zh
aw

Life Sciences und
Facility Management

ILGI Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

# Abschluss-arbeiten 2026

Die Kapitel im Inhaltsverzeichnis und die Namen der Absolvierenden sind anklickbar.

Zurück zum Inhaltsverzeichnis mit:

# Inhaltsverzeichnis


Absolventinnen und Absolventen 4

Vorwort 7

Lebensmittel-biotechnologie 8

Lebensmittelchemie und Kosmetik 20

Lebensmittel-mikrobiologie 28

Lebensmittel-prozessentwicklung 36

Lebensmittel-sensorik 46

Lebensmittel-technologie 52

Lebensmittel-verpackung 62

QM und Lebensmittelrecht 68

Preneurship for Regenerative Food Systems 72

Schlusswort 89

Forschungsprojekt 90

Institut für Lebens-mittel und Getränke-innovation 92

Weiterbildung 94

ALUMNI ZHAW 96

ZHAW LSFM 97

# Absolventinnen und Absolventen

Das **Bachelorstudium Food Science (FD)** entspricht 180 ECTS-Punkten* und dauert als Vollzeitstudium sechs Semester. Die Bachelorarbeit umfasst 20 ECTS-Punkte.

Das **Masterstudium Food and Beverage Innovation (FBI)** entspricht 90 ECTS-Punkten* und baut auf dem Bachelorstudium auf. Es dauert als Vollzeitstudium drei Semester. Die Masterarbeit umfasst 40 ECTS-Punkte.

B Bachelorarbeit FD

M Masterarbeit FBI

* ECTS = European Credit Transfer System: einheitliches Bewertungssystem von Studienleistungen im Rahmen der Bologna-Reform. Das Arbeitspensum der Studierenden wird in Credits ausgedrückt: Ein Credit entspricht etwa 25 bis 30 Arbeitsstunden.




| | | |
|---|---|---|
| Alig Yanik | B | 63 |
| Ammann Fiona | B | 29 |
| Ayeni Deborah | M | 37 |
| Benzer Marco | B | 9 |
| Bilgeri Thomas | B | 38 |
| Braun Ellinor | B | 53 |
| Bressan Jennifer | B | 10 |
| Bunkanwanicha Wanicha | M | 47 |
| Desler Lara | B | 54 |
| Dietrich Pascal | B | 21 |
| Durscher Myriam | B | 11 |
| Eichmann Elias | B | 48 |
| Fischli Sara | B | 55 |
| Flach Tobias | B | 69 |
| Fröhlich Arno | B | 30 |
| Gass Johan | B | 39 |
| Gehri Aron | B | 40 |
| Geller Joel | M | 22 |
| Graf Rowena | B | 23 |
| Gysling Alexandra | B | 12 |
| Hänggi Rahel | B | 41 |
| Heidelberger Lars | B | 42 |
| Henle Joshua | B | 31 |
| Hohmann-Kayizzi Michael | B | 32 |
| Hunziker Flavia | B | 13 |
| Ibrahimov Hasan | B | 24 |
| Jenni Anina | B | 56 |
| Kabashi Adrian | B | 64 |
| Kägi Celia | B | 49 |
| Kappler Fabian | B | 33 |
| Körner Nils | B | 57 |
| Krebs Julian | M | 14 |
| Lange Vanessa | M | 43 |
| Meier Elia | B | 44 |
| Meier Nina | B | 65 |
| Neuhaus Sabine Isabelle | B | 15 |
| Portmann Markus | B | 58 |
| Reist Serena | B | 16 |
| Rothenberger Luca | B | 34 |
| Ruoss Jessica | B | 25 |
| Russo Davide | B | 26 |
| Rüttimann Simon | B | 66 |
| Sanchez Schurtenberger Sebastian | M | 17 |
| Schiess Sven | B | 18 |
| Simioni Leon | B | 50 |
| Steiger Emanuel | M | 59 |
| Suter Yanik | B | 70 |
| Tuchschmid Alina | B | 51 |
| Vasquez Ana Sofia | M | 60 |
| Villiger Fabian | B | 67 |
| Wicky Melissa | B | 19 |

# Liebe Absolventinnen und Absolventen

«Genussvolle, gesunde, sichere und nachhaltige Lebensmittel» – dieser Leitsatz unseres Instituts wird durch deine Arbeiten greifbar. In dieser Broschüre zeigst du, was in deinen Bachelor- und Masterarbeiten steckt: kompakt, anschaulich und voller relevanter Erkenntnisse.

In enger Zusammenarbeit mit Forschungsgruppen oder mit Partnern aus der Lebensmittelbranche hast du praxisnahe Lösungen entwickelt, die zeigen, wie vielseitig die Herausforderungen – und Chancen – in der Lebensmittelwelt sind.

Zum erfolgreichen Abschluss deines Studiums gratulieren wir dir herzlich! Dieser Moment markiert nicht nur das Ende einer intensiven Phase, sondern auch den Beginn neuer Möglichkeiten. Wir wünschen dir viel Erfolg auf deinem weiteren Weg und freuen uns darauf, dich als Teil unseres Netzwerks zu begrüssen.

This is your work: evidence of curiosity turned into action. Within these pages, you share more than findings – you demonstrate how innovation happens when research meets real-world challenges in the food sector.

Your degree marks both an end and a new beginning. You've completed impactful research, and now you're ready to build your career in the food sector. Wherever your path leads, move forward with confidence: you are equipped to drive change. We're proud to have been part of your journey and excited to see the difference you'll make.

Wishing you continued success – and a future as impactful as the research you've just completed.

Anja Schnyder
Bachelor-Studiengangleiterin
Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

Sandra Burri
Head of Specialisation, Master's Degree Programme
Institute of Food and Beverage Innovation

# Lebensmittel-biotechnologie

Die Forschungsgruppe Lebensmittelbiotechnologie befasst sich mit den erwünschten Mikroorganismen in Lebensmitteln. Im Zentrum stehen gezielt selektionierte Mikroorganismen und massgeschneiderte Fermentationsprozesse für eine nachhaltige Herstellung von Lebensmitteln.

Wir nutzen mikrobielle Aktivitäten, um die Lebensmittelsicherheit und -qualität zu verbessern, und fermentieren pflanzliche Rohstoffe – insbesondere auch Agrar- und Lebensmittelnebenströme – oder gewinnen mikrobielle Biomasse als Basis für die Herstellung zukunftsfähiger Lebensmittel.

**Kontakt**
Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger
Leiterin Forschungsgruppe Lebensmittelbiotechnologie
Tel. +41 58 934 54 13
susanne.miescher@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/biotechnologie



## Bio-Valorisierung von lokalem Ölpresskuchen aus Mongongo für moderne, gesunde, afrikanische, proteinreiche Lebensmittel

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Marco Benzer |
| **Betreuung ZHAW** | Giverny Ganz, Sandra Mischler |

Mongongo-Samen werden im südlichen Afrika traditionell als Nahrungs- und Ölquelle genutzt. Bei der Ölgewinnung entsteht ein proteinreicher Presskuchen, der für die Entwicklung lokal herstellbarer Lebensmittel interessant ist. Diese Bachelorarbeit untersuchte, ob sich Mongongo-Presskuchen in Kombination mit Mais und Mahangu (Hirse) durch Milchsäurebakterien fermentieren lässt und damit eine Grundlage für proteinreiche, pflanzenbasierte Lebensmittel bilden kann.

Dazu wurden verschiedene Rohstoffmischungen mit ausgewählten ZHAW-Stämmen und kommerziell verfügbaren Starterkulturen fermentiert. Beurteilt wurden unter anderem die Entwicklung der Milchsäurebakterien, die Säuerung sowie ausgewählte chemische Parameter wie organische Säuren, lösliche Zucker und Fettgehalt. Zusätzlich wurde geprüft, ob eine Phytinsäureanalytik für diese komplexe Rohstoffmatrix geeignet ist.

Die Versuche zeigten, dass sich Mongongo-basierte Getreidemischungen grundsätzlich fermentieren lassen. Gleichzeitig beeinflussten Starterkultur, Rohstoffverhältnis und Kohlenhydratquelle den Verlauf der Fermentation deutlich. Die Ergebnisse liefern damit eine erste experimentelle Grundlage, um geeignete Kulturen und Rohstoffkombinationen für eine Weiterentwicklung einzugrenzen. Für eine Weiterentwicklung sollten die Rezeptur, die mikrobiologische Stabilität, die Phytinsäureanalytik sowie Mikro- und Makronährstoffe nach der Fermentation vertieft geprüft werden. Zudem sind Textur, Viskosität, Lagerfähigkeit und Sensorik wichtige nächste Schritte, insbesondere im Hinblick auf frühstücksbreiähnliche Produkte im namibischen Kontext.

Abb. 1: Fermentationsansätze nach 24 Stunden in unterschiedlichen Rohstoffmischverhältnissen

# Lab- Scale- Kakaobohnenfermentationen zur Aromamodulation

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Jennifer Bressan |
| **Betreuung ZHAW** | Laila Tulinski, Prof. Dr. Irene Chetschik |

Die Qualität von Kakaobohnen wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, wobei die Fermentation nach der Ernte eine zentrale Rolle für die Entwicklung charakteristischer Aroma- und Qualitätsmerkmale spielt. Während dieses komplexen biologischen Prozesses führen mikrobielle Aktivitäten und biochemische Veränderungen zur Bildung von Verbindungen, welche die spätere sensorische Wahrnehmung von Kakao massgeblich beeinflussen.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden Kakaobohnenfermentationen im Labormassstab durchgeführt, um den Einfluss gezielter Fermentationsbedingungen auf die Entwicklung von Qualitäts- und Aromaeigenschaften zu untersuchen. Die Fermentationsprozesse wurden mithilfe verschiedener mikrobiologischer, chemischer und sensorischer Ansätze charakterisiert, um Veränderungen während der Prozessführung zu erfassen und Zusammenhänge zwischen dem Fermentationsverlauf und den resultierenden Eigenschaften der Kakaobohnen zu beurteilen.

Die gewonnenen Erkenntnisse tragen zu einem besseren Verständnis der komplexen Prozesse während der Kakaobohnenfermentation bei und unterstützen die Entwicklung innovativer Strategien zur gezielten Beeinflussung von Aromaprofilen und Qualitätsmerkmalen von Kakao. Die im Rahmen dieser Abschlussarbeit gewonnenen Daten werden aus Gründen der Vertraulichkeit nicht veröffentlicht.

Abb. 1: Frische Kakaofrüchte

Abb. 2: Getrocknete und geröstete Kakaobohnen



# Zukunftssicherung eines traditionellen, fermentierten Käses

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Myriam Durscher |
| **Betreuung ZHAW** | Giovanna Spielmann-Prada, Luca Könz |

In dieser Bachelorarbeit wurde ein traditioneller Käse aus unterschiedlich behandelten Milchansätzen hergestellt. Ziel war es, zu untersuchen, welchen Einfluss die Wärmebehandlung der Milch auf das Verhalten eines pathogenen Keims im hergestellten Käse hat. Dazu wurde der Keim vor der jeweiligen Milchbehandlung gezielt zu den Milchansätzen gegeben. Die Herstellungsbedingungen wurden möglichst einheitlich gehalten, sodass sich die Ansätze hauptsächlich durch die jeweilige Milchbehandlung unterschieden. Nach der Herstellung wurden die Käse unter definierten Lagerbedingungen aufbewahrt und während der Lagerdauer regelmässig mikrobiologisch untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Wärmebehandlung der Milch einen Einfluss auf das Vorkommen des pathogenen Keims hat. Bei der Pasteurisierung wurde der Keim unter den gewählten Bedingungen bis unter die Nachweisgrenze reduziert.

Bei der Thermisierung war eine Reduktion erkennbar, die jedoch von der Prozessführung abhängig war. Im Rohmilchansatz zeigte sich dagegen nur eine geringe Reduktion. Die anschliessende Fermentation führte unter den gewählten Bedingungen zu keiner relevanten Reduktion. Im Verlauf der Lagerung zeigte sich eine tendenzielle Abnahme der Keimzahl. Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass vor allem die Wärmebehandlung der Milch und die Lagerdauer für die Reduktion des Keims entscheidend sind. Pasteurisierte Milch stellte dabei die mikrobiologisch günstigste Herstellungsvariante dar. Bei thermisierter Milch war eine Reduktion erkennbar; diese fiel jedoch aufgrund der hohen Streuung nicht einheitlich aus. Rohmilch bleibt aufgrund der fehlenden Hitzebehandlung kritischer zu beurteilen.

Abb. 1: Beispiel eines hergestellten Käses nach Abschluss der Käseherstellung und vor Beginn der Lagerung

# Shaping cocoa flavour using functional yeasts – Part 1

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Alexandra Gysling |
| **ZHAW Supervisors** | Susette Freimüller Leischtfeld, Laila Tulinski |

Cocoa (Theobroma cacao) is the most important raw material for chocolate production and undergoes a fermentation process before further processing. During fermentation, essential precursors and aroma compounds are formed, which substantially influence the quality of chocolate. The targeted use of functional microbial cultures – meaning micro-organisms with specific metabolic properties – can improve the aroma profile of cocoa and reduce quality fluctuations.

In this context, laboratory-scale fermentations using functional yeasts and lactic acid bacteria were carried out in mono- and co-cultures. The data collected from these fermentations are currently being analysed and will be used to evaluate the influence of the selected microbial cultures on the fermentation process and the chemical-sensory quality of the cocoa beans.

Fig. 1: Laboratory-scale cocoa bean fermentation setup



# Vergleich funktioneller Hefestämme zur gezielten Modulation der Kakaobohnenqualität

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Flavia Hunziker |
| **Betreuung ZHAW** | Susette Freimüller Leischtfeld, Laila Tulinski |

Die Fermentation von Kakao (*Theobroma cacao*) ist ein komplexer biologischer Prozess, bei dem zahlreiche Faktoren die Bildung von Aromavorstufen beeinflussen. Diese sind entscheidend für die spätere Qualität von Kakao und Schokolade. Eine zentrale Rolle spielen dabei insbesondere Hefen, die massgeblich zur Ausbildung des charakteristischen Aromaprofils beitragen.

Ziel dieser Bachelorarbeit war die Untersuchung ausgewählter funktioneller Hefestämme hinsichtlich ihres Potenzials zur gezielten Modulation der Kakaobohnenqualität.

Zur Untersuchung des Einflusses funktioneller Hefen wurden Fermentationen unter kontrollierten Bedingungen im Labormassstab durchgeführt. Während der Fermentation und nach der Trocknung der Kakaobohnen wurden Proben entnommen und mittels physikalischer, chemischer, mikrobiologischer und sensorischer Analysen untersucht. Dadurch konnten die Einflüsse der eingesetzten Hefestämme auf die Aromaentwicklung und die Qualität der Kakaobohnen systematisch bewertet werden.

Die Arbeit umfasste den gesamten Prozess von der Vorbereitung und Beimpfung der Kakaobohnen über die kontrollierte Fermentation mit definierten Starterkulturen bis hin zur Trocknung und Analytik der fermentierten Bohnen. Die Bachelorarbeit wurde als Teil eines übergeordneten Forschungsprojekts zur Optimierung der Kakaobohnenfermentation durchgeführt

Abb. 1: Von oben nach unten: frische, reife Kakaobohnen, Kakaobohnen während der Fermentation, fermentierte Bohnen während der Trocknung

# Development of a metagenomic system to analyse genomes of complex microbial communities in food fermentations

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Julian Krebs |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger, Giverny Ganz |

Fermentation traditionally relies on the naturally occurring microbial flora to convert substrates into fermented products through spontaneous processes. In contrast, many modern fermentations are controlled by the deliberate addition of starter cultures to initiate and guide the process. In both cases, complex microbial communities influence fermentation. These communities include cultivable and non-cultivable microorganisms, many of which are difficult to detect using culture-based methods. Some microorganisms may be active only in early fermentation stages and die off later, making them invisible to conventional culturing or targeted DNA sequencing approaches. This raises the key question: "What is actually present in the fermentation matrix?"

Modern next-generation sequencing technologies allow comprehensive taxonomic analysis of fermented foods through the metagenomic analysis of their DNA. One such technology is Oxford Nanopore sequencing. In 2025, the Food Biotechnology Research Group at ZHAW acquired an Oxford Nanopore sequencing GridION platform.

This master's thesis focuses on establishing and implementing this technology for the analysis of fermented food samples. The work includes developing suitable DNA extraction methods for complex fermented food matrices, performing initial shotgun metagenomic sequencing using the GridION device, and comparing these results with traditional culture-dependent methods as a proof of concept.

Fig. 1: Sample loading on the GridION device

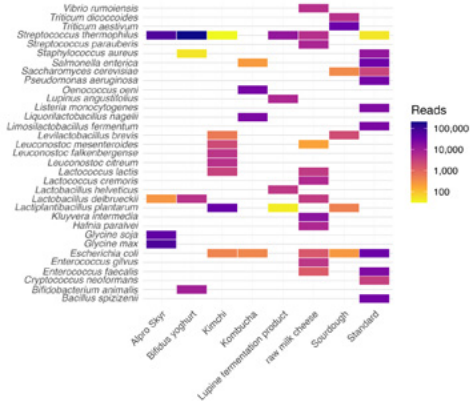



Fig. 2: Heatmap showing absolute read counts for detected strains across food samples and the standard sample. Read counts are displayed on a $\log_{10}$ colour scale, while legend labels indicate absolute numbers of reads. Unknown and unclassified taxa were excluded.



# «Oat fermentation» – Verbesserung der strukturellen Eigenschaften und der Süsse

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Sabine Isabelle Neuhaus |
| **Betreuung ZHAW** | Sandra Mischler, Luca Könz |

Funktionelle Mikroorganismen können während einer Fermentation durch die gezielte Bildung spezifischer Stoffwechselprodukte die strukturellen und sensorischen Eigenschaften von Getreideprodukten massgeblich verbessern. Ziel dieser Bachelorarbeit war die Untersuchung verschiedener Mikroorganismen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Bildung von Exopolysacchariden (EPS) zur Veränderung struktureller Eigenschaften sowie von Mannitol zur Herstellung von Süsse in Hafermehl.

Im Labormassstab wurden dabei zwei unterschiedliche Hafermehle mit vier ausgewählten Stämmen und unterschiedlichen Zugaben von Zuckern fermentiert und die resultierenden Fermentate miteinander verglichen. Dabei wurden verschiedene Stoffwechselprodukte analysiert, wobei ein besonderer Fokus auf der Quantifizierung von Mannitol und EPS lag. Da für die Bestimmung von EPS keine etablierte Methode vorlag, wurde diese im Rahmen der Arbeit weiterentwickelt.

Abb. 1: Zwei verschiedene Hafermehle am Ende der Fermentation mit verschiedenen Milchsäurebakterien

# Establishment of a lab-scale fermentation protocol for CCN51 cacao in Ecuador

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Serena Reist |
| **ZHAW Supervisors** | Susette Freimüller Leischtfeld, Laila Tulinski |

Cacao beans are the main ingredient in chocolate. However, unfermented beans lack the characteristic chocolate aroma, and their inherent bitterness and astringency remain pronounced. Therefore, fermentation is essential as it degrades the surrounding pulp, kills the embryo, and initiates the formation of key flavour precursors. After fermentation, the beans are dried to reduce their moisture content, ensuring safe storage and transport.

This bachelor's thesis aims to develop a laboratory-scale fermentation model based on simultaneously recorded data from on-farm fermentations of CCN51 cacao beans in Ecuador. This model allows the Biotechnology Research Group to study the fermentation process of this farm independently of its location. Lab-scale systems can be used to examine how defined process parameters influence fermentation dynamics and resulting bean quality. Furthermore, these systems provide a platform for evaluating the performance of starter cultures before their use in on-farm fermentations. Data generated within the framework of this thesis are not disclosed for confidentiality reasons.

Fig. 1: Drying of cacao beans in the sun

Fig. 2: Cacao pods at various stages of ripening on a cacao tree



# Reduction of bitter compounds in spent coffee grounds and rapeseed press cake through fermentation – chemical and sensory analysis to improve food ingredient usability

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Sebastian Sanchez Schurtenberger |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Nadina Müller,<br>Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger |

The valorisation of plant-based side streams is becoming increasingly important in sustainable food production. Spent coffee grounds (SCG) and rapeseed press cake (RPC) contain valuable nutritional and functional components, including dietary fibre, proteins, and bioactive compounds. However, their use as food ingredients is limited by bitterness, astringency, and other sensory challenges. This master's thesis investigated whether fermentation with selected lactic acid bacteria can modify bittertasting compounds in SCG and RPC and thereby improve their potential as food ingredients.

Based on a literature review, relevant bitter compounds in both substrates were identified and 205 lactic acid bacterial strains were screened for enzymatic activity. Selected strains were applied in controlled fermentation trials, with HPLC-MS analysis revealing substrate- and strain-dependent modifications. In SCG, *Lactiplantibacillus plantarum* HFS048 achieved the strongest statistically significant reduction of chlorogenic acid and cryptochlorogenic acid, while *Lactobacillus amylovorus* M061 was chosen for product development due to superior sensory performance. RPC showed no consistent reduction of target compounds and was excluded from further testing. A granola prototype incorporating fermented SCG demonstrated technological feasibility but did not significantly improve consumer acceptance compared to untreated SCG, although some participants described the fermented variant as more neutral and balanced.

These findings, highlight fermentation's potential to selectively modify bitterness in granola prototype (fermented SCG) while underscoring the need for further optimization—such as co-fermentation, adjusted dosage, or tailored product formulations—to bridge the gap between chemical modification and sensory improvement.

Fig. 1: Visual comparison of the three granola samples: reference granola, untreated spent coffee grounds (SCG) granola, and fermented SCG granola

Fig. 1: Raw materials used for the fermentation trials: spent coffee grounds (SCG) and rapeseed press cake (RPC)

# Process recording of cacao fermentation in Ecuador

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Sven Schiess |
| **ZHAW Supervisors** | Susette Freimüller Leischtfeld, Laila Tulinski |

Cacao fermentation is a key process in the production of high-quality chocolate from raw cacao beans. It is responsible for the formation of essential flavour precursors, the reduction of bitterness and astringency, the stabilisation of the beans for storage and, ultimately, the shaping of the sensory character of the final product. As fermentation is usually a spontaneous, microbially driven process, the results can differ greatly, particularly with bulk varieties such as CCN51, which is widely cultivated in Ecuador. Therefore, understanding how fermentation unfolds under real farm conditions is fundamental for ensuring consistent bean quality and enabling future process optimisation.

This bachelor's thesis aimed to systematically document and monitor the fermentation and drying practices of the CCN51 variety at a cacao farm in Ecuador. The study focused on documenting local practices and conducting multiple controlled fermentation trials using two typical methods, while also measuring and categorising technical parameters. By generating a structured dataset and comparing fermentation behaviour across replicates, time points and methods, the study aimed to assess the reproducibility of CCN51 fermentations under practical conditions. The resulting dataset will provide the basis for developing a reproducible laboratory-scale fermentation protocol and will support future research into standardising the process for this important cocoa variety. Data generated within the framework of this thesis are not disclosed for confidentiality reasons.

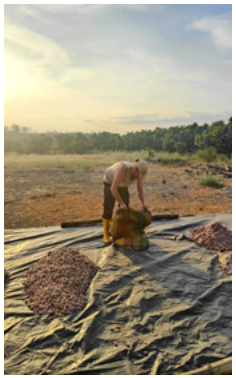


Fig. 1: Spreading and distributing the cacao to dry in the sun after the fermentation process

Fig. 2: Cacao from different fermentation methods during the sun drying process



# Biovalorisierung von Rapspresskuchen zum Abbau von Glucosinolaten und Phytinsäure

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Melissa Wicky |
| **Betreuung ZHAW** | Sandra Mischler, Giverny Ganz |

Rapspresskuchen ist ein Nebenstrom, der bei der Gewinnung von Rapsöl anfällt. Bislang wird Rapspresskuchen primär in der Tierfütterung weiterverwendet, wobei dieses Nebenprodukt aufgrund seines hohen Proteingehalts, einer ausgewogenen Aminosäurezusammensetzung und eines hohen Anteils an Ballaststoffen ebenfalls als Nahrungsmittel für den Menschen wertvoll sein kann.

Aufgrund der beiden antinutritiven Inhaltsstoffe Phytinsäure und Glucosinolate ist Rapspresskuchen bislang für den menschlichen Verzehr jedoch ungeeignet. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, den Gehalt an Phytinsäure und Glucosinolaten mittels Fermentation mit gezielt selektionierten, funktionellen Mikroorganismen abzubauen.

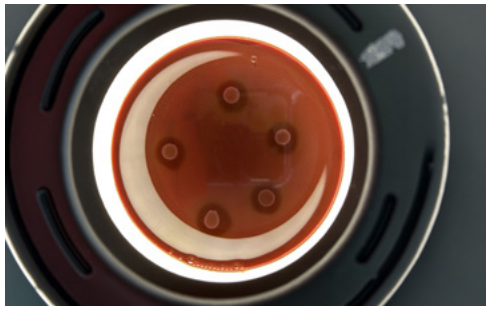


Abb. 1: Bild einer Agar-Platte aus dem Screening von phytinsäureabbauenden Mikroorganismen

# Lebensmittelchemie und Kosmetik

Die Forschungsgruppe Lebensmittelchemie befasst sich mit der Analyse von wertbestimmenden Lebensmittelinhaltsstoffen, deren Vorkommen, Wirkung und Bedeutung für die Lebensmittelkomposition.

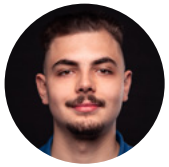
Die Analytik dient dabei als Grundlage für das Verständnis prozessbedingter Veränderungen bei der Verarbeitung der Lebensmittel. Darüber hinaus untersuchen wir die Anwendung von funktionellen Lebensmittelinhaltsstoffen in innovativen Lebensmitteln und Kosmetika.

**Kontakt**
Prof. Dr. Irene Chetschik
Leiterin Forschungsgruppe Lebensmittelchemie
Tel. +41 58 934 56 51
irene.chetschik@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/chemie



## Entwicklung eines Haltbarkeitskonzepts für gekühlte Menükomponenten



| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Pascal Dietrich |
| **Betreuung ZHAW** | Patrick Lütolf, Prof. Dr. Irene Chetschik |

Ein Verpflegungsanbieter führt über mehrere hundert verschiedene Menükomponenten. Dafür wurde das bestehende Haltbarkeitskonzept weiterentwickelt, um die verschiedenen Lebensmittelmatrizes stärker zu berücksichtigen. Zusätzlich wurden unterschiedliche Lager- und Verpackungsmethoden hinsichtlich ihrer Relevanz für Produktqualität und Lebensmittelsicherheit betrachtet. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundstein für weitere Pilotversuche in der Produktion.

Die Menükomponenten wurden in Cluster mit vergleichbaren technologischen und intrinsischen Eigenschaften eingeteilt; so konnten die Komponenten auf 40 Cluster reduziert werden. Um eine erste Bewertung der Cluster vorzunehmen, wurde auf Basis der Hürdentechnologie für die Lebensmittelsicherheit ein indikatives Bewertungssystem entwickelt.

Es folgte eine literaturbasierte Analyse haltbarkeitsrelevanter Faktoren wie intrinsische Produkteigenschaften, Herstellungsprozesse, Lagerbedingungen, Mikrobiologie und weitere technologische Einflüsse. Die Einschätzung der Haltbarkeit ergab sich aus der Bewertung und aus den haltbarkeitsrelevanten Faktoren. Ausserdem wurde die Anwendung ergänzender Hürden wie Modified Atmosphere Packaging (MAP) geprüft. Für jedes Cluster wurde eine Einschätzung vorgenommen und es wurden weiterführende Schritte abgeleitet. Damit bildet die Arbeit eine methodische und fachliche Grundlage für nachfolgende Versuche.

Aufgrund der Vertraulichkeit dieser Bachelorarbeit werden weder Ergebnisse noch die Art der Menükomponenten publiziert.

# Molecular flavour characterisation of *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu) as an alternative ingredient for cocoa liquor production

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Joel Geller |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Irene Chetschik, Dr. Amandine André |

Cupuaçu is increasingly discussed as a potential alternative to cocoa, yet its post-harvest processing and flavour chemistry remain insufficiently characterised. In this thesis, two fundamentally different cupuaçu liquors were produced and compared with conventional cocoa liquor and a commercial cocoa alternative: a traditionally fermented liquor (FER-L) and a liquor obtained from dried, rehydrated, moist-incubated nibs (INC-L). Using sensomics, targeted quantification of key non-volatile precursors and tastants, and consensus sensory profiling, process-dependent chemistry was linked to sensory perception. Fermentation and moist incubation yielded clearly distinct molecular compositions without major changes in bulk matrix properties. The fermentation index increased stepwise from unfermented to fermented and further to incubated samples, indicating advanced polyphenol transformation during incubation. Fermentation generated the largest precursor pool, with higher total and hydrophobic free amino acids, supporting stronger formation potential for Strecker- and Maillard-derived odorants. In INC-L, lower amino acid levels suggested increased reactions with o-quinones under enhanced oxygen exposure. Incubation markedly reduced flavan-3-ols and procyanidins, resulting in lower astringency and smoother taste, while theacrine was confirmed as the dominant bitter tastant in both liquors. Volatile profiles were similar overall but FER-L showed higher acids and Strecker products, whereas INC-L exhibited a more balanced profile with enhanced fruity-floral and green notes. Sensory profiling and multivariate analysis indicated that INC-L more closely resembled the cocoa reference space, while FER-L showed stronger vinegar-like, malty, and earthy attributes with higher bitterness, acidity, and astringency.
Overall, moist-incubation emerged as a promising route to steer cupuaçu toward a more cocoa-like and sensorially balanced liquor.

Fig. 1: Photo of the Theobroma Grandiflorum fruit



# Aromaunterschiede zwischen Hähnchenfleisch und Fleischersatzprodukten

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Rowena Graf |
| **Betreuung ZHAW** | Prof. Dr. Irene Chetschik, Thi Khanh Linh Tran |

In dieser Bachelorarbeit wurden die wichtigsten Aromaunterschiede zwischen gebratener Hähnchenbrust und zwei pflanzlichen Fleischalternativen untersucht. Ziel war es, aromaaktive Verbindungen zu identifizieren und zu quantifizieren, die zur sensorischen Unterscheidung zwischen Hähnchenfleisch und pflanzlichen Ersatzprodukten beitragen. Die Proben wurden vergleichbar gebraten, extrahiert und mittels Gaschromatographie-Olfaktometrie, Gaschromatographie-Massenspektrometrie sowie Stabilisotopenverdünnungsanalyse (SIDA) analysiert. Die Aromarelevanz der identifizierten Verbindungen wurde anhand von Flavour-Dilution- und Dose-over-Threshold-Faktoren (DoT-Faktoren) bewertet.

In allen Proben wurden aromarelevante Verbindungen nachgewiesen, darunter Methional, 2-Furanmethanethiol, 1-Octen-3-on, 2,3-Diethyl-5-methylpyrazin, 3-Isobutyl-2-methoxypyrazin und 2-Methoxyphenol. Dennoch zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Hähnchenfleisch und den pflanzlichen Produkten. Besonders die Thiole 2-Methyl-3-furanthiol und 2-Furanmethanethiol waren charakteristisch für Hähnchenfleisch und wiesen hohe DoT-Faktoren auf, während sie in den pflanzlichen Alternativen nicht quantifizierbar oder weniger relevant waren.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Aromaunterschiede vor allem auf schwefelhaltige Verbindungen und ausgewählte Lipidoxidationsprodukte zurückzuführen sind. Produkte der Maillard-Reaktion trugen zu allen Aromaprofilen bei, waren für die Unterscheidung zwischen Hähnchen und Alternativen jedoch weniger ausschlaggebend. Methodische Einschränkungen ergaben sich durch Koelutionen, komplexe Probenmatrizen und nicht identifizierte aromarelevante Bereiche. Weitere Arbeiten sollten zusätzliche Standards, olfaktometrische Analysen und Rekombinationsexperimente einbeziehen, um die sensorische Relevanz zu validieren.

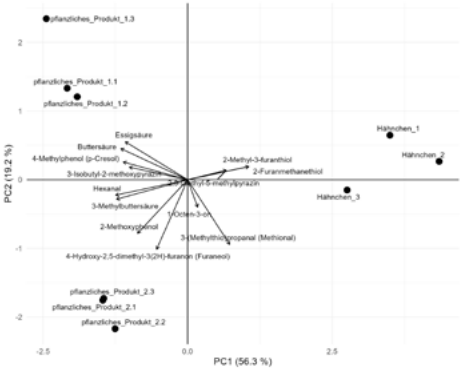



Abb. 1: Hauptkomponentenanalyse der DoT-Profile. PC1 = Hauptvariation, PC2 = zweite Variation

# Taste-active-Fraktionierung und chemische Charakterisierung von *Theobroma-grandiflorum*-Liquor

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Hasan Ibrahimov |
| **Betreuung ZHAW** | Gionata Martinazzoli, Mattia Lambrughi |

*Theobroma grandiflorum* (Cupuaçu), ein naher Verwandter von *Theobroma cacao*, gilt als vielversprechende Alternative für die Schokoladenindustrie. Der aus den fermentierten Samen gewonnene Liquor zeichnet sich jedoch durch eine ausgeprägte Bitterkeit aus, deren molekulare Grundlage bislang kaum charakterisiert ist. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, mithilfe des Sensorik-Ansatzes die für die Bitterkeit entscheidenden Moleküle zu identifizieren.

Der fermentierte Samenextrakt wurde mittels Flash-Chromatographie an einer C18-Kartusche mit Ethanol-Wasser-Gradienten fraktioniert, gefriergetrocknet und sensorisch bewertet. Bitter-aktive Bereiche wurden subfraktioniert und mittels HPLC-QTOF-MS analysiert und charakterisiert. Da für das Cupuaçu-typische Purinalkaloid Theacrin nur wenige sensorische Daten vorliegen, wurde zusätzlich dessen Erkennungsschwellenwert in wässriger Lösung nach der 3-AFC-Methode bestimmt.

In den Bitterfraktionen wurden mittels HPLC-QTOF-MS zehn Verbindungen aus drei Stoffklassen identifiziert: Theacrin, monomere und oligomere Flavan-3-ole bzw. Procyanidine sowie Flavonol-Glucuronide und -Sulfate. Während Theacrin, Flavan-3-ole und Procyanidine bereits als bitter bekannt sind, ist das sulfatierte Flavonol Hypolaetin-3'-methylether-8-O-ß-D-glucuronid-3"-O-sulfat, ursprünglich aus *T. grandiflorum* beschrieben, sensorisch nicht charakterisiert. Die Korrelation der Konzentrationen mit der wahrgenommenen Bitterkeit zeigte, dass Theacrin den grössten und Procyanidin B3 einen geringen Einfluss ausübt.

Die Ergebnisse legen nahe, dass Theacrin der dominierende Bitterstoff im Cupuaçu-Liquor ist und eine analoge Rolle einnimmt wie Theobromin und Coffein im Kakao. Damit unterscheidet sich die molekulare Grundlage der Bitterkeit deutlich von jener des Kakaos.

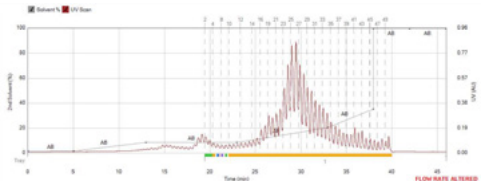


Abb. 1: Chromatogramm der Flash-Chromatographie

Abb. 2: Gefriergetrocknete Extrakte vor und nach der Verdünnung mit Wasser



# Emotionaler Einfluss von Kosmetika und deren Messbarkeit

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Jessica Ruoss |
| **Betreuung ZHAW** | Petra Huber, Reinhard Schneller, Marie-Louise Cezanne |

Kosmetische Produkte beeinflussen nicht nur das Erscheinungsbild der Haut, sondern können auch emotionale Reaktionen wie Wohlbefinden, Vertrauen und Stressreduktion hervorrufen. Die Erfassung solcher Effekte stellt jedoch eine Herausforderung dar, da emotionale Zustände von zahlreichen individuellen und situativen Faktoren beeinflusst werden. Ziel dieser Bachelorarbeit war die Entwicklung eines Studiendesigns zur Untersuchung emotionaler Effekte von kosmetischen Produkten.

Im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche wurden bestehende Ansätze zur Messung emotionaler Reaktionen analysiert und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass einzelne physiologische Messgrössen nur eine begrenzte Aussagekraft besitzen und emotionale Zustände besser durch die Kombination verschiedener Messmethoden erfasst werden können. Daher wird ein multimodaler Ansatz empfohlen, der subjektive Bewertungen mit physiologischen Parametern kombiniert.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein detailliertes Studiendesign entwickelt. Dieses umfasst die Anwendung verschiedener Cremes, deren sensorische und emotionale Bewertungen sowie die Erfassung physiologischer Parameter wie Herzfrequenz, Hautleitwert und Speichelmonitoring. Für das Hautleitwert-Messsystem wurde eine Anwendungsanleitung erstellt und dessen Einsatzmöglichkeiten evaluiert.

Ergänzend wurden bestehende sensorische und konsumentenbezogene Datensätze zu Präferenzen analysiert, um Zusammenhänge zwischen Produkteigenschaften und Konsumentenwahrnehmung aufzuzeigen. Die Arbeit bildet damit eine Grundlage für zukünftige Untersuchungen emotionaler Effekte von kosmetischen Produkten.

Abb. 1: Vorbereitete Muster für die Konsumententests

# Identification of off-flavour compounds in flavoured spirits

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Davide Russo |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Irene Chetschik, Sandra Fritsche |
| **External supervisors** | Robert Gibson, Mélissa Bouzidi |

In this bachelor's thesis, a cinnamon-flavoured spirit was analysed from an instrumental and sensory perspective to characterise aroma-active and odour-active appear to be used interchangably.

The overall aim of the investigation was to develop a structured approach for the characterisation of the molecular aroma profile and to identify potential off-flavour markers. For this purpose, reference samples and stored samples were compared on a molecular level. For the characterisation of the odour-active compounds, the volatile fraction was isolated using solvent-assisted flavour evaporation (SAFE) and subsequently analysed by gas chromatography-olfactometry and gas chromatography-mass spectrometry. In addition, aroma extract dilution analysis was applied to screen for odour-active odorants.

The results showed that major volatile constituents are not necessarily the most relevant from a sensory perspective. Conversely, individual odour-active regions with low analytical signal intensity provided important indications of aroma changes. Therefore, the combination of instrumental analysis and olfactometric evaluation was essential. By comparing the aroma profiles, key aroma compounds, storage-related changes and potential marker compounds for undesirable odour notes could be narrowed down.

Based on the data, a practical workflow was developed that can be used for internal quality control and further investigations. Additionally, a concept for a sensory reference kit was proposed, allowing specific training in the recognition of selected aroma-active compounds and more reliable recognition of product-related off-flavours.

Fig. 1: Gas chromatography-olfactometry-mass spectrometry (GC-O-MS) system used in aroma extract dilution analysis (AEDA)

Fig. 2: Solvent-assisted flavour evaporation (SAFE) apparatus used for the isolation of volatile aroma compounds from the product

# Lebensmittel-mikrobiologie

Die Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie konzentriert sich auf den Nachweis und die Inaktivierung pathogener Keime in Lebensmitteln.

Neben Challenge Tests, Reinigungsvalidierungen und dem Umgebungsmonitoring von Infektions- und Intoxikationskeimen beschreiben wir die Effektivität von Bakteriophagen zur Erhöhung der Lebensmittelsicherheit. Alle Lebensmittelkategorien, Rohstoffe und Prozesse sind Teil unserer Untersuchungen.

**Kontakt**
Prof. Dr. Lars Fieseler
Leiter Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie
Tel. +41 58 934 54 07
lars.fieseler@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/mikrobiologie



## Verifizierung des Dämpferprozesses in Haferkernen

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Fiona Ammann |
| **Betreuung ZHAW** | Giovanna Spielmann-Prada, Dr. Anne-Flore Imhaus |

Die thermische Behandlung von Hafer ist ein wichtiger Prozessschritt, um die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten. Insbesondere *Salmonella spp.* können auch in trockenen Lebensmitteln überleben und stellen daher ein potenzielles Risiko dar. Ziel dieser Bachelorarbeit war die Entwicklung eines Labormodells zur Verifizierung eines industriellen Dämpfprozesses und dessen Einfluss auf die mikrobiologische Sicherheit von Hafer.

Hierfür wurden Haferproben unter verschiedenen Temperatur- und Mengenbedingungen mit Wasserdampf behandelt. Die Temperaturverläufe wurden mithilfe von Datenloggern überwacht. Zur Verifizierung der Prozesswirksamkeit wurden die Proben mit pathogenen Bakterien (*Salmonella spp., Bacillus cereus* und dessen Endosporen) beimpft. Anschliessend wurden die Proben auf aerobe mesophile Keime, auf Wasseraktivität und auf Peroxidaseaktivität untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die thermische Behandlung die mikrobielle Belastung deutlich reduziert. Bei einer Behandlung mit 85 °C und einer Probenmenge von 50 g konnte *Salmonella spp.* nicht mehr nachgewiesen werden, und die Anzahl der *Bacillus-cereus*-Keime wurde reduziert. Aerobe mesophile Keime wurden in allen Versuchsansätzen bis unter die Nachweisgrenze reduziert.

Die Wasseraktivität erhöhte sich durch die Aufnahme von Wasserdampf. Die Peroxidaseaktivität blieb in allen Versuchsansätzen nachweisbar, weshalb sie sich nur bedingt als Indikator für die Inaktivierung von *Salmonella spp.* eignet.

Die Arbeit zeigt, dass das entwickelte Labormodell grundsätzlich geeignet ist, den Einfluss von Temperatur und Probenmenge auf die Wirksamkeit eines Dämpfungsprozesses zu verifizieren.

Abb. 1: Kleine Sterilbox, in der die Hitzebehandlung durchgeführt wurde, sowie Proben und die verwendeten Datenlogger zur Temperatur- und Feuchtigkeitsaufzeichnung

# Evaluierung der Wirksamkeit eines Blaulicht-Desinfektionsgeräts

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Arno Fröhlich |
| **Betreuung ZHAW** | Giovanna Spielmann-Prada, Dr. Anne-Flore Imhaus |

In der modernen Lebensmittelindustrie gewinnt der Einsatz physikalischer, nichtthermischer Dekontaminationsverfahren zunehmend an Bedeutung, da traditionelle Prozesse oft die Lebensmittelqualität beeinträchtigen. Eine Alternative ist die Desinfektion durch nichtionisierende optische Strahlung: ultraviolettes Licht (UV-C) und antimikrobielles Blaulicht (aBL). Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die Effizienz beider Technologien zur Inaktivierung lebensmittelrelevanter Mikroorganismen auf verschiedenen Kontaktflächen wissenschaftlich zu evaluieren und vergleichend zu bewerten.

In praxisnahen Laborversuchen wurde der Inaktivierungsverlauf ausgewählter Bakterienstämme auf künstlichen Oberflächen sowie biologischen Matrizes untersucht. Um reale Produktionsbedingungen abzubilden, wurde spezifisch analysiert, inwieweit organische Verschmutzungen die keimreduzierende Leistung der jeweiligen Strahlung beeinflussen. Die Ergebnisse belegen, dass eine UV-C-Behandlung auf sauberen Oberflächen zu einer raschen Keimreduktion führt. aBL erzielte ebenfalls eine signifikante Inaktivierung, die jedoch deutlich langsamer und mit einem höheren Energieeintrag verlief. Auf verschmutzten Oberflächen schränkte die organische Matrix die Wirksamkeit beider Verfahren durch starke Abschirmungseffekte drastisch ein.

Aus diesen Erkenntnissen leiten sich differenzierte Einsatzgebiete ab. Während leistungsstarke UV-Systeme ideal für die schnelle Entkeimung von Förderbändern sind, eröffnet aBL neue Perspektiven. Aufgrund der geringeren Gefährdung des Personals eignet sich aBL für die kontinuierliche Dauerbeleuchtung von Räumen und Umgebungen. Auch bei zeitweiser Anwesenheit von Personal lässt sich so eine präventive Keimunterdrückung in der Produktionsumgebung sicherstellen.

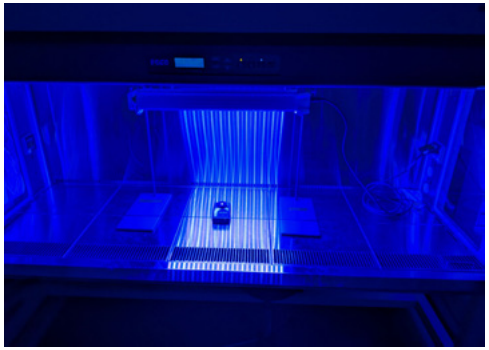


Abb. 1: Messung der Bestrahlungsstärke der Blaulicht-Lampe

Abb. 2: Praktische Anwendung von UV-C-Lampen auf einem Gliederband in der Produktion



# Tailozine zur Kontrolle von Erwinia amylovora

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Joshua Henle |
| **Betreuung ZHAW** | Dr. Marjan Veljkovic, Prof. Dr. Lars Fieseler |

Feuerbrand ist eine verbreitete Pflanzenkrankheit, die besonders Apfel- und Birnbäume stark schädigen kann und durch das Bakterium *Erwinia amylovora* verursacht wird. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, den Bakteriophagen Y2 als Grundlage für die Herstellung tailocinartiger, kontraktiler Schwanzstrukturen zu nutzen. Diese sollten eine abtötende Wirkung gegen *E. amylovora* enthalten. Tailozine kann man sich vereinfacht als geköpfte Phagen vorstellen: Sie bestehen aus dem Schwanzteil eines Phagen, können Bakterien gezielt erkennen und abtöten, enthalten jedoch keinen Phagenkopf mit Erbgut. Dadurch können sie sich nicht vermehren.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Phage Y2 genauer untersucht, um besser zu verstehen, welche Eigenschaften ein wirksames Tailozin besitzen müsste. Dabei zeigte Y2 ein breites Wirkspektrum: 33 von 38 getesteten *E. amylovora*-Stämmen wurden mit vergleichbarer Effizienz wie der Referenzstamm abgetötet.

Um eine infektionsunabhängige Wirkung von Y2 zu erreichen und das Wirkspektrum noch breiter zu machen, sollten in dieser Arbeit aus dem Bakteriophagen Y2 drei Tailozin-Varianten biotechnologisch hergestellt werden. Diese Varianten (V1–V3) unterscheiden sich in der Vollständigkeit der «Nacken»-Struktur (Abb. 1), die das eine Ende des Tailozins darstellt und aus den Komponenten «Kopf-Adapter» (türkis), «Kragen» (magenta) und dem «Gateway» (grün) gebildet wird.

Dadurch sollte untersucht werden, welche Nackenzusammensetzung ein funktionsfähiges Tailozin ergibt. Ein vollständiges Tailozin konnte im Rahmen dieser Arbeit jedoch noch nicht hergestellt werden. Die Ergebnisse zeigen dennoch, dass der Bakteriophage Y2 grundsätzlich eine vielversprechende Grundlage für die Entwicklung spezifischer und effizienter antibakterieller Werkzeuge gegen Feuerbrand darstellt.

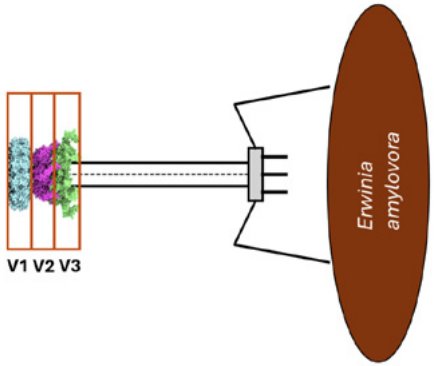



Abb. 1: Vereinfachte schematische Darstellung der Y2-basierten Tailozin-Varianten V1–V3 während der Bindung an das Bakterium *E. amylovora*

# Isolation and characterisation of *Pseudomonas aeruginosa*-specific bacteriophages

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Michael Hohmann-Kayizzi |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Lars Fieseler, Dr. Marjan Veljkovic |

Antibiotic-resistant bacteria are the cause of over 500,000 deaths worldwide of which 300,000 are associated with antimicrobial-resistant *Pseudomonas aeruginosa.* The WHO even estimates the death of 10 million people per year by 2050 if no alternative cure is found. *P. aeruginosa* is notorious biofilm former making it even harder to eradicate. One possibility for combating *P. aeruginosa* is the use of bacteriophages. Bacteriophages are viruses that infect specific bacteria. In this bachelor's thesis, seven *P. aeruginosa* specific bacteriophages were isolated, propagated and characterised.

With the emergence of multiple resistant bacteria such as *P. aeruginosa*, bacteriophages offer a way to deal with such bacteria effectively. Bacteriophages naturally occur in the habitats of their hosts. Therefore, *P. aeruginosa*-specific bacteriophages can be found in soil, water and even on organisms.

*P. aeruginosa* is resistant to multiple antibiotics and requires an alternative to approach to combat it effectively. Samples from a pond near the Reidbach Campus in Wädenswil were inoculated with *Pseudomonas* strains from the bank and tested for specific bacteriophages. Seven *Pseudomonas*-specific bacteriophages were successfully isolated and propagated. In addition, density gradient centrifugation in caesium chloride, in vitro killing in liquid media, qualitative host range analysis, and receptor analysis were performed. The genomes of the isolated phages were amplified and underwent a major capsid protein-based PCR assay, which concluded that the isolated phages are not N4-like phages.

The phages identified were unable to infect the mutant strain PA01 lacking the algC gene, indicating that the receptors for these phages must be gene products encoded by the algC gene. The bacteriophages use outer membrane components to attach to their targets. Five of the seven bacteriophages have a broad host range, infecting more than 50% of the tested strains, as shown in the following figure.

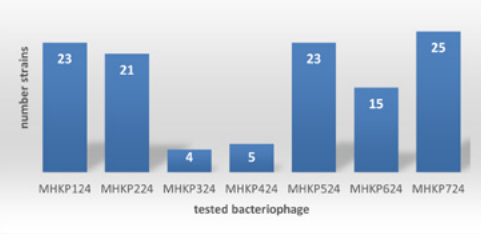



Fig. 1: This bar diagram summarizes the number of *P. aeruginosa* strains that were infected by each of the seven newly isolated bacteriophages. A total of 30 strains were tested for each phage.



# Umgebungsmonitoring von Listeria monocytogenes

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Fabian Kappler |
| **Betreuung ZHAW** | Prof. Dr. Lars Fieseler, Dr. Anne Flore Imhaus |

Das pathogene Bakterium *Listeria monocytogenes* stellt aufgrund seiner hohen Umweltpersistenz und Biofilmbildung ein relevantes Risiko für lebensmittelverarbeitende Betriebe dar. Ziel dieser Bachelorarbeit war die Untersuchung der drei Technika (Haltbarmachung, Extraktionsverfahren und Biotransformation) des RD-Gebäudes der ZHAW im Rahmen eines mikrobiologischen Umgebungsmonitorings und die Identifikation potenzieller Kontaminationsherde.

Die Probenahme erfolgte mittels Oberflächenabstrichen an Anlagen, produktnahen Bereichen sowie Umgebungspunkten. Verdächtige Isolate wurden auf selektiven Medien kultiviert, mikroskopisch charakterisiert und mittels PCR sowie Sequenzanalyse identifiziert. Ergänzend wurden ausgewählte Stämme in Growth Assays hinsichtlich ihres Wachstumsverhaltens untersucht.

In keiner der untersuchten Proben konnte *L. monocytogenes* nachgewiesen werden. Die mikrobielle Begleitflora bestand überwiegend aus umweltresistenten Vertretern der Bacillales, insbesondere *Niallia nealsonii* und *Bacillus spp.* Zusätzlich wurden vereinzelt *Bacillus cereus*, *Microbacterium arborescens, Enterococcus faecium* und *Staphylococcus aureus* detektiert. Die Verteilung zeigte eine Häufung in feuchten, produktnahen Anlagenbereichen und Abflusssystemen.

Die Ergebnisse zeigen, dass trotz fehlendem Listeriennachweis relevante mikrobielle Hotspots existieren, die potenziell günstige Bedingungen für zukünftige Kontaminationen darstellen. Basierend darauf wurde ein risikobasierter Probenahmeplan zur Optimierung des Hygienemonitorings entwickelt.

| Bakterielles Isolat | Technikum | | |
|---|---|---|---|
| | Haltbarmachung | Extraktionsverfahren | Biotransformation |
| *Niallia nealsonii* | 10 | 7 | 11 |
| *Bacillus sp.* | 2 | 5 | 8 |
| *Microbacterium arborescens* | 3 | 2 | 1 |
| *Bacillus cereus* | 1 | 1 | 2 |
| *Niallia circulans* | 1 | 2 | 0 |
| *Bacillus benzoevorans* | 0 | 0 | 1 |
| *Bacillus zangzhouensis* | 0 | 1 | 0 |
| *Enterococcus feacium* | 1 | 0 | 0 |
| *Microbacterium oxydans* | 1 | 0 | 0 |
| *Staphylococcus aureus* | 0 | 1 | 0 |
| Total | 19 | 19 | 23 |

Abb. 1: Verteilung der identifizierten Bakterien in den verschiedenen Technika. Je blauer die Zelle, desto höher die Anzahl der Befunde.

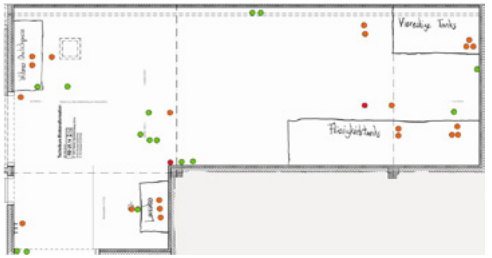


Abb. 2: Lageplan des Technikums Biotransformation. Eingezeichnet sind die groben Umrisse der Maschinen und die Probenahmepunkte.

# Phagenbreeding nach Appelmans-Protokoll

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Luca Rothenberger |
| **Betreuung ZHAW** | Dr. Anne Flore Imhaus, Dr. Marjan Veljkovic |

*Pseudomonas aeruginosa* bildet reinigungsmittelresistente Biofilme, entwickelt rasch Antibiotikaresistenzen und ist als Pathogen sowohl medizinisch als auch lebensmitteltechnisch relevant. Bakteriophagen, also bakterientötende, für Menschen harmlose Viren, gelten als interessante Alternative zu Antibiotika und Reinigungsmitteln. Ihr grösster Nachteil ist jedoch ihre starke Wirtsspezifität, da ein Phage meist nur gegen wenige Bakterienstämme wirkt.

Diese Bachelorarbeit untersuchte, ob sich dieses eingeschränkte Wirtsspektrum mittels gerichteter Evolution nach dem Appelmans-Protokoll erweitern lässt. Dabei wird ein Phagen-Cocktail wiederholt auf resistenten Wirtsstämmen vermehrt. Pro Runde werden jene Verdünnungsstufen, die noch lytische Aktivität zeigen, gepoolt, filtriert und als Inokulum für die nächste Runde verwendet. Durch diesen Selektionsdruck sollen Phagenvarianten begünstigt werden, die zuvor resistente Stämme infizieren können.
Ein Cocktail aus drei Bruynoghe-Phagen der Firma PhalconBio wurde über 15 Runden gegen ein Panel von 13 *P. aeruginosa*-Stämmen diesem Protokoll unterzogen. Die Evaluation erfolgte mittels kinetischer OD 600-Messungen sowie eines Spot Assays.

Drei Stämme wiesen dabei eine erfolgreiche Plaquebildung auf, was auf eine erweiterte Infektiosität des Phagen-Cocktails hindeutet. Bei den meisten übrigen Stämmen zeigte sich zwar eine hohe lytische Aktivität im Flüssigmedium, jedoch keine oder nur eine sehr geringe Plaquebildung. Stabilitätstests und weiterführende Analysen stehen daher noch aus, um diese Ergebnisse zu bestätigen.

Die Ergebnisse zeigen, dass gerichtete Evolution grundsätzlich ein vielversprechender Ansatz zur einfachen und schnellen Erweiterung des Phagen-Wirtsspektrums ist.

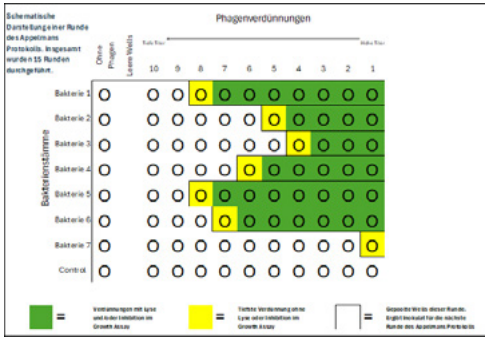



Abb. 1: Schematische Darstellung des Appelmans-Protokolls

# Lebensmittel-prozessentwicklung

Die Forschungsgruppe Lebensmittel-prozessentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Optimierung von Prozessen und Produkten. Ziel ist es, die Zusammensetzung wertbestimmender Inhaltsstoffe in Lebensmitteln und Getränken gezielt zu beeinflussen und zu optimieren.

Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht die Untersuchung des Einflusses von Mikroorganismen, Enzymaktivitäten und Prozessparametern auf die Bildung von Aromakomponenten. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen es uns, Rohstoffe gezielter auszuwählen, bestehende Prozesse zu optimieren und neue Verfahren zu entwickeln. Dadurch können wir die Qualität, die sensorischen Eigenschaften und die Haltbarkeit von Lebensmitteln gezielt verbessern.

**Kontakt**
Martin Häfele
Forschungsgruppe Lebensmittelprozess-entwicklung
Tel. +41 58 934 57 36
martin.haefele@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/prozessentwicklung



## Modulating the allergenicity of in-shell processed almond ingredients

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Deborah Ayeni |
| **ZHAW Supervisor** | Prof. Dr. Tilo Hühn |

A summary cannot be published for confidentiality reasons.

# Kombucha fermentation of reconstituted apple juice concentrate

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Thomas Bilgeri |
| **ZHAW Supervisors** | Mirjam Baumgartner, Martin Häfele |

Kombucha is a fermented drink from symbiotic cultures of bacteria and yeast. It is traditionally produced from sugared green or black tea, but apple juice concentrate could offer a practical and local alternative substrate. This bachelor's thesis investigated whether reconstituted apple juice concentrate can be fermented into kombucha while maintaining low residual sweetness, low alcohol content, balanced acidity and characteristic kombucha aroma.

Three experiments were conducted. First, cloudy and clarified apple juice were fermented at different sugar concentrations (5, 7 and 9 °Brix) to evaluate which juice would better support fermentation, and how the different sugar levels impact this process. Clarified juice showed faster sucrose hydrolysis and stronger acetic acid formation, while 7 °Brix provided the best balance between residual sweetness, acidity, ethanol and aroma. Second, centrifugation of kombucha used to inoculate the apple juice was tested to reduce yeast activity and thus reduce ethanol formation. This effect could be confirmed. However, no microbial count was done to confirm a change in the microbial composition of the kombucha. Finally, the process was scaled from 2 L laboratory bottles to 40 L stainless-steel tanks, with and without oxygen supplementation. Scale-up strongly slowed fermentation, which could originate from a changed surface-to-volume-ratio or decreased activity of the inoculum culture. Oxygen addition accelerated fermentation but also caused aroma oxidation and off-flavours due to over-oxygenation.

Overall, apple juice concentrate proved suitable as a kombucha substrate, and a low-sugar, low-alcohol prototype was successfully produced. Scale-up and oxygen transfer need further investigation.

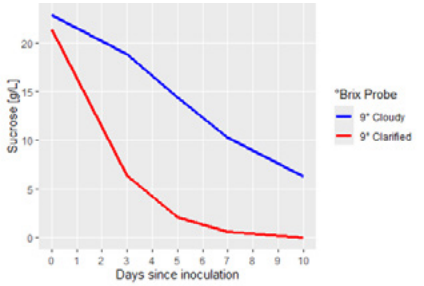



Fig. 1: Sucrose content over time during the cloudy/ clarified apple juice experiment

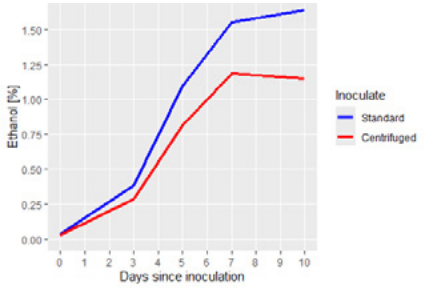



Fig. 2: Ethanol content over time during the centrifuged kombucha inoculum experiment



# Evaluation eines geeigneten Mahlgrads zur kontinuierlichen Malzextraktion

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Johan Gass |
| **Betreuung ZHAW** | Martin Häfele, Jonathan Vonäsch |

Beim klassischen Bierbrauen laufen Maischen und Läutern in einem Batch-Verfahren ab. Verzögerungen in Prozessschritten, etwa wenn das Läutern länger dauert als geplant, wirken sich direkt auf die vor- und nachgelagerten Schritte aus und können die Würzequalität beeinträchtigen. Ein kontinuierliches Verfahren könnte unter anderem solche Abhängigkeiten reduzieren, weshalb am ILGI in den letzten Jahren daran gearbeitet wurde und die grundsätzliche Machbarkeit bereits gezeigt werden konnte.

Darauf aufbauend untersucht diese Bachelorarbeit, wie sich Mahlgrad und Temperatur auf die Extraktionseffizienz und die Würzequalität im kontinuierlichen Prozess auswirken.

Aus Gründen der Vertraulichkeit können die Ergebnisse dieser Arbeit nicht veröffentlicht werden.

# Proxy – eine neue Getränkekategorie

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Aron Gehri |
| **Betreuung ZHAW** | Gisela Hühn, Prof. Dr. Tilo Hühn |

Im DACH-Raum werden vor dem Hintergrund eines wachsenden Gesundheitsbewusstseins vermehrt alkoholfreie Getränke angeboten, die durch Aufmachung und sensorisches Profil an Wein erinnern. Hergestellt aus Zutaten wie Tee, Kräutern oder Fruchtkomponenten und veredelt durch Karbonisierung oder Fermentation, bilden sie eine neuartige Kategorie. Wie ihre Benennung und Gestaltung die Wahrnehmung der Konsumierenden prägen, ist bislang kaum erforscht.

Die Arbeit verknüpft eine systematische Analyse von 95 Produkten im DACH-Onlinehandel mit einer Onlinebefragung (N = 148) und sechs Interviews mit Fachpersonen aus der Branche. Die Marktanalyse ergab zwei Positionierungspole, aus denen ein weinimitierendes (Cuvée Zéro) und ein bewusst differenzierendes Testkonzept (PROXA) für den Vergleichstest abgeleitet wurden.

Cuvée Zéro erzielte signifikant höhere Bewertungen bei Wertigkeit und Zahlungsbereitschaft. Die Produktgruppe selbst verorteten die Befragten jedoch überwiegend ausserhalb der Weinwelt. PROXA stiess bei Namen und Design auf Kritik, wurde aber als andersartig wahrgenommen. Als signifikanter Prädiktor erwies sich der Weinkonsum, wobei Nie-Weintrinkende mehrheitlich PROXA bevorzugten. Bei der Kategorienbenennung dominierten beschreibende Begriffe mit vertrautem Bezugsrahmen.

Die Ergebnisse sprechen für eine kontextabhängige Positionierung. Die imitative Gestaltung senkt die Einordnungsunsicherheit am Regal, birgt laut Fachpersonen aber das Risiko, sensorische Erwartungen zu wecken. Die eigenständige Gestaltung scheint auf bertungsintensive Kontexte angewiesen zu sein, kann dort aber weniger weinaffine Zielgruppen erschliessen.

Abb. 1: Testkonzept Cuvée Zéro (weinimitierend). Eigene Darstellung, generiert mit FLUX.2 Kontext.

Abb. 2: Testkonzept PROXA (bewusst differenzierend). Eigene Darstellung, generiert mit FLUX.2 Kontext.



# Additive Technologien in der personalisierten Lebensmittelproduktion

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Rahel Hänggi |
| **Betreuung ZHAW** | Dr. Christian Glahn, Dr. Tatiana Starostina |

Diese Bachelorarbeit digitalisiert am Beispiel einer Konditorei einen bisher manuellen und personalisierten Produktionsprozess. Es geht um die Herstellung individuell beschrifteter Tortenschilder. Bisher wurde der Schildtext von Hand erfasst und das Schild aus Marzipan geformt und beschriftet. Dieser Ablauf wurde in eine durchgehend digitale Produktions-Pipeline überführt. Sie reicht von der Eingabe im Webshop über die automatische Erzeugung der Druckdaten bis zum Druck des Schildes. Das eigentliche Endprodukt ist ein 3D-gedrucktes Tortenschild aus Schokolade.

Ein Schokoladendrucker stand als Hardware jedoch nicht zur Verfügung. Deshalb wurde der Druck mit einem herkömmlichen 3D-Drucker aus Filament simuliert. Der gesamte Geschäftsprozess wurde dabei trotzdem vollständig digitalisiert. Anhand dieser Digitalisierung wurde der sinnvolle Einsatz von künstlicher Intelligenz untersucht. Dazu wurde jeder Schritt zweimal umgesetzt. Eine Variante nutzte klassische Programmierung und eine zweite Variante einen KI-Agenten auf Basis der Claude API. Beide wurden bezüglich Dauer und Speicher sowie Tokens und Kosten verglichen.

Dabei zeigt sich ein klares Muster. Künstliche Intelligenz ist beim Verstehen und Prüfen unstrukturierter Sprache stark. Bei exakter Geometrie versagt sie hingegen. Vektorgrafik und 3D-Modell werden dabei unleserlich. Für einfache und eindeutige Aufgaben bringt sie ebenfalls keinen Vorteil. Als Empfehlung ergibt sich eine hybride Architektur. Die künstliche Intelligenz dient als sprachliche Schnittstelle. Die präzise und sicherheitskritische Ausführung übernehmen deterministische Programme. Jede KI-Ausgabe mit einem auslösenden Folgeprozess muss zudem durch einen deterministischen Code abgesichert werden.

Abb. 1: Fertiges 3D-gedrucktes Tortenschild

Abb. 2: Drucker Bambu Lab P1S

# Nahinfrarotspektroskopie (NIR) zur Prozesskontrolle beim Würzekochen in der Bierherstellung

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Lars Heidelberger |
| **Betreuung ZHAW** | Manuel Nüesch, Martin Häfele |

Im Zuge effizienterer Produktionsverfahren gewinnt die Echtzeitüberwachung des Maischprozesses an Bedeutung, doch fehlen dafür geeignete Inline-Analyseverfahren. Herkömmliche Methoden zur Quantifizierung von Zuckern und des Extraktgehalts sind zeitaufwendig und liefern keine Echtzeitdaten. Die vorliegende Bachelorarbeit untersuchte daher, ob die Nahinfrarotspektroskopie (NIR) die enzymatische Umwandlung von Stärke zu vergärbaren Zuckern sowie den Extraktgehalt im laufenden Prozess zuverlässig erfassen kann.

Dazu wurden Laborwürzen bei isothermer Maischtemperatur (67–69 °C) mit variierenden Maischzeiten und Einmaischverhältnissen hergestellt. Die Referenzwerte wurden mittels enzymatischer Analytik sowie Dichtemessung bestimmt. Auf dieser Grundlage wurde ein NIR-Kalibrationsmodell mit dem XLS-Algorithmus entwickelt und anschliessend unter realen Prozessbedingungen validiert.
Für die untersuchten Analyte wurden Bestimmtheitsmasse von $R^2$ = 0,991 (Maltose), $R^2$ = 0,964 (Glucose), $R^2$ = 0,740 (Saccharose), $R^2$ = 0,888 (Stärke) und $R^2$ = 0,998 (Grad Plato) erreicht. Bei der Anwendung im Prozess wichen die NIR-Vorhersagen jedoch von den Referenzwerten ab, da die dort vorliegenden Analytkonzentrationen ausserhalb des im Labor abgedeckten Kalibrationsbereichs lagen und das Modell zur Extrapolation gezwungen war. Zusätzlich beeinflusste die Probentemperatur die Vorhersage.

NIR erfasste den Maischverlauf im Labormassstab für die Hauptanalyte präzise. Für einen zuverlässigen Inline-Einsatz ist jedoch ein an den realen Konzentrationsbereich angepasstes Kalibrationsset notwendig.

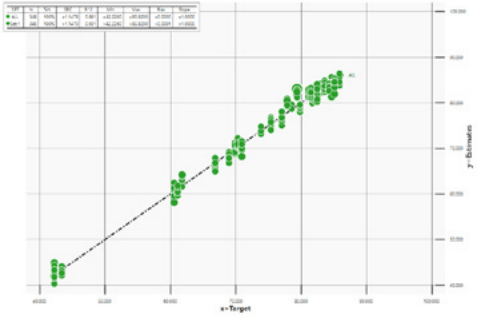


Abb. 1: Estimates-Plot Maltose, Modell B (ohne Heiss- und Kaltmaische, N = 349). x = Referenzwert [g/L]; y = Modellschätzung [g/L]; Diagonale = ideale Übereinstimmung



# Potential analysis and process optimisation of in-hull almond processing for nut product manufacturing

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Vanessa Lange |
| **ZHAW Supervisor** | Prof. Dr. Tilo Hühn |
| **External supervisor** | Christian Zimmermann, RENUT |

This master's thesis investigates the valorisation of whole almond fruits by developing novel food products based on kernel, shell and hull fractions. While current commercial food products mainly utilise the almond kernel, large portions of the fruit remain underused despite their nutritional potential.

A process was developed and evaluated to produce an in-hull almond drink and almond flour from whole almonds and water, following a clean-label approach. Key processing steps included soaking, drying, roasting, wet milling, and phase separation, which were implemented at pilot scale. The resulting products were analysed for their physicochemical properties and assessed through sensory evaluation.

The results demonstrate that both the almond drink and the flour can be successfully produced from whole almonds. The beverage showed comparable physical properties to commercial almond drinks, while offering a distinct nutritional profile with higher polyphenol content and a lower fat level. The almond flour exhibited potential as a functional ingredient due to its high dietary fibre content.

However, maintaining a strict clean-label formulation proved challenging, as stabilising additives were required. Sensory evaluation revealed good acceptance for the soaked-almond-based products, whereas products from non-soaked almonds showed inferior flavour profiles.

Overall, this work highlights the potential of whole almond fruits as a valuable raw material for innovative food products and provides a foundation for future product development.

Fig. 1: Components of the Nonpareil almond: kernels with skin, shells and hulls

Fig. 2: Almond-based beverages produced from whole almond fruits using different processing methods

# Ein Traditionsprodukt in moderner Form – Entwicklung einer Frischziger-Mousse

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Elia Meier |
| **Betreuung ZHAW** | Manuel Nüesch, Emanuel Steiger |
| **Betreuung extern** | Peter Gubser, GESKA AG |

Der Glarner Schabziger, das älteste Markenprodukt der Welt, begeistert auch heute noch mit seinem unwiderstehlichen, urwürzigen Geschmack. Für die GESKA AG, die einzige Produzentin des Glarner Schabzigers, bedeutet dies aber auch, nicht stehenzubleiben und neue Innovationen zu wagen.

In dieser Bachelorarbeit, die in enger Kooperation zwischen der ZHAW und der GESKA AG entstand, sollte auf Basis des neutralen Frischzigers eine Mousse entwickelt werden, die den heutigen Ernährungsanforderungen entspricht. Die Mousse sollte proteinreich, fettarm und zuckerarm sein und gleichzeitig einen überzeugenden Geschmack aufweisen. Zudem sollte das Produkt in der bestehenden Infrastruktur produzierbar sein.

Der Entwicklungsprozess umfasste erste Laboranalysen, Pilotversuche, Up-Scaling-Versuche und die industrielle Integration. Dabei wurden Schritt für Schritt die Verarbeitungsparameter optimiert und neue Rezepturen entwickelt und verfeinert. Eine der grössten technologischen Herausforderungen bestand darin, die Innovation nahtlos in die bestehende Infrastruktur zu implementieren.

Abb. 1: Erste Produktskizze des Frischziger-Desserts «Alpenträumli», entstanden im Rahmen der Food Innovation Week 2025

# Lebensmittel-sensorik

Die Forschungsgruppe Lebensmittelsensorik bearbeitet im Themenfeld «Food Perception» insbesondere Projekte der Sensorischen Analytik und der Konsumentenforschung.

Die wissenschaftliche Betrachtungsweise ist dabei ebenso wichtig wie die professionelle Umsetzung in die Praxis. Neben Lebensmitteln wie zum Beispiel Schokolade, Olivenöl, Wein, Kaffee und Bier stehen dabei auch Produkte aus dem Near- und Non-Food-Bereich (etwa Kosmetika) im Fokus. Im Wissen darum, dass hervorragende Leistung nur durch Zusammenarbeit zwischen Lehre/Forschung und Praxis zustande kommt, versteht sich die Forschungsgruppe als Bindeglied zwischen Hochschule und Wirtschaft.

**Kontakt**
Annette Bongartz
Leiterin Forschungsgruppe Lebensmittelsensorik
Tel. +41 58 934 57 22
annette.bongartz@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/sensorik



## Smelling the future: Synthetic reference materials for olive oil defects

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Wanicha Bunkanwanicha |
| **ZHAW Supervisors** | Annette Bongartz, Prof. Dr. Irene Chetschik |

Sensory evaluation is central to the official classification of olive oil quality. Trained panels assess positive attributes like fruitiness, but also detect specific defects such as fusty/muddy sediment, musty-humid-earthy, and rancid notes. Panellists rely on reference materials that allow them to recognize and calibrate these defects accurately.

Today's reference oils come from naturally defective olive oils, which are hard to source consistently and degrade in aroma during storage. This creates a significant challenge for maintaining reliable and standardised panel training for the long term.

This master's thesis set out to solve the problem by developing reproducible, chemically defined reference materials for the major olive oil defects. Rather than relying on naturally occurring defective oils alone, the approach reconstructs defect aromas, guided by sensomics aroma recombination and refined through direct feedback from a trained olive oil panel. Through reformulation and panel evaluation, the recombined aroma profiles were adjusted and sharpened to better align with the correct perception of official reference oils.

The results show that aroma chemistry paired with sensory-guided refinement offers a genuinely promising path towards synthetic reference materials that are standardised, reproducible, more stable over time, and tailored for real-world panel training. This work demonstrates the potential of reference materials to complement naturally defective oils, for more consistent and accessible training standards across the industry.

Fig. 1: Example of orthonasal evaluation of developed samples by the Swiss Olive Oil Panel (SOP), prepared in an amber glass vial with a PE/PTFE liner cap under standard test conditions

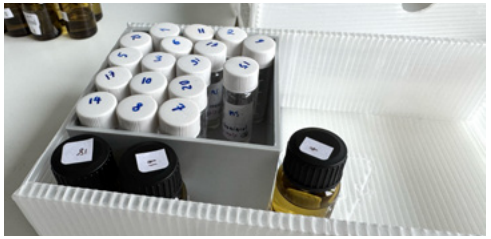


Fig. 2: Predilution of volatile aroma compounds was prepared to improve the precision of recombinants and to facilitate subsequent optimisation

# Brot mit Biss: Praxisimplementierung und Validierung eines sensorischen Panels zur Qualitätsbeurteilung von Backwaren

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Elias Eichmann |
| **Betreuung ZHAW** | Annette Bongartz, Martin Popp |

Die sensorische Beurteilung von Lebensmitteln ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung in der Lebensmittelindustrie. Internationale Normen beschreiben standardisierte Verfahren für den Aufbau und die Durchführung sensorischer Prüfungen, deren Umsetzung an die betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden muss.

Im Auftrag eines Industrieunternehmens befasst sich diese Bachelorarbeit mit der Implementierung und Validierung eines Sensorikpanels zur Qualitätsbeurteilung von Backwaren. Hierfür wurden ein Screening sowie eine Erstschulung der Panelmitglieder konzipiert, im Betrieb durchgeführt und erste Ergebnisse ausgewertet.

Im Rahmen der Arbeit wurde zudem eine Deskriptorenliste zur Beschreibung der Produkte entwickelt. Der Vergleich mit Deskriptoren aus der Fachliteratur zeigte eine hohe Übereinstimmung und bestätigt die Eignung des erarbeiteten Vokabulars. Gleichzeitig verdeutlichen die Ergebnisse, dass die Entwicklung einer Deskriptorenliste einen erheblichen Zeitaufwand erfordert.

Für den weiteren Aufbau des Panels sind die Priorisierung und die Reduktion der Deskriptoren sowie eine vertiefte Schulung im Umgang mit Bewertungsskalen vorgesehen. Die kontinuierliche Überprüfung und Kalibrierung des Panels kann mit den ersten Profilierungen beginnen und bildet die Grundlage für einen langfristig zuverlässigen Einsatz des Expertenpanels in der betrieblichen Qualitätsbeurteilung.

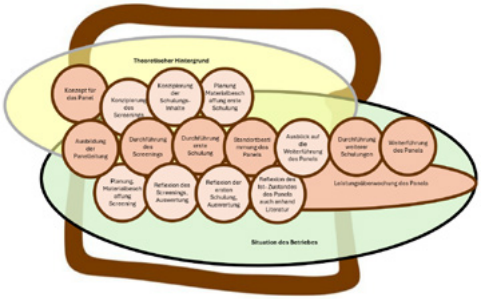


Abb. 1: Systemgrenzen der Bachelorarbeit



# Essen, was geht: Food Perception und texturangepasste Rezepte aus dem Klimatopf

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Celia Olivia Kägi |
| **Betreuung ZHAW** | Karin Chatelian, Prof. Dr. Christine Brombach |

Hintergrund: Menschen mit Dysphagie (Schluckstörung) sind auf speziell angepasste Speisen angewiesen, damit sie sicher essen können. Diese Gerichte werden jedoch häufig als wenig ansprechend wahrgenommen.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, nachhaltige und alltagsnahe Rezepte aus dem «Klimatopf»-Rezeptbuch so anzupassen, dass sie für Menschen mit Dysphagie geeignet sind und gleichzeitig möglichst attraktiv bleiben. Ebenso sollte diese Texturmodifikation einfach im Privathaushalt umsetzbar sein.

Methodik: Im Rahmen der Arbeit wurden sechs Rezepte des «Klimatopfs» modifiziert und hinsichtlich ihrer Eignung mittels IDDSI-Tests, Texturanalyse und rheologischer Messungen überprüft. Ergänzend wurden die Gerichte von Fachpersonen des Universitätsspitals Zürich beurteilt. Die Wahrnehmung der texturmodifizierten Speisen wurde anschliessend in einer Fokusgruppe mit fünf Teilnehmenden anhand des Food-Perception-Modells untersucht.

Ergebnisse: Alle entwickelten Gerichte erfüllten die Anforderungen an eine sichere Konsistenz. Die Ergebnisse zeigten jedoch, dass nicht nur Geschmack und Konsistenz, sondern auch Erwartungen, Erinnerungen und Emotionen die Wahrnehmung der Speisen beeinflussen. Besonders positiv wurden das texturmodifizierte Brot und das Linsendal bewertet, während der texturmodifizierte Reis weniger überzeugte.

Schlussfolgerungen: Die Arbeit zeigt, dass sich nachhaltige Gerichte erfolgreich für Menschen mit Dysphagie anpassen lassen. Gleichzeitig wird deutlich, dass neben der technischen Umsetzung insbesondere die ganzheitliche Wahrnehmung der Mahlzeiten berücksichtigt werden sollte, um die Lebensqualität von Menschen mit Dysphagie zu fördern.

Abb. 1: Texturanalyse eines entwickelten Gerichts mittels Texture Analyser

Abb. 2: Entwickeltes texturmodifiziertes Frühstück (IDDSI-Stufe 4) mit Brot und Konfitüre

# KI-gestützte Videos für die Klimatopf-App

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Leon Simioni |
| **Betreuung ZHAW** | Martin Popp, Prof. Dr. Christine Brombach |

Hintergrund: KI-generierte Videos eröffnen neue Möglichkeiten für die Vermittlung praktischer Kochkompetenzen. Diese Bachelorarbeit untersuchte, wie solche Lehrvideos zu grundlegenden Garmethoden für die Klimatopf-App entwickelt und von unterschiedlichen Personengruppen wahrgenommen werden.

Der «Klimatopf» ist ein Schweizer Kochbuchprojekt, das nachhaltige Ernährung mit alltagstauglicher Kochpraxis verbindet. Für die zugehörige App wurde ein Videoproduktionsprozess entwickelt, der ohne reale Filmaufnahmen und professionelles Kamera-Equipment auskommt.

Methode: Dazu wurden zunächst passende Ausgangsbilder mit Text-to-Image erstellt und anschliessend mit dem Videomodell Veo 3.1 animiert. Auf diese Weise entstanden Prototypvideos zu verschiedenen Rezepten und Garmethoden. Die fertigen Videos setzen sich aus kurzen Sequenzen zusammen, die jeweils einen klar abgegrenzten Kochschritt aus der Torso-Perspektive zeigen. Zusammen bilden sie den Herstellungsablauf des jeweiligen Rezepts ab. Die Videos wurden von insgesamt 15 Personen aus drei Gruppen beurteilt: Gen Z, Fachpersonen aus der Mediamatik und Hauswirtschaftsfachlehrpersonen. Die Rückmeldungen wurden qualitativ ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden die Videos als verständlich und visuell konsistent wahrgenommen. Gleichzeitig fielen unnatürliche Bewegungen, unrealistische Abläufe und fachliche Ungenauigkeiten auf. Besonders die Fachlehrpersonen betonten, dass die dargestellten Schritte fachlich korrekt und vollständig sein müssen.

Diskussion: Die Ergebnisse zeigen, dass KI-generierte Kochvideos die Klimatopf-App sinnvoll ergänzen könnten. Voraussetzung sind jedoch eine sorgfältige Überarbeitung und eine fachliche Prüfung.

Fazit: Die KI unterstützt die Produktion, die Verantwortung für die Inhalte bleibt beim Menschen.

Abb. 1: Beispielbild (OpenAI, 2026)



# Time and organisational processes supporting more sustainable culinary practices

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Alina Tuchschmid |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Christine Brombach, Marie-Louise Cezanne |

Background: The current food system is responsible for about one-third of global greenhouse gas emissions. The transition to the Planetary Health Diet (PHD) is therefore considered as an important approach to reducing environmental impacts. Households play a central role in this, by making decisions about purchasing, preparing, cooking and consuming food. The goal of this bachelor's thesis was to examine the organisational processes and time requirements of preparing sustainable meals, and to identify barriers and enabling factors for integrating them into daily life.

Methods: A small crossover design was used, in which eight participants were instructed to document their cooking practices during a week of usual meals and a week of «Klimatopf» recipes.

Results: Sustainable meals did not necessarily take more preparation time than usual dishes. Differences were evident in how the cooking process was organised. «Klimatopf» recipes required more preparatory work, used fresh and diverse ingredients more frequently, and followed more structured workflows. Everyday meals, by contrast, were characterised more by routines, simplicity, and suitability for daily life.

Discussion: The study illustrates that organisational factors have a greater influence on the preparation of sustainable meals than the cooking time required. Familiar cooking routines and clearly structured recipes make it easier to incorporate sustainable dishes, while unfamiliar ingredients, shopping routines, and the additional effort required for planning pose the most significant challenges.

Conclusion: It can therefore be concluded that sustainable cooking practices can be strengthened by making recipes more accessible, providing support with planning, improving the availability of ingredients in stores, and promoting new routines.

Fig. 1: Sample recipe from the «Klimatopf» cookbook: Strawberry and asparagus salad

# Lebensmittel-technologie

Die Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie befasst sich mit der Entwicklung, Umsetzung und Bewertung nachhaltiger Lebensmittelherstellungsprozesse.

Basis all unserer Entwicklungen ist dabei das materialwissenschaftliche Verständnis der Zusammenhänge von Prozess, Struktur und Eigenschaften der Lebensmittel sowie von deren Effekt auf die Umwelt.

**Kontakt**
Prof. Dr. Nadina Müller
Leiterin Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie
Tel. +41 58 934 50 85
nadina.mueller@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/technologie



## Nachhaltige Rezeptvorschläge durch KI – Eine Untersuchung ihrer praktischen und sensorischen Umsetzbarkeit

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Ellinor Braun |
| **Betreuung ZHAW** | Dr. Claudia Müller, Beatrice Baumer |

Nachhaltigkeit gewinnt in der beruflichen Bildung von Köch:innen zunehmend an Bedeutung. Dabei stellt sich die Frage, wie bestehende Rezepte angepasst werden können, damit die Umweltwirkung sinkt, ohne die ernährungsphysiologische Ausgewogenheit sowie den Geschmack, die Textur, die Optik und die Umsetzbarkeit zu vernachlässigen.

Im Projekt «KlimaKochlernende» der ZHAW und des Lehrmittelverlags WIGL wird ein KI-gestützter Recommendation Agent entwickelt, der Kochlernende bei der Suche nach nachhaltigen Rezeptalternativen unterstützt. Dazu werden ökologische Kennwerte und Nährstoffangaben des Menü-Nachhaltigkeits-Index mit den Rezeptdaten von WIGL verknüpft. Ziel ist es, Hinweise zu geben, wie Rezepte durch einen gezielten Zutatenaustausch nachhaltiger gestaltet werden können.

Diese Bachelorarbeit leistete einen Beitrag zu den fachlichen Grundlagen des Agent. Im Zentrum stand die Frage, welche nachhaltigeren Alternativen für umweltrelevante Zutaten, insbesondere Fleisch, Fisch und ausgewählte Milchprodukte, infrage kommen und welche Kriterien dabei zu berücksichtigen sind. Dazu wurden geeignete Alternativen in einer Übersicht zusammengeführt. Zudem wurden ausgewählte Gerichte im Original und mit alternativen Zutaten zubereitet, um deren sensorische und küchentechnologische Eignung zu beurteilen.

Auf dieser Basis entstand ein Kriterienkatalog für die Weiterentwicklung des Recommendation Agent. Neben Geschmack, Textur und Optik berücksichtigt er technologische Verwendbarkeit, Aromatisierbarkeit, Röstaromenbildung sowie die Funktion einer Zutat im Rezept. Die Arbeit zeigt, dass nachhaltigere, KI-generierte Rezeptvorschläge nicht nur auf ökologischen Kennzahlen beruhen, sondern auch kulinarisch nachvollziehbar und in der Küche praktisch umsetzbar sein müssen.

Eine abschliessende Prüfung des Agent konnte noch nicht durchgeführt werden.

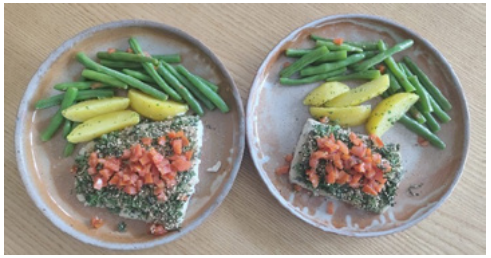


Abb. 1: Testgericht: Zanderfilet mit Kräuter-Sesam-Kruste. Links: Zander, rechts: Tofu

# Alpha-Gal-Syndrom als «emerging risk»: Kommunikation, Wahrnehmung und explorative Einordnung des Risikos in der Schweiz

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Lara Desler |
| **Betreuung ZHAW** | Dr. Lukas Muri, Beatrice Baumer |

Das Alpha-Gal-Syndrom (AGS) ist eine durch Zeckenstiche ausgelöste Allergie. Charakteristisch sind verzögert auftretende Reaktionen nach dem Verzehr von Säugetierprodukten, vor allem Fleisch und Innereien. Über die Situation des AGS in der Schweiz ist jedoch bislang wenig bekannt.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, zu untersuchen, wie das Alpha-Gal-Syndrom im internationalen und schweizerischen Kontext kommuniziert und wahrgenommen wird und hinsichtlich seines Risikos für die Schweiz eingeordnet werden kann. Dazu wurde die Kommunikation in den sozialen Medien, in Nachrichten, bei Behörden und Organisationen analysiert und Expert:innen-Interviews durchgeführt. Ergänzend wurde eine Online-Umfrage mit in der Schweiz tätigen Allergolog:innen ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Alpha-Gal-Syndrom in der Schweiz durchaus diagnostiziert wird, insgesamt jedoch selten ist. Für Betroffene kann die Erkrankung dennoch von hoher Relevanz sein. Innerhalb allergologischer Fachkreise ist das AGS weitgehend bekannt, während die Sichtbarkeit in der Öffentlichkeit, auf institutioneller Ebene und in anderen Fachkreisen gering ausfällt. Die öffentliche Kommunikation wird dabei stark durch Entwicklungen in den USA geprägt und umfasst teilweise emotionale Debatten zu Fleischkonsum, Lebensqualität und Klima.

Insgesamt kann das Alpha-Gal-Syndrom in der Schweiz derzeit als seltenes, aber potenziell aufkommendes Risiko eingeordnet werden. Faktoren wie die zunehmende Zeckenexposition sowie Umwelt- und Klimaveränderungen könnten künftig zu einer steigenden Relevanz beitragen. Aufgrund fehlender epidemiologischer Daten bestehen jedoch erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Verbreitung und zukünftigen Entwicklung.

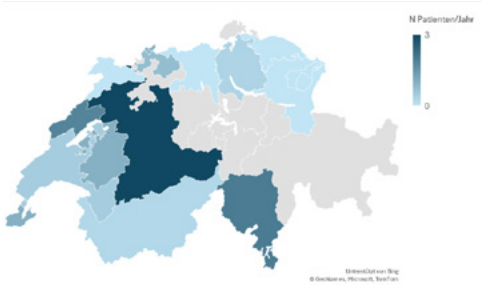



Abb. 1: Verteilung der von den befragten Allergolog:innen berichteten durchschnittlichen Anzahl ASG-Fälle pro Kanton und Jahr



# Veredelung von Berggemüse durch Räuchern

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Sara Fischli |
| **Betreuung ZHAW** | Martina Hodel, Prof. Dr. Nadina Müller |

Räuchern gehört zu den ältesten Verfahren der Lebensmittelverarbeitung, wird heute aber fast ausschliesslich bei Fleisch, Fisch und Käse eingesetzt. Für Gemüse fehlen systematische Untersuchungen. Diese Bachelorarbeit läuft im Rahmen des Projekts «Alpine Food Lab», das die regionale Wertschöpfung im Safiental stärken soll, und geht der Frage nach, wie sich Berggemüse durch Räuchern veredeln lässt.

Nach einem Screening von sechs Gemüsesorten und verschiedenen Versuchssettings (Temperatur, Zeit, Gemüse ganz/geschnitten) wurde Randen für die Hauptversuche ausgewählt. Mittels statistischem Versuchsdesign wurden Kammertemperatur und Räucherdauer variiert. Mit zunehmender Temperatur und Dauer stiegen Gewichtsverlust, Farbveränderung und pH-Absenkung, während die Festigkeit abnahm und eine gummiartige, an Beef Jerky erinnernde Textur entstand. Die Wasseraktivität blieb weitgehend unverändert. Sowohl die PAK-Analyse als auch ein Lagertest in vier Verpackungsvarianten lieferten lebensmittelsicherheitstechnisch unbedenkliche Ergebnisse: Die PAK-Gehalte lagen unterhalb der Nachweisgrenze und die Lagerproben blieben mikrobiologisch unauffällig. Ein Zusatzversuch zeigte, dass sich die Rauchintensität durch kürzere Rauchexposition gezielt abschwächen lässt, ohne die Textur wesentlich zu verändern. Diese Erkenntnis floss in einen Konsument:innentest ein, bei dem die geräucherte Randenscheibe auf einem Cracker mit Frischkäse signifikant besser bewertet wurde als die reine Randenscheibe. Das Produkt entfaltet sein Potenzial offenbar vor allem in Kombination mit weiteren Zutaten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass sich Randen erfolgreich räuchern lässt und dabei ein sensorisch interessantes Produkt entsteht, dessen Potenzial insbesondere bei Apéros und Vorspeisen liegt.

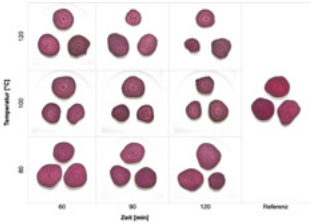


Abb. 1: Geräucherte Randenscheiben für die neun Versuchsbedingungen des DOE und die ungeräucherte Referenz

Abb. 2: Probenpräsentation des Konsument:innentests: drei geräucherte Randenscheiben pur und die Anwendungsvariante auf Cracker

# Development of clean-label gluten-free bread using side streams and ohmic baking

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Anina Jenni |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Nadina Müller, Emanuel Steiger |

Gluten-free bread remains a technological and nutritional challenge, as commercially available products frequently rely on long ingredient lists including synthetic hydrocolloids and deliver poor sensory quality. This bachelor's thesis aimed to develop a clean-label gluten-free bread formulated without additives or sourdough, incorporating the food-industry side streams, apple pomace and okara, as functional ingredients, with psyllium husk as a natural structuring agent.

Twelve formulations were produced and evaluated, varying by side stream addition (okara, apple pomace, or reference with additional oat flour), psyllium husk incorporation method (direct addition or with pre-hydration), baking method (conventional or ohmic), and hydration level (110% or 140%). Breads were assessed for volume, crumb cell structure, texture profile, and sensory properties.

Under conventional baking, side stream type significantly influenced all measured parameters. Apple pomace formulations produced the lowest volumes and hardest, least resilient crumbs, while okara yielded intermediate results and the reference achieved the highest volumes and softest texture. Apple pomace demonstrated a particularly favourable flavour profile, while okara showed promise through its minimal impact on texture and flavour while meaningfully improving nutritional value. Psyllium husk pre-hydration showed no statistically significant effect.

Under ohmic baking, side stream type influenced bread quality less or differently than under conventional conditions, although general conclusions cannot be drawn as outcomes are highly dependent on the specific formulation, ingredients, and process parameters. Despite the absence of a crust and a moister crumb, all ohmic formulations were considered sensorially acceptable, demonstrating the potential of ohmic baking as an alternative approach, though further optimisation in process and application is needed.

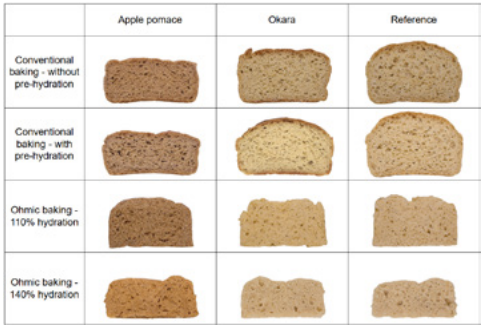



Fig. 1: Visual comparison of crumb structure in bread slices from main trials



# Einfluss einer Enzymbehandlung auf das Expansionsverhalten in der Extrusion

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Nils Körner |
| **Betreuung ZHAW** | Martina Hodel, Helena Asfour |

Bei der Herstellung expandierter Produkte mittels Extrusion stellen Ballaststoffe und Fette eine technologische Herausforderung dar. Sie erhöhen die Viskosität der Schmelze im Extruder und beeinträchtigen die Expansion des Produkts beim Austritt aus der Düse.

Die Methodik umfasste die enzymatische Vorbehandlung eines Rohmaterials mit verschiedenen Enzympräparaten, gefolgt von Extrusionsversuchen im Doppelschneckenextruder. Die daraus hergestellten expandierten Produkte wurden anschliessend mittels verschiedener analytischer Verfahren charakterisiert.

## Technological optimisation of extraction during the production of hot beverages

| | |
|---|---|
| **Author of the bachelor's thesis** | Markus Portmann |
| **ZHAW Supervisors** | Dr. Mathias Kinner, Fabio Forrer |

The production of hot beverages such as coffee and tea relies on the efficient extraction of soluble compounds from plant material. Conventional extraction processes are time- and energy-intensive, motivating a growing interest in optimised technologies that accelerate or enhance this process. This bachelor's thesis, conducted in collaboration with Thermoplan AG and InstaHeat AG, investigates the potential of two such emerging extraction-enhancing technologies, applied as a pre-treatment step prior to conventional extraction, using ground black tea as a model substrate.

A laboratory-scale experimental setup was established to apply both technologies under controlled conditions, enabling a direct comparison between treated and untreated samples. Key process parameters were systematically varied to characterise the operating range of each technology and to establish reproducible treatment protocols. Appropriate reference and control conditions were defined throughout, accounting for both the duration of sample contact with the extraction medium and the temperature reached during treatment, in order to distinguish treatment-specific effects from purely time- or temperature-dependent extraction behaviour.

The methodology developed in this work provides a transferable framework for evaluating extraction-enhancing technologies in the context of hot beverage production and lays the groundwork for future investigation of their industrial potential.



## Pulsed electric field (PEF) treatment of wheat bran to enhance dietary fibre solubility and to develop a fibre-rich food product

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Emanuel Steiger |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Nadina Müller, Dr. Mathias Kinner |

Dietary fibre is essential for health, and wheat bran is rich in it. Nevertheless, this valuable co-product of milling often does not end up where it would have the greatest nutritional benefit: in our everyday food. The reason? Its use in expanded snacks poses challenges for developers: How can texture and taste be maintained with a high fiber content? This master's thesis investigated an innovative, scaling-oriented approach: the modification of wheat bran using pulsed electric fields (PEF) for use in corn-based extrudates.

The primary goal of the study was to modify the functional properties of the bran through PEF treatment to increase the solubility of the fibre fractions. This was intended to overcome the decreased expansion that has previously hampered the use of large amounts of dietary fibre in extruded snacks and to enable better processability in the extrusion process.

The results showed that continuous treatment on a pilot scale is technically possible and causes measurable changes in the microstructure and conductivity of the raw materials. Nevertheless, it became clear that the selected parameters alone were not sufficient to significantly increase the proportion of soluble fibres.

In the subsequent product development, fiber content was the main driver of texture and expansion, while the pretreatment showed only minor effects on final product quality under the tested conditions. The findings provide a solid basis for the structured development of high-fibre expanded snacks.

Fig. 1: Extrudates containing 0, 10, and 20% bran. Left: no PEF pretreatment; right: PEF-pretreated bran

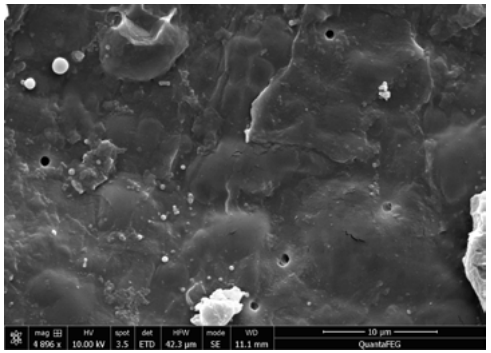


Fig. 2: Scanning electron micrograph (SEM) of pulsed electric field (PEF) treated wheat bran

# Valorisation of spent coffee grounds by pulsed electric field treatment

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Ana Sofia Vasquez |
| **ZHAW Supervisors** | Dr. Mathias Kinner, Beatrice Baumer |

Spent coffee grounds (SCG) are the solid residues left after coffee brewing. Although they are rich in dietary fibre and bioactive compounds, their use in food products can be limited by their bitterness, dark colour, and an aged coffee-like flavour.

In this master's thesis, the potential of SCG as a sustainable food ingredient was investigated. The project examined whether pulsed electric field (PEF) treatment could modify the chemical, functional, and sensory properties of SCG, and support their use in a real food application.

The thesis combined HPLC analysis of selected bitterness-associated compounds, techno-functional measurements such as water-holding capacity, oil-holding capacity, and muffin trials, including physical, textural, and sensory evaluation.

A practical focus was the direct use of wet SCG after PEF processing. Incorporating the wet material into muffins was feasible and gave results comparable to dried SCG. This suggests that re-drying may not always be necessary, which could help reduce energy use and support more sustainable by-product valorisation.

Overall, the thesis highlighted both the potential and the complexity of food by-product valorisation. Sustainable ingredients must not only be nutritionally and environmentally interesting but also perform well in real food systems.

Fig. 1: Representative cross-sections of muffins prepared with increasing SCG addition levels. From left to right: control, 5%, 10%, and 15% SCG addition.

# Lebensmittel-verpackung

Das Hauptziel der Forschungsgruppe Verpackung ist, in enger Zusammenarbeit mit der Industrie und mit Forschungsinstituten qualitativ hochwertige, sichere, verbraucherfreundliche und nachhaltige Produkte zu entwickeln.

Im Forschungsbereich Lebensmittelverpackungen entwickeln wir innovative und nachhaltige Technologien und Materialien, die die Qualität und die Sicherheit von Lebensmitteln gewährleisten.

**Kontakt**
Prof. Dr. Selçuk Yildirim
Leiter Forschungsgruppe Lebensmittelverpackung
Tel. +41 58 934 56 31
selcuk.yildirim@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/verpackung



## Maisprotein-Nebenstrom als Füllstoff in Biokunststoff-Compounds

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Yanik Alig |
| **Betreuung ZHAW** | Prof. Dr. Selçuk Yildirim, Gabriel Mäder |

Das Interesse an nachhaltigen, biobasierten Lebensmittelverpackungen steigt stetig. Nebenströme aus der Lebensmittel- oder Agrarindustrie können genutzt werden, um die Materialkosten zu senken und die Eigenschaften der Verpackungen zu verbessern.

Diese Bachelorarbeit untersuchte einen maisproteinbasierten Nebenstrom aus der industriellen Maisstärkeverarbeitung als funktionellen Füllstoff in biologisch abbaubaren Kunststoffen. Der Nebenstrom wurde als Corn-Gluten-Meal-ähnliche, proteinreiche Fraktion eingeordnet und zu 30, 40 und 50 Gew.-% in PBS, PBAT und PLA eingearbeitet; bei PLA wurde zusätzlich Glycerol eingesetzt. Die Compounds wurden durch Schmelzextrusion hergestellt und anschliessend zu Schulterstäben spritzgegossen. Die Proben wurden mittels Partikelgrössenanalyse, TGA, ATR-FTIR, DSC, Zugversuch, Wasserkontaktwinkel, Wasseraufnahme und CIELAB-Farbmessung charakterisiert. FTIR- und DSC-Analysen deuteten überwiegend auf eine physikalische Einbettung des Nebenstroms hin. Mit steigendem Nebenstromanteil nahmen proteincharakteristische Signale, die Wasseraufnahme und die Dunkelfärbung der Prüfkörper zu. Der Einfluss des Nebenstroms auf die mechanischen Eigenschaften war deutlich matrixabhängig. In PBS stieg das Zugmodul, während Zugfestigkeit und Bruchdehnung deutlich abnahmen. PBAT zeigte trotz sinkender Zugfestigkeit die höchste Restduktilität und erwies sich als geeignetste Matrix für hohe Nebenstromanteile. Bei PLA nahm die Versprödung mit steigendem Nebenstromanteil zu, sichtbar an sinkender Zugfestigkeit und Bruchdehnung.

Insgesamt zeigte der Maisprotein-Nebenstrom vor allem in PBAT und eingeschränkt in PBS Potenzial als funktioneller Füllstoff; Compounds mit PLA erfordern weitere Optimierungen hinsichtlich Plastifizierung, Prozessführung und Kompatibilisierung.

Abb. 1: Visuelle Gegenüberstellung der spritzgegossenen Schulterstäbe aus den reinen Polymeren und den Polymer-Compounds mit Maisprotein-Nebenstrom. Dargestellt von links nach rechts: PBS-, PBAT- und PLA-basierte Proben mit zunehmendem Nebenstromanteil von 0 bis 50 Gew.-%.

# Struktur- und Eigenschaftsoptimierung kartoffelschalen-basierter Spritzgussmaterialien

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Adrian Kabashi |
| **Betreuung ZHAW** | Susanna Miescher, Prof. Dr. Selçuk Yildirim |

Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe gewinnen aufgrund steigender Umweltanforderungen an Bedeutung. Der Einsatz von Polybutylensuccinat (PBS) und Polybutylenadipat-terephthalat (PBAT) ist aber durch vergleichsweise hohe Materialkosten limitiert. Zur Reduktion des Polymeranteils können landwirtschaftliche Nebenströme wie Kartoffelschalen (KS) eingesetzt werden. Studien zeigen jedoch, dass solche Füllstoffe die Materialeigenschaften beeinträchtigen können.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, PBS-/PBAT-Blends mit unterschiedlichen KS-Anteilen durch geeignete Additive zu optimieren. Dafür wurde der Einfluss von epoxidiertem Leinöl (ELO), epoxidiertem Sojaöl (ESBO) und Zitronensäure (CA) untersucht. Hierzu wurden spritzgegossene Probekörper mit variierenden Füllstoff- und Additivanteilen hergestellt und hinsichtlich ihrer chemischen Struktur, ihres thermischen Verhaltens sowie ihrer mechanischen und hygrischen Eigenschaften charakterisiert.

Die Additive führten zu keinen ausgeprägten Veränderungen der chemischen Struktur. Im thermischen Verhalten zeigten sich hingegen klare Effekte, vor allem bei der Glasübergangstemperatur und beim Kristallisationsverhalten. Zudem erwies sich der Zusatz von 7 Gew.-% ELO bzw. ESBO bei Probekörpern mit 30 Gew.-% KS als wirksam, da die Zugfestigkeit signifikant erhöht wurde. Dies deutet auf einen kompatibilisierenden Effekt hin. Auch die Oberflächenbenetzbarkeit wurde beeinflusst: KS erhöhten die Hydrophilie der Probekörper, während moderate Additivanteile den Wasserkontaktwinkel vergrösserten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Materialeigenschaften durch geeignete Additive teilweise optimiert werden können. Füllstoffgehalt sowie Additivtyp und -anteil sind dabei gezielt auf die geforderten Verpackungseigenschaften abzustimmen.

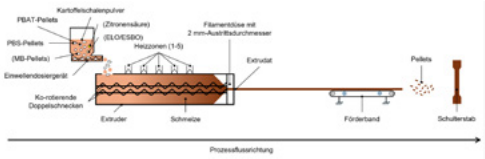



Abb. 1: Versuchsaufbau bei der Herstellung von Schulterstäben aus PBS-/PBAT-Blends mit verschiedenen Kartoffelschalenanteilen und unterschiedlichen Additiven



# Verbesserung der Eigenschaften von kartoffelschalen-basierten Verpackungsfolien

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Nina Meier |
| **Betreuung ZHAW** | Susanna Miescher, Prof. Dr. Selçuk Yildirim |

Nachhaltige Verpackungslösungen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Kartoffelschalen stellen dabei einen vielversprechenden Rohstoff für die Entwicklung biobasierter Verpackungsmaterialien dar.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden deshalb Verpackungsfolien auf Basis von Kartoffelschalen und biobasiertem Polybutylensuccinat (BioPBS) hergestellt. Da stärkebasierte Materialien häufig eine hohe Feuchtigkeitsempfindlichkeit und begrenzte Barriereeigenschaften aufweisen, wurden die Folien zusätzlich mittels plasmagestützter Gasphasenabscheidung (PECVD) mit HMDSO- und SiOx-basierten Schichtsystemen beschichtet. Ziel war es, die Oberflächen- und Barriereeigenschaften der Folien gezielt zu verbessern und deren Potenzial für den Einsatz als nachhaltige Lebensmittelverpackung zu untersuchen.

Bei den hergestellten Folien wurden der Wasserkontaktwinkel (WCA), die Wasserdampf- und Sauerstoffdurchlässigkeit, die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Beschichtungen mit SiOx-Anteil die Sauerstoffbarriere verbessern können. Mehrschichtsysteme erwiesen sich dabei als wirksamer als einfache Beschichtungen. Die HMDSO-Beschichtungen reduzierten hingegen die Benetzbarkeit der Oberfläche, was sich in einem erhöhten Wasserkontaktwinkel und damit in einer gesteigerten Hydrophobizität der Oberfläche widerspiegelte.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Oberflächenbeschichtungen einen vielversprechenden Ansatz zur funktionellen Aufwertung kartoffelschalenbasierter Folien darstellen und einen Beitrag zur Entwicklung ressourcenschonender Verpackungslösungen leisten können.

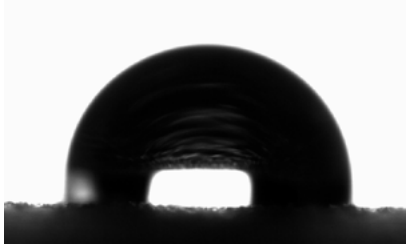


Abb. 1: Wasserkontaktwinkel einer Folienprobe mit HMDSO-Beschichtung, der eine erhöhte Hydrophobizität der Oberfläche zeigt (WCA > 90°)

Abb. 2: Wasserkontaktwinkel einer Folienprobe mit SiOx-Beschichtung (WCA < 45°)

# Herstellung und Optimierung von Biopolymerfolien aus Kakaobohnenschalen

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Simon Rüttimann |
| **Betreuung ZHAW** | Nadine Rüegg, Prof. Dr. Selçuk Yildirim |

Kakaobohnenschalen fallen bei der Schokoladenproduktion in grossen Mengen als Nebenprodukt an und werden bisher stofflich nur begrenzt verwertet. In dieser Bachelorarbeit wurde untersucht, ob sich Kakaobohnenschalen in Kombination mit dem biologisch abbaubaren Kunststoff Polybutylensuccinat (PBS) zur Herstellung nachhaltiger Verpackungsfolien eignen. Hierzu wurden mittels Flachfolienextrusion Folien mit 30 % Kakaobohnenschalen produziert und der Einfluss verschiedener Faktoren wie Feinheit der Schalenpartikel, pflanzlicher Weichmacher (epoxidiertes Soja- und Leinöl sowie Glycerol), Prozessbedingungen und Foliendicke geprüft. Anschliessend erfolgte eine umfassende Charakterisierung der Folien hinsichtlich ihrer mechanischen (Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Elastizitätsmodul), thermischen und oberflächenbezogenen Eigenschaften sowie ihres Wasseraufnahmeverhaltens.

Die Ergebnisse zeigten, dass durch Rezepturoptimierungen und Prozessgestaltung die Folieneigenschaften deutlich beeinflusst werden konnten. Insbesondere durch die Wahl der Partikelgrösse konnten die Folieneigenschaften spezifisch verändert werden.

Die Arbeit verdeutlicht das Potenzial von Kakaobohnenschalen als biobasiertem Füllstoff für nachhaltige Verpackungsanwendungen. Gleichzeitig werden Ansatzpunkte für die weitere Optimierung von Rezepturen und Herstellungsprozessen aufgezeigt, um die Folieneigenschaften künftig noch gezielter an die Anforderungen verschiedener Verpackungsanwendungen anzupassen.

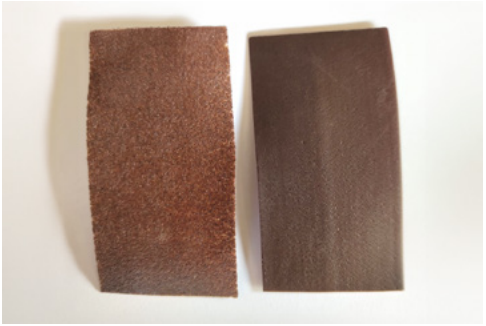


Abb. 1: Folie Partikelgrösse grob vs. fein



# Nachhaltige Verpackungsmaterialien: Haltbarkeit und Qualität von Lebensmitteln

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Fabian Villiger |
| **Betreuung ZHAW** | Nadine Rüegg, Prof. Dr. Selçuk Yildirim |

Rezyklierbare Verpackungslösungen gewinnen in der Lebensmittelindustrie aufgrund regulatorischer Änderungen und der angestrebten Kreislaufwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig müssen Verpackungen weiterhin einen ausreichenden Schutz der Lebensmittel gewährleisten und deren Qualität sowie Haltbarkeit sicherstellen.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, den Einfluss verschiedener rezyklierfähiger Verpackungsmaterialien auf die Qualität und die Haltbarkeit von teilgebackenen Brötchen und gepökeltem Kochschinken unter spezifischen Lagerkonditionen zu untersuchen und mit einer konventionellen, nicht rezyklierfähigen Verpackungslösung zu vergleichen. Hierzu wurden Veränderungen der Verpackungsatmosphäre während der Lagerung und produktspezifische Qualitätsmerkmale analysiert. Ergänzend wurde ein Marktüberblick über aktuelle nachhaltige Verpackungslösungen mit Schwerpunkt auf rezyklierfähigen Konzepten erstellt.

Je nach gewählter rezyklierfähiger Verpackungsalternative zeigten sich bei den Untersuchungen unterschiedliche Einflüsse auf die Qualität der Lebensmittel. Beim gepökelten Kochschinken traten beispielsweise je nach Verpackungsmaterial unerwünschte Farbveränderungen (Vergrauung) auf. Dies ist in der gezeigten Heatmap (Abb. 1), aber auch auf dem Foto (Abb. 2) optisch ersichtlich.

Die Arbeit zeigt, dass nachhaltige und rezyklierfähige Verpackungslösungen nicht pauschal bewertet werden können. Ihre Eignung muss stets im Zusammenspiel mit dem jeweiligen Lebensmittel und den vorgesehenen Lagerbedingungen geprüft werden. Die gewonnenen Erkenntnisse leisten einen Beitrag zur Entwicklung kreislauffähiger Verpackungskonzepte für Lebensmittelanwendungen.

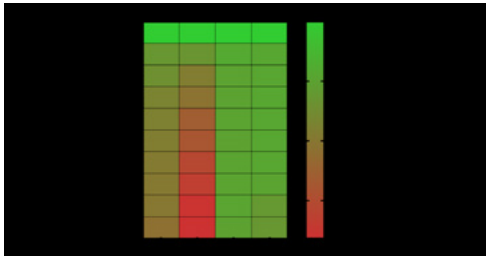


Abb. 1: Dargestellt sind die Verpackungen PP-EVOH-PP, Mono-PP, PET-EVOH-PE und rPET-PE. Die Heatmap zeigt die gesamte Farbabweichung gegenüber dem Ausgangszeitpunkt T0.

Abb. 2: Sichtbarer Farbunterschied zwischen MAP-verpacktem Kochschinken in PP Mono und PP-EVOH-PP während der Lagerung.

# QM und Lebensmittelrecht

Die Forschungsgruppe QM und Lebensmittelrecht widmet sich den Themen Qualitätsmanagement und Lebensmittelrecht sowohl wissenschaftlich als auch in der praktischen Umsetzung in Lebensmittelbetrieben.

Im Wissen darum, dass hervorragende Leistungen nur durch Zusammenarbeit zwischen der Praxis und der Lehre/Forschung zustande kommen, versteht sich die Fachgruppe als Brücke zwischen Hochschule und Wirtschaft.

**Kontakt**
Prof. Dr. Evelyn Kirchsteiger-Meier
Leiterin Fachgruppe QM und Lebensmittelrecht
Tel. +41 58 934 57 04
evelyn.kirchsteiger-meier@zhaw.ch

Mehr erfahren:
www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/ilgi/qm-und-lebensmittelrecht



## Selbstkontrollkonzept für das Gebäude RD der ZHAW mit Fokus auf die Gute Hygienepraxis (GHP)

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Tobias Flach |
| **Betreuung ZHAW** | Prof. Dr. Evelyn Kirchsteiger-Meier, Giovanna Spielmann-Prada |

Im Gebäude RD (Abb.1) der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) werden Lebensmittel im Rahmen von Forschung, Lehre und praktischen Arbeiten hergestellt, verarbeitet und teilweise an Dritte abgegeben. Daraus ergibt sich die rechtliche Verpflichtung zur Umsetzung eines Selbstkontrollkonzepts gemäss Schweizer Lebensmittelrecht (Art. 26 Lebensmittelgesetz, LMG; Art. 73ff. Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung, LGV).

Ziel dieser Bachelorarbeit war die Neuerstellung des Selbstkontrollkonzepts für das Gebäude RD mit besonderem Fokus auf die Gute Hygienepraxis (GHP).
Auf Grundlage der rechtlichen Anforderungen sowie der international anerkannten Standards des Codex Alimentarius wurde die Struktur des schriftlichen Selbstkontrollkonzepts erarbeitet. Dabei wurden die relevanten Rechtsgrundlagen den einzelnen Themenbereichen zugeordnet und der jeweilige Geltungsbereich definiert.

Innerhalb der GHP wurden die Bereiche «Reinigung und Desinfektion», «Schädlingsmanagement» sowie «Personalhygiene inkl. Besucherregelung» schwerpunktmässig bearbeitet. Für die beiden erstgenannten Themen wurden bestehende Anforderungen konkretisiert und in einem Leistungskatalog zusammengeführt. Darauf aufbauend wurden Offerten von externen, auf die Lebensmittelbranche spezialisierten Dienstleistern eingeholt, bewertet und die einmaligen und jährlich wiederkehrenden Kosten aufgezeigt. Zudem wurde ein Pilotversuch zur praktischen Umsetzung der Reinigungsanweisungen geplant und durchgeführt, um deren Anwendbarkeit und Wirksamkeit unter realen Bedingungen zu überprüfen. Im Bereich der Personalhygiene wurden Massnahmen sowie Zutrittsregelungen für betriebsfremde Personen erarbeitet.

Im Rahmen von Schulungen für involvierte Mitarbeitende wurden die Grundlagen der rechtlich geforderten Selbstkontrolle sowie ihre Umsetzung im Gebäude RD der ZHAW thematisiert. Die Schulungen wurden zusammen mit wissenschaftlichen Mitarbeitenden der FG QM und Lebensmittelrecht gestaltet und durchgeführt.

Abb. 1: Gebäude RD der ZHAW LSFM

# Ist-Analyse zu ISO-22000-Anforderungen sowie Umsetzung ausgewählter Massnahmen

| | |
|---|---|
| **Bachelorarbeit von** | Yanik Suter |
| **Betreuung ZHAW** | Sylvia Wick, Sonja Kobler-Wehrli |

Die ISO 22000:2018 ist eine international anerkannte Norm für Managementsysteme der Lebensmittelsicherheit. Sie vereint die Grundsätze der Guten Hygienepraxis (GHP), das HACCP-Konzept sowie weitere Elemente der betrieblichen Selbstkontrolle in einem systematischen und risikobasierten Managementansatz. Die in Abbildung 1 dargestellte Einordnung verdeutlicht die Bedeutung der ISO-22000 als Grundlage für international anerkannte Standards und Zertifizierungssysteme im Bereich der Lebensmittelsicherheit.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, den aktuellen Stand eines GMP-zertifizierten Unternehmens hinsichtlich der Anforderungen der ISO 22000:2018 zu bewerten und Handlungsfelder für eine zukünftige Zertifizierung zu identifizieren. Hierzu wurde eine Checkliste entwickelt und im Rahmen einer Ist-Analyse angewendet. Die Bewertung erfolgte anhand bestehender Dokumente des Unternehmens, in Betriebsbegehungen sowie Gesprächen mit Mitarbeitenden.

Auf Basis der Ergebnisse wurde ein Massnahmenplan erstellt, der identifizierte Abweichungen zusammenfasst und priorisierte Massnahmen zur Weiterentwicklung des Lebensmittelsicherheitsmanagementsystems definiert. Zusätzlich wurden ausgewählte Massnahmen umgesetzt. Dazu gehörten die Überarbeitung der bestehenden HACCP-Dokumentation eines Produkts, die Erstellung eines ISO-22000-Grundlagendokuments sowie die Durchführung einer Schulung zu den Anforderungen der Norm.

Abb. 1: Einordnung von GHP und HACCP als rechtliche Anforderungen sowie von ISO 22000 als weiterführendem Standard bzw. als Zertifizierungssystem der Lebensmittelsicherheit

# MSc in Preneurship for Regenerative Food Systems

This interdisciplinary, practice-oriented programme combines science, business and innovation. At its core is the four-semester Agro Food Project, in which students work with experts from research, industry and NGOs to develop their own ideas or address real-world food challenges — turning them into regenerative business models.

The programme comprises 90 ECTS and can be completed in four to eight semesters. It includes the Agro Food Project (20 ECTS), the master's thesis (10 ECTS) and compulsory modules (26 ECTS) covering food technology and systems, regenerative strategies, leadership and business.

Students shape their studies through Individual Skills (9 ECTS) and elective modules from across five ZHAW departments. This flexibility broadens perspectives and enables them to develop a profile tailored to their interests and goals.

**Contact**
Maya Landner
Programme Director
Tel. +41 58 934 57 03
maya.ladner@zhaw.ch

More Info:
www.zhaw.ch/en/lsfm/studies/master/preneurship



# Graduates Master's Thesis

On the following pages, our master's graduates give insight into their theses.

| Surname | First name | Master's Thesis Title |
|---|---|---|
| Bonino | Céline | Exploring food resources for mushroom-based products, focusing on protein inputs |
| Burger | Andreas | Promoting sustainable dining choices by communication of ECO-score evolution |
| Cristancho | Andrea | Barriers and Enablers to Planetary Health Diet Adoption Among Working Mothers |
| Hess | Lea | Consumer Attitudes, Acceptance, and Perception of Lupin-Based Novel Foods |
| Krüger | Michael | Pioneering Regenerative Food Innovation: Scaling a Mushroom-Based Burger Patty |
| Meier-Inderbitzin | Melina | Legumes in Switzerland: Knowledge, Market Availability and Expert Insights |
| Michelsen | Leah | Designing for Action: A CBSM Workshop to Recruit Young Food Rescue Volunteers |
| Schefer | Nico | The True Cost of a Step: Physical Strain in the Restaurant Industry |
| Scheuber | Rebecca | Plant-focused Nutrition in Dietetic Practice: Role and Potential in Switzerland |
| Schnöll | Philipp | Business Model Development for a Dog Food Brand |
| Vonäsch | Jonathan | REGENELLA – a potential ambassador for Palm Oil+ |
| Wickli | Sarah | WWF Future Foods in Swiss School Catering: Analysis and Action Opportunities |
| Zürcher | Tanja | Incentives for Dynamic Agroforestry Adoption among Cocoa Farmers |

## Exploring food resources for mushroom-based products, focusing on protein inputs

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Céline Bonino |
| **ZHAW Supervisors** | Thomas Bratschi, Patrick Lütolf |

This master's thesis explored food resources for use in mushroom-based products, with a focus on protein-rich inputs including food side streams. Using a literature- and desk-based approach, mushroom-based product concepts and relevant food resources were systematically analysed regarding their nutritional, functional and sustainability-related properties. The work provides a structured overview of potential product concepts, relevant food resources and their possible application in innovative mushroom-based food products. Due to confidentiality agreements, detailed results and project-specific findings cannot be disclosed.



## Promoting sustainable dining choices by communication of ECO-score evolution

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Andreas Burger |
| **ZHAW Supervisors** | Thomas Bratschi, Klara Kehnel |

Promoting sustainable food choices in out-of-home dining settings remains a challenge despite growing environmental awareness. In many workplace restaurants, guests are informed about the environmental impact of meal options through ECO-labels on menu boards. Whilst such labelling aims to support sustainable choices, its influence on actual behaviour often remains limited. This study investigates whether communication interventions using injunctive social norms linked to ECO-labels can further promote sustainable food choices.

The intervention comprised two phases: (i) communication of the average ECO-score (0 = very high environmental impact, 100 = very low environmental impact) from a baseline period, and (ii) display of the percentage change between consecutive periods. Daily ECO-score data from three Swiss workplace restaurants were collected and analysed over four two-week phases. Paired t-tests assessed behavioural changes; correlation analyses evaluated the relationship between daily offerings and guest choices. Results showed no statistically significant changes in guest behaviour across intervention phases. Strong correlations were found between the sustainability of the offering and choices made, suggesting that menu composition plays a dominant role in shaping behaviour. Communicating injunctive social norms, at least in the format and context used here, appears insufficient to alter behaviour in complex choice environments such as workplace restaurants.

The study highlights the importance of offer structure, guest engagement, and contextual factors in behavioural interventions. Future research should explore complementary approaches such as emotionally framed messaging and personalisation, assessed over longer periods and under more controlled conditions.

Fig. 1: Does the communication of an ECO-score label have an influence on our meal choices?

# Barriers and Enablers to Planetary Health Diet Adoption Among Working Mothers

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Andrea Cristancho |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Christine Brombach, Mirco Egloff |

Objectives: This study explores barriers and enablers affecting adoption of the Planetary Health Diet (PHD) among working mothers in Switzerland. Given their pivotal role in household food decisions and child nutrition, understanding this demographic's lived experiences is critical to advancing sustainable dietary transitions. The research question is: What are the key psychological, social, and structural barriers and enablers for working mothers in adopting PHD guidelines?

Methods: A quantitative online survey aligned with the COM-B (Capability, Opportunity, Motivation – Behaviour) model was conducted. The survey comprised 21 questions distributed via LinkedIn over five days, with 89 working mothers in Switzerland participating.

Results: Key barriers included lack of household acceptance, time and energy constraints, and concerns over nutritional adequacy. Enablers included convenient plant-forward options, informational resources, and family support. Most participants were well-educated, aged 40–49, working part- or full-time, with dinner as the main home-cooked meal. Despite general awareness, adoption of flexitarian or plant-based patterns was limited. Household size, culinary self-efficacy, and prioritisation of taste, health, and time shaped dietary behaviour.

Conclusion: The findings support the hypothesis that practical, accessible, and family-oriented tools can facilitate PHD adoption. Interventions should emphasise ease, taste, and cultural traditions of sustainable diets. A novel concept proposed is Household Precision Nutrition, which tailors interventions to entire family systems. Future policy and education strategies should incorporate behavioural science and culturally relevant support to foster long-term dietary transitions.

Fig. 1: The Greener Meal Movement



# Consumer Attitudes, Acceptance, and Perception of Lupin-Based Novel Foods

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Lea Hess |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Christine Brombach, Karin Chatelain |

Background: Transition toward more sustainable food systems has increased interest in alternative protein sources, particularly plant-based proteins with lower environmental impacts. Although lupins offer nutritional and agronomic advantages, they remain largely absent from diets in Switzerland. While research has focused mainly on production and technological aspects, consumer perspectives on lupin-based foods remain underexplored.

Research questions: The thesis investigates consumer awareness, perceptions and acceptance of lupin-based foods in Switzerland, focusing on fermented lupin products available on the Swiss market. It examines factors influencing acceptance and explores how targeted information may reduce barriers to adoption.

Methods: An exploratory mixed-methods approach was applied. A quantitative online survey (N = 86) assessed awareness, attitudes, information needs, and purchase intentions. Two semi-structured expert interviews provided insights into agricultural research and plant-based food sectors.

Results: Findings show that familiarity with lupins is generally low but does not automatically lead to rejection. Acceptance is driven mainly by expected taste, ease of preparation, and compatibility with familiar meals. Sustainability and origin information help build trust, while health benefits are stronger drivers of purchase intentions. Participants valued detailed information but preferred digital formats over on-pack communication.

Conclusions: Overall, results suggest that successful market introduction depends less on increasing knowledge and more on reducing uncertainty at the point of first purchase. Communication strategies combining concise packaging information with complementary digital content may support consumer trial and long-term acceptance.

# Pioneering Regenerative Food Innovation: Scaling a Mushroom-Based Burger Patty

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Michael Krüger |
| **ZHAW Supervisors** | Martin Häfele, Marie-Louise Cezanne |

This Master's thesis examines the development and evaluation of a mushroom-based burger patty in the context of regenerative food systems and the upcycling of food side streams. As part of the Fungi Fanatics start-up project, the study explores how surplus mushrooms can be transformed into an appealing plant-based product, taking into account sensory quality, economic viability, and future production scalability.

Several prototypes were developed and evaluated using consumer-oriented sensory analysis, cost analysis, and process review. The work focused on identifying product attributes influencing consumer acceptance and production factors relevant to consistency, reproducibility, and potential scale up.

The results indicate that the developed patties achieved encouraging levels of consumer acceptance. Mushroom flavour, texture, and overall eating quality were found to be important factors in product perception. The study also showed that adjustments to ingredient selection and processing could support cost efficiency without compromising overall appeal. Process analysis emphasised the importance of controlled, standardised production steps in achieving consistent product quality. Targeted optimisation improved key texture-related attributes and reduced production complexity, thereby strengthening the product's suitability for further development and potential collaboration with external manufacturing partners. Overall, this thesis demonstrates the promising potential of mushroom-based burger patties as part of a regenerative food innovation approach. The findings provide a foundation for continued product refinement and support the use of surplus mushrooms as a valuable resource for the sustainable and scalable development of food products.

Fig. 1: One of the samples portioned and prepared for sensory analysis.



# Legumes in Switzerland: Knowledge, Market Availability, and Expert Insights

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Melina Meier-Inderbitzin |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Christine Brombach, Karin Chatelain |

Background: Legumes are nutritious, sustainable foods, rich in plant-based protein, fibre and important nutrients. They benefit the environment by improving soil health and reducing fertilizer use. In Switzerland, legumes are recommended in official dietary guidelines. Yet consumption remains very low, referred to as the 'legume gap'.

Research Questions: This thesis investigated current roles of legumes in Swiss diets by examining how they are consumed, understood and perceived.

Methods: A mixed-methods approach was used, combining a quantitative survey of 425 ZHAW students, retail store checks in urban Zurich and a suburban area, and expert interviews across the legume value chain.

Results: Survey results showed that most students hold positive attitudes towards legumes, with many consuming them once or twice per week. However, more than half could not name a single traditional Swiss dish containing legumes, indicating their limited inclusion in Swiss culinary traditions. Misclassification was also common: whilst lentils and chickpeas were widely recognized, many students confused pseudocereals like quinoa or millet with legumes. Knowledge was higher among vegetarians, vegans, and students in food-related fields. Store checks revealed that legumes are available but scattered across different store sections, rarely featured prominently. Swiss-grown legumes were almost entirely absent from shelves. Experts highlighted need for better education, recipe development and coordinated promotion.

Conclusions: Key barriers include unfamiliarity, weak cultural integration and limited retail and policy support. Closing the 'legume gap' requires targeted action, cooking inspiration, consumer education, clearer retail presentation, promotion of local products, engagement from schools, food production and public campaigns.

Fig. 1: Word cloud about Swiss legume dishes named by students

Fig. 2: Dried pulses are widely known

# Designing for Action: A CBSM Workshop to Recruit Young Food Rescue Volunteers

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Leah Michelsen |
| **ZHAW Supervisor** | Cathérine Hartmann |
| **External supervisor** | Céline Dillmann, LEAF Inspiring Change |

Each year, 2.8 million tonnes of food are wasted across the value chain in Switzerland. When edible food is not consumed, the resources used to produce, transport, and store it are wasted as well. Reducing food waste in wholesale, retail and food service is a mission of many community food rescue initiatives, yet many organisations lack sufficient volunteers, highlighting the need for evidence-based tools for volunteer recruitment and retention. Young adults represent a critical demographic for such interventions.

One promising framework is Community-Based Social Marketing (CBSM), which emphasises identifying barriers and benefits associated with a chosen sustainable behaviour and designing interventions to create measurable and lasting change. This thesis asks: How can CBSM principles, informed by NGO insights, be applied in designing a workshop concept to foster community-oriented pro-environmental behaviour among young adults? Signing up to volunteer with a food rescue initiative was selected as the focus behaviour.

Drawing on the CBSM framework, a literature review, and interviews with food-rescue organisations in Switzerland, a workshop concept was developed which organisations can adapt for volunteer recruitment. The primary barriers for young adults are time constraints, competing priorities, and difficulty making commitments. Key motivations include access to free food, a sense of community and peer influence. Effective strategies include community building, direct invitations, and flexible volunteering, whilst word-of-mouth and targeted reminders are the most significant communication methods. These findings align with existing literature. Future implementation, including data collection and analysis, is needed to assess effectiveness and accessibility.

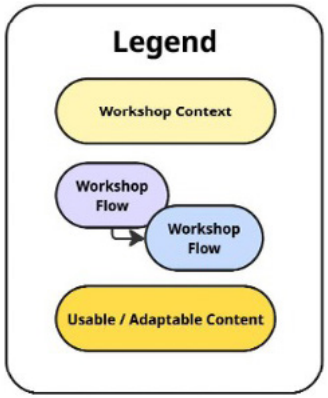



Fig. 1: Food Rescue NGO Volunteer Recruitment Workshop Concept



# The True Cost of a Step: Physical Strain in the Restaurant Industry

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Nico Schefer |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Thorsten Merkle, Dr. Samuel Wehrli |

What does it really cost when a server takes a step? In an industry defined by labour shortages, high turnover, and rising absenteeism, the physical strain of service work remains largely unmeasured. This thesis treats that strain as data.
Across 146 shifts, step counts, walking distances and movement intensity were tracked for six employees in three à la carte restaurants, and then combined with workflow observations, interviews, and process modelling (Value Stream Mapping and BPMN). Based on these findings, four new performance indicators were built, including Cost per Step and the Step Productivity Index (SPI), which expresses physical output relative to labour cost.

Fig. 1: Vector illustration management

The findings are striking. Employees walked on average 14,000 steps per shift, peaking at 22,000, with most movement concentrated in the busiest guest hours. Value-adding activity ranged from 38% to 92% of task time, shaped heavily by layout, staffing, and service design.

The thesis reframes physical labour as a measurable, optimisable asset rather than an invisible cost. By making movement visible, operators can redesign floor plans, shifts, and digital tools to protect both performance and the people who deliver it, turning everyday effort into a sustainable advantage.

# Plant-focused Nutrition in Dietetic Practice: Role and Potential in Switzerland

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Rebecca Scheuber |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Swen J. Kühne, Prof. Dr. Christine Brombach |

Introduction and background: Diets high in animal products are increasingly criticized due to their health and environmental impacts. Consequently, plant-focused, sustainable dietary concepts are gaining importance. Nutrition professionals play a key role in this, forming the interface between scientific recommendations and individual dietary behavior.

Objective: This master's thesis examined the perception and implementation of plant-focused diets in nutritional counselling in Switzerland and analyzed individual and structural factors influencing the integration of sustainable dietary recommendations into counselling.

Method: A quantitative, cross-sectional study was conducted. Data were collected using a standardized online questionnaire aimed at certified nutritionists working in Switzerland (n = 87). The survey assessed attitudes towards plant-focused nutrition, knowledge of the Planetary Health Diet, its usage in counselling practices, perceived confidence, and perceived barriers and facilitators.

Key findings: Most nutrition professionals surveyed view a plant-focused and sustainable diet positively and regularly recommend such foods. However, uncertainty exists about practical implementation, mainly related to limited guidelines and training opportunities, time constraints, and perceived challenges in client acceptance. Structural conditions also significantly influence counselling practice.

Conclusion: The findings illustrate that promoting sustainable dietary patterns does not depend solely on individual knowledge or professional motivation but are also influenced by institutional and organizational frameworks. Stronger structural support could help to integrate plant-focused diets more systematically into nutritional counselling practices.

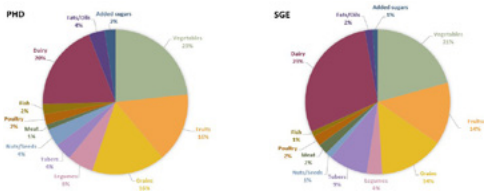



Fig. 1: Comparison of the Planetary Health Diet (PHD) and the Swiss dietary recommendations (SGE). Own illustration based on Rockström et al., 2025; Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), 2025.

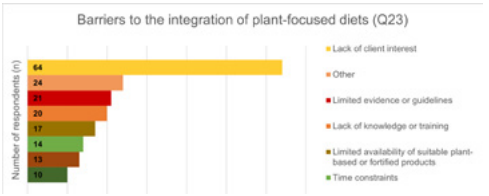



Fig. 2: Reported barriers to the integration of plant-focused diets into counselling practice. Multiple responses were possible. Based on N = 87 respondents.



# Business Model Development for a Dog Food Brand

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Philipp Schnöll |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Tilo Hühn, Gisela Hühn |

This thesis explores the development of an innovative vegetarian wet dog food concept, with the aim of offering a sustainable, functional, and consumer-friendly alternative to conventional meat-based pet food. The project includes a comprehensive analysis of market trends, consumer needs, nutritional formulation, and brand positioning within the German-speaking part of Switzerland, which serves as the initial target region.

A structured concept validation was conducted using an online consumer survey (n = 50), confirming strong overall interest in the product idea. Key findings include a high level of approval for digestive health benefits (via pre- and postbiotics), the practical and eco-friendly packaging, and the flexible application as a complement to or replacement for traditional meat diets.

Fig. 1: Concept Test – Pilot Product Howly

Fig. 2: Image of worldmap in peas with dog paws (OpenAI, 2026)

## REGENELLA – a potential ambassador for Palm Oil+

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Jonathan Vonäsch |
| **ZHAW Supervisors** | Prof. Dr. Tilo Hühn, Gisela Hühn |

This master's thesis investigates whether a consumer product can function as an effective ambassador for the overarching Palm Oil+ project and its underlying regenerative principles. For this purpose, a cocoa–macadamia spread named REGENELLA was developed using palm oil as a central ingredient and exclusively plant-based raw materials sourced from agroforestry systems or other sustainable sources. The study follows an iterative product development approach, combining laboratory-scale production trials with systematic sensory evaluation. Key formulation parameters, including raw material selection, particle size, processing technology, and flavour optimization, were examined through a series of structured experimental trials. In parallel, potential implementation scenarios in Switzerland and Ecuador were assessed regarding technical feasibility, costs, and organizational constraints.

The results demonstrate that a high-quality, sensory appealing cocoa–macadamia spread containing palm oil can be produced under the defined criteria. Three product variants were developed, of which a vanilla-flavored version was selected as the preferred formulation based on sensory profiling and storytelling potential. While large-scale market implementation proved challenging under the given constraints, small-scale production and project-based use were identified as feasible pathways.

Overall, the findings indicate that REGENELLA can function as a tangible communication tool, effectively facilitating dialogue about (regenerative) palm oil and Dynamic Agroforestry. The study concludes that tangible approaches can play a valuable role in bridging the gap between sustainability concepts and consumer perception, thereby supporting broader transformation processes within the global food system.

Fig. 1: REGENELLA label



## WWF Future Foods in Swiss School Catering: Analysis and Action Opportunities

| | |
|---|---|
| **Author of the master's thesis** | Sarah Wickli |
| **ZHAW Supervisor** | Prof. Dr. Christine Brombach |
| **External supervisor** | Samira Borbach, WWF Schweiz |

Background: The thesis explores how plant-based diversity, specifically the WWF Future Foods, are represented in Swiss school catering and which factors support or limit their integration.

Methods: The research combines quantitative menu analysis of two menu periods of a school caterer with qualitative expert interviews involving catering companies, municipal actors and other stakeholders. The aim is to understand current practices, perceptions and structural conditions shaping the use of diverse plant-based ingredients in public meals.

Results: Findings show that plant-based foods already play an important role in school catering menus, yet mainly in familiar, established formats. Ingredients like soy, chickpeas, lentils are well integrated, whilst lesser-known options including lupins and yellow peas appear only rarely. Expert interviews indicate broad support for greater plant-based diversity but point to practical barriers e.g., procurement structures, dependence on wholesale assortments, established routines, concerns about acceptance and limited time or knowledge among menu-planning staff. Children's acceptance and Switzerland's federal policy environment further influence what is feasible in practice.

Conclusions: Integration of more diverse plant-based ingredients is possible but constrained not only by preparation challenges but also by systemic factors affecting availability, affordability, acceptance, implementation. Progress requires coordinated support across the value chain, clearer policy frameworks and cross-sector collaboration. The thesis concludes with recommendations for caterers, municipalities and WWF Switzerland, as well as identifying areas for future research on governance, supply chains and acceptance in school catering.

## Sustainable Cocoa in Ghana: Farmers‘ Views on Dynamic Agroforestry Adoption

| | |
|---|---|
| **Author of the master’s thesis** | Tanja Zürcher |
| **ZHAW Supervisor** | Sonja Trachsel |
| **External supervisor** | Benjamin Kuschnik, Koa |

Cocoa production in Ghana faces increasing challenges, including declining yields, environmental degradation, and the need for more sustainable farming practices. Dynamic Agroforestry (DAF) is considered a promising alternative to cocoa monocultures, yet its adoption among smallholder farmers remains limited. This master’s thesis examines the adoption of DAF and explores incentives that can support the transition toward regenerative farming systems.

The qualitative case study is based on interviews with 67 cocoa farmers collaborating with Koa, a Ghanaian-Swiss company processing discarded cocoa pulp, in the Achiase District. The study investigates barriers to DAF adoption and identifies effective incentives for implementation.

The findings show that farmers generally perceive DAF positively, associating it with improved food security, diversified incomes, healthier soils, and long-term sustainability. Many already practice forms of mixed cropping, indicating compatibility with local farming traditions. However, adoption is constrained by structural barriers, including limited financial resources, high labour demands, restricted access to planting materials and tools, and insufficient practical training. Farmers are willing to adopt DAF when short-term risks are reduced. Key incentives include start-up support, access to seedlings and tools, and continuous practice-oriented training. For Koa, the findings highlight an opportunity to strengthen its regenerative sourcing strategy by combining knowledge transfer with practical support, enabling a scalable transition toward DAF in Ghana’s cocoa sector.

Fig. 1: Cocoa fruits

Fig. 2: Cocoa plantation in Ghana



# Graduates Master’s Thesis (Continued)

For some theses, providing a summary was not feasible. We are pleased to acknowledge these graduates here as well, along with the titles of their work.

| Surname | First name | Master’s Thesis Title |
|---|---|---|
| Abraham | Alisha Rachel | Multi-Criteria Decision Framework for Upcycled Food Ingredient Selection |
| Appold | Falk | Interdisciplinary Collaboration: Success Factors in Heterogeneous Teams |
| Cimino Gonzalez Rodrigues | Andréa | Designing a Regenerative Assessment Tool for ERA Brazil's W+ Pollen Program |
| Demuth | Louis | Strategic Success Factors for the Economic Viability of Agroforestry Systems |
| Härri | Christoph | Functional Beverages and Alcohol Reduction: The HomeMaté Case in Switzerland |
| Karalar | Doruk | Artistic Processes in Addressing the Polycrisis through Non-formal Education |
| Nehrenheim | Sharon | Between Values and Routines: Barriers to Fresh Produce Subscriptions in Zurich |
| Rosenberger | Robin | Mindfulness in Hospitality: Barriers, Opportunities, and Practical Realities |
| Rotundo | Arianna | Micro- and Nanoplastics Release from Food-Contact Materials |
| Sell | Natalie | Gendered Power in Livestock Decision-Making: Evidence from European Case Studies |
| Weber | Lasse | Food Waste Management via Digital Systems in High-Volume Foodservice |

Congratulations to all graduates of the Master in Preneurship for Regenerative Food Systems!

# Liebe Leserin, lieber Leser

In dieser Broschüre stellen unsere Absolventinnen und Absolventen ihre Bachelor- und Masterarbeiten vor, die nicht nur ihre individuellen Leistungen widerspiegeln, sondern auch die Ergebnisse intensiver Forschungsarbeit, die sie gemeinsam mit den Forschungsgruppen des Instituts für Lebensmittel- und Getränkeinnovation erarbeitet haben. Die Themen reichen von praxisorientierten Projekten mit Branchenpartnern bis hin zu grundlegenden wissenschaftlichen Untersuchungen.

«Genussvolle, gesunde, sichere und nachhaltige Lebensmittel.» Dieser Leitsatz prägt unsere Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung. Praxisnähe und fachübergreifende Zusammenarbeit sind dabei die Grundpfeiler unserer Innovationskraft.

Unser Dank gilt den Absolventinnen und Absolventen für ihr Engagement und die wertvollen Beiträge, die sie mit ihren Projekten leisten. Für Partner aus der Lebensmittelbranche, Kolleginnen und Kollegen und alle Interessierten bietet diese Publikation einen Einblick in aktuelle Herausforderungen und Lösungsansätze der Lebensmittelwissenschaft – und zeigt, wie Theorie und Praxis hier zusammenwirken.

Ich danke allen, die hierzu ihren Beitrag heute und morgen leisten.

Michael Kleinert
Leiter Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

# Von der Vorlesung ins Regal: Forschungs-gruppe Lebensmittel-prozessentwicklung

Das Getränk auf dem Cover heisst Matea, und es ist mehr als ein Titelbild. Studierende des BSc Food Science haben es in einem modulübergreifenden Projekt von der ersten Idee bis zum verkaufsfertigen Produkt entwickelt. Im Modul «Erfrischungsgetränke» entstehen dabei in Gruppen erste Konzepte und daraus Prototypen, die verkostet, analysiert und iterativ verbessert werden. Als Case Study im Modul «Consumer Science & Nutrition» entscheidet anschliessend ein Konsumententest, welches Getränk am besten ankommt. Die Siegergruppe skaliert ihre Rezeptur, produziert im Technikum unter industriellen Bedingungen und macht das Getränk mit einem gesetzeskonformen Etikett verkaufsfertig.

Genau diesen Weg, von der Idee bis zum realen Produkt, geht die Forschungsgruppe Lebensmittelprozessentwicklung. Wir gestalten Prozesse und Produkte, um die Zusammensetzung wertbestimmender Inhaltsstoffe zu optimieren, etwa für Säfte, Bier, Schokolade oder pflanzliche Extrakte. In unserer Pilotanlage erproben wir Prozesse in verschiedenen Massstäben und kombinieren sensorische, physikalische und chemische Analytik mit inline erfassten Prozessparametern. So überwachen wir Verarbeitungsschritte in Echtzeit und entwickeln automatisierte Steuerungen, die Qualitätsparameter wie Ausbeute, Stabilität und Aroma regeln. Was wir in der Forschung erarbeiten, fliesst direkt in die Lehre ein, und Projekte wie Matea zeigen, was daraus entsteht.

**Kontakt**
Martin Häfele
Forschungsgruppe
Lebensmittelprozessentwicklung

Mehr über die Forschung am ILGI:
www.zhaw.ch/lsfm/forschung/lebensmittel-und-getraenkeinnovation

# ILGI Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

«Holistisch denken, fokussiert handeln» ist unser Credo. Wir wollen Rohstoffe, Verarbeitung, Lebensmittel, Ernährung, Lebensmittelmanagement, Qualitätsmanagement und Lebensmittelrecht sowie das entsprechende Marketing umfassend verstehen, um uns fokussiert mit dem Making-of von Lebensmitteln zu befassen.

Mitdenken, Mitgestalten, Machen, Managen sind die handfesten Kompetenzen, die wir vermitteln. Nachhaltigkeit, Innovation und Digitalisierung prägen Lehre, Forschung, Weiterbildung und Dienstleistungen. Wir unterstützen die zukunftsorientierte Nutzung von Ressourcen mit der Optimierung von Verfahren und der Herstellung «besserer», das heisst genussvoller, gesunder, sicherer, nachhaltiger und erschwinglicher Lebensmittel. Davon sollen möglichst viele Menschen profitieren.

**Kompetenzen**
Das Institut deckt den gesamten erweiterten Leistungsauftrag der Fachhochschulen (Ausbildung, Weiterbildung, angewandte Forschung und Entwicklung, Dienstleistungen) im Themenfeld Lebensmittel ab.

**Zusammenarbeit**
Gepflegt wird eine projektgebundene, interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Instituten des Departements, der ZHAW, vielen Ausbildungs- & Forschungseinrichtungen sowie mit Netzwerk- und Wirtschaftspartnern in der Schweiz.

**Studiengänge im Bereich Lebensmittelwissenschaften**
Der BSc in Food Science vermittelt grundlegende Kompetenzen in Lebensmitteltechnologie mit Schwerpunkten in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Prozessoptimierung. Der MSc in Life Sciences – Food and Beverage Innovation (FBI) verbindet wissenschaftliche Expertise mit unternehmerischem Denken für Innovationen entlang der Lebensmittelwertschöpfungskette. Der Master in Preneurship for Regenerative Food Systems (PREFS) fokussiert auf unternehmerische Lösungen für regenerative Ernährungssysteme.

**Weiterbildung**
Berufsfachleuten und weiteren Interessierten bieten wir eine breite Auswahl an praxisbezogenen Weiterbildungskursen und -studiengängen (MAS, DAS, CAS). Unsere Fachtagungen vermitteln neues Wissen und bieten fachliche Vernetzung.

**Forschung und Entwicklung**
Das Institut arbeitet in zwei Bereichen: Das Zentrum für Lebensmittelherstellung und –verpackung forscht zu Lebensmittelkomposition, -prozessdesign sowie Lebensmittelherstellung und -verpackung. Das Zentrum für Lebensmittelqualität und -sicherheit befasst sich mit Lebensmittelsicherheit und QM, Lebensmittelsensorik, -chemie, -mikrobiologie und -biotechnologie.

**Dienstleistungen**
Im Auftrag bearbeiten wir Ihre Fragestellungen zu Themen aus der Qualitätsprüfung und -sicherung, erarbeiten Schulungskonzepte oder schulen Mitarbeitende. Wir nutzen modernste Infrastruktur und die nach ISO 17025 akkreditierte «Prüfstelle für Sensorische Analytik und Konsumententests» (STS 240).

Mehr über unser Institut:
www.zhaw.ch/ilgi

Life Sciences und Facility Management

Berufsbegleitende Weiterbildung

# CAS in Lebensmittelrecht

In Zusammenarbeit mit:

EuropaInstitut
AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
GEGRÜNDET 1992

www.zhaw.ch/
cas-lebensmittelrecht



# Aus- und Weiterbildungs-angebote

**Weiterbildung**
Wissen und Erfahrungen austauschen, erweitern, vernetzen, aus neuen Perspektiven betrachten und verarbeiten: Schärfen Sie Ihr Profil!

Unsere Aus- und Weiterbildungsangebote tragen den Erwartungen der Arbeitswelt und dem zunehmenden Bedarf an hoch qualifizierten Arbeitskräften Rechnung. Das Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation bietet eine breite Palette an berufsbegleitenden Weiterbildungsmöglichkeiten an:

- Weiterbildungstageskurse und betriebsinterne Weiterbildungskurse
  - Einige Weiterbildungstageskurse können mit Leistungsnachweis als Microcredential (1–3 ECTS-Punkte) abgeschlossen werden.
- Kooperationsangebot Excellence in Food – die Weiterbildung für Foodprofis
- Lebensmittelrecht-Tagung
- CAS Lebensmittelrecht
- CAS The Science and Art of Chocolate
- CAS in Detergents & Cosmetics
- CAS in Coffee Excellence

Wir würden uns freuen, wenn Sie in Ihrer beruflichen Laufbahn auf unser Weiterbildungsangebot zurückkommen und wir Sie wieder bei uns begrüssen dürften.

Mehr über Weiterbildungen:
www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung

**Excellence in Food**
In Kooperation mit foodward – the food business academy und mit der BFH-HAFL in Zollikofen und bieten wir das modular aufgebaute Weiterbildungsangebot «Excellence in Food» an. Die sieben CAS-Lehrgänge bestehen aus je drei Modulen. Jedes Modul ist in der Regel in zwei Blöcke von insgesamt sechs Tagen Kontaktunterricht gegliedert:

- CAS Digital Food Competencies
- CAS Food Business Management
- CAS Food Finance and Supply Chain Management
- CAS Food Product and Sales Management
- CAS Food Quality Insight
- CAS Food Responsibility
- CAS Food and Nutrition

Die CAS lassen sich zum DAS oder MAS erweitern. Zusätzlich kann der CAS Lebensmittelrecht auch als Anrechnung zu einem DAS oder MAS genutzt werden.

Mehr über foodward:
www.foodward.ch/cas

Mehr über Excellence in Food:
www.zhaw.ch/de/lsfm/weiterbildung/detail/kurs/das-excellence-in-food

# ALUMNI ZHAW

Damit Sie sich auch nach Ihrem Studium vernetzen können, steht Ihnen der Verein ALUMNI ZHAW mit den Fachbereichen «Life Sciences» und «Facility Management» zur Verfügung. Diese organisieren Events zu unterschiedlichen Anlässen, fachspezifische Vorträge und Besichtigungen und pflegen den Kontakt zu den Berufsverbänden und weiteren Alumni-Organisationen.

Melde dich gleich an:
**www.alumni-zhaw.ch**

**Geschäftsstelle ALUMNI ZHAW**
ALUMNI ZHAW
Gertrudstrasse 15
8400 Winterthur
052 203 47 00
services@alumni-zhaw.ch



# ZHAW LSFM

Die ZHAW ist eine der führenden Schweizer Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie ist in Lehre, Forschung, Weiterbildung und Dienstleistung tätig – praxisnah und wissenschaftlich fundiert. Mit ihren Standorten in Winterthur, Zürich und Wädenswil ist sie regional verankert und kooperiert mit internationalen Partnern. Die Hochschule umfasst acht Departemente. Derzeit sind über 14 000 Studierende an der ZHAW eingeschrieben.

**Das Departement**
Studieren und Forschen in Wädenswil: praxisnah, kreativ, leidenschaftlich und reflektiert. Dafür steht das Departement Life Sciences und Facility Management ein. Derzeit sind nahezu 1800 Studierende immatrikuliert und über 600 Personen in Wädenswil beschäftigt. Mit den Kompetenzen in Life Sciences und Facility Management leistet das Departement in den Gebieten Environment, Food und Health einen wichtigen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen und zur Erhöhung der Lebensqualität.

**Bachelor, Master und Weiterbildung**
Das Aus- und Weiterbildungsprogramm umfasst sieben Bachelor- und vier Masterstudiengänge sowie ein breites Weiterbildungsangebot. Das Bachelorstudium führt zur Berufsbefähigung und vermittelt praxisorientiertes Fachwissen, Allgemeinbildung sowie Arbeitsmethodik. Das konsekutive Masterstudium führt zur Spezialisierung in der angestammten Studienrichtung und zum Erwerb von Zusatzqualifikationen. Permanente Weiterbildung ist heute eine wichtige Voraussetzung für den beruflichen Erfolg. An der ZHAW gibt es massgeschneiderte Kurse, Tagungen und Weiterbildungsstudiengänge.

**Forschung und Entwicklung**
Forschungsstarke Institute leisten einen wichtigen Beitrag in Form von Forschung, Entwicklung und Dienstleistung. Sie arbeiten mit Wirtschaft, Behörden, Verbänden und anderen Forschungsinstituten eng zusammen. Die Kooperation mit externen Auftraggebern sichert den Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschule und Praxis.

Weitere Infos zu ZHAW LSFM:
www.zhaw.ch/lsfm

ZHAW Zürcher Hochschule für
Angewandte Wissenschaften

**Life Sciences und
Facility Management**
Institut für Lebensmittel- und
Getränkeinnovation

Einsiedlerstrasse 35
Postfach
8820 Wädenswil
info.ilgi@zhaw.ch
www.zhaw.ch/ilgi

Für weitere Informationen
besuchen Sie unsere Website:
www.zhaw.ch

September 2026