



**Infektiöse Ursachen für  
Fruchtbarkeitsstörungen in der  
Sauenherde: PPV, PRRS und andere Erreger**


**Dr. Helga Vergara  
Sächsische Tierseuchenkasse  
Schweinegesundheitsdienst**

**Himmelkron, 18.02.2009**

# Bedeutung der Fruchtbarkeitsstörungen (-depressionen)

---

- direkte ökonomische Schäden (erhöhter Besamungsaufwand, leere Sauen, erhöhte Remontierung, erhöhte Saugferkelverluste, wenig abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr, erhöhter Erkrankungsrate in der Aufzucht)
- indirekte ökonomische Schäden - Schwankungen der Fruchtbarkeitsleistung können zur Beeinträchtigung der Tiergesundheit in den nachfolgenden Haltungsstufen führen
  - Abferkelraten ↓, jedes Ferkel wird aufgezogen, Ammensauen, Rein-Raus-Prinzip ↓

- 
- Anteil belegter Sauen ↑ (JS ↑↑, selektierte AS ↓↓)
  - fehlende Abferkelplätze → Säugezeitverkürzung → Überbelegung Flatdeck + unausgeglichener Immunstatus



# Ursachen von Fruchtbarkeitsstörungen

---

- PHV1 (Aujeszky'sche Krankheit), Porcines Pestivirus (ESP), Brucella suis (Biotyp 1 und 2),

- 
- Leptospira pomona, L. tarassovi, (L. bratislava ?)
  - PRRSV, PPV, Enteroviren, PCV 2,
  - Chlamydien, Yersinien, Streptokokkus suis

1/3

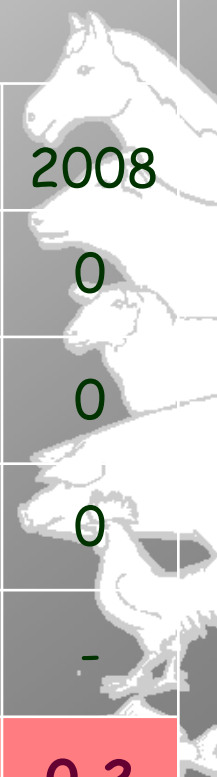
- 
- Mykotoxine
  - Endotoxine
  - Fütterung (Energie- und Wassermangel)
  - Verzögerung der puerperalen Involution und -regeneration
  - Fehler bei Biotechnik und Besamung
  - Stress

2/3



# Ergebnisse der Untersuchung in Sachsen

Antikörper gegen	Anzahl der untersuchten Blutproben				davon positiv in %			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
KSP	682	621	683	637	0	0	0	0
AK	681	620	683	679	0	0	0	0
Brucellose	983	603	681	645	0	0	0	0
PRRS	250	270	438	-	6,4	18,9	15,5	-
L. pomona	709	622	681	663	6,4	1,3	3,4	0,2
L. tarassovi	694	622	684	660	0,1	0,2	0,1	0,3



# Ergebnisse der Untersuchung in Sachsen

Antigen / Antikörper	Anzahl Feten				davon positiv in %			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
PRRSV	50	84	111	266	4,0	7,1	3,6*	9,4 **
PCV 2	36	68	109	266	16,7	7,4	6,4	9,4
Parvovirus	49	68	109	266	2,0	0,0	11,2	0,0
Parvovirus- antikörper	28	27	54	20	67,9	3,7	9,3	0,0
Bakterielle Kontaminationen	55	84	109	266	37,7	41,5	14,7	18,8

\*75 % der Nachweise NA, \*\*84 % der Nachweise NA,

# Klinische Bilder

---

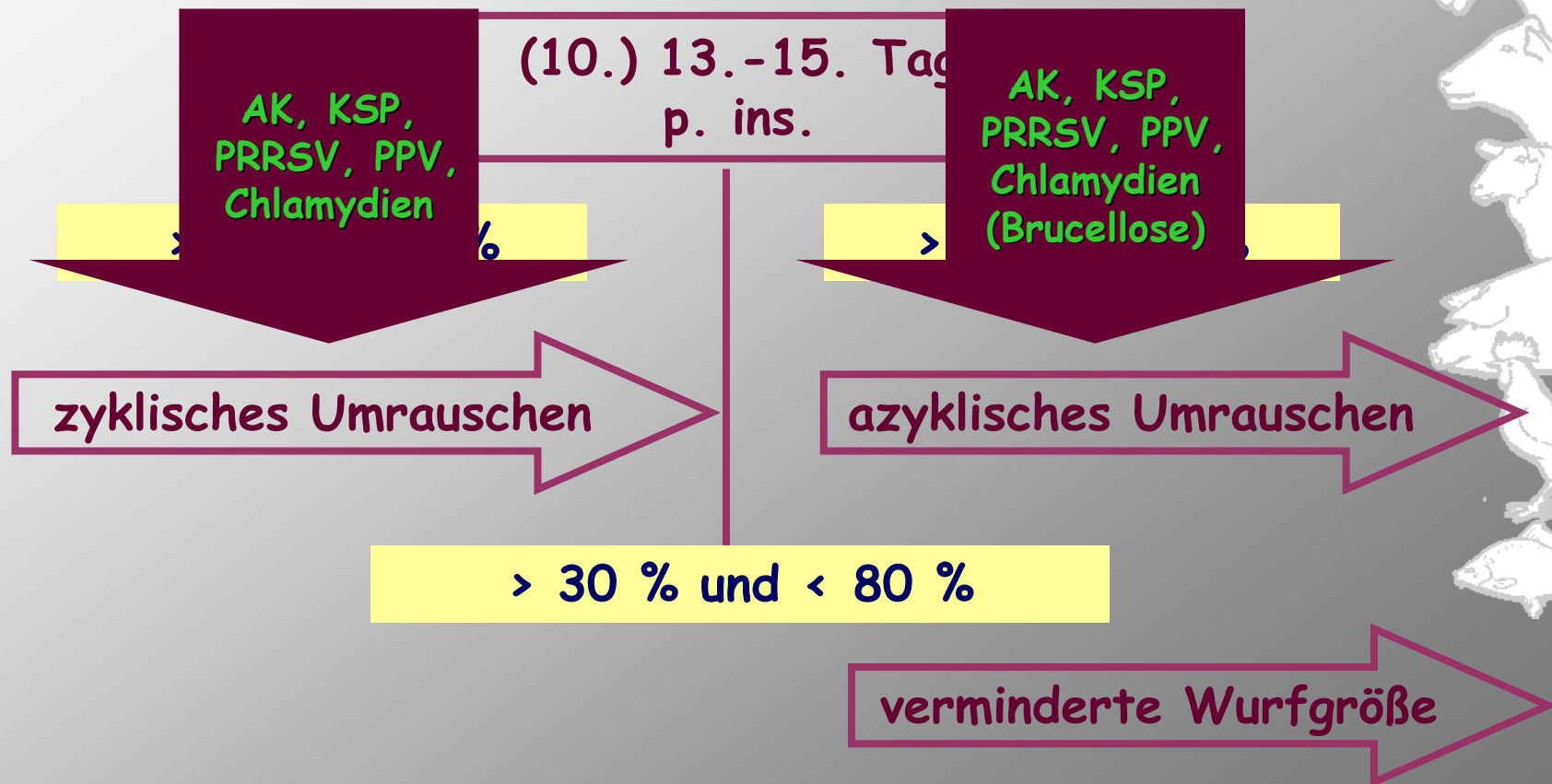
1. verlängertes Absetz-Östrus-Intervall, ausbleibender Östrus (Ovulation) nach dem Absetzen
2. zyklisches und azyklisches Umrauschen, Ausfluss
3. Aborte
4. Mumifizierte Früchte, tot geborene und lebensschwache Ferkel
5. verminderte Wurfgröße
6. Differenziertheit der Geburtsgewichte



# Umrauschen

## Klinische Erscheinung embryonaler Mortalität

Embryonale Mortalität physiologisch → 25-30 %  
(je höher Ovulationsrate, desto mehr Embryonen sterben ab)



# Umrauschen

## Endometritis

---

Entzündung der Gebärmutter Schleimhaut (infektiöse Faktorenkrankheit)

- puerperale Phase
- während des Zyklus (meist chronisch)

Erreger:

E. coli, Aeromonas, Streptokokken, Proteusarten, Enterokokken, Chlamydien

Ursachen:

Geburtshilfe, postpartale Uterusatonie, unvollständige Ausheilung nach MMA-Erkrankungen

verminderte uterine Abwehrleistung

mangelhafte hygienische Bedingungen

Stallklima (20 °C)

Harnwegsinfektionen (Harn-pH) → Wasseraufnahme

Mykotoxine (schleimhautschädigende Wirkung von DON)

Störungen der Darmflora → Darmschranke → E. coli





# Aborte

## infektiöse und nichtinfektiöse Ursachen

---

- Virusinfektionen  
(Aujeszky'sche Krankheit, Schweinepest, PPV, PRRS, PCV2 ins. bei Jungsauen)
- bakterielle Infektionen (Brucellose, Leptospirose, Streptokokken...)
- Progesteron immunsuppressiv am Uterus (banale Infektionen)
- Störung der Darmflora
  - Zerfall gramnegativer Bakterien → Endotoxine →  $\text{PGF}_{2\alpha}$  → Luteolyse
  - Immunsuppression → bakterielle Translokationen (z. B. E. coli, Yersinien, Chlamydien ??)
- Stress →  $\text{CRH} \uparrow \rightarrow \text{ACTH} \uparrow \rightarrow \beta\text{-Endorphine} \uparrow \rightarrow \text{GnRH} \downarrow \rightarrow \text{LH} \downarrow \rightarrow \text{Luteolyse} \rightarrow \text{Progesteron} \downarrow$
- Fieber → wie Stress (*E. rhusiopathiae*, Influenza, *H. parasuis*?)
- Hitze



# Aborte nichtinfektiöse Ursachen

---

Saisonal bedingte Aborte besonders im Herbst:

Domestizierte Schweine nicht saisonal-östrisch, trotzdem im Jahresverlauf schwankende Fruchtbarkeitsleistung  
längeres AÖI bei längerem Lichttag, noch deutlicher bei höheren Temperaturen

- Energiemangel
- falsche Besamungszeitpunkte
- häufig Futterwechsel im Spätsommer → neues Futter
- erhöhte embryonale Mortalität im Sommer bei Hitze



Trächtigkeiten mit wenigen Embryonen bzw. Feten  
Progesteronspiegel niedrig

**Autumn abortion syndrom**



# Mumifizierte Früchte, lebensschwache und tot geborene Ferkel - Ursachen

---

- Virusinfektionen  
(Aujeszky'sche Krankheit, Schweinepest, PPV, PRRS, PCV2 ins. bei Jungsauen)
- bakterielle Infektionen (Brucellose, Leptospirose, Streptokokken...)
- Mykotoxine
- Alterstruktur der Sauenherde
- Genetik, Wurfgröße
- Geburtsüberwachung und Neugeborenenfürsorge
- Auswertungsfehler - Bewertungsfehler



# Wurfgröße

## nichtinfektiöse Ursachen

---

- Biotechnische Zyklussteuerung
  - zu kurze Zeitabstände zwischen Altrenogest und PMSG
  - zu kurze Zeitabstände zwischen PMSG (wie FSH) und hCG (wie LH) → Ovulation von Follikeln mit unreifen Eizellen → Absterben
  - zu lange Zeitabstände zwischen PMSG und hCG → gealterte Eizellen, mehrere Spermien, tri- und tetraploide Karyotypen max. 25 Tage lebensfähig
  - Superovulation → zu lange Ovulationsdauer → Differenzen zwischen Blastozysten zu groß
- Altersstruktur der Herde
- Mykotoxine



# Parvovirose

---

- porcines Parvovirus (1967), hohe Tenazität, weite Verbreitung
- lebenslange Immunität nach Infektion
- besondere Affinität zu Geweben mit hoher Mitoserate → Feten
- kann Plazentarschranke überwinden
- horizontale intrauterine Infektionen
- Verlauf der Erkrankung abhängig vom Zeitpunkt der Infektion

## SMEDI

stillbirth - mumification - embryonic death - infertility

{ intrauterine Infektionen bei 4 von 13 porcinen Enteroviren → Teschoviren nachgewiesen (Serotypen 1, 2, 6 und 8) }





# Parvovirose

Trächtigkeitstag		Klinische Erscheinung
< 30.	embryonaler Fruchttod, Resorption	zyklisches oder azyklisches Umrauschen
30. - 70.	Resorption Mumifikation	(Abort), normaler oder verlängerte Trächtigkeit
> 70.	Immunkompetenz, fetale Antikörper	Geburten mit: mumifizierten Früchten, lebensschwachen Ferkeln, verminderter Wurfgröße,
> 80.		Normalgeburten



# Parvovirose

---

## Diagnose:

- **Klinischer Verdacht**
  - insbesondere Jungsauen erkranken
  - mumifizierte Früchte unterschiedlicher Größe neben normal geborenen Ferkeln (flächenhafte oder multiple Nekrosen bei Ferkeln und Plazenta)
- **Labordiagnostik**
  - Antikörperbestimmung (wenn keine Impfung erfolgt)
  - Untersuchung der Mumien, Feten oder lebensschwachen Ferkel auf Antigen (HA oder PCR) und Antikörper (HAH)
  - bei gesunden Ferkeln Nabelblut vor der Kolostrumaufnahme
  - bei sehr späten Infektionen noch keine Antikörper nachweisbar



# Parvovirose

---

## Impfung :

- bei Gruppenabferkelung
  - Jungsauen:  
Grundimmunisierung nach dem 180. Lebenstag
  - Altsauen:  
Wiederholungsimpfung ca. 14 Tage vor dem Belegen
- in kleineren Herden:
  - Jungsauen:  
Grundimmunisierung nach dem 180. Lebenstag
  - Altsauen:  
im Abstand von 6 Monaten



# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom

---

- Arterivirus, RNA-Virus, genetisch wenig stabil, tendiert zur Mutation
- bevorzugte Replikation in Makrophagen
- Fähigkeit einer lang anhaltenden Virämie
- persistente Infektionen möglich
- hohe Kontagiosität, geringe Tenazität
- Genotyp I (EU), Genotyp II (NA oder US)
- innerhalb des EU-Genotyps → 4 Subtypen (1 Subtyp in Westeuropa, 3 Subtypen in Osteuropa)
- Virulenzunterschiede
- Inkubation 4-8 Tage, in der Herde 1-4 Wochen
- in Plazenta Gefäßschädigungen (herdförmige Nekrosen zwischen Plazenta fetalis und materna)

infizierte Makrophagen präsentieren virales Antigen nicht auf der Oberfläche, dadurch keine komplementgesteuerte Zytotoxizität für infizierte Makrophagen  
neutralisierende Antikörper treten zeitlich verzögert auf  
neutralisierende Antikörper gegen das Epitop Gp 5 gerichtet, werden von Stämmen unterlaufen, die ihr Gp5 durch Glykolisierung maskieren

Klassische zelluläre Abwehrmechanismen wie Interferon und pro-inflammatorische Zytokine unterbleiben (zellvermittelte Immunität sehr gering) <sup>2)</sup>





# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom

---

## Neuinfektionen

- Geburt zwischen 100. und 110. Trächtigkeitstag (abgestorbene Ferkel infolge Hypoxie) → ACTH und Glukokortikoide → geburtsauslösend
- bei Sauen Allgemeinstörungen (Fieber, Inappetenz)

## Durchseuchung

- keine komplette Bestandsimmunität
- intrauterine Infektionen → lebensschwache oder untergewichtige Ferkel
- Mumien
- erhöhte Saugferkelverluste
- Umrauschen



Bild: Intervet





# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom

---

## Diagnose

- Klinischer Verdacht:
  - Spätaborte
  - gehäuft Totgeburten, Saugferkelmortalität ↑↑
  - erhöhte Umrauscherraten, verminderte Wurfgrößen, oder gehäuft mumifizierte Ferkel
- Labordiagnostik:
  - lebensschwache Ferkel: Nachweis der Virämie mittels PCR
  - Aborte bzw. Totgeburten: Nachweis von PRRSV mittels PCR (in bis zu 40 % der Feten kein Virus) → 50 % der Organproben von Abortmaterial sollten positiv sein
  - bei Umrauschern schwierig
  - in Impfbeständen Interpretation schwierig, da keine sterile Immunität



# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom

---

## Impfung:

3 grundsätzlich unterschiedliche Impfstoffe:

### Porcillis PRRS:

PRRS-Virus, lebend, attenuiert, Stamm DV ,  
Lösungsmittel Diluvac Forte, Adjuvans: Tocopherolacetat

### Ingelvac PRRS MLV:

PRRS-Lebendvirus (Stamm ATCC VR 2332)  
Lösungsmittel: steriles Wasser

### Progressis (Merial) → Ingelvac PRRS KV (Boehringer):

inaktiviertes PRRS-Virus, Stamm P120 , o/w ölige Hilfsstoffe  
(mit hydriertem Polyisobuten als Adjuvans)





# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom (Impfung entsprechend Zulassung)

---

Impfung:

Progressis (Merial) → Ingelvac PRRS KV (Boehringer)

**Jungsauen:** 2 Injektionen im Abstand von 3 bis 4 Wochen, mindestens 3 Wochen vor dem ersten Belegen.

**Sauen:** 2 Injektionen im Abstand von 3 bis 4 Wochen (es wird empfohlen, alle Sauen eines Bestandes innerhalb eines kurzen Zeitraumes zu impfen).

Wiederholungsimpfungen:

1 Injektion zwischen dem 60. und 70. Tag jeder Trächtigkeit, ab der ersten Trächtigkeit nach der Grundimmunisierung.



# Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom (weitere Impfschemata)

---

1. Bestandsimpfung im Abstand von 4 Monaten (Porcillis PRRS) oder 4-5 Monate (Ingelvac PRRS) oder Progressis in gleichen Intervallen → teilweise auch Anwendung in Intervallen von 3 Monaten  
(aufpassen bei Impfung naiver Sauen im letzten Trächtigkeitsdrittel)
2. 5/50 oder 6/60, d. h. Impfung am 5./6. d p. p. und am 50./60. Trächtigkeitstag
3. Impfung von Sau und Ferkeln am 14. d p. p.
4. Impfung der Ferkel am 14. Lebenstag und der Sau am 50. Trächtigkeitstag
5. Impfung der Jungsauen zur Eingliederung:
  - 2 x Lebendimpfstoff im Abstand von 4 Wochen oder
  - 2 x inaktivierter Impfstoff im Abstand von 3 - 4 Wochen oder
  - 1 x Lebendimpfstoff, nach 3-4 Wochen inaktivierten Impfstoff





# Brucellose

---

- Anzeigepflichtige Tierseuche, Zoonose
- *Brucella suis*
  - Biovar 1 weltweit, Schwein → Schwein
  - Biovar 2: Europa, Feldhasen → Schwein
  - Biovar 3: Amerika und Südostasien, Schwein → Schwein
  - Biovar 4: Rentier → Schwein

## Infektion:

- oral über kontaminiertes Futter bzw. Wasser oder Deckakt
- Vermehrung in regionalen Lymphknoten, 4-6 Wochen Bakteriämie mit Infektion des Uterus, Gelenke, Sehnenscheiden, Zwischenwirbel
- im vorpubertären Alter klinisch unauffällig



[www.Tagesspiegel.de](http://www.Tagesspiegel.de) Foto: Mauritius

# Brucellose

---

- Eber → Orchitis, Epididymitis, kann auch klinisch unauffällig bleiben
- geschlechtsreife Sauen → Endometritis
- gravide Sauen → Endometritis → Plazentitis → Abort in allen Trächtigkeitsstadien möglich
- Latenzzeit 5-8 Wochen p. i.
- Infektion in der frühen Gravidität → azyklisches Umrauschen
- Frühaborte mit eitrigem Sekret
- spätere Aborte mit ödematösen, hämorrhagisch oder graubraun veränderten schleimig-eitrigem Eihäuten
- keine Mumien



# Brucellose

---

## Diagnose:

- **Klinische Verdachtsdiagnose**
  - Aborte mit veränderten Plazenten
  - Ausfluss bei azyklischen Umrauschern
  - unspezifische Lahmheiten
  - Orchitis
- **Labordiagnostik**
  - Serologische Untersuchung von Sauen mit Aborten in KBR und SLA
  - Achtung! Kreuzreaktion mit *Yersinia enterocolitica* bei jungen Tieren möglich



# Leptospirose

---

- meldepflichtig, Zoonose
- verschiedene Leptospirenspezies mit verschiedenen Serovaren
- am meisten an Schwein adaptiert: *L. tarassovi* (Serovar von *L. borgpetersenii*) → aktuell geringe Bedeutung
- wichtig z. Z.: *L. pomona* mit Subtyp *L. mozdok* (Serovar *L. interrogans*) → Naturherd Mäuse (Erdmaus, Brandmaus) → übertragbar zwischen Rind, Schaf, Ziege, Nagetieren, *L. pomona* und *L. mozdok* mit klassischen serologischen Methoden schwer zu unterscheiden
- *L. bratislava* und *L. muenchen* im Zusammenhang mit Konzeptionsstörungen nachweisbar
- Ansteckungsquellen:
  - Ratten, Mäuse, Hunde, Schafe?
  - feuchte Ausläufe und Weiden
  - kontaminiertes Wasser

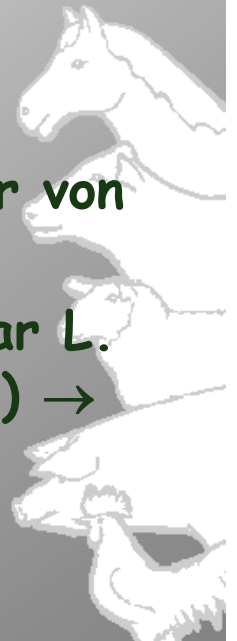


Bild: TierKlinik.de

# Leptospirose

---

- **Einschleppung durch Schadnager**  
Positive Befunde meist im Dezember bis März (in Sachsen)
- **Ansteckung innerhalb des Bestandes über Harn infizierter Sauen**  
auch über Deckakt möglich, keine eigentliche Deckinfektion (nicht über spezifische Sekrete des Genitaltraktes)
- hoch empfänglich gravide Sauen (geringe Infektionsdosis)
- Allgemeininfektion mit Bakteriämie (Schädigung des Ery's, nachfolgend Ikterus, Anämie, Hämoglobinurie, ev. Fieber)
- Ansiedlung in den Epithelien der Nierentubuli (Ausscheidung über mehrer Wochen und Jahre)  
Infektion der Feten (Absterben der Feten oder Mumifikation)
- protrahierter Krankheitsverlauf





# Leptospirose

---

## Diagnostik:

- **Klinische Verdachtsdiagnose:**

- einzelne Aborte in der 2. Hälfte der Gravidität
- vermehrt Mumien
- Geburt lebensschwacher Ferkel in Verbindung mit Mumien

- **Labordiagnostik:**

- serologisch mittels Mikroagglutination bei Sauen mit Aborten
- Serumpaare im Abstand von 4 Wochen von unauffälligen Sauen aus der Gruppe (bei 1:1600 nicht mehr erforderlich)
- kultureller Nachweis schwierig
- histologisch in fetalen Nieren mittels Silberimprägnation



# Leptospirose

---

## Therapie und Bekämpfungsmaßnahmen:

- orale Tetracyclinapplikation über mindestens eine Woche (besser 2 Wochen) als Fütterungsarzneimittel oder über Trinkwasser

**50 mg CTC /kg KM über 15 Tage als Futtermedikation**

Tetracyclin-HCl

85 mg/kg KM (5 d oder 14 d [Präparat] bei 5-7-9 d Behandlungsdauer)

- Merzung der Sauen, die abortiert haben
- intensive Reinigung und Desinfektion (Stallgeräte, Stiefel)
- sorgfältige und regelmäßige Schädnerbekämpfung
- Kontrolle des Therapieerfolges durch Kontakt negativer Jungsaugen mit Tieren, die nachweislich einen Leptospirose bedingten Abort hatten



# Chlamydien-Infektionen

---

- Chlamydophila (Cp.) abortus, Cp. suis, Cp. pecosum. Cp. psittaci,
- geringe Wirtsspezifität
- Übertragung von Rindern, Schafen, Tauben und Nagern
- hohe Tenazität
- Klinik: Aborte im letzten Drittel der Gravidität
- Frühgeburten lebensschwacher Ferkel mit erhöhter Mortalitätsrate
- zyklische und azyklisches Umrauschen
- Vaginalausfluss, Vulvovaginitis
- Orchitis, Epididymitis, Urethritis
- Keratokonjunktivitis mit Tränenfluss vor allem bei Absetzferkeln



# Chlamydien-Infektionen

---

## Diagnostik:

- **Klinische Verdachtsdiagnose:**

- nur hinweisend
- bei vermehrtem Ausfluss zum Zeitpunkt der Besamung
- eher sporadisch, weniger Herdenerkrankung

- **Labordiagnostik:**

- Ausstrich mittels Spezialfärbung nur bei hoher Erregerdichte aussagekräftig
- direkter Antigennachweis mittels ELISA oder PCR nicht beweisend, da auch bei gesunden Sauen positiv (Organmaterial aus Uterus von geschlachteten Sauen)
- Antikörper-ELISA
- bei Aborten Serumpaare im Abstand von 2-3 Wochen zum Nachweis des Titeranstiegs (sehr arbeitsaufwändig)



# Chlamydien-Infektionen

---

## Therapie und Bekämpfungsmaßnahmen:

- orale Tetracyclinapplikation über mindestens 2-3 Wochen als Fütterungsarzneimittel oder über Trinkwasser
  - Chlortetracyclin als Fütterungsarzneimittel:  
85 mg/kg KM (14 d bei 5-7 d Behandlungsdauer)
  - Tetracyclin-HCl:  
85 mg/kg KM (5 d oder 14 d [Präparat] bei 5-7-9 d Behandlungsdauer)
- intensive Reinigung und Desinfektion (Stallgeräte, Stiefel)
- sorgfältige und regelmäßige Schadnagerbekämpfung



# Fallbeispiel

---

## Vorbericht:

300 Sauen, PRRS-positiv  
starke Schwankungen in der Trächtigkeitsrate: 73-80 %,  
nach Aufstallung in Gruppenhaltung mit Stroheintreu  
vermutlich Aborte, z. T. Spätaborte  
Abferkelrate: 65-70 %  
zu geringe Wurfgröße,  
erhöhter Anteil tot geborener und lebensschwacher Ferkel

Besamungsmanagement nach Aussage des Zuchtberaters i. O.

**PRRS-Impfung empfohlen**





# Fallbeispiel

---

Serologische Untersuchung von Sauen, die vermutlich Aborte hatten:

keine Antikörper auf KSP, AK, Brucellose, Leptospirose

Wiederholte Untersuchung von toten und lebensschwachen Ferkeln:

kein Nachweis von PRRSV

kein Nachweis von PCV 2

kein Nachweis von PPV

keine bakteriellen Infektionen

keine pathologisch- anatomischen Veränderungen<sup>35</sup>



# Fallbeispiel

## Monitoring des Ovulationsverhaltens:

	Tierzahl	1. Untersuchung (ca. 2 Std. nach KB 1)	
		Befund	Tierzahl
JS	2	vor Ovulation	2
		in Ovulation	0
		nach Ovulation	0
AS	10	vor Ovulation	10
		in Ovulation	0
		nach Ovulation	0



# Fallbeispiel

---

- **Beurteilung:**

Besamungszeitpunkt zu früh

**Schlussfolgerungen:**

Besamung entsprechend des tatsächlichen  
Duldungsverhaltens, länger duldende Sauen 3 Mal besamen



**Brunstkontrolle, Brunstkalender**

KB 1: 8-18 h nach Eintritt der Duldung,

KB 2: nach 12-16 h, KB 3 nach (8)-12-16 h



# Fallbeispiel

## Kontrolle der betriebseigenen Trächtigkeitsuntersuchung

Trächtigkeitswoche	Anzahl Sauen	bildgebende Ultrasonografie	betriebseigene TU Echolot ("Piepser")	
3	19			
4	20			
5	11			
6	14			



# Fallbeispiel

---

## Vorbericht:

300 Sauen, PRRS-positiv

falscher Besamungszeitpunkt

Fehler in der betriebseigene

Trächtigkeitsdiagnostik

falscher Besamungszeitpunkt

Geburtsüberwachung nicht ausreichend

~~PRRS-Impfung empfohlen~~



# Grundlagen der Diagnostik

---

1. genaue Erfassung der Daten durch den Tierhalter (§ 9 (1) SchHaltHygV v. 11.06.03)
2. gemeinsame monatliche Auswertung des Datenmaterials (§§ 7, 9 (2) SchHaltHygV )
3. auf der Grundlage der regelmäßigen Auswertung Ursachenanalyse durch systematisches Eingrenzen
4. gezielte Diagnostik (serologische Untersuchung, § 7, SchHaltHygV, Erregernachweis, ultrasonografische Untersuchung, pathomorphologische Untersuchung von Harn- und Geschlechtsorganen .....Zervixtupfer usw.)
  - Ausschluss infektiöser Ursachen durch serologische Untersuchung bei AK, KSP, Leptospirose, Brucellose, Influenza (Serumpaare), PPV nur in Nabelblut oder Feten
  - Erregernachweis in Mumien, Feten und lebensschwachen Ferkeln bei Verdacht auf PRRS, PPV, PCV2, Enteroviren, Streptokokken
  - Analyse von Management, Fütterung, Haltungsbedingungen

