

Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien – aktueller Stand in Forschung und Praxis

Arbeitspapier im Rahmen des Forschungsprojektes „Nachhaltige Innovationen in der handwerklichen Lebensmittelverarbeitung“



M.Sc. Josephina Maria Scherbanjow
Dipl. oec. troph. Sibylle Mühlbrodt
Dr. Urte Schleyerbach
Prof. Dr. Sabine Bornkessel

Inhalt

Tabellenverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	2
1 Einleitung	3
2 Stand der Forschung zur Verarbeitung von Molke in handwerklichen Käsereien	4
3 Methodik der Umfrage zur Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland	7
4 Umfrageergebnisse	8
4.1 Allgemeine Angaben	8
4.2 Produktportfolio der Betriebe und Molkemenge pro Tag	8
4.2.1 Produktportfolio der Betriebe	8
4.2.2 Molkemenge pro Tag	11
4.3 Aktueller Stand der Molkeverarbeitung	13
5 Diskussion	16
5.1 Methodendiskussion	16
5.2 Ergebnisdiskussion	16
6 Fazit und Ausblick	19
7 Literaturverzeichnis	20
Anhang	21

Impressum

Hochschule Osnabrück

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Am Krümpel 31 | 49009 Osnabrück

Ansprechperson: Prof. Dr. Sabine Bornkessel | s.bornkessel@hs-osnabrueck.de

Das Projekt „Nachhaltige Innovationen in der handwerklichen Lebensmittelherstellung“ wird gefördert durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur. Es wird durchgeführt durch die Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur (AuL).

Hinweis zum Zitieren: Scherbanjow, J.; Mühlbrodt, S.; Schleyerbach, U.; Bornkessel, S. (2024): Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien – aktueller Stand in Forschung und Praxis, Arbeitspapier Hochschule Osnabrück, im Forschungsprojekt Nachhaltige Innovationen in der handwerklichen Lebensmittelverarbeitung



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchschnittliche jährliche Verarbeitungsmenge der befragten Betriebe	8
Tabelle 2: Einteilung der Produktkategorien für die Umfrage	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Möglichkeiten der Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien, basierend auf AMREIN et al. (2006)	5
Abbildung 2: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Labkäsesorten	10
Abbildung 3: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Pasta-Filata und Lakenkäse	10
Abbildung 4: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Lab-Säure-Käse	10
Abbildung 5: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Sauermilchprodukte	11
Abbildung 6: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Kuhmilch	11
Abbildung 7: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Ziegenmilch	12
Abbildung 8: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Schafmilch	12
Abbildung 9: Aktueller Stand der Molkeverarbeitung	13
Abbildung 10: Gründe für die Entsorgung bzw. Verfütterung der Molke	15
Abbildung 11: Angaben zur Zufriedenheit mit der aktuellen Molkeverarbeitung	15
Abbildung 12: Zusammenfassung der Umfrageergebnisse	17



1 Einleitung

Molke entsteht als Koppelprodukt bei der Verarbeitung von Milch zu Käse. Sie enthält wertbestimmende Inhaltsstoffe, die einen Beitrag zur menschlichen Ernährung leisten können (KAMMERLEHNER 2003, S. 788ff.). In der industriellen Milchverarbeitung wird die anfallende Molke zur Gewinnung von Lebensmittelinhaltsstoffen wie z. B. Molkeproteinkonzentrat oder Molkepulver aufbereitet oder sie wird zu Lebensmitteln wie z. B. Ricotta weiterverwendet. Vor allem die aus der Molke gewonnenen Lebensmittelinhaltsstoffe finden in der weiterverarbeitenden Lebensmittelindustrie, besonders im Convenience-Bereich, Verwendung (BAKE et al. 2012, S. 368ff.). In handwerklichen Käsereien erfolgt die Verarbeitung von Molke zu Lebensmitteln bislang allerdings nur vereinzelt. Im Rahmen einer nachhaltigen Weiterverarbeitung des Koppelprodukts Molke zu Lebensmitteln kann auch in diesen Käsereien das ernährungsphysiologische Potential der Molkeinhaltstoffe genutzt werden (KOPF et al. 2015).

Im Rahmen des Projektes „Innovationen in der handwerklichen Lebensmittelverarbeitung“ wird an der Hochschule Osnabrück in dem Teilprojekt „Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland“ die Verarbeitung von Molke in diesen Käsereien untersucht. Forschungsschwerpunkte des Teilprojektes liegen auf dem aktuellen Stand der Molkeverarbeitung, den Hemmnissen für eine mögliche Weiterverarbeitung der Molke zu Lebensmitteln sowie der Verbraucher*innen-Akzeptanz von handwerklich hergestellten Molkeprodukten. Ziel des Teilprojektes ist es, in enger Zusammenarbeit mit handwerklichen Käsereien innovative und nachhaltige Molkeprodukte zu entwickeln. Diese Produkte sollen sich dadurch auszeichnen, dass die anfallende Molke nahezu vollständig verarbeitet werden kann. Gleichzeitig soll die Herstellung mit minimalem Zeit-, Energie- und Arbeitsaufwand möglich sein. Zusätzlich ist es wichtig, dass die entstehenden Molkeprodukte von Verbraucher*innen akzeptiert werden und somit einen Beitrag zur menschlichen Ernährung leisten können.

Das vorliegende Arbeitspapier „Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien – aktueller Stand in Forschung und Praxis“ ermittelt mit Hilfe einer Umfrage den Ist-

Zustand zum aktuellen Stand der Molkeverarbeitung in handwerklichen Käserei-Betrieben. Unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands zu dieser Thematik können daraus resultierend Ansatzpunkte abgeleitet werden, welche die Entwicklung von nachhaltigen Molkeprodukten unter Berücksichtigung der oben genannten Kriterien ermöglichen. Das vorliegende Arbeitspapier stellt somit die Grundlage für die Entwicklung innovativer und nachhaltiger Molkeprodukte im Rahmen des Teilprojektes dar.

2 Stand der Forschung zur Verarbeitung von Molke in handwerklichen Käsereien

Während der Literaturrecherche zu dem vorliegenden Arbeitspapier ist aufgefallen, dass die Begrifflichkeiten „Molkeverwertung“ und „Molkeverarbeitung“ zum Teil missverständlich und oder im selben Kontext verwendet werden. Für den folgenden Text ist für ein besseres Verständnis und eine präzisere Verwendung der beiden Begrifflichkeiten folgende Definition erarbeitet worden:

- ❑ **Molkeverarbeitung** beschreibt die Herstellung von einem neuen Wirtschaftsgut aus dem Rohprodukt Molke. Die Molkeverarbeitung stellt somit die Veredlung der Molke zu einem neuen Produkt (z. B. einem Lebensmittel) dar.
- ❑ **Molkeverwertung** beschreibt die nutzbringende Verwendung des Rohprodukts Molke, ohne ein neues eigenes Produkt daraus zu generieren. Die Molkeverwertung stellt somit eine Vorstufe der reinen Entsorgung dar.

Molke entsteht als Koppelprodukt bei der Verarbeitung von Milch zu Käse. Dabei können je nach Herstellungsverfahren und herzustellender Käsesorte bis zu 75 Prozent der eingesetzten Milchmenge als Molke anfallen (SPREER 2005, S. 110). Bei der Molkeverarbeitung im industriellen Maßstab kommen unterschiedliche Technologien wie z. B. das Eindampfen, die Trocknung oder die Filtration zur Aufbereitung und weiteren Verarbeitung von Molke zum Einsatz (BAKE et al. 2012, S. 367ff.).

In der industriellen Produktion wird für die mengenmäßige Reduktion in einem ersten Schritt die Molke zunächst zu Molkekonzentrat eingedampft. Im Anschluss wird das so erhaltene Molkekonzentrat in weiteren Verarbeitungsschritten aufbereitet. Durch verschiedenste Filtrationsverfahren lässt sich beispielsweise das Molkeprotein von der übrigen Molke trennen. Ähnliche Verfahren existieren zur Separation von Laktose. Die so erhaltenen, isolierten Molkeinhaltsstoffe können, aufbereitet zu Konzentraten oder Pulvern, beispielsweise im Lebensmittelbereich (z. B. Einsatz im Convenience-Bereich, Sportlernahrung oder in Wurstwaren), im Bereich der Tierernährung (z. B. Herstellung von Katzen- und Hunde-Nassfutter), Pharmazie (z. B. als Tablettenträ-

gerstoff) oder Kosmetik (z. B. Herstellung von Hautcremes) weiterverwendet werden (BAKE et al. 2012, S. 367ff.).

Da diese Form der Aufbereitung energetisch und technologisch aufwendig ist, ist sie für handwerkliche Käsereien aufgrund begrenzter Ressourcen oft nicht umsetzbar. Die anfallenden Molkemengen sind zu gering, um den technologisch kostenintensiven Aufwand wirtschaftlich zu gestalten (KOPF et al. 2015). Nach den Autoren KOPF et al. (2015) ist eine Pasteurisierung und anschließend weitere Aufbereitung der Molke erst ab einer jährlich anfallenden Menge von 12.000 t Molke pro Jahr wirtschaftlich. Diese Mengen werden bei der handwerklichen Herstellung von Käse nicht erreicht (KOPF et al. 2015).

Zudem weist die Molkequalität in handwerklichen Käsereien aufgrund nicht standardisierter Herstellungsprozesse Schwankungen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung auf. Aus dieser Molke können deshalb keine Produkte mit gleichbleibenden Eigenschaften produziert werden (KAMMERLEHNER 2003, S. 790ff.). Die Möglichkeiten einer Weiterverarbeitung nach industriellem Maßstab sind für die handwerklichen Hersteller*innen aus diesen Gründen nicht gegeben. In ihrem Papier „Molkeverwertung“ fassen die Autoren AMREIN et.al. (2006) die Möglichkeiten der Verwertung von Molke für handwerkliche Käsereien in vier Teilbereiche zusammen. Diese sind in Abbildung 1 (siehe S. 5) dargestellt.

Bei den Verwertungsmöglichkeiten „Futtermolke“, „Energiegewinnung“ sowie „Entsorgung“ wird die Molke vollständig verwertet bzw. entsorgt, es entstehen keine weiteren Nebenprodukte. Bei der Verwertung des in der Molke enthaltenen Milchproteins wird lediglich das in der Molke verbleibende Casein sowie das Molkeprotein zur weiteren Verarbeitung genutzt. Die flüssige Phase der Molke bleibt als Nebenprodukt übrig und muss einer weiteren Verwertung zugeführt werden. Nur diese letztgenannte Möglichkeit „Verwertung des Milchproteins“ führt in der Abbildung 1 zu einer direkten Ver-

2 Stand der Forschung zur Verarbeitung von Molke in handwerklichen Käsereien

arbeitung von Molkebestandteilen zu Lebensmitteln (vgl. Abbildung 1). Die übrigen ernährungsphysiologischen Bestandteile der Molke, wie z. B. Laktose, werden gemäß AMREIN et al. (2006) in handwerklichen Käsereien für die weitere Molkeverarbeitung aktuell nicht weiter berücksichtigt.

Eine indirekte Verarbeitung der Molke zu Lebensmitteln stellt die Verwertung der Molke als Futtermolke für Nutztiere dar. Dieser Weg der Verwertung wird von den Autoren AMREIN et al. (2006) als die bislang wirtschaftlichste Art und Weise der Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien bewertet. Dies trifft vor allem auf die Fütterung

von Molke an Schweine zu, da mit zunehmendem Molkeanteil in der Futtermischung der Getreideanteil reduziert werden kann (AMREIN et al. 2006, S. 11).

Eine weitere Möglichkeit der Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien besteht nach AMREIN et al. (2006) in der Energiegewinnung aus Molke. Hierbei ist vor allem der Einsatz in der Biogaserzeugung zu nennen. So lassen sich aus 1000 l Süßmolke durch den Biogas- und anschließenden Stromerzeugungsprozess 60 bis 65 kWh Strom herstellen (AMREIN et al. 2006, S. 11).

Die vierte und letzte Möglichkeit, die sich entsprechend der nebenstehenden Abbildung 1 für handwerkliche Käsereien zur Molkeverwertung bietet, ist die Entsorgung der Molke entweder durch Kompostierung oder im Rahmen einer industriellen Beseitigung (AMREIN et al. 2006, S. 7ff.).

Neben AMREIN et al. (2006) untersuchten weitere Autor*innen die Möglichkeiten der Molkeverwertung bzw. Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland und der Schweiz. Dabei werden vor allem die von AMREIN et al. (2006) bereits genannten vier Arten der Verwertung näher betrachtet (ANTRAG et al. 2014; AMREIN et al. 2006; KOPF et al. 2015; MARTI et al. 2011; SCHORI 2009; SCHMIDT 2017; FIAUX 2002; STOLL 2011).

Die Käsereistruktur in der Schweiz ist als Vergleich für das vorliegende Projekt von großem Interesse, da sie sich überwiegend aus gewerblichen Kleinkäsereien und Sennereien zusammensetzt, die handwerklich bzw. teilautomatisiert arbeiten (KOPF et al. 2015).

So ist lediglich ein Drittel der geschätzten Gesamtmenge an Molke in der Schweiz auf industrielle Großkäsereien zurückzuführen. Eine Studie zur „Ermittlung des quantitativen Potentials zur Verwertung von Molke in Lebensmitteln in der Schweiz“ belegt,

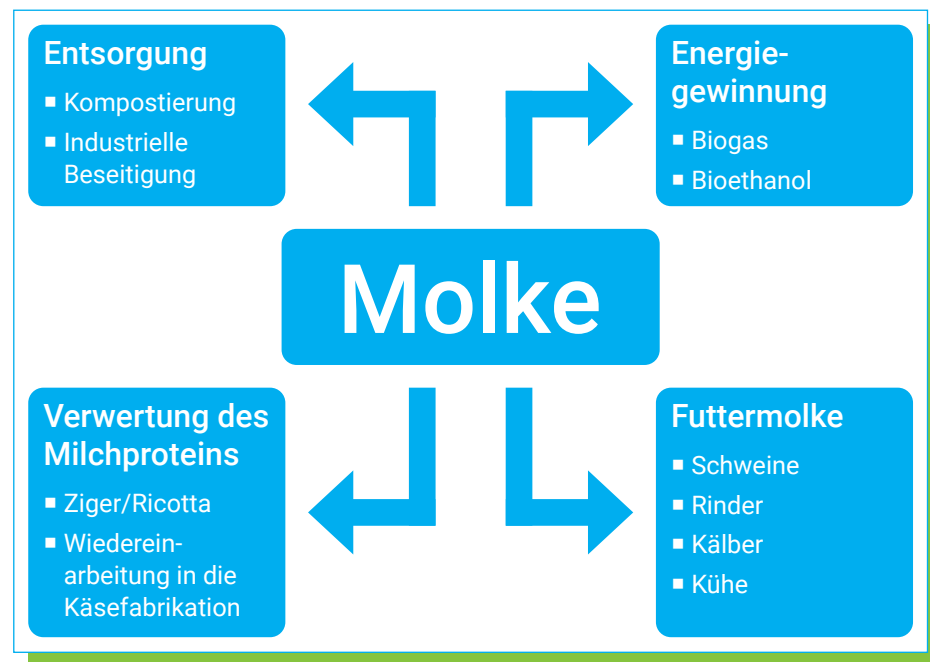


Abb. 1: Möglichkeiten der Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien, basierend auf AMREIN et al. (2006) (AMREIN et al. 2006)



2 Stand der Forschung zur Verarbeitung von Molke in handwerklichen Käsereien

dass im Jahr 2015 etwa 45 Prozent der anfallenden Molkemenge in der Schweinemast eingesetzt wurden (KOPF et al. 2015). 35 Prozent der 2015 in der Schweiz angefallenen Molkemenge ist zu weiteren Futtermitteln verarbeitet worden, 13 Prozent wurden für den Einsatz im Lebensmittelbereich außerhalb der Schweiz und 10 Prozent für die industrielle Lebensmittelverarbeitung in der Schweiz eingesetzt. Lediglich 1 Prozent ist von den Käsereien selbst zu Lebensmitteln wie z. B. Ziger, Ricotta oder Getränken verarbeitet worden (KOPF et al. 2015). Als größte Hürde zur Weiterverarbeitung der Molke zu Lebensmitteln in handwerklichen Käserei-Betrieben benennen die Autor*innen KOPF et al. (2015) den dezentralen Anfall kleinerer Mengen unterschiedlicher Molke (Süß- und Sauermolke) aufgrund der kleinstrukturierten Käsereien in der Schweiz. Für eine Weiterverarbeitung von Molke zu Lebensmitteln in diesen kleinen Käsereien bedarf es der Entwicklung von Strategien (KOPF et al. 2015).

In Bezug auf die Verfütterung von Molke an Rinder beschreibt SCHORI (2009) in seinem Artikel, veröffentlicht von der schweizerischen eidgenössischen Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, „Mit dem Rindvieh Schotte verwerten“ den wirtschaftlichen Einsatz von Molke in der Fütterung von Rindern bzw. Milchkühen (SCHORI 2009). Ein ähnlicher Beitrag von STOLL (2011), ebenfalls veröffentlicht von Agroscope, beschreibt den wirtschaftlich gewinnbringenden Einsatz von Molke in der Schweinemast (STOLL 2011).

In Deutschland wurden bereits mehrere Untersuchungen in handwerklichen Käsereien durchgeführt, in denen Molke als Ausgangssubstrat zur Gewinnung von Biogas eingesetzt wurde (ANTRAG et al. 2014; SCHMIDT 2017). Molke eignet sich als Substrat zur Biogasgewinnung, da die enthaltene Laktose eine ideale Nährstoffgrundlage für die Tätigkeit der methangasbildenden Bakterien darstellt. Das durch die Bakterientätigkeit über verschiedene Abbauprozesse entstehende Biogas bildet das Ausgangsprodukt zur Gewinnung von Strom und Wärme (MARTI et al. 2011; ANTRAG et al. 2014). Diese wiederum können gewinnbringend in die Produktion der handwerklichen

Käserei zurückgeführt werden und senken somit den externen Energiebedarf. Durch dieses Verfahren kann eine Null-Energie-Käserei angestrebt werden (SCHMIDT 2017).

Eine weitere Möglichkeit, die Molke kostengünstig und mit wenigen Hilfsmitteln aufzubereiten und anschließend zu verwerten, stellt die Kompostierung dar. Dieses Verfahren wurde im Jahr 2002 in der Schweiz für Sömmerungsbetriebe entwickelt, welche die Molke weder verfüttern, noch, aufgrund mangelnder Infrastruktur in den Gebirgsregionen, angemessen entsorgen können. Nach Aussage des Autors FIAUX (2002) kann die in den Sömmerungsbetrieben anfallende Molke mit Hilfe von Kompostwürmern, Bakterien, Pilzen und Insekten in einem Kompostbett so weit aufbereitet werden, dass die zersetzte Molke anschließend als Kompost ausgebracht werden kann (FIAUX 2002).

Da die Studienlage bezogen auf Deutschland begrenzt ist, soll das vorliegende Arbeitspapier diese Lücke mit der Datenerhebung im Rahmen einer Umfrage zur Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland schließen. Dieses Arbeitspapier bildet die Grundlage zu weiteren wissenschaftlichen Forschungen im Bereich der Verarbeitung von Molke zu Lebensmitteln in handwerklichen Käsereien.



3 Methodik der Umfrage zur Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland

Im Rahmen des Teilprojektes „Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland“ wurde eine Online-Umfrage über Lime-Survey zum aktuellen Stand der Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien in Deutschland durchgeführt.

Deutschlandweit sind handwerkliche Käsereien aus allen 16 Bundesländern angeschrieben und zur Teilnahme an der Umfrage eingeladen worden. Die Auswahl der Betriebe erfolgte über die Datenbank hofkaese.de/milchundkaesestrassen.

Es erfolgte keine Vorauswahl auf Basis bestimmter Kriterien (z. B. verarbeiteter Milchart oder Produktpalette), um mit der Umfrage eine möglichst große Anzahl an Betrieben zu erreichen. Eine bestmögliche Verteilung der Daten über das gesamte Bundesgebiet ist durch die Wahl der Betriebe erfolgt. In jedem Bundesland wurde eine Mindestanzahl von 10 Betrieben berücksichtigt. In flächenmäßig größeren Bundesländern wie z. B. Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder Bayern, in denen mehr handwerkliche Käsereien registriert sind als in den übrigen Bundesländern (vgl. hofkaese.de/milchundkaesestrassen), konnten dementsprechend mehr als 10 Betriebe angeschrieben werden.

Der Fragebogen zur Erhebung der Daten gliederte sich in drei Befragungsabschnitte. Im ersten Abschnitt wurden allgemeine Fragen zur Betriebsgröße, verarbeiteten Milchart sowie zur Strukturierung der Betriebe im Allgemeinen gestellt.

Der zweite Abschnitt beinhaltete Fragen zum Produktportfolio sowie zur daraus resultierenden Molkemenge, die bei der Herstellung dieser Produkte anfällt.

Im dritten Teil des Fragebogens wurden Fragen zum Stand der Verarbeitung von Molke in den Käsereien gestellt sowie zur Zufriedenheit der Betriebe mit ihren aktuellen Lösungen der Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung. Der Fragebogen bestand

hauptsächlich aus geschlossenen Fragen und nur wenigen offenen Fragen (Freitextoption). Diese Art der Fragestellung wurde gewählt, um eine einheitliche Auswertung der Daten zu gewährleisten. Der erstellte Fragebogen ist im Anhang des Arbeitspapiers zu finden.

Der Link zur Lime-Survey-Umfrage wurde per Mail am 29. März 2023 an 200 Betriebe versandt. Der Fragebogen konnte innerhalb von 10 Tagen bis zum 7. April 2023 von den Betrieben ausgefüllt werden. Die Umfrage erfolgte anonym. Von den angeschriebenen Betrieben haben 66 den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 33 Prozent. Diese Fragebögen wurden in der anschließenden Auswertung berücksichtigt.

Für die Auswertung wurden die erhaltenen Daten von Lime-Survey in Excel exportiert. In der Umfrage wurden sowohl nominal als auch metrisch skalierte Daten erhoben.

4 Umfrageergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt entsprechend der Gliederung des Fragebogens in drei Abschnitten

1. Allgemeine Angaben
2. Produktportfolio der Betriebe und Molkemenge pro Tag
3. Aktueller Stand der Molkeverarbeitung

4.1 Allgemeine Angaben

Von den 66 befragten Betrieben verarbeiten 45 Betriebe Kuhmilch, 22 Ziegenmilch und 9 Schafmilch. 10 der an der Umfrage teilgenommenen Betriebe verarbeiten also mehr als eine Milchart, z. B. Kuh/Schaf oder Kuh/Ziege. Büffelmilch verarbeitet keiner der befragten Betriebe. Diese Antwortoption konnte angegeben werden, wurde jedoch von keinem teilnehmenden Betrieb ausgewählt. Die nachfolgende Tabelle 1 stellt die jährliche Verarbeitungsmenge der Betriebe pro Jahr dar. Die Angaben sind Durchschnittswerte.

Jährlich verarbeitete Milchmenge	Anteil der Betriebe (n = 66)
bis 20.000 l	23 %
bis 30.000 l	9 %
bis 50.000 l	20 %
bis 100.000 l	14 %
bis 150.000 l	15 %
bis 200.000 l	4 %
bis 250.000 l	3 %
bis 300.000 l	6 %
bis 400.000 l	3 %
mehr als 400.000 l	3 %

Tab. 1: Durchschnittliche jährliche Verarbeitungsmenge der Betriebe

Anhand von Tabelle 1 wird deutlich, dass 81 Prozent der Betriebe bis einschließlich 150.000 l Milch im Jahr verarbeiten. Bei einer Annahme von fünf Produktionstagen je Woche und 52 Wochen im Jahr ergibt das eine durchschnittliche Verarbeitungsmenge von bis zu 580 l Milch pro Tag. Bei der Auswertung der angegebenen Jahresproduktionsmengen ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Ziegen- und Schafmilchverarbeitern aufgrund der Trockenstehphase der Tiere über die Wintermonate um saisonale Produktionsbetriebe handelt. Diese Daten wurden in der Umfrage jedoch nicht gesondert erhoben.

Aufgrund der vorliegenden Daten ist anzunehmen, dass es sich bei den Betrieben überwiegend um klein strukturierte Direktvermarktungsbetriebe handelt. Das belegen auch die folgenden Angaben: 62 Prozent der Betriebe vermarkten ihre Produkte ausschließlich direkt, 38 Prozent vermarkten ihre Produkte teilweise direkt.

78 Prozent der an der Umfrage teilnehmenden Betriebe sind biozertifiziert (Bioland, Demeter, Naturland, EU-BIO), 22 Prozent arbeiten konventionell.

57 Betriebe verarbeiten ausschließlich eigene Milch, 3 Betriebe verarbeiten ausschließlich Zukaufmilch und 6 Betriebe arbeiten sowohl mit zugekaufter als auch mit eigener Milch. Der Anteil an Zukaufmilch liegt bei diesen Betrieben zwischen 10 Prozent und 60 Prozent.

4.2 Produktportfolio der Betriebe und Molkemenge pro Tag

4.2.1 Produktportfolio der Betriebe

Für die Umfrage wurden die verschiedenen Milchprodukte zu den in Tabelle 2 dargestellten Produktkategorien zusammengefasst. Für jede Produktkategorie werden einzelne Produktgruppen aufgeführt. Die Zusammenfassung der einzelnen Milch-

4 Umfrageergebnisse

produkte in die Produktgruppen und die Zuordnung zur übergeordneten Produktkategorie erfolgt auf Basis der Herstellungsart sowie der Zuordnung anhand der Käse- und der Milcherzeugnisverordnung (BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ 1965, §6; BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ 1970, Anlage 1). Ebenfalls ist für jede Produktkategorie aufgeführt, ob Süß- oder Sauermolke als Koppelprodukt anfällt.

Produktkategorie	Produktgruppe	Entstehendes Koppelprodukt
Labkäse	Hartkäse, Schnittkäse, halbfester Schnittkäse, Weichkäse	Süßmolke
Pasta Filata und Lakenkäse	Mozzarella, Feta/Hirtenkäse, Grillkäse/Paneer/Halloumi	Süßmolke
Lab-Säure-Käse	Frischkäse, Quark/Topfen, Sauermilchkäse	Sauermolke
Sauermilchprodukte	Joghurt, Saure Sahne/Schmand/ Crème fraîche, Dickmilch, Kefir, Buttermilch aus Sauerrahm	Kein Koppelprodukt

Tab. 2: Einteilung der Produktkategorien für die Umfrage

Bei der Herstellung von Produkten aus den Produktkategorien „Labkäse“, „Pasta Filata und Lakenkäse“ entsteht als Koppelprodukt Süßmolke. Die Käse in den Produktgruppen der Pasta Filata-Käse werden ebenfalls unter Zuhilfenahme von Lab produziert, unterscheiden sich nach der Produktion des Rohkäses in ihrer Herstellung jedoch maßgeblich von den aufgeführten Labkäsegruppen. Milch zur Mozzarellaproduktion

kann im Gegensatz zu den Produkten aus der Kategorie Labkäse technisch gesäuert werden. Das bedeutet, vor dem Einlaben wird Milchsäure hinzugegeben. Die Milchsäure im Produkt entsteht nicht durch den durch Starterkulturen initiierten Abbau von Laktose (GUINEE et al. 2002). Die so entstehende Molke ist Süßmolke. Sie kann sich aber in ihren Inhaltsstoffen, vor allem in ihrem Laktosegehalt, von der Molke anderer Labkäse unterscheiden.

Bei Sauermilchkäse der Produktkategorie „Lab-Säure-Käse“ handelt es sich streng genommen nicht um einen Lab-Säure-Käse, da die Dicklegung der Milch nur durch Milchsäure ohne zu Hilfenahme von Lab erfolgt. Da bei diesem Verfahren der Käseherstellung jedoch Sauermolke anfällt, wird der Käse in dem vorliegenden Arbeitspapier zur Kategorie der „Lab-Säure-Käse“ gezählt. Sauermilchkäse ist ein Käse, der über das Halbfabrikat Sauermilchquark (Frischkäse ohne Zusatz von Lab) produziert wird und im Anschluss für zirka 3 bis 4 Wochen zur Reifung kommt (KAMMERLEHNER 2003, S. 663). Bei der Herstellung von Produkten aus der Produktkategorie „Lab-Säure-Käse“ entsteht als Koppelprodukt Sauermolke.

Bei der Herstellung der Produkte aus der Produktkategorie „Sauermilchprodukte“ fällt keine Molke als Koppelprodukt an. Diese Produkte werden aus Milch unter zu Hilfenahme von Säuerungskulturen hergestellt. Für das vorliegende Arbeitspapier und eine mögliche Molkeverarbeitung sind die Sauermilchprodukte von Bedeutung, da sie für die Umsetzbarkeit von Rezepturen für anfallende Molke in den Betrieben Aufschlüsse geben können und werden deshalb mit aufgeführt.

Die Ergebnisse zur Abfrage des Produktportfolios in den Betrieben werden in den Abbildungen 2 bis 5 dargestellt. Bei den Antworten waren Mehrfachnennungen möglich. Die prozentualen Angaben der einzelnen aufgeführten Produktgruppen innerhalb der Produktkategorien beziehen sich jeweils auf die Grundgesamtheit von 66 Betrieben.

4 Umfrageergebnisse

In der folgenden Abbildung 2 wird die Häufigkeit der in den Betrieben produzierten Labkäsesorten dargestellt.

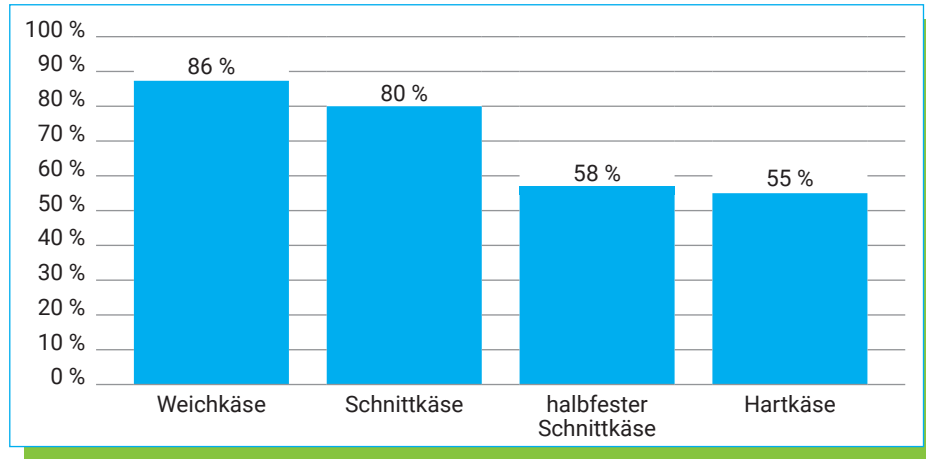


Abb. 2: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Labkäsesorten (n = 66)

Anhand der Abbildung 2 wird deutlich, dass Weichkäse und Schnittkäse in den befragten handwerklichen Käsereien (86 Prozent Weichkäse und 80 Prozent Schnittkäse) am häufigsten produziert werden. Halbfester Schnittkäse und Hartkäse werden von 58 Prozent bzw. 55 Prozent der Betriebe hergestellt.

Abbildung 3 veranschaulicht graphisch die Ergebnisse aus der Umfrage zur Herstellung der Produktgruppen aus der Produktkategorie „Pasta Filata und Lakenkäse“.

56 Prozent der befragten handwerklichen Käsereien produzieren Feta bzw. Hirtenkäse. Das entspricht in etwa jedem zweiten befragten Betrieb. Grillkäse/Paneer/Halloumi werden von 14 Prozent hergestellt, Mozzarella wird in 5 Prozent der Betriebe produziert.

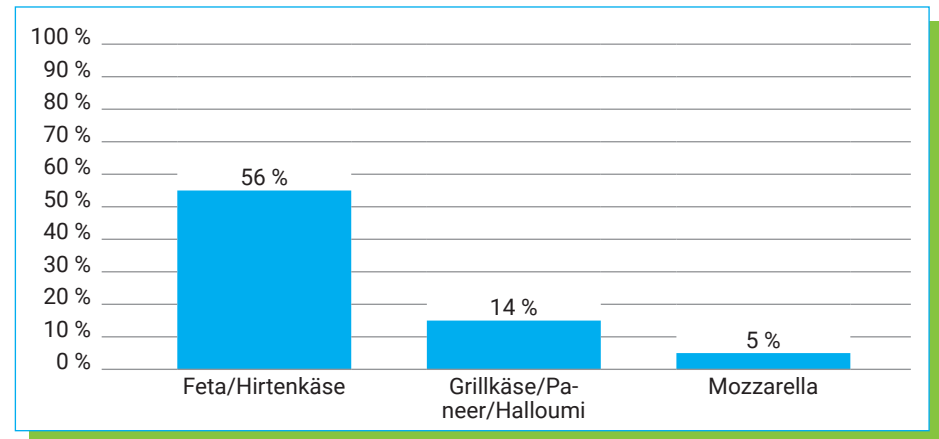


Abb. 3: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Pasta-Filata und Lakenkäse (n = 66)

In der folgenden Abbildung 4 wird die Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Lab-Säure-Käse dargestellt.

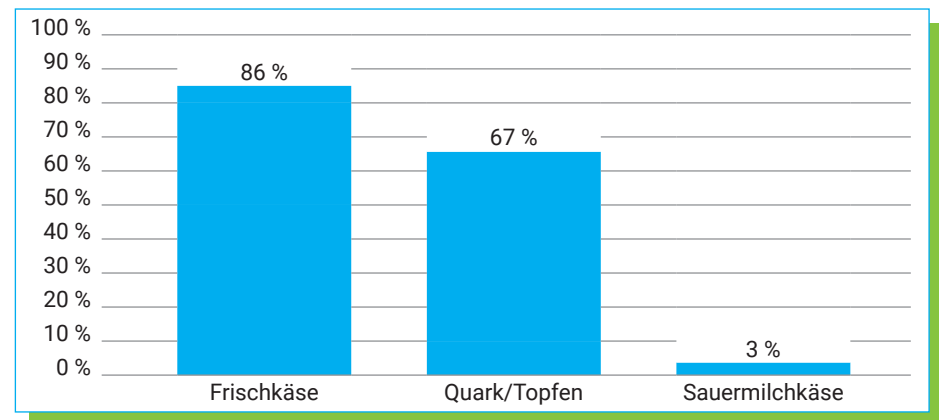


Abb. 4: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Lab-Säure-Käse (n = 66)

4 Umfrageergebnisse

Von den drei aufgeführten Sorten wird Frischkäse am häufigsten (86 Prozent) hergestellt. Das Produkt Quark/Topfen führen 67 Prozent der Betriebe in ihrem Portfolio, Sauermilchkäse wird mit 3 Prozent in zwei Betrieben hergestellt.

Neben verschiedenen Käsesorten stellen die meisten handwerklichen Milchverarbeiter*innen zudem noch Sauermilchprodukte her. Die verschiedenen Sauermilchprodukte und deren Herstellungshäufigkeit sind in Abbildung 5 dargestellt.

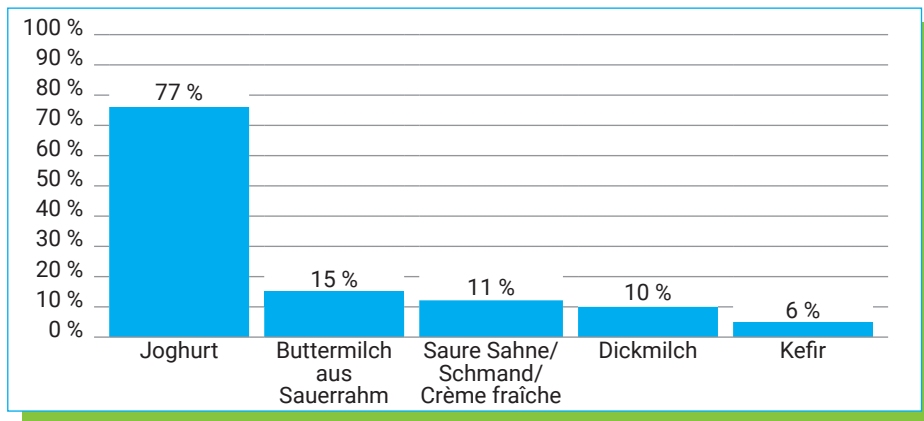


Abb. 5: Häufigkeit der in den Betrieben hergestellten Sauermilchprodukte (n = 66)

Anhand der Abbildung 5 wird deutlich, dass Joghurt von 77 Prozent der befragten Betriebe hergestellt wird. Saure Sahne, Dickmilch und Kefir sind bei jeweils 11 Prozent der Betriebe im Produktportfolio enthalten.

Darüber hinaus produzieren 13 der handwerklichen Käsereien Butter. Aus der anfallenden Buttermilch stellen 10 Betriebe (15 Prozent) Buttermilch aus Sauerrahm für den Verkauf her.

4.2.2 Molkemenge pro Tag

Die folgenden Abbildungen 6 bis 8 stellen die in den Betrieben täglich anfallende Menge an Süß- und Sauermolke graphisch dar. Die tägliche Angabe entspricht dabei der Durchschnittsmenge an Molke, die an einem normalen Produktionstag anfällt. Die Angaben wurden für die jeweiligen Milcharten (Kuh, Schaf und Ziege) getrennt abgefragt, da sich die Ausgangsmilchen in ihren Inhaltsstoffen voneinander unterscheiden und somit auch die entstehende Molke in ihrer Zusammensetzung unterschiedlich ist.

Die prozentualen Angaben beziehen sich jeweils auf die Grundgesamtheit der Betriebe, die die jeweilige Milchart verarbeitet. Da die anfallenden Molkemengen in den Betrieben aufgrund der unterschiedlichen Verarbeitungsmengen sehr individuell sind, wurden die Ergebnisse der Umfrage für eine leichtere Einordnung und verständlichere Darstellung in 500 I-Schritten zusammengefasst.

Die nachfolgende Abbildung 6 stellt die durchschnittlich entstehende Tagesmenge an Molke in den Kuhmilch verarbeitenden Betrieben dar.

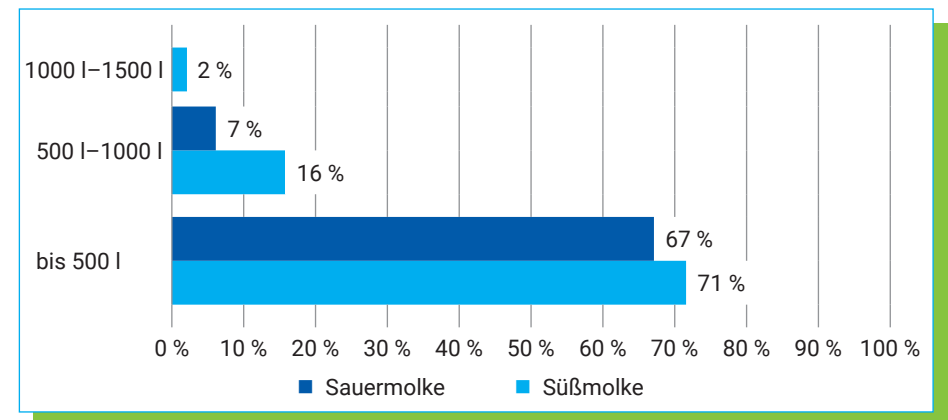


Abb. 6: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Kuhmilch (n = 45)

4 Umfrageergebnisse

Wie anhand von Abbildung 6 deutlich wird, fällt bei einem Großteil der befragten Betriebe, die Kuhmilch verarbeiten, täglich weniger als 500 l Süß- (71 Prozent) und Sauermolke (67 Prozent) an. In 16 Prozent der Betriebe fallen 500 l bis 1.000 l Süßmolke an einem durchschnittlichen Produktionstag an und in 7 Prozent ist es die gleiche Menge an Sauermolke. In einem Betrieb (2 Prozent) entstehen bis zu 1.500 l Süßmolke täglich.

Anhand von Abbildung 6 wird zudem deutlich, dass nicht alle Kuhmilchverarbeiter*innen Labkäsesorten oder Pasta Filata und Lakenkäse herstellen. Das heißt, nicht in allen Kuhmilch verarbeitenden Betrieben fällt Süßmolke an. Aber auch nicht alle befragten Kuhmilch verarbeitenden Betriebe produzieren Lab-Säure-Käse. Grundsätzlich ist jedoch festzuhalten, dass die durchschnittlich täglich anfallende Menge Süßmolke größer ist als die anfallende Menge Sauermolke.

Die entsprechenden Molkemengen für Ziegenmilch verarbeitende Betriebe zeigt Abbildung 7.

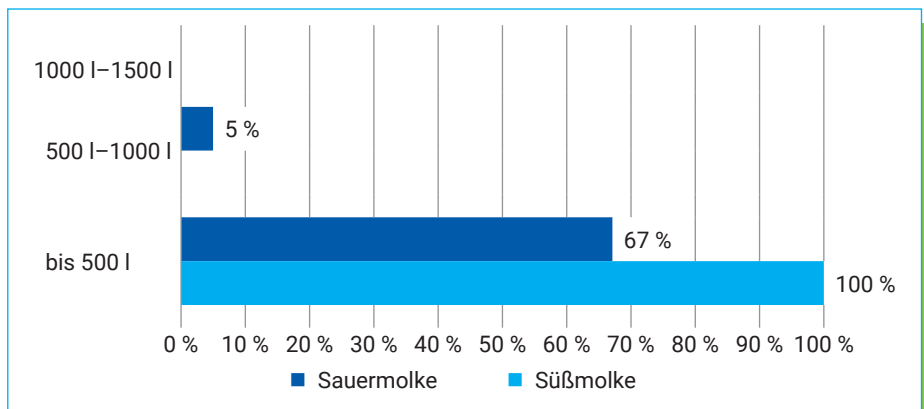


Abb. 7: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Ziegenmilch (n = 22)

Bei der Betrachtung der Abbildung 7 fällt auf, dass bei allen 22 Ziegenmilchverarbeiter*innen weniger als 500 l Süßmolke an einem durchschnittlichen Produktionstag entstehen. Daraus lässt sich ableiten, dass alle Ziegenmilchverarbeiter*innen Produkte aus den Produktkategorien „Labkäse“ und oder „Pasta Filata und Lakenkäse“ herstellen. In allen Betrieben fällt zudem an einem durchschnittlichen Produktionstag weniger als 500 l Süßmolke an. Da sich die Angaben nicht auf den Jahresdurchschnitt beziehen, ist mit einem durchschnittlichen Produktionstag ein tatsächlicher Produktionstag ohne Einbeziehung der Winterpause gemeint. Bei 67 Prozent der Ziegenmilchverarbeiter*innen fällt weniger als 500 l Sauermolke täglich an, in einem Betrieb (5 Prozent) sind es 500 l bis 1.000 l.

Auf Grundlage der vorliegenden Daten ist anzunehmen, dass insgesamt mehr Süßmolke in den Ziegenmilch verarbeitenden Betrieben anfällt als Sauermolke.

Die nachfolgende Abbildung 8 stellt die durchschnittlich anfallende Tagesmenge an Molke in Schafmilch verarbeitenden Betrieben dar.

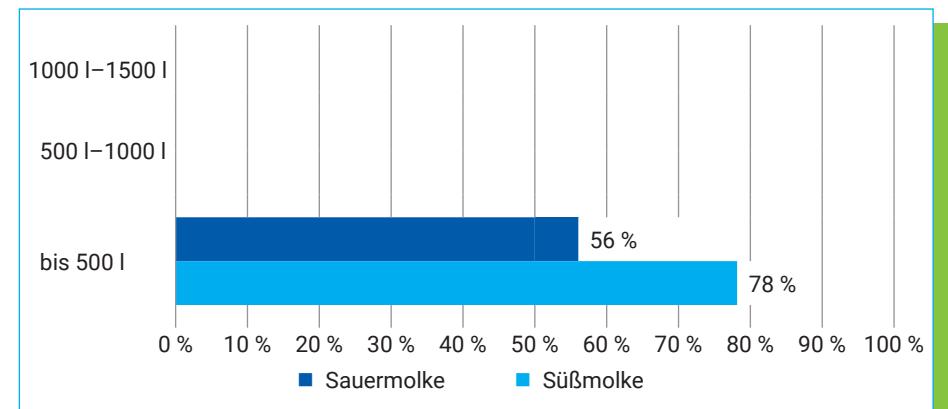


Abb. 8: Täglich anfallende Molkemenge in Litern aus Schafmilch (n = 9)

4 Umfrageergebnisse

Abbildung 8 zeigt, dass die 9 befragten Schafmilchbetriebe im Vergleich zu den Ziegen- und Kuhmilchbetrieben kleiner strukturiert sind. Hier fallen an einem durchschnittlichen Produktionstag in 78 Prozent der befragten Betriebe weniger als 500 l Süßmolke und in der Hälfte der Betriebe (56 Prozent) weniger als 500 l Sauermolke an. Da sich die Angaben nicht auf den Jahresdurchschnitt beziehen, ist mit einem durchschnittlichen Produktionstag ein tatsächlicher Produktionstag ohne Einbeziehung der Winterpause gemeint. Auch bei der Verarbeitung von Schafmilch ist auf Grundlage der vorliegenden Daten anzunehmen, dass in der Gesamtheit der Betriebe mehr Süß- als Sauermolke entsteht. Ebenfalls ist der Darstellung zu entnehmen, dass nicht in allen Betrieben Süß- oder Sauermolke entsteht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in allen befragten Betrieben, unabhängig davon, welche Milch verarbeitet wird, durchschnittlich mehr Süß- als Sauermolke anfällt. Auf Basis der vorliegenden Daten kann jedoch festgehalten werden, dass in Kuhmilch verarbeitenden Betrieben mengenmäßig die meiste Süßmolke entsteht.

Anhand des abgefragten Produktportfolios und den Angaben zur täglich anfallenden Molkemenge lässt sich ableiten, dass in den befragten Betrieben prozentual mehr Labkäse bzw. Pasta Filata und Lakenkäse als Lab-Säure-Käse hergestellt wird. Es fällt demnach häufiger Süßmolke an. Die täglich anfallende Menge Süßmolke beträgt in den meisten Betrieben durchschnittlich weniger als 500 l. In den Betrieben, in denen Lab-Säure-Käse hergestellt wird, beläuft sich bei der Mehrzahl der Betriebe die durchschnittlich täglich anfallende Menge an Sauermolke ebenfalls auf weniger als 500 l.

4.3 Aktueller Stand der Molkeverarbeitung

Im dritten Teil der Befragung wurden Fragen zum aktuellen Stand der Molkeverarbeitung in den Betrieben gestellt. In der Umfrage wurden mehrere Antwortmöglichkeiten zur Molkeverarbeitung angeboten. Um den tatsächlichen Stand über den Verbleib der

Molke in den Betrieben erfassen zu können, wurde an dieser Stelle die Verwertungsmöglichkeit „Verfütterung“ sowie die reine „Entsorgung“ mit abgefragt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 9 dargestellt. Mehrfachnennungen waren möglich, die Angaben beziehen sich jeweils auf die Grundgesamtheit von 66 Betrieben.

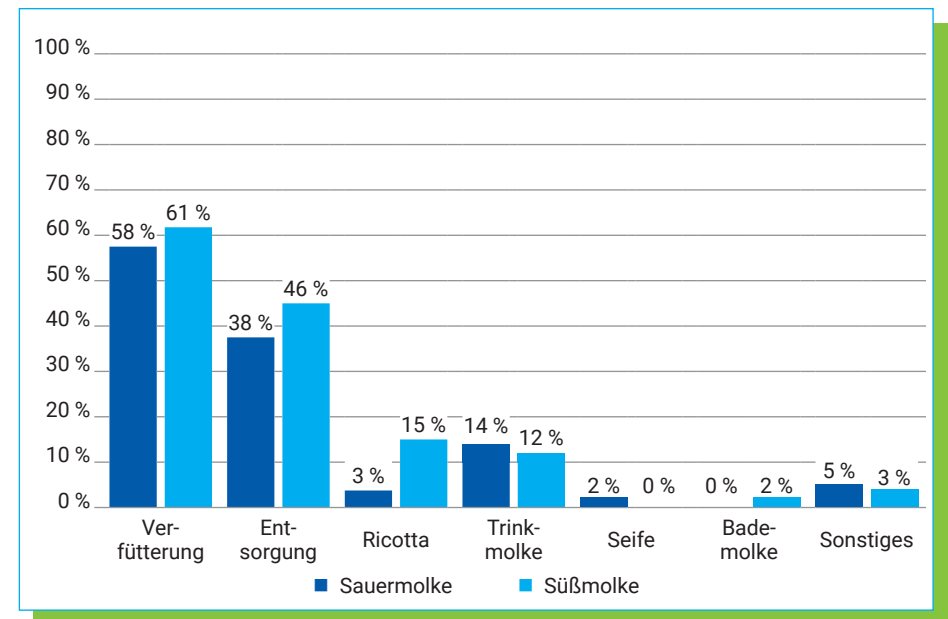


Abb. 9: Aktueller Stand der Molkeverarbeitung (n = 66)

Anhand von Abbildung 9 lässt sich erkennen, dass sowohl Süß- als auch Sauermolke in mehr als jedem zweiten befragten Betrieb (61 bzw. 58 Prozent) verfüttert wird. Hierbei ist die Verfütterung an Schweine oder Rinder gemeint. 46 Prozent der Betriebe entsorgen die Süßmolke, bei Sauermolke sind es 38 Prozent. In 10 Betrieben (15 Prozent) wird Ricotta aus der Süßmolke produziert. Zwei Betriebe (3 Prozent) stellen

4 Umfrageergebnisse

aktuell Ricotta aus Sauermolke her. Bei der Herstellung von Ricotta wird das in der Molke enthaltene Molkeprotein sowie das Restcasein durch Hitze-Säure-Fällung gewonnen (SEIDEL et al. 2006, S. 142). Der Wasseranteil der Molke bleibt gemeinsam mit den übrigen Molkeinhaltsstoffen als Ricottamolke, auch Scotta genannt, zurück (SANSONETTI et al. 2009). Trinkmolke wird in bis zu 14 Prozent der befragten handwerklichen Käsereien sowohl aus Süß- als auch aus Sauermolke hergestellt, wobei Sauermolke häufiger für Trinkmolke verwendet wird als Süßmolke. Bis zu drei Betriebe gaben an, aus ihrer Molke andere als die in der Umfrage abgefragten Produkte herzustellen. Um welche Produkte es sich handelt, wurde allerdings nicht näher erläutert. Seife aus Sauermolke und Bademolke aus Süßmolke wird bislang jeweils von einem Betrieb hergestellt.

Molkenbutter und Braunkäse wird bislang von keinem der befragten Betriebe produziert. Diese Möglichkeiten wurden abgefragt, allerdings von den Umfrageteilnehmer*innen nicht angegeben, sodass sie in der Abbildung nicht dargestellt wurden.

Anhand der Abbildung 9 und ihrer Auswertung wird deutlich, dass ein Großteil der in den Betrieben anfallenden Molke aktuell verfüttert oder entsorgt und nicht zur menschlichen Ernährung eingesetzt wird. Wie viel Molke mengenmäßig tatsächlich zur Verarbeitung kommt, wurde in den Betrieben, die bislang Molke zu Trinkmolke, Ricotta, Seife, Bademolke oder Sonstigem verarbeiten, nicht gesondert erhoben. Es ist auf Grundlage der vorliegenden Daten und der Möglichkeit der Mehrfachnennung in der Befragung jedoch anzunehmen, dass nicht die gesamte Menge der in den betreffenden Betrieben anfallenden Molke zu diesen Produkten verarbeitet wird, sondern eine Mischung aus Verarbeitung und Entsorgung bzw. Verarbeitung und Verfütterung oder aller drei Optionen (Verarbeitung, Verfütterung, Entsorgung) erfolgt.

Bei der Frage zum aktuellen Verkauf von Molkeprodukten gaben 20 von 66 Betrieben an, Molkeprodukte bereits zum Verkauf anzubieten. Zwei der Betriebe gaben an, dass

die Molkeprodukte „sehr gut“ von den Kund*innen akzeptiert werden. Von jeweils fünf Betrieben wurde zurückgemeldet, dass die Produkte „gut“ bzw. „eher gut“ angenommen werden. Die Option „weder noch“ wurde von zwei Betrieben gewählt. Jeweils ein Betrieb gab an, die Molkeprodukte würden aktuell „eher schlecht“ bzw. „sehr schlecht“ angenommen werden.

In einer Freitextoption konnten die Betriebe die Reaktion ihrer Kund*innen zu den Molkeprodukten beschreiben. Diese lassen sich in folgende fünf Hauptaussagen zusammenfassen:

1. Nur wenige Kund*innen lassen sich für Molkeprodukte begeistern,
2. Kund*innen sind unsicher bezüglich des Geschmacks,
3. Trinkmolke wird in den Sommermonaten gut angenommen, Ricotta ganzjährig,
4. Gesundheitsaspekt der Molke ist den Kund*innen bekannt,
5. Lob für die Verwertung.

Die vorliegenden Aussagen geben eine erste grobe Einschätzung der Betriebe zum Kaufverhalten ihrer Kund*innen in Bezug auf Molkeprodukte wieder. Hier sind zukünftig weitere Befragungen mit weiterführender Fragestellung notwendig, um fundierte Aussagen zum Kaufverhalten und zur Akzeptanz von Molkeprodukten treffen zu können.

Betriebe, die ihre Molke bislang verfüttern oder entsorgen, konnten in einer nächsten Frage die Gründe dafür angeben. Diese sind in Abbildung 10 dargestellt. Da alle 66 befragten Betriebe angegeben haben, ihre Molke in Teilen entweder zu verfüttern und/oder zu entsorgen, beziehen sich die prozentualen Angaben in Abbildung 10 auf die Grundgesamtheit von 66 Betrieben. Mehrfachnennungen waren möglich.

Mit 50 Prozent gab jeder zweite Betrieb an, gute Erfahrung mit der Verfütterung der Molke zu haben. Die zweithäufigste Antwort der Betriebe (47 Prozent) ist, dass keine

4 Umfrageergebnisse

zeitlichen Kapazitäten für die Verarbeitung der Molke zur Verfügung stehen. 41 Prozent der Betriebe gaben an, keine Absatzmöglichkeiten für Molkeprodukte zu haben. In 32 Prozent der handwerklichen Käsereien steht keine räumliche Kapazität für die Verarbeitung von Molke zur Verfügung. Rund ein Viertel der Betriebe (26 Prozent) gab fehlende technische Einrichtung als Begründung an. Bei 21,2 Prozent der Betriebe fehlt das Wissen zur Herstellung von Molkeprodukten. Acht Betriebe machten sonstige Angaben, die sich in drei Hauptaussagen zusammenfassen lassen: Unklare rechtliche Situation für die Molkeverarbeitung, zu hoher Energieaufwand in der Verarbeitung, Verarbeitung von Molke ist unrentabel.

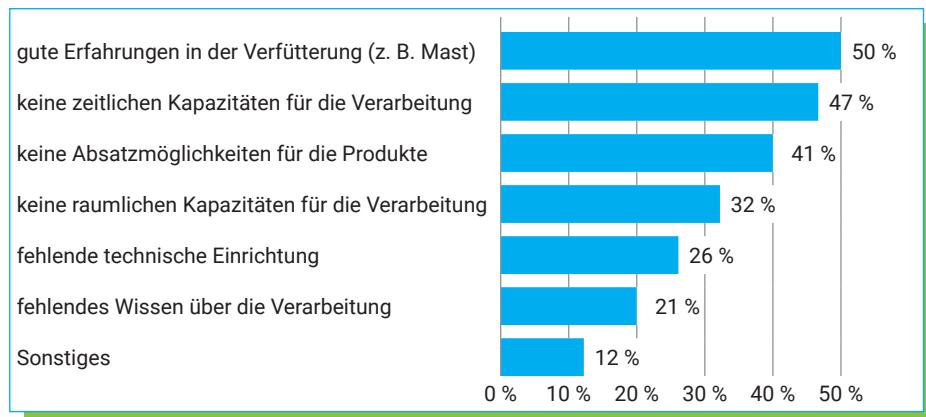


Abb. 10: Gründe für die Entsorgung bzw. Verfütterung der Molke (n = 66)

Als die drei größten Hemmnisse für die Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien lassen sich auf Grundlage der vorliegenden Daten die folgenden Punkte benennen:

1. Fehlende zeitliche Kapazitäten für die Verarbeitung
2. Fehlende Absatzmöglichkeiten der Produkte
3. Fehlende räumliche Kapazitäten für die Verarbeitung.

Die Abbildung 11 stellt die in der Umfrage ermittelte Zufriedenheit der Betriebe mit ihrem aktuellen Verfahren der Molkeverarbeitung bzw. -verwertung dar. Bei dieser Frage konnte nur eine Antwortoption gewählt werden. Die Auswertung bezieht sich auf die Grundgesamtheit von 66 Betrieben.

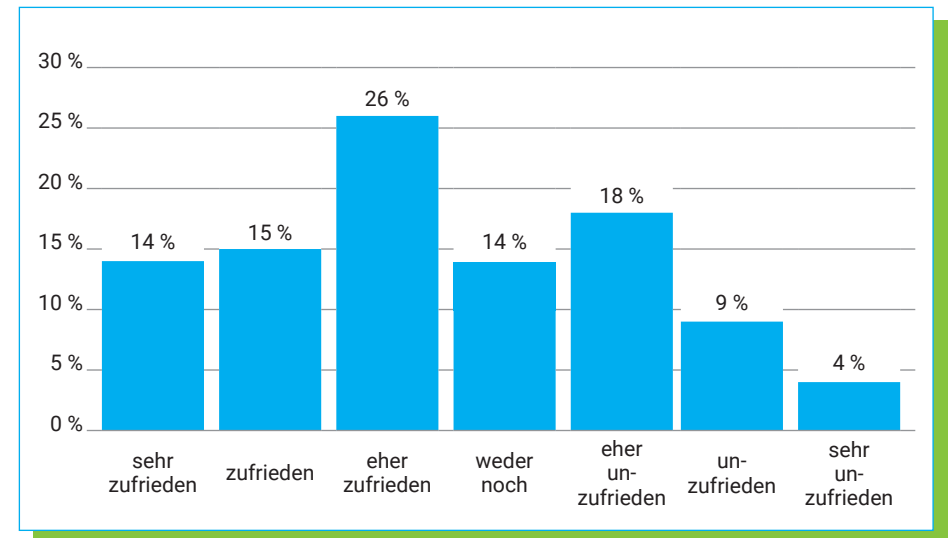


Abb. 11: Angaben zur Zufriedenheit mit der aktuellen Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung (n = 66)

Bei der Auswertung der Daten wird deutlich, dass die generelle Zufriedenheit der Betriebe mit der aktuellen Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung die Unzufriedenheit überwiegt. 55 Prozent der Betriebe sind „sehr zufrieden“ bis „eher zufrieden“ mit ihrer aktuellen Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung. Dennoch bewegt sich ca. ein Drittel (31 Prozent) der Betriebe mit ihren Antworten in einem Bereich von „eher unzufrieden“ bis „sehr unzufrieden“.

4 Umfrageergebnisse

Die vorliegenden Antworten stellen einen ersten Überblick der Betriebe in Bezug auf die Zufriedenheit mit ihrer Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung dar. Um ein genaueres Stimmungsbild und eine Begründung vor allem von den Betrieben zu erhalten, die angegeben haben, „eher unzufrieden“ bis „sehr unzufrieden“ zu sein, ist eine

detailliertere Fragestellung notwendig. Nach Ausfüllen des Fragebogens konnten die Betriebe abschließend angeben, ob sie grundsätzlich Interesse an der Verarbeitung von Molke zu Molkeprodukten haben. 63 Prozent der befragten Betriebe beantworteten diese Frage mit „ja“, 37 Prozent mit „nein“.

5 Diskussion

5.1 Methodendiskussion

Die für die Umfrage ausgewählten Käsereien wurden nach dem Zufallsprinzip ohne Einschränkung aufgrund bestimmter Kriterien über das gesamte Bundesgebiet verteilt ausgewählt. Das gewählte Vorgehen zur Betriebsauswahl ermöglichte eine breite Verteilung und Reichweite der Umfrage. Die tatsächliche räumliche Verteilung der teilnehmenden Betriebe ist jedoch unklar, da die Umfrage anonym erfolgte.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass sich die Struktur der unterschiedlichen Betriebe aufgrund der anfallenden Milchart und -menge teilweise voneinander unterscheidet. In Schaf- und Ziegenmilch verarbeitenden Betrieben bestehen durch die Trockenstehphase der Tiere in den Wintermonaten jahreszeitlich bedingte Herausforderungen, die unter Umständen einen Einfluss auf das Produktangebot dieser Betriebe haben können. Dies wurde in der vorliegenden Umfrage jedoch nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Milchmengen in Kuhmilch verarbeitenden Käsereien größer sind als in Käsereien, die Schaf- oder Ziegenmilch verarbeiten. Um detaillierte Ergebnisse, die diese genannten Unterschiede in den Betriebsstrukturen

berücksichtigen, zu erhalten, sollten zukünftige Befragungen getrennt nach verarbeiteter Milchart (Kuh, Schaf oder Ziege) durchgeführt werden.

5.2 Ergebnisdiskussion

Abbildung 12 stellt zusammenfassend die identifizierten Kernaussagen der Umfrageergebnisse aus den drei Befragungsabschnitten „Allgemeine Angaben“, „Produktportfolio der Betriebe und Molkemenge pro Tag“ sowie „Aktueller Stand der Molkeverarbeitung“ dar.

Auf Grundlage der in Abbildung 12 dargestellten Ergebnisse lässt sich der aktuelle Stand der Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien in Deutschland wie folgt zusammenfassen: Bei den befragten Betrieben handelt es sich überwiegend um kleinstrukturierte Direktvermarktungsbetriebe, die Kuh-, Ziegen- und Schafmilch verarbeiten. Zum überwiegenden Teil wird eigene Milch, teilweise wird Zukaufmilch verarbeitet. In allen Betrieben fällt Süß- und oder Sauermolke als Koppelprodukt an.

5 Diskussion

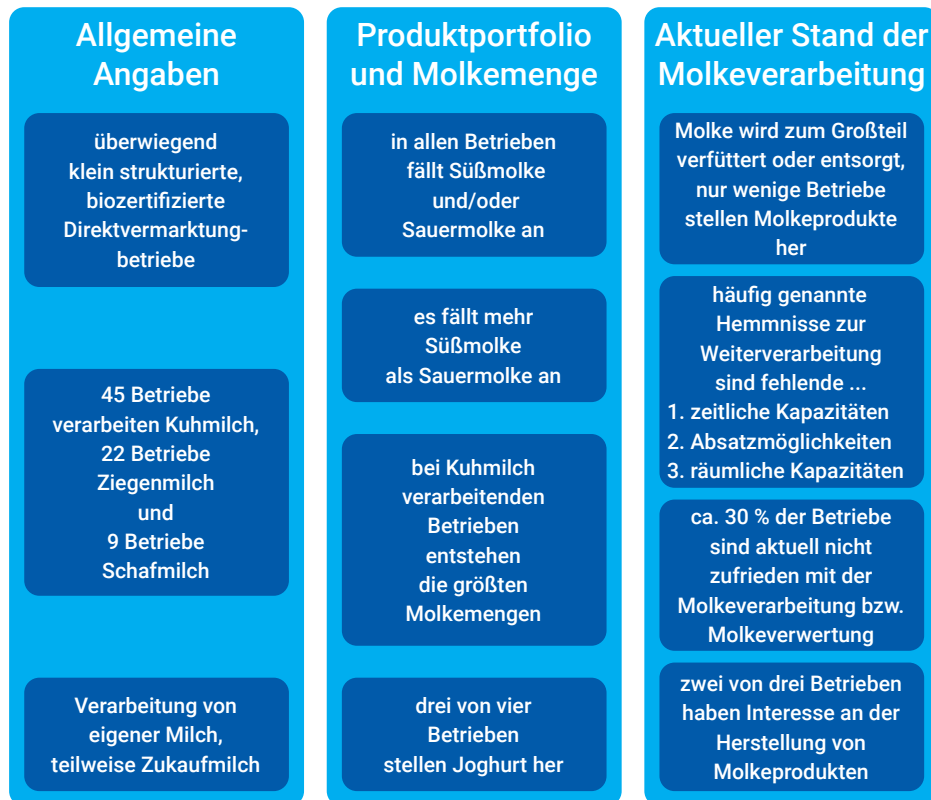


Abb. 12: Zusammenfassung der Umfrageergebnisse

75 Prozent der Betriebe produzieren Joghurt, weitere Sauermilchprodukte sind in geringerem Umfang im Produktportfolio der Betriebe zu finden. Insgesamt fällt mengenmäßig mehr Süß- als Sauermolke an. In Kuhmilch verarbeitenden Betrieben entstehen die größten Molkemengen. Die anfallende Molke wird aktuell in den meisten Betrieben entsorgt oder verfüttert. Häufig genannte Hemmnisse für eine Molkeverarbeitung zu Molkeprodukten sind fehlende zeitliche Kapazitäten, fehlende Absatzmöglichkeiten, sowie fehlende räumliche Kapazitäten. 66 Prozent der Betriebe haben

Interesse an der Herstellung von Molkeprodukten. 30 Prozent der befragten Betriebe sind aktuell nicht zufrieden mit ihrer Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass in Bezug auf die Verarbeitung von Molke zu Molkeprodukten, die zur Abgabe an Endverbraucher*innen bestimmt sind, in den befragten handwerklichen Käsereien Handlungsbedarf besteht.

Vergleichbar mit den handwerklichen Betrieben in der Schweiz (vgl. KOPF et al. 2015), handelt es sich bei den befragten Betrieben in Deutschland ebenfalls um klein strukturierte Verarbeitungsbetriebe mit einem Aufkommen von eher geringen Molkemengen. Eine technologisch aufwändige Aufbereitung der Molke steht in diesen Käsereien aufgrund begrenzter Ressourcen und geringer Molkemengen nicht zur Verfügung (vgl. Kapitel 2). Wie von KOPF et al. (2015) für die handwerklichen Käsereien in der Schweiz beschrieben, wird anhand der Umfrageergebnisse deutlich, dass auch in den handwerklich arbeitenden Käserei-Betrieben in Deutschland die Erarbeitung und Entwicklung von Strategien, abseits einer technologischen Aufbereitung der Molke, notwendig ist, um die dort anfallende Molke zu Molkeprodukten verarbeiten zu können.

In der Darstellung der vorliegenden Umfrageergebnisse wurden die anfallenden Molkemengen in 500 l-Schritten zusammengefasst (vgl. Kapitel 4.2.2). Diese Darstellung ist für eine erste Einschätzung der Größenverhältnisse angemessen. Anhand der erzielten Ergebnisse lässt sich jedoch festhalten, dass für zukünftige Befragungen (vor allem in Ziegen- und Schafmilch verarbeitenden Betrieben mit geringerem Molkeaufkommen) die Wahl einer kleineren Skalierung (z. B. in 100 l-Schritten) geeigneter ist, um detailliertere Ergebnisse zu erhalten.

Der aktuelle Stand der Forschung zum Thema Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien (vgl. Kapitel 2) macht deutlich, dass die Verfütterung von Molke an Nutztiere bislang häufig praktiziert wird und gute Ergebnisse in der Verwertung liefert. Die

5 Diskussion

Verarbeitung von Molke zu Molkeprodukten für die menschliche Ernährung hingegen spielt in handwerklichen Betrieben sowohl in der Praxis als auch in der Forschung eine eher untergeordnete Rolle. Die Ergebnisse der für das vorliegende Arbeitspapier durchgeführten Umfrage bestätigen dies. Mehr als die Hälfte der Betriebe gab in der Umfrage an, die anfallende Molke an Nutztiere zu verfüttern. Über den Anteil bzw. die Menge der in den Betrieben anfallenden Süß- oder Sauermolke, die aktuell verfüttert oder entsorgt wird, geben die vorliegenden Ergebnisse allerdings keinen Aufschluss. Jeder zweite Betrieb gab an, gute Erfahrung mit der Verfütterung der Molke gemacht zu haben. Diese Ergebnisse spiegeln sich auch in der Angabe zur Zufriedenheit der Betriebe mit ihrer aktuellen Molkeverarbeitung wider (vgl. Kapitel 4.3). Dennoch ist ca. ein Drittel der Befragten nicht zufrieden mit ihrer aktuellen Molkeverarbeitung bzw. Molkeverwertung. Dazu zählen vor allem die Betriebe, die ihre Molke aus Mangel an alternativer Verwendung entsorgen.

44 von 66 Betrieben zeigten im Rahmen der Umfrage Interesse an der Herstellung von Molkeprodukten. Daraus lässt sich ableiten, dass einige Betriebe, trotz guter Erfahrung mit der Verfütterung von Molke, ein Interesse daran haben, Molke zu einem Lebensmittel weiter zu verarbeiten.

Anhand der Umfrageergebnisse lassen sich jedoch drei Hauptgründe identifizieren, die in den meisten Betrieben aktuell ein Hemmnis für die Verarbeitung von Molke zu Molkeprodukten darstellen (vgl. Abbildung 12): Die genannten fehlenden zeitlichen Kapazitäten weisen darauf hin, dass die Herstellung von aktuell bekannten Molkeprodukten, wie z. B. Trinkmolke, zeitlich zu aufwendig ist. Die Rohmolke muss für eine ausreichende Haltbarkeit des Endprodukts noch einmal pasteurisiert werden. Für handwerkliche Käsereien kann dies ein Hemmnis darstellen, da zusätzliche energetische und zeitliche Ressourcen für die Herstellung eines Molkeprodukts erforderlich werden, das von Kund*innen unter Umständen nicht hinreichend akzeptiert wird (vgl. Kapitel 4.3). Ein Drittel der befragten Betriebe bietet bereits Molkeprodukte zum

Verkauf an. Die Reaktionen der Kund*innen auf die Produkte sind, wie in den Umfrageergebnissen vorgestellt, vielfältig (vgl. Kapitel 4.3). An dieser Stelle sind, vor allem auf der Seite der Konsument*innen, weiterführende Untersuchungen notwendig, um mögliche Potentiale und Absatzmöglichkeiten zu identifizieren.

Die genannten fehlenden räumlichen Kapazitäten weisen darauf hin, dass die Betriebe in ihrem strukturellen Aufbau möglicherweise nicht genügend auf die Verarbeitung von Molke zu Molkeprodukten ausgelegt sind. Auch an dieser Stelle sind weiterführende Untersuchungen notwendig, die die betriebsindividuellen Gegebenheiten berücksichtigen.

Die Option der Energiegewinnung durch Molke, wie sie in Kapitel 2 „Stand der Forschung zur Verarbeitung von Molke in handwerklichen Käsereien“ erwähnt wird, wurde in der Umfrage nicht berücksichtigt, da der Fokus auf der Herstellung von Molkeprodukten liegt, die an Endverbraucher*innen abgegeben werden können.

6 Fazit und Ausblick

Die Verwertung von Molke zu von Verbraucher*innen akzeptierten Lebensmitteln stellt für handwerkliche Käsereien aktuell eine Herausforderung dar. Dies ist zum einen durch die bestehenden Produktionsstrukturen, aber auch durch einen Mangel an Produktalternativen auf Molkebasis zu begründen. Gleichzeitig lässt sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse festhalten, dass Molkeprodukte für den menschlichen Verzehr von Verbraucher*innen nicht hinreichend akzeptiert werden. Die Verwertung von größeren Molkemengen zu Lebensmitteln ist aus diesen Gründen für handwerkliche Käsereien aus wirtschaftlicher Sicht aktuell nicht rentabel. Die Absatzmengen sind zu gering, um die Produktionskosten zu decken.

Die Verwertung der Molke als Futtermittel oder die Entsorgung ist aus diesen Gründen für die Betriebe aktuell die gängigste Lösung. Durch diese Vorgehensweisen werden die geringsten Ressourcen im alltäglichen Produktionsgeschehen verbraucht. Aus Sicht einer nachhaltigen Verarbeitung der Molke zu Lebensmitteln, vor allem in Bezug auf die wertbestimmenden Inhaltsstoffe wie z. B. Laktose und Molkenprotein, ist die Verfütterung und Entsorgung jedoch nicht zielführend.

Um Molke in handwerklichen Käsereien zu Lebensmitteln weiterzuverarbeiten, müssen deshalb, wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, Strategien entwickelt werden. Hilfreich wäre es dabei, ein Endprodukt zu finden, welches einerseits die Verarbeitung von größeren Molkemengen ermöglicht und zum anderen einen Absatz garantiert und somit für die betreffenden Käsereien einen wirtschaftlichen Anreiz zur Molkeverarbeitung bietet.

Ein weiterführender Ansatz, um die Situation in den Betrieben hinsichtlich der Molkeverarbeitung zu verändern, sollte deshalb die aktuelle Produktionssituation auf Basis des bestehenden Produktportfolios berücksichtigen. Ein zusätzliches Produkt, das neben dem bestehenden Produktportfolio hergestellt werden soll, kann dazu führen, dass vollkommen neue Prozesse, Produktionsroutinen oder technische bzw. räumli-

che Einrichtungen geschaffen werden müssen. Dies stellt, wie anhand der Ergebnisse der Umfrage in Kapitel 4.3 deutlich wird, ein Hemmnis für die Betriebe dar. Die Integration von Molke in das bestehende Produktportfolio erscheint aus diesem Grund notwendig. Inwiefern sich Molke in bestehende Produkte bzw. Produktionsprozesse in handwerklichen Käsereien integrieren lässt, wird zukünftig im Rahmen des Teilprojektes „Molkeverarbeitung in handwerklichen Käsereien“ untersucht.

Neben der Umsetzbarkeit in den Betrieben ist die Verbraucherakzeptanz von Molkeprodukten zu berücksichtigen. An dieser Stelle sind weitere Befragungen bei Kund*innen der handwerklichen Käsereien notwendig, um Kenntnisse und Präferenzen der Konsument*innen in Bezug auf Molkeprodukte identifizieren zu können.

7 Literaturverzeichnis

- AMREIN, R.; FRAGNIÈRE, C.; THOMET, A.** (2006): Molkeverwertung.
(Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP)
Agroscope Liebefeld-Posieux, Hrsg.) Alp forum (Nr. 29d).
- ANTRAG, J.; KNÖBEL, R.** (2014): Biogasgewinnung aus Molke. Freising: VHM e. V.
- BAKE, K.; BEECK, U.; DYCK, B.** (2012): Tetra Pak Handbuch der Milch und Molkerei-
technik. Verlag Th. Mann GmbH.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ** (1965): Käseverordnung.
Abgerufen am 24. April 2024 von Gesetze im Internet:
https://www.gesetze-im-internet.de/k_sev/_6.html
- BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ** (1970): Milcherzeugnisverordnung.
Abgerufen am 23. April 2024 von Gesetze im Internet:
https://www.gesetze-im-internet.de/Teilliste_M.html
- FIAUX, J.** (2002): Neues Verfahren für die Aufbereitung von Alpmolke.
(Schweizerische Eidgenossenschaft, Hrsg.) Agrarforschung(03/2002),
S. 112 – 114.
- GUINEE, T. P.; FEENY, E. P.** (2002): Effect of pH and Calcium Concentration on Some
Textural and Functional Properties of Mozzarella Cheese.
Journal of Dairy Science Vol. 85, No. 7.
- KAMMERLEHNER, J.** (2003): Käsetechnologie. Freising: Freisinger Künstlerpresse.
- KOPF, K.; BISIG, W.; JUNGBLUTH, N.; DENKEL, C.** (2015): Quantitatives Potenzial
zur Verwertung von Molke in Lebensmitteln in der Schweiz. Eidgenössische
Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP) Agroscope Liebe-
feld-Posieux.
- MARTI, U.; BISIG, W.** (2011): Aus Molke rentabel Biogas produzieren.
Alimenta 15/2011, S. 23 – 25.
- SANSONETTI, S.; CURCIO, S.; CALABRO, V.** (2009): Bio-ethanol production by
fermentation of ricotta cheese whey as an effective alternative non-vegetable
source. Biomass and Bioenergy Vol. 33, Issue 12.
- SCHMIDT, M.** (2017): Mit Molke als Energieträger zur ersten Null-Energie-Käserei.
In 100 Betriebe für Ressourceneffizienz – Band 1 (S. 66 – 69).
Heidelberg: Springer Verlag.
- SCHORI, F.** (2009): Mit dem Rindvieh Schotte verwerten.
(Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP)
Agroscope Liebefeld-Posieux, Hrsg.) Alp aktuell.
- SEIDEL, M.; MERTZ, L.** (2006): Die Hofkäserei. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- SPREER, E.** (2005): Technologie der Milchverarbeitung. Hamburg: Behr's Verlag.
- STOLL, P.** (2011): Schotteverwertung durch das Schwein.
(Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP)
Agroscope Liebefeld-Posieux, Hrsg.) Alp aktuell.

Anhang – LimeSurvey-Umfrage Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien

Herzlich Willkommen zur Umfrage *Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien*

Es freut uns sehr, dass Sie unsere Forschungsarbeit im Bereich der handwerklichen Milchverarbeitung unterstützen!

In dieser Umfrage sind 26 Fragen enthalten.

1. Allgemeine Angaben zur Milchverarbeitung

1.1 Wie viel Milch verarbeiten Sie pro Jahr (Angabe in Litern)?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- bis 20.000 l
- bis 30.000 l
- bis 50.000 l
- bis 100.000 l
- bis 150.000 l
- bis 200.000 l
- bis 250.000 l
- bis 300.000 l
- bis 350.000 l
- bis 400.000 l
- mehr als 400.000 l

1.2 Von welcher Tierart stammt die zu verarbeitende Milch?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Kuh
- Schaf
- Ziege
- Büffel

1.3 Woher stammt die zu verarbeitende Milch?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- teils eigene Milch, teils Zukaufmilch
- Verarbeitung eigener Milch
- Verarbeitung von Zukaufmilch

1.3.1 Wie hoch ist der Anteil an Zukaufmilch in etwa?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war „teils eigene Milch, teils Zukaufmilch“ bei Frage 1.3 (Woher stammt die zu verarbeitende Milch?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- 10 %
- 20 %
- 30 %
- 40 %
- 50 %
- 60 %
- 70 %
- 80 %
- 90 %

1.4 Wie verarbeiten Sie Ihre Milch?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Bio
- Konventionell

1.4.1 Nach welcher Bio-Richtlinie sind Sie zertifiziert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war „Bio“ bei Frage 1.4 (Wie verarbeiten Sie Ihre Milch?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Bioland
- Demeter
- Naturland
- EU-Bio
- Sonstiges:

1.5 Wie viele Personen arbeiten in der Milchverarbeitung?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

1.6 Vermarkten Sie Ihre Produkte selbst (Direktvermarktung)?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ja
- nein
- teilweise

Anhang – LimeSurvey-Umfrage Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien

2. Angaben zu hergestellten Milchprodukten

Im Folgenden bitten wir Sie nähere Angaben zu den von Ihnen hergestellten Milchprodukten zu machen.

2.1 Welche Lab-Käse-Sorten stellen Sie her?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Weichkäse
- Halbfester Schnittkäse
- Schnittkäse
- Weichkäse

2.2 Welche Lab-Säure-Käse stellen Sie her?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Frischkäse
- Sauermilchkäse
- Quark/Topfen
- Sonstiges:

2.3 Welche weiteren Käsesorten stellen Sie her?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Mozzarella
- Sonstiges:
- Feta/Hirtenkäse

2.4 Welche Sauermilchprodukte stellen Sie her?

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Joghurt
- Kefir
- Saure Sahne/Schmand/Crème fraîche
- Buttermilch aus Sauerrahm
- Dickmilch
- Sonstiges:

2.5 Stellen Sie Butter her?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ja
- nein

2.5.1 Welche Butter stellen Sie her?

Antwort war ‚ja‘ bei Frage 2.5 (Stellen Sie Butter her?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Sauerrahmbutter
- Süßrahmbutter
- Sonstiges:

2.6 Angaben zur täglich verarbeiteten Milchmengen

Im Folgenden bitten wir Sie, nähere Angaben zu der täglich verarbeiteten Milchmenge zu machen. Die Angaben beziehen sich auf einen durchschnittlichen Produktionstag.

2.6.1 Bis zu wie viel Liter Milch verarbeiten Sie an einem durchschnittlichen Produktionstag?

• Kuh:	
• Ziege:	
• Schaf:	
• Büffel:	

2.6.2 Bis zu wie viel der oben genannten Milchmenge (Angabe in Litern) verarbeiten Sie an einem durchschnittlichen Produktionstag zu Labkäse und sonstigem Käse (z. B. Mozzarella, Feta/Hirtenkäse)?

• Kuh:	
• Ziege:	
• Schaf:	
• Büffel:	

Anhang – LimeSurvey-Umfrage Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien

2.6.3 Bis zu wie viel Liter unverdünnte Süßmolke fallen dabei an?

• Kuh:	
• Ziege:	
• Schaf:	
• Büffel:	

2.6.4 Bis zu wie viel der oben genannten Milchmenge (in Litern) verarbeiten Sie an einem durchschnittlichen Produktionstag zu Lab-Säure-Käse?

• Kuh:	
• Ziege:	
• Schaf:	
• Büffel:	

2.6.5 Bis zu wie viel Liter unverdünnte Sauermolke fallen dabei an?

• Kuh:	
• Ziege:	
• Schaf:	
• Büffel:	

3. Angaben zur Molke-Verwertung

Im Folgenden bitten wir Sie um Angaben zu Ihrer aktuellen Molkeverwertung.

3.1 Wie verwerten Sie Ihre unverdünnte Süß- bzw. Sauermolke von einem durchschnittlichen Produktionstag?

	Süßmolke	Sauermolke
Entsorgung (z. B. Gülle)		
Verfütterung (z. B. Schweine, Rinder)		
Trinkmolke		
Ricotta		
Andere Molkeneiweißerzeugnisse (z. B. Braunkäse)		
Molkenbutter		
Seife		
Bademolke		
Sonstiges		

3.2 Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Art der Molkeverwertung?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

sehr zufrieden zufrieden eher zufrieden weder noch
eher unzufrieden unzufrieden sehr unzufrieden

3.3 Falls Sie bereits Molke-Produkte verkaufen, wie werden die Produkte von Ihren KundInnen angenommen?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

sehr gut gut eher gut weder noch
eher schlecht schlecht sehr schlecht

Anhang – LimeSurvey-Umfrage Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien

3.3.1 Beschreiben Sie bitte in kurzen Worten die Rückmeldung Ihrer KundInnen zu Ihren Molkeprodukten

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

3.4 Falls Sie Ihre Molke bislang verfüttern oder entsorgen, was sind die Gründe dafür?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war „Entsorgung“ oder „Verfütterung“ bei Frage 3.1 (Wie verwerten Sie Ihre unverdünnte Süß- bzw. Sauermolke von einem durchschnittlichen Produktionstag?)

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- gute Erfahrung in der Verfütterung (z. B. Mast)
- keine zeitlichen Kapazitäten für die Verarbeitung
- keine räumlichen Kapazitäten für die Verarbeitung
- fehlendes Wissen über die Verarbeitung
- fehlende technische Einrichtung
- keine Absatzmöglichkeiten für die Produkte
- Sonstiges:

3.5 Fragen zum Schluss

Im Folgenden stellen wir Ihnen noch ein paar allgemeine Fragen zum Thema Molke-Verwertung

3.5.1 Haben Sie grundsätzlich Interesse an der Herstellung von Molke-Produkten?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ja
- nein

3.5.2 Falls Sie Interesse an einer Zusammenarbeit im Rahmen des Teilprojektes „Molkeverwertung in handwerklichen Käsereien“ haben, teilen Sie uns bitte Ihre Kontaktdaten (Name, Anschrift, Telefon, E-Mail) mit.

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war „ja“ bei Frage 3.5.1 (Haben Sie grundsätzlich Interesse an der Herstellung von Molke-Produkten?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein: