–1195. <https://doi.org/10.2174/1573401316666200217111113>
- Rausser, G., Sexton, S. & Zilbermann, D. (2019). The Economics of the Naturalist Food Paradigm. *Annual Review of Resource Economics*(11), 217–236. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100516-053623>
- Ravn-Haren, G., Dragsted, L. O., Buch-Andersen, T., Jensen, E. N., Jensen, R. I., Németh-Balogh, M., Paulovicsová, B., Bergström, A., Wilcks, A., Licht, T. R., Markowski, J. & Bügel, S. (2013). Intake of whole apples or clear apple juice has contrasting effects on plasma lipids in healthy volunteers. *European Journal of Nutrition*, 52(8), 1875–1889. <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0489-z>
- Rechkemmer, G. (2007). Nutritional Aspects. In Deutsche Forschungsgemeinschaft & G. Eisenbrand (Hrsg.), *Forschungsberichte (DFG). Thermal processing of food: Potential health benefits and risks : symposium* (S. 50–65). DFG; Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/9783527611492.ch5>
- Reed, M. (2010). *Rebels for the soil: The rise of the global organic food and farming movement* (1st ed.). Earthscan.
- Rehlender, B. (2022). *Leitsätze 2022: Deutsches Lebensmittelbuch - Erarbeitet und beschlossen von der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft* (2022. Auflage). Behr's Verlag.
- Rembiałkowska, E., Załęcka, A., Badowski, M. & Ploeger, A. (2012). The Quality of Organically Produced Food. In P. Konvalina (Hrsg.), *Organic Farming and Food Production*. InTech. <https://doi.org/10.5772/54525>
- Richter, T. (2021, 20. Januar). *Recommendations from a market perspective for the development of a Code of Practice for organic food processors*. https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_43514c7f21cf4045900edc02561dd491.pdf (25.05.2025).
- Richter, T., Kampermann, I., Strassner, C. & Borghoff, L. M. (2021, 20. Dezember). *ProOrg - Results of an Organic Market and Stakeholder Survey about methods in processing of organic food: A ProOrg Report*. Code of Practice for Organic Food Processing

- (ProOrg). FiBL Research Institute of Organic Agriculture, Department of International Cooperation; FH Münster University of Applied Sciences, Department of Food – Nutrition – Facilities.
https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_544aa78fea504be7a56f7a3ef08a08cd.pdf (25.05.2025).
- Riegel, M. & Hoffmann, I. (2012). Nachhaltige Lebensmittelverarbeitung: ein Leitbild zur Integration verschiedener Ansprüche. In I. Hoffmann, K. Schneider & C. Leitzmann (Hrsg.), *Ernährungsökologie: Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen* (161-166). Oekom Verlag.
- Ristic, D., Bender, D., Jaeger, H., Heinz, V. & Smetana, S. (2024). Towards a definition of food processing: conceptualization and relevant parameters. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6(79). <https://doi.org/10.1186/s43014-024-00256-2>
- Ritter, G. & Strotmann, C. (2023). Lebensmittelproduktion für eine nachhaltige Entwicklung – Herausforderungen und Perspektiven zwischen Tradition und Innovation. In M. Speck, L. Vieback, L. Folkens, S. Brämer, M. Beer, J. Pranger, A. Röhrig, J. Hochmuth, B. Apelojg, M. Ansmann, J. Reißland, K. Reinhardt, J. Schwarzkopf, C. Ermer, J. Kastrop, M. Casper, W. Kuhlmeier, D.-O. M. Nölle-Krug, B. Hemkes, . . . A. Bliesner-Steckmann (Hrsg.), *Berichte zur beruflichen Bildung. Berufliche Handlungskompetenz für nachhaltige Entwicklung: Die Modellversuche in Lebensmittelhandwerk und -industrie* (1st, 28-40). Verlag Barbara Budrich.
- Rodrigues, D. M., Veríssimo, B. V. E., Pinheiro, A. C. M. & Souza, V. R. de (2018). Drivers of liking by TDS and acceptance of orange juice subject to different preservation processes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(6), e13639. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13639>
- Rodriguez-Amaya, D. B. & Amaya-Farfan, J. (2018). Nutritional and Functional Attributes of Fruit Products. In A. Rosenthal, R. Deliza, J. Welti-Chanes & G. V. Barbosa-Cánovas (Hrsg.), *Food engineering series. Fruit preservation: Novel and conventional technologies* (45-66). Springer.
- Röhl, J., Straten, F., Schleyerbach, U. & Bornkessel, S. (2024). Verarbeitete Lebensmittel aus Sicht der Verbraucher*innen [Processed foods from the consumer's perspective. *Ernaehrungs Umschau*, 71(11), 154-60.e13. <https://doi.org/10.4455/eu.2024.042>
- Rojas, M. L., Kubo, M. T., Caetano-Silva, M. E., Carvalho, G. R. & Augusto, P. E. (2023). How food structure influences the physical, sensorial, and nutritional quality of food products. In *Food Structure Engineering and Design for Improved Nutrition, Health and Well-Being* (S. 113–138). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85513-6.00012-8>

- Román, S., Sánchez-Siles, L. M. & Siegrist, M. (2017). The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.010>
- Rösch, R. (2022). *Milch: Kennzeichnung: Was das Etikett verrät*. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). <https://www.bzfe.de/lebensmittel/vom-acker-bis-zum-teller/milch/milch-kennzeichnung/> (12.11.2023).
- Rouwen, F.-M. & Hühn, T. (Hrsg.). (2023). *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage). Verlag Eugen Ulmer.
- Rozin, P. (2005). The Meaning of “Natural”: Process More Important Than Content. *PSYCHOLOGICAL SCIENCE*, Volume 16(8), 652–658.
- Rozin, P., Fischler, C. & Shields-Argelès, C. (2012). European and American perspectives on the meaning of natural. *Appetite*, 59(2), 448–455. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.06.001>
- Ruddat, M. (2012). Auswertung von Fokusgruppen mittels Zusammenfassung zentraler Diskussionsaspekte. In M. Schulz, B. Mack & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung* (S. 195–206). Springer VS.
- Sahota, A. (2022). The Global Market for Organic Food & Drink. In H. Willer, J. Trávníček, C. Meier & B. Schlatter (Hrsg.), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2022* (S. 140–145): Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.
- Sahota, A. (2024). The Global Market for Organic Food & Drink. In H. Willer, J. Trávníček & B. Schlatter (Hrsg.), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2024* (S. 106–110): Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM - Organics International.
- Sánchez-Siles, L. M., Michel, F., Román, S., Bernal, M. J., Philipsen, B., Haro, J. F., Bodenstab, S. & Siegrist, M. (2019). The Food Naturalness Index (FNI): An integrative tool to measure the degree of food naturalness. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 681–690. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.015>
- Sánchez-Siles, L. M., Roman, S., Fogliano, V. & Siegrist, M. (2022). Naturalness and healthiness in “ultra-processed foods”: A multidisciplinary perspective and case study. *Trends in Food Science & Technology*, 129, 667–673. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.11.009>
- Sandgruber, R., Bichler-Ripfel, H. & Walcher, M. (2016). *Traditionelles Handwerk als immaterielles Kulturerbe und Wirtschaftsfaktor in Österreich: Studie der*

- Österreichischen UNESCO-Kommission im Auftrag des Bundeskanzleramtes und des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. facultas.
- Saucier, O. R., Parsons, R. L. & Inwood, S. (2016). Redefining the Farmer-Processor Relationship: The Story of Organic Cow. *Enterprise & Society*, 17(2), 358–392. <https://doi.org/10.1017/eso.2015.85>
- Schermer, M. (2005). Die institutionelle Organisation des Biolandbaus in Österreich. In M. Groier & M. Schermer (Hrsg.), *Forschungsbericht / Bundesanstalt für Bergbauernfragen: Nr. 55. Bio-Landbau in Österreich im internationalen Kontext* (5-16). Bundesanstalt für Bergbauernfragen.
- Scherzer, E., Steinwider, A., Starz, W., Rohrer, H., Pfister, R., Velik, M. & Zollitsch, W. (2020). Einfluss von Vollweide- oder Grassilagefütterung von Kühen auf das Fettsäuremuster der Milch. *Züchtungskunde*, 92(2), 106–124.
- Schindler, S. (2023). Justus von Liebig. *Chemistry*, 5(71), 1046–1059. <https://doi.org/10.3390/chemistry5020071>
- Schlatter, B., Trávníček, J., Meier, C. & Willer, H. (2022). Current Statistics on Organic Agriculture Worldwide: Area, Operators and Market. In H. Willer, J. Trávníček, C. Meier & B. Schlatter (Hrsg.), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2022* (S. 32–127): Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.
- Schmid, O. (2009). *Analysis of regulatory framework affecting sensory properties. Comparative report on specific sensory related requirements in regulations and standards for organic production. Deliverable No. 1.1, ECROPOLIS Project (No. 218477-2)*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL).
- Schmid, O. & Beck, A. (2004). Underlying concepts: Development of organic agriculture and organic food processing. In O. Schmid, A. Beck & U. Kretzschmar (Hrsg.), *Underlying Principles in Organic and „Low-Input Food“ Processing: Literature Survey* (17-22).
- Schmid, O., Kilchsperger, R. & Bodine, A. (June 2005). *Focus groups of value concepts of producers: Draft National report CH, Part A and B*.
- Schneijderberg, C. (2023). Konventionen von Gütekriterien empirischer Sozialforschung qualitativ verstehen. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 24(3). <https://doi.org/10.17169/fqs-24.3.3994>
- Schobinger, U. (Hrsg.). (2001a). *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Ulmer.
- Schobinger, U. (2001b). Herstellung von Saft- und Aromakonzentraten. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 314–378). Ulmer.

- Schroeter, C., Nicholson, C. F. & Meloy, M. G. (2016). Consumer Valuation of Organic and Conventional Milk: Does Shelf Life Matter? *Journal of Food Distribution Research*, 47(3), Artikel November, 1-19. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.250003>
- Schulz, M. (2012). Quick and easy!? Fokusgruppen in der angewandten Sozialwissenschaft. In M. Schulz, B. Mack & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: Von der Konzeption bis zur Auswertung* (S. 9–22). Springer VS.
- Der Schweizerische Bundesrat. (2023, 1. September). *Verordnung über die biologische Landwirtschaft und die Kennzeichnung biologisch produzierter Erzeugnisse und Lebensmittel. Fassung gemäss Ziff. I der V vom 23. Aug. 2000, in Kraft seit 1. Jan. 2001 (AS 2000 2491).*: *Bio-Verordnung*. https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1997/2498_2498_2498/de (25.05.2025).
- Seidel, K. & Kretschmar, U. (2008). *Quality aspects of processed organic baby food: Results of a case study from an expert consultation in the baby food industry in 10 European countries*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). <https://orgprints.org/13554/> (25.05.2025).
- Seidemann, J. (2000). *Marktanalyse zum Einfluß der Qualität auf Preise und Absatzmengen im Flaschenweinmarkt in Deutschland. Geisenheimer Berichte: Bd. 43*. Langer.
- Seljåsen, R., Kristensen, H. L., Kretschmar, U., Birlouez-Aragon, I., Paoletti, F., Lauridsen, C., Wyss, G. S., Busscher, N., Mengheri, E., Sinesio, F., Zanolli, R., Vairo, D., Beck, A. & Kahl, J. (2016). How to understand the complexity of product quality and the challenges in differentiating between organically and conventionally grown products—exemplified by fresh and heat-processed carrots (*Daucus carota* L.). *Organic Agriculture*, 6(1), 31–47. <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0112-8>
- Semba, R. D., Askari, S., Gibson, S., Bloem, M. W. & Kraemer, K. (2022). The Potential Impact of Climate Change on the Micronutrient-Rich Food Supply. *Advances in Nutrition*, 13(1), 80–100. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab104>
- Seufert, V. & Ramankutty, N. (2017). Many shades of gray—The context-dependent performance of organic agriculture. *Science Advances*, 3(3). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602638>
- Sharma, A. (2012). Wilhelmine nature: natural lifestyle and practical politics in the German Life-reform movement (1890–1914). *Social History*, 37(1), 36–54. <https://doi.org/10.1080/03071022.2011.651583>
- Siegrist, M. & Hartmann, C. (2020). Consumer acceptance of novel food technologies. *Nature food*, 1(6), 343–350. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0094-x>
- Sienkiewicz, T. & Kirst, E. (2006). *Analytik von Milch und Milcherzeugnissen* (1. Aufl.). Behr's Verlag.

- Simpfendörfer, C. & Fischer, S. (2022). Statistics of the Biodynamic Federation Demeter International. In H. Willer, J. Trávníček, C. Meier & B. Schlatter (Hrsg.), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2022* (S. 133–138): Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.
- Sinosio, F., Saba, A., Moneta, E., Peparaio, M., Civitelli, E. S. & Paoletti, F. (2023). Information on the processing of organic food: consumers' perception. *British Food Journal*, 125(12), 4552–4572. <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2023-0317>
- Skubisz, C. (2017). Naturally good: Front-of-package claims as message cues. *Appetite*, 108, 506–511. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.10.030>
- Sligh, M. & Cierpka, T. (2007). Organic values. In W. Lockeretz (Hrsg.), *Organic farming: An international history* (30-39). CABI.
- Sobal, J., Kettel Khan, L. & Bisogni, C. (1998). A Conceptual Model of the Food and Nutrition System. *Social Science and Medicine*, 47(7), 853–863. [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(98\)00104-x](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(98)00104-x)
- Sohn, S., Seegebarth, B. & Woisetschläger, D. M. (2022). The same only different? How a pandemic shapes consumer organic food purchasing. *Journal of Consumer Behaviour*, 21(5), 1121–1134. <https://doi.org/10.1002/cb.2060>
- Spiekermann, U. (2011). Die gescheiterte Neugestaltung der Alltagskost. Nähr- und Eiweißpräparate im späten Kaiserreich. *Technikgeschichte*, 78(3), 187–210. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2011-3-187>
- Spreer, E. (2022). *Technologie der Milchverarbeitung* (12. Auflage). Behr's Verlag.
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C. J., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Larsen, M. K., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P. C., Burdge, G. C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., . . . Leifert, C. (2016). Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *The British journal of Nutrition*, 115(6), 1043–1060. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000349>
- Staudenmaier, P. (2013). Organic Farming in Nazi Germany: The Politics of Biodynamic Agriculture, 1933–1945. *Environmental History*, 18(2), 383–411. <https://doi.org/10.1093/envhis/ems154>
- Stewart, D. W., Shamdasani, P. N. & Rook, D. W. (2009). Group Depth Interviews: Focus Group Research. In L. Bickman & D. J. Rog (Hrsg.), *The SAGE handbook of applied social research methods* (2. Aufl., 589-616). SAGE Publications, Inc.

- Stolz, H., Jahrl, I., Baumgart, L. & Schneider, F. (July 2010). *Sensory Experiences and Expectations of Organic Food. Results of Focus Group Discussions.: Deliverable No. 4.2 of ECROPOLIS Project.* Research Institute of Organic Agriculture (FiBL).
- Strahm, W. & Eberhard, P. (2010). *Trinkmilchtechnologien: Eine Übersicht* (2 (revised and supplemented with new ESL technology). *ALP Forum: Bd. 79.*
- Sukumar, M., Sundar, M., Sivarajan, M., Babuskin, S., Radhakrishnan, K. & Azhagu Saravana Babu, P. (2016). Impact of Processing and Storage on Bioactive Ingredients and Nutritional and Sensory Properties of Food. In A. K. Jaiswal (Hrsg.), *Food Processing Technologies* (S. 9–24). CRC Press.
- Tellström, R. (2010). The Conception of the Swedish National Day Meal: Building a National Identity on a Blend of Existing Festive Food Elements. *Ethnologia Scandinavia*, 40, 1–14.
- Tomar, S., Sharma, N [Neeraj] & Kumar, R. (2023). Effect of organic food production and consumption on the affective and cognitive well-being of farmers: analysis using prism of NVivo, etic and emic approach. *Environment, Development and Sustainability*, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03195-z>
- Tomaš-Simin, M. & Glavaš-Trbić, D. (2016). Historical development of organic production. *Ekonomika poljoprivrede*, 63(3), 1083–1099. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj1603083T>
- Tomasula, P. M., Yee, W. C. F., McAloon, A. J., Nutter, D. W. & Bonnaillie, L. M. (2013). Computer simulation of energy use, greenhouse gas emissions, and process economics of the fluid milk process. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 3350–3368. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6215>
- Töpel, A. (2004). *Chemie und Physik der Milch: Naturstoff, Rohstoff, Lebensmittel* [3. neubearb. Aufl.], 1. Aufl. 2004). Behr.
- Töpfer, A. & Mann, A. (2011). Kundenzufriedenheit als Basis für Unternehmenserfolg. In F. Nothardt (Hrsg.), *Handbuch Kundenmanagement: Anforderungen, Prozesse, Zufriedenheit, Bindung und Wert von Kunden* (S. 37–79). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-49924-4_2
- Tscheuschner, H.-D. (2017). Lebensmitteltechnik als technische Wissenschaftsidziplin. In H.-D. Tscheuschner (Hrsg.), *Grundzüge der Lebensmitteltechnik* (4. neubearbeitete Auflage, S. 1–7). Behr's Verlag.
- Vallée Marcotte, B., Verheyde, M., Pomerleau, S., Doyen, A. & Couillard, C. (2022). Health Benefits of Apple Juice Consumption: A Review of Interventional Trials on Humans. *Nutrients*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/nu14040821>
- van Boekel, M., Fogliano, V., Pellegrini, N., Stanton, C., Scholz, G., Lalljie, S., Somoza, V., Knorr, D., Jasti, P. R. & Eisenbrand, G. (2010). A review on the beneficial aspects of

- food processing. *MOLECULAR NUTRITION AND FOOD RESEARCH*, 54(9), 1215–1247. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200900608>
- Vasileva, E. S., Ivanova, D., Tipova, N. & Stefanov, S. (2019). Quality of organic foods—a model for comparative analysis. *Organic Agriculture*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s13165-018-0211-4>
- Vasileva, E. S., Ivanova, D., Zabunov, G., Tipova, N. & Stefanov, S. (2014). Consumers' perceptions of organic foods in Bulgaria: evidence from semantic differentials application. In G. Rahmann & U. Aksoy (Vorsitz), *Organic World Congress*, Istanbul, Turkey. <https://core.ac.uk/download/pdf/77082556.pdf>
- Vizzoto, F., Testa, F. & Iraldo, F. (2021). Towards a sustainability facts panel? Life Cycle Assessment data outperforms simplified communication styles in terms of consumer comprehension. *Journal of Cleaner Production*, 323, 129124. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129124>
- Vogt, G. (2001). Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum [History of organic agriculture in the German-speaking region].: Teil I und II. *Ökologie & Landbau*, 118 (Teil I); 119 (Teil II)(2 (Teil I); 3 (Teil II), 47–49 (Teil I und II). <https://orgprints.org/id/eprint/1110/1/1110-vogt-g-2001-geschichte.pdf>
- Vogt, G. (2007). The Origins of Organic Farming. In W. Lockeretz (Hrsg.), *Organic farming: An international history* (S. 9–29). CABI.
- Vrese, M. de (2010). Was ist ESL-Milch? Teil 1: Herstellung und Nährstoffprofil. *Ernaehrungs Umschau*, 57(12), 644–650.
- Weaver, C. M., Dwyer, J., Fulgoni, V. L., III, King, J. C., Leveille, G. A., MacDonald, R. S., Ordovas, J. & Schnakenberg, D. (2014). Processed foods: contributions to nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(6), 1525–1542. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.089284>
- Weck, M. (2023). *Lebensmittelrecht* (4., aktualisierte Auflage). Kohlhammer Verlag.
- Weiss, J [Josef]. (2001). Haltbarmachung von Frucht- und Gemüsesäften. In U. Schobinger (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte* (3., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, S. 298–313). Ulmer.
- Weiss, J [Josef] & Gössinger, M. (2023a). Herstellung von Fruchtsäften: Fruchtsaftstabilisierung. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, 210-244). Verlag Eugen Ulmer.
- Weiss, J [Josef] & Gössinger, M. (2023b). Verfahren zur Haltbarmachung von Halb- und Fertigfabrikaten: Haltbarmachung von Frucht- und Gemüsesäften. In F.-M. Rouwen & T. Hühn (Hrsg.), *Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie,*

- Analytik, Bedeutung, Recht* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage, 385-402). Verlag Eugen Ulmer.
- West, R. M. (2021). Best practice in statistics: Use the Welch t-test when testing the difference between two groups. *Annals of Clinical Biochemistry*, 58(4), 267–269. <https://doi.org/10.1177/0004563221992088>
- Willoughby, K. W. (1990). *Technology choice: A critique of the appropriate technology movement*. Westview Press; Intermediate Technology Publications.
- Winkler, G., Kaufmann, S., Hruschka, N. & Vogl, C. R. (2024). Participatory Guarantee Systems: structure, benefits and reasons for participation – insights from the Italian case study of Campi Aperti. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1388853>
- Woese, K., Lange, D., Boess, C. & Bögl, K. W. (1995). *Ökologisch und konventionell erzeugte Lebensmittel im Vergleich: Eine Literaturstudie, Hefte 04/95 und 05/95*.
- Woese, K., Lange, D., Boess, C. & Bögl, K. W. (1997). A Comparison of Organically and Conventionally Grown Foods—Results of a Review of the Relevant Literature. *JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE*, 74(3), 281–293. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199707\)74:3<281::AID-JSFA794>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199707)74:3<281::AID-JSFA794>3.0.CO;2-Z)
- Wolf, D., Hirte, K., Schüler, C. & Heß, J. [J.] (2009). 20 Jahre ‚Gäa e.V. - Vereinigung ökologischer Landbau‘. In J. Mayer, T. Alföldi, F. Leiber, D. Dubois, P. Fried, F. Heckendorn, E. Hillmann, P. Klocke, A. Lüscher, S. Riedel, M. Stolze, F. Strasser, M. van der Heijden & H. Willer (Hrsg.), *Werte - Wege - Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau* (Märkte und Marketing: Werte im Wandel, S. 376–379). Verlag Dr. Koester. https://orgprints.org/id/eprint/14373/1/Wolf_14373.pdf
- Woodward, L. & Meier-Ploeger, A. (1999). Does „organic“ mean „quality“? *Ecology and Farming : international IFOAM-magazine*(20), 16–17.
- World Health Organization (Hrsg.). (2020). *Healthy Diet*. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/healthy-diet> (25.05.2025).
- Woś, K., Borghoff, L. M., Horvat, A., Paoletti, F., Civitelli, E. S. & Rembiałkowska, E. (2022). Preliminary Analysis of Voluntary Information on Organic Milk Labels in Four European Union Countries. *Sustainability*, 14(24), 16901. <https://doi.org/10.3390/su142416901>
- Yaseen, A. A. & Mama, S. A. (2024). Research comparing the nutritional content of organic and conventionally grown fruits and vegetables in relation to human health: review. *Organic Agriculture*, 14(4), 481–502. <https://doi.org/10.1007/s13165-024-00477-2>

- Yuan, S., Sun, J., Lu, Y., Xu, F., Li, D., Jiang, F., Wan, Z., Li, X., Qin, L.-Q. & Larsson, S. C. (2022). Health effects of milk consumption: phenome-wide Mendelian randomization study. *BMC Med*, 20(455). <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02658-w>
- Załęcka, A., Bügel, S., Paoletti, F., Kahl, J., Bonanno, A., Dostalova, A. & Rahmann, G. (2014). The influence of organic production on food quality - research findings, gaps and future challenges. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(13), 2600–2604. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6578>
- Załęcka, A., Kahl, J., Doesburg, P., Pyskow, B., Huber, M., Skjerbaek, K. & Ploeger, A. (2010). Standardization of the Steigbild Method. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(1), 41–57. <https://doi.org/10.1080/01448765.2010.10510429>
- Zander, K. (2024). Bio-Märkte in Bewegung – Konsumentenperspektiven (V). In V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig & A. Gattinger (Vorsitz), *Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Symposium im Rahmen der Tagung von FiBL Deutschland e.V.; Justus-Liebig-Universität Gießen; Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE); Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL), Gießen.
- Zander, K. & Hamm, U. (2010). Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Quality and Preference*, 21(5), 495–503. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.01.006>
- Zander, K. & Hüppe, R. (November 2021). *Code of Practice für die ökologische Lebensmittelverarbeitung - ProOrg: Leitlinien für die Kommunikation mit Verbraucher_innen*. https://www.proorgproject.com/files/ugd/88a346_5b91076019034884a4b82f56c15d0220.pdf (01.02.2025).
- Zdravkovic, M., Snoeck, E. R., Zicari, A., Vranken, L., Heinz, V., Smetana, S. & Aganovic, K. (2021). Sustainability assessment of mobile juice processing unit: Farmers perspective. *Future Foods*, 4, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100064>
- Zelenika, I. & Pearce, J. M. (2011). Barriers to Appropriate Technology Growth in Sustainable Development. *Journal of Sustainable Development*, 4(6). <https://doi.org/10.5539/jsd.v4n6p12>
- Zerger, U. (2018). Geschichte, Grundlagen und Organisation. In M. Wachendorf, A. Buerkert & R. Graß (Hrsg.), *UTB Agrarwissenschaften Forstwissenschaften Ökologie: Bd. 4863. Ökologische Landwirtschaft* (S. 383–390). Verlag Eugen Ulmer.
- Zühlsdorf, A. & Spiller, A [Anke]. (2012). *Trends in der Lebensmittelvermarktung. Begleitforschung zum Internetportal lebensmittelklarheit.de: Marketingtheoretische Einordnung praktischer Erscheinungsformen und verbraucherpolitische Bewertung*. <https://www.lebensmittelklarheit.de/sites/default/files/downloads/Marktstudie%2520->

[%2520Trends%2520in%2520der%2520Lebensmittelvermarktung_Studententext_final.pdf](#) (25.05.2025).

Anhang

Anhang

Anhangsverzeichnis

A.1	Expert*innen-Interviews	179
A.1.1	Interviewleitfäden	179
A.1.1.1	Interviewleitfaden für die Expert*innen aus der Milchherstellung.....	179
A.1.1.2	Interviewleitfaden für die Expert*innen aus der Saftherstellung.....	183
A.1.2	Ausgelagerter Anhang für Interviews	187
A.2	Fokusgruppendifkussionen	189
A.2.1	Gutachten der Ethikkommission	189
A.2.2	Leitfaden.....	193
A.2.3	Input	202
A.2.4	Ausgelagerter Anhang für Fokusgruppen.....	215

A.1 Expert*innen-Interviews

A.1.1 Interviewleitfäden

A.1.1.1 Interviewleitfaden für die Expert*innen aus der Milchherstellung

Der Interviewleitfaden ist grundsätzlich offen für Molkereispezifische und spontane Nachfragen (Gläser & Laudel, 2010, S. 150-153). Bei Begriffen wie Nachhaltigkeit, o. ä., die viel Interpretationsspielraum haben, wird immer nachgefragt, was genau damit gemeint ist.

Thema und Check	Text, Leitfragen und Nachfragen	Anweisungen, Kontext und Stand des Wissens
Begrüßung	<p>Schön, dass es klappt und danke, dass Sie sich die Zeit nehmen.</p> <p>Ich hatte Ihnen ja per Mail schon ein wenig von unserem Projekt berichtet. Es geht bei uns darum, dass wir einen Leitfaden für die Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln erstellen möchten. Ich untersuche dabei die Perspektive der Verarbeiter auf Produkt- und Prozessqualität. Bisher gibt es dazu nur ganz wenige Untersuchungen.</p> <p>Deswegen habe ich das Interview auch ganz offen geplant; ich stelle also offene Fragen und Sie dürfen offen antworten. Und Zwischenfragen sind jederzeit erlaubt.</p> <p>Ich nehme das Gespräch wie besprochen auf.</p> <p>Ich starte jetzt mit ein paar Fragen zu Ihrer Person.</p>	<p>Begrüßung und Formales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für Teilnahme bedanken • Bedeutung der Teilnahme für das Projekt unterstreichen • Forschungsprojekt vorstellen • Einverständnis holen, Aufnahme starten
Fragen zur Person (Fragebogen)	<p>In welcher Abteilung arbeiten Sie?</p> <p>Was sind Ihre Kernaufgaben?</p> <p>Wie lange arbeiten Sie schon im Unternehmen? (Name des Unternehmens nennen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nur abfragen, was noch unklar ist

	Haben Sie vorher in einem Unternehmen gearbeitet, das Biolebensmittel verarbeitet?	
Einleitung zum Interview	<p>Okay, dann starte ich jetzt mit dem Interview. Ich beginne bei den Interviews immer mit einem Zitat aus der EU-Öko-Verordnung:</p> <p>In der EU-Öko-Verordnung steht, dass die Verarbeitung sorgfältig, vorzugsweise unter Anwendung biologischer, mechanischer und physikalischer Methoden erfolgen soll.</p>	
Thema 1: Prozessqualität bei Biolebensmitteln		
Bezug zur EU-Öko-VO: Was heißt sorgfältig?	Was verstehen Sie unter einer sorgfältigen Verarbeitung?	
Gibt es Kriterien, nach denen entschieden wird, welches Verarbeitungsverfahren für die Milch genutzt wird?	<p>Wie wählen Sie aus, welche Verarbeitungsverfahren Sie für Ihre Milch anwenden?</p> <p>Nachfragen:</p> <p>ESL: Welche Technologie?</p> <p>UHT: direkt oder indirekt?</p>	
Thema 2: Konkrete Verarbeitungsmethoden		
Gibt es für den Experten eine Grenze bei der Verarbeitung von Bio-Milch?	Gibt es Verarbeitungsarten von Milch, die nach EU-Öko-VO erlaubt sind, für Sie aber nicht zu einem Biolebensmitteln passen?	
Reaktion auf Schwankungen der Rohwarenqualität	Wie reagieren Sie auf Schwankungen bei den Rohwaren?	
Zerlegen der Milch in ihre Bestandteile und neu zusammensetzen, um zu standardisieren	<p>Gibt es Grenzen bei der Zerlegung oder Standardisierung, die eingehalten werden sollten? /</p> <p>Wie sehr sollte in Bio standardisiert werden?</p>	

<p>Generelles Qualitätsverständnis von Verarbeitung</p>	<p>Können Sie einen Leitsatz benennen, wie eine hochwertige Verarbeitung sein sollte?</p> <p>Unterstützend: Vielleicht können Sie einen Leitsatz formulieren, den Sie auch Ihnen Auszubildenden mit auf den Weg geben könnten?</p>	
<p>Überleitung</p>	<p>Sie haben mir jetzt viel über die Herstellung der Milch erzählt. Jetzt habe ich noch ein paar Fragen zum Produkt Milch an sich.</p>	
<p>Thema 3: Produktqualität</p>		
<p>Was sind die Schlüsseleigenschaften für eine hohe Produktqualität?</p>	<p>Was sind für Sie die Schlüsseleigenschaften für eine hohe Produktqualität bei Biomilch?</p>	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein bestimmter Fettgehalt darf nicht unterschritten werden • β-Lactoglobulingehalt über 500mg/L • Max-Wert für Homogenisierung, z.B. 30% wie bei demeter
<p>Was passt nicht zum Bioqualitätsverständnis des :der Expert:in, auch wenn es rechtlich zulässig ist?)</p>	<p>Welche Eigenschaften der Rohmilch sollten bei der Verarbeitung bewahrt werden?</p>	
<p>Thema 4: Informationsfluss zwischen Verarbeiter*in und Verbraucher*in</p>		
<p>Hinweis: Dieser Themenblock ist insbesondere für die Expert*innen aus dem Bereich Marketing und Kommunikation; aber auch die Expert*innen anderer Abteilungen werden gefragt. Bei Expert*innen aus dem Bereich Marketing und Kommunikation beginnt der Leitfaden mit diesem Themenblock. Anschließend werden diesen Expert*innen noch die folgenden Fragen gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was verstehen Sie unter einer sorgfältigen Verarbeitung? • Was ist Ihnen bei der Verarbeitung Ihrer Bio-Milch wichtig? • Können Sie einen Leitsatz für die Verarbeitung benennen? • Und wenn Sie jetzt nur an das Endprodukt denken: Welche Eigenschaften sollte Ihre Bio-Milch haben? 		
<p>Was ist aus Expertenerfahrung wichtig für den Kunden?</p>	<p>Wenn Sie Anfragen von Kunden bekommen, was möchten Ihre Kunden dann über Ihre Milch wissen?</p> <p>Nachfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gibt es Themen, die häufiger nachgefragt werden als andere? • Bei Parallelproduktion: Stellen Ihre Kunden zu den 	

	Biomilchen andere Fragen als zu den konventionellen Milchen?	
Was ist aus Expertenerfahrung wichtig für den Kunden?	<p>Was möchten Ihre Kunden über die Verarbeitungsschritte wissen?</p> <p>Nachfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragen die Kunden z.B. nach bestimmten Techniken in der Verarbeitung? • Gibt es Verarbeitungsschritte, die häufig nachgefragt werden? 	
Wir möchten wissen, warum der Verarbeiter mit bestimmten Eigenschaften des Lebensmittels werben und mit anderen nicht	<p>Wie entscheiden Sie, welche Informationen Sie nutzen, um damit zu werben, z.B. auf der Verpackung oder der Homepage?</p> <p>Nachfrage bei Parallelproduktion: Wählen Sie bei den Bio-Produkten andere Informationen aus?</p>	
Wunsch des Experten an das Wissen des Kunden	Was finden Sie sollten Ihre Kunden ganz allgemein über Ihre Milch und die Herstellung wissen?	
Abschluss: weitere Aspekte		
Klären, ob der Experte alles wichtige gesagt wurde oder ob noch Fragen offen sind	Gibt es noch weitere Aspekte, die Ihnen bei der Verarbeitung von Bio-Milch wichtig sind, aber Sie mir noch nicht erzählt haben?	
Ende des Interviews	<ul style="list-style-type: none"> • Danke für das Interview! • Interesse an weiteren Infos zum Projekt/ Leitfaden? • Bei weiteren Fragen gerne melden • Verabschiedung 	

Literatur:

Gläser, J. & Laudel, G. (2010) *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4. Auflage). Lehrbuch. VS Verlag.
<http://d-nb.info/1002141753/04>

A.1.1.2 Interviewleitfaden für die Expert*innen aus der Safftherstellung

Der Interviewleitfaden ist grundsätzlich offen für Keltereispezifische und spontane Nachfragen (Gläser & Laudel, 2010, S. 150-153).

Bei Begriffen wie Nachhaltigkeit, o. ä., die viel Interpretationsspielraum haben, wird immer nachgefragt, was genau damit gemeint ist.

Thema und Check	Text, Leitfragen und Nachfragen	Anweisungen, Kontext
Begrüßung	<p>Schön, dass es klappt und danke, dass Sie sich die Zeit nehmen.</p> <p>Ich hatte Ihnen ja per Mail schon ein wenig von unserem Projekt berichtet. Es geht bei uns darum, dass wir einen Leitfaden für die Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln erstellen möchten. Ich untersuche dabei die Perspektive der Verarbeiter auf Produkt- und Prozessqualität. Bisher gibt es dazu nur ganz wenige Untersuchungen.</p> <p>Deswegen habe ich das Interview auch ganz offen geplant; ich stelle also offene Fragen und Sie dürfen offen antworten. Und Zwischenfragen sind jederzeit erlaubt.</p> <p>Ich nehme das Gespräch wie besprochen auf.</p> <p>Ich starte jetzt mit ein paar Fragen zu Ihrer Person.</p>	<p>Begrüßung und Formales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für Teilnahme bedanken • Bedeutung der Teilnahme für das Projekt unterstreichen • Forschungsprojekt vorstellen • Einverständnis holen, Aufnahme starten
Fragen zur Person	In welcher Abteilung arbeiten Sie?	<ul style="list-style-type: none"> • Nur abfragen, was noch unklar ist

(Fragebogen)	<p>Was sind Ihre Kernaufgaben?</p> <p>Wie lange arbeiten Sie schon im Unternehmen? (Name des Unternehmens nennen)</p> <p>Haben Sie vorher in einem Unternehmen gearbeitet, das Biolebensmittel verarbeitet?</p>	
Einleitung zum Interview	<p>Okay, dann starte ich jetzt mit dem Interview. Ich beginne bei den Interviews immer mit einem Zitat aus der EU-Öko-Verordnung:</p> <p>In der EU-Öko-Verordnung steht, dass die Verarbeitung sorgfältig, vorzugsweise unter Anwendung biologischer, mechanischer und physikalischer Methoden erfolgen soll.</p>	
Thema 1: Prozessqualität bei Biolebensmitteln		
Bezug zur EU-Öko-VO: Was heißt sorgfältig?	Was verstehen Sie unter einer sorgfältigen Verarbeitung?	
Mit welchen Verfahren werden die Qualitätsziele erreicht?	<p>Wie sieht eine sorgfältige Verarbeitung bei Saft aus?</p> <p>Nachfragen:</p> <p>Sind einzelne Schritte kritischer/wichtiger als andere?</p>	
Gibt es Kriterien, nach denen entschieden wird, welches Verarbeitungsverfahren für den Saft genutzt wird?	<p>Wie entscheiden Sie welche Technik Sie einsetzen, um Ihre Säfte herzustellen? (Kriterien)</p> <p>Bei Parallelproduktion gezielt fragen, ob es bei den Bio-Säften eine andere Verarbeitung gibt:</p> <p>Wie stellen Sie Ihren Biosaft her?</p> <p>Ggf. Welche Schönungsmittel setzen Sie ein?</p>	
Thema 2: Konkrete Verarbeitungsmethoden		
Gibt es für den Experten eine Grenze	Gibt es Verarbeitungsarten von Saft, die zwar erlaubt sind, für	

bei der Verarbeitung von Bio-Saft?	Sie aber nicht zu einem Bio-LM passen? Gibt es Verfahren, die Sie ablehnen, weil sie Ihrer Erfahrung nach der Qualität zu sehr schaden?	
Reaktion auf Schwankungen der Rohwarenqualität	Wie gehen Sie mit Schwankungen in der Rohwarenqualität um?	
Generelles Qualitätsverständnis von Verarbeitung	Können Sie einen Leitsatz benennen, wie eine hochwertige Verarbeitung sein sollte? Unterstützend: Vielleicht können Sie einen Leitsatz formulieren, den Sie auch Ihnen Auszubildenden mit auf den Weg geben könnten?	
Überleitung	Sie haben mir jetzt viel über die Herstellung von Saft erzählt. Jetzt habe ich noch ein paar Fragen zum Produkt Saft an sich.	
Thema 3: Produktqualität		
Was sind die Schlüsseleigenschaften für eine hohe Produktqualität?	Was sind auf Ihrer Sicht die Schlüsseleigenschaften für eine hohe Produktqualität bei Bio-Saft? Welche Eigenschaften muss Ihr Bio-Saft haben, um qualitativ hochwertig zu sein?	
Was passt nicht zum Bioqualitätsverständnis des Experten, auch wenn es rechtlich zulässig ist?)	Gibt es Eigenschaften, die zwar rechtlich erlaubt sind, für Sie aber nicht zu einem qualitativ hochwertigen Bio-Saft passen?	
Thema 4: Informationsfluss zwischen Verarbeiter*in und Verbraucher*in		
<p>Dieser Themenblock ist insbesondere für die Expert*innen aus dem Bereich Marketing und Kommunikation; aber auch die Expert*innen anderer Abteilungen werden gefragt. Bei Expert*innen aus dem Bereich Marketing und Kommunikation beginnt der Leitfaden mit diesem Themenblock. Anschließend werden diesen Expert*innen noch die folgenden Fragen gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was verstehen Sie unter einer sorgfältigen Verarbeitung? 		

<ul style="list-style-type: none"> • Was ist Ihnen bei der Verarbeitung Ihrer Biosäfte wichtig? • Können Sie einen Leitsatz für die Verarbeitung benennen? • Und wenn Sie jetzt nur an das Endprodukt denken: Welche Eigenschaften sollte Ihr Biosaft haben? 		
Was ist aus Expertenerfahrung wichtig für den Kunden?	<p>Wenn Sie Anfragen von Kunden bekommen, was möchten Ihre Kunden dann über Ihren Saft wissen?</p> <p>Nachfragen:</p> <p>Gibt es Themen, die häufiger nachgefragt werden als andere?</p> <p>Bei Parallelproduktion: Stellen Ihre Kunden zu den Bio-Säften andere Anfragen als zu den konventionellen Säften?/ Bei welchen Säften fragen die Kunden besonders häufig nach der Verarbeitungsmethode?</p>	
Was ist aus Expertenerfahrung wichtig für den Kunden?	<p>Was möchten Ihre Kunden über die Verarbeitungsschritte wissen?</p> <p>Nachfragen:</p> <p>Fragen die Kunden z.B. nach bestimmten Techniken in der Verarbeitung?</p> <p>Gibt es Verarbeitungsschritte, die häufig nachgefragt werden?</p>	
Wir möchten wissen, warum der Verarbeiter mit bestimmten Eigenschaften des Lebensmittels werben und mit anderen nicht	<p>Wie entscheiden Sie, welche Informationen Sie nutzen, um damit zu werben, z.B. auf der Verpackung oder der Homepage?</p> <p>Nachfrage bei Parallelproduktion: Wählen Sie bei den Bio-Produkten andere Informationen aus?</p>	
Wunsch des Experten an das Wissen des Kunden	Was finden Sie sollten Ihre Kunden ganz allgemein über Ihre Milch und die Herstellung wissen?	
Abschluss: weitere Aspekte		

Klären, ob der Experte alles wichtige gesagt wurde oder ob noch Fragen offen sind	Gibt es noch weitere Aspekte, die Ihnen bei der Verarbeitung von Bio-Saft wichtig sind, aber Sie mir noch nicht erzählt haben?	
Ende des Interviews	Danke für das Interview! Interesse an weiteren Infos zum Projekt/ Leitfaden? Bei weiteren Fragen gerne melden Verabschiedung	

Literatur:

Gläser, J. & Laudel, G. (2010) *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4. Auflage). Lehrbuch. VS Verlag.
<http://d-nb.info/1002141753/04>

A.1.2 Ausgelagerter Anhang für Interviews

Aus Gründen des Datenschutzes können nicht alle Unterlagen an dieser Stelle zur Verfügung gestellt werden. Sensible Dateien werden in verschlüsselter Form zur Verfügung gestellt. Dazu gehören:

- Pseudonymisierte Übersicht über die Interviewpartner*innen
- Einverständniserklärungen der Interviewpartner*innen
- Interviewtranskripte
- MaxQDA-Projekte mit Analyse der Interviews
- Codebücher

A.2 Fokusgruppendifkussionen

A.2.1 Gutachten der Ethikkommission

U N I K A S S E L V E R S I T Ä T

Universität Kassel · 34109 Kassel

Lisa Borghoff
FH Münster University of Applied Sciences
CORE Organic Project ProOrg
Corrensstraße 25
48149 Münster

Der Präsident

**Zentrale Ethikkommission
der Universität Kassel**

Universität Kassel
Mönchebergstraße 19
34125 Kassel

Bearbeitung: Dr. Katrin Steinack/
Carolin Schwarz
ethikkommission@uni-kassel.de

Beschlussmitteilung der Ethikkommission der Universität Kassel

18.07.2021
Seite 1 von 2

Sehr geehrte Frau Borghoff,

vielen Dank für die Einsendung Ihres Antrags vom 09.06.2021.

Titel des Forschungsvorhabens: ProOrg – Developing a Code of Practice for Organic Food Processing

Titel der hierfür geplanten Studie: Lebensmittelqualitätsverständnis von Verbrauchern in Bezug auf die Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln

Ihr Antrag hat folgende Vorgangsnummer erhalten: zEK-19.

Auf der Grundlage der gültigen Satzung der zentralen Ethikkommission der Universität Kassel vom 01.11.2018 wurde nach Evaluierung des Antrages, welcher am 09.06.2021 eingegangen ist, folgende Bewertung vorgenommen:

Forschungsethisch unproblematisch

Es bestehen keine Bedenken gegen die Durchführung des Forschungsvorhabens in der vorliegenden Form, sofern die nachfolgenden Hinweise beachtet werden. Die Studie kann in dem gewählten Journal veröffentlicht werden.

Die zentrale Ethikkommission hat mit ihrem Beschluss ergänzende Erwartungen verbunden, die Sie nachfolgend aufgeführt finden.

Bemerkungen:

Sofern dies nicht ohnehin geplant ist, empfiehlt die Ethikkommission, im Rahmen der Erläuterungen zu Beginn der Fokusgruppen darauf hinzuwirken, dass die TeilnehmerInnen

Gleitende Arbeitszeit – Kernzeit
Mo–Do 9–12 und 13.30–15 Uhr
Fr 8.30–12 Uhr

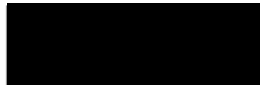
Telefonzentrale
+49 561 804 0
www.uni-kassel.de

Vertraulichkeit über die ausgetauschten Inhalte wahren. Dabei sollte auch auf das Risiko hingewiesen werden, dass dies im Nachgang nur schwer kontrolliert werden kann.

Die Bewertung erfolgte auf Grundlage der Informationen, die bei Einreichung des Antrags am 11.06.2021 durch die antragstellende Person vorgelegt wurden. Spätere Änderungen des Forschungsvorhabens sind in diesem Beschluss nicht berücksichtigt. Gemäß §1 (4) der für die Kommission gültigen Satzung, entbindet die Stellungnahme der Ethikkommission die Forschenden nicht von der Verantwortung für die Durchführung des Forschungsvorhabens.

Ich wünsche Ihnen bei der weiteren Bearbeitung Ihres Forschungsthemas gutes Gelingen.

Mit freundlichen Grüßen



i.A. Prof. Dr. Gerrit Hornung
Vorsitzender der zentralen Ethikkommission
der Universität Kassel

Die Mitglieder der Ethikkommission finden Sie auf folgender Homepage: www.uni-kassel.de/go/ethikkommission

University of Kassel · 34109 Kassel

Lisa Borghoff
FH Münster University of Applied Sciences
CORE Organic Project ProOrg
Corrensstraße 25
48149 Münster

Der Präsident

**Central ethics committee
University of Kassel**

Universität Kassel
Mönchebergstraße 19
34125 Kassel

Processing: Dr. Katrin Steinack/
Carolin Schwarz
ethikkommission@uni-kassel.de

Notification of the decision by the central ethics committee

18.07.2021
page 1 of 2

Dear Ms Borghoff

Thank you for sending in your application dated June 9, 2021.

Title of the research project: ProOrg – Developing a Code of Practice for Organic Food Processing

Title of the study planned for this purpose: Lebensmittelqualitätsverständnis von Verbrauchern in Bezug auf die Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln

Your application has been assigned the following transaction number: zEK-19

On the basis of the valid statutes of the central ethics committee of the University of Kassel dated 1st November 2018, the following assessment was made for the above-mentioned study after evaluation of the application received at June 11, 2021.

Unproblematic in terms of research ethics

There are no objections to carry out the research project in its present form, provided that the following points are observed. The study can be published in the selected journal.

With its decision, the central ethics committee has raised additional expectations, which are listed below.

Gleitende Arbeitszeit – Kernzeit
Mo–Do 9–12 und 13.30–15 Uhr
Fr 8.30–12 Uhr

Telefonzentrale
+49 561 804 0
www.uni-kassel.de

Remarks:

If not already planned, the ethics committee suggests that the participants of the focus groups are asked to keep the content of the discussions confidential. There should also be a clear indication that there is a risk that this confidentiality may not be observed afterwards.

The assessment was based on the information provided by the applicant when submitting the application at June 11, 2021. Subsequent changes to the research project are not taken into account in this decision. According to §1 (4) of the statutes valid for the commission, the opinion of the ethics committee does not release the researchers from the responsibility for the implementation of the research project.

I wish you every success in the further processing of your research topic.

Kind regards



Prof. Dr. Gerrit Hornung
Chairman of the central ethics committee
of the University of Kassel

The members of the Ethics Committee can be found on the following homepage: www.uni-kassel.de/go/ethikkommission

A.2.2 Leitfaden

Leitfaden Fokusgruppe Qualität in der Wertschöpfungskette

s. nächste Seite

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Begrüßung (Ganzer Block: 10 Minuten)	<p>Guten Abend, mein Name ist ... Zunächst einmal möchte ich mich ganz herzlich bedanken, dass Sie sich die Zeit heute nehmen. Damit sind Sie eine große Hilfe für unser Forschungsprojekt. Die Teilnahme ist freiwillig Die Auswertung erfolgt anonym. Bitte behandeln auch Sie alles vertraulich, was hier in der Fokusgruppe diskutiert wird. Ich nehme die Diskussion auf, damit ich die Diskussion später auswerten kann Ich schlage vor, dass wir uns alle mit Vornamen ansprechen. Ist das in Ordnung für Sie?</p> <p>Wenn anwesend, Gast vorstellen</p>	<p>Für Teilnahme bedanken Auf Wichtigkeit der Teilnehmer für das Forschungsprojekt hinweisen Einverständnis holen, Aufnahme starten</p>	19:00
Diskussionsregeln	<p>Wir machen heute eine Fokusgruppendifkussion. Dabei geht es darum, Meinungen auszutauschen. Es ist nicht das Ziel, dass wir am Ende alle mit der gleichen Meinung nach Hause gehen. Jeder darf seine Meinung äußern und sie auch behalten. Ganz wichtig: es gibt keine falschen Antworten. Ich bin an Ihrer Meinung interessiert und halte mich deswegen eher zurück.</p>		

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Einführung in das Thema	Wir in der Runde haben eines gemeinsam: Wir kaufen alle Bio-LM. Damit beschäftigten wir uns auch in unserem Forschungsprojekt ProOrg. Wir untersuchen speziell die VERARBEITUNG von Bio-Lebensmitteln, also alles, was nach dem Bauernhof mit den Rohwaren passiert. Ich habe im letzten Jahr mit Mitarbeitern aus verarbeitenden Betrieben Interviews geführt. Jetzt möchte ich gerne mehr über Ihre Meinung als Verbraucher zu diesem Thema erfahren.	Gemeinsamkeiten von Teilnehmern und Moderator unterstreichen Wir-Satz Forschungsprojekt vorstellen	
Vorstellungsrunde (Ganzer Block: 05 Minuten) jeder stellt sich kurz vor mit Namen, Herkunft und einem Produkt, dass er meistens in Bio-Qualität kauft. Dann nominert er den Nächsten.	Ich heiße Lisa, ich komme aus dem Münsterland in NRW und ich kaufe immer mein Mehl in Bio-Qualität. Und ich nominiere [Name eines TN]"	Eisbrecher	19:10
Am Ende der Runde:	Wir haben nun schon eine Vielzahl an Lebensmitteln genannt. Ich habe jetzt ein paar Fragen an Sie zur Qualität von Lebensmitteln.	Wir-Satz	

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Thema 1:	allgemeines Verständnis von Qualität bei Bio-Lebensmitteln		
Leitfrage 1: (20 Minuten) Wenn Sie ganz allgemein an Bio-Lebensmittel denken, was macht für Sie eine gute Qualität aus bei Bio-Lebensmitteln? / Was heißt für Sie gute Qualität bei Bio-LM?	Nachfragen: Achten Sie bei den Bio-Produkten auf andere Sachen als bei den konventionellen Produkten? b.B. Frage nach Produktion b.B. Einkaufssituation als Beispiel geben		19:15
Überleitung	Jetzt haben wir ja schon ein bisschen über die Herstellung von Lebensmitteln gesprochen. Ich würde Ihnen gerne eine kurze Präsentation zur Herstellung von Lebensmitteln zeigen.		19:35

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Thema 2:	Qualität in der Verarbeitung		
Input mit Präsentation: (05 Minuten)	mit der Präsentation wird die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln vorgestellt; im Fokus steht die Weiterverarbeitung		19:35
Leitfrage 2: (20 Minuten) Woran denken Sie bei Qualität in der Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln? / Was macht für Sie eine <u>gute</u> Verarbeitung bei Bio-LM aus? b. B.: Als Beispiellebensmittel würde ich gerne Milch und Saft vorschlagen.	Nachfragen: Bei Bio (s. Literatur!) <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Zusatzstoffen • nur traditionell oder auch innovativ? • wie wichtig ist handwerkli. Verarb.? • Eingriffsintensität: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wie stark darf man verarbeiten? ○ Was soll von Rohware erhalten bleiben? • BLOß NICHT: Verpackung nennen! (dann geht es um Siegel) 		19:40

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Überleitung	<p>Ich würde jetzt gerne beim Bio-Apfelsaft bleiben und da ein bisschen stärker drauf eingehen.</p> <p>Bei Äpfeln fällt die Ernte ja jedes Jahr ein bisschen anders aus. Da hat zum Beispiel das Wetter Einfluss. Wir hatten letztes Jahr einen sehr trockenen Sommer und dieses Jahr ist es eher kühl und nass. Das sorgt dann dafür, dass die Äpfel dieses Jahr ein bisschen anders schmecken als letztes Jahr. Das wirkt sich auch auf den Saft aus.</p>		20:00
Thema 3 Leitfrage 3a: (5 Minuten) Ist es Ihnen wichtig, dass Ihr Saft immer gleich schmeckt?	Homogenität und Varianz		20:00

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
<p>Input geben: (Präsi Saft nur b.B. zeigen)</p>	<p>Man kann Saft unterschiedlich stark verarbeiten. Das wirkt sich auf den Geschmack aus.</p> <p>Wenn man aus den Äpfeln Apfelsaft macht und nur Äpfel aus einer Ernte verwendet, schmeckt der Apfelsaft dann jedes Jahr anders.</p> <p>Um das zu verhindern, kann man die Äpfel aus mehreren Ernten zusammenmischen, um den Geschmack etwas auszugleichen. Dazu muss man den Saft aber länger lagern und in der Verarbeitung zweimal erhitzen statt nur einmal.</p> <p>Man könnte auch Saft aus Saftkonzentrat herstellen. Dazu dampft man den Saft ein und fängt die austretenden Aromen auf. Später mischt man das Saftkonzentrat mit Wasser auf und gibt dem Saft genau so viel safteigenes Aroma zu, wie man möchte.</p>	<p>verschiedene Möglichkeiten, Saft im Geschmack zu standardisieren</p>	<p>20:05</p>
<p>Leitfrage 3b: (10 Minuten)</p> <p>Was sagen Sie dazu in Bezug auf Bio?</p>	<p>Nachfrage:</p> <p>Welches Verfahren passt zu Bio?</p>		

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Leitfrage 3c: (5 Minuten) Bedeutung von Geschmack und Eingriffstiefe bei Biosaft?			
Überleitung	Wir sind jetzt auch fast am Ende der Fokusgruppe angelangt. Wir haben viel über Verarbeitung gesprochen.		20:20
Thema 4	Information über Verarbeitung		
Leitfrage 4: (10 Minuten) Wenn Sie jetzt mehr über die Verarbeitung Ihrer Lebensmittel wissen möchten, wo würden Sie sich da gerne informieren?	Nachfragen: Wer sollte die Informationen zur Verfügung stellen? (Hersteller, Verbraucherzentrale, etc.) Wie sollte die Information aufbereitet sein? (Text, Comic, Video, etc.)		20:20
Überleitung	Wir sind jetzt am Ende der Fokusgruppe angelangt. Wir haben viel über Bio-Lebensmittel und Verarbeitung diskutiert.		20:30

Thema, Leitfragen und Zeit	Anweisungen und Nachfragen	Kontext	Uhrzeit (00:00)
Abschluss		weitere Aspekte	
Abschlussfrage: Gibt es noch Punkte, die wichtig sind, über die wir bisher aber nicht gesprochen haben?			20:30
Dank aussprechen	Vielen Dank für Ihre Mitarbeit! Es hat mich sehr gefreut, mit Ihnen zu diskutieren.		
Hinweis auf Fortgang der Forschung	Die Ergebnisse meiner Untersuchung werden auf unserer Homepage veröffentlicht. Den Link finden Sie im Aufklärungsbogen. Dort finden Sie auch meine Kontaktdaten. Wenn Sie im Nachhinein noch Fragen haben, melden Sie sich gerne bei mir, am besten per E-Mail.		

A.2.3 Input

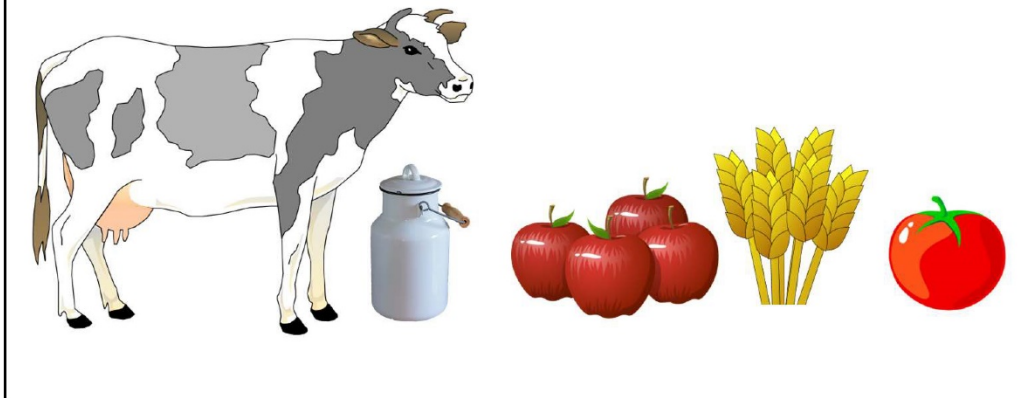
S. nächste Seite

Die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln

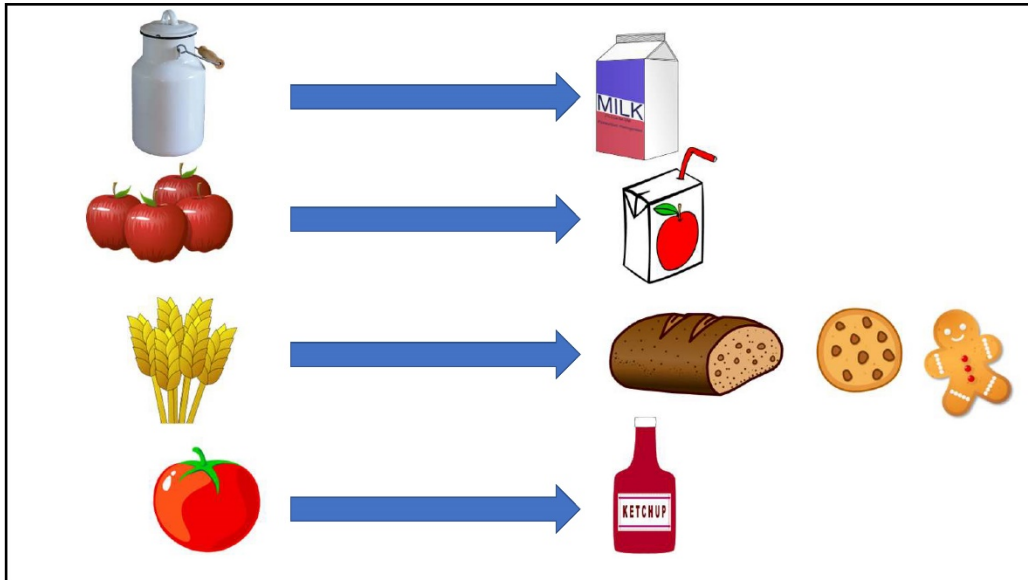
Vom Acker auf den Teller

Sie kennen vielleicht den Ausdruck „Vom Acker auf den Teller“. Damit soll der Weg des Lebensmittels von der Rohware bis zum Verbrauch beschrieben werden. Dieser Weg umfasst mehrere Stufen.

Stufe 1: Produktion der Rohwaren in der Landwirtschaft

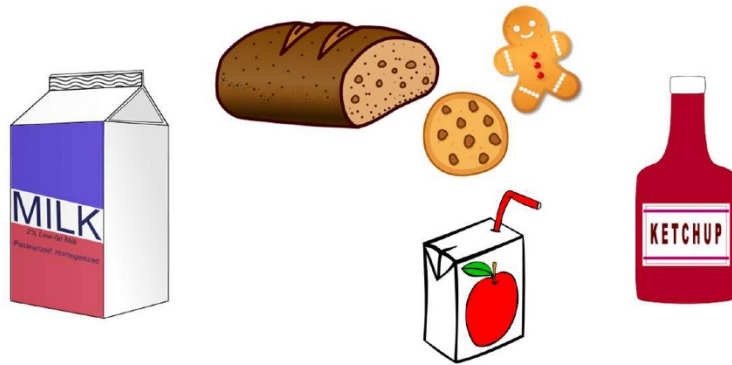


Die erste Stufe ist die Produktion der Rohwaren in der Landwirtschaft, zum Beispiel auf einem Bauernhof oder auf einer Obstplantage.



Diese Rohwaren werden dann im nächsten Schritt weiterverarbeitet. Milch wird gereinigt und haltbar gemacht, Äpfel werden zu Saft verarbeitet, aus Getreide werden Brot und andere Backwaren hergestellt und Tomaten zu Ketchup verarbeitet. Man kann die Rohwaren nur reinigen und haltbar machen oder auch ein ganz neues Produkt daraus herstellen.

Stufe 2: Weiterverarbeitung der Rohwaren zu fertigen Produkten



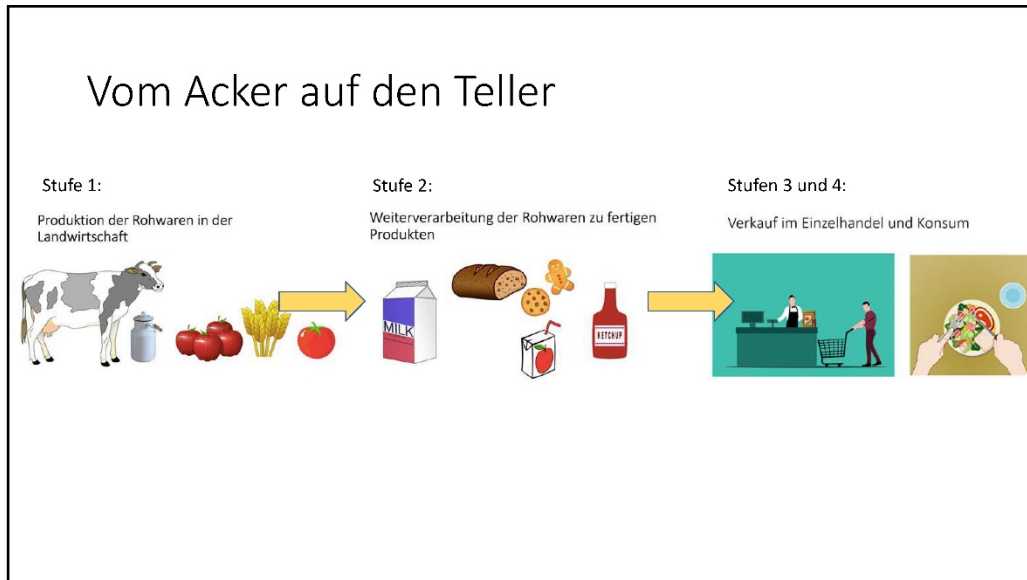
Die Verarbeitung findet meistens in handwerklichen oder industriellen Betrieben statt, zum Beispiel in Molkereien, in Bäckereien oder bei Betrieben, die Obst und Gemüse verarbeiten.

Stufen 3 und 4: Verkauf im Einzelhandel und Konsum



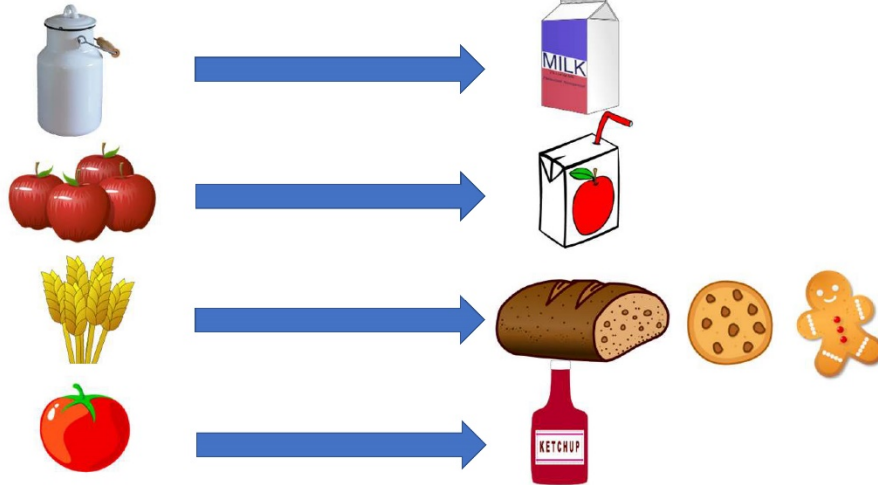
Die fertigen Produkte werden danach zum Lebensmitteleinzelhandel transportiert, dort verkauft und schließlich gegessen.

Vom Acker auf den Teller



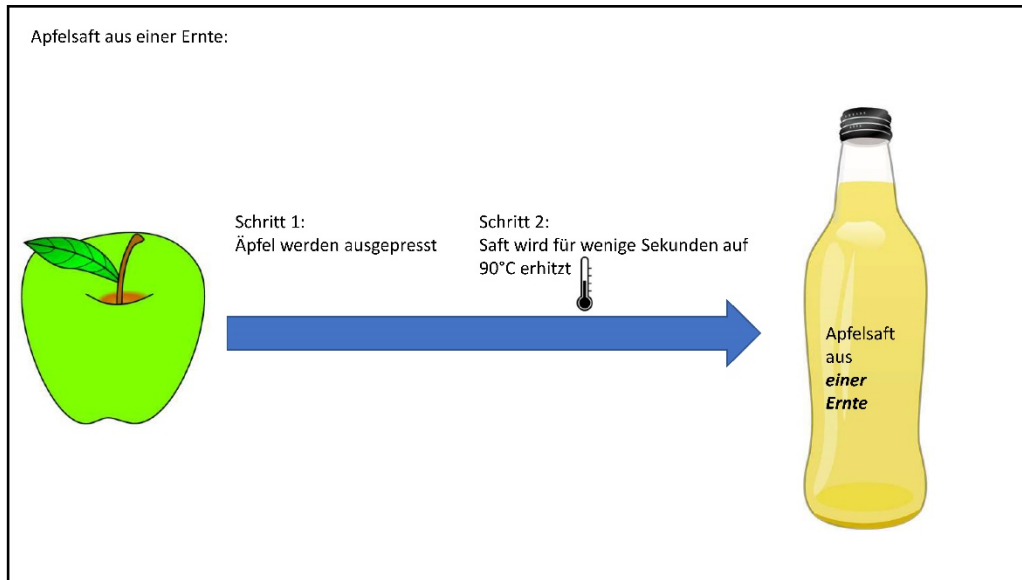
Ganz grob können wir also von vier Stufen der Wertschöpfungskette sprechen: Die Landwirtschaft, die Verarbeitung und die letzten Stufen mit Handel und Konsum.

Unser Thema heute:

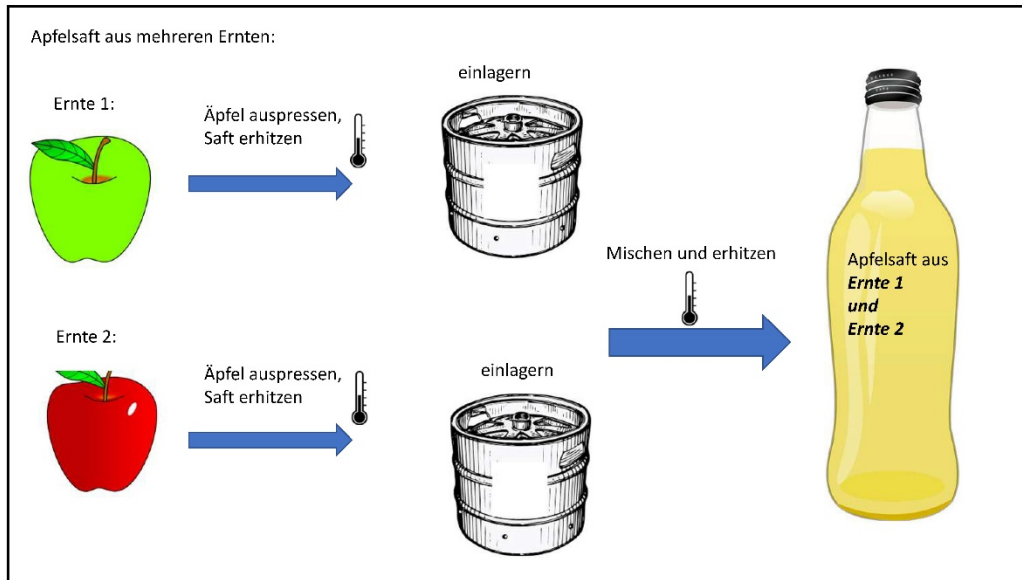


Heute wollen wir uns aber nur auf die zweite Stufe konzentrieren, nämlich die Weiterverarbeitung. ENDE INPUT WERTSCHÖPFUNGSKETTE

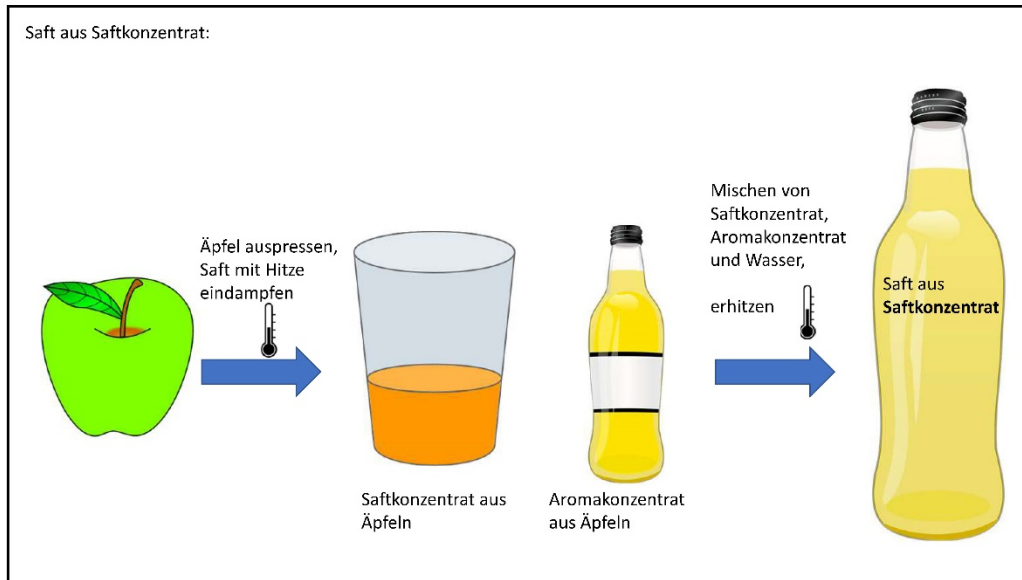
Soft standardisieren



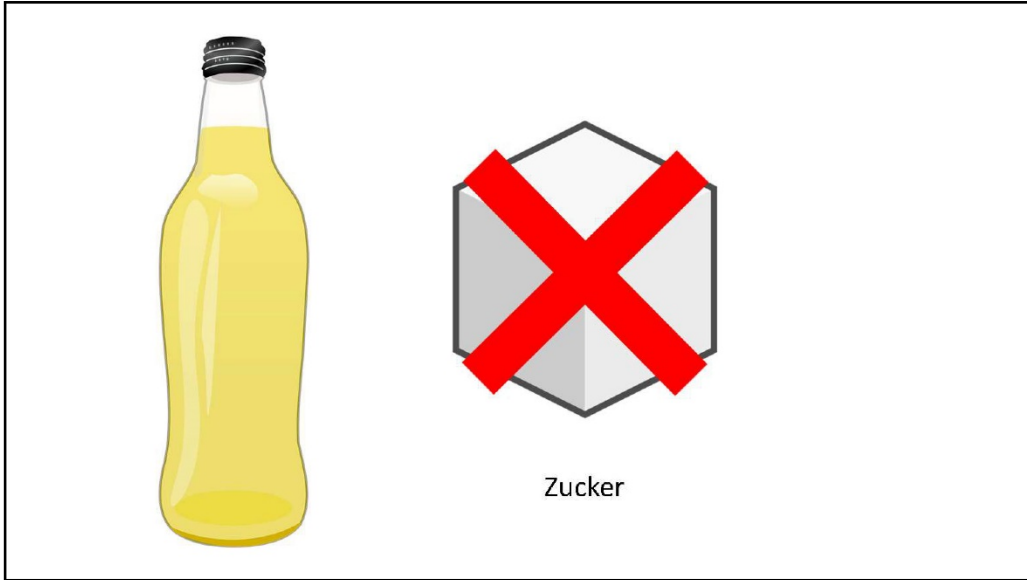
Man kann Äpfel direkt nach der Ernte vermahlen und pressen, dann in Flaschen abfüllen und den Saft kurz erhitzen, damit er länger haltbar ist. Der Geschmack und die Farbe des Saftes schwanken dabei je nachdem, wie die Ernte ausgefallen ist.



Wenn man die erntebedingten Schwankungen ausgleichen möchte, kann man Apfelsaft aus verschiedenen Jahren mischen; dabei muss der Saft aber zwei mal erhitzt werden: einmal, bevor der Saft in große Tanks eingelagert wird und ein weiteres Mal, nachdem der Saft gemischt in Flaschen abgefüllt wurde.



Wenn man Saft aus Saftkonzentrat herstellt, wird Apfelsaft zunächst stark erhitzt. Dadurch verliert er Volumen und wird zu Saftkonzentrat. Beim Eindampfen treten die Aromen aus dem Saft aus und werden eingefangen. Saftkonzentrat und Aromakonzentrat sind lange haltbar und einfach zu transportieren. Um daraus wieder Saft herzustellen, wird das Saftkonzentrat mit genau so viel Wasser wieder aufgefüllt, wie vorher entzogen wurde. Damit der Saft gut schmeckt, wird auch das Aromakonzentrat wieder zugegeben. Der Geschmack lässt sich damit sehr genau einstellen und der Saft schmeckt am Ende ganz genau so, wie man es möchte. Der Saft wird in Flaschen abgefüllt und noch einmal erhitzt, damit er lange haltbar ist.



Egal, wie der Saft hergestellt wird: Die Zugabe von Zucker ist verboten!
(<https://www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/fruchtsaeft/>, 26.08.2021)

A.2.4 Ausgelagerter Anhang für Fokusgruppen

Aus Gründen des Datenschutzes können nicht alle Unterlagen an dieser Stelle zur Verfügung gestellt werden. Sensible Dateien werden in verschlüsselter Form zur Verfügung gestellt. Dazu gehören:

- Pseudonymisierte Übersicht über die Fokusgruppenteilnehmenden
- Einverständniserklärungen der Teilnehmenden
- Fokusgruppentranskripte
- MaxQDA-Projekte mit Analyse der Fokusgruppen
- Codebücher

