



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Verwertung von Nebenprodukten aus der Lebensmittelherstellung durch das Schwein

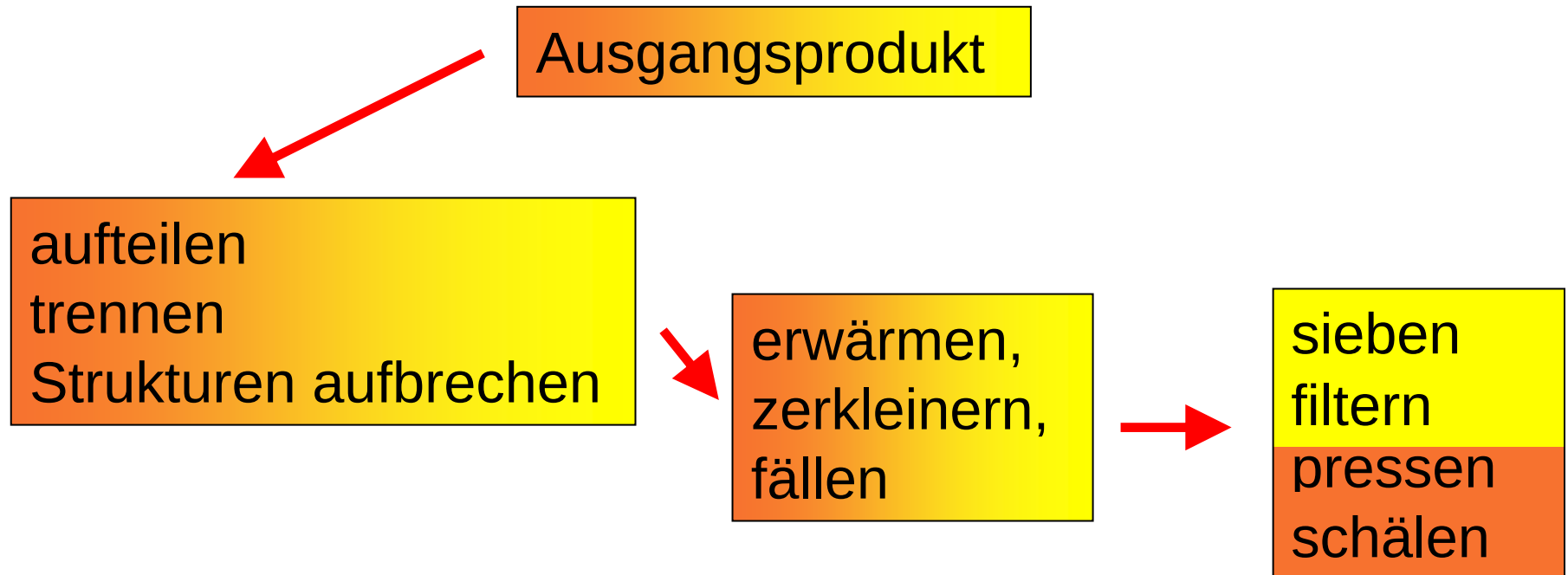
Peter Stoll ALP, 1725 Posieux

Melior – Schulung 22. August 2007 / www.alp.admin.ch
Peter Stoll, peter.stoll@alp.admin.ch



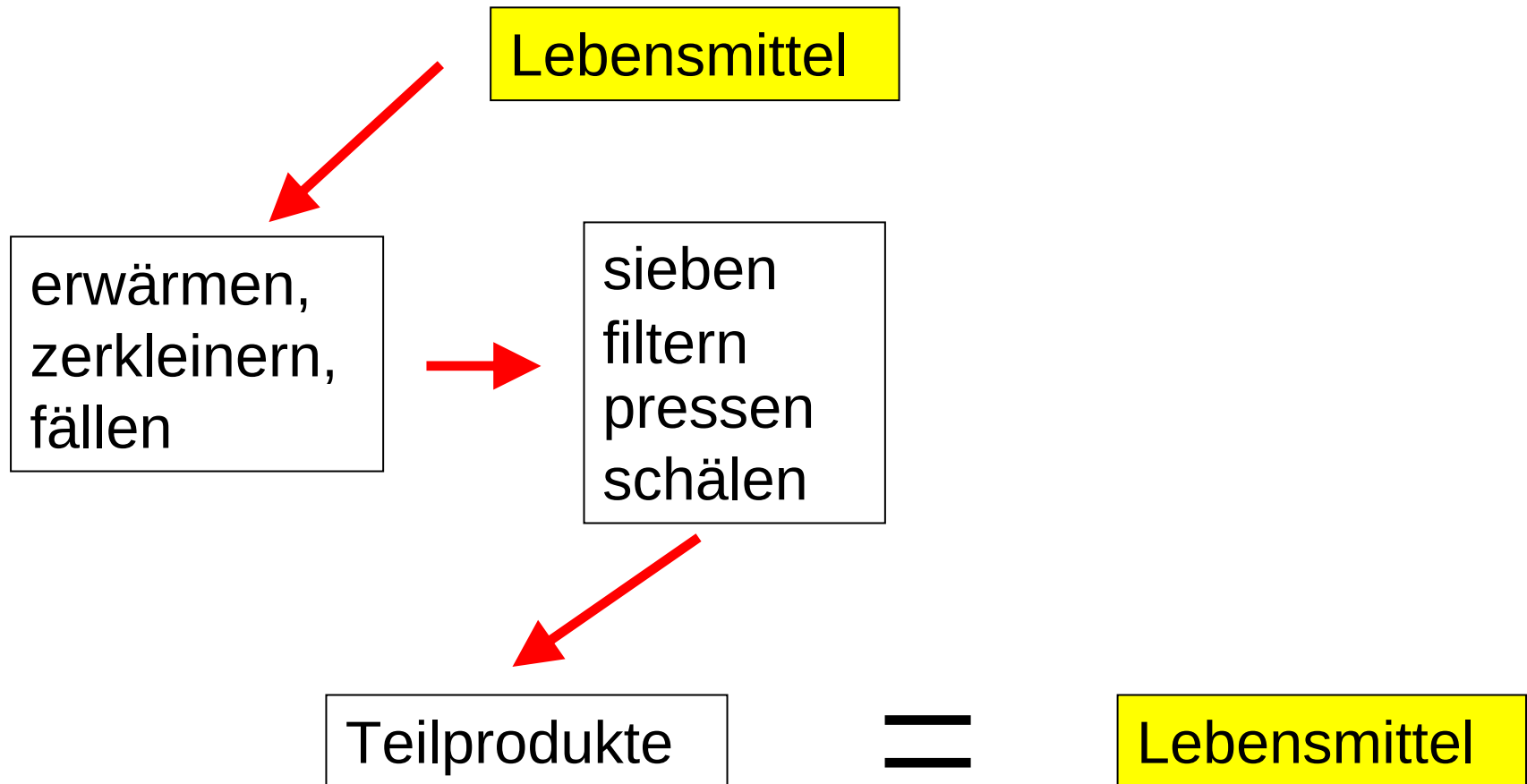
Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung

Der Verarbeitungsprozess





Wie charakterisieren wir Teilprodukte





Wie charakterisieren wir Teilprodukte

- objektiv
 - Häufig hohe Verdaulichkeit (Strukturen aufgebrochen)
 - Gutes Substrat für Mikroorganismen (Hefen, Pilze etc.)
 - Häufig hoher Wassergehalt
 - Reduzierte Lagerfähigkeit
 - Einseitige Zusammensetzung
 - Gezielte Ergänzung
 - Anreicherung gewisser Stoffe
 - Erwünschte
 - Unerwünschte



Wie charakterisieren wir Teilprodukte

- subjektiv

- Sicht des Herstellers

- Hochwertige Teilprodukte

Wertschöpfung
bei Verkauf

hoch

- Nebenprodukte

gering

- Abfall

sehr gering bis
negativ

Werden in den
Lebensmittelkanal
verkauft

- Sicht des Verwerterers

- Da das Verfüttern von „Abfallprodukten“ mit einem ungünstigen Image verbunden ist, spricht er generell von Nebenprodukten

- Sicht des Tieres

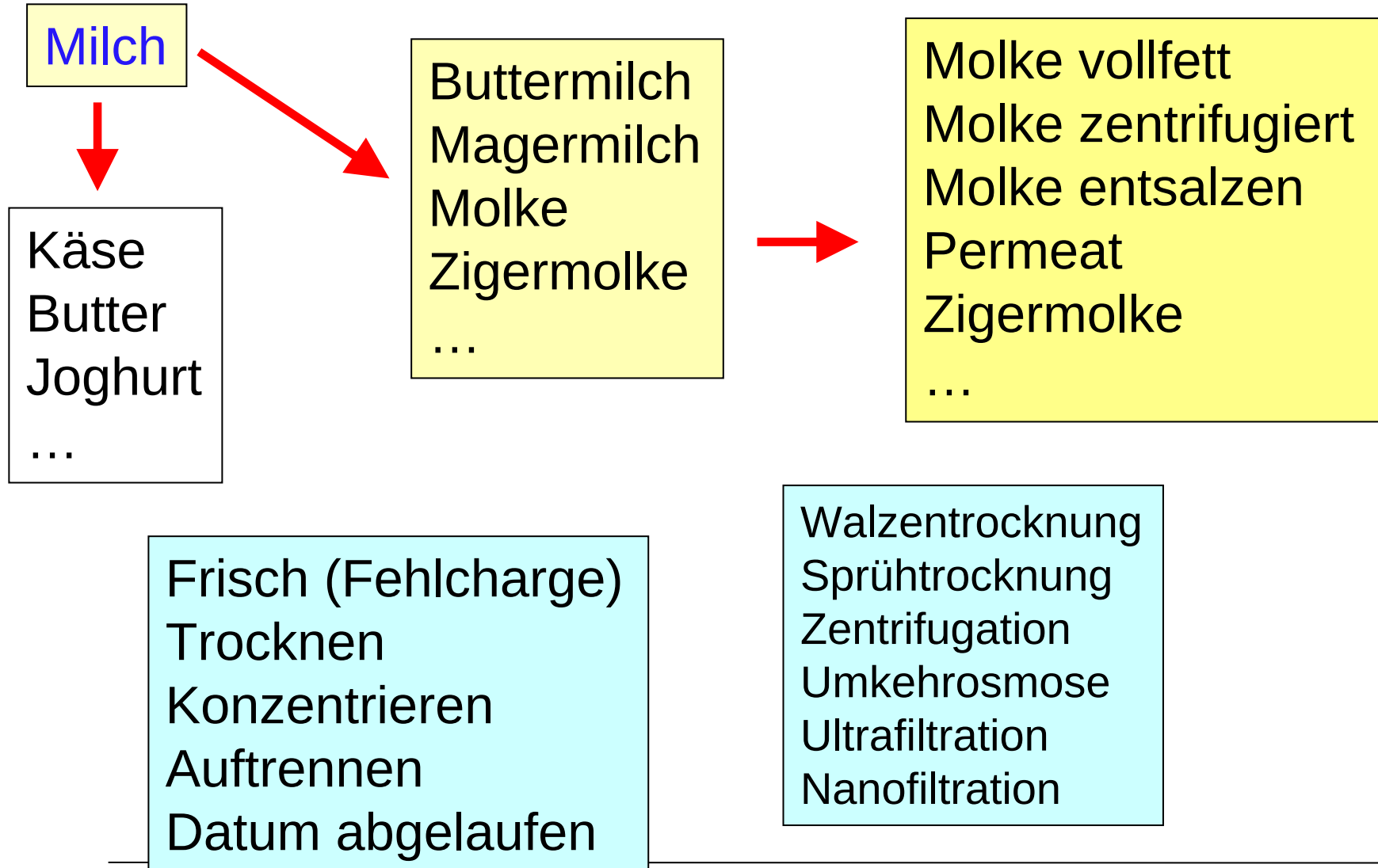
- Frischezustand ist ausschlaggebend, ob es Lebensmittel oder Abfall ist



Hochwertige Nebenprodukte

- Müssen schon bei der Entstehung richtig behandelt werden
 - Frisch ausgeliefert
 - Getrocknet
 - Konserviert
 - Kühl gelagert
 - etc.
- Müssen ebenfalls auf dem Betrieb richtig behandelt werden
 - Hygiene
 - Konservierung
 - Lagerdauer

Kategorien von Nebenprodukten





Nebenprodukte fallen in grossen Mengen an

Futtermittel	TS (g/kg)	Frischmenge (t/Jahr)
Zuckerrübenschnitzel	190	240'000
Melasse	760	45'000
Apfeltrester	280	21'000
Birnentrester getrocknet	1'000	1'000
Gemüseabfälle		
Gemüse Inland	150	44'550
Gemüse Ausland	150	30'900
Verarbeitungsgemüse	150	9'000
Bäckereinebenprodukte	580	12'300
Teigwarenebenprodukte	900	4'000
Biskuitnebenprodukte	940	1'000

Quelle: W.Spycher, BLW; C. Chaubert, ALP (2005)



Nebenprodukte fallen in grossen Mengen an

Futtermittel	TS (g/kg)	Frischmenge (t/Jahr)	
		Total	zu Futterzwecken
Milchnebenprodukte			
Buttermilch	65	58'000	0
Magermilch	85	1'022'000	16'600
Molke	60	1'375'000	1'200'000
Zigermolke		?	
Permeat		?	

Quelle: W.Spycher, BLW; C. Chaubert, ALP (2005); P. Streit, TSM Treuhand GmbH



Den Einsatz in Schweinereaktionen limitierende Faktoren

- Rohnährstoffe

- | | | |
|-----------------------------------|------------|-----------------------|
| - Fettgehalt | < 1.7 g/MJ | PMI |
| - RF | < 6 % | Verdaulichkeit der OS |
| - Laktose | < 25 % | Laktaseproduktion |
| - Zucker | < 20 % | |
| - Nicht-Stärke-
Polysaccharide | < 25 % | z.B. Inulin |



Den Einsatz in Schweinereaktionen limitierende Faktoren

- Sekundäre Inhaltsstoffe

- Trypsininhibitoren
- Solanin
- Glucosinolate
- Tannine
- Lectine
- Alkaloide

rohe Kartoffeln

grüne oder gekeimte Kartoffeln

Kreuzblütler

Ackerbohnen

Ackerbohnen, Proteinerbsen

Lupinen, grüne Kartoffeln



Was zeichnet ein geeignetes Nebenprodukt aus

- es ist qualitativ einwandfrei
- enthält keine zu hohen Mengen an unerwünschten Stoffen
- Nährstoffgehalt ist bekannt
- kann mit dem vorgesehenen Ergänzungsfutter zu einer bedarfsdeckenden Ration kombiniert werden
- die Energiekonzentration der Ration ist nicht zu tief (min. 2.3 MJ VES/l)

die Kombination von Nebenprodukten und die ergänzenden Futterkomponenten wurden in einer Optimierung aufeinander abgestimmt.



Was zeichnet ein geeignetes Nebenprodukt aus

- es ist wirtschaftlich interessant
- es ist Bestandteil einer, für das Tier bekömmlichen Ration
- eine angepasste Lagerung und Hygiene im Herstellerbetrieb, sowie in Futterküche und Stall sind gewährleistet

Die Fachkompetenz (Hersteller, Betriebsleiter) ist entscheidend, ob sich ein Nebenprodukt eignet, oder nicht



Was zu beachten ist

- Zuckerreiche Produkte sind ideale Nährböden für Hefen
- Konservierung möglichst an der Quelle
- Konservierungsmittel können nicht beliebig kombiniert werden
- Konservierungsmittel sind nicht harmlos für den Anwender
- Ware muss genügend trocken sein (Brot, ...)
- falls erdige Verunreinigungen mitverfüttert werden, muss mit einer Parasitenbelastung gerechnet werden
- Laurinsäure (C12-Fettsäure) beeinflusst die Qualität des Schweinefettes für die Verfütterung an Geflügel (bringt einen seifigen Geschmack in die Hühnerboullion)



Konservierungsmittel

- Organische Säuren
 - Ameisensäure
 - Propionsäure
 - Milchsäure
 - Zitronensäure
 - Benzoesäure
- Wasserstoffperoxid
- ~~Formalin~~ (zugelassen für Magermilch)





Zusammenfassung

- Nebenprodukte:
 - fallen in grossen Mengen an
 - sind häufig nur bedingt lagerfähig (anfällig auf Verderb)
 - einseitig zusammengesetzt
 - müssen gezielt ergänzt werden
 - enthalten teils unerwünschte Inhaltsstoffe
- der Einsatz bedingt die notwendigen Fachkompetenzen des Herstellers und des Schweinehalters
 - Lagerung
 - Umgang mit Konservierungsmitteln
 - angepasste Ergänzung



Zusammenfassung

- Die Fachkompetenz des Herstellers und des Betriebsleiters ist, neben der Zusammensetzung und der Wirtschaftlichkeit, entscheidend für die Eignung eines Nebenproduktes beim Schwein (Ferkel, Mast- oder Zuchtschwein)



Mikrobiologie

	Mikro-organismen	Kategorie	Bemerkungen
Aerobe mesophile Bakterien	Gelbkeime, Pseudomonas, Enterobakterien	1	Produkttypisch
	Bacillus, Staphylococcus / Micrococcus	2	Verderbanzeigend
	Streptomyceten	3	Verderbanzeigend
Schimmel- und Schwärzepilze	Schwärzepilze, Fusarium, ...	4	Produkttypisch
	Aspergillus, Penicillium, ...	5	Verderbanzeigend
	Mucorales	6	Verderbanzeigend
Hefen	Hefen	7	Verderbanzeigend



Mikrobiologie

Die generellen Aussagen gelten hauptsächlich für trockene Produkte.

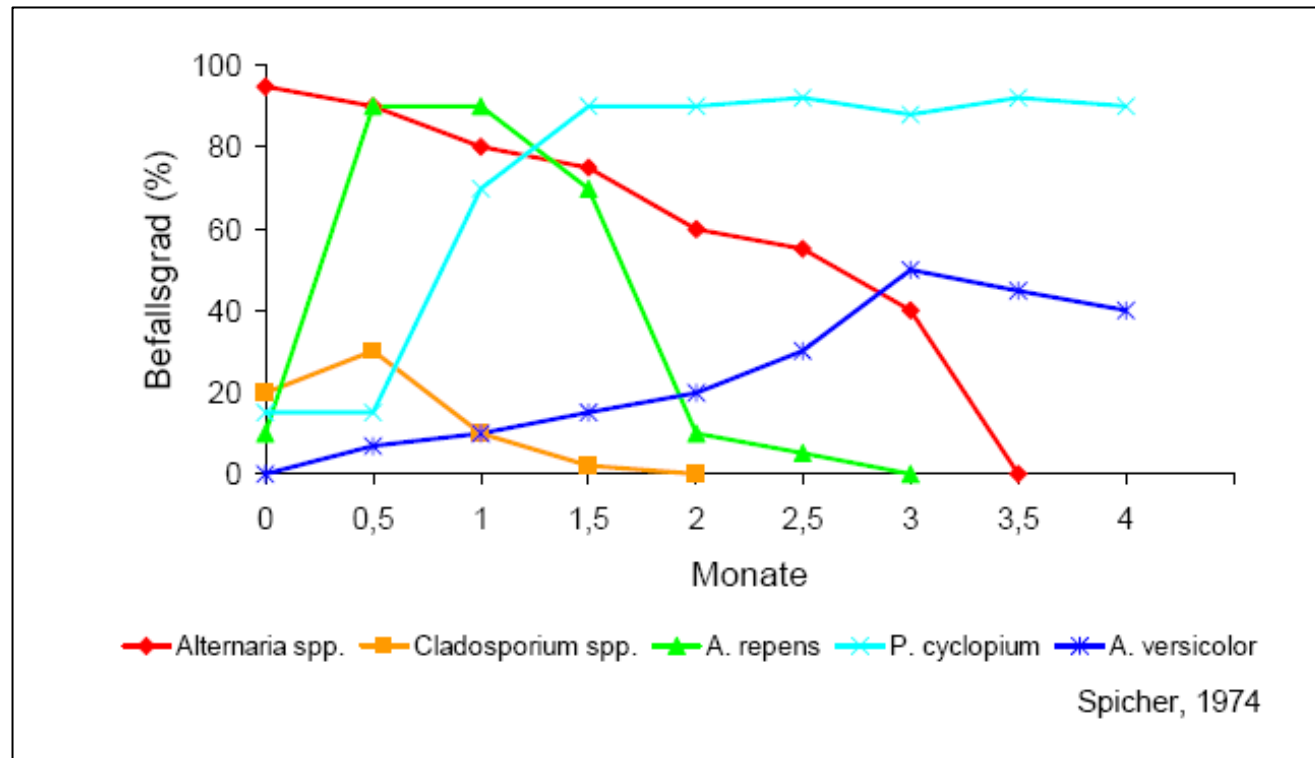
Jedes Produkt hat seine typische Mikroflora und benötigt eine differenzierte Beurteilung!

Insbesondere sind Mikroorganismen, die dem Produkt direkt zugesetzt werden gesondert zu betrachten, so zum Beispiel:

- Zugesezte Hefen
- Milchsäurebakterien in Molke



Entwicklung der Schimmelpilzflora bei der Getreidelagerung

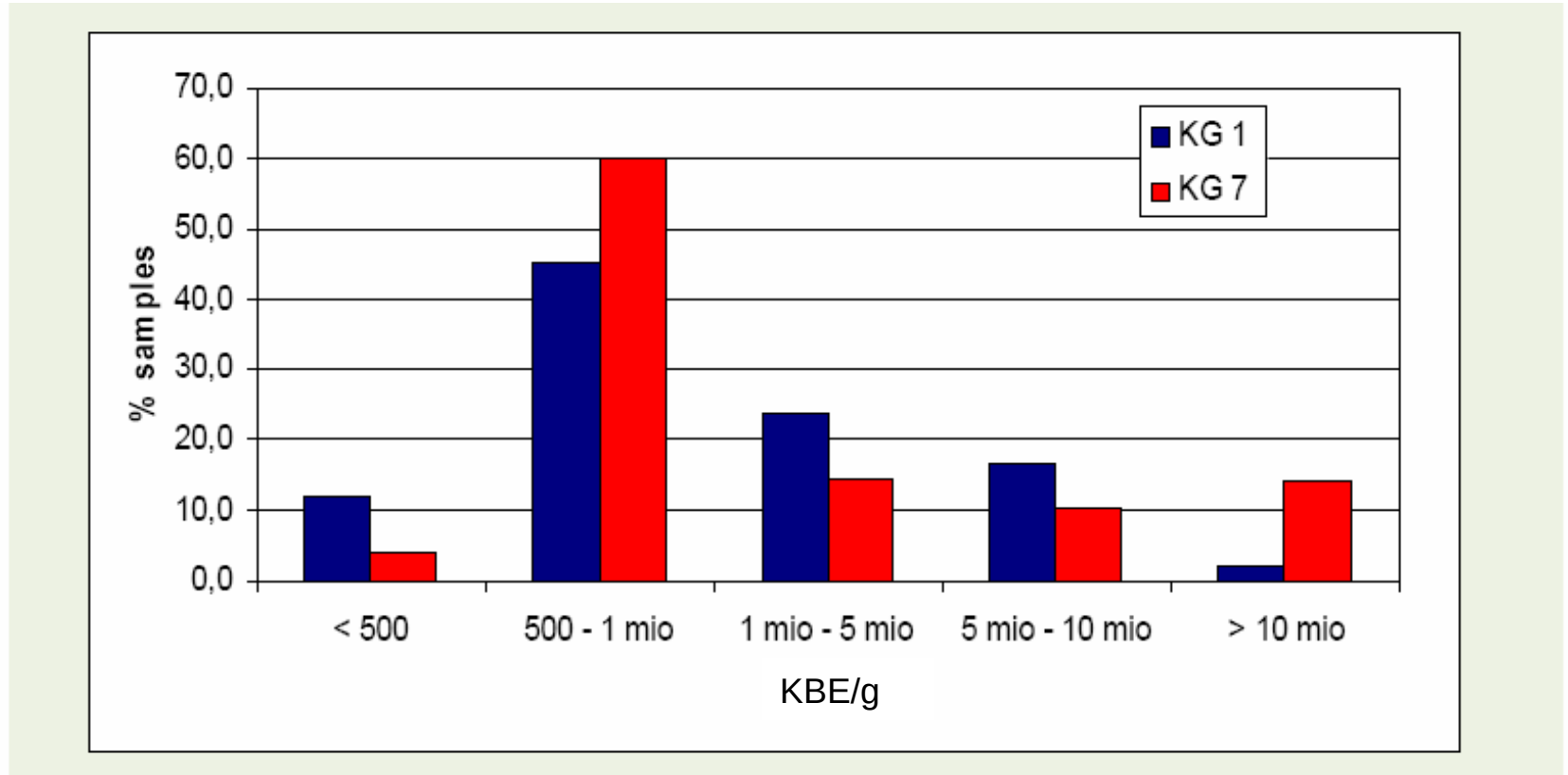


Erhebung 2006 LUFA NRW

- **Resultate 2006 LUFA NRW**
- rund 100 Proben im Jahr 2006
- Keine Standardisierung bei der Probenahme und Transport
- Grosse Anzahl an Milchsäurebakterien ($> 10^7$ KBE/g)
- Normalerweise wenig Keime der Kat 2, Kat 3, Schimmel
- **Problematik: Kat 1 (Entero) und Kat 7 (Hefen)**

Quelle: Beatrix Konermann, EFMO Tagung, Posieux, 2006

Resultate 2006 LUFA NRW



(KG 1 = Entero; KG 7 = Hefen)

Quelle: Beatrix Konermann, EFMO Tagung, Posieux, 2006

Melior – Schulung / 22. August 2007 / www.alp.admin.ch
Peter Stoll, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld - Posieux,
peter.stoll@alp.admin.ch



Orientierungswerte

Futtermittel	Aerobe mesophile Bakterien in Mio			Schimmel und Schwärzepilze in Tausend			Hefen in Tau.
	Gelbkeime, Enterobakt.	Bacillus, Staphylococcus, ...	Streptomyceten	Schwärzepilze, Fusarien	Aspergillen, Penicillien, ...	Mucorales	Hefen
	1	2	3	4	5	6	7
Extraktionsschrote	1	1	0.1	10	20	1	30
Ölkuchen	1	1	0.1	10	20	2	30
Nachmehle, Griesskleien	5	1	0.1	50	30	2	50
Kleien	8	1	0.1	50	50	2	80
Mais	5	1	0.1	40	30	2	50
Weizen, Roggen	5	1	0.1	50	30	2	50
Gerste	8	1	0.1	60	30	2	50
Hafer	15	1	0.1	70	30	2	50



Orientierungswerte

Futtermittel	Aerobe mesophile Bakterien in Mio			Schimmel und Schwärzepilze in Tausend			Hefen in Tau.
	Gelbkeime, Enterobakt.	Bacillus, Staphylococ- cus, ...	Strepto- myceten	Schwärzepilze, Fusarien	Aspergillen, Penicillien, ...	Mucorales	Hefen
	1	2	3	4	5	6	7
Stroh	400			400			
Heu	50			400			
Ferkelfutter Mehl	5	0.5	0.1	30	50	5	50
Mast- und Zuchtschw. Mehl	6	1	0.1	50	20	5	50
Ferkelfutter pelletiert	0.5	0.1	0.05	5	5	1	5
Mast- und Zuchtschw. pell.	1	0.5	0.05	5	10	1	5



Mikrobiologische Qualität von Molke und Futtersuppen

	Abkürzung ALP	Orientierungswert KBE / ml
Aerobe mesophile Bakterien ¹	BKZ	1'000'000
Enterobakterien	ENTE	1000
Coli	COLI	?
Schimmelpilze	FKZ	1000
Hefen	HKZ	200'000

¹ ohne Milchsäurebakterien



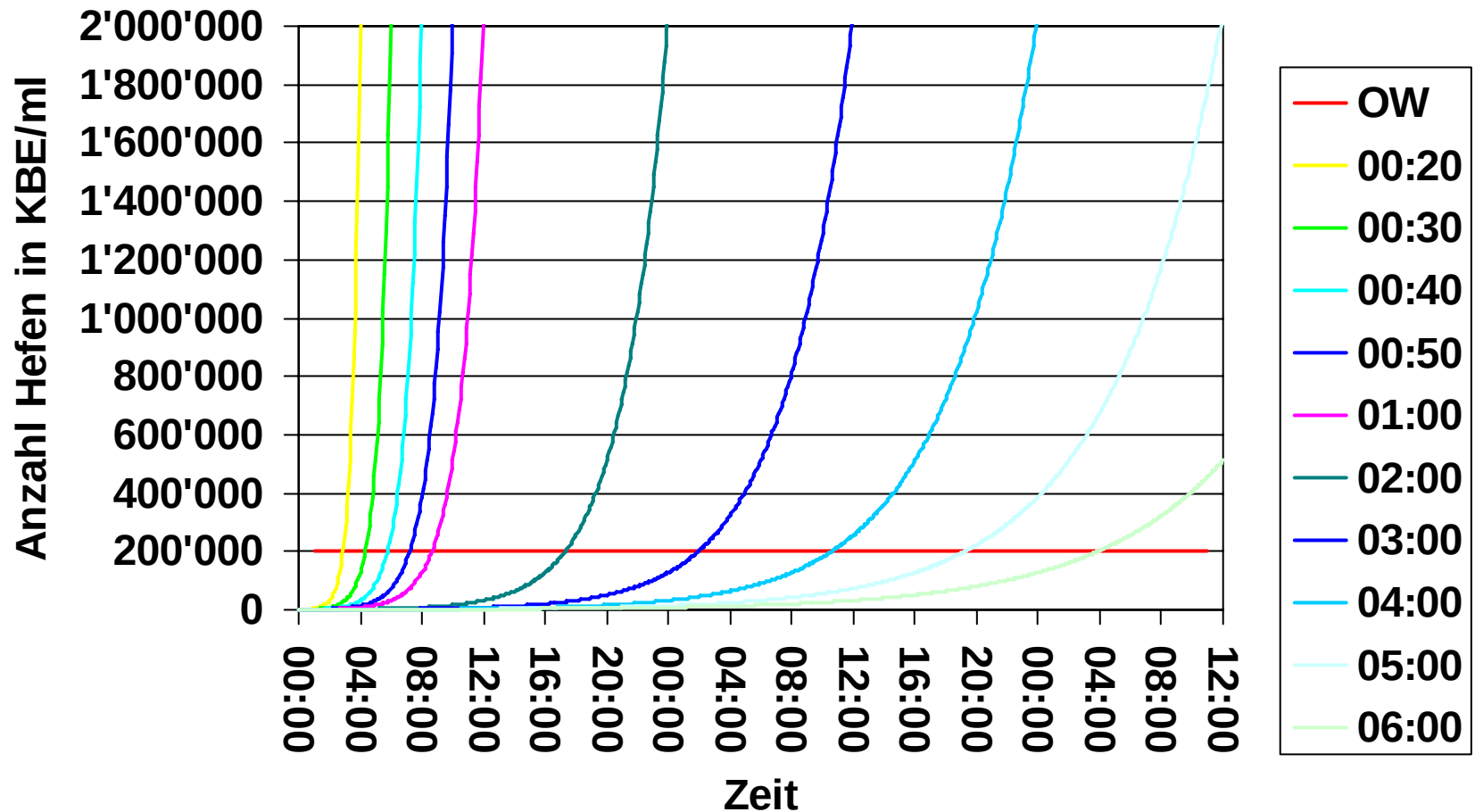
Interpretation der Orientierungswerte

Qualitätskategorie	Bereich	Bezeichnung
1	Kleiner gleich OW	Normal – gut
2	1 – 5 mal OW	Leicht erhöht
3	5 – 10 mal OW	Deutlich erhöht
4 ¹	Grösser 10 mal OW	Stark überhöht

¹ Stufe 4 ist nicht mehr handelsfähig

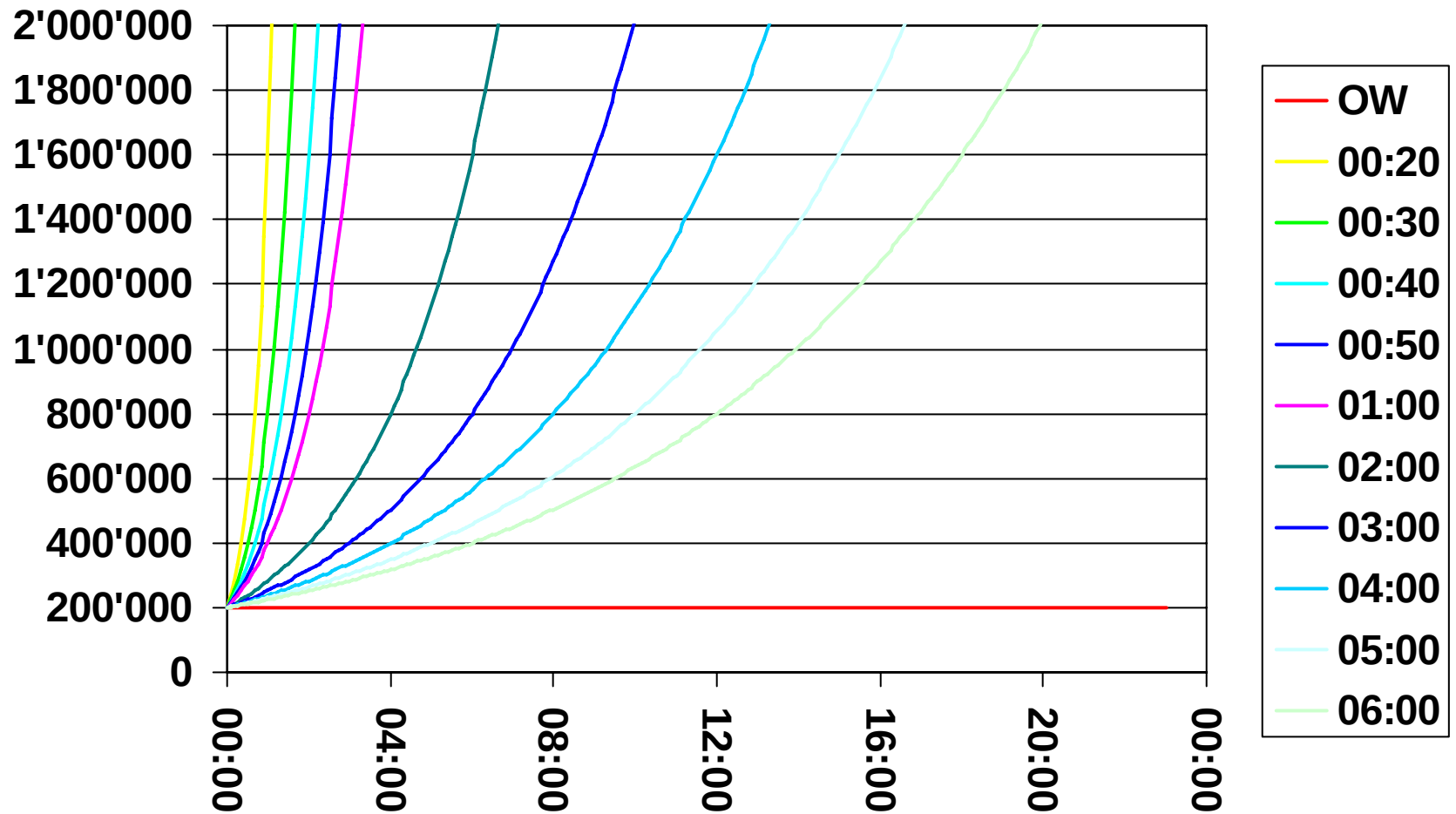


Entwicklung von Hefekulturen mit unterschiedlicher Verdoppelungszeit (Start bei 500 KBE/ml)





Entwicklung von Hefekulturen mit unterschiedlicher Verdoppelungszeit (Start bei 200'000 KBE/ml = OW)



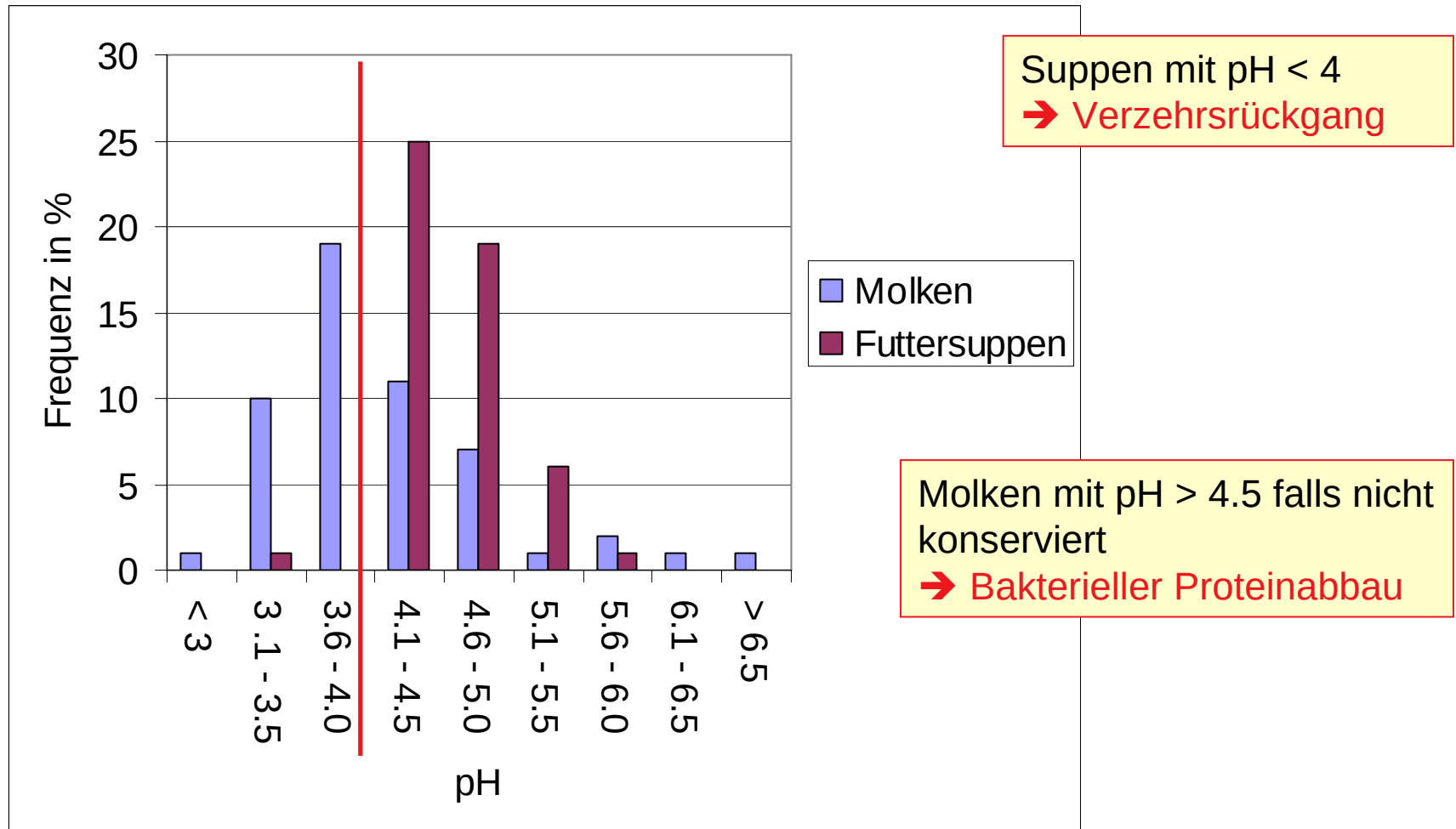


Hefe-Schnelltest mit Ballon



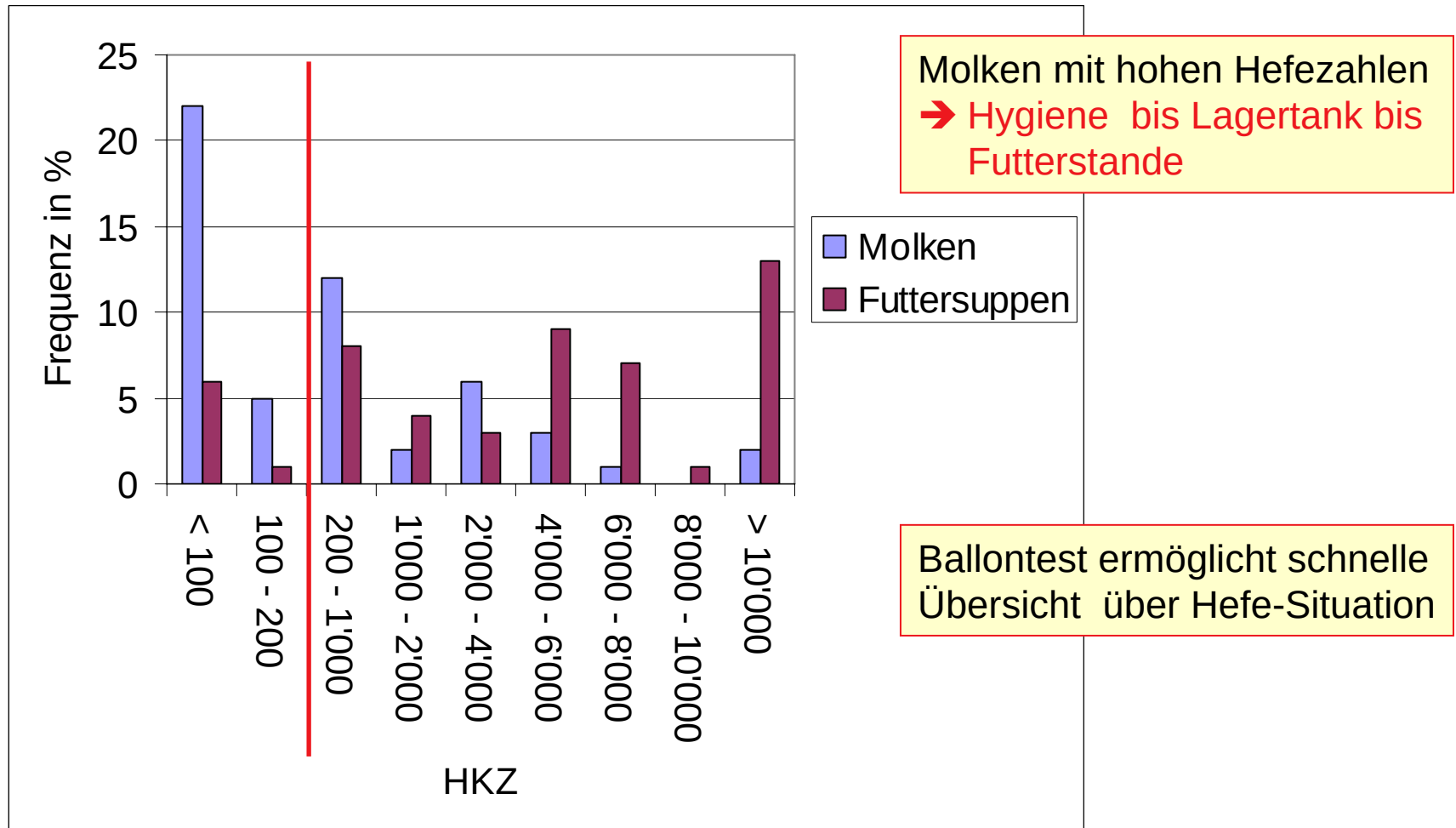


Verteilung der pH-Werte in flüssigen Proben (n = 53)



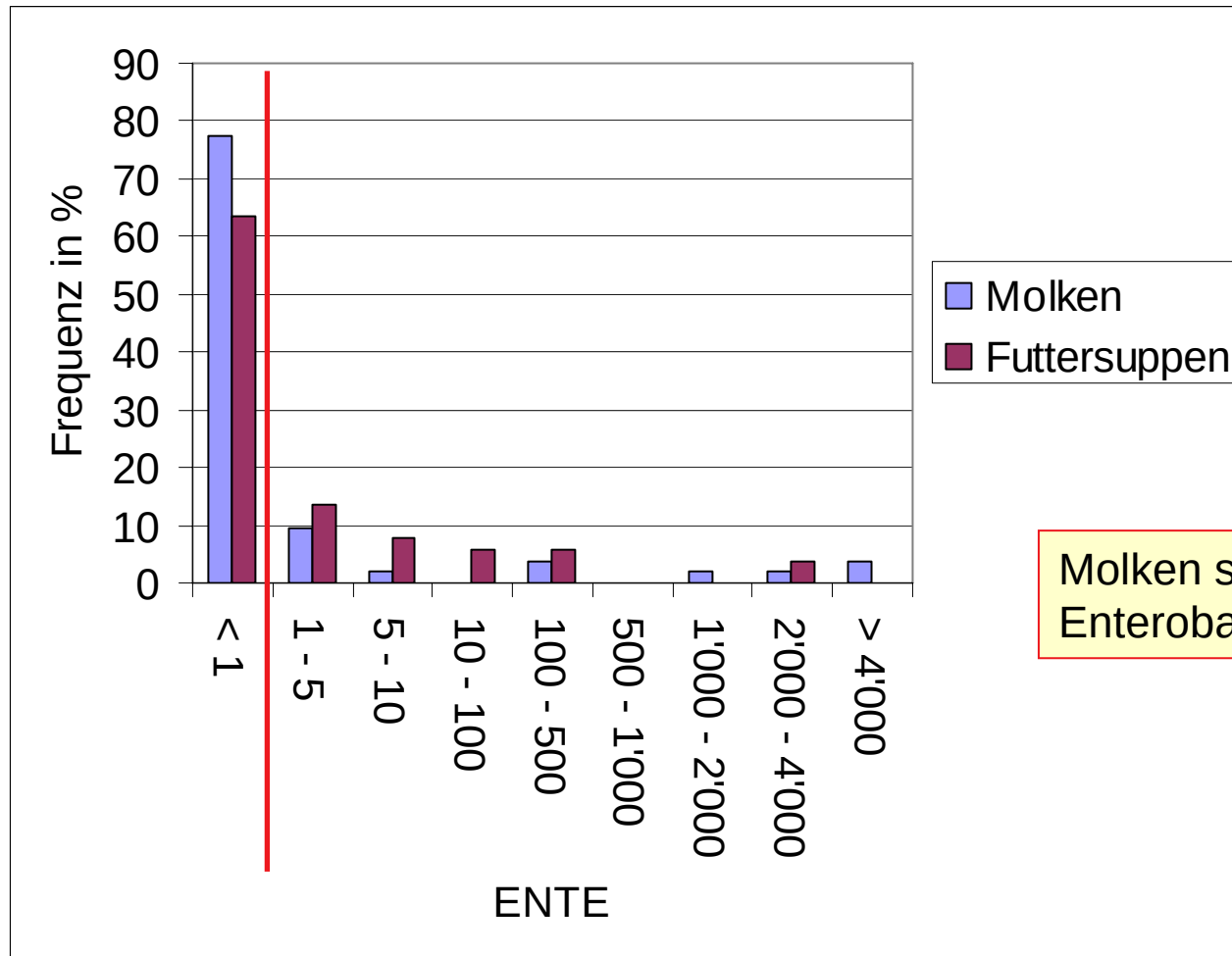


Verteilung der Anzahl Hefen in flüssigen Proben (n = 53; in Tausend)





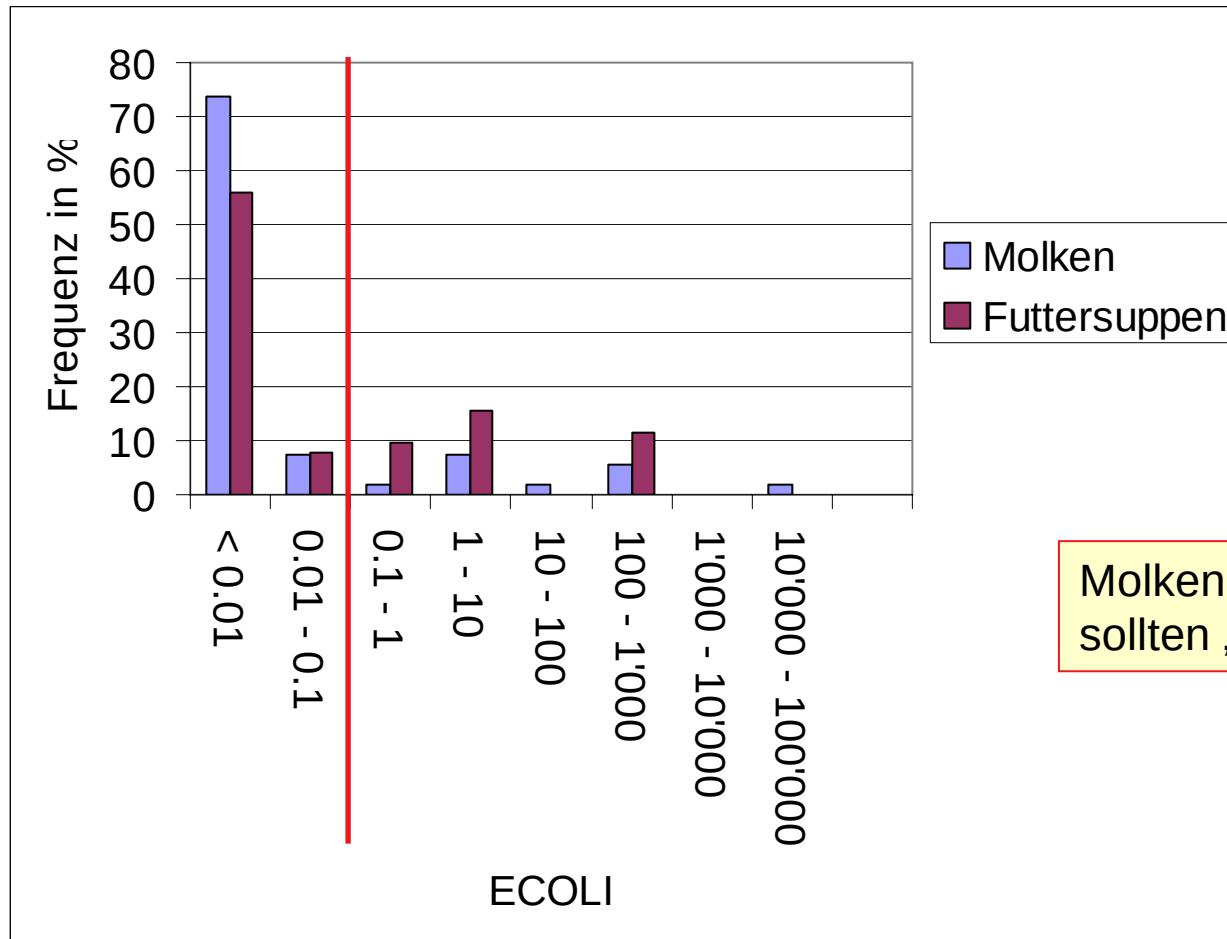
Verteilung der Anzahl Enterobakterien in flüssigen Proben (n = 53; in Tausend)



Molken sollten „frei“ von Enterobakterien sein



Verteilung der Anzahl E. coli Bakterien in flüssigen Proben (n = 53)



Molken und Futtersuppen sollten „frei“ von E. coli sein

Schwachpunkte in Flüssigfütterungsanlagen

- Für gewisse Käser ist die Qualitätskontrolle nach der Molkenzentrifuge „unerheblich“
- Bodenleitungen
- Lagertank Molke
- Übergang → Anmischbehälter
- Restsuppe
- Biofilme in Siphons



Einige Hinweise

- Bodenleitung vorhanden
 - Bei Problemen Probe ab Bodenleitung kontrollieren (ev. gleichzeitig auch eingangs Bodenleitung!)
- E. coli
 - Fäkale Kontamination → Hygiene
- Schimmel
 - Gedeihen schlecht in Flüssigkeiten → Material bleibt hängen unter Luftzutritt →
 - Reinigung überprüfen
 - Restsuppe kontrollieren
- Enterobakterien
 - Sollte in Molke nicht vorkommen (meist E. coli)
 - Im Ergänzungsfutter im Bereich des Orientierungswertes normal