

***Mycobacterium bovis:***  
**Risikobewertung für Milch- und  
Fleischprodukte**

Andreas Baumgartner  
Bundesamt für Gesundheit

# Vor 73 Jahren

Kochbuch für den hauswirtschaftlichen

Unterricht an Volks- und Fortbildungs-Schulen,

Stadt Bern 1940 (p. 211)

**„Man halte die Milch immer bei möglichst tiefer Temperatur  
in sorgfältig gereinigten Gefässen und genieße sie nicht roh;  
denn sie kann auch Tuberkelbazillen und andere  
Krankheitserreger enthalten“**

# Merkblatt

für die Untersuchung auf Tuberkulose im Bauern- und Milchwirtschaftsbetrieb.

---

Aus den 50er und  
60er Jahren

**Der Kampf gegen die Tuberkulose bei Mensch und Tier** hat grosse Erfolge gebracht, ist aber immer **noch dringend nötig**.

Zu diesem Kampfe gehören:

1. Die Ausmerzungen der Tuberkulose **beim Menschen**;
2. Die Ausmerzungen der Tuberkulose **beim Rindvieh**;
3. Vermeiden der Verseuchung von **Nahrungsmitteln** (Milch!) durch Tuberkelbazillen.

Die Tilgung der **Rindertuberkulose** steht vor dem Abschluss. Die Ansteckung des Menschen durch Rindertuberkulose wird in nächster Zeit ausgeschlossen sein.

Bedeutend schwieriger und vorläufig noch nicht erreichbar ist die Tilgung der Tuberkulose **beim Menschen**. Deshalb bleibt der tuberkulosekranke Mensch eine beträchtliche Ansteckungsquelle für die **Mitmenschen** und für die **Haustiere** und eine Gefahr für die **Lebensmittel**, besonders auch für Milch und Milchprodukte.

**Beispiel:** Ein tuberkulosekranker **Melker** kann seine Stalltiere anstecken. **Die Tiere werden zu Reagenten**, und die Stallsanierung muss von vorne beginnen. Der tuberkulosekranke **Melker, Milcheinnehmer, Molkerelangestellte** und **Milchverträger** kann Milch oder Milchprodukte mit Krankheitskeimen verunreinigen und damit den Konsumenten gefährden.

Für den Landwirt wie für die Öffentlichkeit und vor allem auch für den Betroffenen selbst, besteht also ein grosses Interesse daran, dass Menschen, welche Tuberkelbazillen-Träger sind — oft ohne sich dabei krank zu fühlen — frühzeitig als solche erkannt werden. Dies geschieht durch eine regelmässige Überwachung des Gesundheitszustandes der Personen, welche Tiere pflegen und Milch behandeln.

**Wir empfehlen deshalb den Landwirten, Käsern, Molkereileitern und Milchhändlern dringend, mit ihrem Personal die Untersuchungsgelegenheit zu benützen, welche die Liga gegen die Tuberkulose der Bevölkerung durch die Schirmbild- und Impfkationen bietet.**

Eine solche Aktion findet in den nächsten Tagen in der Gemeinde statt. Bitte beachten Sie die Publikationen!

Bernischer Milchverband  
Bernischer Käserverein  
Bernische Liga gegen die Tuberkulose

# *Mycobacterium bovis*

(SGM, Vortrag vom 17. Oktober 2012)

## Veterinärbereich

CH: Meldepflicht!

CH: Rinder amtlich anerkannt tuberkulosefrei!

Ausland: F / D / A / B / NL: Fälle bekannt

**Irland: 6% Herdenprävalenz**

# Ein schwarzer Schwan

Ein Ereignis, das extrem unwahrscheinlich ist, völlig überraschend eintritt und sich im Nachhinein einfach erklären lässt.

**Nassim Nicholas Taleb**

„The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable“



# Folgen der *M. bovis*-Ausbrüche

- Tiermedizin (Disease awareness)
- Forschung (Epidemiologie)
- Fleischschau (Lymphknotenscreening)
- **Lebensmittelkontrolle**
  - > Milch- und Milchprodukte
  - > Fleisch- und Fleischprodukte

# Hygieneverordnung (HyV): Grenzwert

## Artikel 5: Definition Grenzwert

„Ein Grenzwert bezeichnet die Anzahl Mikroorganismen, bei deren Überschreitung ein Produkt als gesundheitsgefährdend gilt“

# **Massnahmen bei** **Grenzwertüberschreitungen**

- **Warenbeschlagnehmung**
- **Warenrückruf**
- **Warenvernichtung**
- **Öffentliche Warnung (Kanton oder Bund)**



# Grenzwerte in HyV

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella* spp.
- *Cronobacter sakazakii*
- VTEC bei Sprossen (neu)

**Für *M. bovis*: kein Grenzwert!**

# Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV)

## Artikel 8: Allgemeine Anforderungen

„Nahrungsmittel dürfen Stoffe und Organismen nur in Mengen enthalten, welche die menschliche Gesundheit nicht gefährden können“



**RISK ASSESSEMENT**

# Vorgehen Risk Assessment

## Codex Alimentarius

**„Principles and guidelines for the conduct of  
microbiological risk assessment“**

**1: Statement of purpose**

**2: Hazard identification**

**3: Exposure assesement**

**4: Hazard characterization**

**5: Risk characterization**

**6: Documentation**

**7: Reassessment**

# Beispiel für ein Risk Assessment

WHO / FAO 2004

„Risk assesement of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods“ (269 Seiten)

Drafting group: 6 Personen

Support: 6 Personen + FDA RA-Team (12 Personen)

Consulted experts: 36 Personen

Reviewers: 6 Personen + 2 Organisationen

Peer-Reviewers: 20 Personen

# Resonanz in der Presse

4'000 Rinder werden auf Tuberkulose getestet

Rohmilch kann Menschen mit  
Rinder-TBC infizieren



Viehsuche

Rinder-Tuberkulose nach 50 Jahren zurück  
in der Schweiz

Publiziert vor 19 Minuten

Tierseuchen  
Freiburg lässt 70 Tiere  
schlachten

**Kommt die Rinder-Tbc wieder zurück?**

Die quälende Angst der Bauern

## **M. bovis in Milch- und Milchprodukten: zentrale Punkte bei der Risikobeurteilung**

- **Humane Fälle in der Schweiz?**
- **Keimzahlen in Rohmilch?**
- **Vermehrung in Milch- und Milchprodukten?**
- **Überleben in Milchprodukten (Käse)?**
- **Infektiöse Dosis Mensch?**
- **Thermotoleranz?**

# Humane Tuberkulosefälle CH

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fälle total	625	598	659	606	591	554	512	467	508	547	536	561	466
<i>M.bovis</i>	7	9	4	7	5	4	3	6	5	4	6	13	5

## Fazit

- Wenig Fälle
- Reaktivierungen bei alten Personen
- 2011: Ausreisser
- 2012: Keine Fallhäufung

Quelle: BAG, E. Altpeter

# Infektiöse Dosis

- **Aerogen: Klein**

- **Oral: Hoch**

**Einige Millionen KBE (Ausnahme Kinder)**



# Keimzahlen in Rohmilch

- Nur bei 1 – 2% der infizierten Kühe Euterläsionen
- Kästli und Binz, 1949  
Circa. 5000 KBE / ml  
> 100 aber < 10'000 KBE / ml
- Keine Vermehrung von *M. bovis* in Milch

# Hitzetoleranz

## Allgemeiner Ansatz: „Thermal Death Point“

„ Lowest temperature at which 10 minutes of exposure of a given volume of broth culture results in sterilization“

> TDP *E. coli* : Etwa 55 Grad Celsius

> TDP Tuberkuloseerreger: Etwa 60 Grad Celsius

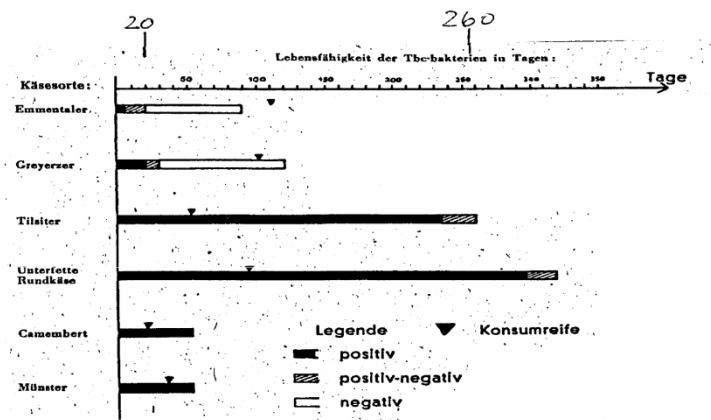
# Käse: inaktivierende Faktoren

## Brenntemperatur

- Greyerzer: 56 – 59 Grad
- Sbrinz: 55 – 57 Grad
- Emmentaler: 52 – 53 Grad
- Appenzeller: 44 – 46 Grad
- Tilsiter: 42.5 – 44 Grad

Zusätzlich: **pH-Wert / Lagerzeit / Bakterizide Stoffe**

# Überleben in Käse



*Kästli + Biner, 1949*

**Infektionstests in Meerschweinchen  
(Injektion in Kniefalte)**

## Emmentaler

100 KBE / ml Kessmilch (22 Tage)

## Greyerzer

>1 KBE / ml Kessmilch (31 Tage)

## Tilsiter

>1 KBE / ml Kessmilch (260 Tage)

## Camembert + Münster

>1 KBE / ml Kessmilch (bis 47 Tage positiv)

# Risikokategorien

## Hohes Risiko

Rohmilch / Butter und Rahm aus Rohmilch

## Beträchtliches Risiko

Frisch- und Weichkäse aus Rohmilch

 **Produktionsstopp / Warenrückzug /  
öffentliche Warnung!!!**

# Risikokategorien

## Mässiges Risiko

Halbhartkäse mit tiefer Brenntemperatur und/oder kurzer Reifungsdauer / Käseremilch ausschliesslich aus TB-Betrieb



Chargentests mit PCR

wenn positiv: Reifung mind. 8 Mte. / Schmelzkäse

## Geringes und vernachlässigbares Risiko

Halbhartkäse mit tiefer Brenntemperatur und/oder kurzer Reifungsdauer / Käseremilch gemischt mit Milch unbelasteter Betriebe

# Risikokategorien

## Nullrisiko

- > Milchprodukte aus Past-, Hochpast oder UHT-Milch
- > Extrahart- und Hartkäse aus Rohmilch
- > Käse aus Rohmilch mit einer Brenntemperatur von >55 Grad Celsius und einer Reifungsdauer von mindestens 8 Monaten

# Volltext Risikobeurteilung

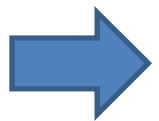
- > Lebensmittel + Gebrauchsgegenstände
- > Rechts- und Vollzugsgrundlagen
- > Merkblätter / Leitfäden

<http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/04896/index.html?lang=de>



# Beurteilung Fleisch

- Anzahl positiver Tiere: klein
- Aussortieren durch Fleischschau
- Lymphknoten dürfen nicht in Verkehr gelangen
- Grossteil Rindfleisch: vor Verzehr erhitzt
- Fleisch für Tatar: gute Stücke verwendet
- Rohwurstherstellung: Verdünnungsfaktor



**Gesamtepidemiologisch vernachlässigbares Risiko!!**