

FRUCHTBARKEIT beim SCHWEIN

U. Küpfer
W. Zimmermann

Nutztierklinik der Vet.-med.Fakultät Bern

PHYSIOLOGIE

PUBERTÄT BEIM WEIBLICHEN TIER

Geschlechtsreife ist dann erreicht, wenn zum ersten Mal Brunsterscheinungen (mit Duldung) zu beobachten sind. Meist handelt es sich dabei um eine "echte" Brunst mit Ovulation; die Zahl der Follikel, welche zur Ovulation kommen ist allerdings im Mittel geringer als anlässlich der zweiten oder dritten Brunst.

Bereits vor der ersten Rausche sind gelegentlich Anzeichen der sexuellen Reifungsprozesse zu beobachten: Schwellung und Hyperämie der Vulva.

Alter: 5 - 7 Monate (durchschnittliches Erstbelegungsalter in der Schweiz um 220 Tage)

Faktoren:

- Veranlagung
- Soziales Umfeld (Kontakt mit Eber; Präsenz anderer weiblicher Tiere, besonders wenn in Brunst)
- Haltung (Bewegungsmöglichkeiten)
- Saison / Klima und Wachstumsrate / Körpergewicht spielen nur eine geringe Rolle, ausser bei extremen Gegebenheiten (z.B. grosse Hitze, Unterernährung).

GESCHLECHTSZYKLUS

Zyklusdauer: 18 - 23 (Durchschnitt 21) Tage, geringe Variabilität
(Vorkommen von stiller Brunst abhängig vom Haltungssystem, besonders bei geringer Bewegungsmöglichkeit)

Brunst: Dauer 1 bis 3 Tage, Ovulation 30 bis 40 Stunden nach Brunstbeginn (meist 2. Hälfte des 2. Brunst-Tages); Grossteil der Ovulationen innerhalb von ca. 3 Stunden.

Ovarfunktion: - Kleine Follikel unter \varnothing 5 mm während des ganzen Zyklus' vorhanden;
- Follikelwachstum bis \varnothing 8 - 12 mm ab Tag 15/16 (erster Brunsttag = 0);
- Ovulation von 10 bis 25 Follikel, \pm gleichmässig auf beiden Ovarien;
- Corpora haemorrhagica, \varnothing 4 - 10 mm, mit unterschiedlich grosser und allmählich kleiner werdender, zentraler, blutgefüllter Kavität; Tag 2 bis 8
- Corpora lutea (C.I.), \varnothing bis 12 mm, \pm homogener Aufbau, Farbe rosa bis leicht gelblich; Tag 9 bis 14/15
- Regression der C.I. ab Tag 15/16; C.I. werden heller (gelbweiss) und kleiner;
 \varnothing am Tag 20: 3 bis 4 mm

Endokrine Abläufe: Zunehmende Östrogenproduktion durch wachsende Follikel im Proöstrus.
LH-Peak ca. zu Brunstbeginn (führt zur Ausreifung der Follikel [Meiose] und Ovulation nach ca. 40 h);
 \pm gleichzeitig auch vermehrte FSH-Ausschüttung;
Progesteronproduktion durch C.I. ab Tag 2/3 stark zunehmend bis ca. Tag 10;
Prostaglandin (PG, aus Uterus) zwischen Tag 14 bis 16/17, induziert Luteolyse;
FSH auch im Diöstrus vermehrt ausgeschüttet (Rolle bei Selektion der Follikel?)

Belegzeitpunkt: Optimal 4 bis 12 h vor Ovulation bzw. etwa 18 bis 26 h nach Brunstbeginn

TRÄCHTIGKEIT

Zeitpunkt Tag 0 = 1. Brunsttag)	Zustand / Ereignis
Tag 4	Embryo im 4/8 Zell-Stadium; Eintritt in Uterus
Tag 6	Morula
Tag 7-9	Blastozyste, schlüpft aus Zona pellucida
Tag 12/13	Maternale Erkennung der Trächtigkeit; Embryonen produzieren Östrogen (--> Verhinderung der PG-Bildung); zu diesem Zeitpunkt ist die Präsenz von mind. 4 bis 5 Embryonen (verteilt auf beide Hörner) notwendig
Tag 9-13	Embryonen beweglich, verteilen sich gleichmässig auf beide Hörner.
Tag 13	Beginn der Elongation (_ 1 m am 18. Tag!)
ab Tag 15	Implantation
bis 40 Tage	Embryonalentwicklung
anschliessend	fetales Wachstum

ca. 115 Tage

Geburt

Konzeptionsrate _ 90 %

Pränatale Mortalität 25 - 40 %, höchster Anteil zwischen 10. und 14. Tag.

GEBURT

Die Geburt wird ausgelöst durch eine starke Zunahme der fetalen Kortisol-Produktion. Kortisol stimuliert das Endometrium (ev. zusammen mit plazentärem Östrogen) zur Prostaglandin(PG)produktion. Dies führt zur Luteolyse bzw. zum Rückgang der Progesteronproduktion und damit zur Steigerung der Uterus-Kontraktionsbereitschaft. PG führt zudem direkt zu einer Tonisierung des Uterus. Als Folge davon wird der erste Konzeptus gegen die Zervix gepresst, was eine Zunahme der Oxytozin-Ausschüttung bewirkt. Oxytozin führt zu Uteruskon-traktionen. Das Myometrium ist hierfür bereits durch Östrogene sensibilisiert worden (Vermehrung der Oxytozin-Rezeptoren). Es kommt zu Wehen. Zudem wurden die weichen Geburtswege durch Relaxin (Ovar) und Östrogen (Plazenta) vorbereitet (Erschlaffung, Dehnbarkeit).

In den Geburtswegen "überholen" sich die Feten während der Geburt nicht. Der nächste Fet stammt jeweils zufällig aus dem rechten bzw. linken Uterushorn.

Die Plazenten werden z.T. zwischen den einzelnen Feten, z.T. nach der Geburt aller Feten ausgestossen.

PUERPERIUM / LAKTATIONSANÖSTRIE

Die Uterusinvolution beansprucht 2 bis 3 Wochen. Nach dieser Zeit sind auch die Ovarien wieder funktionsbereit, die Follikelreifung wird allerdings durch das Säugen der Ferkel unterdrückt (Laktationsanöstrie). Ab 4 bis 5 Wochen p.p. ist diese Hemmung nicht mehr vollständig, wobei folgende Faktoren dazu führen können, dass trotz Laktation eine Brunst eintritt:

- Kleine Ferkelzahl, Reduktion der Ferkelzahl
- Reduktion der Säugehäufigkeit z.B. durch zeitweises Entfernen der Ferkel
- Präsenz eines Ebers (Familienhaltung)

Individuelle Unterschiede; Spermienreserven sind nach 4 bis 5 Tagen sexueller Ruhe aufgefüllt!

Fruchtbarkeit beim Schwein

ERFASSEN DER FRUCHTBARKEITS-LEISTUNGEN / DIAGNOSTIK VON FERTILITÄTS-STÖRUNGEN

Die Fruchtbarkeit wird dann als gestört empfunden, wenn die Leistungen nicht (mehr) der Norm bzw. den Erwartungen entsprechen oder/und wenn klinisch erfassbare pathologische Erscheinungen auftreten.

Bei der Abklärung einer solchen Störung geht es i.d.R. vorab darum, diese qualitativ genauer zu definieren wie auch sie zu quantifizieren.

Als Basis hierfür dient

- die "subjektive" d.h. durch den Halter eingebrachte Anamnese, welche die besonderen Beobachtungen und Ereignisse enthält und
- die "objektive" Anamnese aufgrund der mehr oder weniger vollständig vorhandenen Reproduktionsdaten aller Tiere des betreffenden Bestandes.

Diese Angaben ermöglichen uns zu entscheiden, ob es sich tatsächlich um ein Bestandesproblem handelt und lassen dessen hauptsächliche Manifestation(en) erkennen. Aus ihnen ergibt sich zudem die Richtung für das weitere Vorgehen, welches letztlich zur Diagnose führen bzw. die Ursache(n) der Störung aufdecken soll.

Die weiteren Erhebungen beziehen sich auf

- das Einzeltier (klinische Befunde, Labor- und Sektionsbefunde) sowie
- das Umfeld der Tiere, d.h. Haltung, Betriebsführung, Fütterung, Klima usw.

Zur Erfassung des Fortpflanzungsgeschehens sind somit Informationen auf verschiedenen Ebenen einzuholen: vom Einzeltier, von der ganzen Herde sowie aus der Umgebung der Tiere.

ERHEBUNGEN AM EINZELTIER

Anamnese

Individuelle Angaben bezüglich Gesundheit, Verhalten, besondere Ereignisse etc., welche nicht bei den nachfolgend aufgeführten Fruchtbarkeitsdaten erwähnt werden.

Fruchtbarkeitsdaten (weibliche Tiere)

"Rohdaten" / Einzelereignisse

- Geburtsdatum
- Alle Daten von Brunst / Belegung
- Natürliche Paarung / KB / Identität Eber
- Alle Daten von ev. Aborten
- Datum aller Würfe
- Wurfgrösse / lebende Ferkel / tote Ferkel / Mumien
- jedes Absetzdatum
- Datum des Ausscheidens aus Herde

aus den Rohdaten sich ergebende Leistungsdaten

- Erstbelegungsalter
- Umrauschen: ja/nein;
- Brunstintervalle bei Umrauschen
- Trächtigkeitsdauer
- Intervalle Absetzen bis Brunst
- Wurf-Intervalle / Anzahl Würfe pro Jahr
- Durchschnittliche Wurfgrösse (total / lebend) / Anzahl Ferkel pro Jahr
- u.a.

Fruchtbarkeitsdaten (männliche Tiere)

Rohdaten

- Geburtsdatum
- Daten aller Paarungen (Anzahl Paarungen pro Sau / Brunst)
- Belegungserfolg bei jeder gedeckten Sau

Leistungsdaten

- Alter bei erster (erster erfolgreicher) Paarung
- Paarungen pro Tag (Durchschnitt, Maximum, Perioden ohne Paarungen ...)
- Belegungserfolg insgesamt (Anteil trüchtige Tiere nach Erstbelegung, Wurfgrösse)

Klinische Untersuchung (weibliche Tiere)

- Allgemeinzustand / Kondition / Haltungsschäden
- Verhalten (Allgemein, Brunst)
- Adspektion und Palpation der Geschlechtsorgane:
 - Vulva (Grösse, Oedematisierung, Hyperaemie, Sekretabgang)
 - Vestibulum (Spreizen der Vulvalippen: Schleimhaut)
 - Vagina (Spekulum: Schleimhaut, Missbildungen, Sekrete)
 - Gesäuge
- ev. Rektaluntersuchung (bei Tieren ab 150 kg):
 - Uterus: Tonus (max. während Brunst), Fluktuation und Vergrösserung (ca. ab 6 Wochen Trächtigkeit)
 - Ovarien: Traubenförmig durch Corpora lutea und/oder Follikel (nicht deutlich zu unterscheiden, Ø 8 - 12 mm)
- Untersuchung auf Trächtigkeit heute vor allem durch Ultraschall (ca. ab 28. Tag).

Klinische Untersuchung (männliche Tiere)

- Allgemeiner Gesundheitszustand, besonders auch Bewegungsapparat
- Verhalten, besonders Deckverhalten (Libido, Aufsprung, Suchbewegungen, Intromission, Ejakulation)
- Adspektorische und palpatorische Untersuchung der Geschlechtsorgane:
 - Hoden, Nebenhoden (Form, Grösse, Konsistenz, Oberfläche, Verschieblichkeit, Schmerz)
 - Präputium (Anlage, Oeffnung, Grösse, Sekret im Divertikulum praeputii)
 - Penis (während Deckakt: Ausschachtvermögen, Form, Grösse, Schleimhaut)

Laborbefunde

Blut

- Serologie (PPV, Aujeszky, Leptospirose, Pest, Brucellose, ev. PRRS), oft wenig / kaum aussagekräftig beim Einzeltier;
Titerverlauf (grössere Stichproben im Bestand)
- Hämatologische Parameter

Mikrobiologische Untersuchungen

- Vaginaltupfer (mit Spekulum gewonnen)
- Harn (Mittelstrahl)
(Häufig ascendierende Infektionen aus Harnwegen --> Genitalapparat; jeder massive Keimbefall signifikant, besonders Coli, Strept., Staph.)
- Abortmaterial (Placenta, Feten)
Für virologische Untersuchungen ist sehr frisches Material wesentlich, ev. tiefgefrieren. Wichtig für das Untersuchungsinstitut ist ebenfalls eine möglichst vollständige Anamnese!

Sperma

- Spermaqualität --> Beurteilung der Potentia generandi

(Gewinnung und Beurteilung von Ejakulaten verlangt gewisse Routine und spezielle Ausrüstung. Genaue Abklärung i.d.R. durch Spezialisten).

Post mortem Untersuchungen an Genitalorganen ausgemerzter Sauen

Befunde als Ergänzung der Reproduktionsdaten und der Ergebnisse der klinischen Untersuchung.

- Beurteilung des Uterus (ev. auch bakteriologische oder histologische Untersuchung) und v.a. der
- Ovarien (Funktionsstadien: Corpora lutea (C.I.) und Follikel)
- Makrobefunde (vergl. "Physiologie"):
 - vor Geschlechtsreife: keine (auch keine alten) C.I.; zahlreiche kleine (< 5 mm) Follikel.
 - zyklisch: C.I. (je nach Alter: rosa - orange - gelb), meist zwei "Generationen" sichtbar; grössere Follikel (ca. 6-12 mm) v.a. gegen Zyklusende.
 - azyklisch: nur kleine, oft sehr wenige Follikel; ev. "alte" C.I. (hellgelb/weiss = ohne endokrine Aktivität).
 - zystös: mehrere grosse Blasen, keine aktiven C.I.

ERHEBUNGEN AM TIERBESTAND ALS GANZES

Anamnese

Besondere Beobachtungen und Ereignisse die die ganze Herde betreffen inkl. Informationen über Zukäufe (Remonten, Eber).

Fruchtbarkeitsdaten

Die am Einzeltier erhobenen Fruchtbarkeitsdaten werden als Masszahlen für die Leistung der ganzen Herde zusammengestellt (Bestandes-Mittelwerte bzw. Häufigkeiten).

Nachfolgend eine Zusammenstellung von gebräuchlichen Parametern und deren Normalwerte. Der Grenzwert gibt an, wann eine genauere Analyse angezeigt bzw. Massnahmen zu empfehlen sind.

Parameter	Norm	Grenzwert
Erstbelegungsalter (Tage)	215-235	_ 240
Konzeptionsrate (%) (nach erster Belegung)	90	_ 80
Anteil umrauschende Sauen (%)		
- innerhalb v. 21 ± 3 Tagen	10	_ 20
- nach > 24 Tagen	3	_ 6
Anteil abortierende Sauen (%)	1	_ 3
Abferkelrate (%) $\frac{\text{Anzahl Würfe}}{\text{Anzahl Belegungen}} \times 100$	85	_ 80
Wurfgrösse (Anzahl Ferkel)		
erste Geburt, total	9-10	< 9
folgende Geburten, total	10-11	< 10
Anteil tote (%)	5	> 7
Anteil Mumien (%)	< 1	> 1
Absetz-Brunst-Intervall (Tage)	7-9	_ 10
Anzahl Würfe / Sau / Jahr	2.2-2.3	_ 2

Je nach der Art der Störung bzw. den spezifischen Gegebenheiten werden die Parameter gesondert für einzelne Tiergruppen (z.B. Alt- und Jungsauen, Tiere in verschiedenen Aufstallungssystemen etc.) oder Zeitperioden (Jahre, Saison) errechnet.

Klinische und Laborbefunde

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung wie auch die Laborresultate sind ebenfalls unter Berücksichtigung der ganzen Herde, d.h. nach epidemiologischen Kriterien zu gewichten und zu interpretieren.

Von Interesse sind insbesondere die Häufigkeit spezifischer Befunde, allenfalls bezogen auf einzelne Zeitperioden oder Tiergruppen.

ERHEBUNGEN IM UMFELD DER TIERE

Durch Befragung des Betriebsleiters (Anamnese) wie auch durch direkte Beobachtung beim Rundgang in den Stallungen und allenfalls durch spezifische Untersuchungen (z.B. betreffend Stallklima, Futterzusammensetzung etc.) ist insbesondere folgenden Faktoren der Betriebsführung und Tierbetreuung Beachtung zu schenken:

- Betreuungspersonal: Kompetenz, Motivation, Betreuungsqualität (Interaktion Mensch-Tier), Personalwechsel, Informationsfluss.
- Gesamtorganisation, Umtriebsplan: Bestandesgrösse, Remontierungssystem, Sauengruppen, Absetzalter.
- Haltungssystem: Einzel - Gruppeneinstallung, Platzangebot, Bewegungsmöglichkeit, Auslauf.
- Haltungsbedingungen: Licht, Klima, Hygiene, soziales Umfeld.
- Organisation des "Deckgeschäfts" / der Besamungen: Methode der Brunsterkennung, Zeitpunkt der Paarung, ein- oder mehrmaliges Belegen, Überwachung der Paarung, Örtlichkeit, Einsatz der Eber (s. auch Fruchtbarkeitsdaten Eber), Besamungstechnik, Nachkontrolle betr. Umrauschen; **Kontrollsystem** (Aufzeichnungen?).
- Fütterung quantitativ und qualitativ: bedarfsgerecht?, System (Abruffütterung?, Anzahl Futterplätze etc.), Übereinstimmung von Futterplan und tatsächlichem Angebot, Aufbewahrung (Pilzwachstum), Kontamination (Toxine); Umstellungen, Wechsel der Futterchargen.

- Wasserangebot: Qualität, technische Mängel bei Selbsttränke.

Fruchtbarkeit beim Schwein

PRAKTISCHES VORGEHEN BEI BESTANDES- PROBLEMEN

Die durch den Betriebsleiter vorgebrachten Beobachtungen sind i.d.R. der Grund, weshalb Beratung und Abklärung überhaupt gewünscht werden. Diese, d.h. die subjektive Anamnese und die als erstes soweit möglich errechneten Fruchtbarkeitsparameter der ganzen Herde lassen erkennen, wie sich das Problem hauptsächlich äussert. Die verschiedenen Manifestationen einer Fruchtbarkeitsstörung eines Tierbestandes werden etwa auch als **Leitsymptome** bezeichnet, welche die Richtung weiterer Abklärungen vorgeben.

Als wichtigste Leitsymptome in Schweinebeständen gelten:

- Anöstrie bei Jungsauen
 bei Mutterschweinen nach dem Absetzen
- Umrauschen
- kleine Würfe
- Aborte
- tote Ferkel
- mumifizierte Ferkel
- lebensschwache Ferkel

1. Anöstrie

unmittelbarer Grund:

- a) Azyklie (keine zyklische Ovarfunktion oder
- b) normale Ovarfunktion/nicht gesehene Brunst ("stille Brunst"), eher selten.

hauptsächliche Ursachenmöglichkeiten:

- a) ovarielle Störungen als Folge von
 - negativen Fütterungseinflüssen
 - ungünstigem Stallklima (Licht, Temperatur...)
 - ungünstigem sozialem Umfeld (Isolation, Rangordnung, enge Raumverhältnisse...)
 - ev. Missbildungen (Jungsauen), selten
- b) Ungenügendes Management bezüglich Brunsterfassen

Schwergewicht bei Abklärungen:

- Evaluation der Methoden der Brunstbeobachtung
- welche Tierkategorien betroffen (alte, junge, einzelne, alle, ...; Unterschiede bezüglich Nährzustand, Haltung und Beobachtung usw.)
- Überprüfen der Futtermittel v. a. bei Primiparen
- Ovarbeurteilung (v.a. post mortem) bei Sauen mit Anöstrieanamnese zur Unterscheidung zwischen Azyklie und "stiller" Brunst.

Therapie:

PMSG 400 IU und HCG 200 IU im. Bei Jungsauen genügt meistens die Behandlung eines Tieres in der Gruppe. Bei den Primiparen regelmässig ein Tag nach dem Absetzen.

2. Umrauschen

unmittelbarer Grund:

a) Ausbleiben der Befruchtung oder

b) Fruchttod (v.a. frühembryonal)

hauptsächliche Ursachenmöglichkeiten:

a)

- ungenügende Spermaqualität
- nicht optimale zeitliche Koordination von Ovulation und Insemination
- Störung der Ovarfunktion: kleine Follikelzahl, verzögerte Ovulation, Anovulation (Ursachen wie 1.a)
- Behinderung der Passage von Spermien/Eizellen durch den Genitaltrakt (Missbildungen, Entzündungen und Folgen davon, selten)

b)

- gestörtes uterines Milieu: Endometritis, funktionelle Insuffizienz (ev. als Folge qual./quant. ungenügender Fütterung, Futterschädlichkeiten...)
- spezifische Infekte (v.a. Parvovirus, Rotlauf, Harnwegsinfektionen)
- ungünstiges Klima (v.a. Hitze)
- genetische Faktoren

Schwergewicht bei Abklärungen:

- Fruchtbarkeit des Ebers (Spermauntersuchung)
- Einsatz des Ebers (>1-2x /Tag)
- Beurteilung Besamungstechnik und -zeitpunkt

- Analyse der Zyklusdauer: normal oder verlängert? (bei 2.b)
- Hinweise auf Endometritis oder Harnwegsinfekte (klinisch, Harnstatus, Bakt.)?
- Futterbeurteilung (qual. und quant.)
- Beurteilung von Allgemein- und Nährzustand
- post mortem-Untersuchungen (Ovar/Uterus/Harnwege)

Therapie je nach Befund: antibiotische Behandlung von Einzeltieren oder Tiergruppen bei Harnwegsinfekten (meist Coli-Probleme, Therapie nach Antibiogramm).
Impfprophylaxe anordnen.

3. Kleine Würfe

unmittelbarer Grund:

wenig befruchtete Eizellen oder erhöhter Anteil an frühembryonalem Fruchttod (normal: ca. 30%)

Ursachen, Abklärungen und Therapie wie unter 2.

4. Aborte

Was unter dem Kapitel 4 beschrieben ist, gilt z. T. auch für die Kapitel 5 - 7.

Ausstossen von Feten während der Trächtigkeit. Tote oder noch lebende Feten.

Hauptsächliche Ursachenmöglichkeiten:

- schädliches Futter (Pilztoxine). Ballastfutter nicht vergessen, besonders bei Abruffütterung!
- Infektionen, v.a. spezifische (SMEDI, PRRS, Brucellose, Leptospirose)
- schwere Allgemeinerkrankungen während Trächtigkeit wie Pest, Pseudowut, Rotlauf, APP, HPS etc.
- ungenügende Kondition ("Magersausyndrom")
- Vergiftungen (Mineralöle etc.)
- Harnwegsinfekte

Schwergewicht bei Abklärungen:

- genaue Fütterungsanamnese, Kontrolle des Futters von der Anlieferung bis zur Verfütterung im Trog, insbes. Fütterungshygiene.
- Serologie, epidemiologische Abklärungen (Tierverkehr, betroffene Tierkategorien)
- Untersuchung von Abortmaterial
- Beurteilung des Allgemeinzustandes bei trächtigen Sauen
Frühere Erkrankungen? (Anamnese)
- Haltung der Sauen
- Beurteilung Umfeld, bezügl. Möglichkeit von Intoxikationen

Therapie ist eigentlich nur bei der Leptospirose und Harnwegsinfekten (s. unter 2) möglich. Wenn eine klinisch manifeste Leptospirose im Bestand diagnostiziert wird, ist eine Totalsanierung angezeigt.

5. Mumien

Mumien sind hauptsächlich beim SMEDI-Komplex im Vordergrund, jedoch auch bei Rotlauf und Pilztoxinen zu beobachten. Abklärung s. 4.
Einzelne Mumien bei grossen Würfen sind normal.

6. Totgeburten

Totgeburten als einziges Symptom können z.B. nach CO-Vergiftung beim Einsatz von Gasstrahlern, die nicht richtig gewartet werden, auftreten. Auch im Zusammenhang mit PRRS und Leptospirose kommen vermehrt Totgeburten vor sowie bei verzögerten Geburten (grosse Feten, kleine Würfe) im SMEDI-Komplex.

Weitere Ursachen:

- zu schwere Sauen (z.B. hoher Anteil an CCM im Futter)
 - quant. ungenügende Fütterung (essentielle Aminosäuren, Vitamine)
- Abklärung s. 4.

7. Lebensschwache Ferkel

Verschleppte Geburten und perinatale Probleme mit lebensschwachen Ferkeln als Folge sind ausgesprochen beim Vorliegen von PRRS und der Leptospirose zu beobachten. Weitere Ursachen s. 6 und Abklärungen s. 4