



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Listerien bei der Käseherstellung und –reifung

Gruyère- und Halbhartkäsetagung

Sempach, 26. Oktober 2023

Thomas Aeschlimann, Agroscope Liebefeld, Autor: Dr. E. Jakob, FoodCon

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Inhalte

Teil 1

- **Einleitung – Bedeutung Listerien**
- **Eigenschaften von Listerien**
- **Verhalten von Listerien in Käse**
- **Vorkommen**
- **GHP-Massnahmen gegen Listerien**
- **Listerien-Untersuchungen gem. QM-Formate 2023**
- **Umfeldmonitorung (Zweck, Methodik)**

Teil 2

- **Praktischer Teil in der Käserei Trutigen (Schwachstellenanalyse, Knotenpunkte im Betrieb, Probennahmeplan, Auswertung)**

Listerioseausbrüche in der Schweiz

Jahre	Lebensmittel	Gemeldete Erkrankte	Verstorben
1983-1987	Vacherin Mont-d'Or	122	33
2005	Weichkäse Tommes de Montagne (past.)	12	5
2014	Genussfertiger Beutelsalat	31	?
2018-2020	Weichkäse Typ Brie	34	10
2022	Geräucherte Lachsforelle	20	1



Bakteriengattung *Listeria*

Stand 2020

L.monocytogenes

L.Innocua

L. Seeligeri

L. Ivanovii

L. Marthii

L. Welshimeri

Listeria sensu stricto

L. Grayi

L. Booriae

L. Fleischmannii

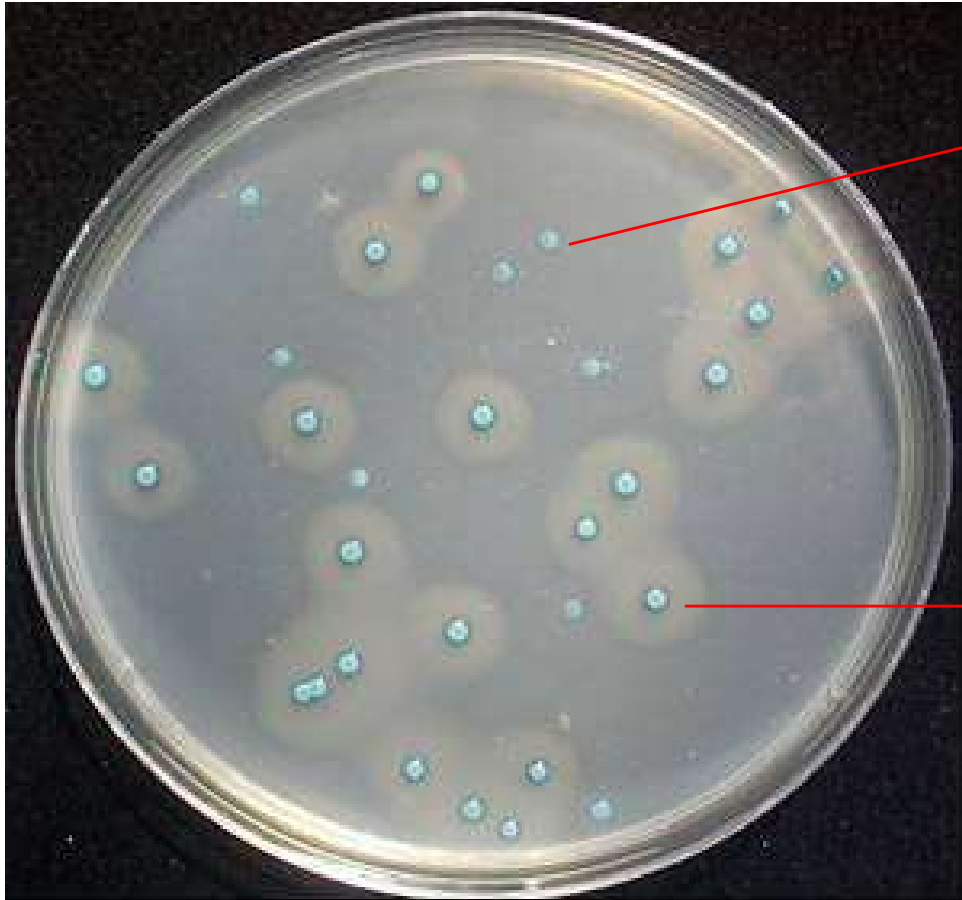
L. weihenstephanensis

... (11 weitere Arten)

Listeria sensu lato



Klassischer Listeriennachweis (quantitativ)



Listeria innocua /
Listeria seeligeri

Listeria
monocytogenes

Listerien auf ALOA-Agar (37 °C, 24 h)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

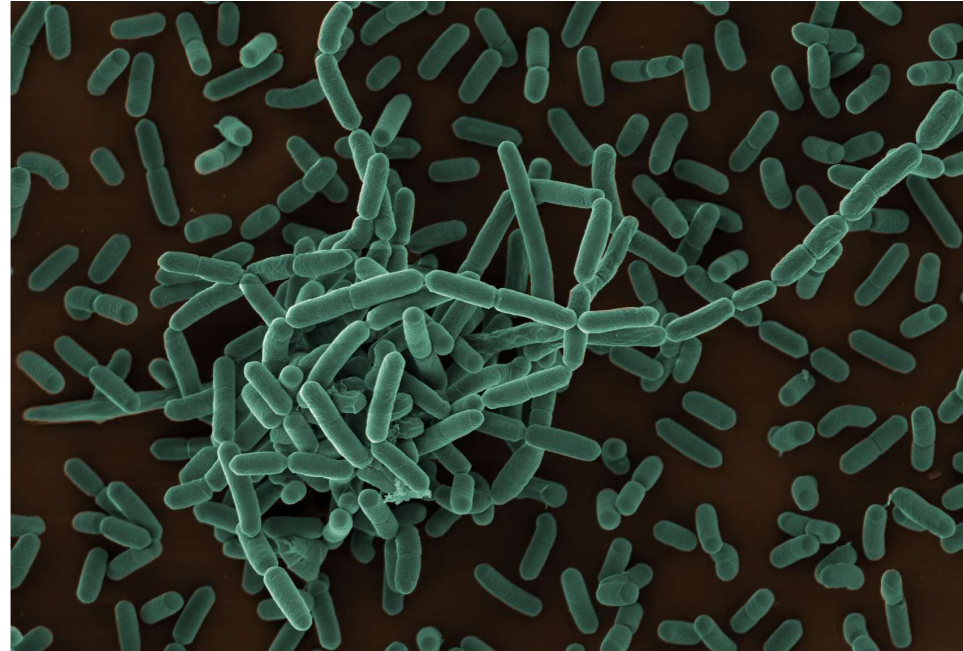
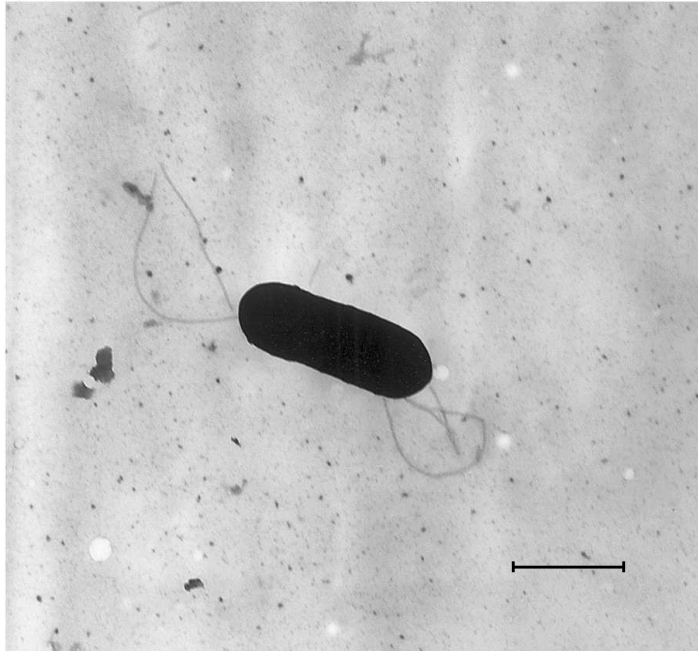
Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Technologisch relevante Eigenschaften der Listerien

Agroscope



Listeria monocytogenes



Bildquellen:

Elizabeth White. 2002. Public Health Image Library. US Centers of Disease Control and Prevention

CDC (links) Petra Kaiser, Robert Koch Institut (rechts)

Technologisch wichtige Eigenschaften

bewegliche Stäbchen
bilden keine Sporen
fakultativ anaerob (mikroaerophil)

Hitzetoleranz in Milch

D-Wert 65°C: 15 - 90 sec
65°C/15s → 30 - 90% Reduktion

Salztoleranz: Wachstum bis 12% NaCl (a_w 0.927)

Säuretoleranz: Wachstum ab 3.5-5.0

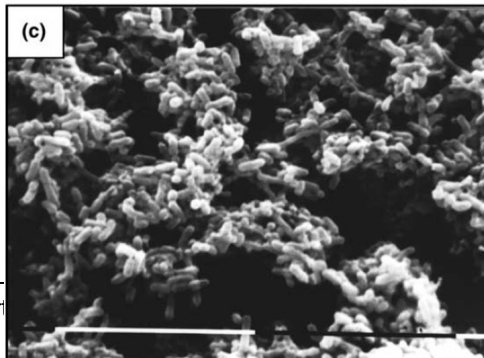
Kältetoleranz: Wachstum ab -0.5°C

Generationszeit bei 8°C: 9 - 14 h

Resistenz gegen Desinfektionsmittel

- i.A. gute Wirksamkeit von QAV (Halades 191), Peressigsäure und Chlor gegen frei schwimmende Zellen
- Bodenbeschaffenheit und Wasserhärte beeinflusst Wirksamkeit bei Produkten mit DPTA/Triameen ohne Kalkbinder ➡ Konzentrationsanpassung
- *L. monocytogenes* bildet Biofilme auf unterschiedlichsten Werkstoffen und toleriert v.a. in älteren Biofilmen (> 7 d) praxisübliche Anwendungskonzentrationen!

- (Azizoglu et al. 2015. Resistance of *Listeria Monocytogenes* Biofilms to Sanitizing Agents. In: Pometto & Demirci. Biofilms in the Food Environment. 2nd Edition)



7 Tage alter Biofilm von *L. monocytogenes* auf Edelstahl

Bild: Chavant et al. 2002. AEM 68 (2)

Wirksamkeit der Desinfektion

Problem Biofilm

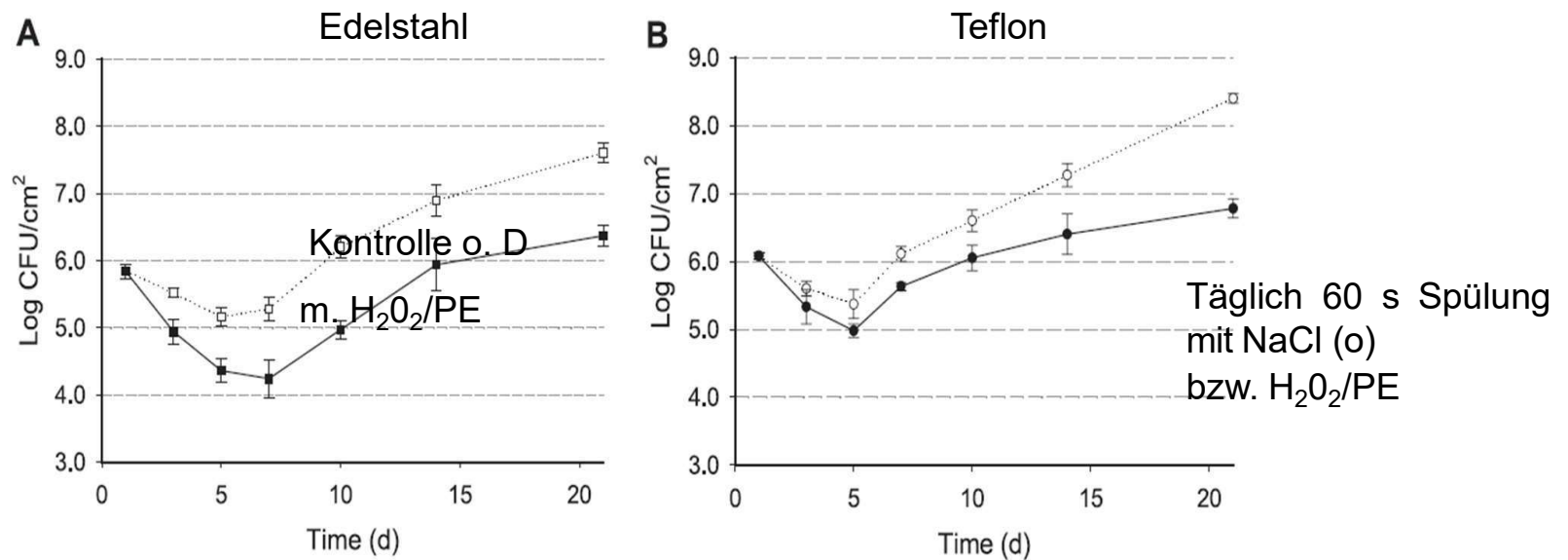


FIG. 2. Sanitizer treatments of *L. monocytogenes* biofilms. The viable cell counts from stainless steel (A) and on Teflon (B) coupons during the 3-week SFP system are shown. The dotted lines (open symbols) represent the control samples without sanitizer treatment. The solid lines (filled symbols) represent the Matrixx samples. The error bars indicate the standard deviation.

Pan et al. 2006. Resistance of *L. monocytogenes* Biofilms to Sanitizing Agents in a Simulated Food Processing Environment. AEM 72 (12) 7711-7717



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

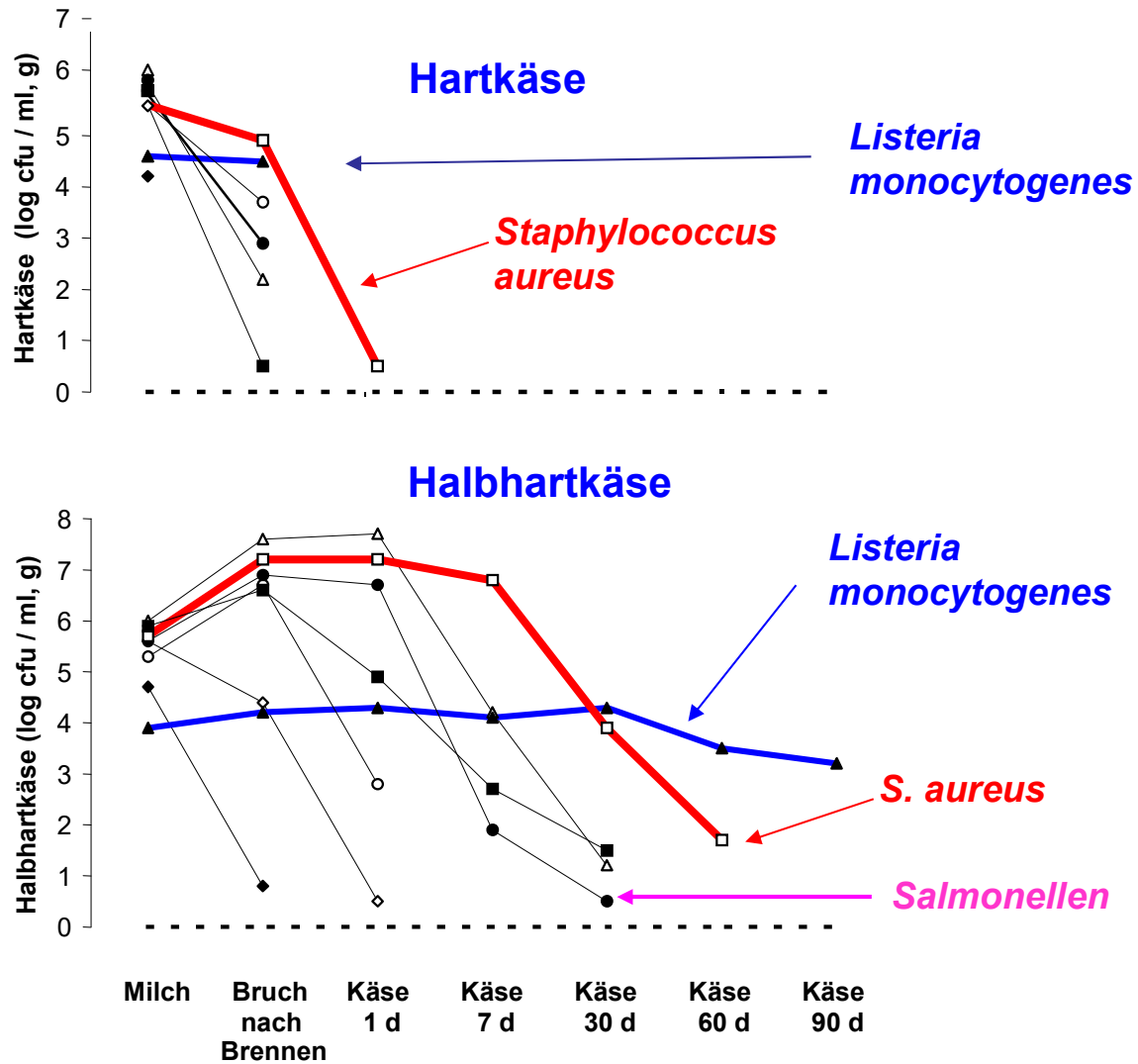
Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Verhalten von Listerien im Käse

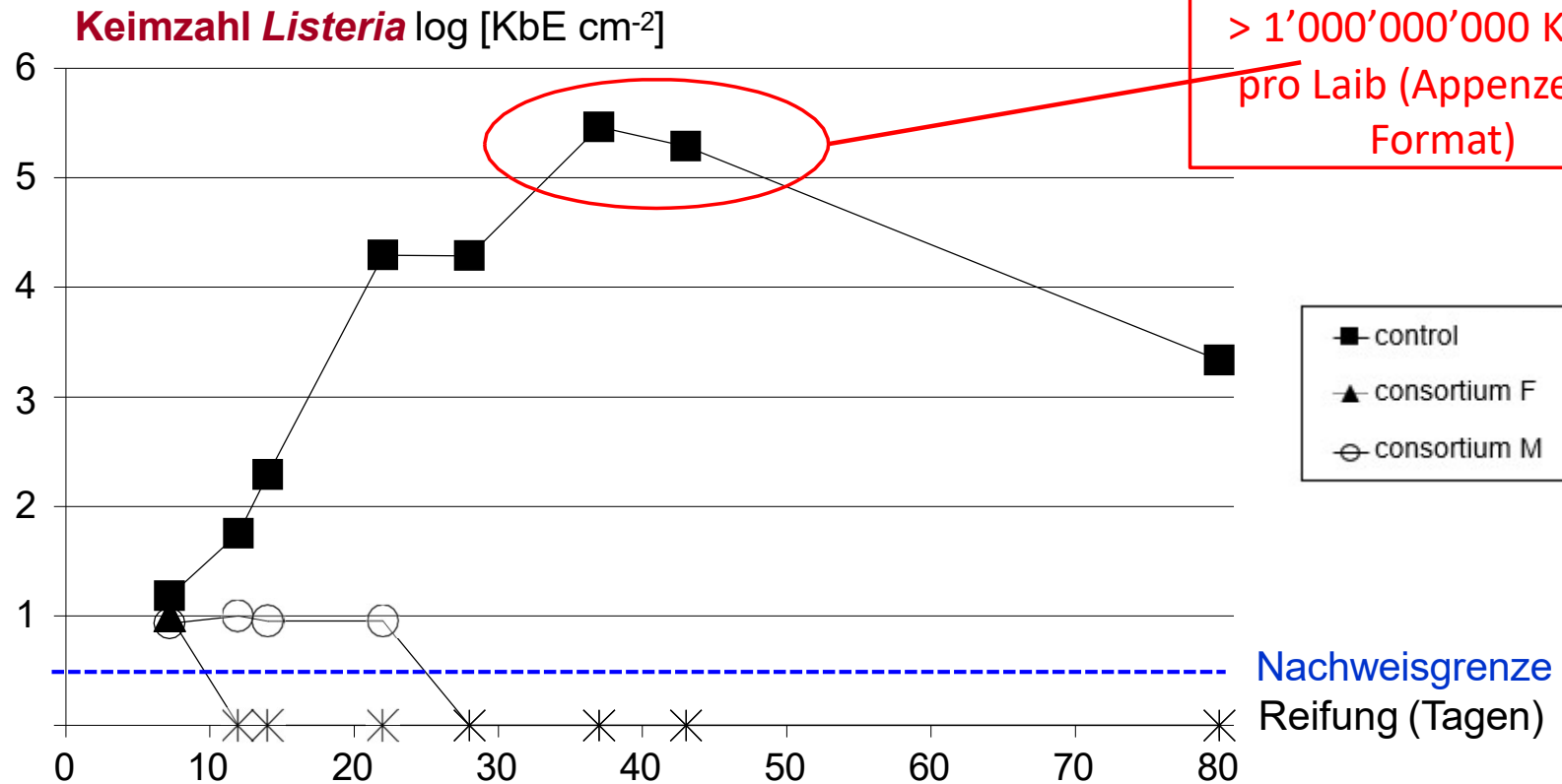
Agroscope



Überleben von Listerien im Käse



Verhalten von *L. monocytogenes* in Käse-Rinde (HH-Käse)



- Schmiereökosystem F und M zeigen **eine starke Antilisteria-Wirkung**
 - Hemmende Wirkung bleibt über die ganze Reifung bestehen.

Quelle: E. Arias-Roth, Agroscope Käseberateratertagung, 2.3.2015

Listerienkurs, Gruppe Hart – und Halbhartkäse Sempach, 26. Oktober 2023

Thomas Aeschlimann



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

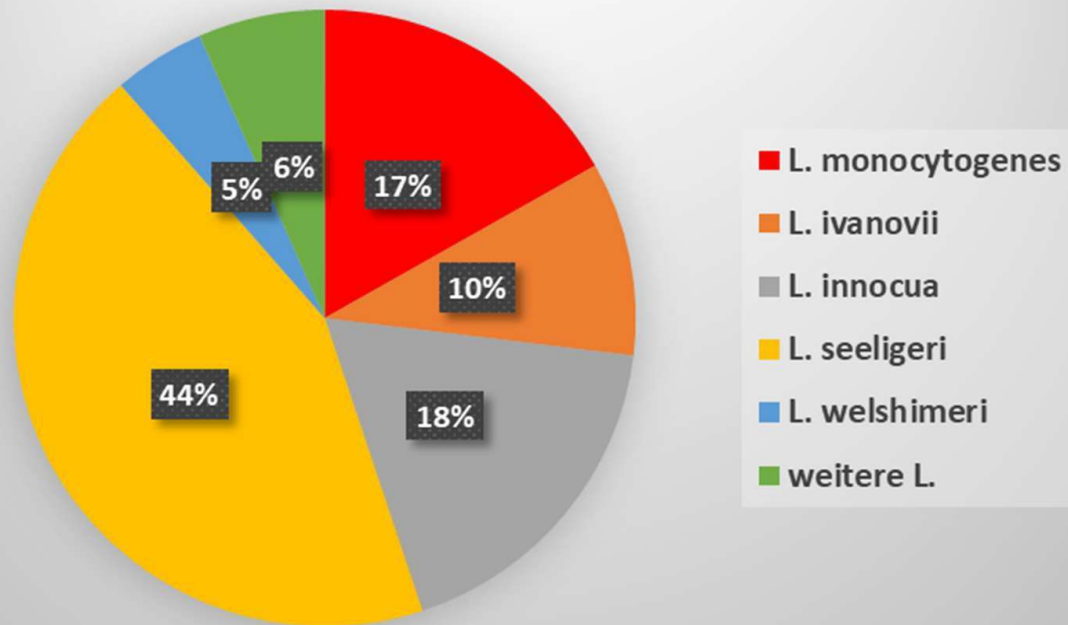
Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Vorkommen von Listerien

Agroscope

🇨🇭 Listerienvorkommen in der Natur

Listerienvorkommen in 467 Boden- und 68 Wasserproben in Österreich



30 % der Bodenproben pos. in 25 g

26 % der Wasserproben pos. in 500 mL

5 % der Proben mit mehr als einer Spezies

Mehr L. mono. In landw. und urbanen Regionen.

Linke et al. 2014. Reservoirs of Listeria Species in Three Environmental Ecosystems AEM 80 (18, 5583-5592)

Listerien in Stuhlproben gesunder Menschen

Land (Quelle)	N	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. innocua</i>
Frankreich (1)	900	10 % (PCR)	4 %	1 %	
USA (2)	827	0.12 %			
Österreich (1)	505	0.2 %			
Deutschland (1)	2000	0.8 %			2 %

(1) Schoder, Guldemann & Märtlbauer, 2022. Foods 2022, 11, 3472 (17 p.)

(2) Sauters B.D. et al. 2005. J. Food Prot. 68 (1), 178-181

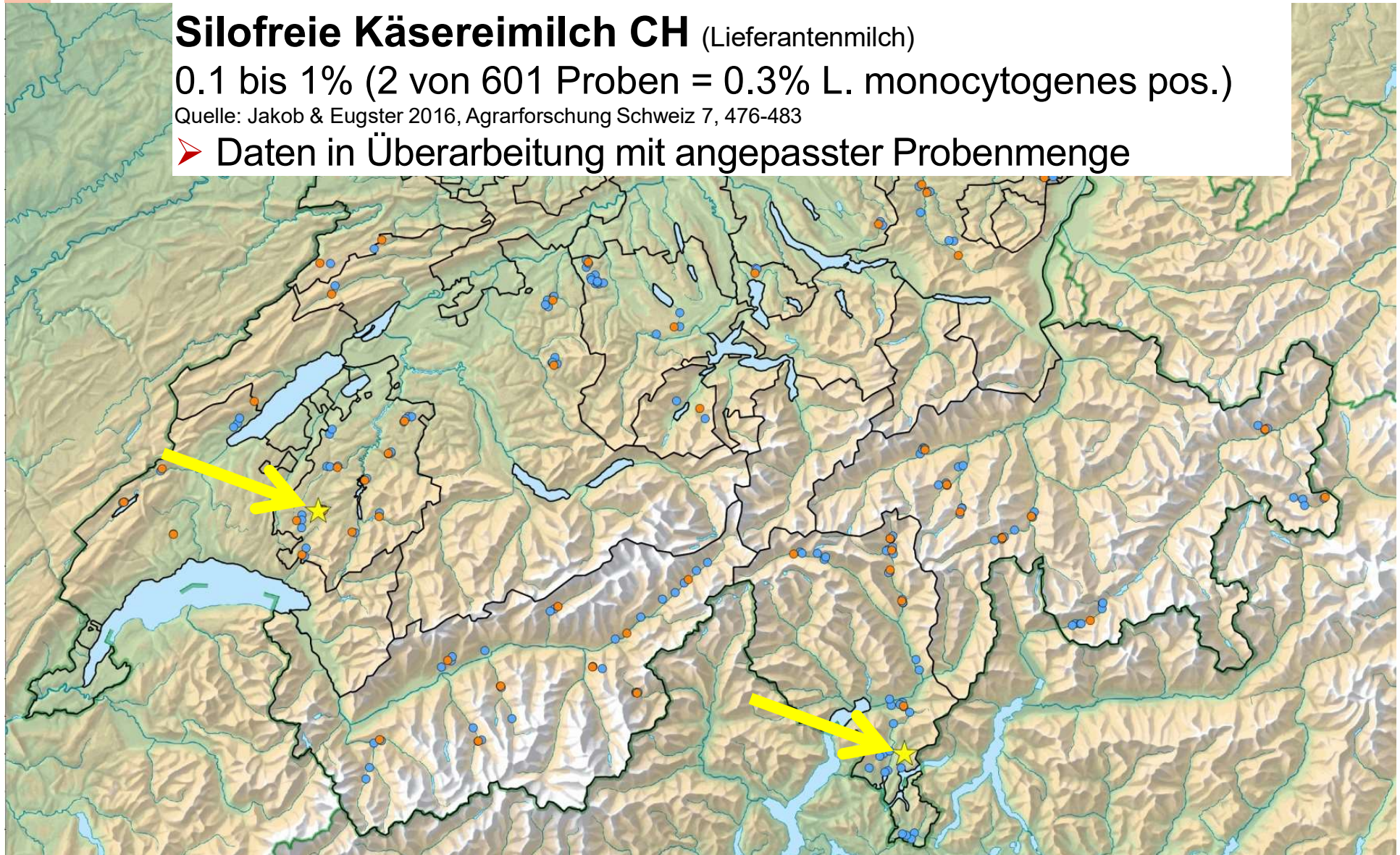
☞ Prävalenz von *L. monocytogenes* auf Rohmilch

Silofreie Käseemilch CH (Lieferantenmilch)

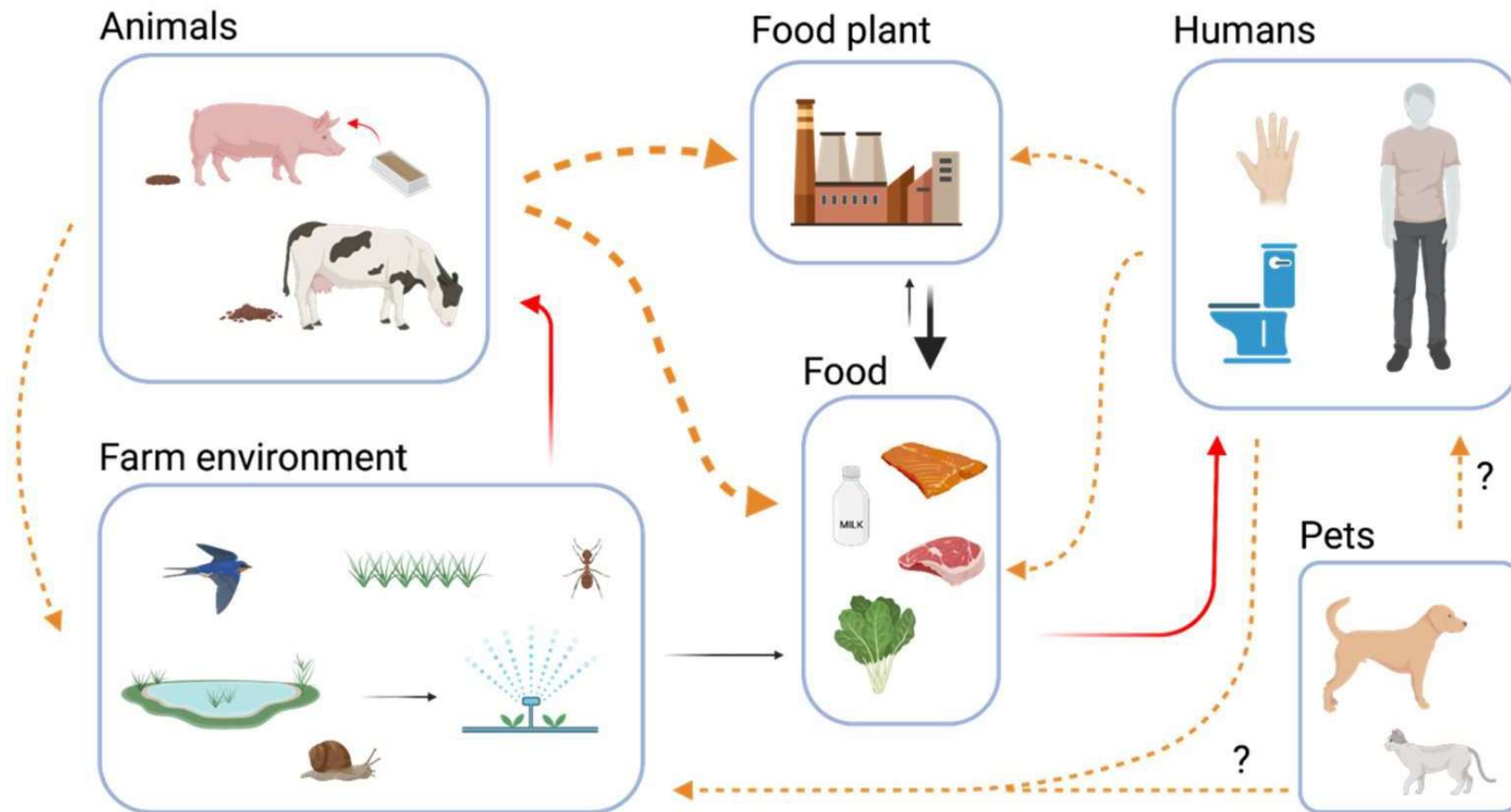
0.1 bis 1% (2 von 601 Proben = 0.3% *L. monocytogenes* pos.)

Quelle: Jakob & Eugster 2016, Agrarforschung Schweiz 7, 476-483

➤ Daten in Überarbeitung mit angepasster Probenmenge



Kontaminationswege





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

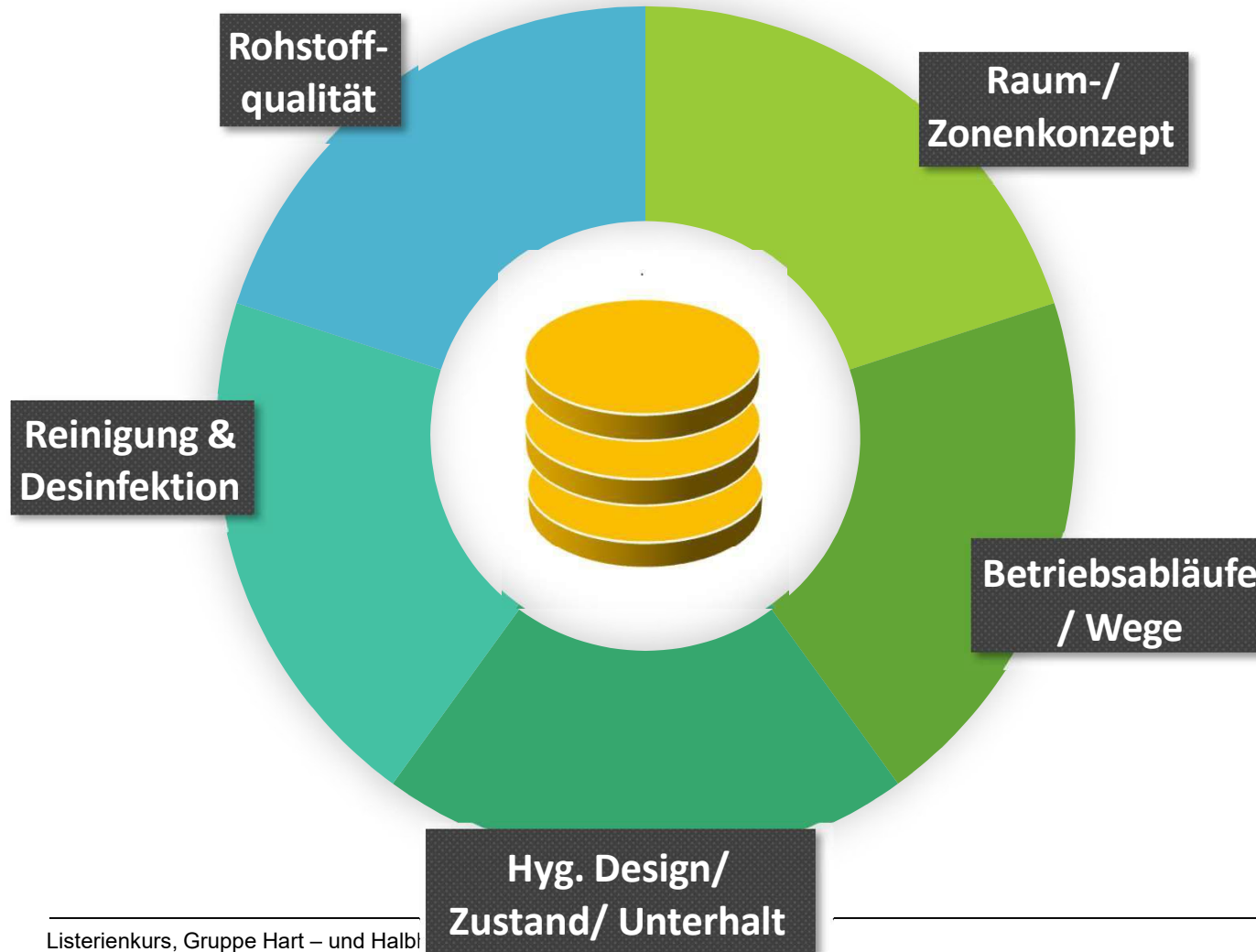
Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Gute Hygienepraxis

Massnahmen gegen Listerien

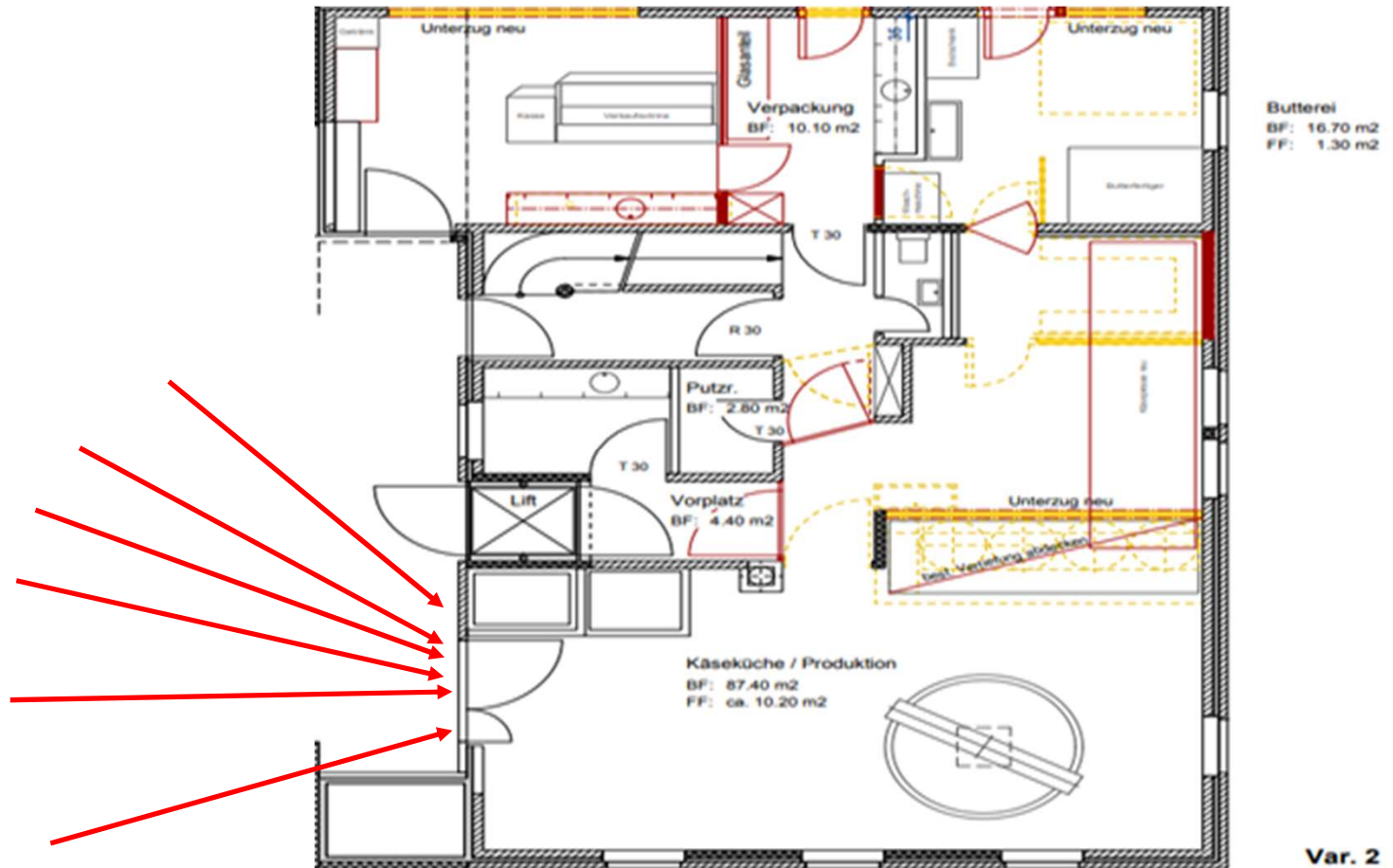
Agroscope

Listerienprävention (GHP)



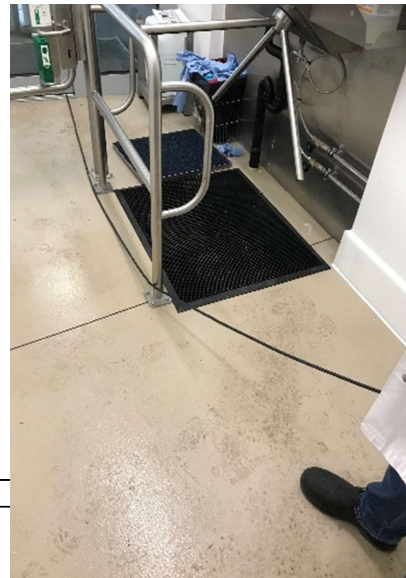
🇨🇭 Listerienprävention (GHP)

Gefahren?



☞ Massnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen

- **Hygienezonen einrichten mit nicht umgehbaren Zugangsschleusen** (Wechsel von Schuhwerk, Kleidung; Desinfektion; nach Zone strikt getrennte Transportmittel, Gebinde, Reinigungsutensilien etc.)



☑ Massnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen

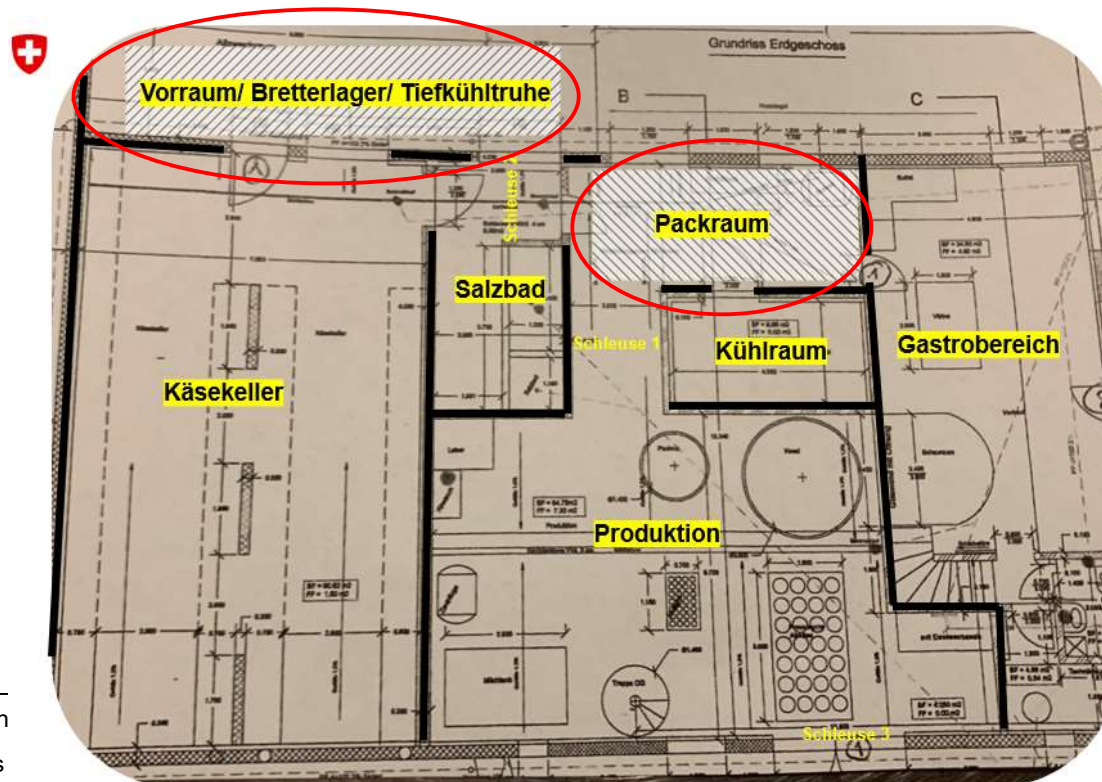
- Hygienisches Design, intakter Zustand, Farbkonzept



🇨🇭 Massnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen

Nach Risiko getrennte Herstellung, Salzung und Reifung: Weichkäse unpast.
> Weichkäse past. > Halbhartkäse past. > Halbhartkäse unpast. > Hartkäse

Produktionsablauf/Warenfluss und Geh-/Transportwege so organisieren, dass das Risiko Kreuzkontaminationen minimiert wird



☞ Massnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen

Bildung von **Aerosolen** und deren Verfrachtung in hygienisch sensible Bereiche bei Reinigungsarbeiten vermeiden (z.B. bei Reinigung von Käsebrettern)

Regelmässige Desinfektion der Käsebretter (Tauchbad oder Dampfbehandlung, so dass $> 70^{\circ}\text{C}$ Kerntemp. erreicht werden), der **Schmiermaschinen** ($>65^{\circ}\text{C}$ über Nacht), **Bürsten** und andere krit. Gerätschaften brühen bei $>80^{\circ}\text{C}$)



🇨🇭 Schlechte Beispiele

(pos. Listerienbefunde)



☞ Schlechte Beispiele

(pos. Listerienbefunde)





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Listerien-Untersuchungen gemäss QM-Formate 2023

**Achtung: Minimalvorgaben solange
einwandfreie Befunde!**

Revision QM-Fromarte

Stufe Produktion -Produkteproben

Art der Probe	Untersuchungen (Version 7.4.2010)	Untersuchungen neu
Hart- und Extrahartkäse	2 x / Jahr	2 x / Jahr
Halbhartkäse aus Rohmilch*	6 x / Jahr	8 x / Jahr (1/45 Chargen)
Halbhartkäse thermisiert	6 x / Jahr	8 x / Jahr (1/45 Chargen)
Halbhartkäse pasteurisiert	4 x / Jahr	8 x / Jahr (1/45 Chargen)
Weichkäse aus Rohmilch*	wöchentlich	wöchentlich (1/6 Ch.)
Weichkäse thermisiert	monatlich	wöchentlich (1/6 Ch.)
Weichkäse past.	4 x / Jahr	4 x / Jahr (1/90 Ch.)
Reibkäse	2 x / Jahr	4 x / Jahr (1/90 Chargen)

**Bisher kein Umfeldmonitoring & keine Untersuchung von Salzlake vorgesehen!*

Revision QM-Fromarte

Stufe Produktion –Umfeldmonitoring (Neu)

Käsesorte	Salzlake	Boden, Gullys etc*
Extrahartkäse	2, falls Salzlake für HH-Käse benutzt wird (n.n. in 100 mL)	2 x /Jahr
Emmentaler	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	2 x / Jahr
Gruyère	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	4 x / Jahr
Halbhartkäse mit Rohmilch	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	8 x / Jahr
Halbhartkäse thermisiert (min. 65°C / 15s)	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	6 x pro Jahr
Halbhartkäse past.	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	6x pro Jahr
Weichkäse nicht past.	2 x / Jahr (n.n. in 100 mL)	6x pro Jahr
Weichkäse pasteurisiert	-	6x pro Jahr

* *nach betriebseigenem Beprobungsplan (Oberflächen, Gullywasser etc.)*

Thomas Aeschlimann

Revision QM-Formarte

Affinage/Handel- Umfeldmonitoring (Neu)

Produktegruppe	Art der Beprobung	Frequenz
Aufschnitt, Verpackung von Fremdkäse (zur Verpackung zugekauft)	gesammelte Käsekrümel von Schneidmaschine	Wöchentlich
Trockengereifte Hartkäse (Emmentaler, Sbrinz)	Umfeldproben nach betriebseigenem Monitoringplan (Oberflächen, Gullywasser etc.)	2 x / Jahr
Hartkäse mit Rotschmiere	dito	4 x / Jahr
Halbhartkäse	dito	6 x / Jahr
Weichkäse	Es gelten die Vorgaben Stufe Produktion	

Revision QM-Fromarte

Affinage/Handel- Umfeldmonitoring (Neu)

	Eingangskontrolle	Käsereifung	Endprodukt (Verifikation)
Hartkäse	2x / Jahr (Rinde)	2 x / Jahr (Rinde o. Pfliegewasser) 1 Probe pro gemeinsam gepflegtes Lot	2 x / Jahr (Rinde)
Halbhartkäse	4 x / Jahr (Rinde)	6 x / Jahr (Rinde o. Pfliegewasser) 1 Probe pro gemeinsam gepflegtes Lot	2 x / Jahr (Rinde)
Reibkäse (ohne Fondue)	-	-	Jedes Lot



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Umfeldmonitoring bezgl. *Listeria monocytogenes*

Agroscope

☞ Gesetzliche Bestimmungen – Umfeldmonitoring (*Listeria monocytogenes*)

HyV Art. 69 Probenahme in Verarbeitungsbereichen
und bei Ausrüstungen

1. ...
2. Lebensmittelbetriebe, die genussfertige Lebensmittel herstellen, die ein durch *Listeria monocytogenes* verursachtes Risiko für die menschliche Gesundheit bergen könnten, haben im Rahmen ihres Probenahmeplans **Proben aus den Verarbeitungsbereichen und den verwendeten Ausrüstungen auf *Listeria monocytogenes* zu untersuchen.**

🇨🇭 Listerienproblematik in verschiedenen Lebensmittelbranchen

	Salat	Geräucherter Fisch	Käse (past.)
Lagerung 5°C bis Verbrauch	↗	↗	↗
Herstellung (inkl. Reifung)	↘*	↘* bis ↗	↗↗↗
Prävalenz Rohstoff	++	+++	-
Prävalenz Umfeld	++	++	+

* Falls Spülung mit chloriertem Wasser (Aktivchlor, Chlordioxid)



Thomas Aeschlimann



ach,



5

Zweck der Umfeldbeprobung

- Erfüllen einer gesetzlichen Vorgabe (dazu gehört auch das QM Fromarte)
- Erkennen von hygienischen Schwachstellen, notorischen Eintragswegen, Biofilmsituationen
- Sensibilisierung der Mitarbeitenden
- **Kein «Clean washing», z.B. durch Probenahme nach Reinigung und Desinfektion**

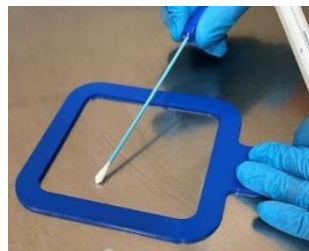
Probenarten

- ↳ Abstriche oder Wischproben von Oberflächen (Arbeitsflächen, Rohrleitungen, Schläuchen, Reinigungsutensilien, Böden etc.)
- ↳ Gully-Flüssigkeit
- ↳ Spülwasser (z.B. gereinigte Schmiermaschine nach 1 h Leerbetrieb mit Wasser)
- ↳ Ganze Arbeitsutensilien (z.B. Bürsten)
- ↳ Produktreste aus der Vorverpackung

Probenahmezeitpunkt

- ↳ Normalfall: Während der Produktion bzw. vor Produktionsende bzw. vor Reinigung und Desinfektion
- ↳ Im Kontaminationsfall bzw. in bei hohem Infektionsdruck (Rohstoff!): Nach Reinigung und Desinfektion (Kontrolle der Wirksamkeit).

*Immer gleiche Stellen, gleiche Beprobungsart, gleiche Fläche cm², gleicher Zeitpunkt im Betriebsablauf
→ Vergleichbare Ergebnisse*



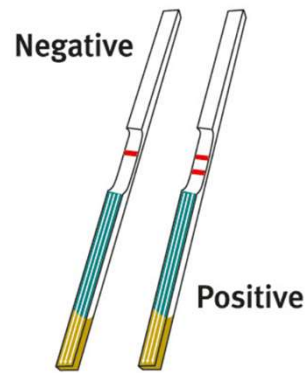
steril, feucht oder trocken
erhältlich



☑ Befeuchtungsmedien zur Neutralisation von Desinfektionsmitteln

Compendial Neutralizing Media

Neutralizing Solution	3M™ Wide Spectrum Neutralizer ^{1,2}	Lethen Broth ^{1,3,4,5,6,7,8}	Neutralizing Buffer ^{1,3,7,8,9}	Dey-Engley (D/E) Neutralizing Broth ^{1,2,7,8,11,12}	Buffered Peptone Water (BPW) ^{1,2,7,8}
Effective neutralization of quaternary ammonium (quats) compounds	✓	✓	✓	✓	✗
Effective neutralization of high acid cleaners	✓	✓	✗	✓	✗
Effective neutralization of chlorine-based sanitizers	✓	✓	✓	✓	✗
Effective neutralization of hydrogen peroxide and peroxyacetic acid-based sanitizers	✓	✗	✗	✓	✗
Free from known allergenic components*	✓	?	✓	?	?
Free from known PCR-inhibitors	✓	✓	✗	✓	✓
Free from animal derived materials (ADM)	✓	✗	✓	✗	✗
Free from Genetically Modified Organism (GMO)-based components*	✓	✓	?	?	?
Maximum sample hold time before processing (at 2-8°C)	up to 96 hours	up to 48 hours	up to 48 hours	up to 48 hours	up to 48 hours
Room temperature storage (15-25°C)	up to 6 months	12 months	12 months	✗	12 months



RapidChek® Listeria (Romer Labs)

- ▶ sehr spezifisch – muss geöffnet werden

N-Light™ *Listeria monocytogenes* (NEMIS Technologies)

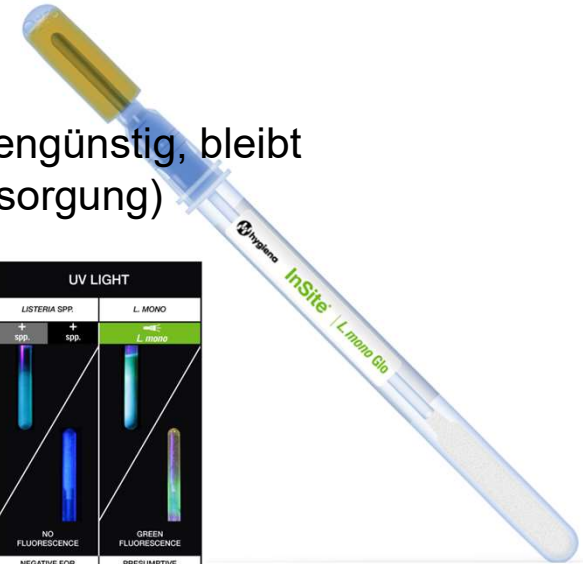


- ▶ Keine ssp!

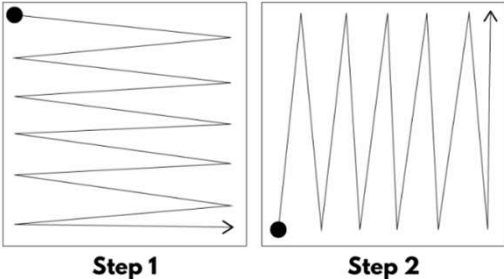

- ▶ Einfach, rel. Kostengünstig, bleibt geschlossen (Entsorgung)

NATURAL LIGHT			UV LIGHT	
NEGATIVE	LISTERIA SPP.	LISTERIA SPP.	LISTERIA SPP.	L. MONO
—	+ ssp.	+ ssp.	+	+
YELLOW	GREY	BLACK	NO FLUORESCENCE	GREEN FLUORESCENCE
PRESUMPTIVE POSITIVE FOR LISTERIA SPP.			NEGATIVE FOR L. MONO	PRESUMPTIVE POSITIVE FOR L. MONO

InSite L. mono Glo (hygiëna)



Probenahme

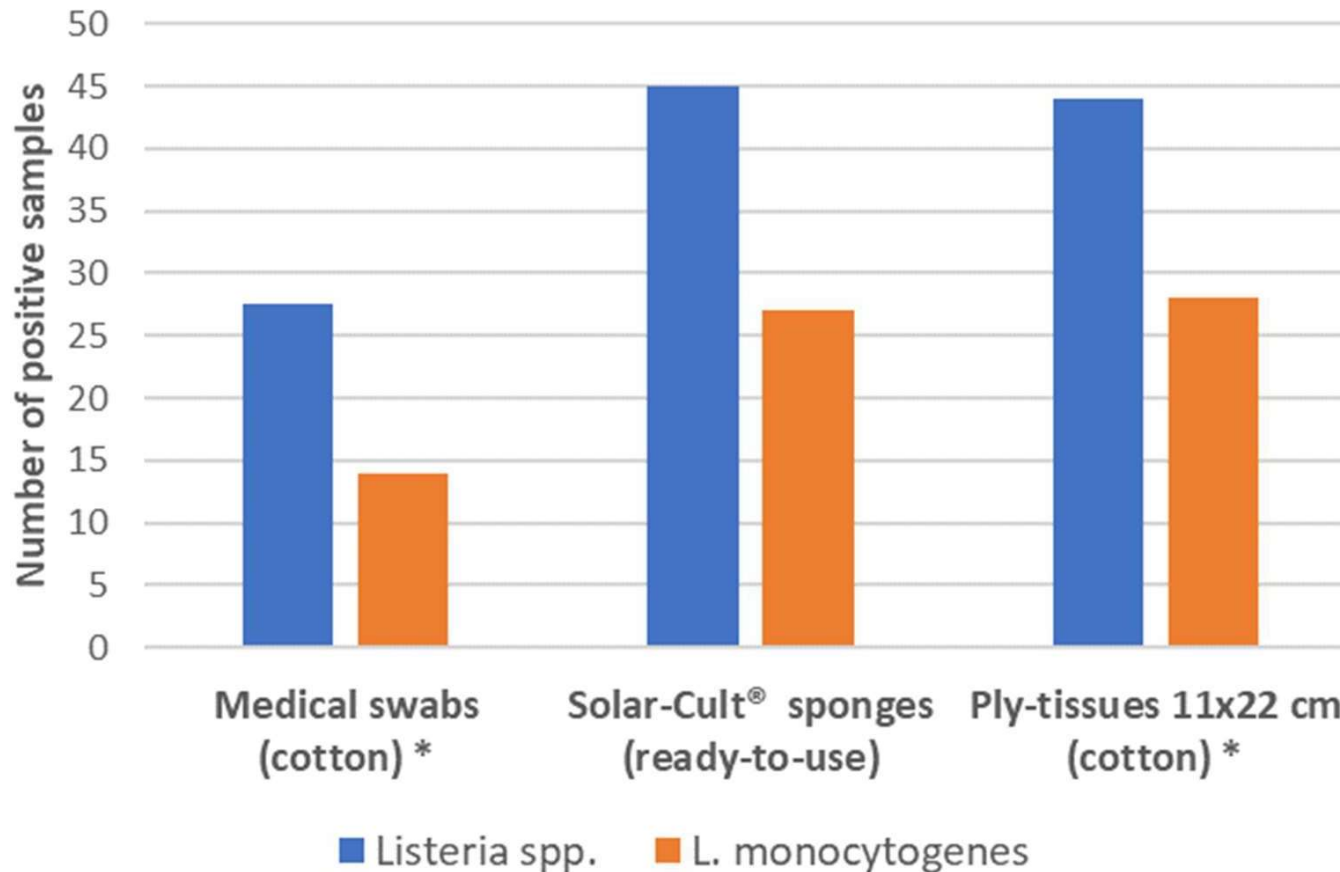
Tupfer	Tuch/Schwamm
schwer erreichbare Flächen	leicht erreichbare, große Flächen
20 bis 100 cm ²	100 bis 1000 cm ²
Tupfer aus Röhrchen entnehmen	Tuch/Schwamm mit Handschuh aus Beutel entnehmen oder Tuch/Schwamm durch umgestülpten Beutel fassen
 <p>Step 1 Step 2</p>	

dazwischen drehen (alle Seiten des Tupfers/Schwamms nutzen)

Umfeldbeprobung - Einflussfaktoren

- ↳ Keimdichte
- ↳ Beprobte Fläche (cm²)
- ↳ Oberflächenbeschaffenheit (porös, glatt...)
- ↳ Beprobungsmittel (Schwamm, Swab...)
- ↳ Befeuchtungsmittel (m/o Inaktivator)
- ↳ Präsenz von Desinfektionsmitteln, Salz etc.
- ↳ Zeit/Temperatur bis zur Analyse
- ↳ Analysenmethode

☞ Umfeldbeprobung – Einfluss der Probennahme



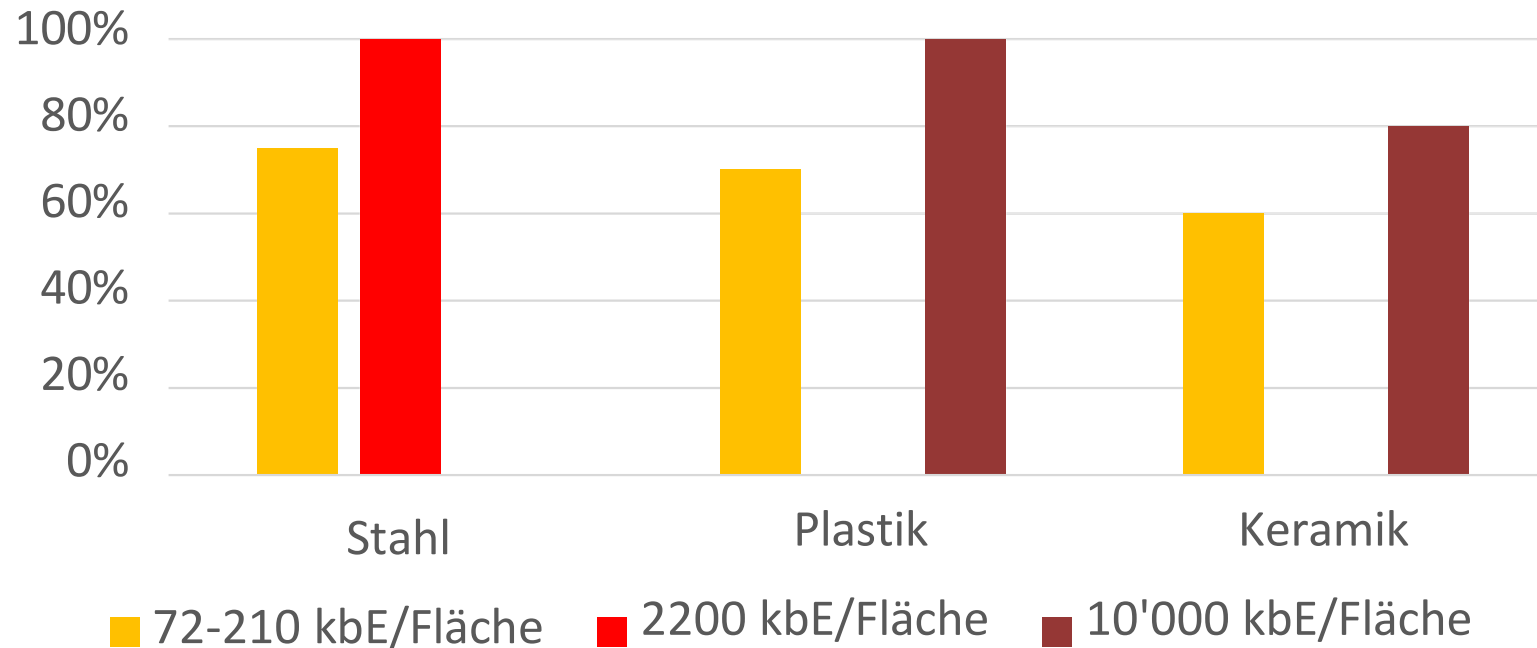
Auswertung von je 240 Umfeldproben erhoben während 5 Monaten in einem kanadischen Fleischverarbeitungsbetrieb (* selbst befeuchtet mit neutr. Puffer)

Quelle: Kovačević et al. 2009. J. of Food Protection, 72 (4) 696-671 (adaptierte Grafik)



Umfeldbeprobung Einfluss der Keimdichte (Tupfer)

Sensitivität Abstrichtupfer
(ISO 11290-1)



Quelle: AOAC Research Institute. 2020. Performance Test Report, NEMIS Technologies AG N-light™ *L. monocytogenes*. Certificate No. 122002.

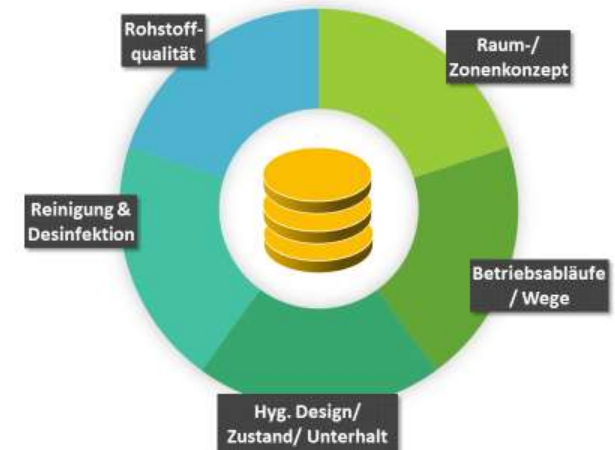


Praktischer Teil

🇨🇭 Aufgaben

Identifikation von Schwachstellen

- ↳ Zonenabgrenzung, Schleusenfunktion
- ↳ Betriebsabläufe, «Verkehrswege»
- ↳ Hygienesdesign, Zugänglichkeit für Reinigung von Räumen und Anlagen
- ↳ Zustand von Räumen und Anlagen



Identifikation von Orten mit besonderem Risiko

- ↳ «Verkehr», Kreuzungspunkte
- ↳ Dauernässe

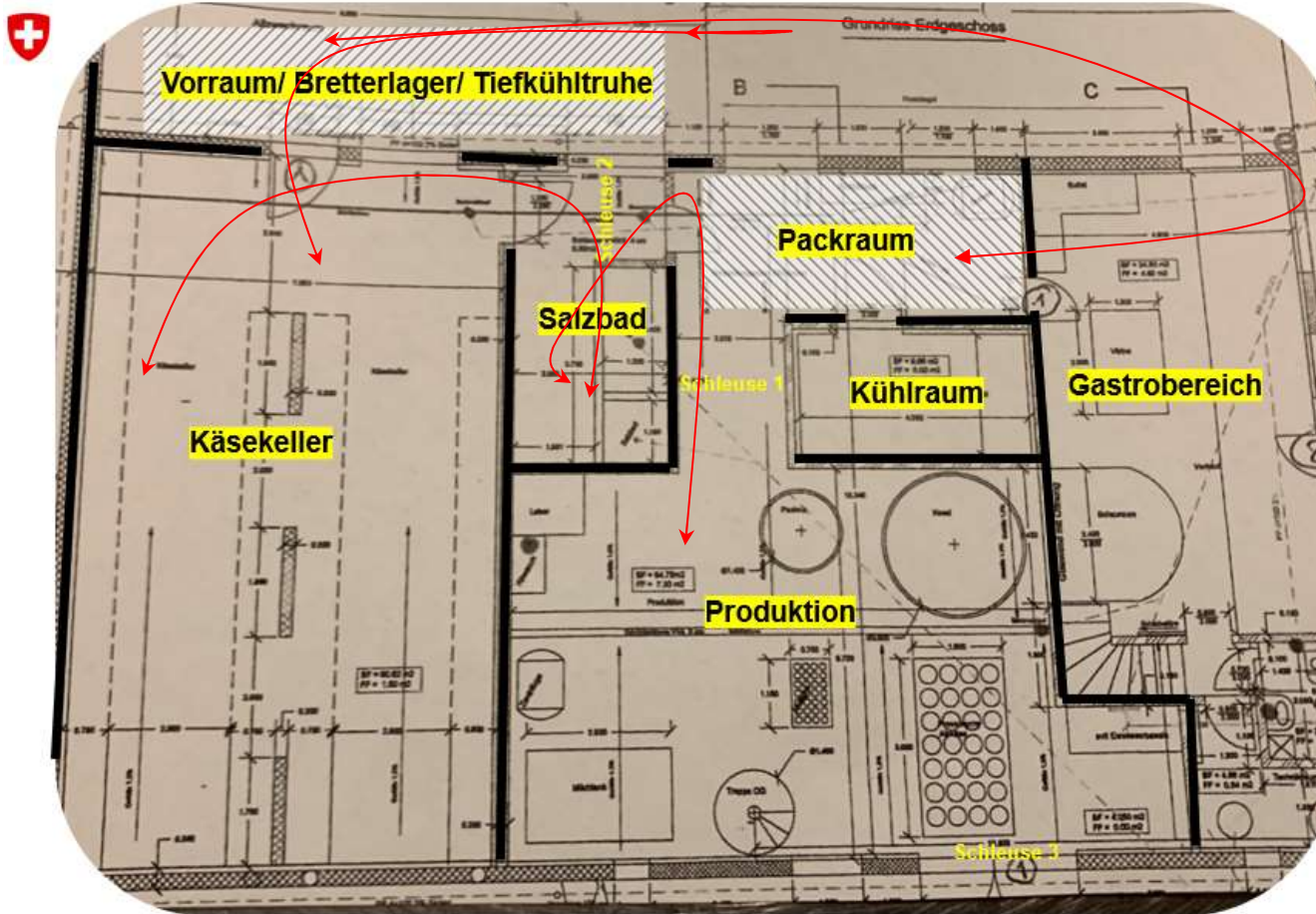
Beprobungsplan

- ↳ Probenahmeort
- ↳ Art der Beprobung



Umfeldmonitoring

1. Analyse von Personen- und Warenverkehr & potentiellen Problemstellen





Umfeldmonitoring

2. Erstellen eines Probenplans

Probenahmestelle	Art der Beprobung	Art der Beprobung	Fläche	Zeitpunkt	Frequenz	
P2_01	Werk 2, Boden innen bei Rampe	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	frei	1 x / Monat
P2_02	Werk 2, Zugang Seitentür, innen	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	vor R&D	1 x / Monat
P2_03	Werk 2, Boden n. Schleuse	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	vor R&D	1 x / Monat
P2_04	Werk 2, Gully Waschplatz	Abstrich Innenkante Gully	Abstrichtupfer trocken	-	vor R&D	1 x / Monat
P2_05	Werk 2, RR1 Boden Einfahrseite	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	vor R&D	1 x / Monat
P2_06	Werk 2, RR1 Boden bei Gully	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	50 x 50 cm	vor R&D	1 x / Monat
P2_07	Werk 2, RR2 Boden Einfahrseite	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	vor R&D	1 x / Monat
P2_08	Werk 2, RR2 Boden bei Gully	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	50 x 50 cm	vor R&D	1 x / Monat
P3_01	Werk 3, Verpackung Boden Ein-/Ausfahrt	Wischprobe Boden	Feuchtschwamm 3M	30x30 cm	vor R&D	1 x / Monat
P3_02	Werk 3, Gully Waschplatz	Abstrich Innenkante Gully	Abstrichtupfer trocken	-	vor R&D	1 x / Monat
P3_03	Werk 3, Krümel Entrindung/Portionierer	Rindenmaterial	Steriler Becher	25 g	vor R&D	1 x / Monat

Siehe auch QM Fromarte AA 14.06 Listerien-Monitoring



Umfeldmonitoring

3. Erstellen eines Interventionsplans



- ↳ Personalinfo
- ↳ Sperren von Warenlosen
- ↳ Sperren von Arbeitsbereichen
- ↳ Reinigung & Desinfektion
- ↳ Nachkontrollen
- ↳ Probenahmen bei potentielle gefährdeten Produkten
- ↳ Ursachenabklärung und ggf. Intervention
- ↳ Dokumentation des Vorfalls



Umfeldmonitoring

4. Trendanalyse


Probenahmestelle	Woche	2019										2020																				
		2	6	10	14	18	22	26	28	30	31	34	38	42	46	50	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50			
P2_01	Werk 2, Boden vor Rampe	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red					
P2_02	Werk 2, Zugang Seitentür	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_03	Werk 2, Boden n. Schleuse	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_04	Werk 2, Gully Waschplatz	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_05	Werk 2, RR1 Boden Einfahrseite	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_06	Werk 2, RR1 Boden bei Gully	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_07	Werk 2, RR2 Boden Einfahrseite	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P2_08	Werk 2, RR2 Boden bei Gully	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P3_01	Werk 3, Verpackung Boden Ein-/Ausfahrt	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P3_02	Werk 3, Gully Waschplatz	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
P3_03	Werk 3, Krümel Entrindung/Portionierer	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	

	andere Listerien
	L. monocytogenes



Zusammenfassung

- Die Listeriose zeigt in Europa die höchste Todesrate unter den durch Lebensmittel verursachte Infektionskrankheiten.
- *Listeria monocytogenes* kommt überall vor, v.a. im Umfeld der Tierhaltung.
- Listerien haben viele Eigenschaften, die eine Beherrschung erschweren: Wachstum $< 5^\circ$, Widerstandsfähigkeit, Wachstum mit und ohne Sauerstoff, Biofilmbildung
- Vermehrungsfähigkeit auf feuchten Käseoberflächen bis >1 Mio kbE/cm²
- Hürden gegen die Einschleppung von Listerien in den Käsebetrieb bzw. den Käsekeller, sind absolut notwendig.
- Ein regelmässiges Listerien-Monitoring zeigt, ob die präventiven Massnahmen funktionieren, und hilft, wirtschaftlichen und reputativen Schaden abzuwenden.

A petri dish containing a bacterial culture on a green agar medium. The word "Danke" is written in the center of the dish using a thick, white, viscous substance, likely a bacterial product like agarose or a similar polysaccharide. The background is dark, making the petri dish stand out.

Danke

für die Aufmerksamkeit

Th. Aeschlimann

thomas.aeschlimann@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch