



Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin

Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS)

Erreger, Klinik, Epidemiologie, Labornachweis

TVL-Tagung vom 18.4.2013 in Luzern

Xaver Sidler

Abteilung Schweinemedizin



Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin

Neue Erkrankung Ende 1990

Neue Erkrankung in Europa !

(Nordwestdeutschland, NL, Be, DK)

Mystery Swine Disease

Seuchenhafter Spätabort

PEARS Porcine Epidemic Abortion
and Respiratory Syndrome

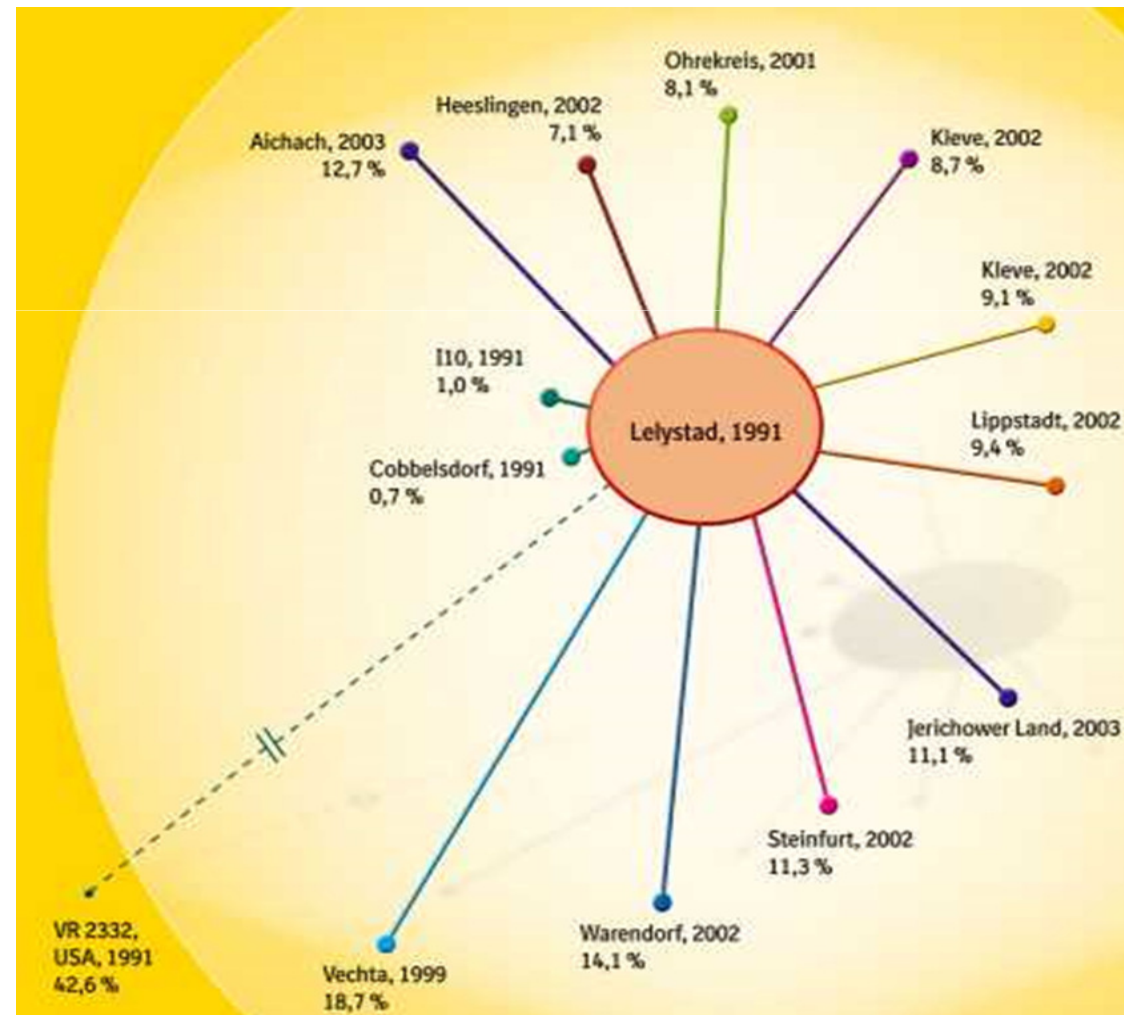
Blauhorenkrankheit

1991 Lelystad Virus, PRRS Virus
RNA-Virus





Genetische Abweichung alter und aktueller PRRS-Isolate zu dem ursprünglichen Lelystad Virus von 1991





Historie

USA und Kanada seit ca.1987 → Asien 1989

ELISA retrospektiv: 1979 in Kanada

1987 in Deutschland

ende 50 er Jahre in Russland

weltweite Verbreitung ausser

Australien, Neuseeland, Schweden, Finnland Norwegen, Brasilien?,
Chile? und

CH (wieder) frei,

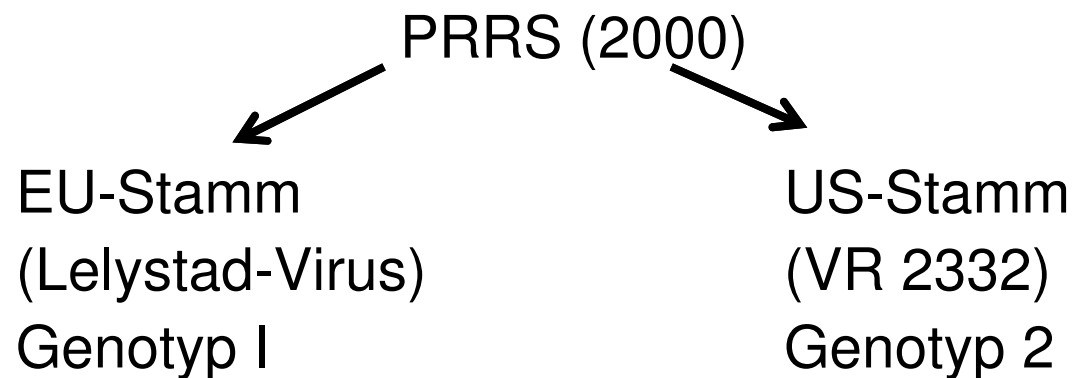
Verlustreichste Schweinerkrankung

(USA ca. 560 Mio \$ / J oder 100 – 750 SFR / Muttersau)



PRRS-Arterivirus (isoliert und typisiert 1991)

Hohe genetische Variabilität unterschiedliche Pathogenität und Virulenz



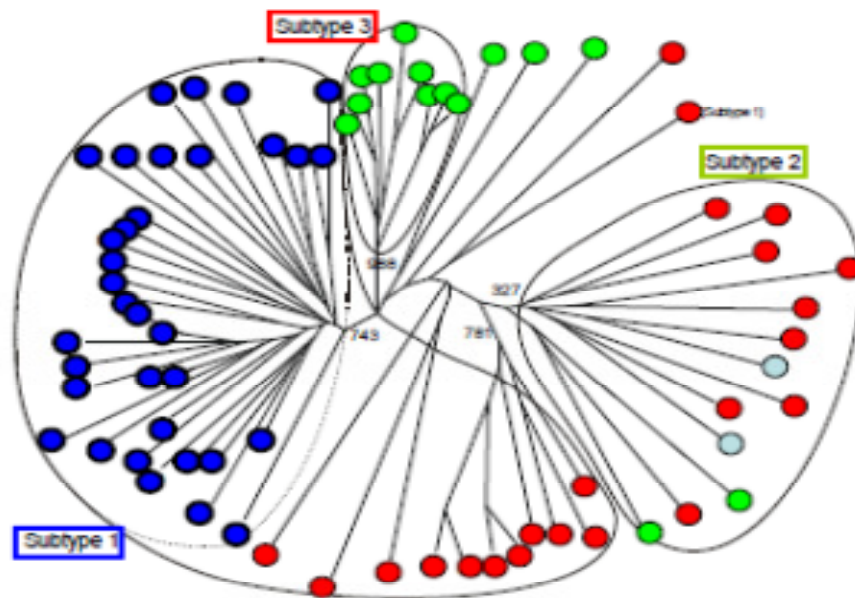
EU 4 Subgenotypen

- Subgenotyp 1 (West- und Mitteleuropa, Nordamerika, Asien)
- 2 (Russland, Weissrussland, Ukraine, Litauen)
- 3 (Weissrussland)
- 4 (Weissrussland, Kasachstan, Russland)

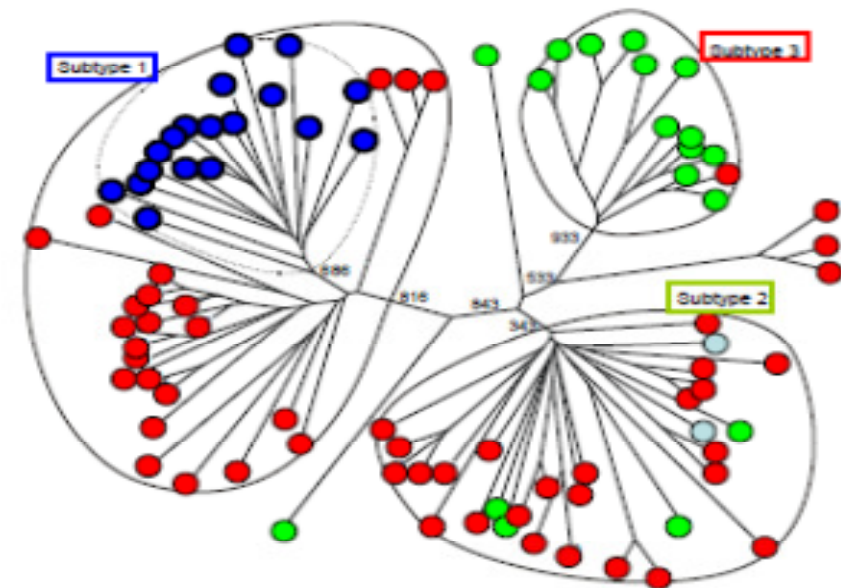
z.T mehrere Subgenotypen innerhalb einen Betriebes



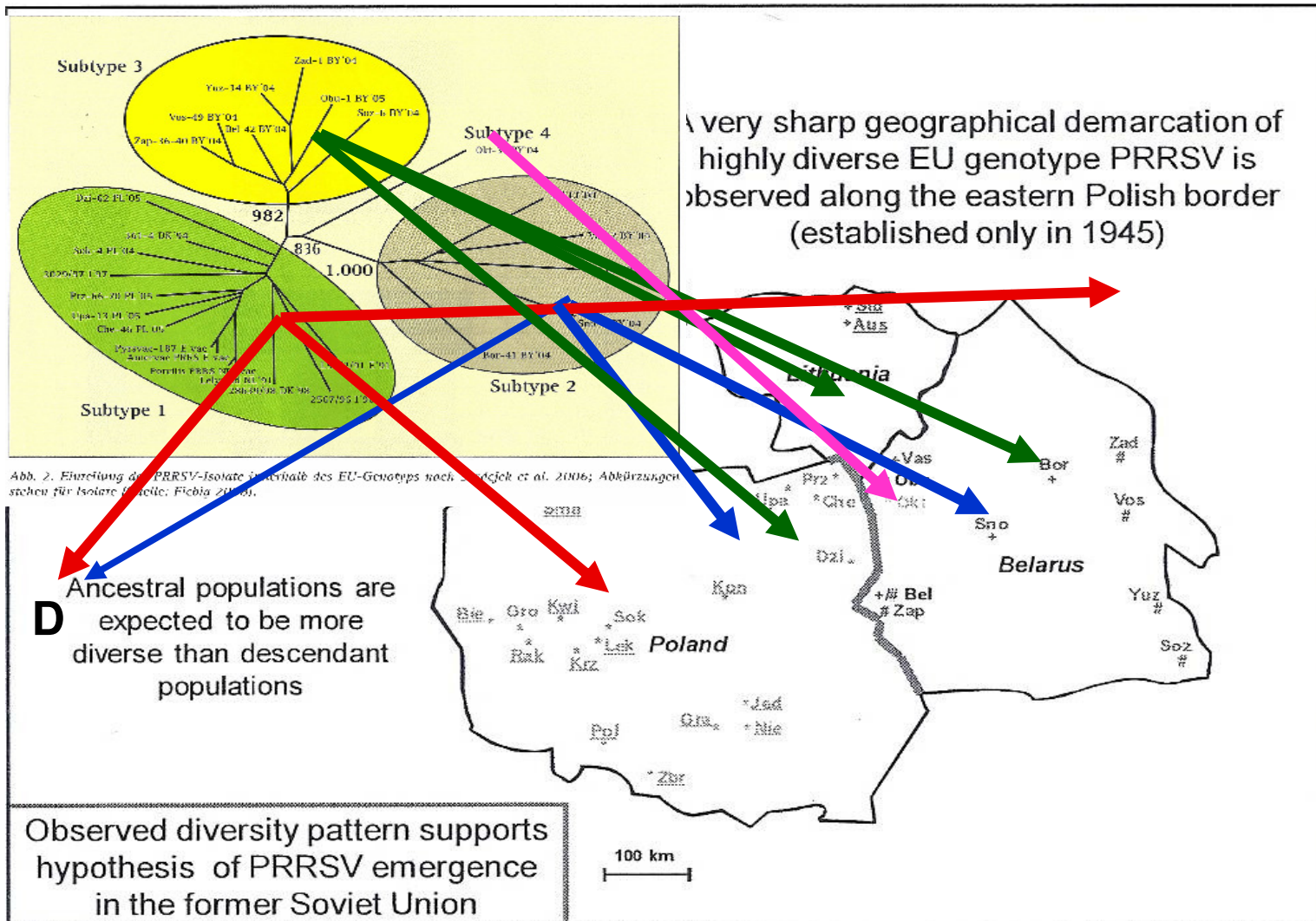
ORF5 identity down to
69.5% (Clustal V)



ORF7 identity down to
75.4% (Clustal V)



- Russia
- Belarus
- Lithuania
- Western Europe, Asia, North America





Pig movements

Limited imports of breeding stock from the West to the East due to economical reasons

Very limited export from the East to the West due to sanitary reasons

Often exchange of the breeding material between countries in the West and in the East





Virulenzunterschiede

	Europäischer Genotyp 1		Amerikanischer Genotyp 2	
	Subtyp 1 (LV, Belgien A)	Subtyp 3 ("Lena", Russland)	Alt (VR 2332)	PHFDV (China ab 2006)
Klinik	-	+++	+	+++
- Fieber	-	+++	+	+++
- Allgemeinsympt.	-	+++	+	+++
Virusreplikation im oberen Resp.trakt (aerogene Infekt.)	+	+++	+	+++
Virämie	+	++++	+	++++
Lymphknoten	+	++	+	++
Eintrittspforte: CD163/Sialoadhesin	Ja	Ja	Ja	?
Andere Eintrittspforten	Nein	Ja	Nein	?
Deletion von 29-30 AS in Nsp2	Nein	Ja	Nein	Ja



High Pathogenic (HP) – PRRSV Porcine High Fever Disease - PHFD

Unterschiede zu anderen PRRSV-Stämmen:

- mehr virales Antigen in Lunge und Lymphgewebe
- Virämie mit höheren Titern und längerer Dauer
- hohe genetische Diversität zwischen hochvirulenten Stämmen, aber
- allen fehlen 29-30 Aminosäuren des Proteins Nsp2
- große Ähnlichkeit in klinischer Symptomatik

- Nordamerika: SAMS (sow abortion and mortality syndrome)
- China: PHFD (porcine high fever disease),
Vietnam, Philippinen, Thailand, Kambodscha
- Weißrussland (Genotyp 1 (EU), Subtyp 3, „Lena“)



China

Schweinebestand ca. 500 Mio. Tiere

-HP-PRRSV seit 2006,

- seitdem 20 Mio. Schweine getötet, 100 Mio. Schweine geimpft

(n. Conraths 2012)

Besondere Symptomatik:

Petechien und Ekchymosen (Nieren, Leber, Pleura),

Milzinfarkte, Hämaturie

Mortalität 20 – 100%

(Einfluss weiterer Erreger?)



Fotos: Dr. Alex Eggen, Intervet





Pathogenese

- Infektion oral, nasal, konjunktival, vaginal, transplazentar
- Zielzellen besitzen Glykoprotein-Rezeptor (Sialoadhaesin)
- Replikation in Alveolarmakrophagen und intravaskulären Makrophagen in der Lunge, danach sofort Virämie für 2-4 Wo
- Ausbreitung besonders in Lymphorganen und Lunge
- Ausscheidung über Nasensekrete, Speichel, Harn, Kot, Sperma nach 2 - 7 - 21 Tage p.i. je nach Infektionsdosis und Virulenz
- lange Virus-Persistenz (> 6 Monate im Tier)
- Antikörper ab 7-10 Tg. p.inf., Protektion ab 3 Wo. p. inf.



Epidemiologie

Hohe Infektiosität (ca. 10^1 - 10^3 Viruspartikel)

Kurze Immunität, lange, intermittierende Virusausscheidung →
lange Persistenz

- Sekrete (Speichel, Harn, Milch) 60 (250) Tg
- Sperma 43 Tg (8 – 98 Tg)
- Kot 10 Tage
- Wasser 11 Tage
- Gülle 1 Tag

Tenazität in gefrorenem Fleisch über Jahre

- geringe Tenazität bei Raumtemperatur (1 – 6 Tage)
- 70° C 10 Minuten
- abgetötet bei pH < 5 und > 7.5



Epidemiologie

- Weltweiter Handel mit Fleisch, Tieren und Sperma
- Klinisch inapparente Träger und Ausscheider
 - Viruspersistenz im Durchschnitt 8 Wo bei Ferkel und Jagern
 - Intrauterin infizierte Ferkel bleiben praktisch lebenslang viräm.
 - Adulte Schweine 1 – 4 Wochen
- Gülle, Mist, Verfütterung unerhitzte Fleischabfälle
- Mücken, Fliegen, Vögel, Schadnager als Vektoren (geringe Bedeut.)
- Injektionsnadeln
- Kontaminierte Kleider, Schuhe, Hände, Transportfahrzeuge (50km)
- Bei akuten Ausbrüchen Aerosole von Bestand zu Bestand
(100 m bis 9.1 km!!!)



Klinische Symptome >>> akut

Sauen:

- Anorexie, Apathie, Fieber (bis 41° C)
- Zyanosen (blue ear)
- Aborte (1-3- (60%)
- Todesfälle (4-10- (100 %)
- **Spätaborte (Frühgeburten)** >105. Trächtigkeitstag
- Geburt von Mumien sowie toter und lebensschwacher Ferkel zum physiologischen Geburtstermin
- verlängerte Gravidität
- **verspätete Brunst, Umrauschen**
- Agalaktie





Klinische Symptome

Eber:

- Inappetenz, Apathie, Fieber, Dyspnoe
- Libidoverlust
- verminderte Spermaqualität und –quantität

Saugferkel:

- erhöhte Todesrate (bis 60 %)
- Kümern, Grätschen, Dyspnoe, raues Haarkleid, Zyanosen, Ödeme (Kopf, Lider), Konjunktivitis, Exophthalmus
- Anämie, Thrombozytopenie, Nabelbluten
- Polyarthrit, Omphalitis, Durchfall, Atemwegserkrankungen
- Nabelschnurentzündung (Arteritis)





Klinik Absetz- und Mastschweine

Respiratorische Erkrankungen bei Saug-, Absetz-, und Mast

- interstitielle Pneumonie
- **Konjunktivitis, Rhinitis**
- Zyanose der Akren, Durchfall und Gelenkentzündung selten
- Hohe **Mortalität** bei Absetzferkeln / Kümmerern





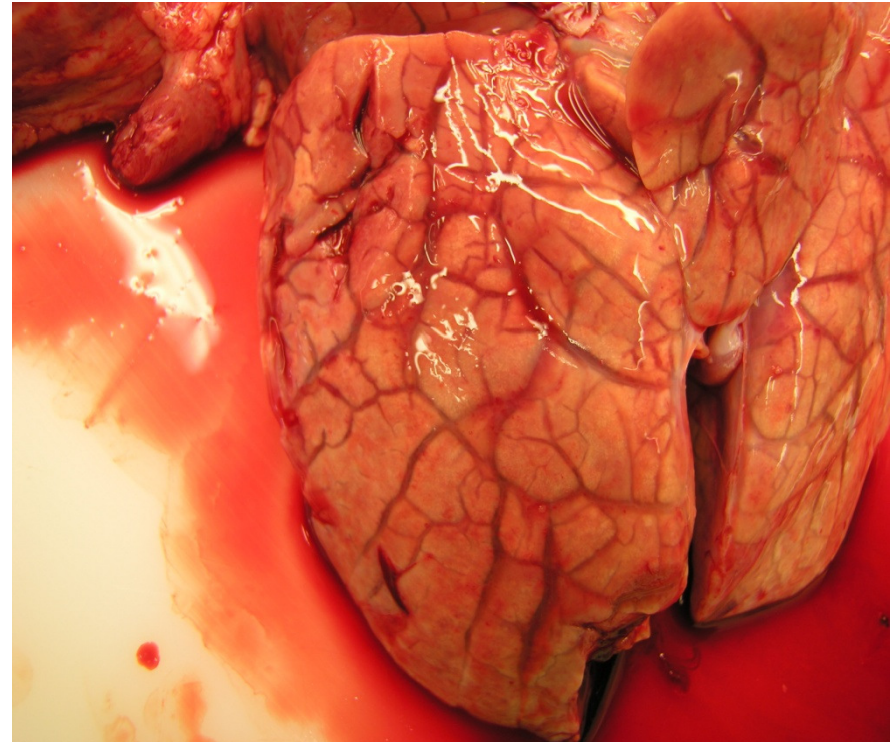
Pathologie

Arteritis in den Nabelgefässen

interstitielle Pneumonie, schlecht
kollabierte Lungen

Petechiale Unterhautblutungen

Herzmuskelentzündung





Verdachtsdiagnose zwingend falls

Fruchtbarkeitsprobleme bei Muttersauen

> 10 % Totgeburten (bis 100%)

Spätaborte/Frühgeburten > 8%, Umrauscher >15%

hohe Sauenmortalität >3%

Bei Saugferkel, Absetz- und Mastschweinen:

Saugferkelmortalität > 15% , Mortalität nach Absetzen > 3%

Arteritis Nabelgefäße, Konjunktivitis, Rhinitis, Pneumonie

Abfall der Mastleistung (Kümmern)

Nicht therapierbares Fieber





Differentialdiagnosen

Fruchtbarkeitsstörungen:

Rotlauf, Parvoviren, Aujeszky, Enterovirusinfektion, PCV2, fehlerhafte Brunstbeobachtung und Besamungsmanagement

Kümmern: PMWS, Lawsonia intracell., Isospora suis, Rotaviren, Brachyspiren, Polyarthritits, etc.

Milchmangel, Managementfehler

Pneumonie: Influenza, EP, APP....

Rhinitis; pRA, Pasteurellen, Bordetellen.....

Konjunktivitis: Chlamydien, Staub, Schadgase



Diagnostik

PCR

Virämie 2 – 3 Tage (bis 14 Tage) p.i.

Nachweis von Genomsequenzen mittels **PCR**

Virusnachweis bereits nach 2 Tagen vor allem Nasen, Blut nach 3 – 5 Tagen

Serologie

Antikörper nach 7 -10(-20) Tagen p.i.

Neutralisierende AK erst nach 21 – 24 Tagen



Diagnostik in der CH

PCR real time RT-PCR VIROTYPE® PRRSV

(erfasst mehrere Genomabschnitte inkl. ORF 5 und ORF 7)

- EU Typ inkl. 4 Subgenotypen und «Lena»
- US-Typ
- HP-Typ

ELISA IDEXX X3

positiv > 0.4

fraglich 0.2 – 0.4 alle nachgetestet, falls pos. Indirekte IF

negativ < 0.2



Problem

Diagnostik mittels PCR und ELISA nicht einfach wegen Vielfalt der Genotypen

ELISA-Testvergleich

Nur 24% der positiven Proben von allen 4 kommerziell erhältlichen ELISA-Tests erkannt!

Nur 26 % der negativen Proben als negativ erkannt

Ergo:

Schlechte Sensitivität und Spezifität (bei den alten Tests)



Prophylaxe im Ausland

Flächendeckende Impfung der Muttersauen und Ferkel

-Totimpfstoffe: induzieren vor allem humorale Immunität
geeignet für Schutz von negativen oder
schwach infizierten Herden

-Lebendimpfstoffe: induzieren neben humoralen AK auch IgA
geeignet für stark infizierte Herden

aber: Diaplazentare Übertragung möglich
Impfvirusvermehrung
Ausbrüchen mit Impfvirus
Rekombinationen möglich

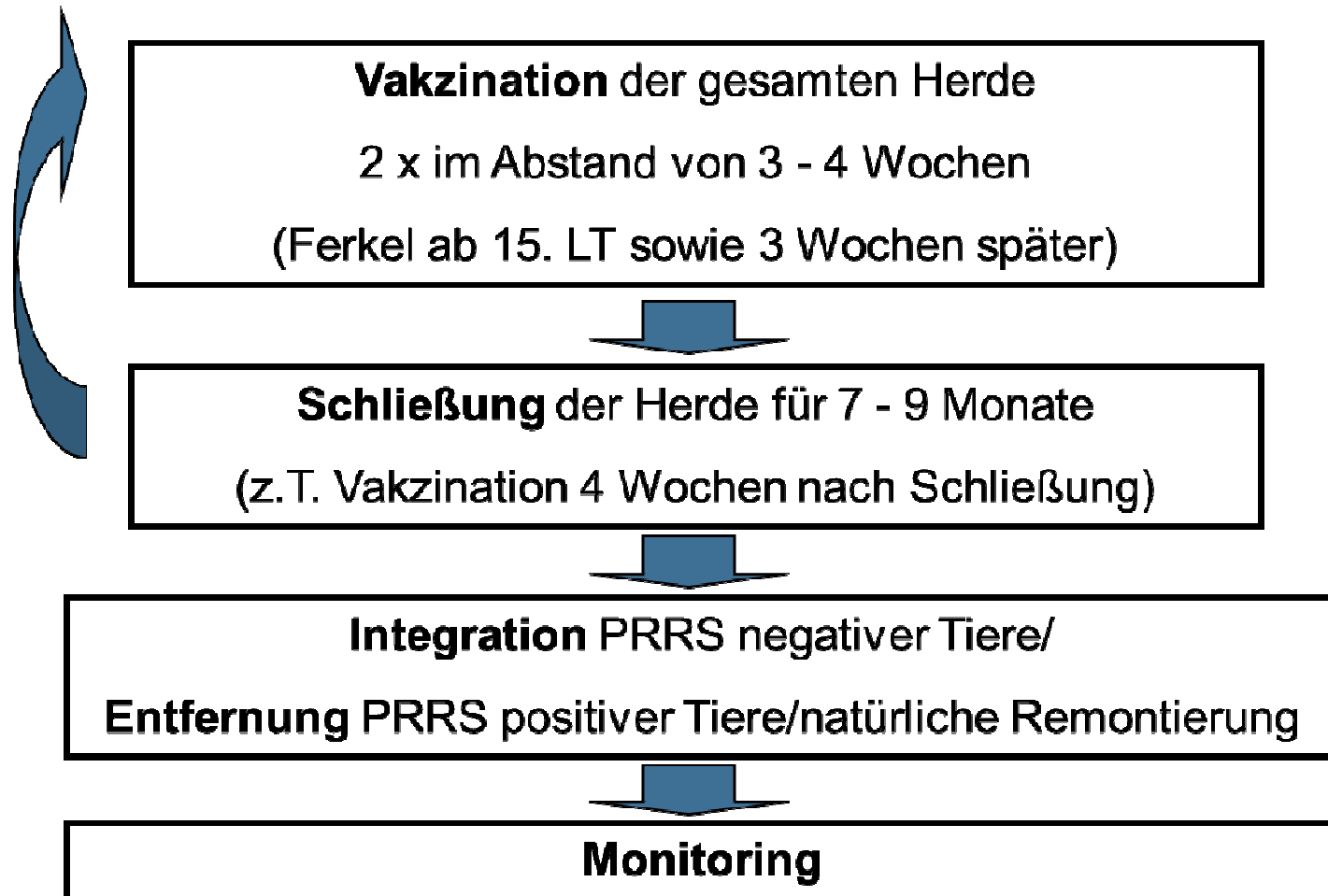


PRRS-Bekämpfungsmöglichkeiten

- Depopulation - Repopulation: schnell/langsam
- Nursery Depopulation
- (Parity Segregation: bislang kaum Erfahrung)
- Kombinationen: Nursery Depopulation
+ Vakzination Sauen
- Herd closure / Rollover: Herdenschließung
Eingliederung negativer Tiere



Herd closure / modified roll over

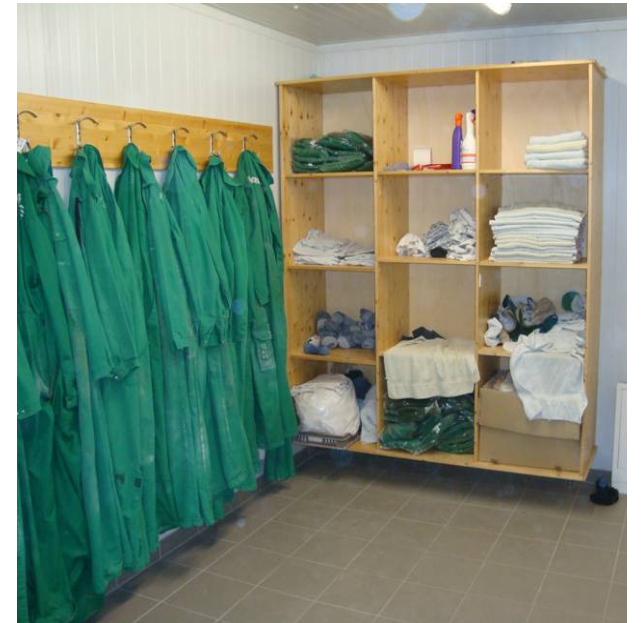




Reduzierung des Reinfektionsrisikos

Einschleppung in Bestände:

- Tierverkehr
- Sperma
- aerogen
- mangelnde Biosicherheitsmassnahmen (Vektoren)





High Efficiency-Particulate Air (HEPA-Filter)

HEPA-Filter

filtern 99.97% der Viren

Vollfilterung:

Teilfilterung:

- „by passed air“ im Sommer

PRRS-Ausbrüche/Jahr:

- | | |
|----------------|-----|
| - ohne Filter: | 34% |
| - Teilfilter: | 8% |
| - 100%-Filter: | 4% |





Wirksamkeit von Massnahmen

26 Betriebe mit hohem Biosecurity aber ohne Luftfilter

davon 24 Betriebe Neuinfektion – Eintrag eines neuen Virusisolates

13 Betriebe: 1 Neuinfektion

9 Betriebe: 2 Neuinfektionen

2 Betriebe: 3 Neuinfektionen

10 Betriebe mit Luftfilter

8 Betriebe keine Einträge neuer Virusisolate

2 Betriebe Neuinfektion

Betrieb 1: Quelle kontaminiertes Transportfahrzeug
bestätigt durch Laboruntersuchungen

Betrieb 2: Mitarbeiter haben Biosecurity-Protokolle nicht befolgt
Videokamera



Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin

Herzlichen Dank





Praktischer Einsatz auf dem Schadenplatz

Xaver Sidler

Ca. 10:00 Anruf durch Ruedi Thoma (Vet Amt ZH)
«ich brauche Unterstützung»

Organisation von Studierenden und Assistenten (16 Personen)
5 Leute wurden abgezogen zur Blutentnahme in der Schwemag

14:00 Treffpunkt zur Befehlsausgabe im Werkhof Appenzell
Shuttle zum Seuchenplatz



Universität
Zürich^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





Organisation (Teambildung)

Je Team

2-4 Leute haben Schweine eingefangen

2 Leute Spritzen aufgezogen

2 Leute i.p Injektion

1 injizierte Schweine mit Farbstift markiert

später

2 Leute Schweine «ausgelegt»

2 Herztöne abgehört und wenn nötig nachdosiert

Schweine wurden erst aufgeladen, wenn von Tierarzt(in)

OK erteilt wurde

Achtung nicht vergessen Anzahl aufgeladener Tiere zu zählen und Gewicht zu schätzen



**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin







**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





**Universität
Zürich** UZH

Abteilung Schweinemedizin





Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





Universität
Zürich ^{UZH}

Abteilung Schweinemedizin





Was haben wir verbraucht, was geleistet?

23 Liter Pentobarbital

Nadeln, Spritzen, **Farbstifte**

(alles überzählige Material blieb auf dem Betrieb)

x Liter Getränke

von 14:00 - 21:30 wurden 285 Muttersauen und ca 100 Zuchtjager und Mastschweine zur Schlachtung verladen und rund 1300 Ferkel, abgesetzte Ferkel und Schweine < 50 kg euthanasiert und entsorgt