



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Tupfen in Käse

Marie-Therese Fröhlich-Wyder & Meral Turgay

Im November 2024

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Ein Blick in die Literatur

- 1898: erste wissenschaftliche Beschreibung von Tupfen (CH: Burri, R.)
- 1908: Prop als Verursacher (CH: Thöni, J.)
- 1926: Einführung der P-Kultur (gegen Locharmut)
- 1940er: Prop als Verursacher von Tupfen in Swiss cheese (USA)
- 1949: Behebung des Problems durch Anwendung einer Prop-Kultur (Ungarn)
- 1950er: Empfehlung an Käsehersteller, genügend Prop zu impfen (Finnland)
- 1970er: Prop als Verursacher von Tupfen in Tilsiter & Appenzeller (FAM)
- 1990er: Hemmung von Tupfen in Tilsiter & Appenzeller mit fak. het. Laktobazillen (FAM)
Langsam wachsende Prop 96 in Emmentaler: 10fache Zugabemenge

Braune Tupfen im Tilsiterkäse

=====

Praxisversuch 1976

Käserei : St. Margreten TG

Versuchsdauer : 15. Juni 76 bis 18. November 1976

Berichterstatter: W. Kessler

Was wir heute wissen

Emmentaler

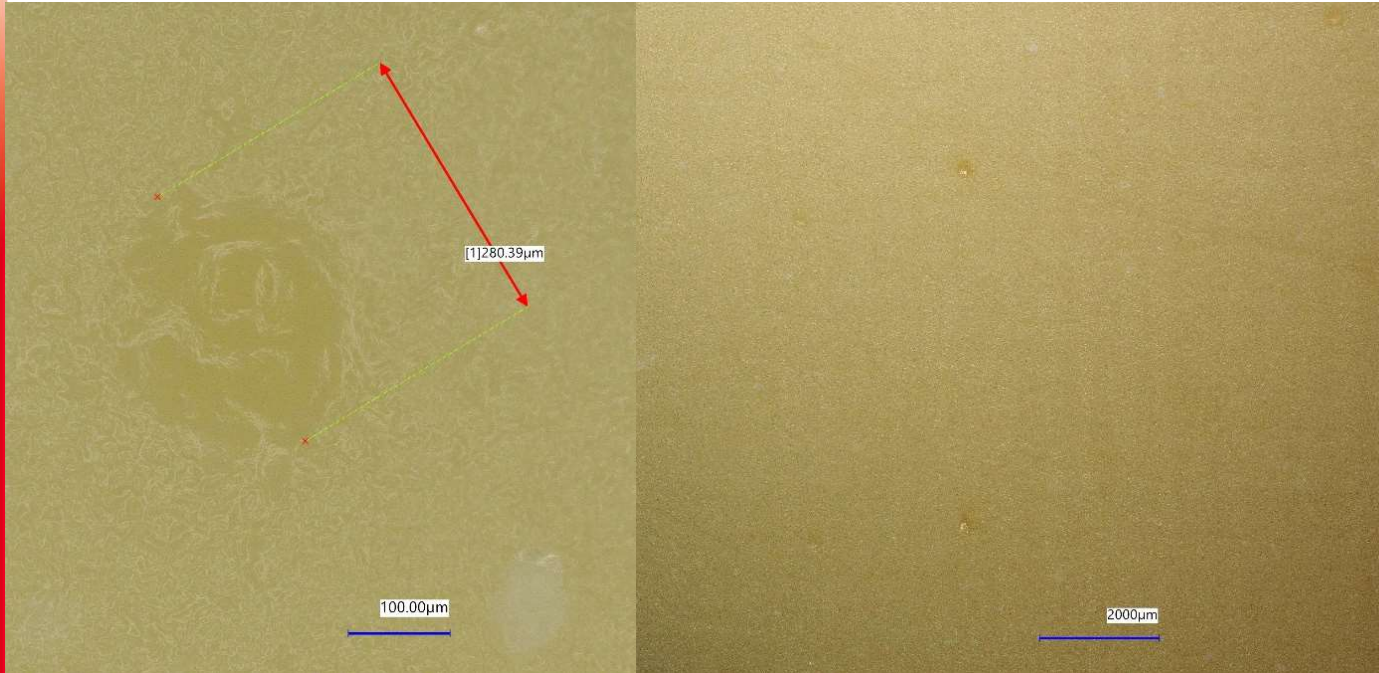
- Sichtbare Kolonien von Propionsäurebakterien.
- Können auftreten, wenn die Zahl der Propionsäurebakterien zu tief ist.
- Können auftreten, wenn die Propionsäurebakterien langsam wachsen.
- Können verhindert werden mit genügender Zugabemenge an Propionsäurebakterien.
- Können verhindert werden mit optimalen Wachstumsbedigungen.

Halbhart Käse schmierereift

- Zuerst unter dem Narben (pH-Anstieg am schnellsten)
- Unabhängig von der Prop-Keimzahl (auch wenn wenig in Milch)
- Verwendung von fak. het. Laktobazillen, Reduktion des Wasserzusatzes, NaCl-Gehalt von 18-19 g/kg, höherer Cu-Gehalt und höhere Anteile von iso-Fettsäuren können die Tupfen Bildung hemmen



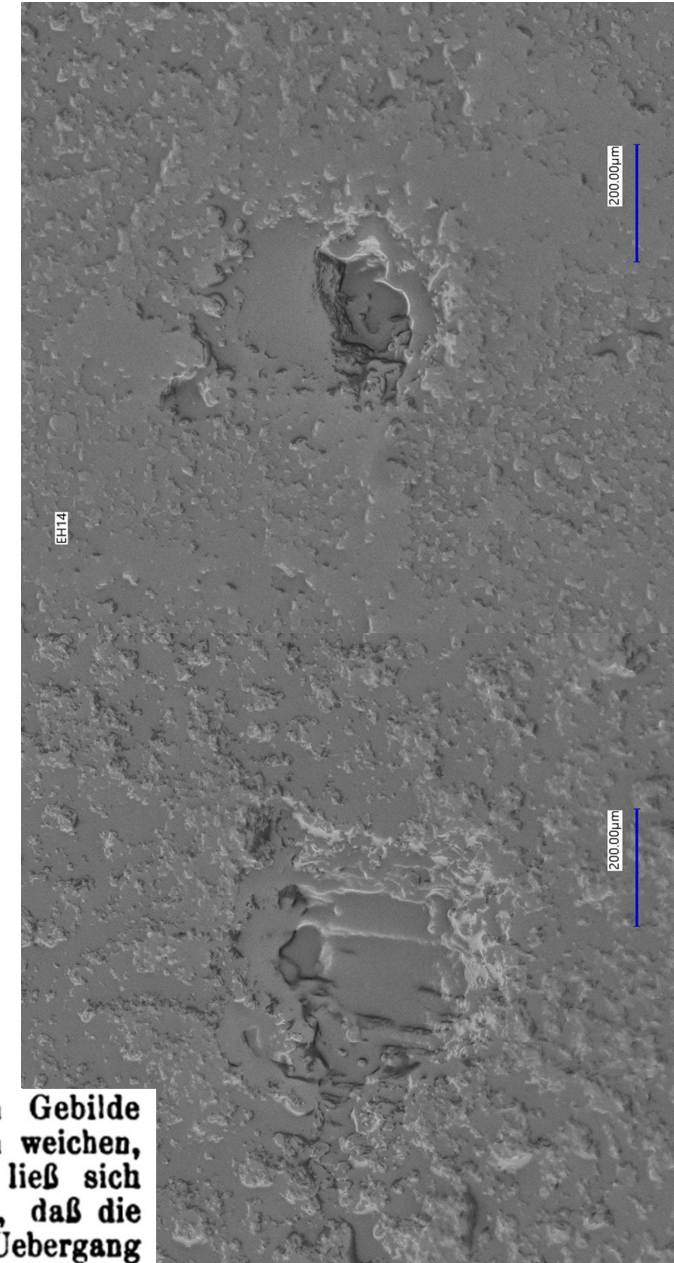
So sehen Tupfen aus



→ Bildung einer Delle (ca. 0.2 mm)

Tupfen | Agroscope
M.T. Fröhlich-Wyder

war folgender. Beim Durchschneiden der punktförmigen Gebilde erhielt man zwei halbkugelige Teilstücke, welche aus einem weichen, schmierigen, bräunlichgrauen Brei bestanden. Letzterer ließ sich mittels einer Platinnadel ziemlich vollständig so entfernen, daß die halbkugeligen nun leeren Hohlräume zurückblieben. Der Uebergang





Versuch mit Prop 23 (Modell-Emmentaler)

«Aktivität» der Kultur & Konzentration

- 2 verschiedene Nährmedien: mit und ohne Laktat (= Energiequelle für Prop)
- 3 verschiedene Konzentrationen: 0.3, 3 & 10 Tropfen/1'000 L Milch
- Anfang und Ende MHD

Aktivität



Menge



Aktivität



Anfang MHD:

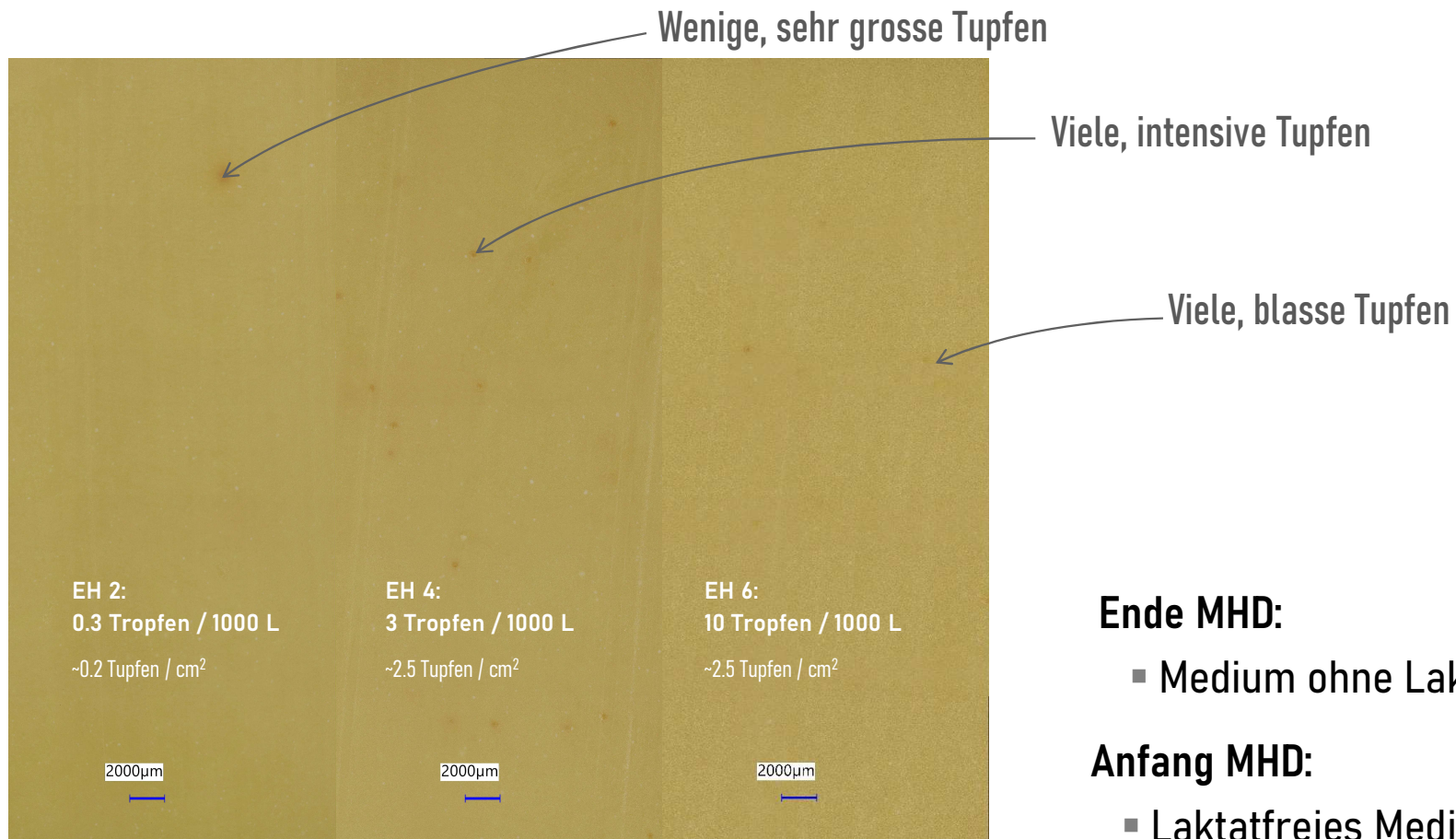
- Laktatfreies Medium & 0.3 Tropfen = Tupfen

MHD = Mindesthaltbarkeitsdatum





Aktivität & Menge spielen eine Rolle



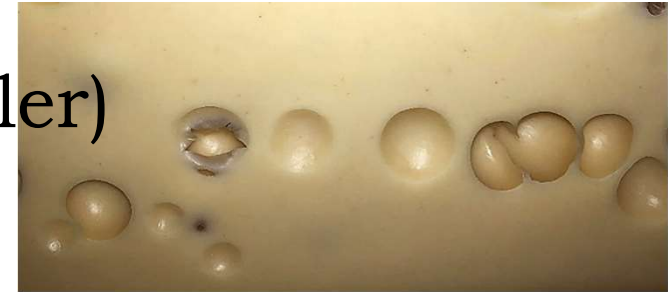
Ende MHD:

- Medium ohne Laktat

Anfang MHD:

- Laktatfreies Medium & 0.3 Tropfen

Praxisfall mit Prop 23 (Emmentaler)



Eine Käserei, ein Fläschchen Ende MHD & ohne Laktat:

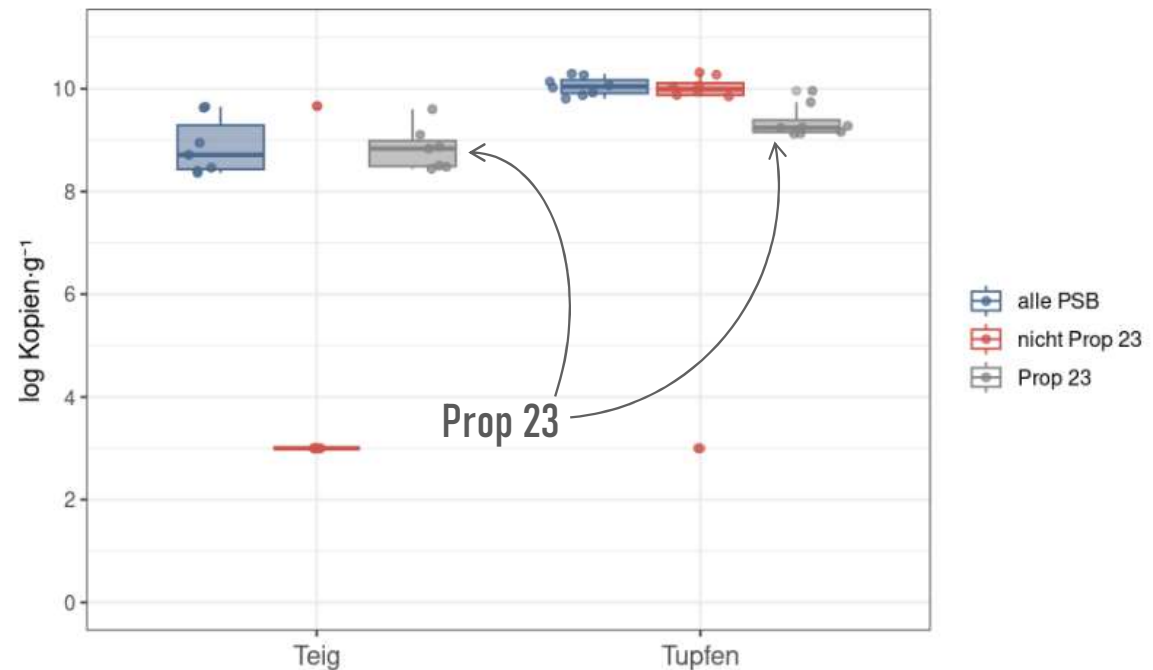
- Nachweis von Prop 23 und wilden Prop
- Im Teig $\sim 10^{8-9}$ copies/g Prop 23 und $\sim 10^3$ copies/g wilde Prop
- Im Tupfen $\sim 10^9$ copies/g Prop 23 und $\sim 10^{10}$ copies/g wilde Prop

Erklärungsversuche:

Schwach aktive Prop 23

&

(Zu viele) Prop in der Rohmilch





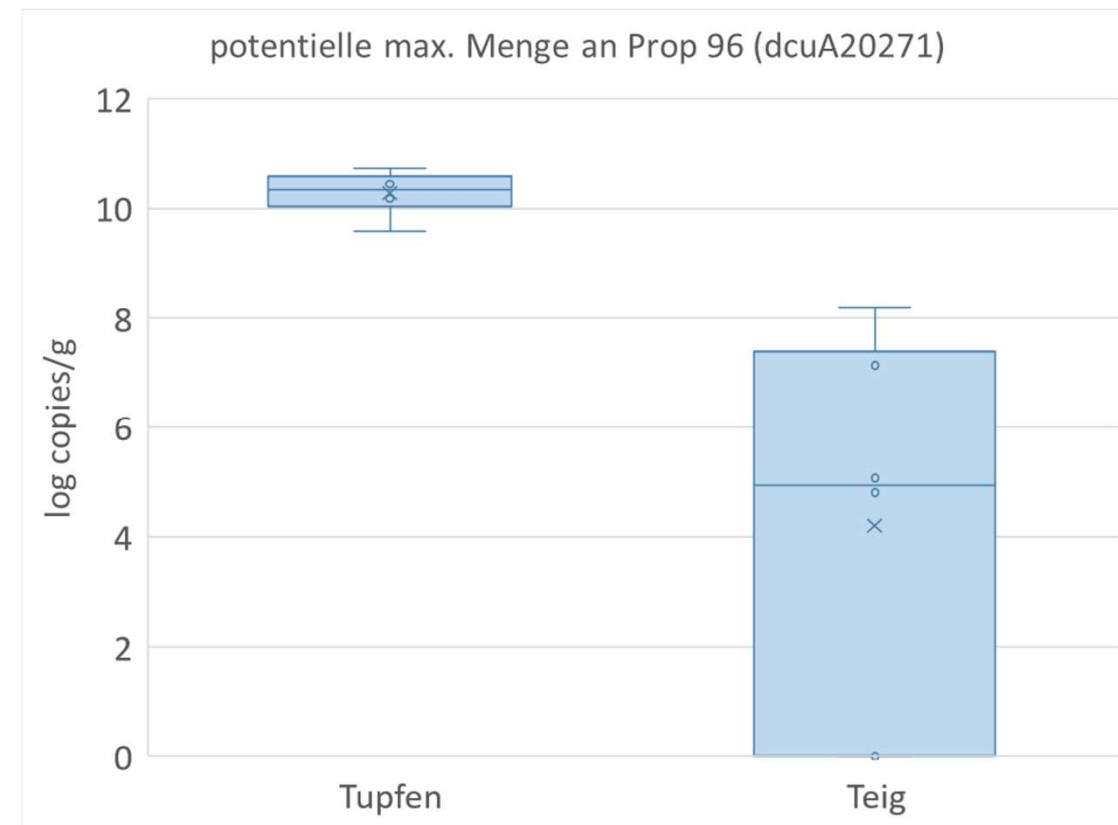
Praxisfall mit Prop 96 (Emmentaler)

Ein Emmentaler, je 6 Tupfen- und Teigproben:

- Nur Prop 96 nachgewiesen
- Im Teig 0 – 10^7 copies/g
- Im Tupfen $\sim 10^{10}$ copies/g

Erklärungsversuche:

- Zu wenig geimpft
- Alte Kultur
- Etwas anderes, da multifaktoriell.





Was wir bestätigen können

Emmentaler

- Sichtbare Kolonien von Propionsäurebakterien.
- Propionsäurebakterien aus der Kultur, der Milch oder der Umgebung können Tupfen bilden.
 - Zu geringe Anzahl (z.B. wilde Prop in der Milch, zu wenig Kultur angewendet)
 - Zu tiefe Aktivität (z.B. Ende MHD, schlechte Lagerung der Kultur)
- Können verhindert werden mit genügender Zugabemenge an Propionsäurebakterien.
- Können verhindert werden mit optimalen Wachstumsbedingungen in der Kultur.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Marie Therese Fröhlich
 marie-therese.froehlich@agroscope.admin.ch

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

