

1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium

MOLKEREITECHNOLOGIE:

Neue Ernährungstrends – Segen oder
Fluch für
die Milchwirtschaft



Käser-Meister
Zentralschweizerischer
Milchkäuferverband



Bernischer Milchkäuferverband (BMKV),
Zürcher Milchkäuferverband (ZMKV),
Genossenschaft Ostschweizer Milchverarbeiter (OMV)

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft?

Hans-Peter Bachmann

15. März 2017

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt

Fleischessen ist das neue Rauchen

Noch ist der Pro-Kopf-Konsum von Fleischprodukten konstant. Aber wir stehen an einem Wendepunkt, was die vegetarische Ernährung in der Schweiz angeht.



TagesAnzeiger

Der Verzicht auf Fleisch ist dem
moralischen Fortschritt
geschuldet

Erstellt: 23.11.2016

Wer Fleisch konsumiert, gerät zunehmend in Erklärungsnot. Foto: «The Washington Post», Getty Images



#Ernährung2020

Was tut **MIR** gut?

Was tut **MEINER** Welt gut?

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

3



Was bedeutet das
für unsere
Milchwirtschaft?

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

4



Ein bunter Strauss an Themen... ...zu Ernährungstrends

- Nachhaltigkeit
- Ernährungssicherheit
- Zielkonflikte
- Food Loss und Food Waste
- Genuss und Gesundheit
- Lebensmittelsicherheit
- Innovation und Digitalisierung
- Mikroorganismen?!
- Folgerungen für die schweizerische Milchwirtschaft
- Kernaussagen



Viele Chancen und Gefahren, keine einfachen Antworten

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

5



Nachhaltigkeit – es kommt darauf an...

- Stets alle 3 Säulen betrachten: Oekologie, Oekonomie + Soziales
- Schwierigkeit: Definition der Systemgrenzen
- Pflanzliche Lebensmittel haben allgemein weniger Umweltwirkungen als Milch- und Fleischprodukte
 - Berechnet auf Basis Energie oder Protein
 - Nicht berücksichtigt: Mineralstoffe, Spurenelemente, Vitamine, Minorproteine, Pre- und Probiotika... Grosse Unterschiede bei Absorptionspotenzial
- Böden als biologische Kohlenstoffsinken
 - Böden speichern mehr CO₂ als Atmosphäre und Vegetation zusammen
 - Naturwiesen und Weiden enthalten mehr Kohlenstoff in Form von Humus als Ackerböden
- Wiederkäuer prägen unsere Kultur-Landschaft

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

6

☑ Nachhaltigkeit – pragmatisch bleiben...

- Bei den Nutztieren schneiden kombinierte Milch- und Fleischproduktionssysteme am besten ab
- Kontinuierlicher Fortschritt ist wichtig und möglich:
 - Betriebe mit schlechter Oekobilanz sanieren
 - von Betrieben mit guter Oekobilanz lernen



Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

7

☑ Ernährungssicherheit I

- Herausforderung: auf einer abnehmenden landwirtschaftlichen Nutzfläche, genügend Lebensmittel produzieren für eine ausgewogene Ernährung einer stark wachsenden Weltbevölkerung, welche im Durchschnitt ihren Konsum verdoppeln wird



Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

8

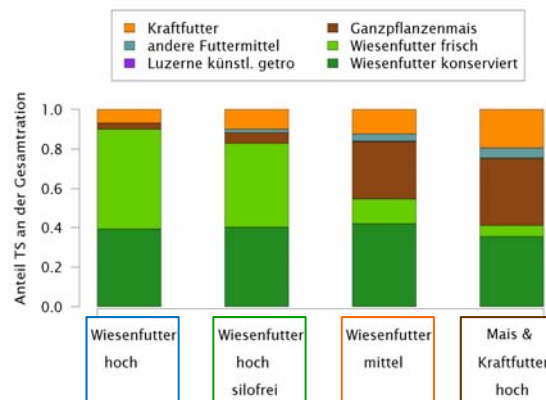
Ernährungssicherheit II

- Ja, wir essen zu viel Fleisch
- Ziel muss sein: möglichst wenig Konkurrenz um Nährstoffe zwischen Menschen und Nutztieren
- Raufutterflächen können nur mit Wiederkäuern für die menschliche Ernährung genutzt werden
- Zunehmend kritisch: Futterproduktion auf Ackerland
- Nicht mehr zu verantworten: (Brand-)Rodung für die Produktion von Futtermittel
- Alternative Futtermittel prüfen, wie z.B. Insekten, Mikroorganismen, ...

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

9

Rationszusammensetzung Hofmilchproben



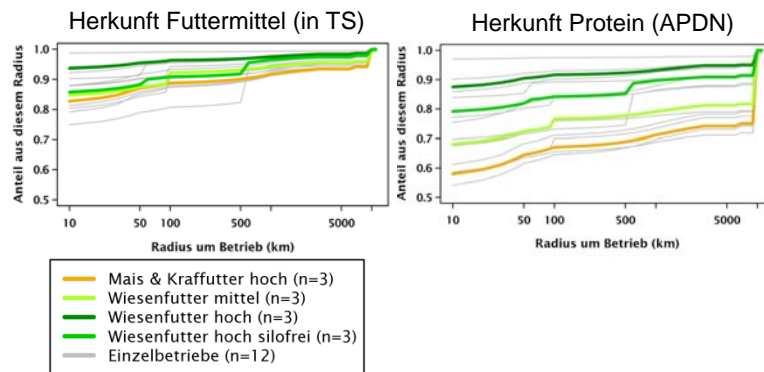
Anteil Trockensubstanz (TS) an der Gesamtration im Jahresdurchschnitt 2014.

Projekt Wiesenmilch – Differenzierung durch Inhaltsstoffe und Ökologie
Cornelia Bär

10



Weniger Importprotein mit Gras



- 82-95% der Futtermenge wird direkt auf den Betrieben produziert
- Wiesenfutter hoch: ca. 5% Protein aus Regionen über 5000 km Entfernung
- Mais & KF hoch: knapp 30% Protein aus Regionen über 5000 km Entfernung

Projekt Wiesenmilch – Differenzierung durch Inhaltsstoffe und Ökologie
Cornelia Bär

11

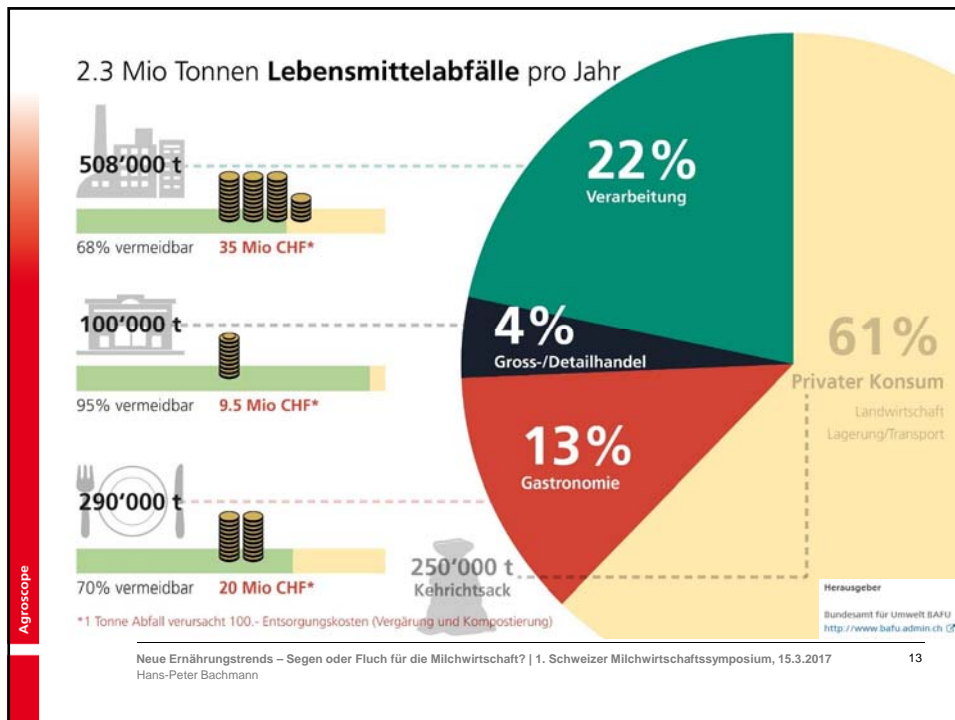


Zielkonflikte

- Weniger Methan bei Hochleistungskühen mit hohem Kraffuttereinsatz
- Ein Auffangen vom Methan rechnet sich nur bei «Tierfabriken»
- Hohes Tierwohl, aber schlechte Oekobilanz und mehr Umwelt-Rückstände bei extensiver Fleischproduktion (Mutterkuhhaltung auf der Weide)
- Schweine und Geflügel produzieren viel weniger Methan, sind aber Nahrungsmittelkonkurrenten vom Menschen

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

12



Food Loss und Food Waste

- Verluste verringern bei Ernte, Verarbeitung, Lagerung u/o Reifung
- Wichtig: Lebensmittelsicherheit und –qualität im Griff
- Potenzial: verlängerte Haltbarkeiten
- Folgerungen und Empfehlungen aus Studie ZHAW
 - 3/4 der Verluste bei der Lebensmittelverarbeitung vermeidbar
 - Hauptursachen: fehlende Absatzmärkte, Qualitätsmängel, technische Störungen, menschliches Fehlverhalten
 - Massenfluss-Analyse der Verluste bei Milchverarbeitung:
 - 54 % als Tierfutter verwertet
 - 40 % fliessen in die ARA
 - 6 % werden vergoren
 - Grosses Potenzial bei Verwertung der Molke

Agroscope

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

14



Genuss und Gesundheit

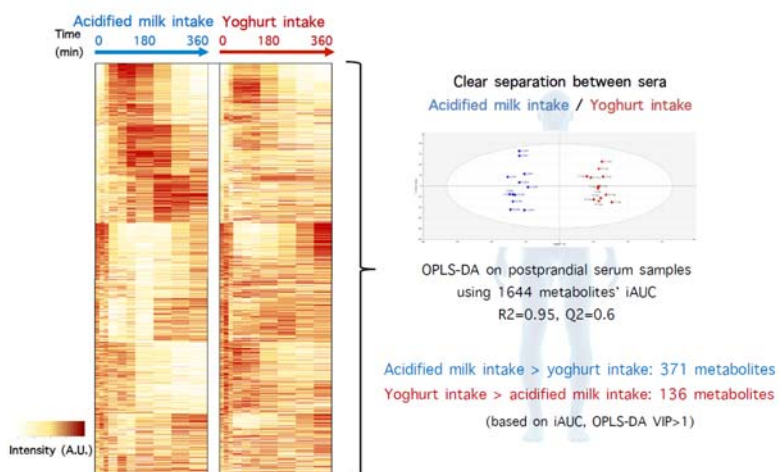
- «Taste is king»
- Das Milchfett ist rehabilitiert
- Die Evolution spricht für den gesundheitlichen Wert der Milch
- Milch hat hohe Dichte und grosse Komplexität an Nährstoffen
- Es braucht in Zukunft weniger Zucker und Süsstoffe in Sauermilchprodukten und Milchmodrigen
- «Feed your gut»
 - Fermentierte Milchprodukte!
 - Komplexe Mikrobiome an der Stelle von Einzelstämmen
- Nutrigenomics
 - Unsere Gene bestimmen, was gesund ist
 - Die Forschung steht erst am Anfang
 - Grosses Innovationspotenzial

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

15



Changing the postprandial human metabolome by milk fermentation



Pimentel et al. unpublished data



Lebensmittelsicherheit

- Nulltoleranz bei vielen Konsumentinnen und Konsumenten
- Neue Erreger, spezielle Serotypen
- Antibiotika-Resistenzen breiten sich weiter aus: Einsatz in der Landwirtschaft muss massiv reduziert werden
- Grosse Herausforderungen bei der Lebensmittelverarbeitung
 - Persistenz (Temperatur, Desinfektion...)
 - Biofilme
- Neue Technologien, z.B. ebeam (niederenergetische Elektronenstrahlen)
- Neue Strategie: Ökologische Nischen mit «Good Guys» besetzen



Innovation und Digitalisierung

- Bei der Ernährung gibt es immer mehr Mainstream und immer mehr Nischen: Die Mitte wird – auch hier – aufgegeben
- Grosses Potenzial bei Prozessbeherrschung
 - Gleichmässiger Qualität, weniger Verluste
 - Weniger Wasser, weniger Energie
- Disruptive und radikale Innovationen wie Uber oder Airbnb sind auch bei den Lebensmitteln denkbar
 - 3-D-Drucker oder
 - neue Verteilkonzepte: das Auto als Briefkasten oder
 - ?
- Die Schweiz ist ein High-Tech-Land und Innovationsweltmeister: Warum gilt das nicht für unsere Branche?



Die Zukunft gehört den Mikroorganismen I

- Mikroorganismen werden massiv unterschätzt, weil wir sie nicht sehen können
- Geschätzt: 70 % der Biomasse auf der Erde
- 99.5 % der Arten heute noch unbekannt
- Biodiversität sehr viel grösser als bei Pflanzen und Tieren
- Mikroorganismen interagieren untereinander unglaublich stark (Mikrobiom)
- Bestimmen ganz massgebend unsere Gesundheit mit:
 - 1 – 2 kg Mikroorganismen, vor allem im Darm
 - 1'000'000'000'000'000 Bakterien
 - 3 Millionen verschiedene Gene (150 x mehr als der Mensch)
- Wichtig: vorhandene Nischen mit «guten» Bakterien besiedeln

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

19



Die Zukunft gehört den Mikroorganismen II

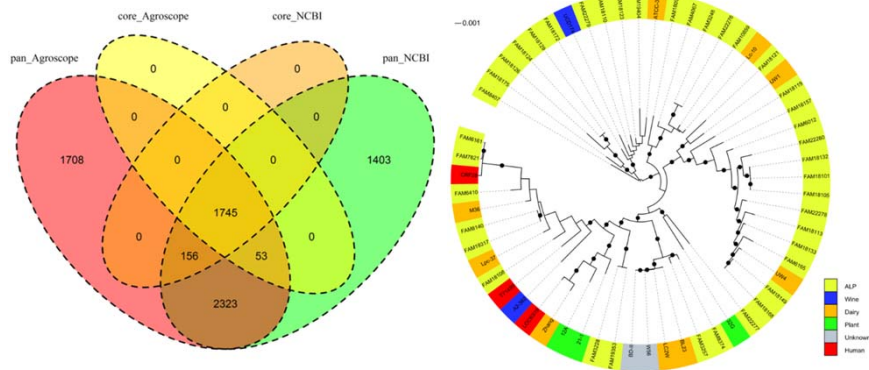
- Kommen in jedem Oekosystem vor und bestimmen damit unter anderem ganz wesentlich
 - Bodenfruchtbarkeit
 - Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen
 - Zusammensetzung der Atmosphäre
- Sehr grosse Fortschritte bei der Sequenzierung und der Bioinformatik erlauben die mikrobielle Biodiversität
 - Immer besser zu erkennen
 - Langsam zu verstehen
 - Und erste Schritte um sie gezielt zu nutzen
- Neu bei Agroscope: Strategischer Forschungsbereich für Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

20



Vollgenomsequenzierung von 40 *L.casei* Stämmen aus Sammlung Agroscope



Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

21



Folgerungen für die schweizerische Milchwirtschaft

- Kombinierte Milch- und Fleischproduktionssysteme haben Zukunft
 - Möglichst viel Raufutter (Weiden, Naturwiesen)
 - Limitierter, gezielter Einsatz von Kraftfutter
 - Grosses Potenzial bei Züchtung (kombinierte Milch- und Fleischrassen, Kraftfutter, Methan, Gesundheit)
 - Kühe, Ziegen, Schafe...
 - Wir können es schaffen, auf den Einsatz von Antibiotika zu verzichten
- Internationaler Handel als Chance erkennen und wahrnehmen
 - Steigende Nachfrage, Milchfett wird knapp
 - Schweiz ist ein Grasland und hat auch genug Wasser
 - «Innovate or Die»

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

22



Kernaussagen

- Um zukunftsweisende Weichenstellungen vornehmen zu können, brauchen wir möglichst ganzheitliche Systeme zur Bewertung der Nachhaltigkeit (Big Data ?).
- Wir können die Nachhaltigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft kontinuierlich verbessern. Bei der Milchwirtschaft haben wir dazu viele ungenutzte Möglichkeiten.
- Auch bei der Land- und Ernährungswirtschaft wird es Innovationsbrüche geben, möglicherweise dort, wo wir sie am wenigsten erwarten.
- Milch und Milchprodukte werden in Europa auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag zu einer gesunden Ernährung liefern. In Afrika und in Asien wird die Nachfrage stark zunehmen.
- Neue Ernährungstrends sind mehr Segen als Fluch für die Milchwirtschaft.

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

23



#Ernährung2020

Was tut **MIR** gut?

Was tut **MEINER** Welt gut?

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

24

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Neue Ernährungstrends – Segen oder Fluch für die Milchwirtschaft? | 1. Schweizer Milchwirtschaftssymposium, 15.3.2017
Hans-Peter Bachmann

25



Lupine

Eine Antike Pflanze für die Moderne Ernährung

Gerhard Kloth

15. März 2017

Lupino AG Deutschland

Übersicht

1. Historischer Abriss
2. Lupinenverarbeitung
3. Produktentwicklungen
4. Gesundheitliche Aspekte

Historischer Abriss

Genzentren

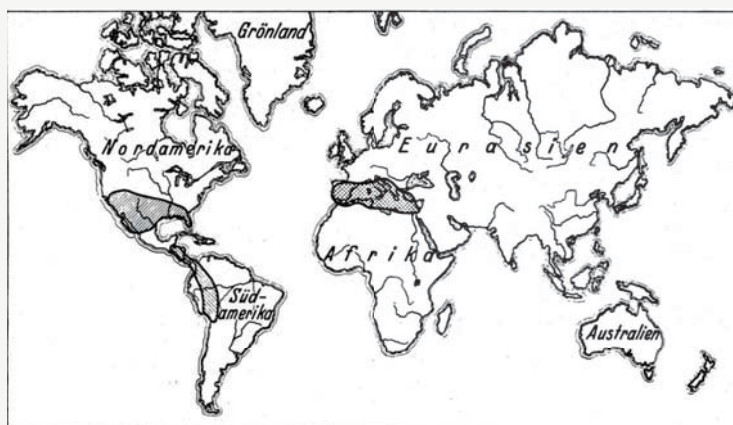


Abbildung 1: Genzentren der Lupine (nach Sengbusch)

Altertum

Der Ursprung in Europa

- frühe Belege stammen aus der mittleren Bronzezeit 15. - 13. Jh. v.Chr.
- Funde gab es auch in Zypern, vermutlich im Verlaufe der archaischen Kolonisation um 1000 v.Chr. könnte die Lupine auf die Insel gelangt sein
- Funde bei Grabungen von Dendra in der Argolis aus der mykenischen Kultur
- erste bildhaften Darstellungen der Lupine in den Grabungsfunden der minoischen Kultur auf Kreta (2000 -1200 v.Chr)
- Kreta gehört daher mit Sicherheit zu den wichtigsten Ursprungs- bzw. Verbreitungsgebieten der Lupine in Europa

3

Altertum

Der Ursprung in Amerika

- erste Funde von Lupinensamen aus der Zeit zwischen 4500 und 3900 v.Chr. aus der Totenstadt von Ancon an der Zentralküste Perus
- etwa ab 2000 v.Chr. könnte der Lupinenanbau in den Andenländern begonnen haben
- Archäologische Funde aus der Zeit der peruanischen Nazca-Kultur (100 v. Chr. - 800 n. Chr.)
- und später Tiahuanaco-Kultur (um 500 - 1000 n.Chr.) vervollständigen das Bild der frühen Nutzung der Lupine in Südamerika

4

Antike

Griechische Antike

- Domestikation der (Weißen) Lupine hat im ägyptischen, griechischen und römischen Altertum stattgefunden
- *Hippokrates von Kos* (460 bis 377 v.Chr.) berichtet in (*Corpus Hippocraticum*) von der Nutzung der Lupine für die menschliche Ernährung
- Hippokrates verwies auf die besonders gute Verdaulichkeit dieser Pflanze hin
- griechische Philosoph und Naturforscher *Theophrast von Eresos* (372 bis 288 v.Chr.) Schriften zur Pflanzenkunde (*Historia plantarum, De Causis plantarum*)

5

Antike

Römische Antike

- Die Lupine war im 1. Jahrhundert n.Chr. als Nahrungsmittel fest in der römischen Landwirtschaft etabliert
- Schriften des römischen Agrarschriftstellers *Lucius Junius Moderatus Columella* (um 1.Jh. n.Chr.)
- 12 Bänden über die Landwirtschaft (*De re rustica* - etwa um 60 - 65 n.Chr. erschienen); 1 Band der Lupine gewidmet
- *Cato der Ältere* (234 - 149 v.Chr.) schrieb in der ältesten vollständig erhaltenen Prosaschrift der lateinischen Sprache *De agricultura*: "Lupine zählt zu den Feldfrüchten die die Saat düngen"
- 218 n.Chr. schrieb der römische Rechtsgelehrte *Florentius* in seiner Schrift *Georgika* über die Entbitterung der Lupinensamen

6

Neuzeit

Anfänge in Deutschland

- 1779 berichtet schlesischer Plantageninspektor *Franz Catena* von einer Italienreise über italienischen Lupinenanbau
- 1781 ordnete Friedrich der Große den planmäßigen Anbau der Lupine an
- 1852 verfasste Oberregierungsrat *Kette* die Schrift "Die Lupine als Feldfrucht".
- Erkenntnisse zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch den Lupinenanbau
- zu dieser Zeit bis zu 500.000 ha Anbaufläche auf norddeutschen Sandböden
- Problem: Entbitterung der Lupine; Verfahren: Dämpfen und Auslaugen mit Wasser
- die Verwendung als Futtermittel blieb wegen der Bitterstoffe problematisch

7

Deutschland in der Neuzeit

Deutschland vor und im 1. Weltkrieg

- *Theodor Roemer* (1883 -1951) Versuche der züchterischen Selektion
- glaubte nicht daran, durch Auslese der Alkaloidgehalt senken zu können
- Lupinenanbau ging stark zurück, 1910 noch 400 000 ha
- bis zum 1. Weltkrieg nur noch um 200 000 ha
- im 1. Weltkrieg und den Nachkriegsjahren ernsthafte Ernährungsprobleme/Eiweißmangel für deutsche Bevölkerung
- Lupine als Eiweißquelle unter der Devise "heimische Pflanzenschätze der menschlichen Ernährung zugänglich machen " rückt in den Vordergrund

8

Deutschland in der Neuzeit

Nachkriegsjahre

- in Eberswalde die *Hilbig-Simpsonschen* Lupinenverwertungswerke zur Entbitterung errichtet
- in Berlin konstituierte sich eine Lupinenanbau-Gesellschaft
- in Hamburg eine Lupinen-Verwertungsgesellschaft
- *Vereinigung für angewandte Botanik* : 1918 in Hamburg ein Lupinenfestessen
- Tischtuch aus Lupinenfasern, eine Lupinensuppe, in Lupinenöl gebratenes und mit Lupinenextrakt gewürztes Lupinensteak
- Lupinenmargarine, Käse aus Lupineneiweiß, Lupinenschnaps und Lupinenkaffee

9

Deutschland in der Neuzeit

Nachkriegsjahre

- 1927 gelang dann der entscheidene Durchbruch in der Lupinenforschung
- Dr. *Reinhold von Sengbusch* vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg/Mark aus 40.000 Einzelpflanzen Selektion von 3 bitterstoffarmen Individuen
- es folgten die ersten bitterstoffarmen Pflanzen, die aus einer Landsorte von *Lupinus angustifolius* selektiert wurden
- nach dem 2. Weltkrieg verlief die Entwicklung des Lupinenanbaus im geteilten Deutschland sehr unterschiedlich

10

Gegenwart

- Anfang der 60iger Jahre hatte der westdeutsche Pflanzenbau die Süßlupine gleichsam hinter sich gelassen
- Ostdeutschland: auf etwa 120.000 bis zu 150.000 ha wurden süße Gelblupinen angebaut
- Beginn der 90iger Jahre in Bornhof (Mecklenburg-Vorpommern) intensiven Züchtung der Blauen Lupine
- 1997 Züchtungserfolg mit Zulassung der Sorten BORWETA und BORDAK beim Bundessortenamt
- Jahr für Jahr Neuzulassungen, mit Ertragszuwachs, Standfestigkeit und verringertem Alkaloidgehalt

Lupinenverarbeitung

Die Pflanze

Taxon: *Lupinus angustifolius* L. subsp. *angustifolius*

Genus: *Lupinus*
Family: *Faboaceae* (alt. *Leguminosae*)
Subfamily: *Faboideae*
Tribe: *Genisteae*
Nomen number: 407717
Name Verified on: 26-Feb-1997 by ARS Systematic Botanists. Last Changed: 14-Oct-2011
Species priority site is: Western Regional PI Station ([WJ](#))
Accessions: [28 in National Plant Germplasm System](#)



Abbildung 2: Botanische Systematik

Abbildung 3: Blütenstand Blaue Süßlupine

12

Die Pflanze

Lupinenzüchtung



Abbildung 4: Lupinenzüchtung Groß Lüsewitz

13

Aufbereitungsprozess

Die aus Vertragsanbau stammenden Lupinensaat werden in einer Schälmühle aufbereitet:

Mechanische Fraktionierung

- Schälprozess: Schalen- und Kernfraktion
- Sichten: Trennen von Schale und Kern
 - Schale: 30% der Saat; vorwiegend Cellulose, Lignine
 - Kern: 45% Protein; 40% Innere Faser (Zellwände); 7% Öl; 6% RFO's;
 - Sonstige: Phytinsäure, Alkaloide, Mineralien
- mechanischer Zellaufschluss
 - 1 Flockieren: Walzenstuhl (gekühlt): Pressen Kern auf $< 0,4$ mm
 - 2 Mahlen: Mehlpartikel 150 bis 200 μm
- hydrothermische Behandlung: Inaktivierung Lipoxygenase-Aktivität
- Problem: relativ kurze Lagerfähigkeit (30 Tage)
- kein Entölen: unwirtschaftlich; technologisch nicht erforderlich;

14

Saatenaufbereitung

Vereinfachte Darstellung Saatenaufbereitung:

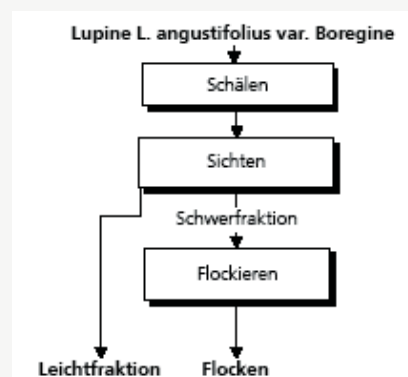


Abbildung 6: Saatenaufbereitung

15

Extraktion

Zentraler Prozessschritt ist die Extraktion des Lupineneiweiß aus den Flocken.

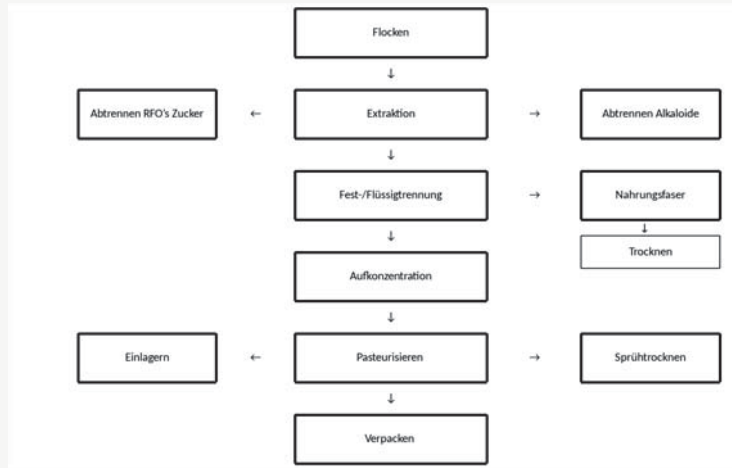


Abbildung 7: Blockbild Proteinextraktion

16

Inhaltsstoffe

Zusammensetzung der derzeit als Kulturpflanze genutzten Lupinenarten

	<i>L. angustifolius</i>	<i>L. albus</i>	<i>L. luteus</i>	<i>L. mutabilis</i>
Protein ¹⁽³⁾⁴⁾	28-38	34-46	36-48	37-52
Fett ¹⁽³⁾⁴⁾	4-9	9-15	4-10	12-20
Asche ¹⁽³⁾	3-4	3-4	3-5	3-4
Rohfaser ³⁾⁴⁾	11-15	13-15	11-17	8-10
Gesamtfaser ¹⁾⁵⁾	42	34-43	33-35	-
Stärke ¹⁾	<1	<1	<1	-
Lignin ¹⁾²⁾	0,7-0,8	0,65-1,7	0,5-0,6	-
Oligosaccharide ¹⁾²⁾⁵⁾	5-8	5-8	9-12	6

Abbildung 9: Lupinensaat

18

Proteinfraktionen

Die Lupinen zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Speicherproteinen aus:

Conglutin	Klassifizierung nach Svedberg / nach Osborne	Anteil am Gesamt-Protein [%]	Natives Protein			Zusammensetzung der Monomere		
			Molmasse [kDa]	IEP	Quartärstruktur	Bezeichnung der Untereinheit	Molmasse [kDa]	glykosiliert
α	11S Globulin	35 - 37	330 - 430	5,1 - 5,8	Hexamer	sauer ^a basisch ^a	42 - 52 20 - 22	ja/nein ^b nein
	β	7S Globulin	44 - 45	143 - 260	5,0 - 6,0	Trimer	HMW	53 - 64
IMW							25 - 46	ja/nein ^b
LMW							17 - 20	ja/nein ^b
γ	7S Globulin	4 - 5	200	7,9	Tetramer	groß ^a klein ^a	29 17	ja nein
	δ	2S Albumin	10 - 12	13	sauer	Monomer	groß ^a	9
klein ^a							4	nein

Abbildung 10: Proteinfraktionen der Lupine

19

Proteineigenschaften

Das Lupineneiweiß

Lupineneiweiß zeichnet sich durch sehr gute funktionelle Eigenschaften aus.

- Emulgierkapazität
- Proteinlöslichkeit
- Wasserbindung
- Öl-/Fettbindung
- thermofixierbare Schäume und Schaumstabilisierung
- Gelbildung

20

Produktentwicklungen

Produktmatrix

Applikation	Eigenschaften/Technologische Vorteile
Mayonnaise	sehr gute Emulgierfähigkeit, Ersatz von Eigelb, Wasserbindung
Speiseeis	sehr hohe Cremigkeit, zart schmelzend, gutes Mundgefühl, emulgierend und stabilisierend
Backwaren	Frischhaltung, leichte und lockere Textur, knusprige Brotkruste, Ersatz Eiprodukte, verbessertes Tau-/Gefrierverhalten
Fleisch- und Wurstwaren	Fettreduzierung, Wasserbindung, Salz- und Gewürzreduktion, Erhöhung Proteingehalt
Nahrungsergänzungsprodukte Milchersatzprodukte	Proteinmixturen, Gesundheitsgetränke strukturbildende Matrix für Getränke, Puddings, Desserts,
Teigwaren	Ersatz Eiprodukte, Verbesserung Kochfestigkeit/Sterilisierbarkeit, Proteinanreicherung

Abbildung 11: Einsatzmöglichkeiten Lupineneiweiß

Produktportfolio

An Hand eigener Produktentwicklungen zeigen wir auf, dass sich mit unserem Lupineneiweiß eine Vielzahl von veganen Produkten herstellen lassen.



Abbildung 12: Produktportfolio Lupino AG

Gesundheitliche Aspekte

Ernährungsphysiologische Vorteile

- hohe Proteinwertigkeit (PDCAAS) von 0,9 (Vergleich: Milch, Hühnereiweiß 1,0)
- reichhaltig an sekundären Pflanzenstoffen: Anti-Oxidantien - Carotinoide, Tocopherole
- geringer Gehalt an anti-nutritiven Inhaltsstoffen (Protease-, Trypsin-Inhibitoren,)
- positiver Gehalt an B-Vitaminen (B1-Thiamin, B2-Riboflavin)
- wertvoller Gehalt an Mineralien/Spurenelementen wie Calcium, Phosphor, Magnesium, Mangan

23

Cholesterin

Cholesterin Senkung

Wirkungsmechanismus

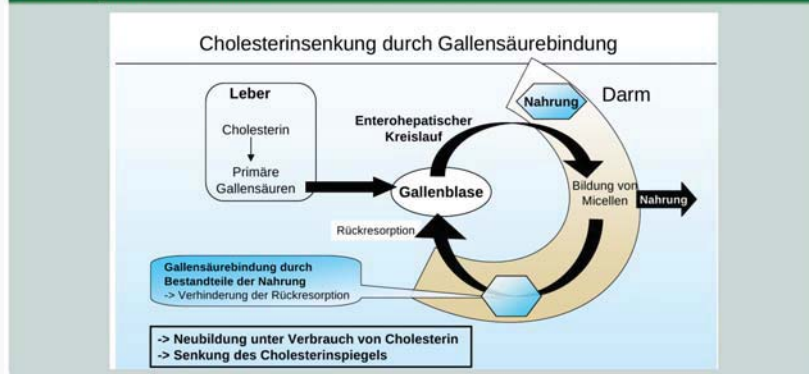


Abbildung 13: Wirkungsmechanismus Cholesterinsenkung

24

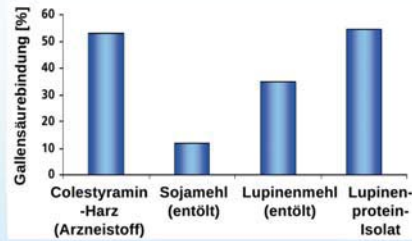
Untersuchungsergebnisse

Wirkungsmechanismus

Ergebnisse Gallensäurebindung

Cholesterinsenkendes Potential von Lupine

-> Hinweis durch *in vitro* Gallensäurebindung



➡ Lupinenproteinisolate zeigten *in vitro* dieselbe Gallensäurebindung wie der Wirkstoff Colestyramin

➡ Weitere Untersuchungen folgen

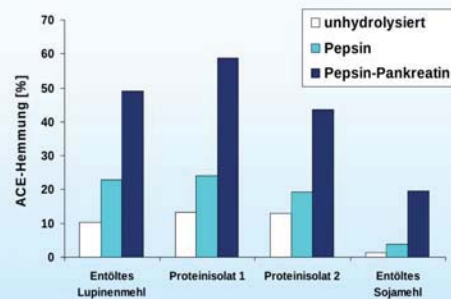
Abbildung 14: Gallensäurebindung

25

Blutdrucksenkung

Blutdrucksenkung

In-vitro-Messung der ACE-Hemmung



➡ Durch Hydrolyse werden aktive Sequenzen freigesetzt

Abbildung 15: Angiotensin-Converting-Enzym (ACE)

26

Zusammenfassung gesundheitliche Aspekte:

Appetit Regulierung

Lupinenprotein ist ein stark sättigender Nährstoff

Cholesterinsenkung

γ - Conglutin steuert LDL-Rezeptoren

Cardiovasculärer Schutz

verringert Gefäßerkrankungen

Blutdrucksenkung

Wirkung beruht vermutlich aufgrund des hohen Anteils an der Aminosäure Arginin

Danksagung

Danksagung

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

Den Organisatoren des 1. Milchwirtschaftlichen Symposiums danke ich für die Einladung und stehe Ihnen jetzt gern für Fragen und Diskussion zur Verfügung!