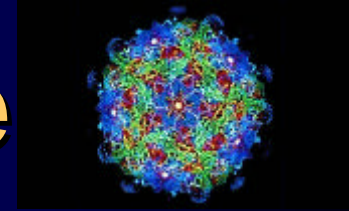


Diagnostik und Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche

Dr. Bernd Haas

Bundesforschungsanstalt für
Viruskrankheiten der Tiere

Maul- und Klauenseuche



Definition:

Die MKS ist eine virale, meist akut und fieberhaft verlaufende, hochkontagiöse, zyklische Allgemeinerkrankung, vorrangig der Klautiere.

Erreger:

Aphthovirus aus der Familie Picornaviridae mit Serotypen

O (vom französischen Departement Oise),

A (von „Allemagne“ = Deutschland),

C,

Asia 1,

SAT 1-3 (South African Territories),

jeweils mit vielen Untertypen ohne Kreuzimmunität (!). In Europa sind die Typen O, A, C und Asia 1 nachgewiesen worden.

Besonderheiten der Maul- und Klauenseuche

Extrem hohe Kontagiosität

Virus mit hohem Titer ausgeschieden
minimale Infektionsdosis

Virus in der Umwelt sehr stabil

Carrier u. klinisch inapparente Infektionen

Vielfalt der Stämme bei 7 Serotypen

aber : fast keine zoonotische Bedeutung

Klinik beim Rind

Inkubationszeit meist 2-7 Tage

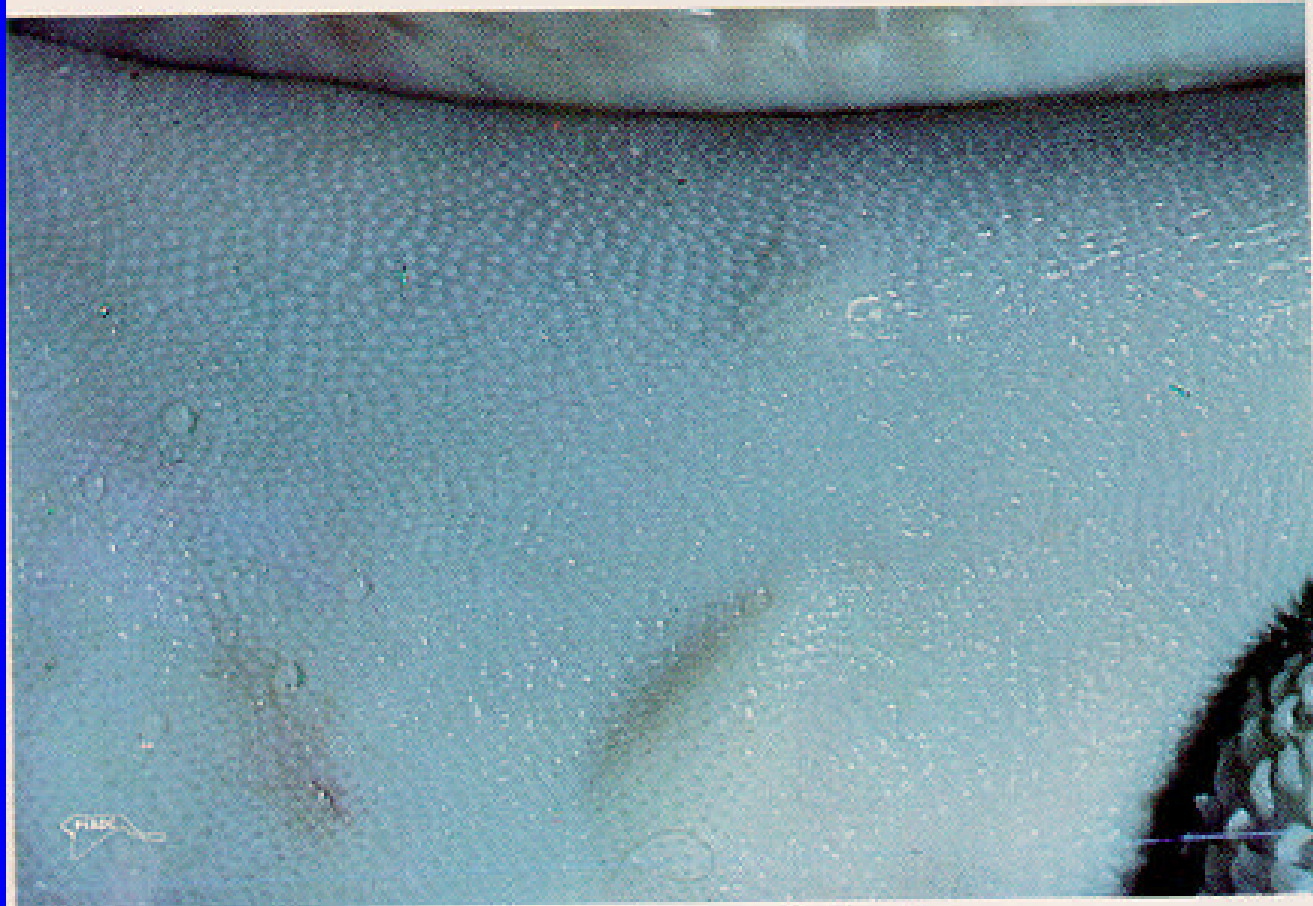
Fieber

Milchrückgang

Aphthen auf Zunge und Maulschleimhaut,
Klauen, Euter

Herzschädigung bei Kälbern

Symptome im Maulbereich (1)



2 Intact vesicle on the tongue of a bovine.

Symptome im Maulbereich



6 Extensive area denuded of epithelium on the tongue of a bovine.

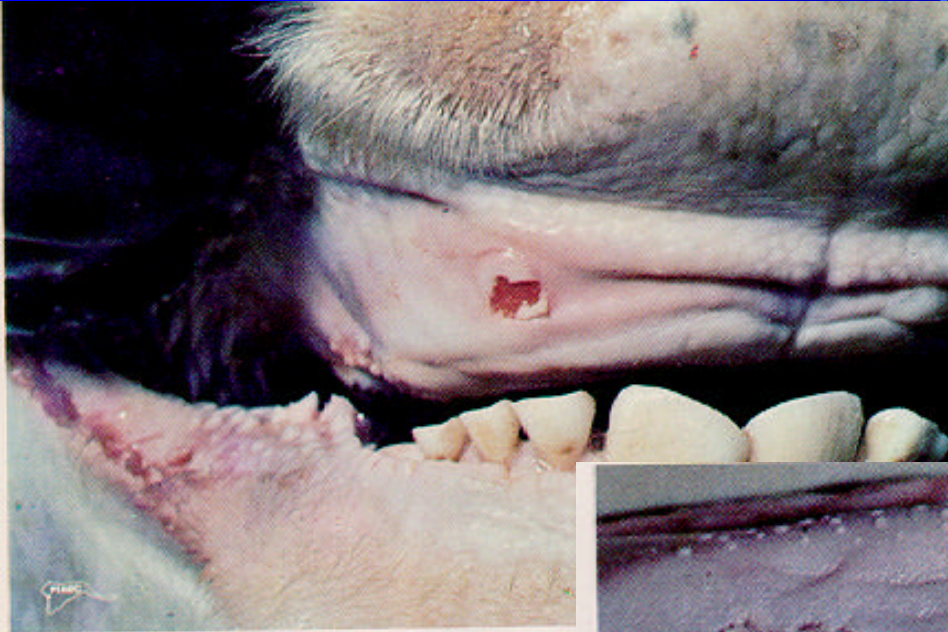


7 Detached epithelium on the tongue of bovine.

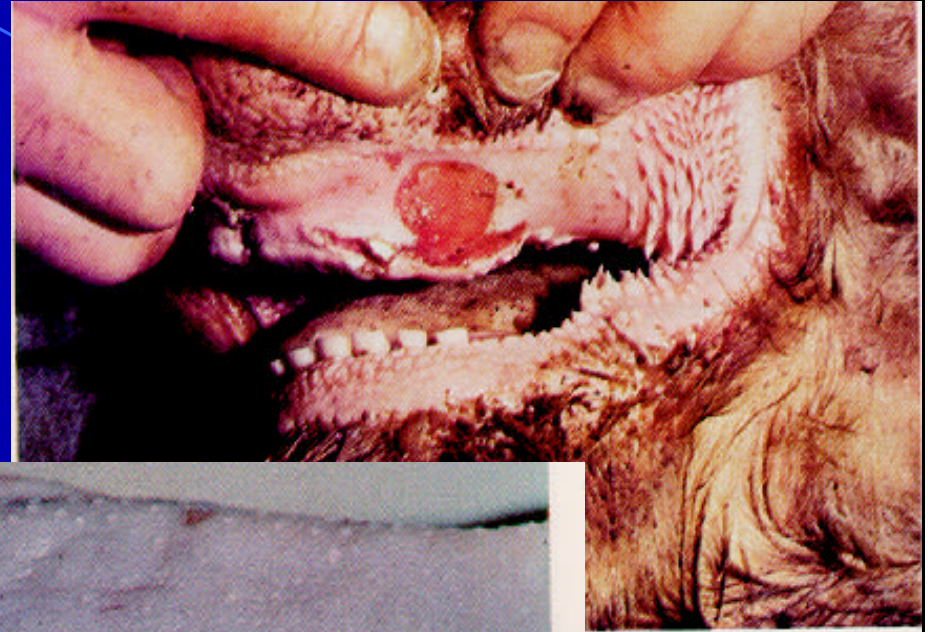


1 Excessive salivation in a bovine with vesicular disease.

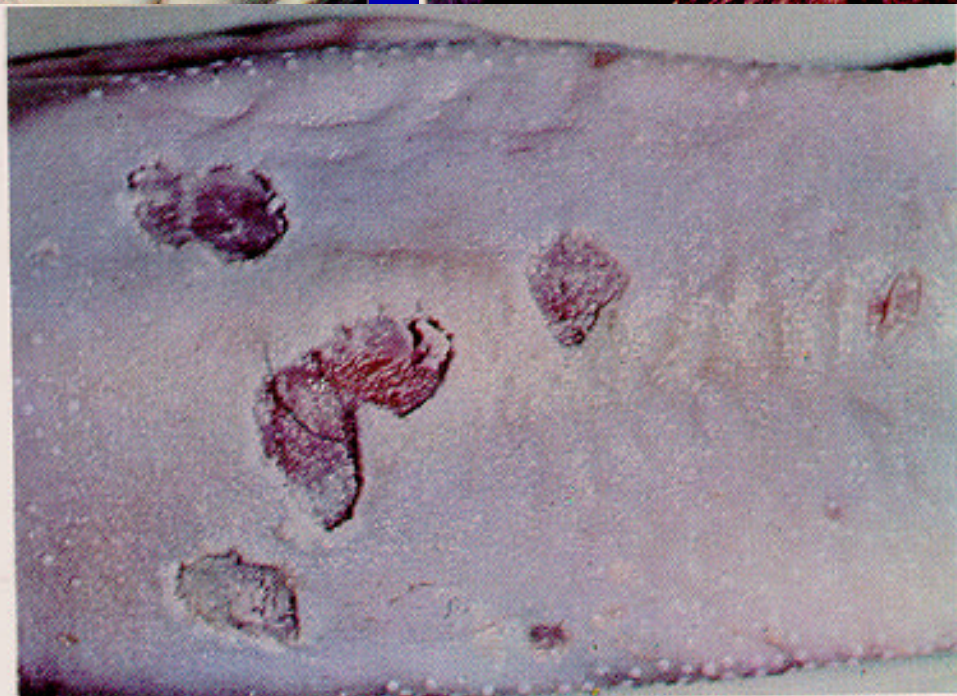
Symptome im Maulbereich (2)



3 A recently ruptured vesicle on dental pad.



p and buccal surface of a



5 Ruptured vesicles on the tongue of a bovine.

Symptome im Klauenbereich (1)



8 Vesicle in the interdigital space of a bovine.

Klinik beim Schwein

Inkubationszeit 2 - 12 Tage

Lahmheit

Fieber

Aphthen an den Klauen

Aphthen an der Maulschleimhaut

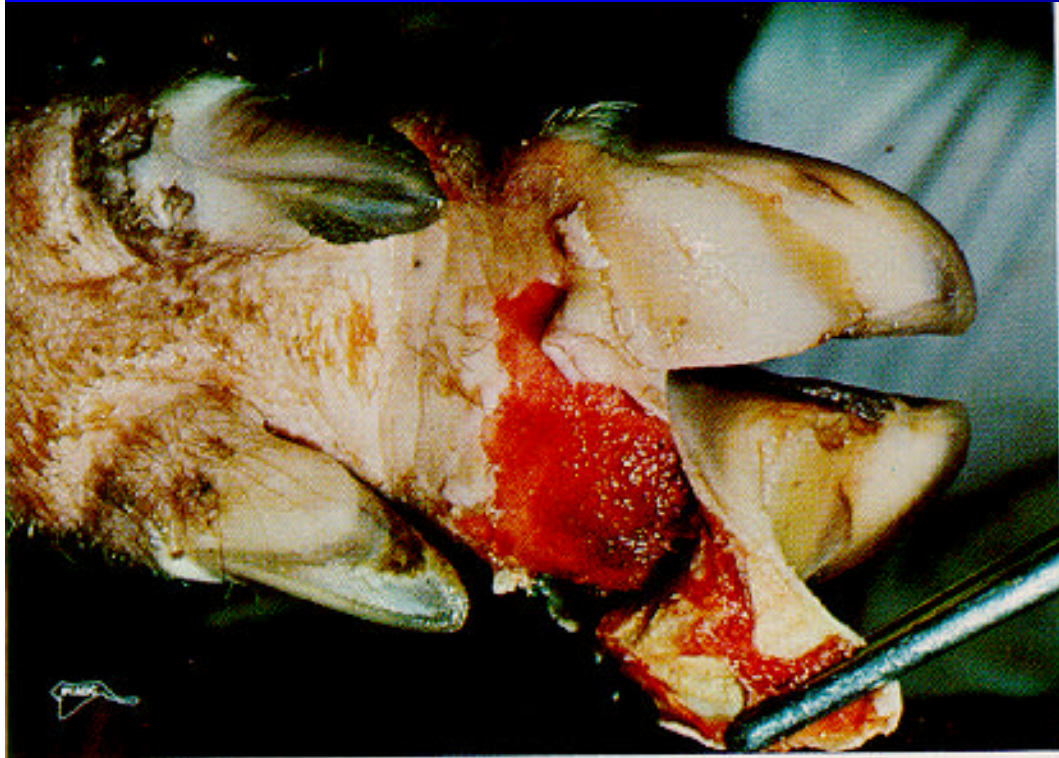
Ferkelsterben

Symptome im Klauenbereich (1)

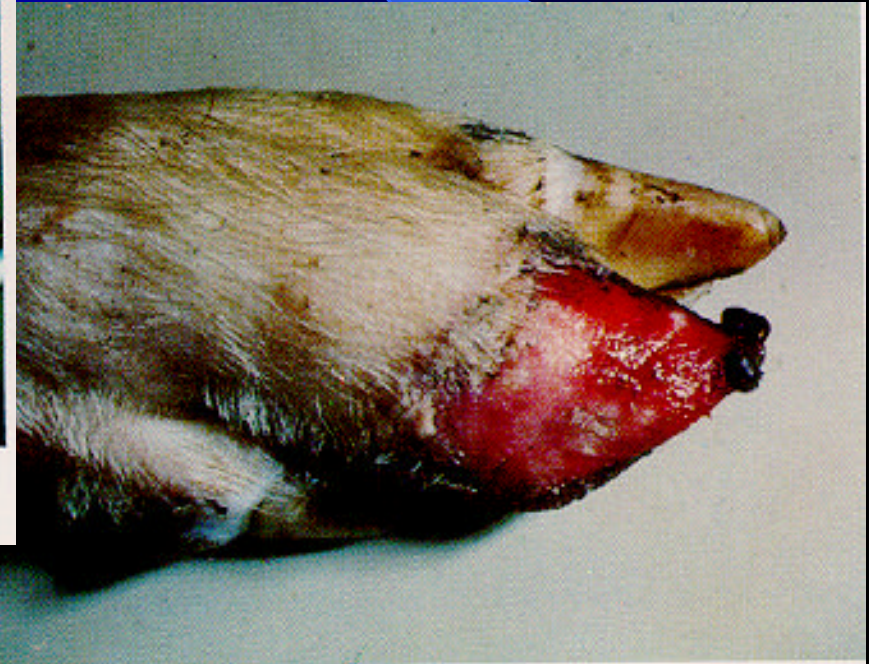


14 Vesicle in the interdigital space of a pig's foot.

Symptome im Klauenbereich (2)



15 Detachment of the epithelium, pig's foot.



16 Loss of the horny covering of a pig's toe, following the development of vesicular lesions in FMD.

Klinik beim Schaf

oftmals gar keine !!!!!!!

Inkubationszeit 1 - 6 Tage (?)

Lahmheit

Fieber

Aphthen an den Klauen

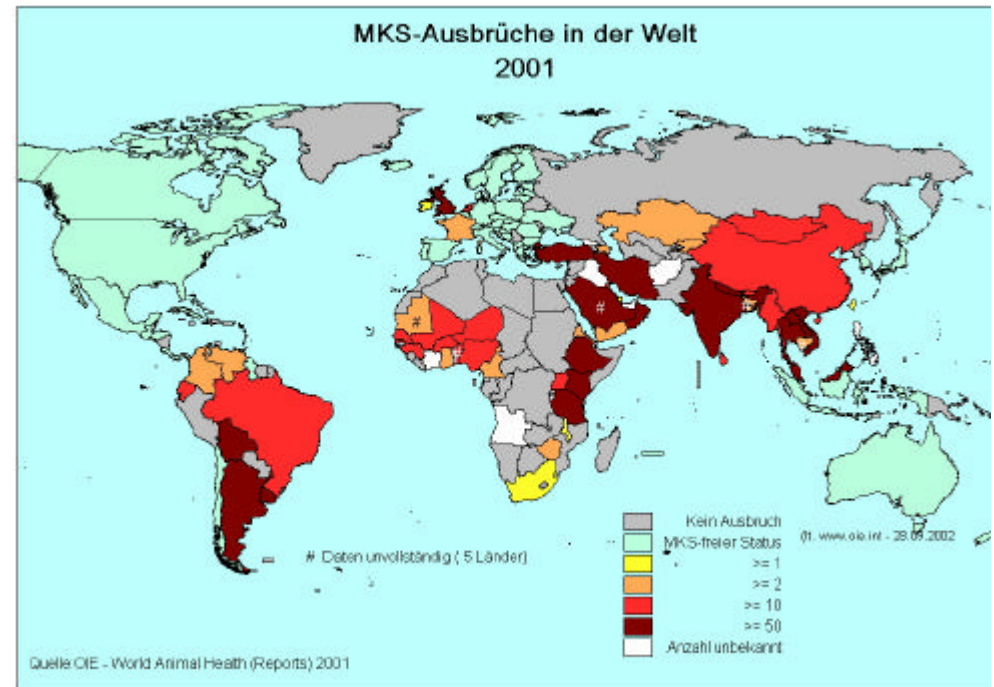
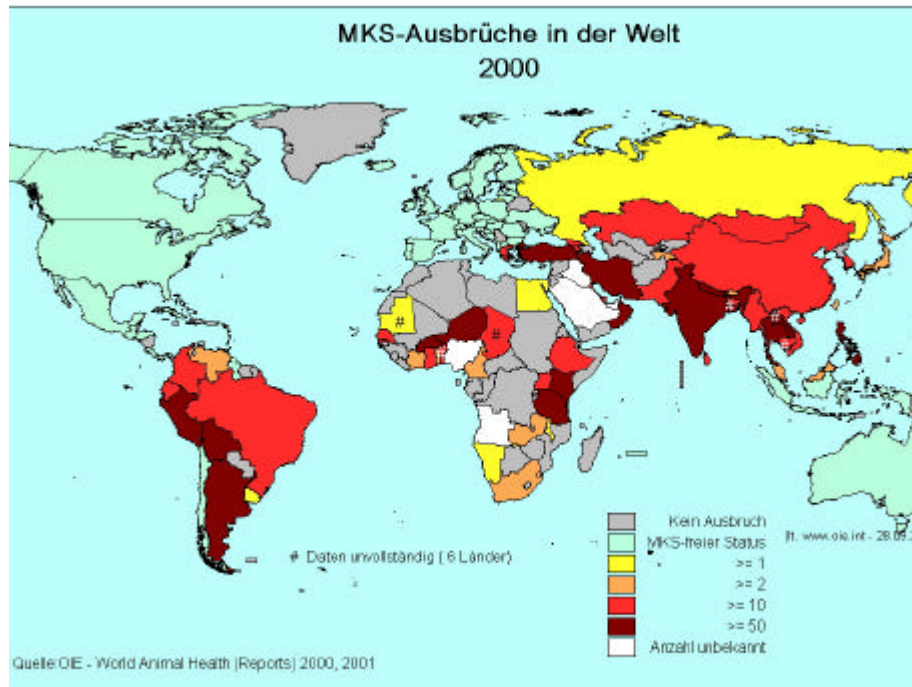
Aphthen an der Maulschleimhaut

Lämmersterben

Epidemiologie der MKS

The background of the slide is a gradient of blue and black. A curved line starts from the top left and curves towards the bottom right, separating a lighter blue area from a darker blue/black area. The title 'Epidemiologie der MKS' is written in a bold, yellow, sans-serif font in the upper left quadrant.

Epidemiologie der MKS



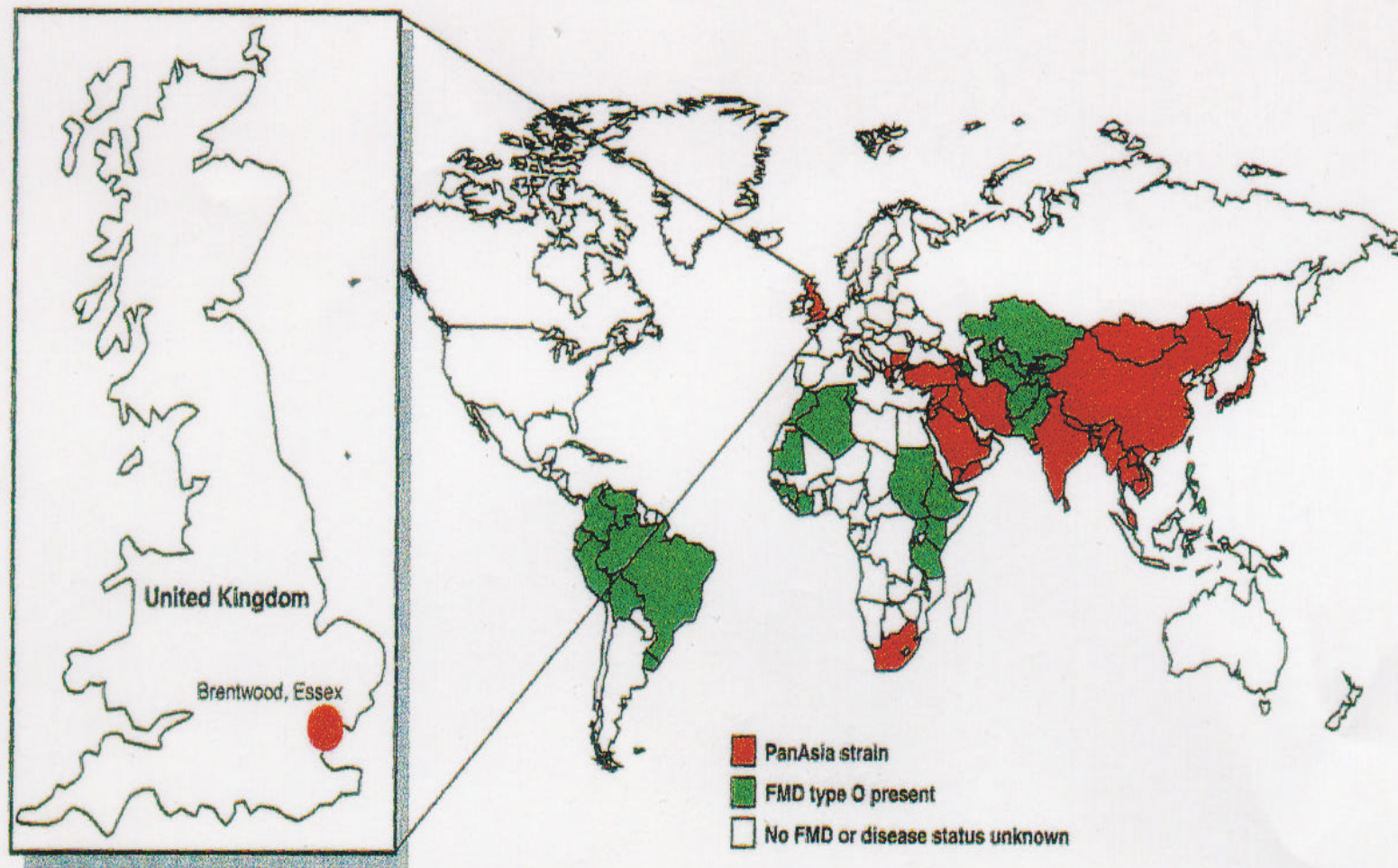
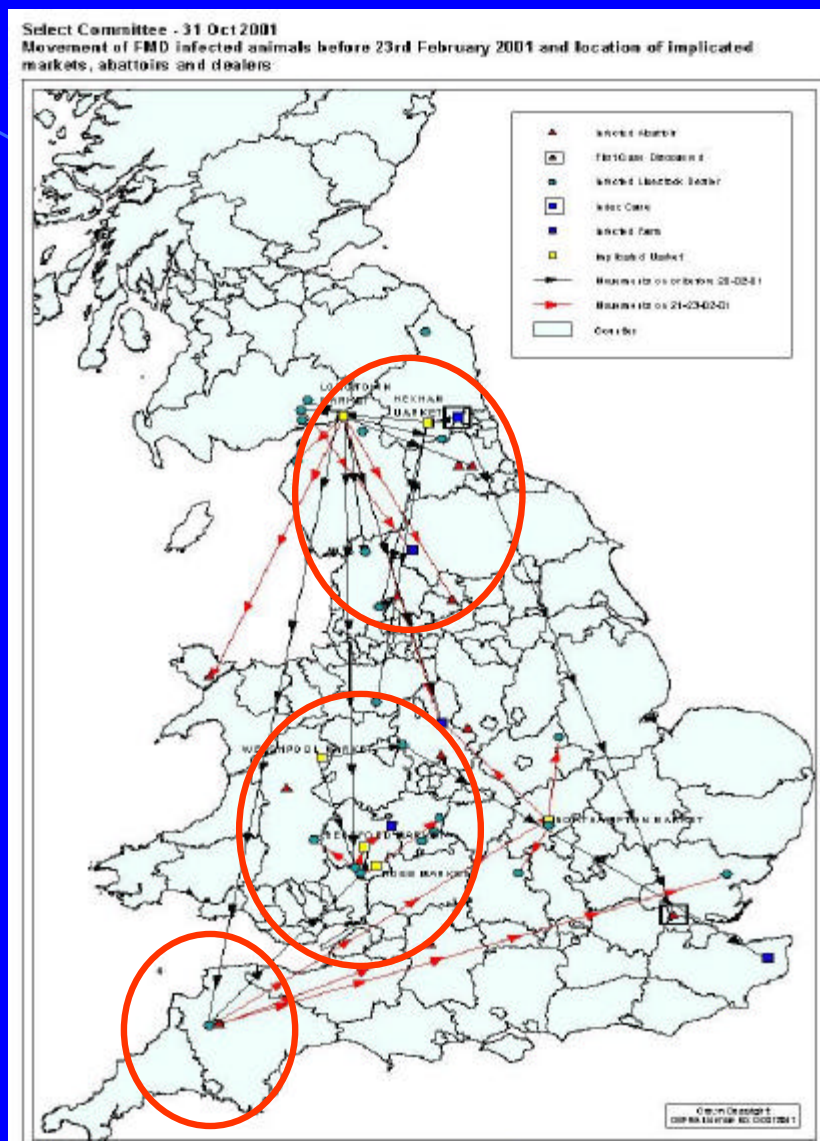
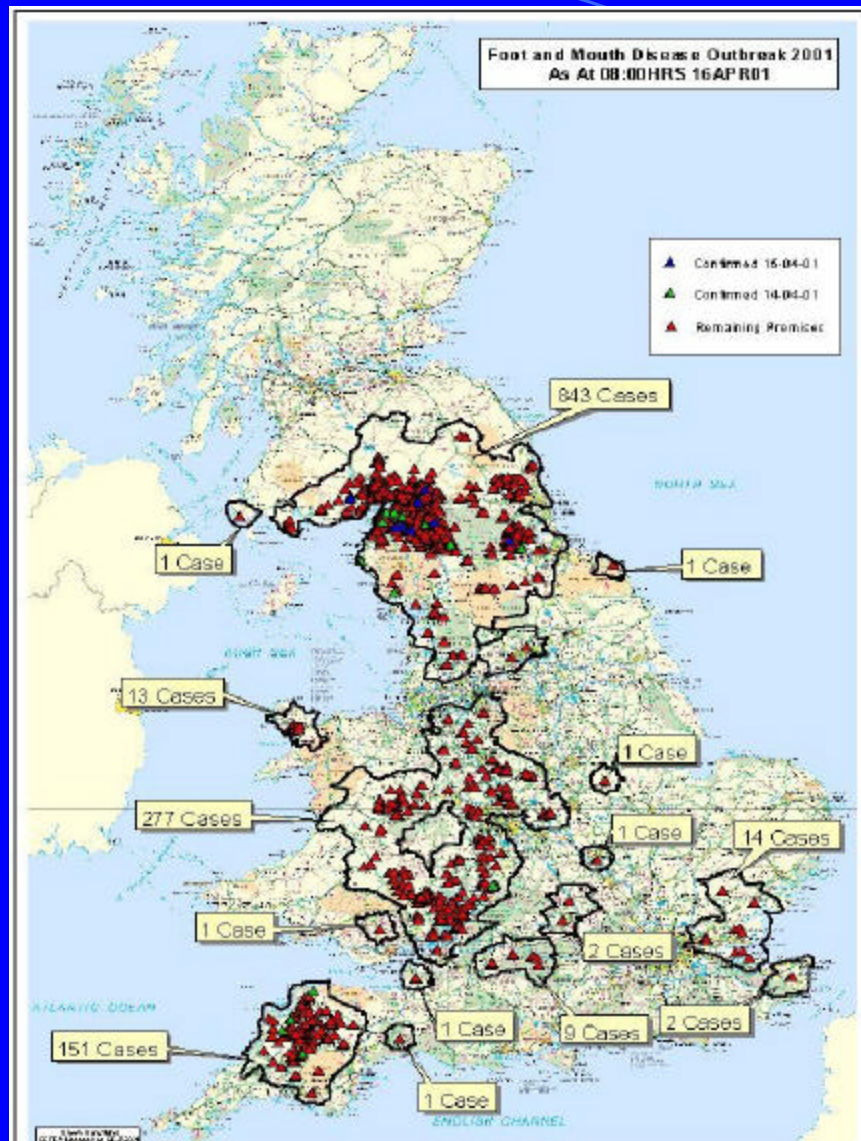
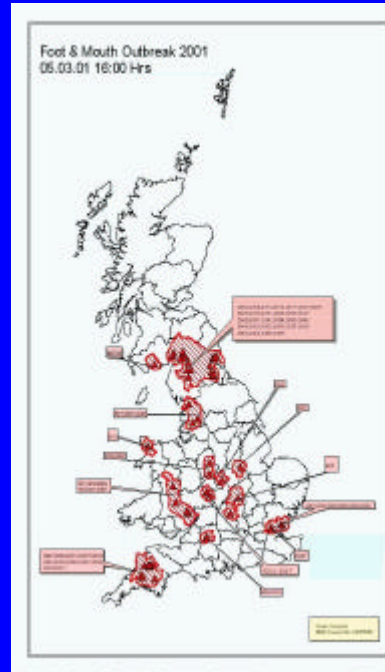


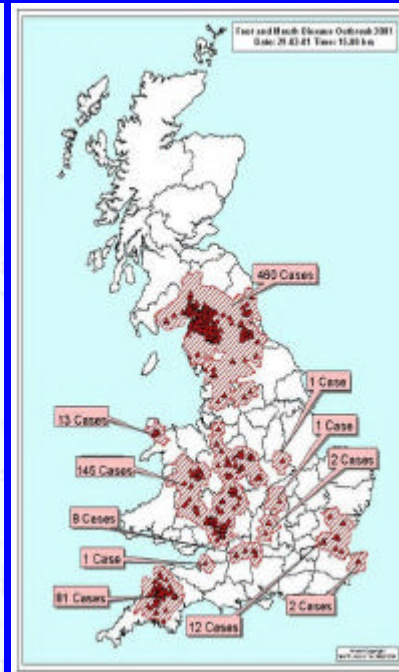
FIG 1: Worldwide occurrence of foot-and-mouth disease virus type O since 1996 and identification of countries having the PanAsia strain



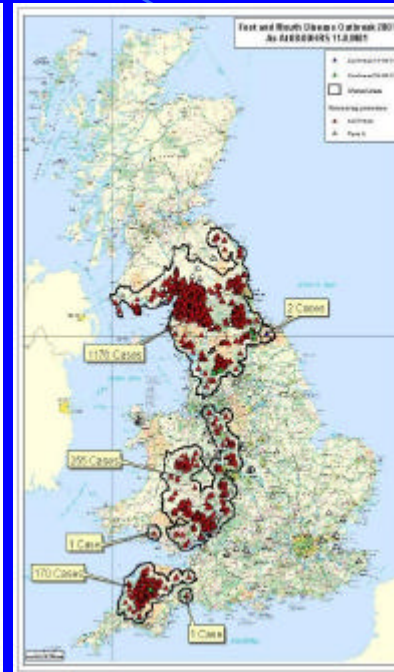
Räumliche Entwicklung der MKS-Epidemie im Vereinigten Königreich



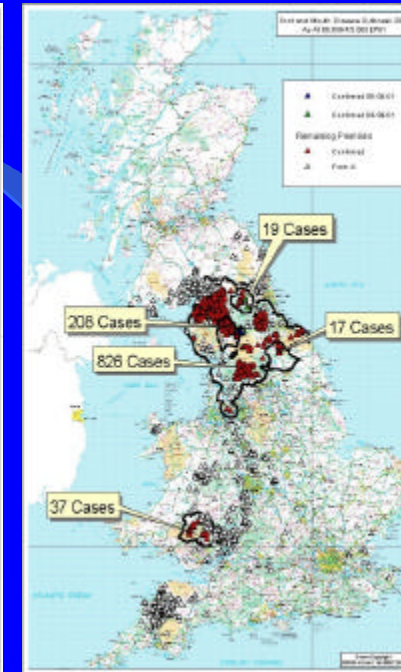
05. März
2001



29. März
2001

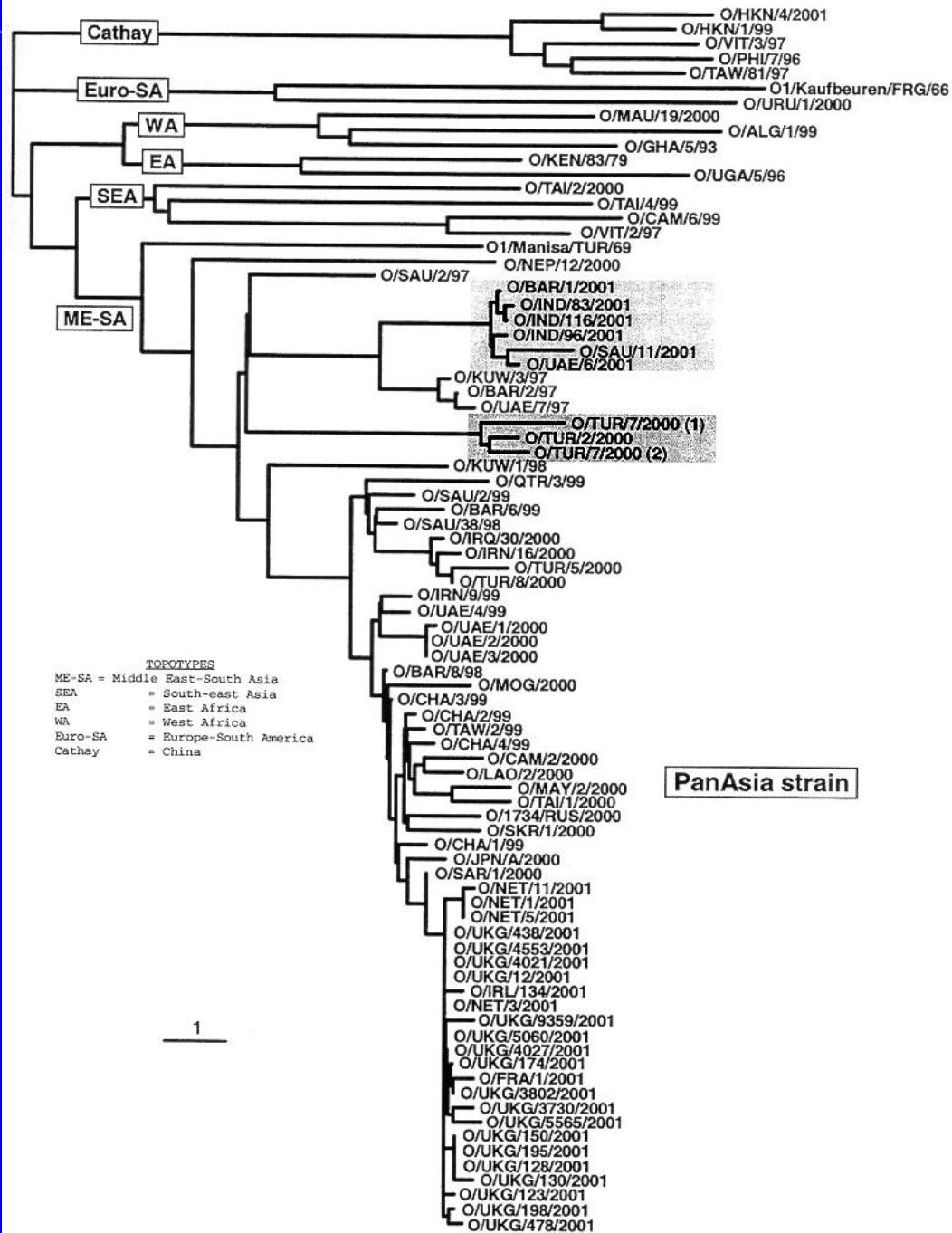


11. Juni
2001



8. September
2001





Genetic comparison of the complete VP1 genes of recently isolated foot-and-mouth disease viruses.

Comparison of daily number of cases confirmed in the 1967/68 and 2001 FMD epidemics in Great Britain



Holdings Affected

- 2,026 infected premises in GB (UK 2,030)
- 7,139 dangerous contacts (including 3,302 contiguous premises)
- 247 slaughter on suspicion cases

Animals Slaughtered for disease control measures (% of number slaughtered)

- 3,915,849 total animals slaughtered
- 600,600 cattle (15%)
- 3,172,012 sheep (81%)
- 138,731 pigs (3%)
- 2,597 goats (<1%)
- 520 deer (<1%)
- 1,389 other (<1%)

Animals Slaughtered for welfare reasons

- 548,190 under the Light lamb scheme
- 2,000,800 under the Livestock Welfare Disposal Scheme (LWDS)

Source: DEFRA Disease Control System 30 November 2001
Note figures are provisional and subject to change

Gründe für die MKS-Katastrophe im Vereinigten Königreich 2001

- Späte Entdeckung (2-3 Wochen nach Erstinfektion)
- Hohe Empfänglichkeit der Schafe für O Panasia
- Probleme der klinischen Diagnostik im Schaf
- „Ungünstiger“ Zeitpunkt (Höhepunkt des Schafhandels über Viehmärkte)
- Muslimisches Fest „Aid El Kebir“
- Hohe Schafpopulation (39.3 Mio.) in zunehmenden Schafhaltungen (75.360)
- Bed- and Breakfast-Schafe
- Zunächst unklare Strategie (24h/48h Culls)
- Verbreitung vor Feststellung durch intensiven Viehtransport
- Zentren der Verbreitung: Viehmärkte
- Zunächst keine konsequente Einhaltung/Überprüfung des Transportverbots



Probleme bei der Bekämpfung

Personalprobleme

Veterinärmedizinisches Fachpersonal

Geschultes Personal zum Töten und
Beseitigen von Tieren

Personal für Reinigung und Desinfektion

Verwaltungspersonal, Führungskräfte

Logistik

Kontrollbehörden

Polizeibehörden



Logistische Probleme der Massentötungen

Begrenzte Kapazitäten in Tierkörperbeseitigungsanstalten

- Im Jahr 1997 in Deutschland: 387.797t Tierkörper, Reservekapazität pro Jahr (ca. 25%) = 96.950t
- 223.170t Beseitigungsanfall im Vereinigten Königreich (3 Monate!)



Figure 2 Great Orton Mass Burial Site



Graph showing the quantities of carcasses disposed of through different disposal routes during the FMD outbreak

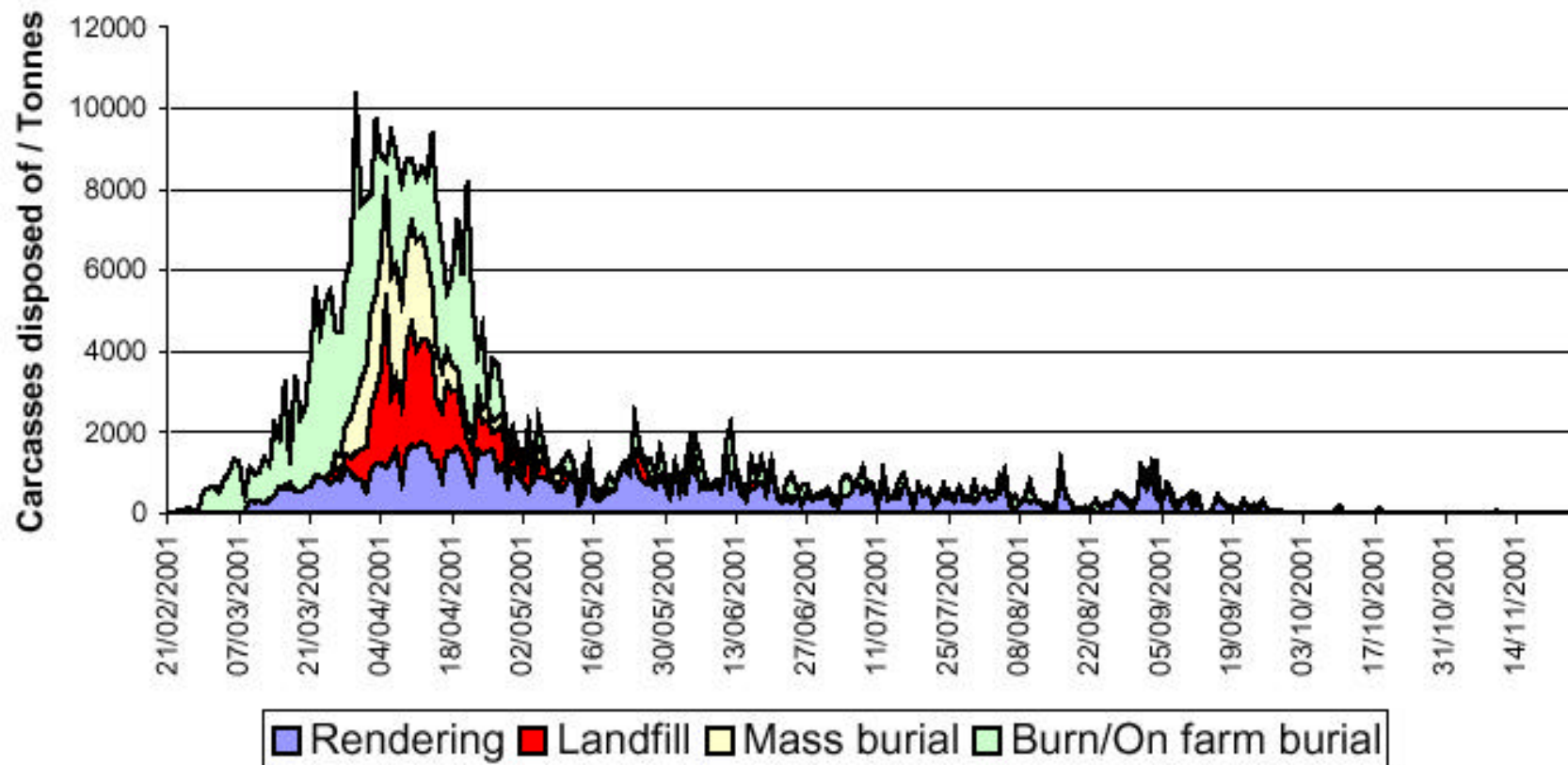


Figure 6 Graph showing the contribution of different disposal routes during the outbreak

Polizei- und Ordnungsbehörden

Errichtung und Kontrolle von Restriktionsgebieten
(Sperrbezirken = 3 km, Beobachtungsgebieten =
10 km Umkreis)

Kontrolle von Transportfahrzeugen, Straßen- und
Autobahnkontrollen

Verhinderung illegalen Tierhandels und Tierverkehrs

Kontrollen an Grenzen (Landgrenzen, Häfen,
Flughäfen)

Mittelfristige (langfristige) Aufgaben, daher durch
lokales Personal nicht durchführbar.

Einsatz der Impfung in der MKS-Bekämpfung

Keulung des MKS-Bestandes, der Kontakt-
und Umgebungsbestände ohne Impfung

Keulung und Suppressivimpfung

Keulung und Suppressivimpfung und Ring-
impfung

Vorbeugende Ringimpfung

Impfung von Zootieren

Arten von Vakzinen

Inaktivierte 146 S-Vakzinen

Subunitvakzinen

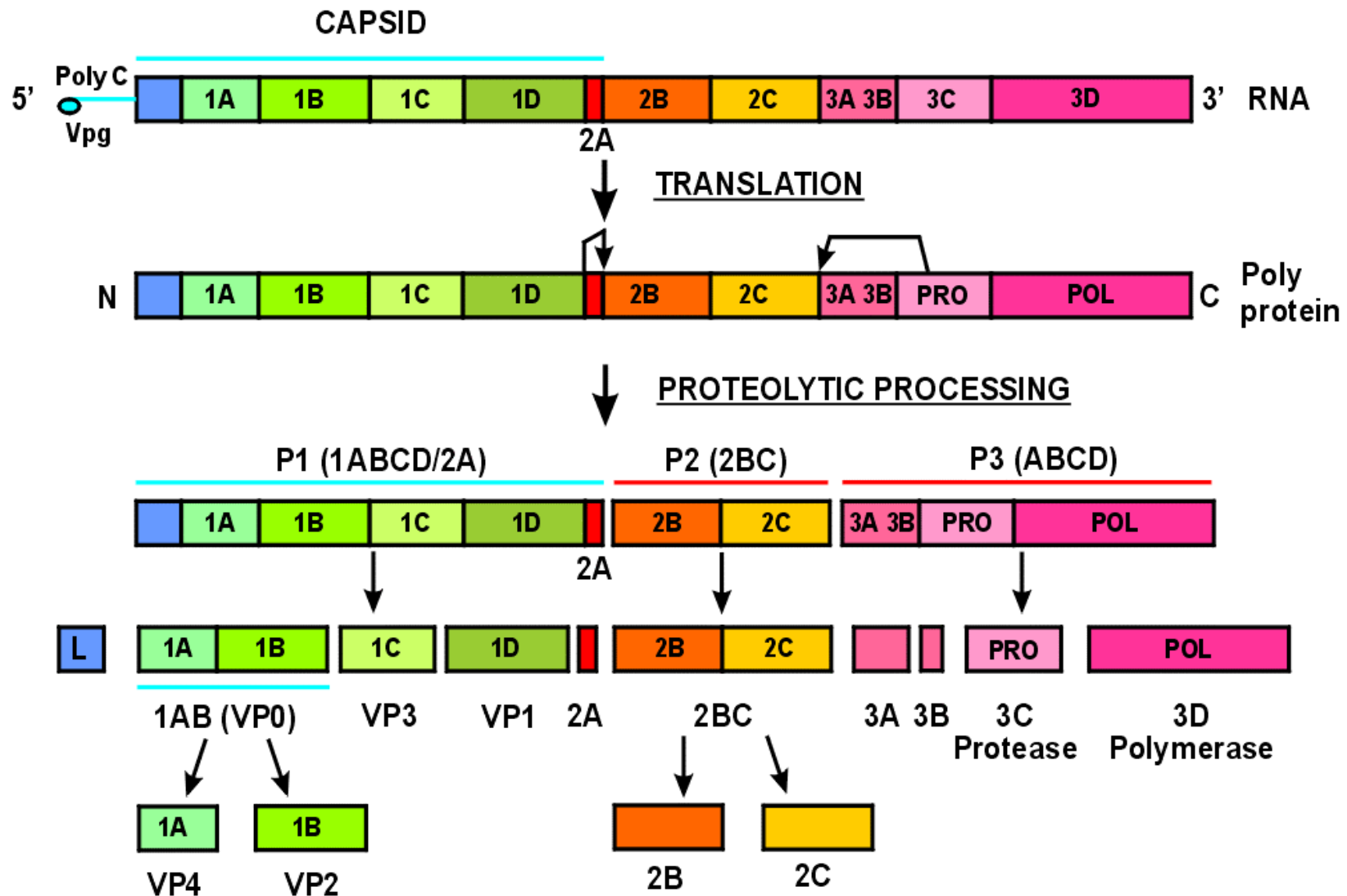
Peptide

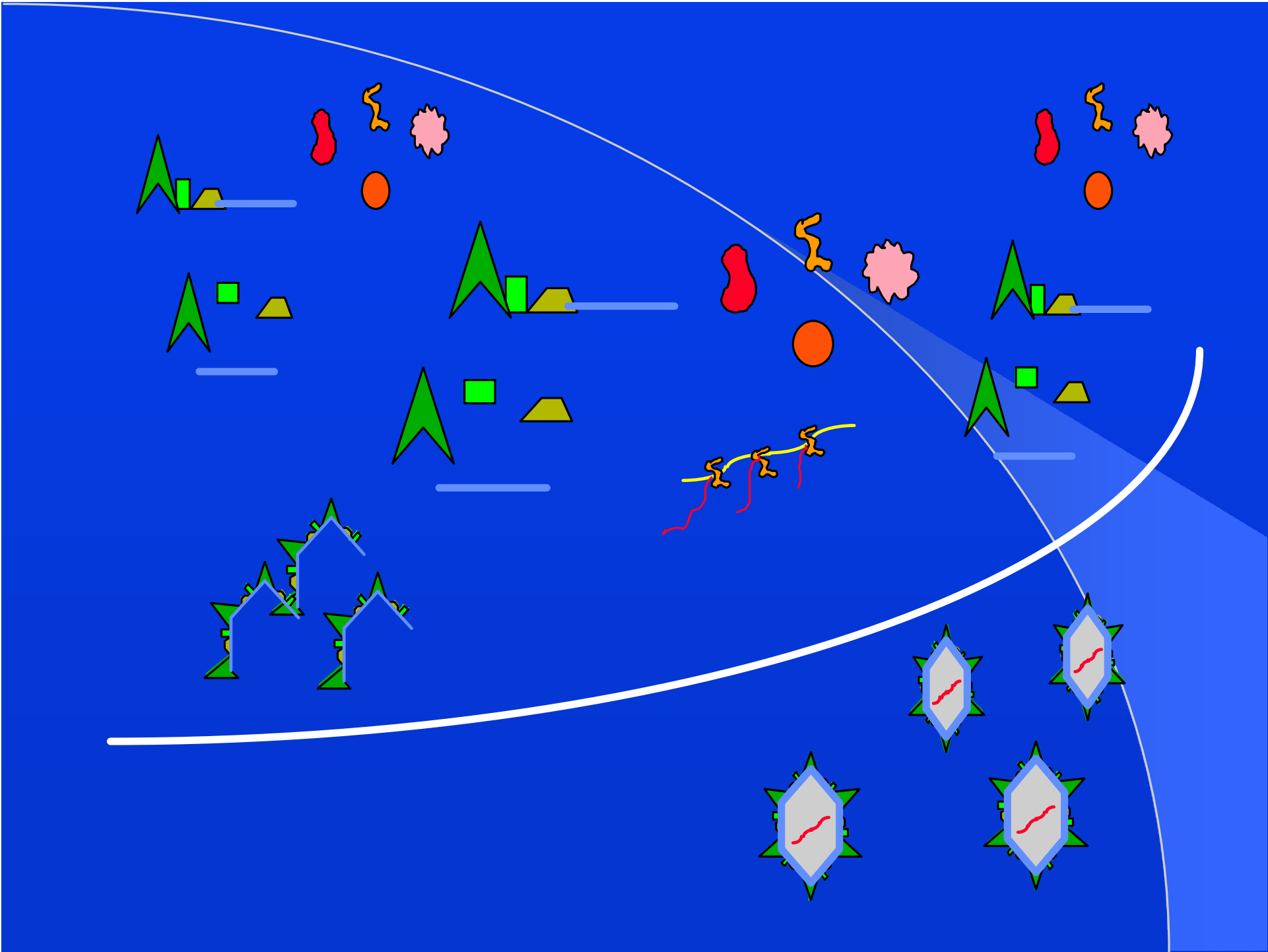
DNA-Vakzinen

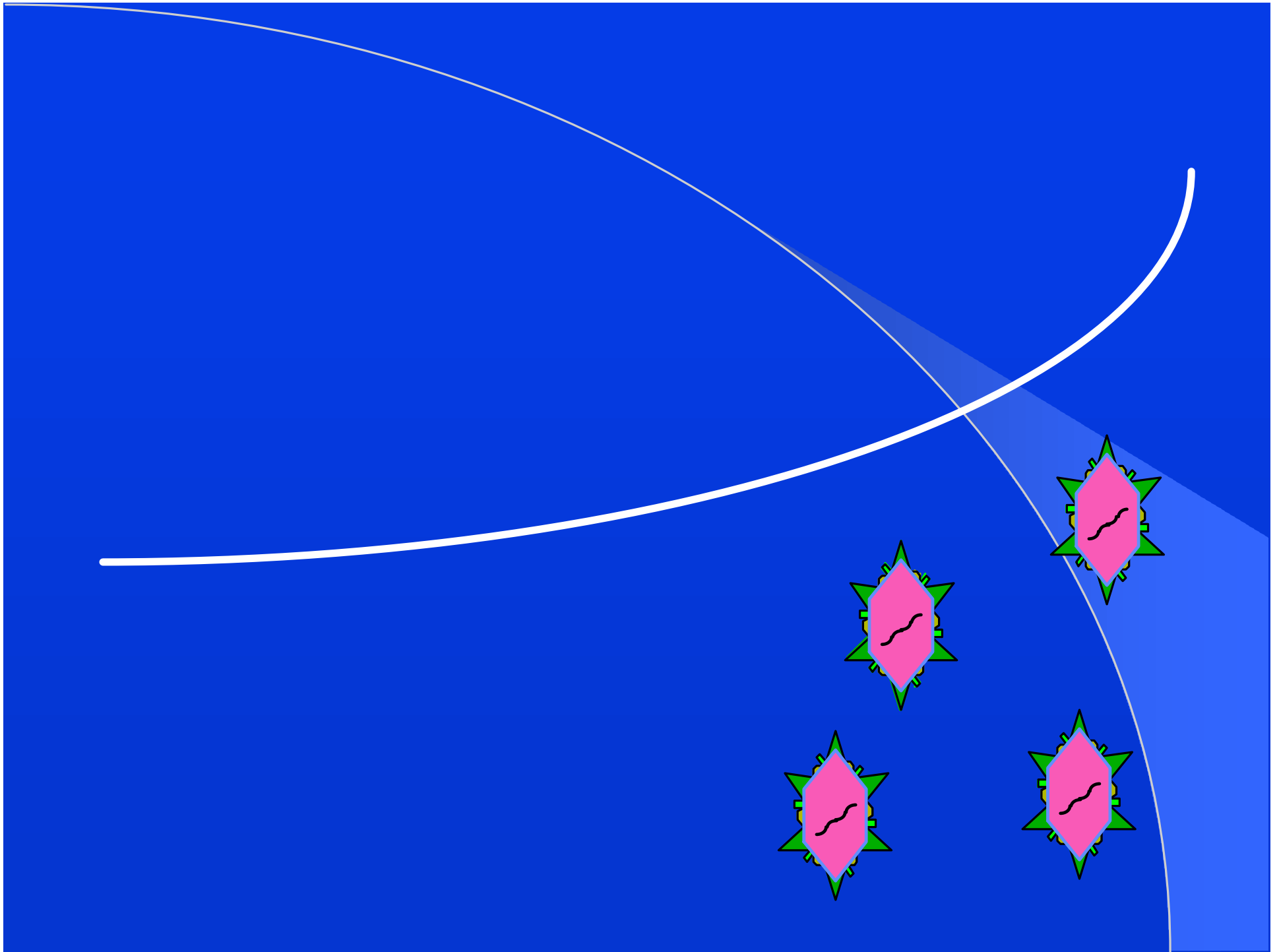
Replikationsfähige Vektoren

Traditionelle Lebendvakzinen

MKS: Genom und Proteine







Labordiagnose der MKS: Problemfelder

Explosive Ausbreitung, daher hoher Zeitdruck

Verheerende Folgen einer Fehldiagnose

Geringe Laborkapazität, weil normalerweise
Hochsicherheitslabor erforderlich

bisher keine kommerzielle Testkits

Hochsicherheitslabors für MKS („L4 vet“)

Unterdruck

Absolutfilter im Abluftstrang

Duschschleuse

Abwasserbehandlung

Klauentier-Kontaktverbot für Beschäftigte

aber:

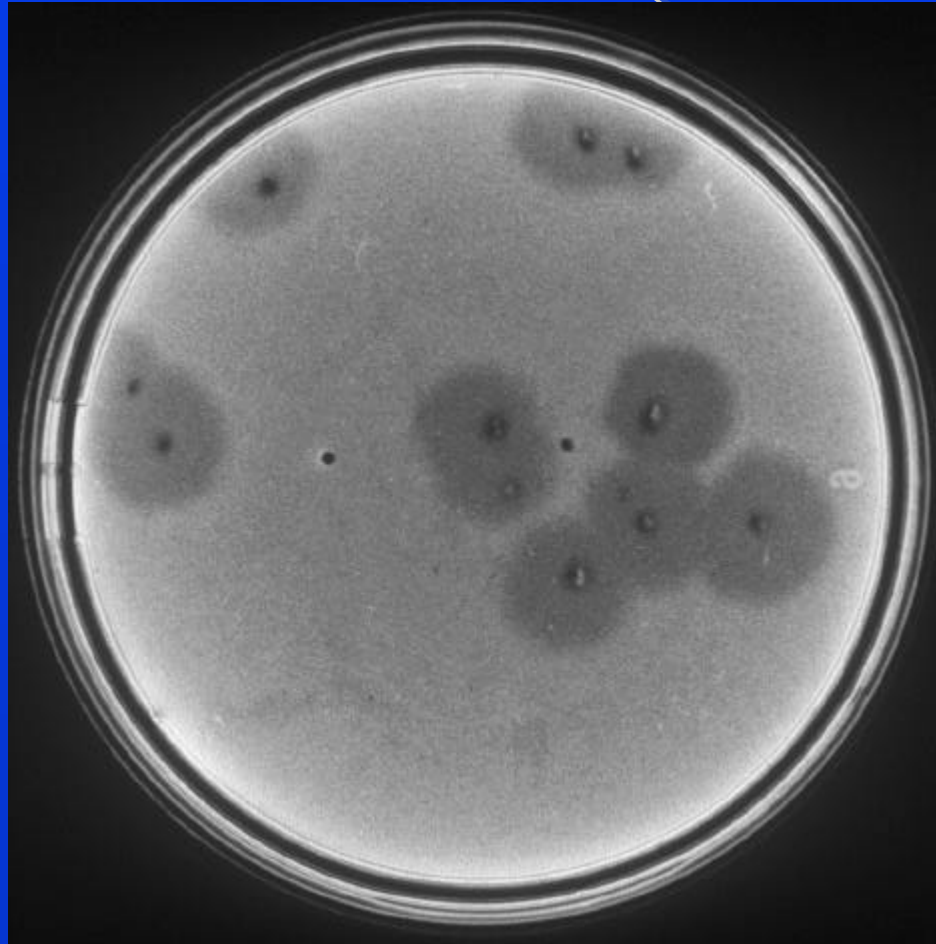
Keine Überdruckanzüge oder Cl.III Bench!

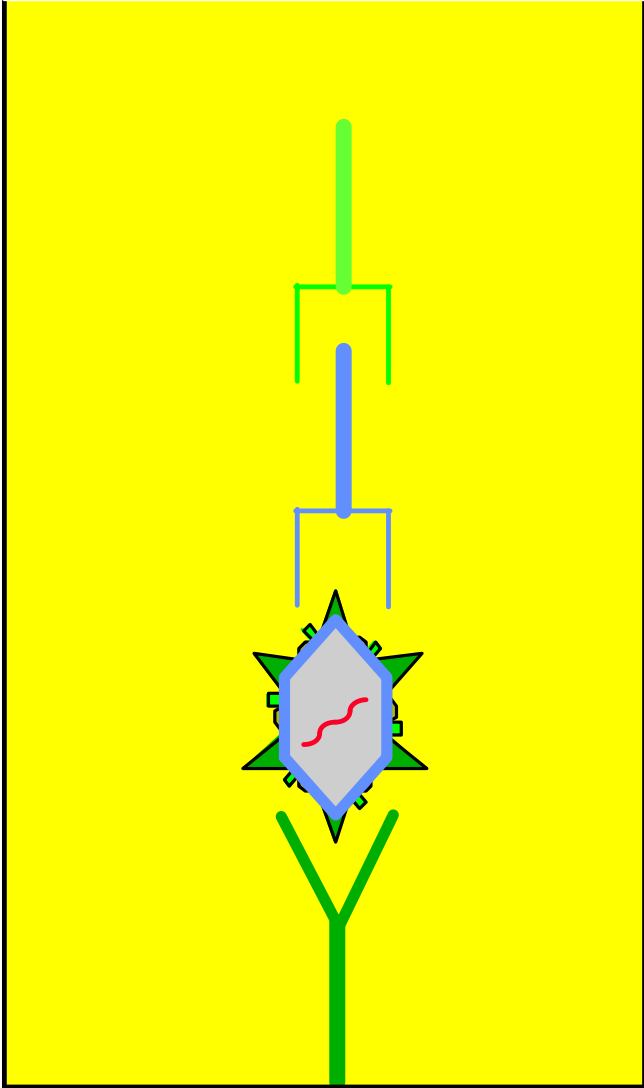


Aufgaben der Labordiagnostik bei der MKS

Feststellung des Primärausbruches
Charakterisierung des isolierten Virus
Theoretisch: „tracing on / tracing back“ als
Entscheidungshilfe beim „stamping out“
sonstige Untersuchungen zur Klärung
epidemiologischer Fragestellungen
Aufhebungs-, Handelsuntersuchungen

Plaquetest



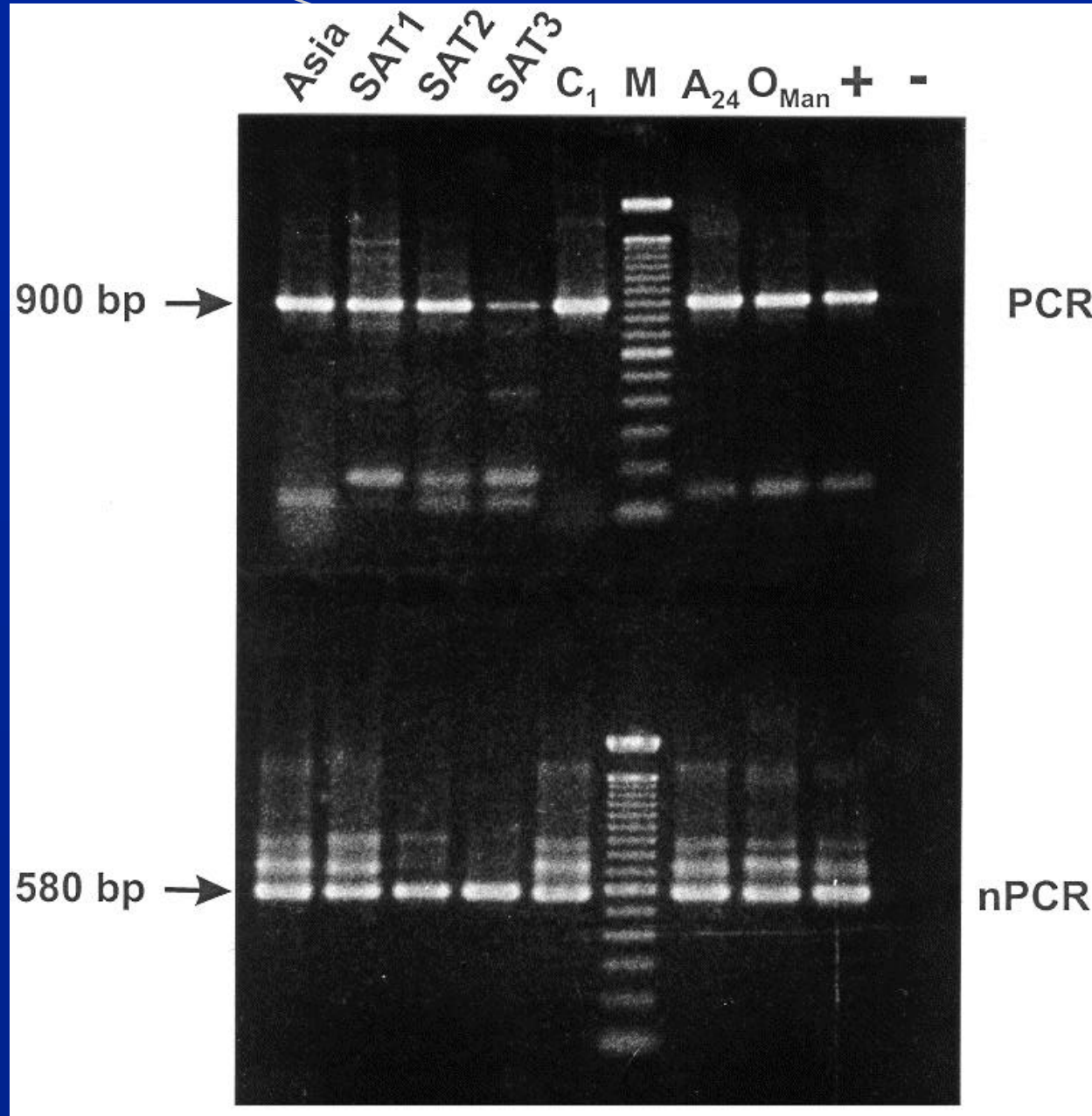


MKS Antigen-ELISA

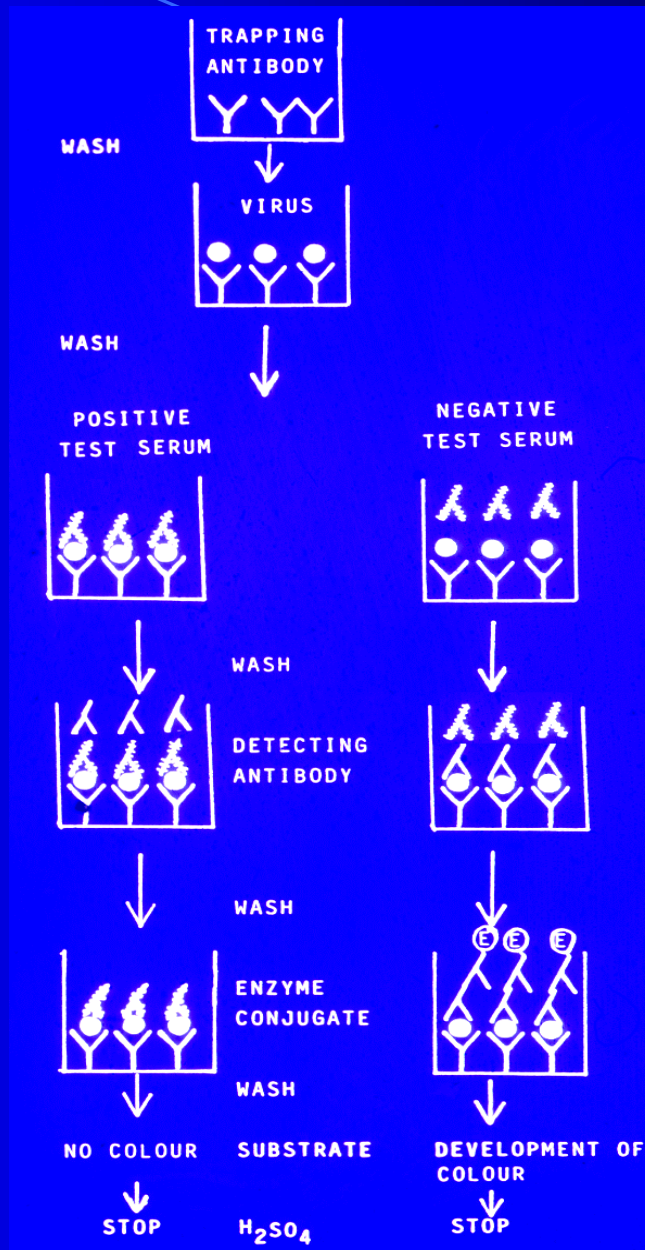
		Antigen Controls						Sample1		Sample2		Sample3	
		Strong 1	2	Weak 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O	A	Orange	Orange	Yellow	Yellow	N	N	White	White	White	White	White	White
A	B	Orange	Orange	Yellow	Yellow	o	o	White	White	White	White	White	White
C	C	Orange	Orange	Yellow	Yellow	S	S	Dark Orange	Dark Orange	White	White	White	White
SAT 1	D	Orange	Orange	Yellow	Yellow	a	a	White	White	White	White	White	White
SAT 2	E	Orange	Orange	Yellow	Yellow	m	m	White	White	White	White	White	White
SAT 3	F	Orange	Orange	Yellow	Yellow	p	p	White	White	White	White	White	White
ASIA 1	G	Orange	Orange	Yellow	Yellow	l	l	White	White	Yellow	Yellow	White	White
SVDV	H	Orange	Orange	Yellow	Yellow	e	e	White	White	White	White	White	White

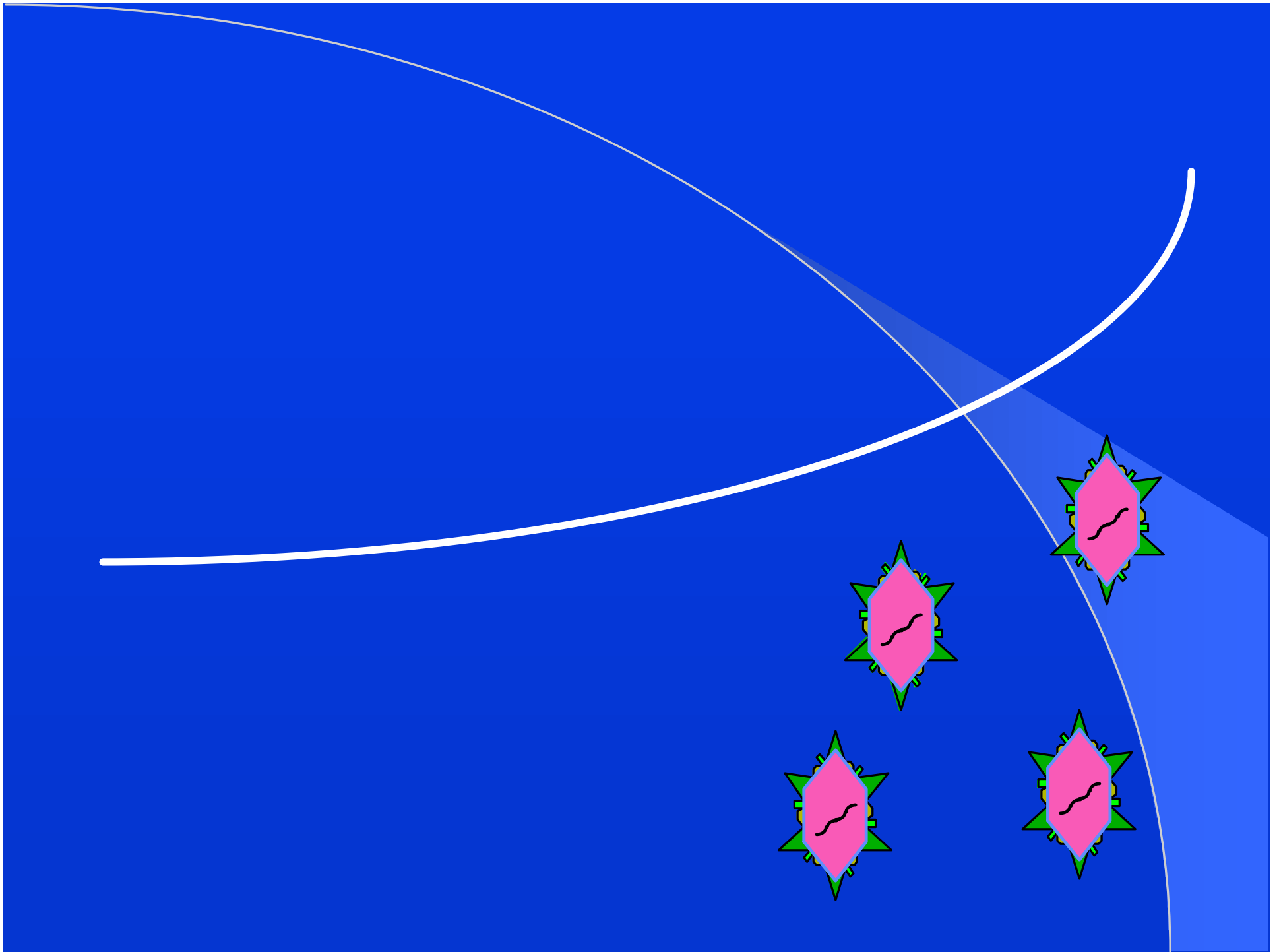


PCR



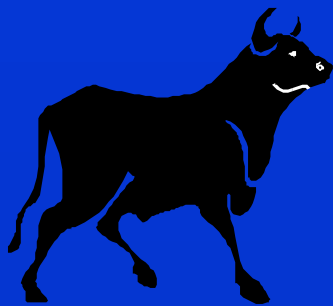
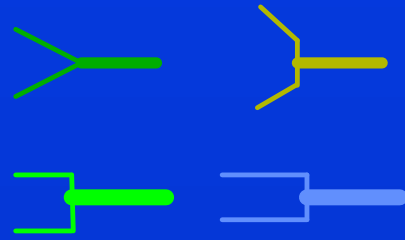
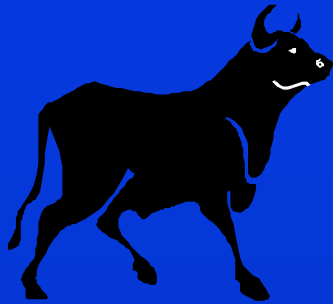
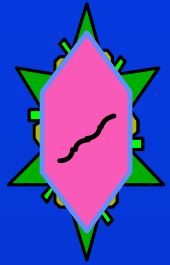
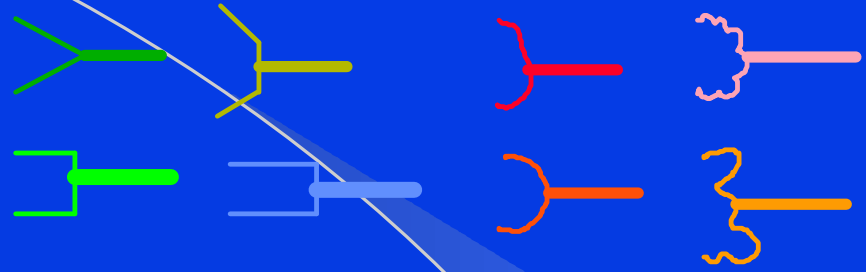
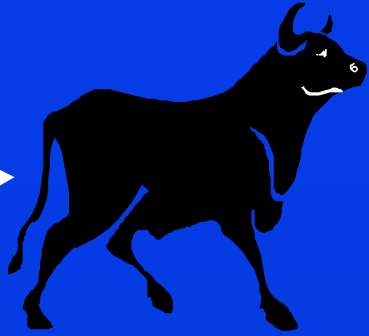
Antikörpernachweis SPCE





Differenzierung zwischen nur vakzinierten und infizierten Tieren

Im Prinzip bilden nur infizierte Tiere
Antikörper gegen Nichtstrukturproteine aus,
da diese in modernen Vakzinen fehlen
(außer 3D)



Differenzierung zwischen nur vakzinierten und infizierten Tieren

Auch geimpfte und perfekt geschützte Tiere
können zu Virusträgern werden!!!

(Rind 2 -3 Jahre, Schaf 9 Mo.)

Differenzierung zwischen nur vakzinierten und infizierten Tieren

Manche Virusträger (Carriertiere)
serokonvertieren nicht gegenüber
Nichtstrukturproteinen!

NSP-Serologie nur als Herdentest geeignet!

Differenzierung zwischen nur vakzinierten und infizierten Tieren

Carrier scheiden nur intermittierend aus:

Deshalb und wegen des zu geringen
Probendurchsatzes sind Virusnachweis und
PCR zum „Freiprüfen“ ungeeignet!