



# FSME-Infektion nach Konsum von Schaf- und Ziegenrohmlchprodukten – eine Risikobewertung

*Jan-Erik Ingenhoff, Marc Mühlemann, Thomas Berger*

Agroscope, Forschungsgruppe Risikoabschätzung und Risikominderung

1. Juni, Cheese & Science - Agroscope



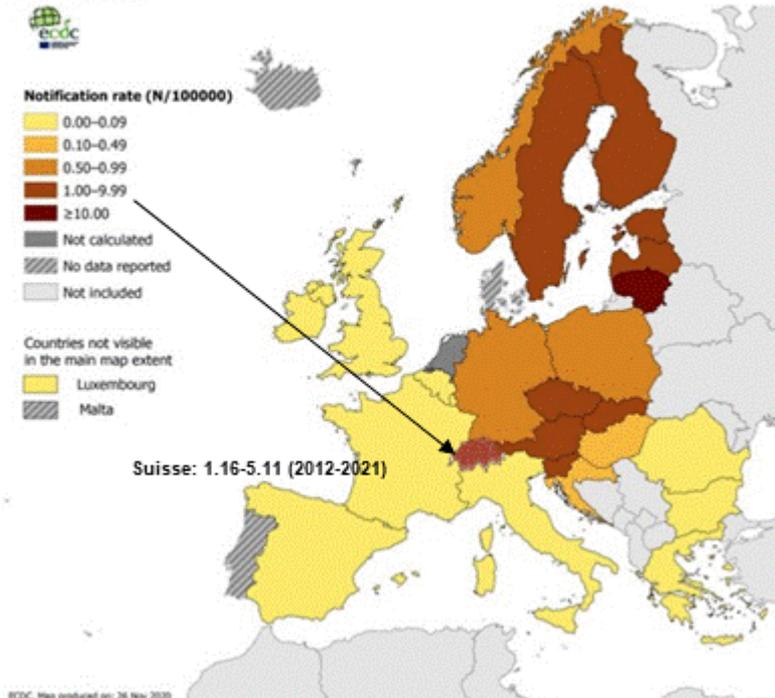
# Frühsommer-Meningoencephalitis (FSME; engl. *tick-borne encephalitis, TBE*)

- Häufigste durch Zecken übertragene virale Zoonose
  - Symptome und Krankheitsverlauf:
    - Erste Virämie:
      - Nach Inkubationszeit von 4-28 Tagen
      - Grippesymptome: Fieber, Kopfschmerzen
    - Zweiter Virämie:
      - Infektion des Nervensystems
      - Neben Grippesymptome Koordinationsstörungen und Lähmungserscheinungen
    - Letalität: 1-2%
- Effektive Impfung



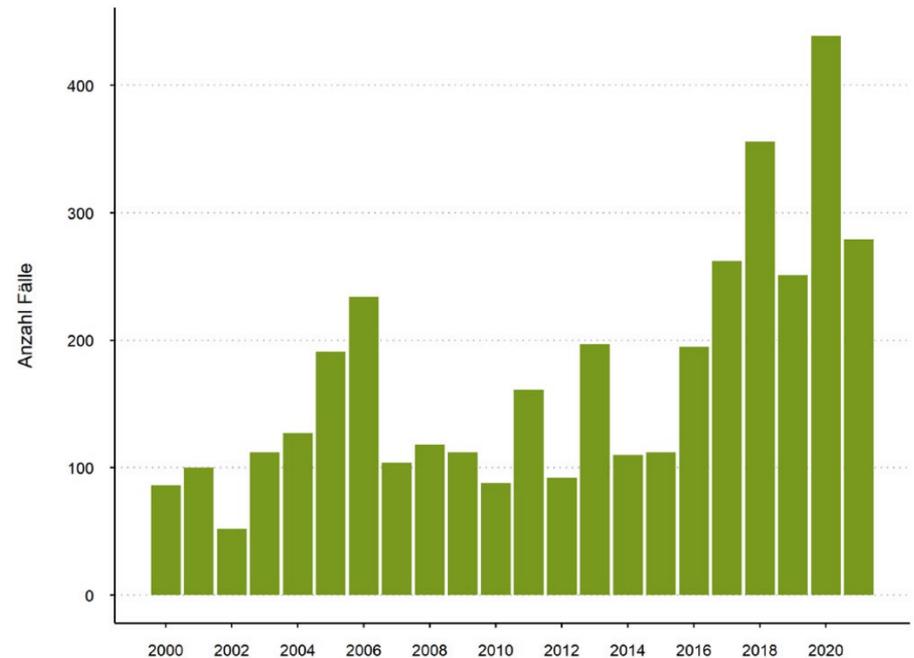
# Verbreitung von Infektionen mit FSME-Viren

Figure 1. Distribution of confirmed tick-borne encephalitis cases per 100 000 p EU/EEA, 2019



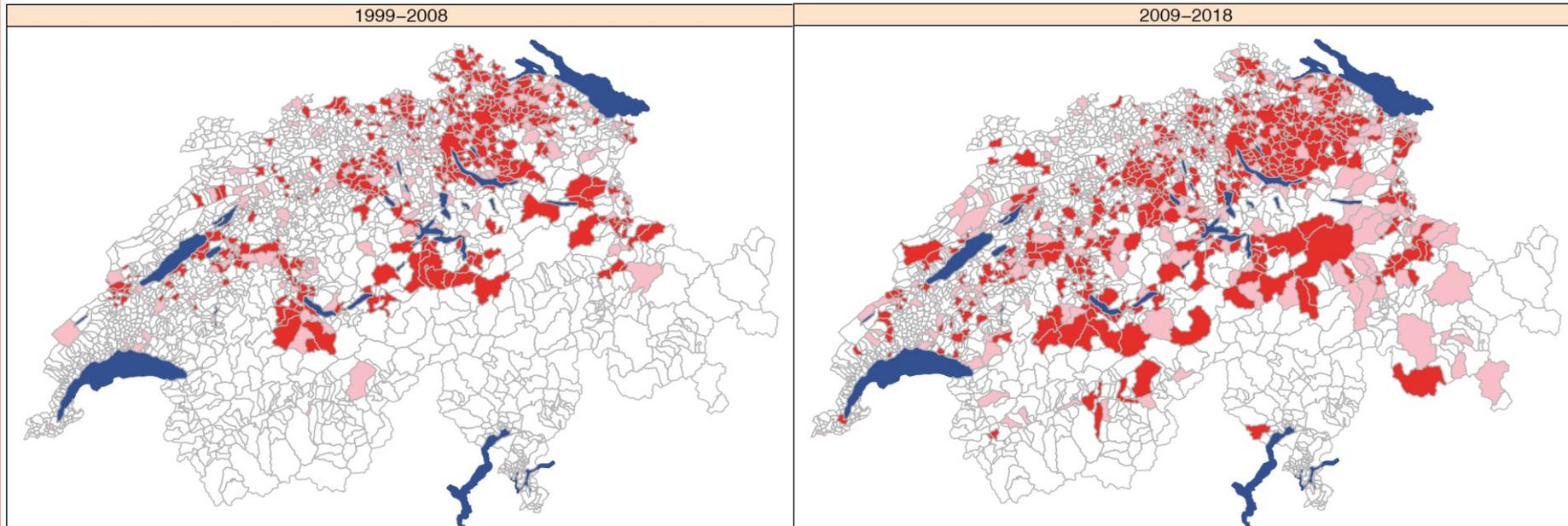
European Centre for Disease Prevention and Control. Tick-borne encephalitis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2021.

FSME-Fallzahlen kumuliert ab Jahresbeginn, 2000–2021 (Stand jeweils Ende Oktober)

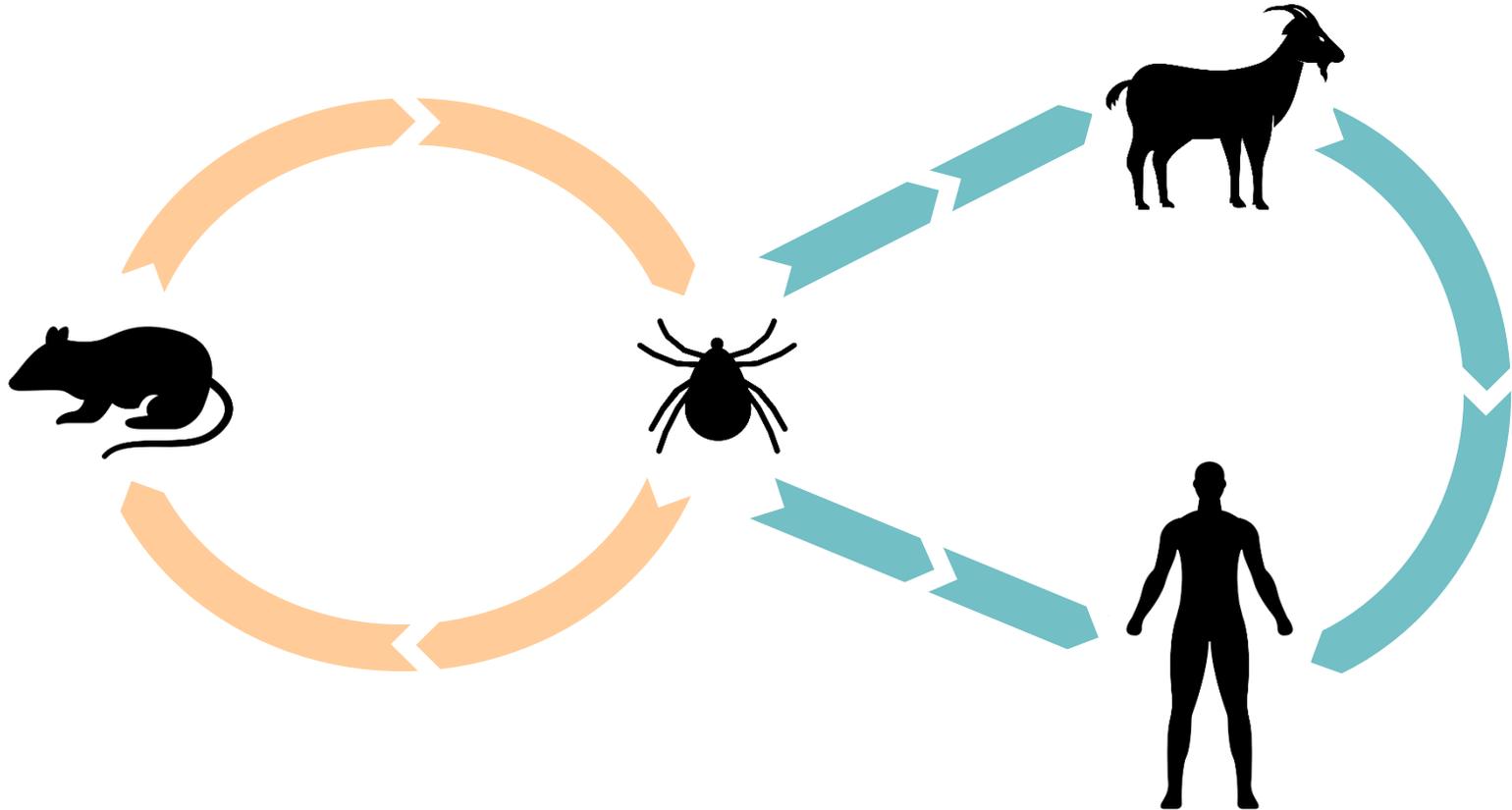




# Verbreitung von Infektionen mit FSME-Viren

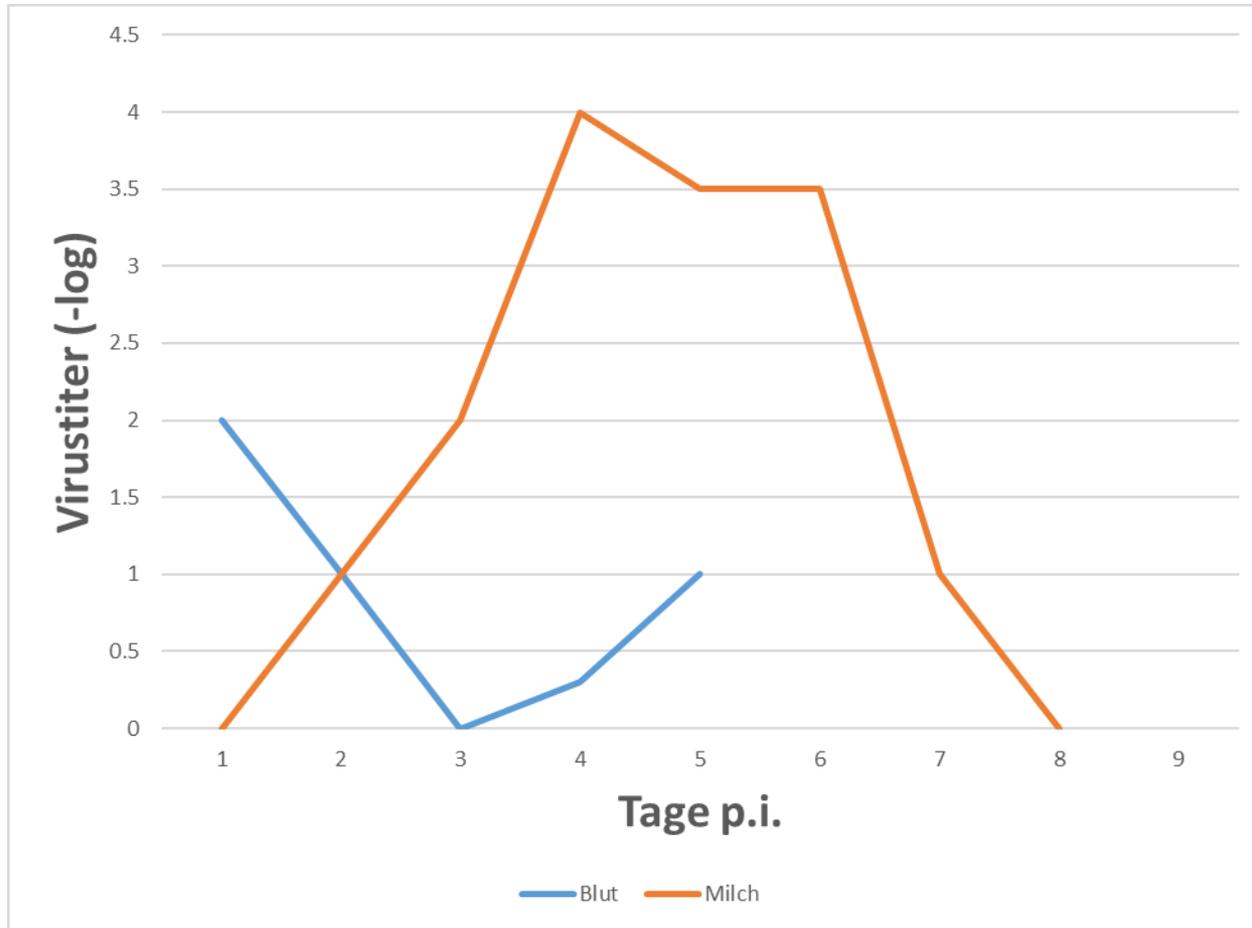


# Infektionen mit FSME-Viren verursacht durch Milch & Milchprodukte





# Virentiter in Milch und Blut von Ziegen nach subkutaner experimenteller FSME-Infektion



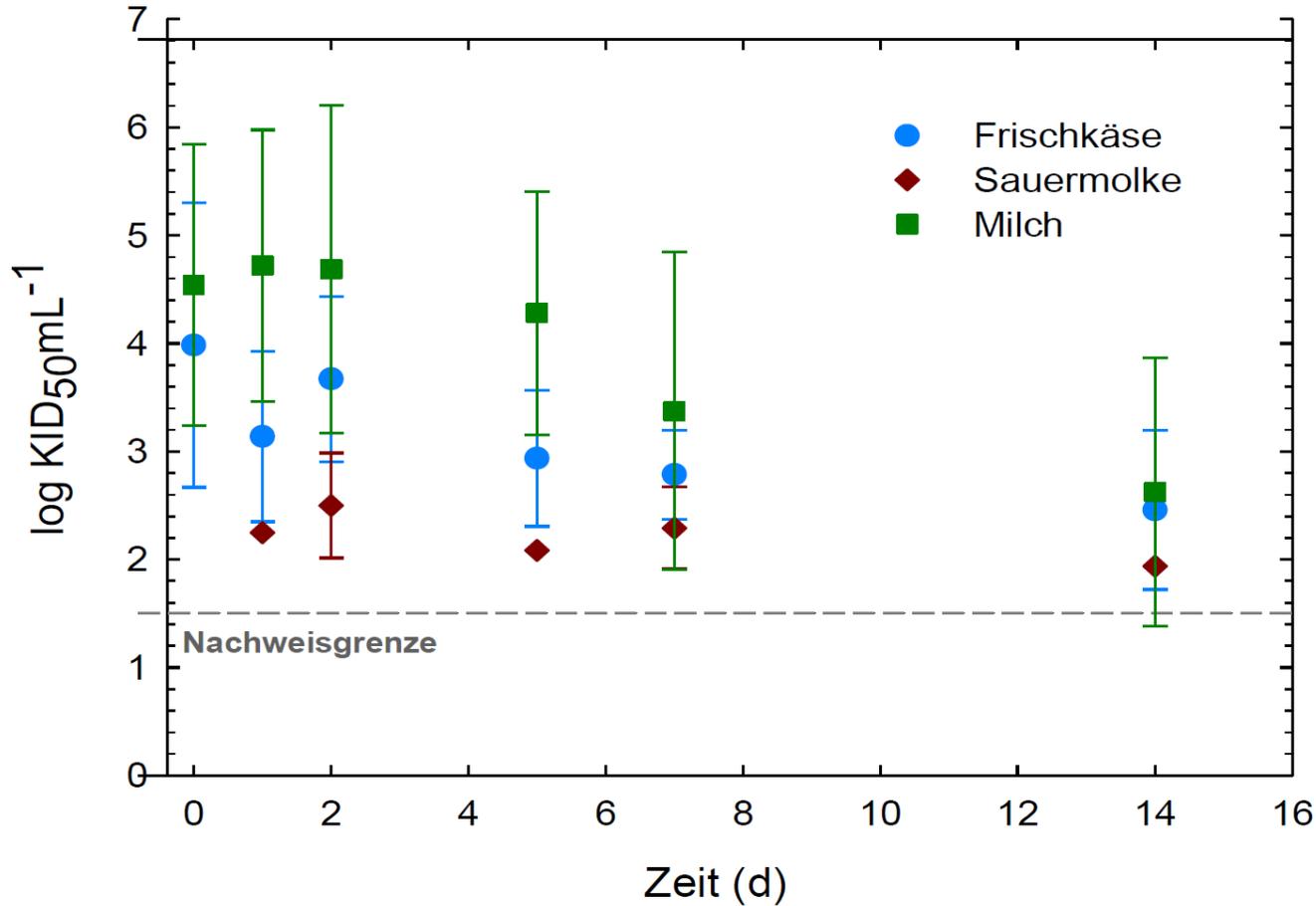


# Infektionen mit FSME-Viren verursacht durch Milch & Milchprodukte

Jahr	Land / Region	Infizierte Personen	Infektionsquelle
1997-2008	Tschechien	57	Frischkäse aus roher Schaf- und Ziegenmilch
2005	Estland	27	Rohe Ziegenmilch
2008	Vorarlberg (AT)	6	Frischkäse aus roher Ziegenmilch
2011	Ungarn	7	Rohe Kuhmilch
2012	Slowenien	3	Rohe Ziegenmilch
2012-2016	Slowakei	110	Rohmilch und Frischkäse aus Schaf- und Ziegenmilch
2016	Baden-Württemberg (D)	2	Rohmilch und Frischkäse aus roher Ziegenmilch
2019	Schweiz	1?	Information BAG
2020	Ain, Auvergne-Rhône-Alpes (FR)	42	Rohmilchziegenkäse
2020	Zürich (CH)	1	Info BAG: 9 jähriges Mädchen nach Konsum von Schafrohmilch
2020	Zürich (CH)	5	Konsum von Schafrohmilch und -rohmilchprodukten

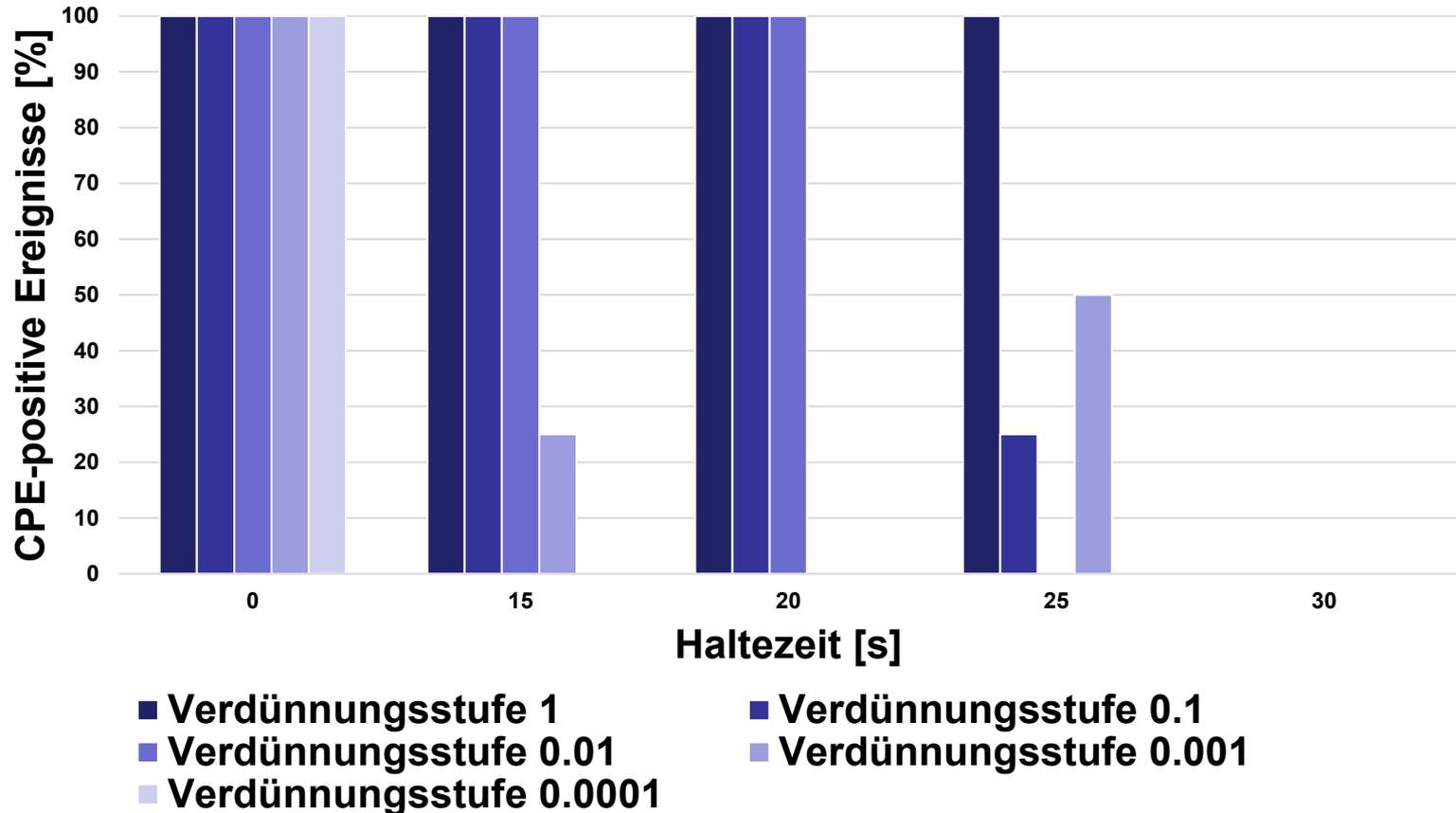


# Inaktivierung der FSME-Viren bei der Lagerung von Milch, Sauermolke und Frischkäse





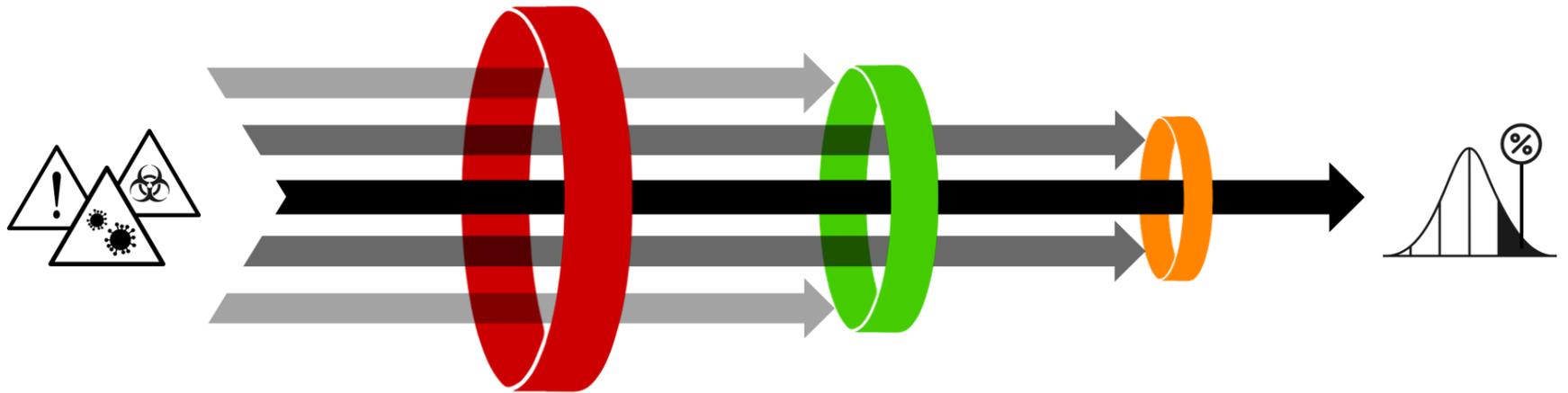
# Inaktivierung des durch Zecken übertragenen Enzephalitisvirus in Milch bei 72 °C



Ausgangstiter:  $10^{5.5}$  KID<sub>50</sub>/ml



# Risikoeinschätzung



**Gefahr** → → → → → → → → **Risiko**

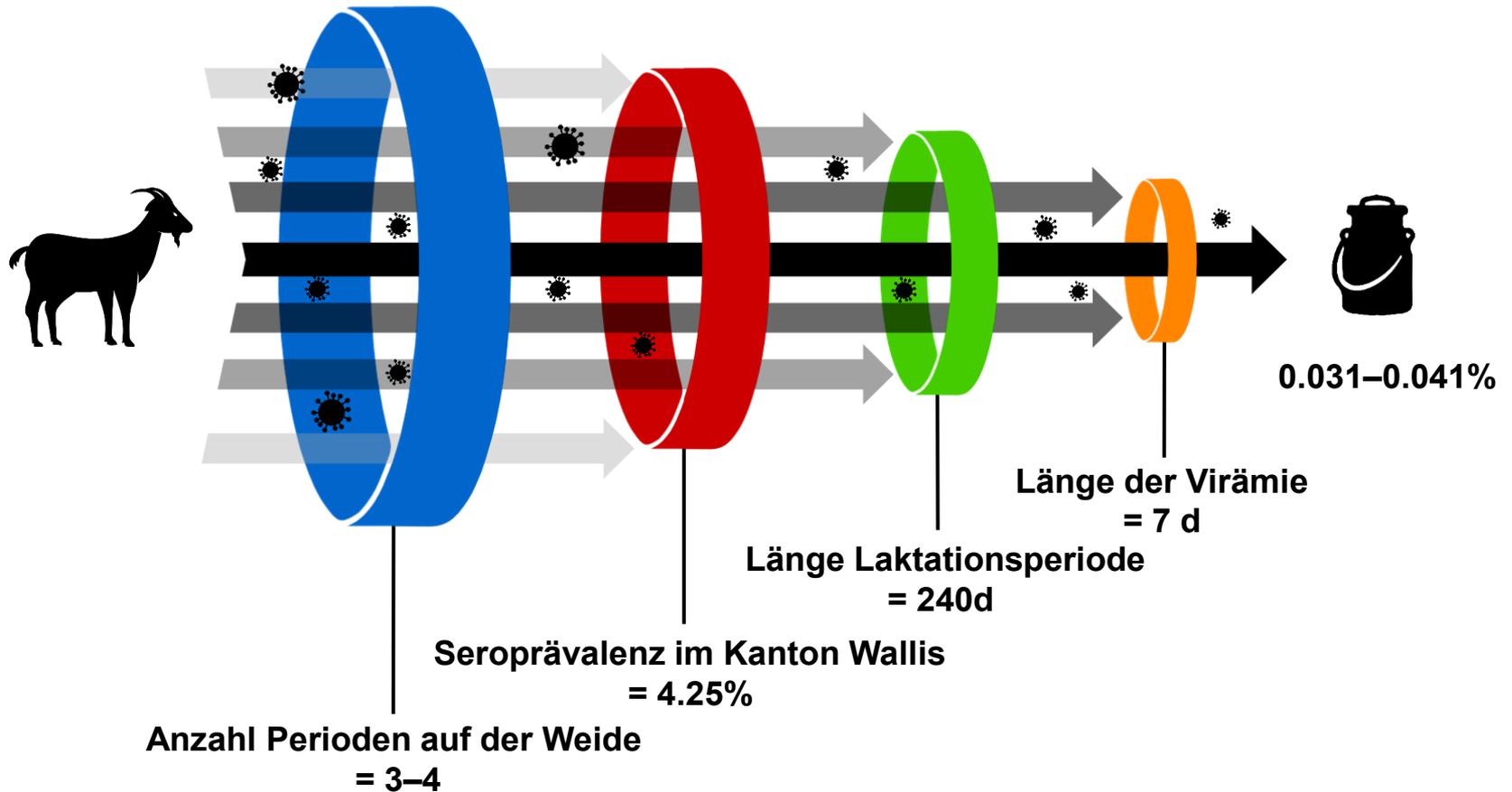


# Risikoeinschätzung

- Grundlage: Prävalenzstudie von FSME-spezifischen Antikörper in Ziegenseren im «Risikogebiet» Wallis
  - 277 beprobte Herden
  - 4114 untersuchte Ziegenseren
- Durchschnittliche Seroprävalenz im Kanton Wallis = **4.25%**
- Durchschnittliches Alter einer seropositiven Ziege: **3.4y (95% confidence limits [CL]: 2.8–4.1 years)**
- Mit weiteren Werten aus der Literatur kann theoretisch die Wahrscheinlichkeit errechnet werden, dass ein infektiöser FSME-Erreger über Rohmilch oder Rohmilchkäse konsumiert wird.

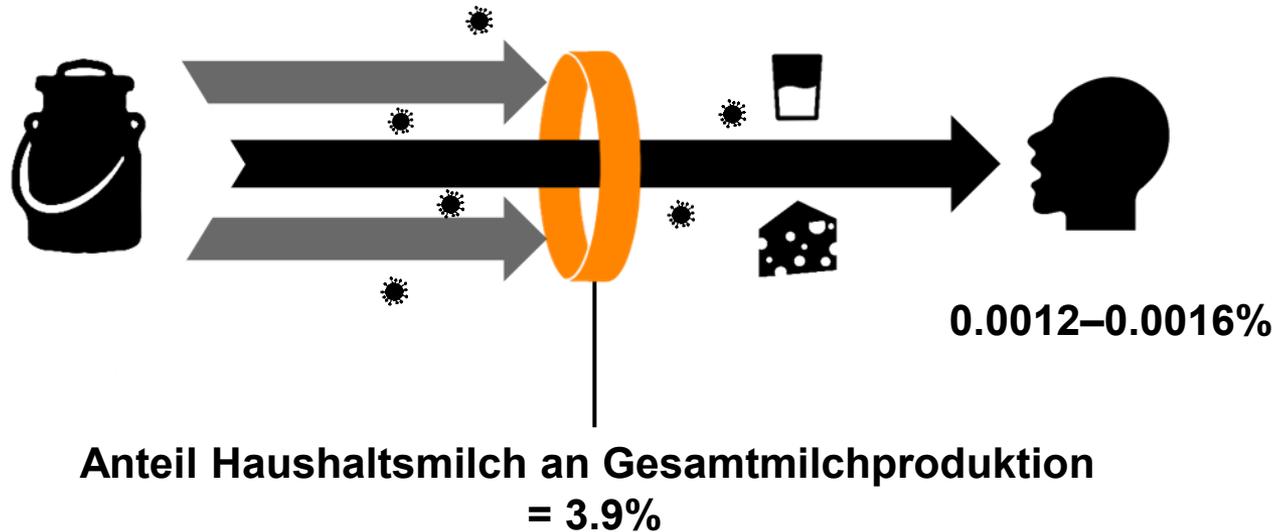


# Risikoeinschätzung



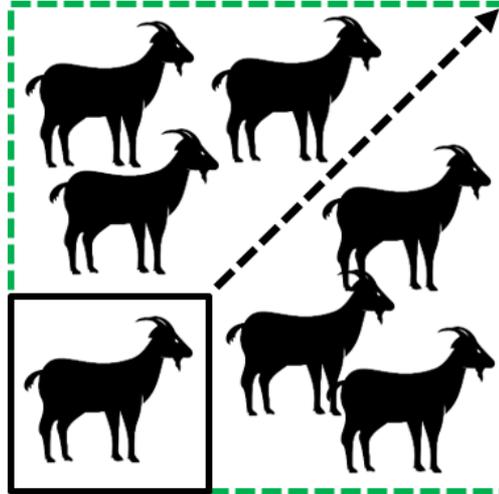


# Risikoeinschätzung





# Risikoeinschätzung



Durchschnittliche Herdengrösse (Studie Wallis) = 14.9 Tiere

**0.017–0.024%**



≈ **1:5'000**



# Fazit

- Beurteilung des errechneten Wertes:
  - 2009-2018
    - DE: 2/3514 Fälle
    - AT: 6/908 Fälle
  - 2010-2020
    - CH: 7/2307 Fälle → Jahresschnitt 0.03%
- Errechnete Wahrscheinlichkeit ist ein Durchschnittswert!
- Infektionsdosis unbekannt
- Effektive Präventivmassnahmen
  - Genügende Erhitzung der Milch
  - Impfung



<https://journal-food-safety.de/Article-Details/311>



<https://www.agrarforschungschweiz.ch/2021/05/konsum-von-roher-ziegenmilch-welches-risiko-besteht-fuer-eine-infektion-mit-fsme-viren/>



**Thank you for your attention**

**jan-erik.ingenhoff@agroscope.admin.ch**

**Agroscope** good food, healthy environment  
[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)





# Literatur

- Kaiser R (2010) Frühsommer-Meningoenzephalitis. DoctorConsult – The Journal. Wissen für Klinik und Praxis 1:E99–E106
- BAG (Bundesamt für Gesundheit) (2019a) Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME). <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/krankheiten/krankheiten-im-ueberblick/fsme.html>. Accessed 07.05.2019
- BAG (Bundesamt für Gesundheit) (2019b) Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME): Ausweitung der Risikogebiete. BAG-Bulletin 6/2019
- Dorko E, Hockicko J, Rimárová K, Bušová A, Popad'ák P, Popad'áková J, Schréter I (2018) Milk outbreaks of tick-borne encephalitis in Slovakia, 2012–2016. Cent Eur J Public Health 26:S47–S50. <https://doi.org/10.21101/cejph.a5272>
- Kříž B, Beneš C, Daniel M (2009) Alimentary transmission of tick-borne encephalitis in the Czech Republic (1997–2008). Epidemiol Mikrobiol Imunol 58(2):98–103
- Holzmann H et al (2009) Tick-borne encephalitis from eating goat cheese in a mountain region of Austria. Emerg Infect Dis 15(10):1671–1673. <https://doi.org/10.3201/eid1510.090743>
- Brockmann SO et al (2017) A cluster of two human cases of tick-borne encephalitis (TBE) transmitted by unpasteurised goat milk and cheese in Germany, May 2016. Euro Surveill 23(15). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.15.17-00336>
- Grešíková M. [The transmission of the virus of the Czechoslovak tick encephalitis by goat milk]. In: Zeckenenzephalitis in Europa [Tick-borne encephalitis in Europe]. Libikova H, editor. Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Akademie Verlag Berlin. Vol 1960;(2):121-2



# Literatur

- Saier R, Kömpf D, Hinrichs J (2019) Herstellung von Frischkäse aus mit FSME-Viren belasteter Rohmilch: Effekt des gesäuerten Produkts auf die Viruskonzentration. Poster 18. Fachsymp. Lebensmittelmikrobiologie, Kiel, 7.-9.10.2019
- Hinrichs J, Müller-Merbach M, Saier R (2006), Universität Hohenheim, Skript
- ECDC, Epidemiological situation of tick-borne encephalitis in the European Union and European Free Trade Association countries. Technical Report, 2012
- Hudopisk N et al (2013) Tick-borne encephalitis associated with consumption of raw goat milk, Slovenia, 2012. *Emerg Infect Dis* 19(5):806-808. <https://doi.org/10.3201/eid1905.121442>
- Caini S et al (2012) Tick-borne encephalitis transmitted by unpasteurised cow milk in western Hungary, September to October 2011. *Euro Surveill* 22(12).
- Kerbo N, Donchenko I, Kutsar K, Vasilenko V (2005) Tickborne encephalitis outbreak in Estonia linked to raw goat milk, May-June 2005. *Euro Surveill* 10. <https://doi.org/10.2807/esw.10.25.02730-en>
- Rieille N, Klaus C, Hoffmann D, Péter O, Voordouw MJ (2017) Goats as sentinel hosts for the detection of tick-borne encephalitis risk areas in the canton of Valais, Switzerland. *BMC Veterinary Research* 13:217. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1136-y>
- SBV (Schweizer Bauernverband) et al (2019) Milchstatistik der Schweiz, 2018 (Mista). <https://www.sbv-usp.ch/de/medien/publikationen/milchstatistik/>. Accessed 23 September 2019