



Untersuchung und Management von Salmonellen-Ausbrüchen

Dr. Anika Meinen

Fachgebiet Gastrointestinale Infektionen, Zoonosen
und tropische Infektionen



Integrierte Genomische Surveillance (IGS)

Zusammenführung von
molekularbiologischen und epidemiologischen Daten (Meldedaten)



Integrierte Genomische Surveillance (IGS)

Zusammenführung von
molekularbiologischen und epidemiologischen Daten (Meldedaten)





Integrierte Genomische Surveillance (IGS)

Zusammenführung von
molekularbiologischen und epidemiologischen Daten (Meldedaten)



Ausbrüche detektieren & untersuchen



Molekularbiologie - ein paar Grundlagen

cgMLST = core genome Multilocus-Sequenztypisierung

MST = Minimum Spanning Tree

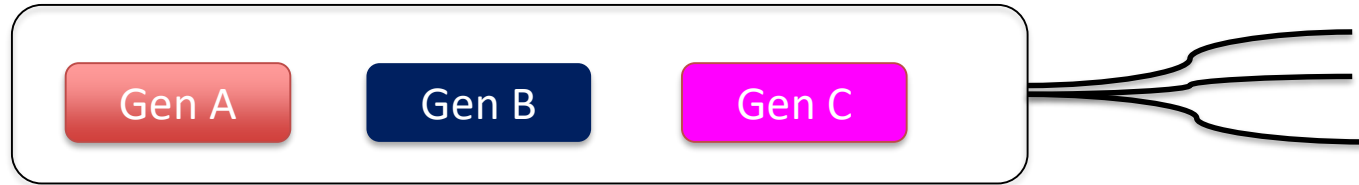
AD = Alleldifferenzen

NGS = Next Generation Sequencing



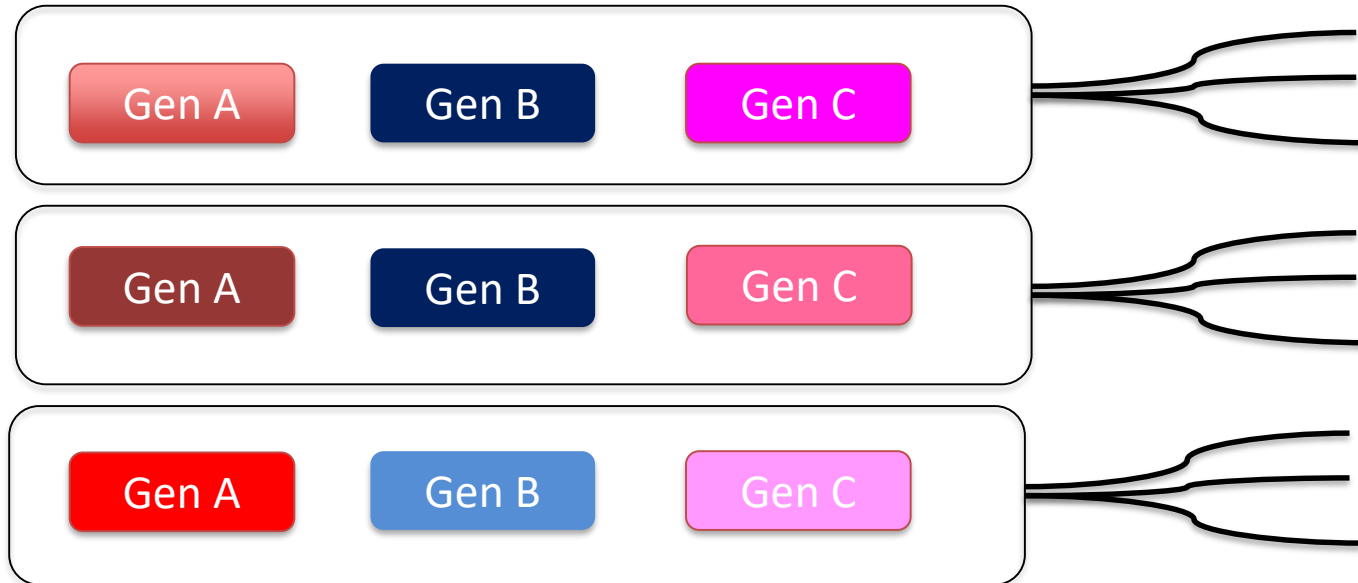
cgMLST - core genome Multilocus-Sequenztypisierung

→ eine Methode zur Bestimmung der Ähnlichkeiten im Genom



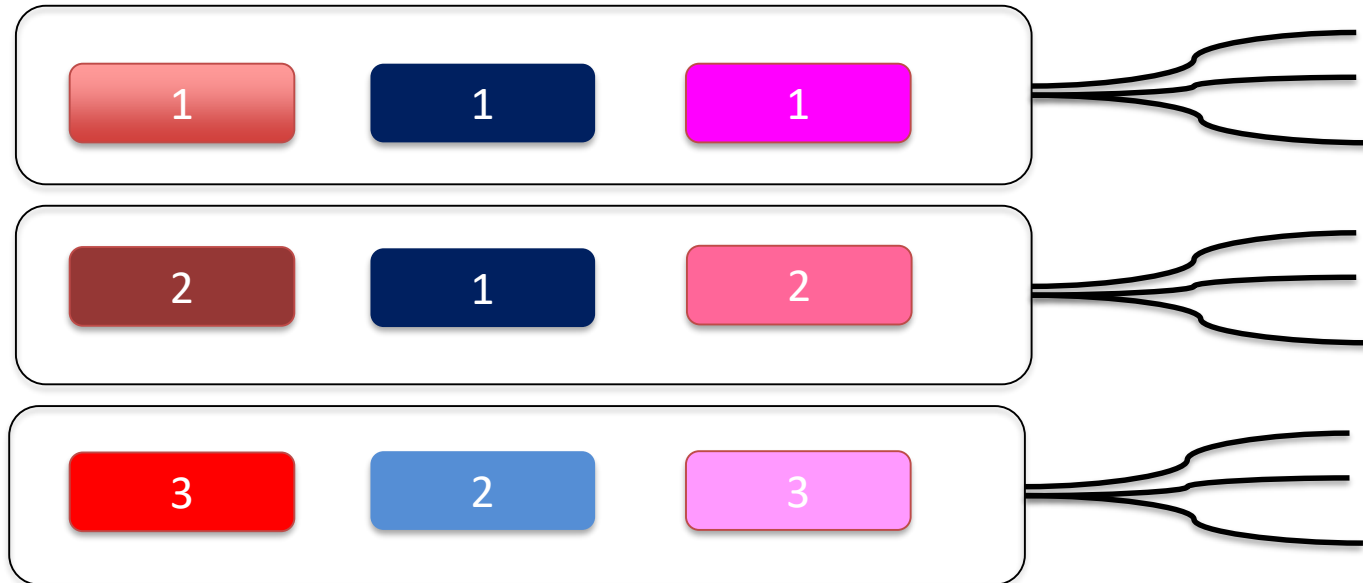


cgMLST - core genome Multilocus-Sequenztypisierung





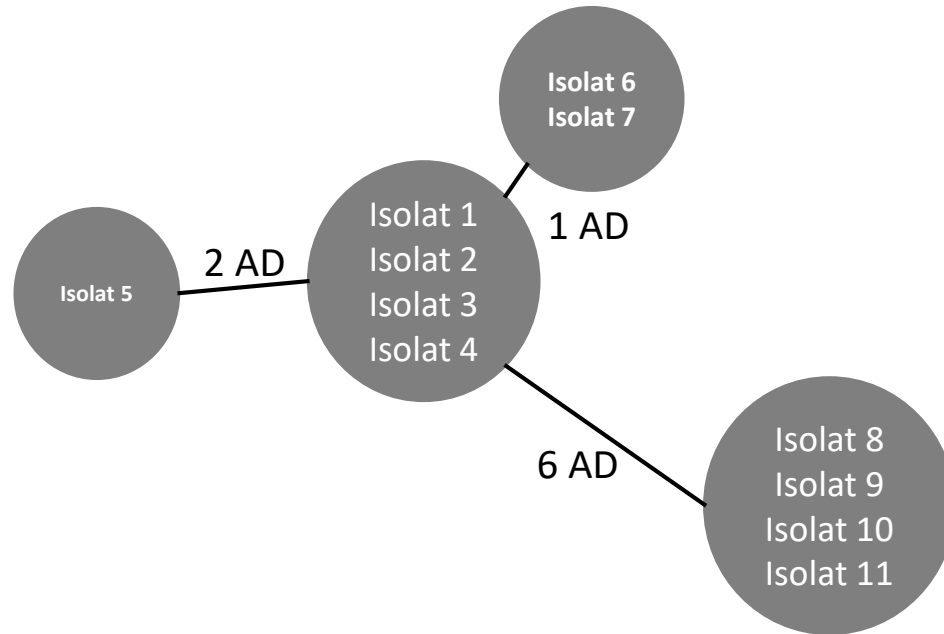
cgMLST - core genome Multilocus-Sequenztypisierung





MST - Minimum Spanning Tree

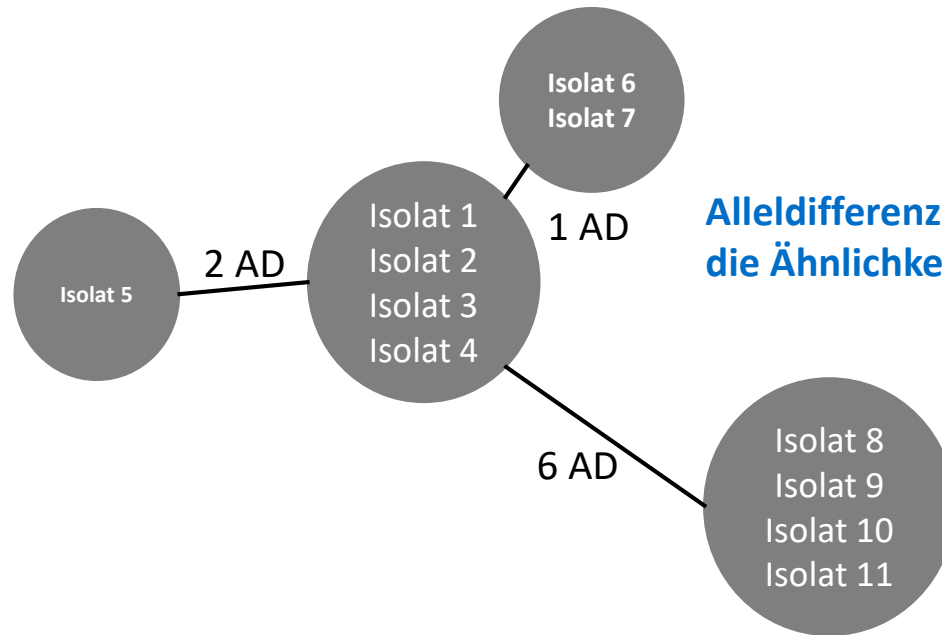
→ Visualisierung der Ähnlichkeiten im Genom





MST - Minimum Spanning Tree

→ Visualisierung der Ähnlichkeiten im Genom

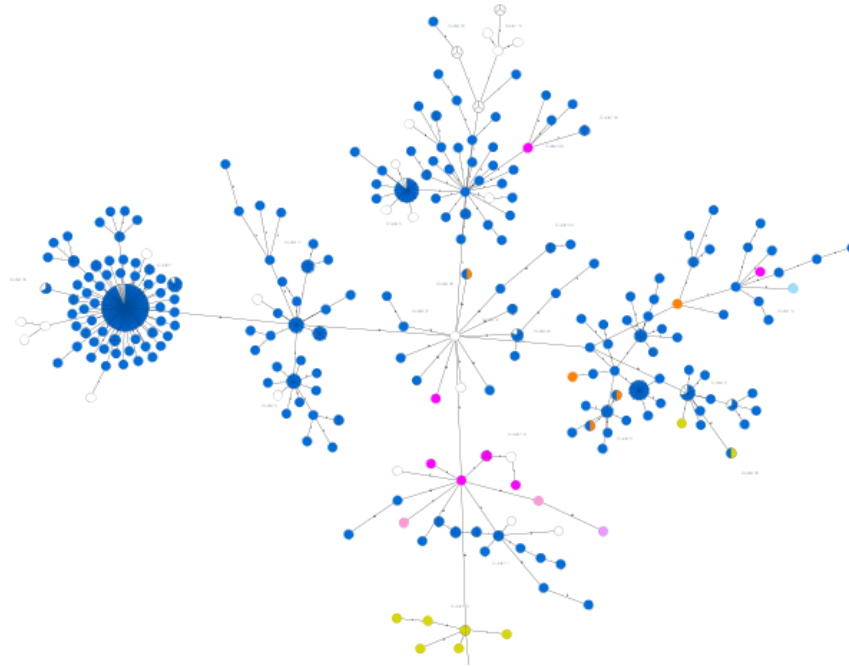


Alleldifferenzen (AD) als Maßeinheit, um die Ähnlichkeit im Genom zu messen



NGS - Next Generation Sequencing

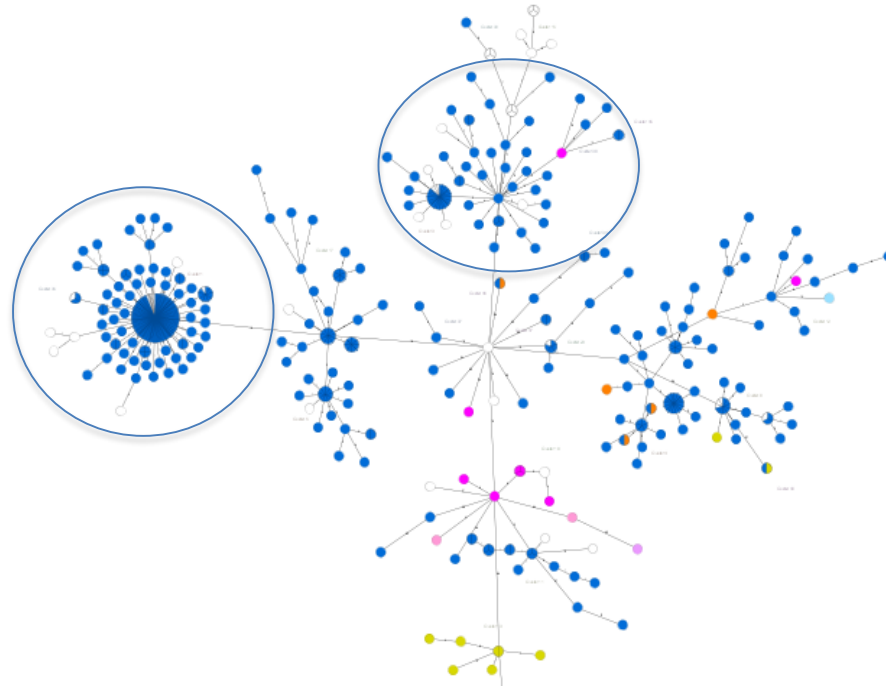
= Methoden, die eine schnellere Sequenzierung ermöglichen





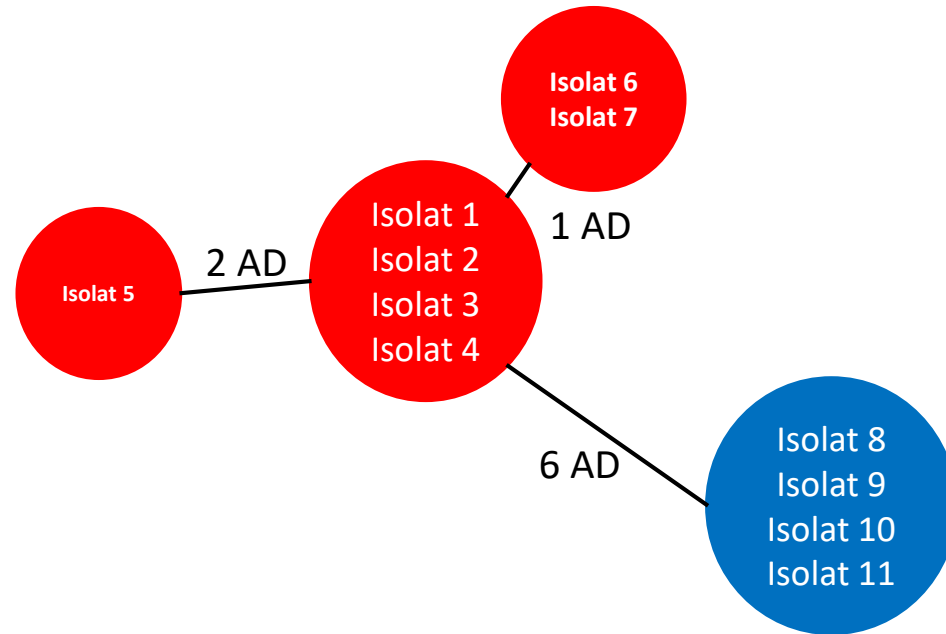
NGS - Cluster

→ eine Frage der Definition



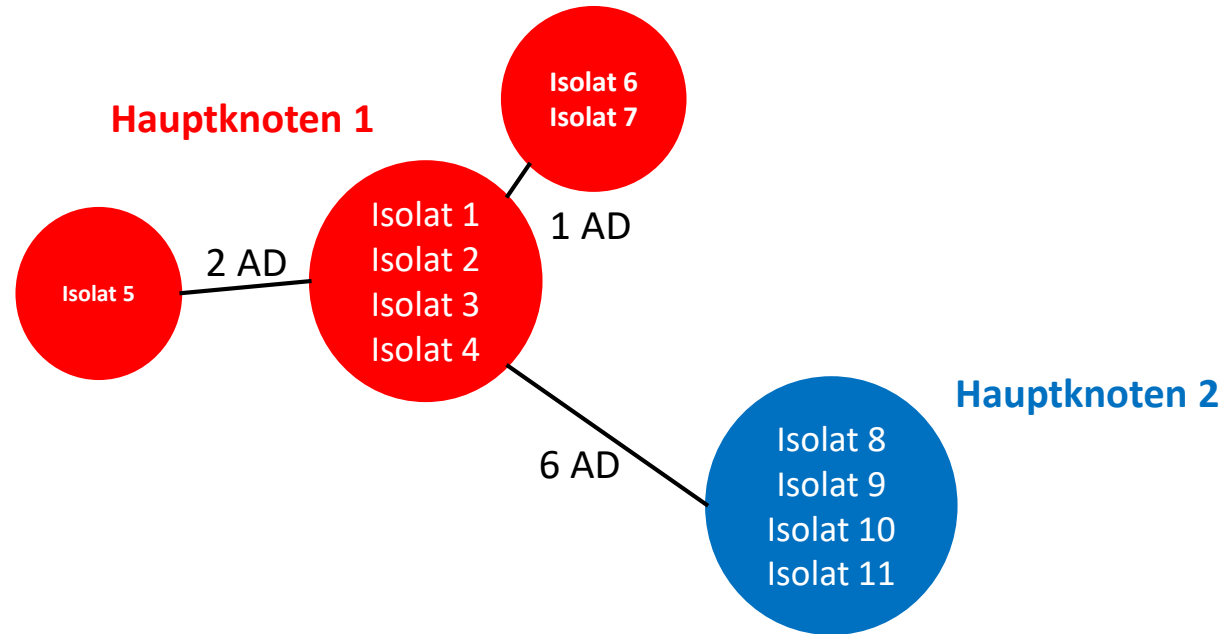


RKI-Definition eines NGS-Clusters für Salmonellen



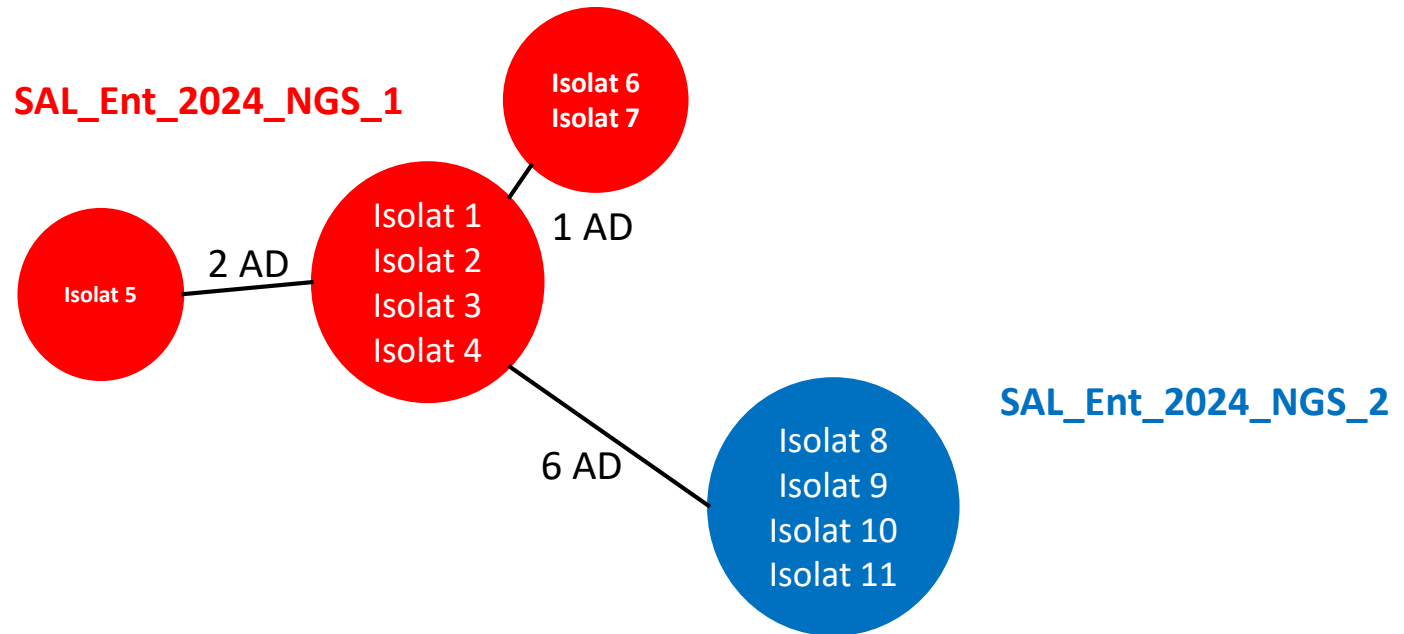


RKI-Definition eines NGS-Clusters für Salmonellen





RKI-Definition eines NGS-Clusters für Salmonellen





Definition von Ausbrüchen im Infektionsschutzgesetz

→ zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird



Definition von Ausbrüchen im Infektionsschutzgesetz

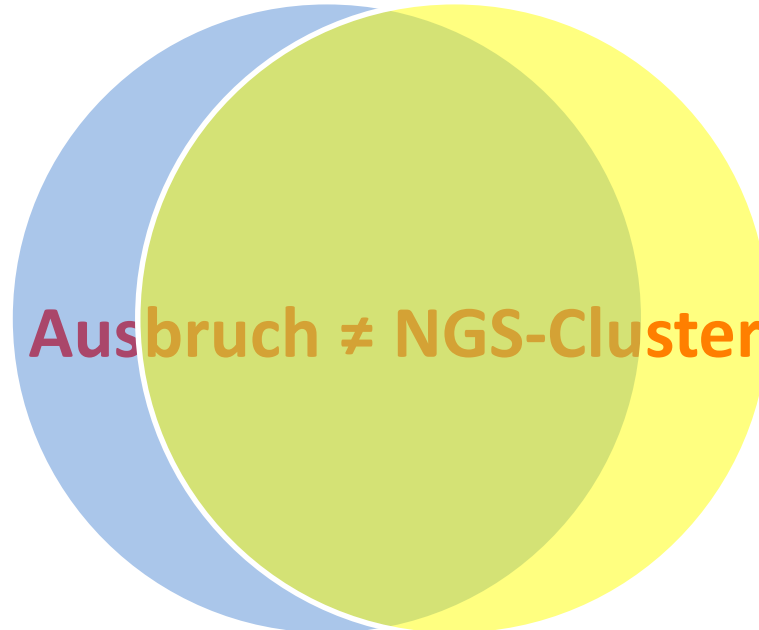
→ zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird

Ausbruch ≠ NGS-Cluster



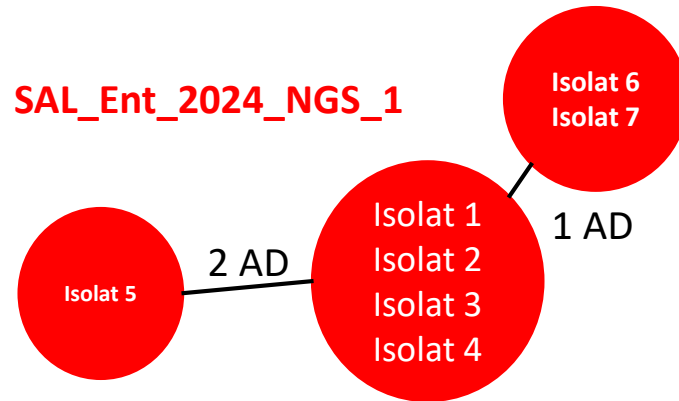
Definition von Ausbrüchen im Infektionsschutzgesetz

→ zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird



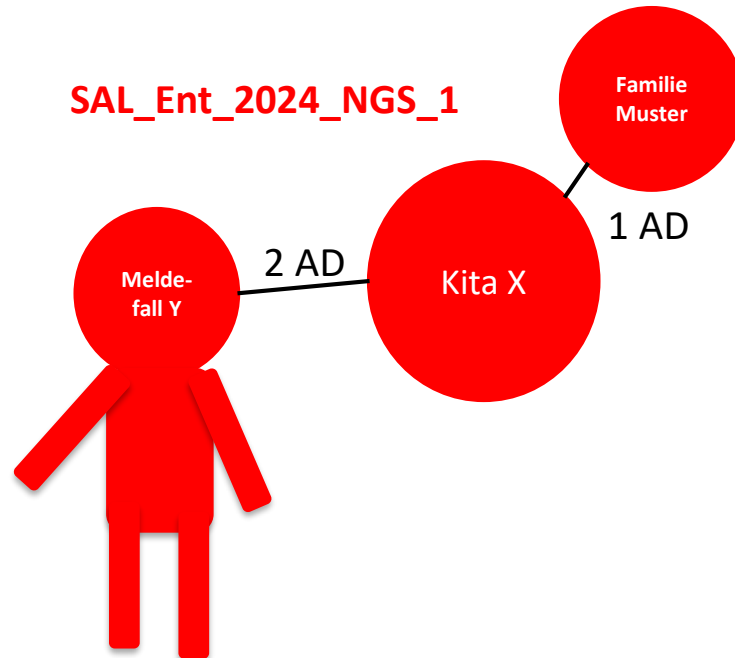


Zusammenführung der molekularbiologischen mit epidemiologischen Daten



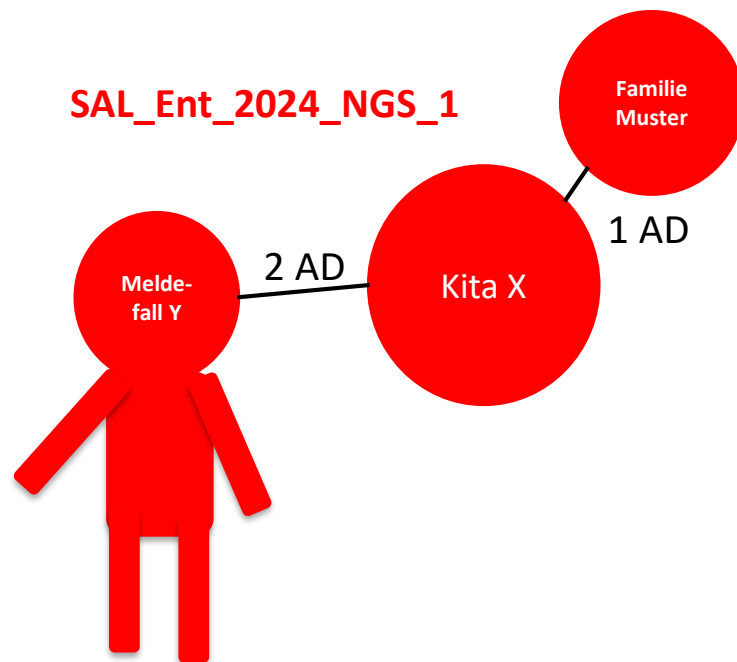


Zusammenführung der molekularbiologischen mit epidemiologischen Daten



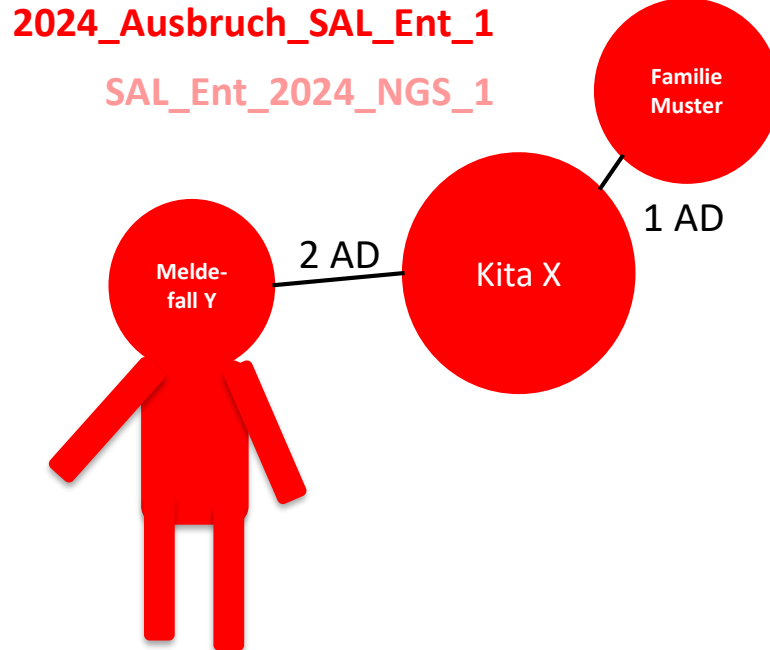


Befragungen von Meldefällen

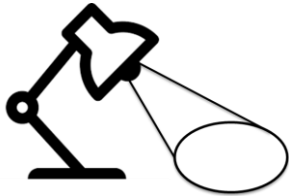
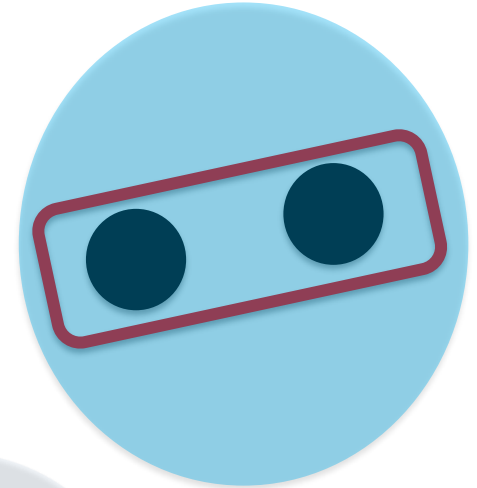
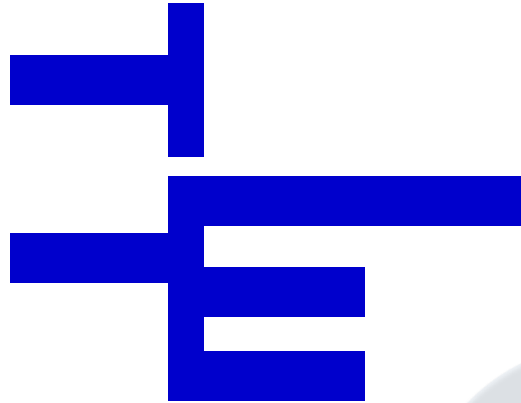
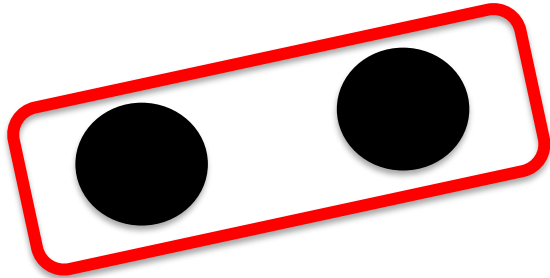




Hinweise auf einen epidemischen Zusammenhang => ein Ausbruch wird erklärt

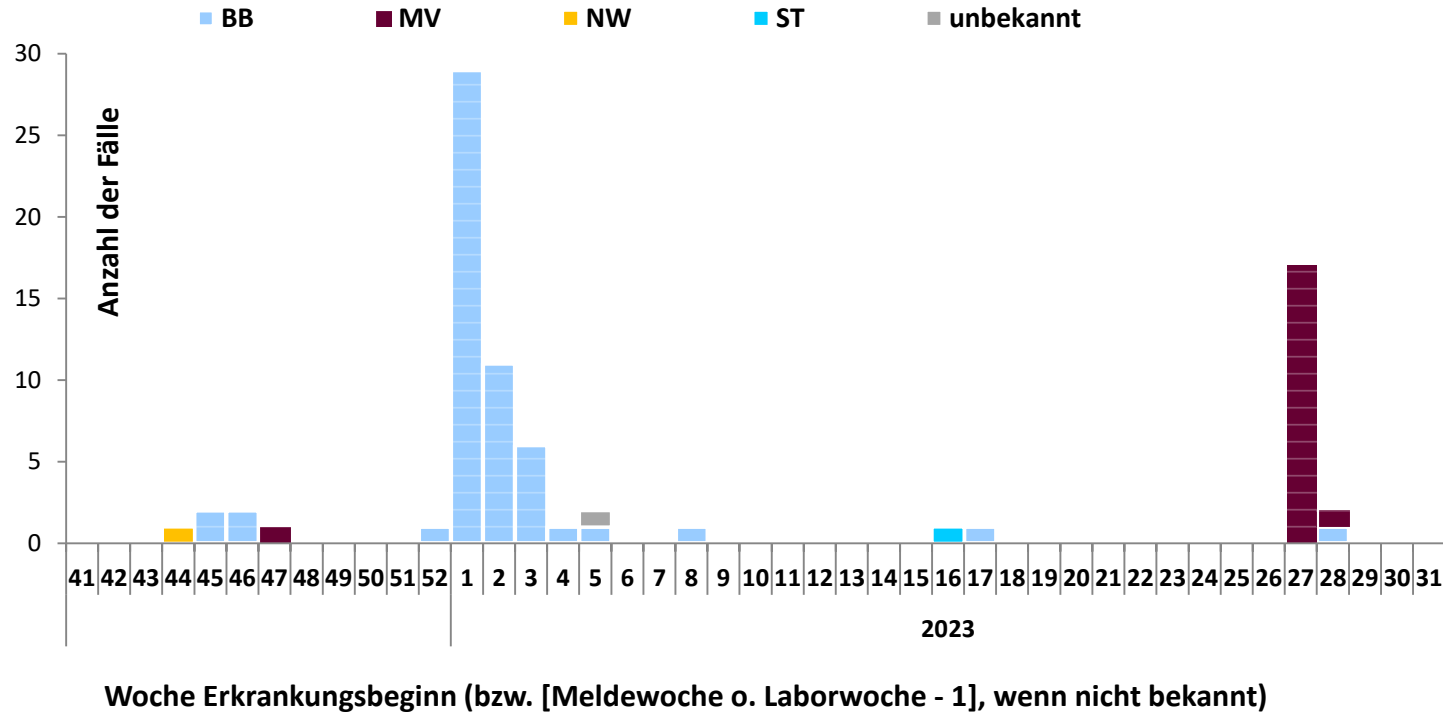


Beispiele für den Nutzen der IGS bei den Salmonellen



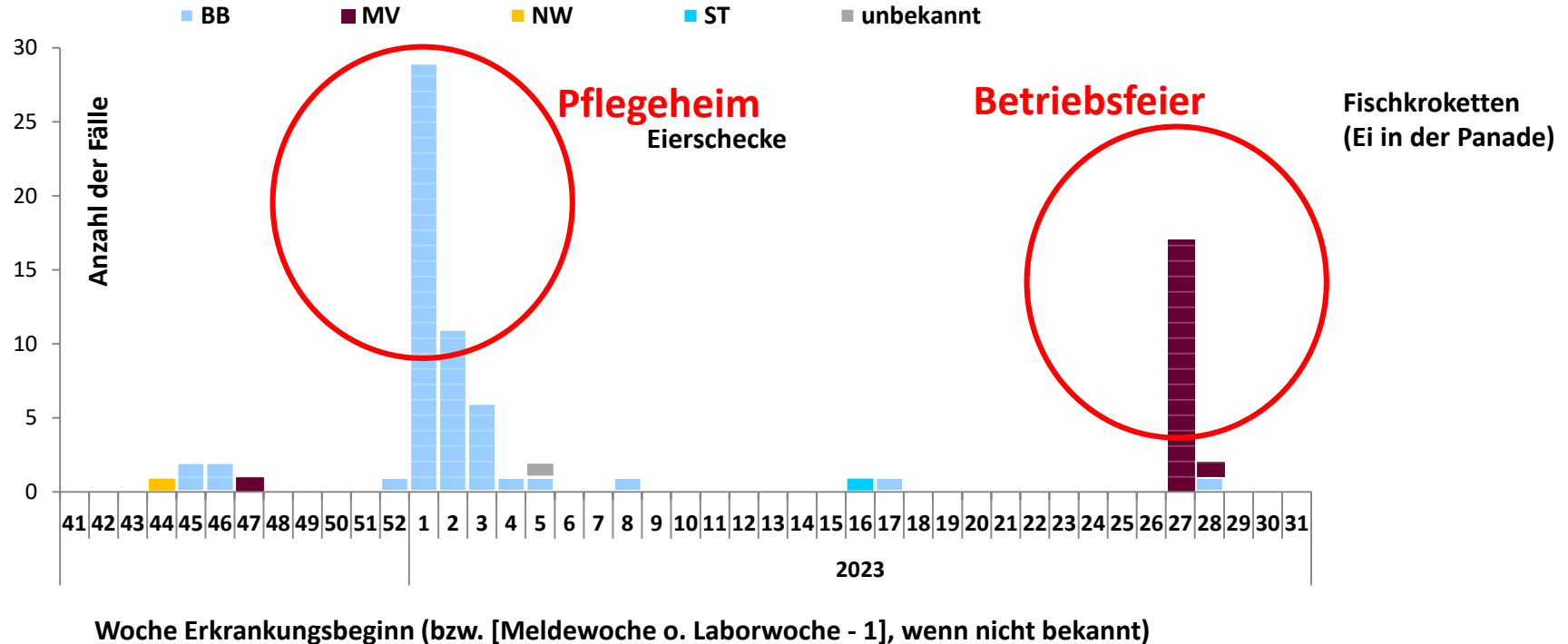


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2022-2023 (2022_Ausbruch_SAL_Ent_6)



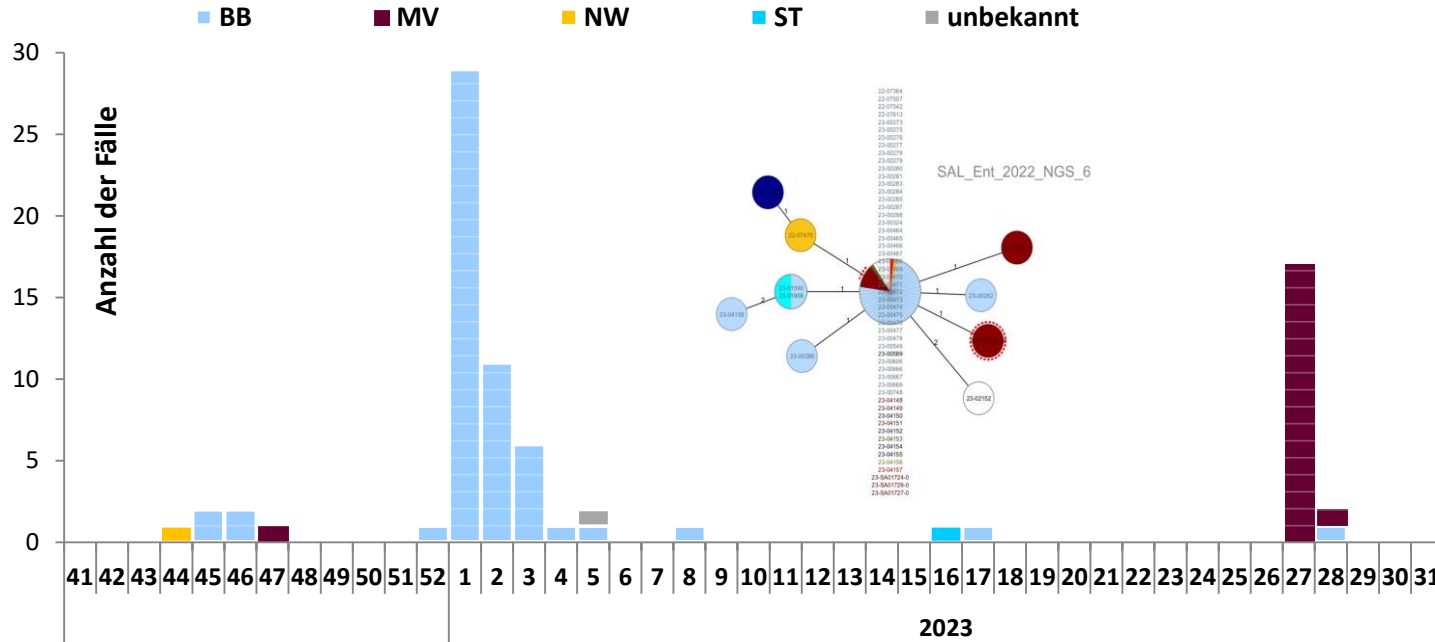


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2022-2023 (2022_Ausbruch_SAL_Ent_6)





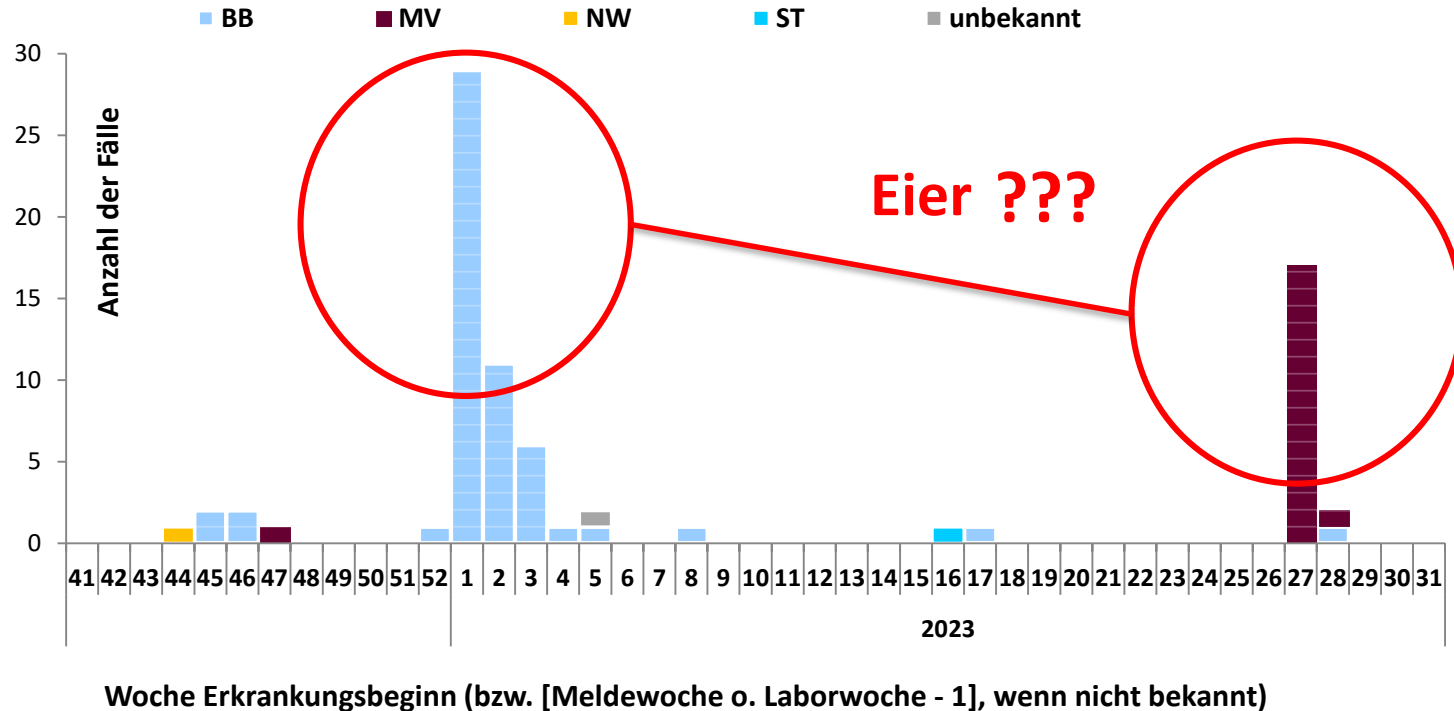
Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2022-2023 (2022_Ausbruch_SAL_Ent_6)



Woche Erkrankungsbeginn (bzw. [Meldewoche o. Laborwoche - 1], wenn nicht bekannt)

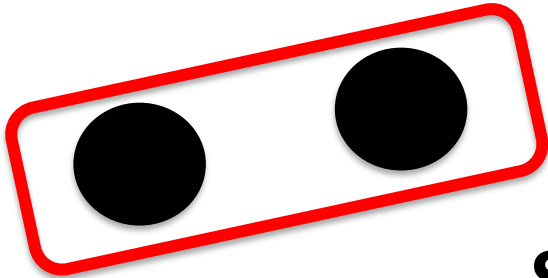


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2022-2023 (2022_Ausbruch_SAL_Ent_6)





Beispiel 1



**Scheinbar separate Geschehen
gehören eigentlich zusammen**

=> Ermittlung der Ursache möglich



Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2019- (2023_Ausbruch_SAL_Ent_EpiPulse-2023-FWD-00060)

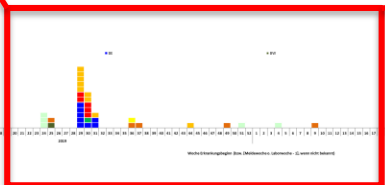
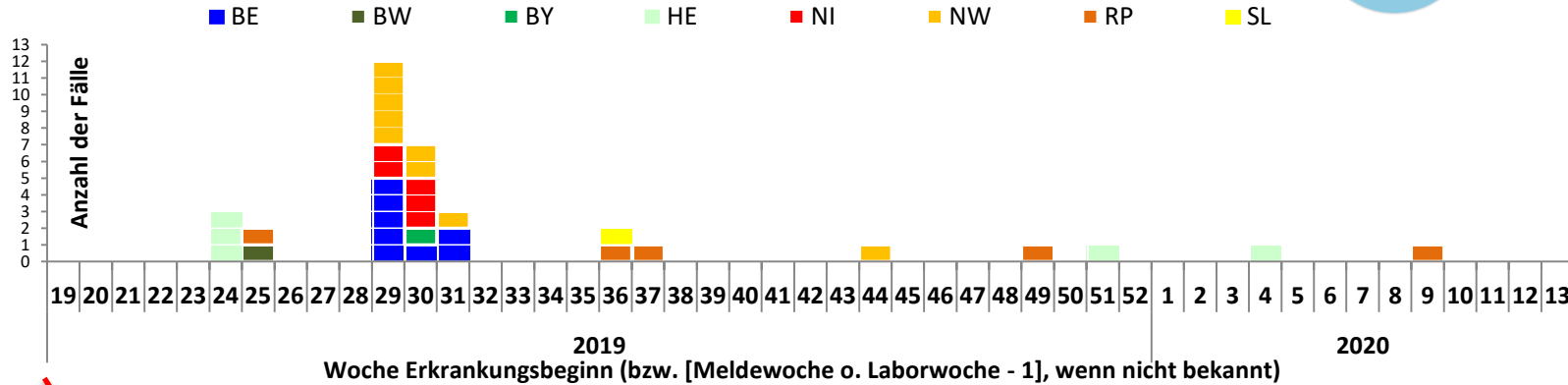
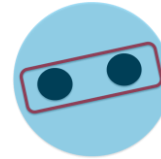


17.04.2024



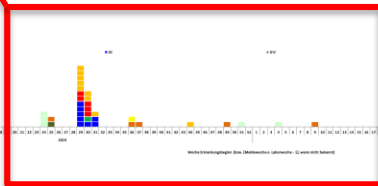
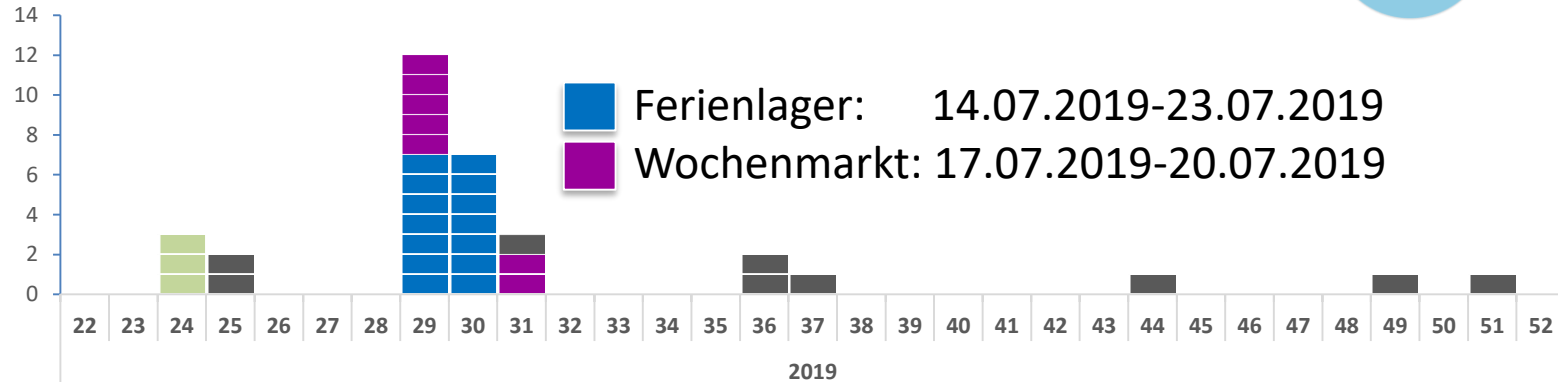
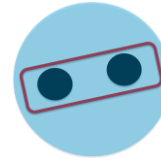


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2019- (2023_Ausbruch_SAL_Ent_EpiPulse-2023-FWD-00060)



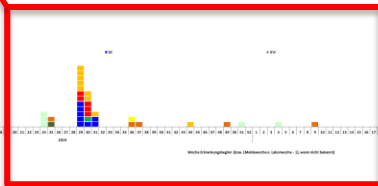
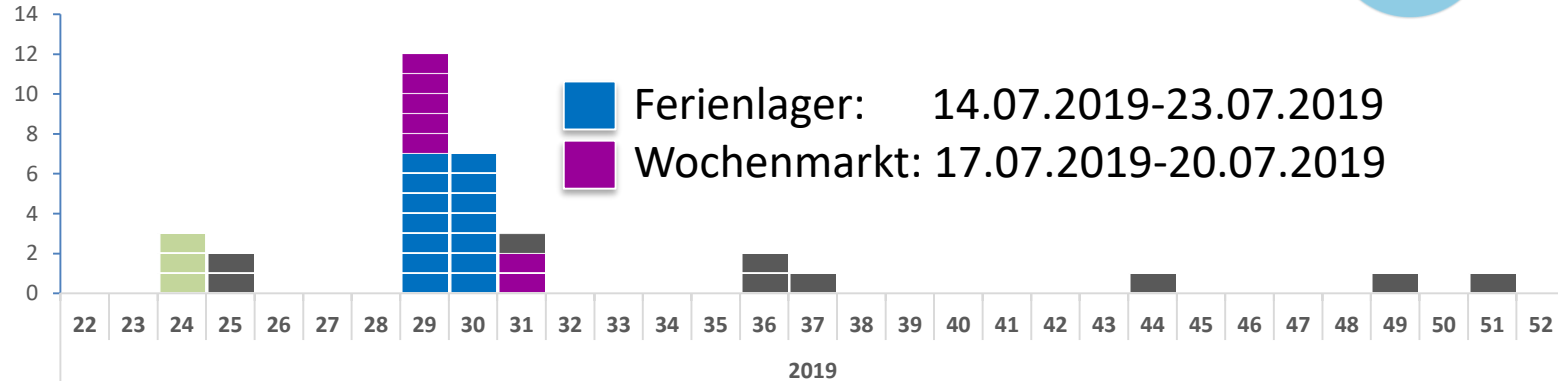
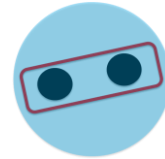


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2019- (2023_Ausbruch_SAL_Ent_EpiPulse-2023-FWD-00060)



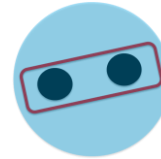


Salmonella Enteritidis-Ausbruch, 2019- (2023_Ausbruch_SAL_Ent_EpiPulse-2023-FWD-00060)





Salmonella Enteritidis-Ausbruch,2019- (2023_Ausbruch_SAL_Ent_EpiPulse-2023-FWD-00060)



Epidemiological information	Microbiological information
<p>The French NRC for <i>Salmonella</i> has identified a new cluster of <i>S. Enteritidis</i> (HC5_71165 – EnteroBase cgMLST scheme) in France. This cluster is comprised of 22 cases (8 females and 14 males) with sampling dates ranging from the 7th to the 28th of July 2023. The median age is 19. Epidemiological investigations of 12 cases has identified the consumption of raw or undercooked eggs, bought in the same supermarket chain in different regions in France, as a potential source of contamination. Traceback investigations are underway. A RASFF has been published on August 24th in relation to these investigations : 2023.5729</p> <p>We would be interested to know if other countries have identified (recent or not) cases or food isolates belonging to this HC5 and collect any available epidemiological data, in particular related to egg consumption.</p>	<p>A reference genome, 202306071, for this outbreak is available here in fasta format. This reference and all genomes in the cluster are also available in EnteroBase for comparison. Fastq sequences can be provided upon demand.</p>

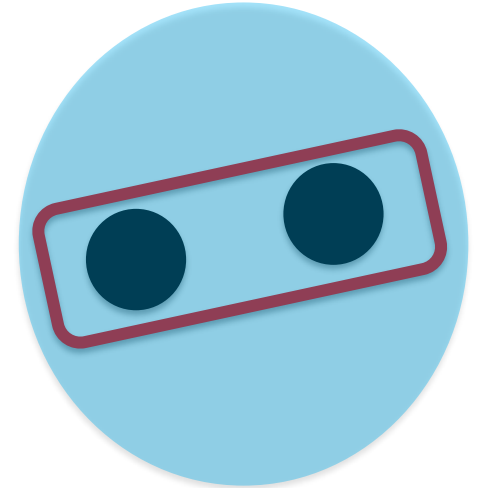




Beispiel 2

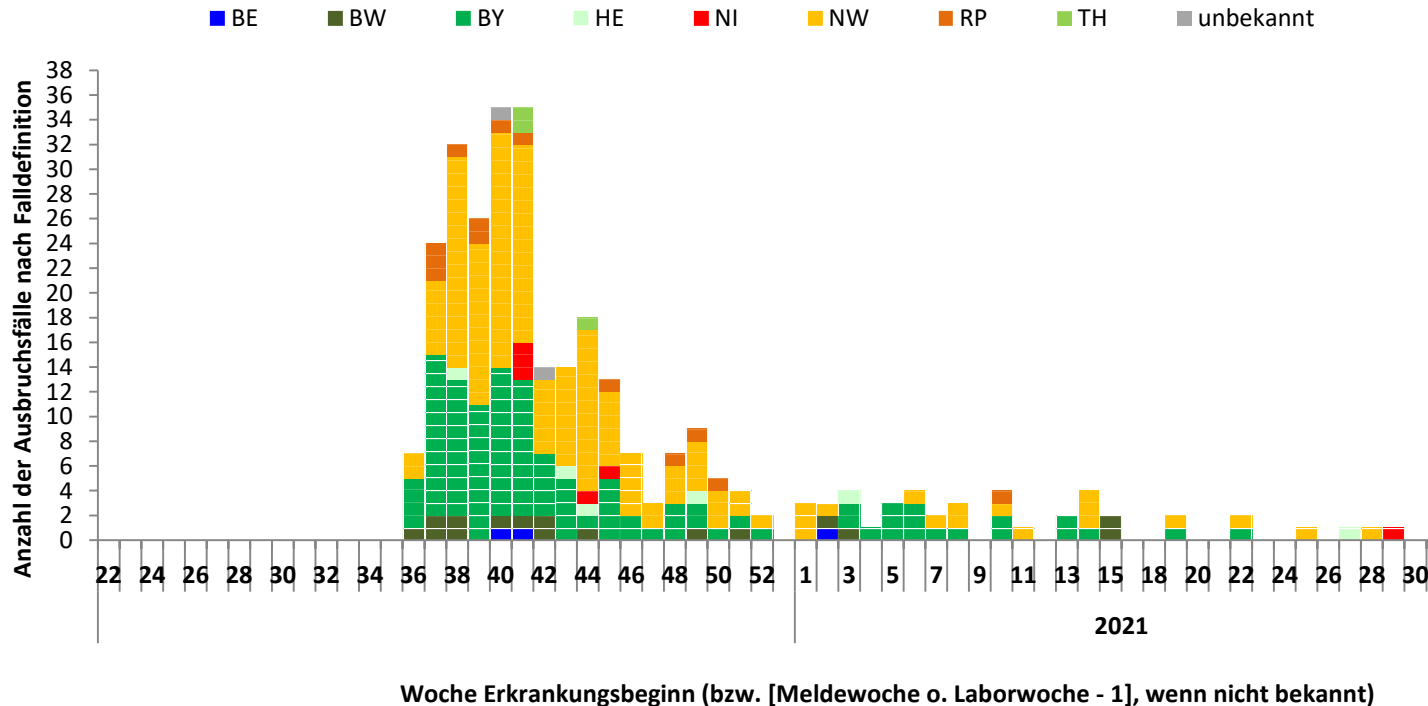
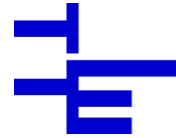
Nationale Geschehen sind ein Teil von internationalen Geschehen

=> Lokale Ermittlungsergebnisse liefern wichtige Hinweise für internationale Untersuchung



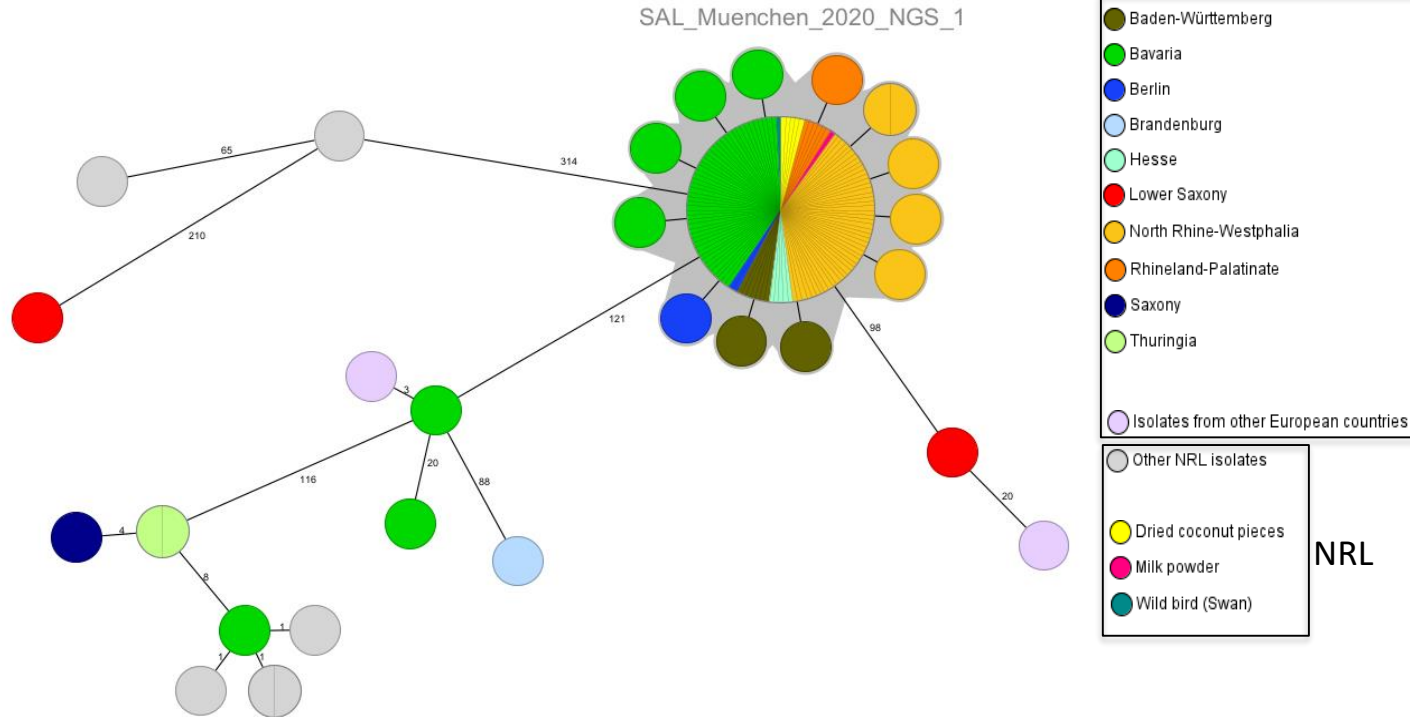
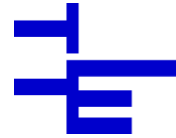


Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)



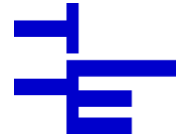


Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)





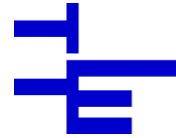
Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)



Exposure	Cases			Controls			aOR	95% CI	p
	N	exposed	%	N	exposed	%			
Gouda	26	20	77%	116	52	45%	3.5	1.2 - 9.7	0.019
Ice cream	29	15	52%	116	22	19%	1.0	0.9 - 1.1	0.627
Chocolate with <u>cocos</u>	30	2	7%	116	3	3%	1.0	0.8 - 1.2	0.695
Bar of chocolate	30	13	43%	116	46	40%	1.1	0.5 - 2.6	0.790
Chocolate bar	30	8	27%	116	36	31%	0.7	0.2 - 1.7	0.369
Chocolate pudding	30	5	17%	116	6	5%	2.9	0.7 - 11	0.117
<u>Chocolatte</u> mousse	30	3	10%	116	3	3%	3.5	0.7 - 19	0.148
Dried coconut pieces	30	22	73%	116	2	2%	176	32 - 954	<0.001



Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)

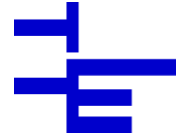


Interviews

START



Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)



START





Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)

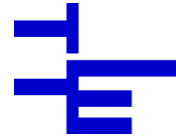


START

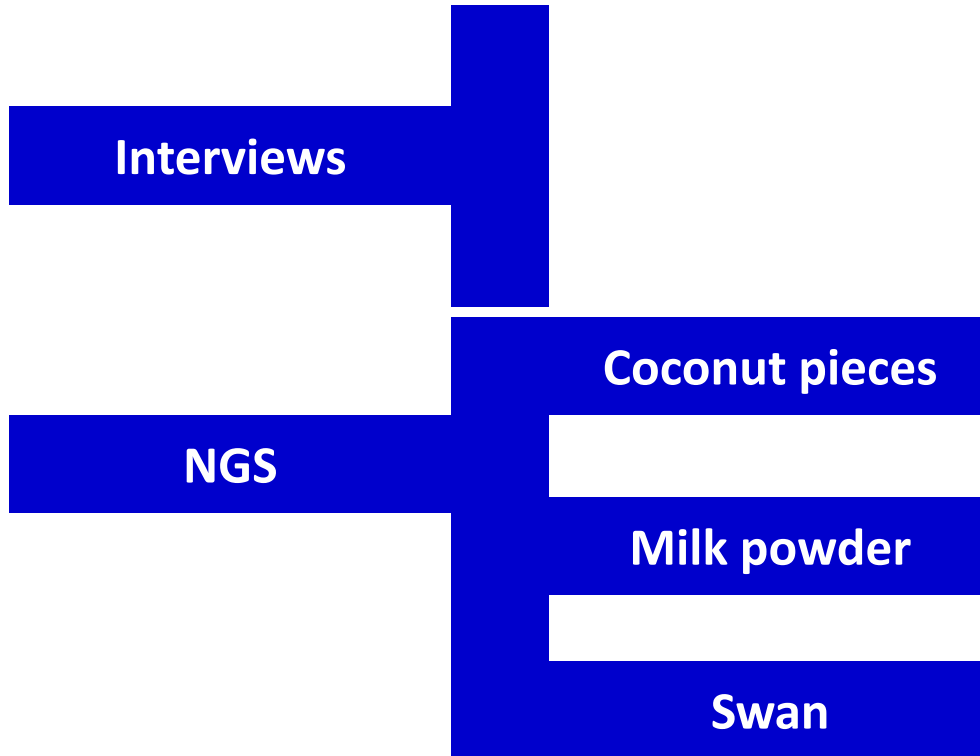




Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)

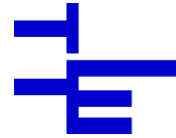


START

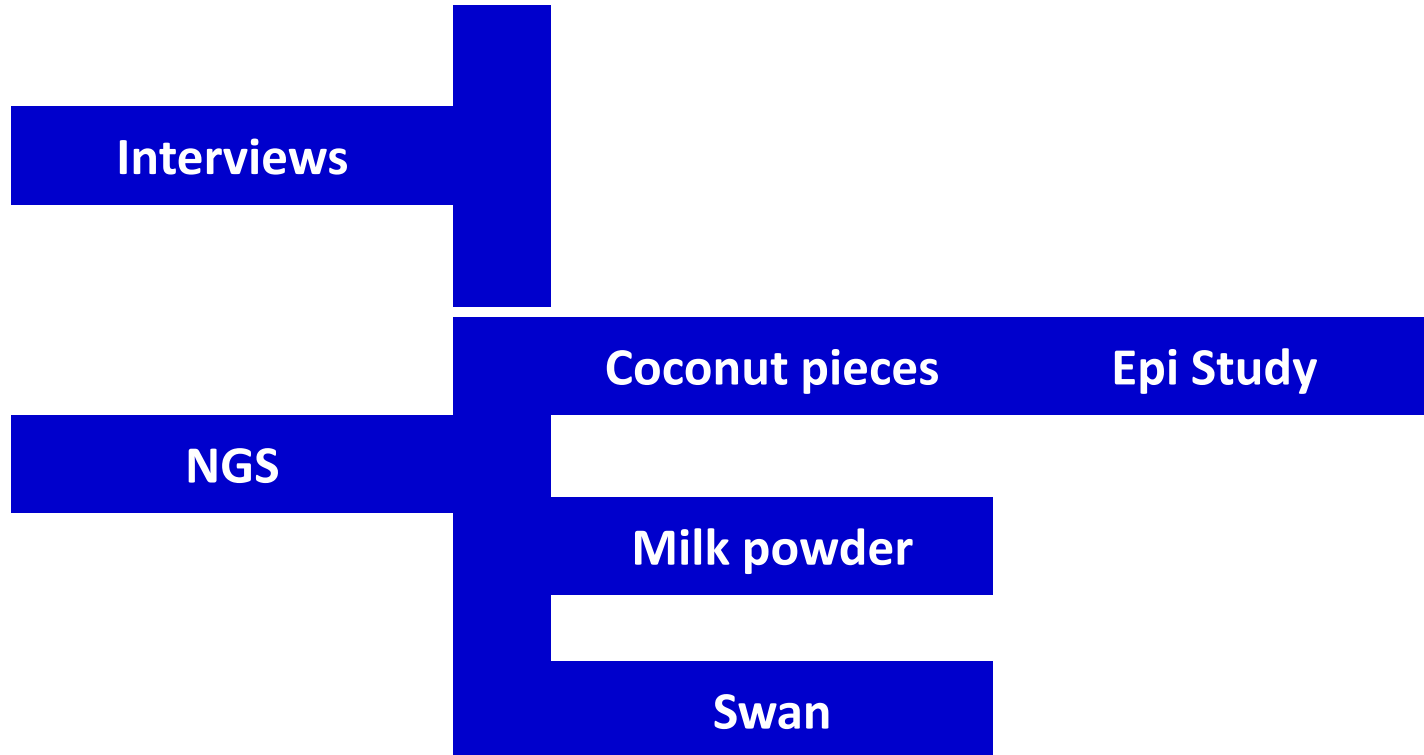




Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)

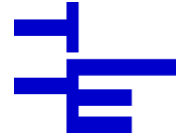


START

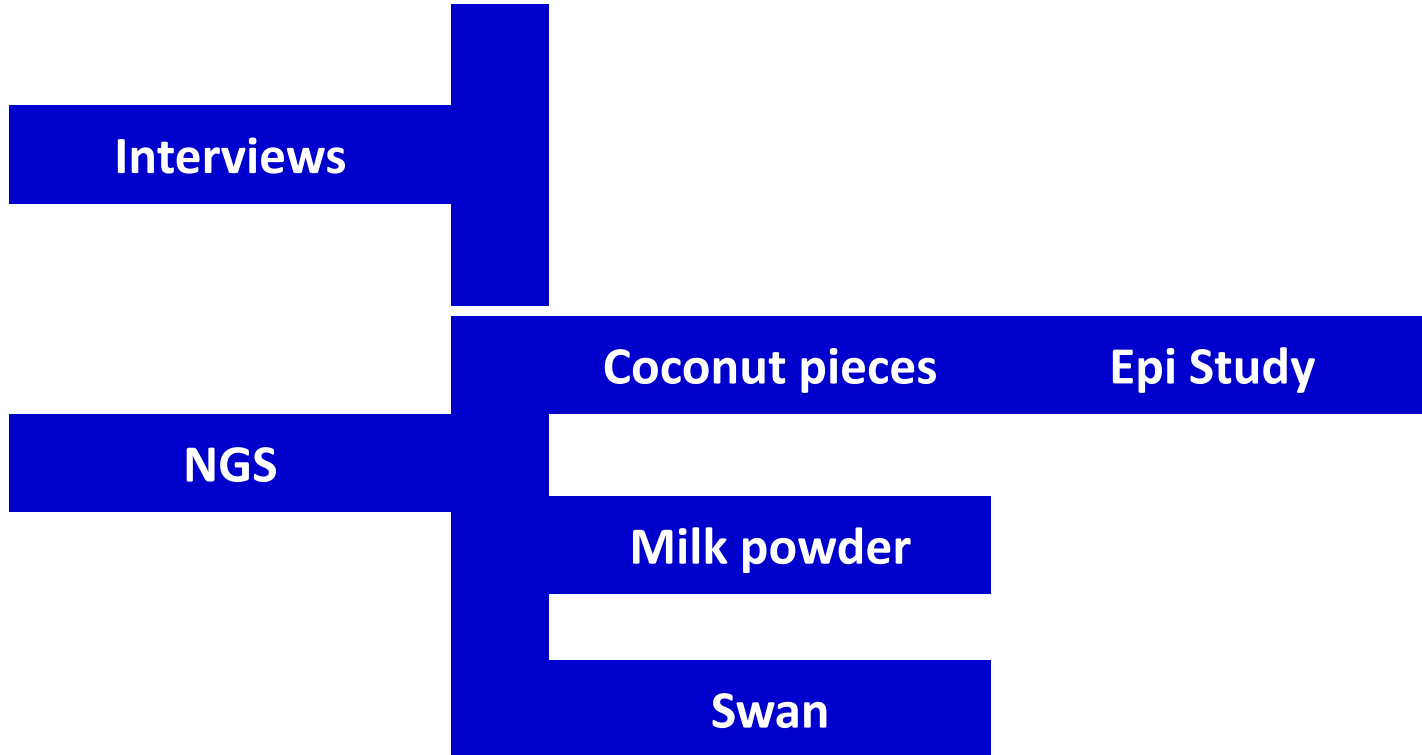




Salmonella Muenchen-Ausbruch, 2020-2021 (2020_Ausbruch_SAL_Muenchen_1)



START



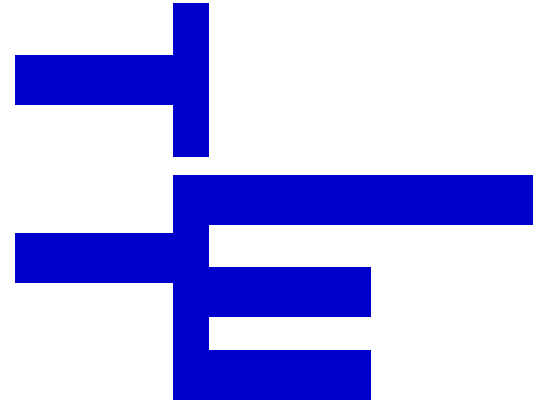
VEHICLE OF INFECTION



Beispiel 3

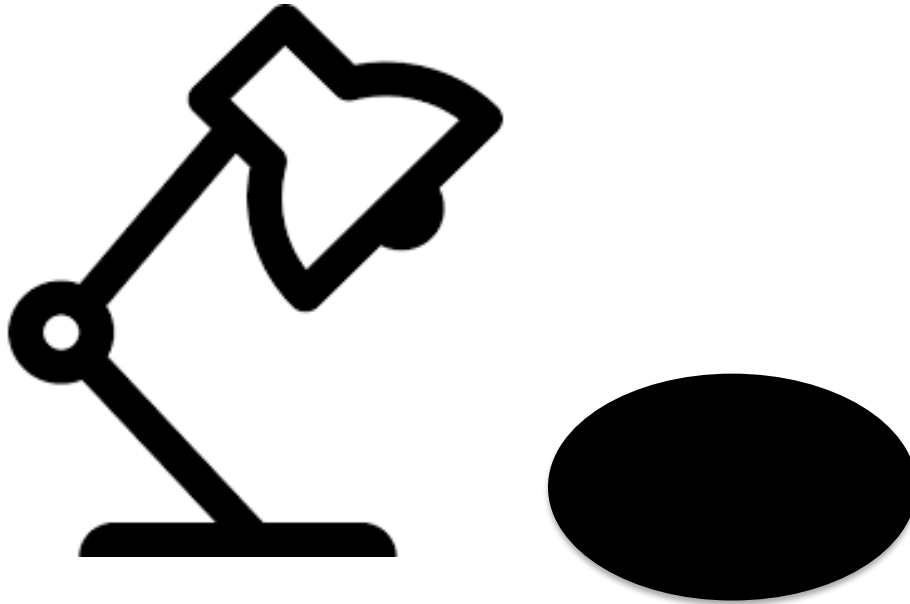
entscheidende Hinweise durch genetisch eng verwandte Isolate aus Umgebungsproben, Lebensmitteln oder Tieren

=> Basis für analytische epidemiologische Studien



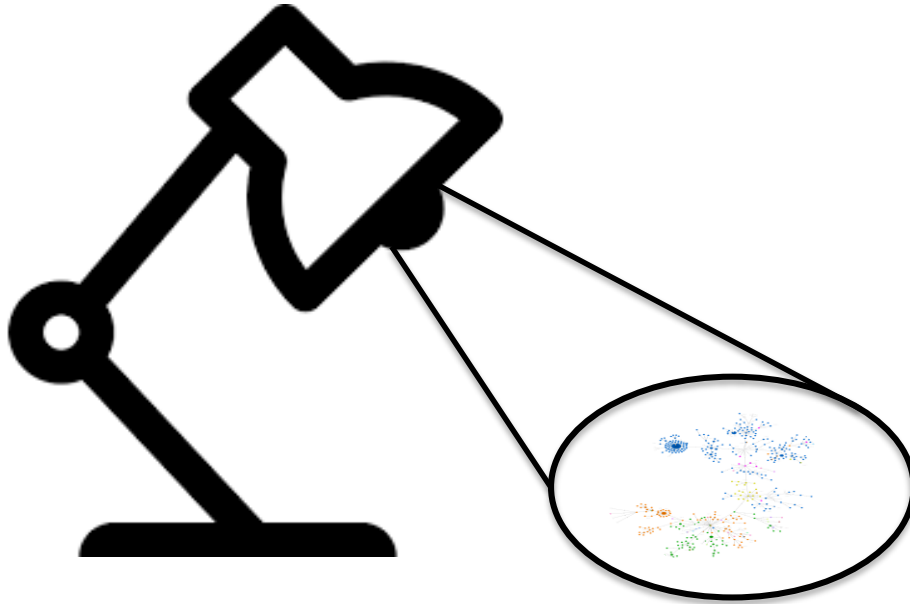


Salmonella Enteritidis

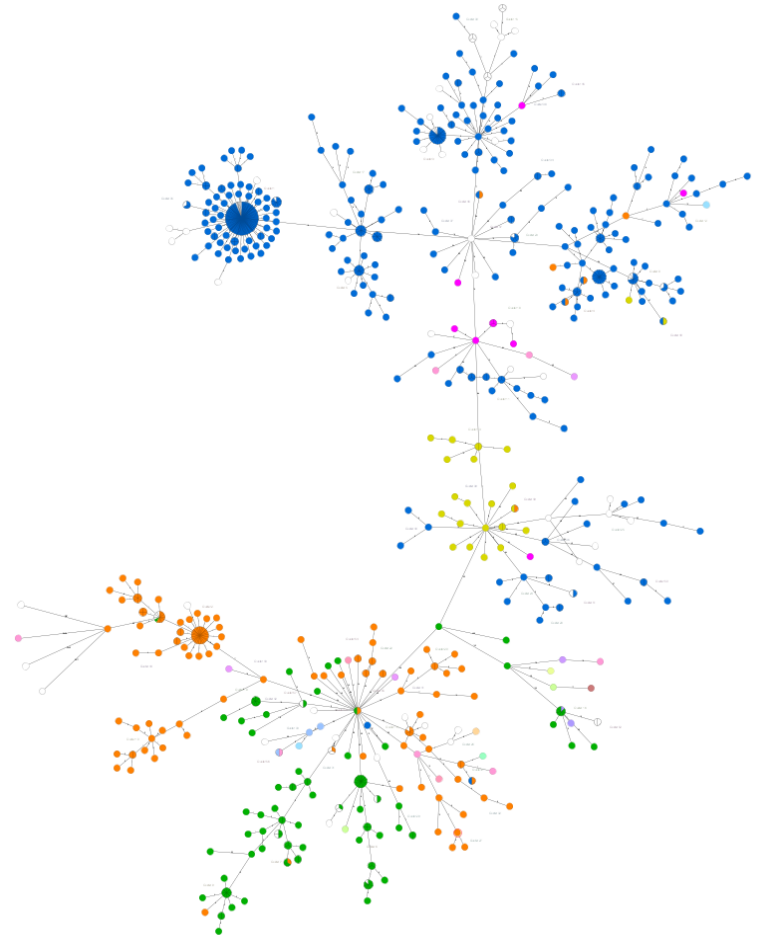




Salmonella Enteritidis



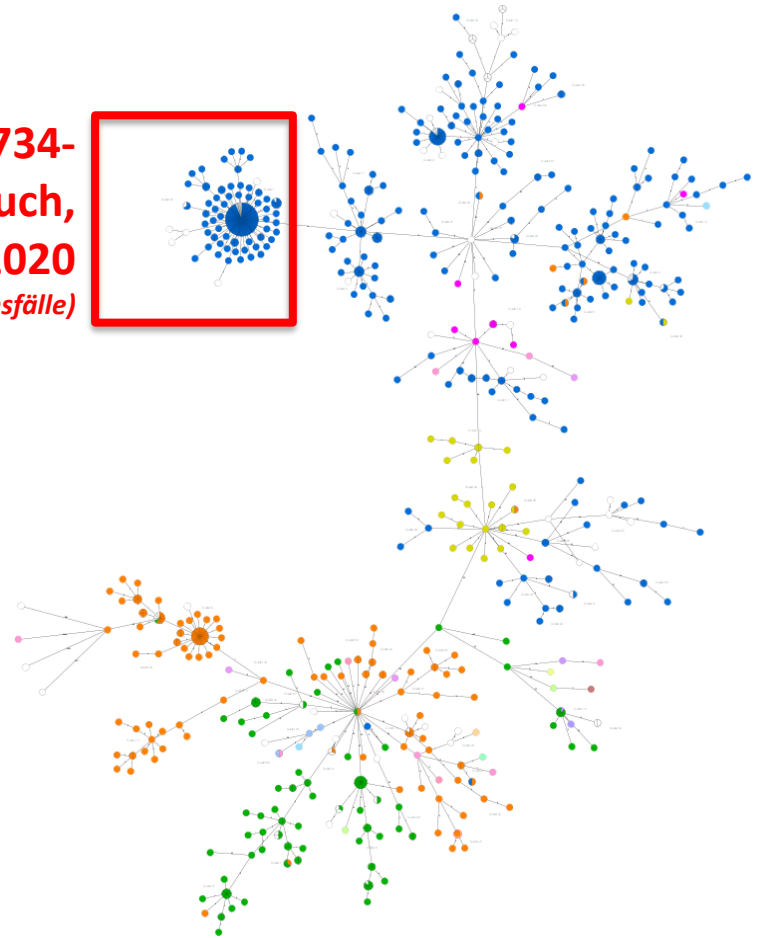
Salmonella Enteritidis



Salmonella Enteritidis

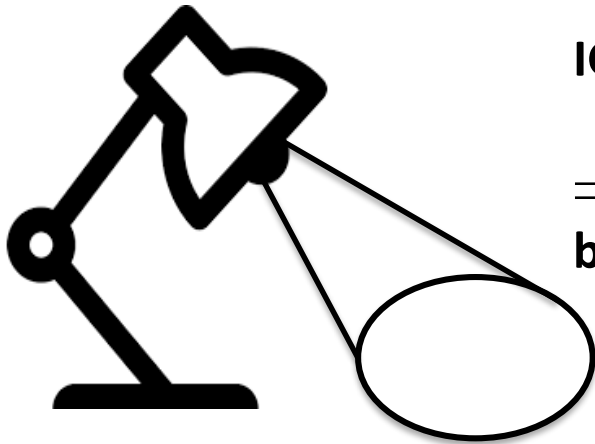


**CT1734-
Ausbruch,
2017-2020**
(N=314 Ausbruchsfälle)





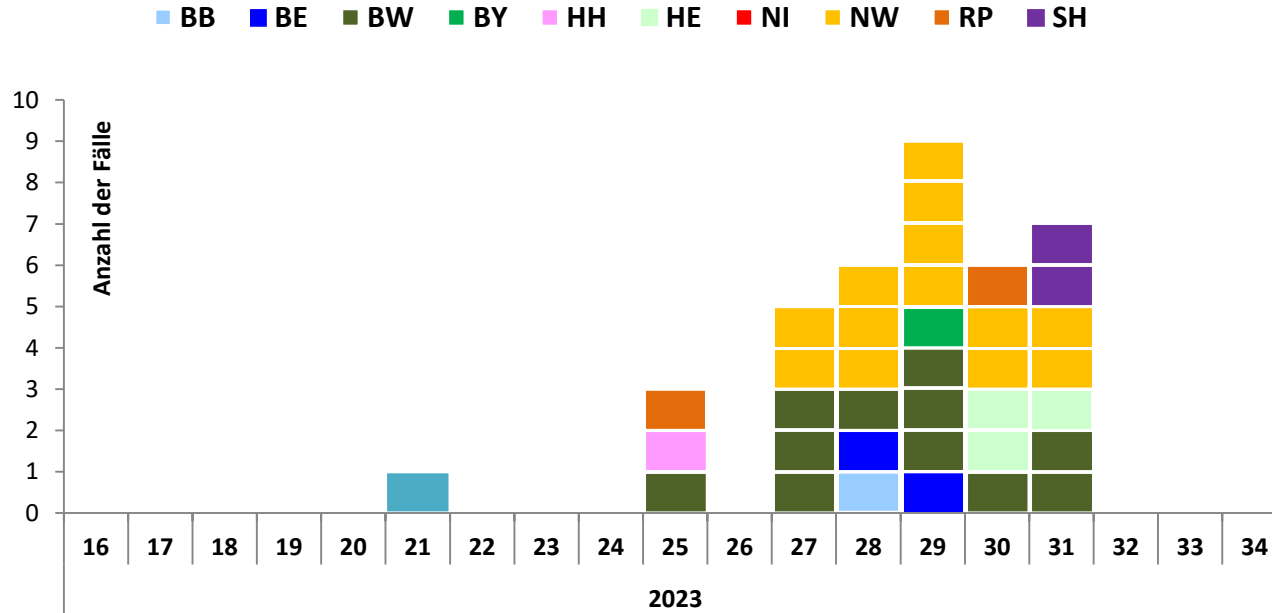
Beispiel 4



IGS bringt Licht ins Dunkle

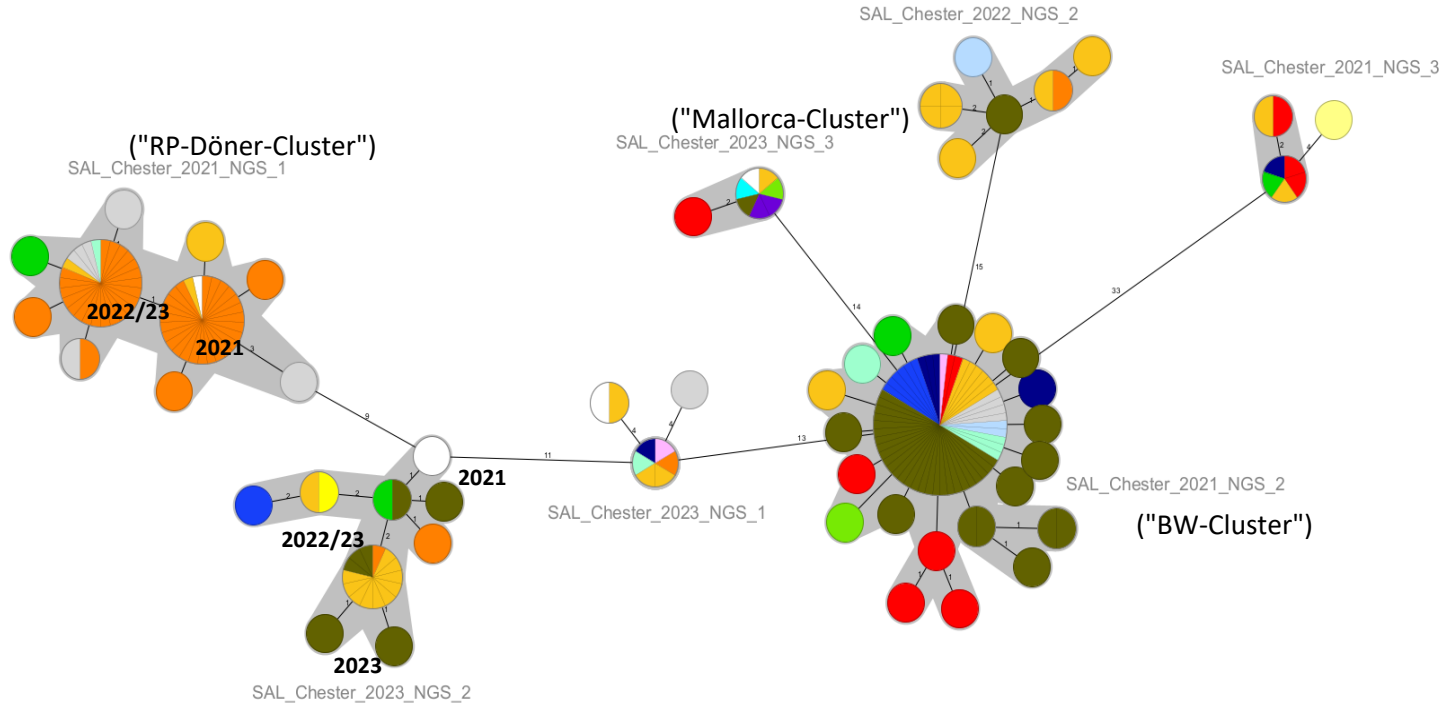
**⇒ Ermöglichung von
bundeslandübergreifenden Ausbruchsuntersuchungen**

Salmonella Chester



Woche Erkrankungsbeginn (bzw. [Meldewoche o. Laborwoche - 1], wenn nicht bekannt)

Salmonella Chester

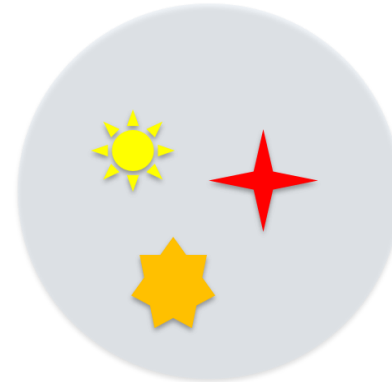




Beispiel 5

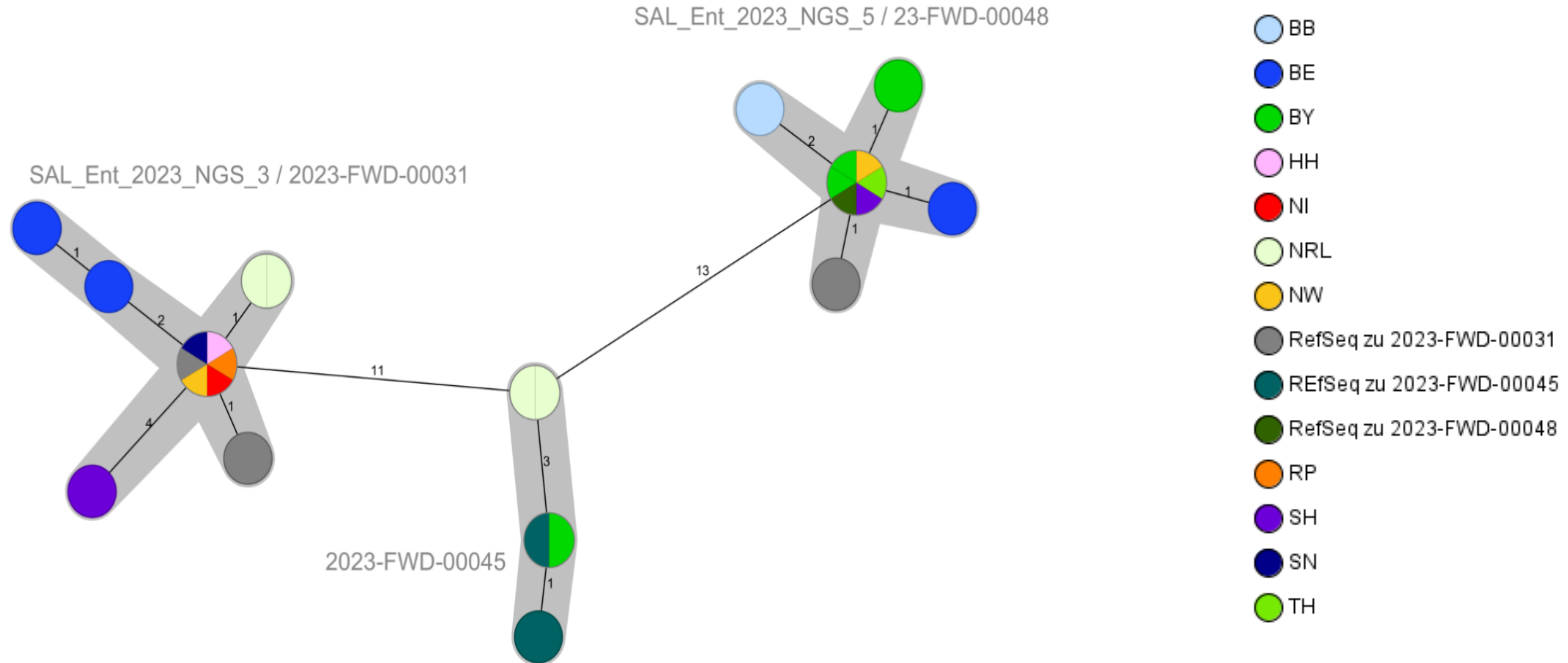
seltene Salmonellen-Serovare treten zeitgleich auf

=> IGS zeigt, dass sie nicht unbedingt zu demselben Ausbruch gehören müssen



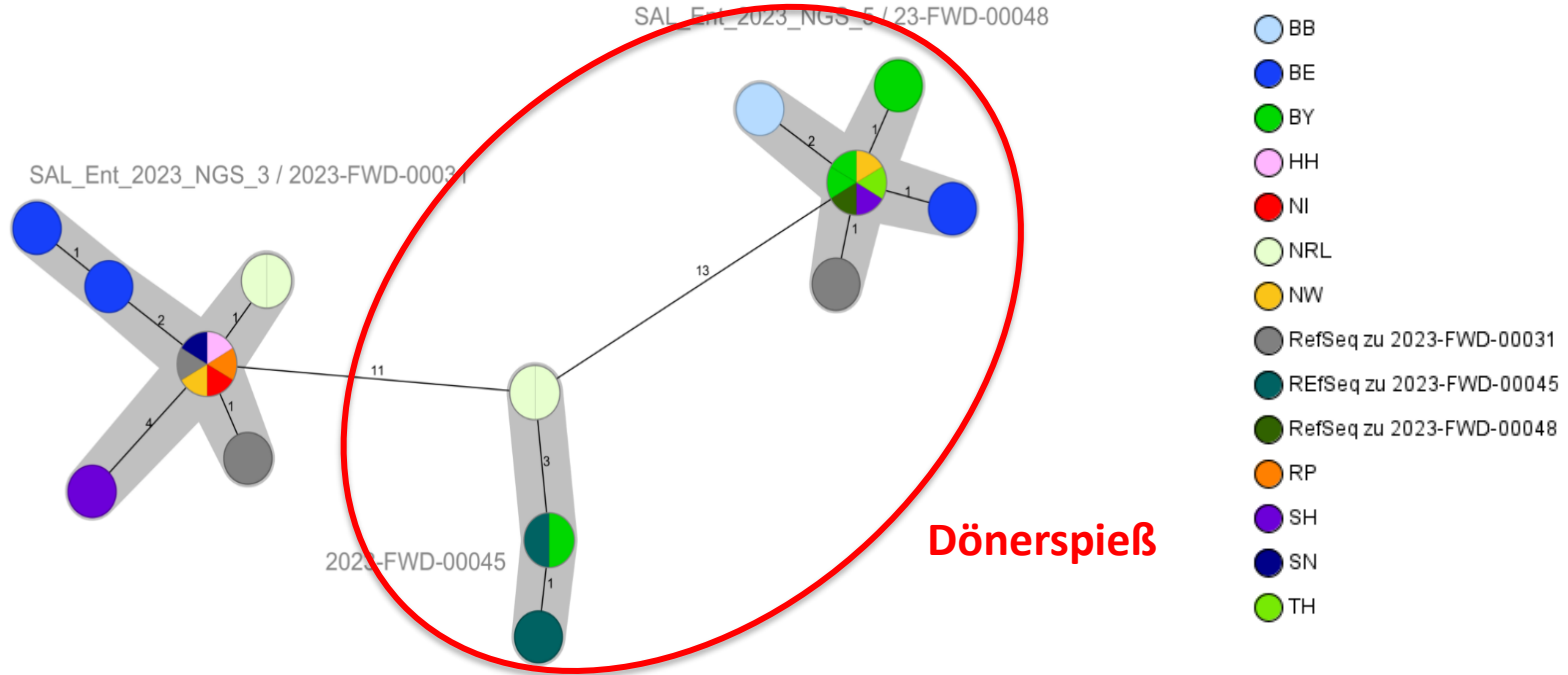


Salmonella Enteritidis-Ausbruch in Zusammenhang mit Chickenkebab



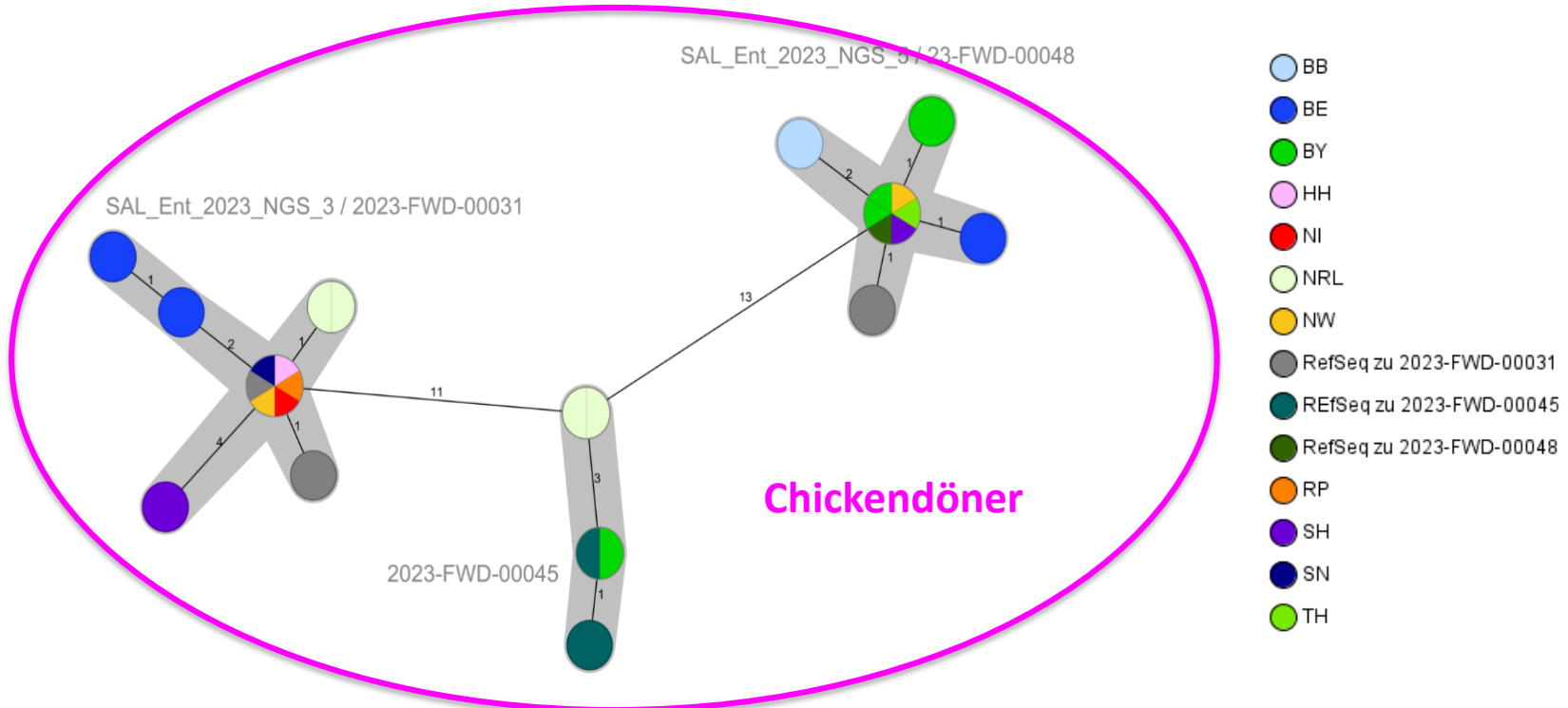


Salmonella Enteritidis-Ausbruch in Zusammenhang mit Chickenkebab





Salmonella Enteritidis-Ausbruch in Zusammenhang mit Chickenkebab





Beispiel 6

Verschiedene NGS-Cluster gehören zu einem Ausbruch

=> epidemiologische Informationen entscheidend, um die Möglichkeiten der IGS zu erweitern





Zusammenfassung



Scheinbar lokale Geschehen gehören zusammen



Nationale Geschehen sind Teil internationaler Geschehen



Sektorübergreifender Abgleich ermöglicht Analytische Studien



Aufdeckung von bundeslandübergreifenden Ausbrüchen durch die IGS



Zeitgleich auftretende Fälle müssen nicht zwangsläufig miteinander in Verbindung stehen



Molekularbiologisch nicht zusammenhängende Cluster können auf dieselbe Ursache

zurückführbar sein



Take Home Messages

- **Lokale Ermittlungsergebnisse enorm wichtig**
- **Lokale Ermittlungsergebnisse bitte niedrigschwellig teilen**
- **Frühzeitigen Kontakt zwischen Behörden für Lebensmittelsicherheit und Infektionsschutz herstellen**
- **Die sektorübergreifende Zusammenarbeit funktioniert bereits sehr gut.**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Und vielen Dank an:

Gesundheitsämter

Veterinärbehörden

Nationales Referenzzentrum für Salmonellen und andere bakterielle Enteritiserreger

Nationales Referenzlabor für *Salmonella*

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Landeslabore

Primärdiagnostische Labore

Landesbehörden für den Infektionsschutz

Landesbehörden für den Verbraucherschutz

efsa & ECDC

Europäische Partner

BMEL und BMG

Kolleginnen und Kollegen am RKI

Patientinnen und Patienten