

[Hier eingeben]

Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Hintergrundinformation zu den Lehrmaterialien für Studierende der
Veterinärmedizin

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Einführung, Relevanz des Themas.....	4
1.1	Folie 1 und 2: Titel und Gliederung.....	4
1.2	Folie 3: Bedeutung des Themas.....	4
2	Themenblock 1: Grundlagen der Fortpflanzung beim weiblichen Schwein.....	5
2.1	Folie 4: Grundlagen der Fortpflanzung beim Schwein.....	5
2.2	Folie 5: Grundlagen der Fortpflanzung beim weiblichen Schwein.....	5
2.3	Folie 6: Anatomie der Geschlechtsorgane.....	5
2.4	Folie 7: Funktion der Eierstöcke.....	6
2.5	Folie 8: Geschlechtshormone.....	7
2.6	Folien 9 und 10: Übergeordnete Steuerung der Fortpflanzung.....	7
2.7	Folie 11: Die Follikelentwicklung beim Schwein.....	9
2.8	Folie 12: Geschlechtshormone.....	10
2.9	Folie 13: Pubertät beim weiblichen Schwein.....	10
2.10	Folie 14: Zyklus beim weiblichen Schwein.....	11
2.12	Folie 16: Besonderheiten der Laktation.....	12
3	Themenblock 2: Allgemeine Informationen zu eCG.....	14
3.1	Folie 17: Was ist eCG/PMSG?.....	14
3.2	Folie 18: Was ist eCG/PMSG?.....	14
3.3	Folie 19: Definition.....	15
3.4	Folie 20: Wo kommt eCG genau her?.....	15
3.5	Folie 21: Trächtigkeitsverlauf beim Pferd.....	16
3.6	Folie 22: eCG-Verlauf.....	16
3.9	Folie 25: Einsatz und Wirkung von eCG.....	19
3.10	Folie 26 und 27: Einsatz von eCG in der Ferkelerzeugung.....	20
4.1	Folie 28: Warum sollte man auf eCG verzichten?.....	21
4.2	Folie 29: Warum sollte man auf eCG verzichten?.....	21
4.3	Folie 30: Warum sollte man auf eCG verzichten – negative Pressestimmen–.....	22

5 Themenblock 4: Alternativen zum eCG-Einsatz.....	23
5.1 Folie 31: Alternativen zum eCG-Einsatz	23
5.2 Folie 32: Alternativen zum eCG-Einsatz	23
5.3 Folie 33: Alternativen zum eCG-Einsatz	23
5.4 Folie 34: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick.....	24
5.5 Folien 35 und 36: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick	24
5.6 Folie 37: Alternativen zum eCG-Einsatz: Biotechnik.....	25
5.7 Folien 38 bis 40: Alternativen zum eCG-Einsatz: Follikelstimulation.....	26
5.9 Folien 42 bis 45: Alternativen zum eCG-Einsatz: Ovulationsinduktion.....	27
5.10 Folien 46 und 47: Alternativen zum eCG-Einsatz: Kombination aus Brunststimulation und Ovulationsinduktion	29
5.12 Folie 49: Alternativen zum eCG-Einsatz: Zootechnik.....	30
5.13 Folien 50 bis 52: Alternativen zum eCG-Einsatz: Tierkontakt	31
5.14 Folien 53 bis 60: Alternativen zum eCG-Einsatz: Fütterung	33
5.15 Folien 61 bis 64: Alternativen zum eCG-Einsatz: Umwelt.....	36
5.16 Folie 65: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick	37
6 Themenblock 5: Erfahrungen aus der Praxis.....	39
6.1 Folie 67: Erfahrung anderer Sauenhalter	39
6.2 Folien 68 bis 71: Umfrage bei Ferkelerzeugern, die kein eCG nutzen.....	39
7 Fazit.....	41
7.1 Folie 72: Fazit	41
7.2 Folie 73: Fazit	41
8 Impressum.....	42

1 Allgemeine Einführung, Relevanz des Themas

1.1 Folie 1 und 2: Titel und Gliederung

Diese beiden Folien sollen als Einstieg in die Präsentation dienen und einen Überblick über die folgenden Themenblöcke geben.

1.2 Folie 3: Bedeutung des Themas

Lernziel: Hinleitung zum Thema

Inhalt/Text:

- Eine nachhaltige Ferkelproduktion in Deutschland ist nur dann langfristig möglich, wenn sie ökologisch nachhaltig betrieben und von der Gesellschaft akzeptiert wird.
- Die gesellschaftliche Akzeptanz ist im hohen Maße von der Beachtung der Vorgaben des Tierschutzes abhängig.
- Von Tierärzten wird im Besonderen eine Kompetenz erwartet, Verfahren zu etablieren, die den Tierschutz vermehrt berücksichtigen.
- In diesem Zusammenhang soll in der folgenden Präsentation auf den Einsatz bzw. Verzicht von PMSG/eCG in der Ferkelproduktion eingegangen werden.

2 Themenblock 1: Grundlagen der Fortpflanzung beim weiblichen Schwein

2.1 Folie 4: Grundlagen der Fortpflanzung beim Schwein

Lernziel: Gliederungsfolie, Überblick über den folgenden Themenblock

Inhalt/Text:

- Im Folgenden Darstellung der Geschlechtsorgane, der Fortpflanzungshormone, der Pubertät, des Zyklus und der Trächtigkeit

2.2 Folie 5: Grundlagen der Fortpflanzung beim weiblichen Schwein

Lernziel: Überblick zu den komplexen Zusammenhängen und Wechselspielen zwischen Geschlechtsorganen und Hormonen

Inhalt/Text:

- Fortpflanzung erfordert das koordinierte Zusammenspiel von Hormonen und Geschlechtsorganen. Diese „Komponenten der Fortpflanzung“ sollen als erstes erklärt werden.
- Nachdem eine Sau die Pubertät erreicht hat, zeigen sich zyklische Veränderungen an den Geschlechtsorganen (Sexualzyklus).
- Von besonderer Bedeutung für die weitere Fruchtbarkeit sind der Geburtsverlauf, die Laktation und das Puerperium. Grundlage einer hohen Fruchtbarkeitsleistung ist es, hier Störungen zu vermeiden.

Vertiefende Informationen:

Im Folgenden soll dargestellt werden, dass die Gabe von Hormonen in komplexe Rückkopplungsmechanismen eingreift. Dadurch soll eine Sensibilität dafür geschaffen werden, die Hormongabe nicht nur als einfache Injektion zu werten.

2.3 Folie 6: Anatomie der Geschlechtsorgane

Lernziel: Grundlagen des Aufbaus und der Funktion der wichtigsten Geschlechtsorgane

Inhalt/Text:

- **Uterus**

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

- Besteht aus zwei Uterushörnern, welche zum Corpus verschmelzen.
- Funktion: Aufnahme und Ernährung der frühen Embryonen
Implantation und Erhalt der Trächtigkeit
Wehentätigkeit

- **Ovar**

- paarig, an den Uterusspitzen
- ovale/kugelige Gestalt, circa 2 - 2,5 cm groß
- Funktion: Bildung der Eizellen in Follikeln
Hormonproduktion

Abbildung: Foto der inneren Geschlechtsorgane einer Sau. Beschriftet sind die Cervix, die Uterushörner und die Ovarien

Quelle: eigene Abbildung

Vertiefende Informationen:

Geschlechtshormone, die in der Fortpflanzungssteuerung eingesetzt werden, wirken auf die Geschlechtsorgane. Um den Hintergrund dieser Wirkung zu verstehen, sind Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktion der Geschlechtsorgane notwendig. Grundvoraussetzung einer befriedigenden Fruchtbarkeit ist eine normale Ausprägung der Geschlechtsorgane (so sollten die Tiere geschlechtsreif sein) und das Freisein von Erkrankung.

2.4 Folie 7: Funktion der Eierstöcke

Lernziel: Möglichkeiten des Ansprechens des Zyklusstadiums

Inhalt/Text:

Lange Zeit war es nicht möglich den Zustand der Eierstöcke bei der Zuchtsau zu untersuchen. Mit Einführung der Ultraschalltechnik in die Veterinärmedizin lassen sich heute Eierstöcke mit ihren Funktionsgebilden Follikel und Corpora lutea darstellen.

Abbildungen:

Ultraschallbilder von zwei Ovarien. Darauf sind die Funktionskörper Follikel und Corpora lutea markiert.

Großaufnahme eines Eierstockes einer Sau in der Zwischenrausche. Beschriftet sind die Funktionskörper Follikel und Gelbkörper. Die Bläschen, die mit klarer Flüssigkeit gefüllt sind, sind die Follikel. Die runden, orangenen Gebilde sind die Corpora lutea.

Quelle: eigene Abbildungen

Vertiefende Informationen:

Die sonographische Untersuchung der Ovarien bietet sich für die Abklärung von Fruchtbarkeitsproblemen unbekannter Ursache bei Einzeltieren an. Für eine Herdenuntersuchung ist sie zu zeitaufwendig.

2.5 Folie 8: Geschlechtshormone

Lernziel: Vorstellung der Benennung und Funktion der wichtigsten Geschlechtshormone

Inhalt/Text:

- Hier werden die wichtigsten Geschlechtshormone des Schweins und ihre Wirkung vorgestellt
- 1. **Östrogene** → „Vorbereitung“ der Geschlechtsorgane auf Befruchtung (Gewebeaufbau im Uterus, Öffnung der Cervix, Bildung von Brunstschleim, Ödematisierung der Vulva, Ausprägung des Brunstverhaltens)
- 2. **Progesteron** → Erhalt der Trächtigkeit und Blockade eines neuen Zyklus
- 3. **GnRH = Gonadotropin-Releasing-Hormon** → Stimulation der Ausschüttung von FSH und LH
- 4. **FSH = Follikel stimulierendes Hormon** → Stimulation des Follikelwachstums auf den Eierstöcken und Ausschüttung von Östrogen
- 5. **LH = Luteinisierendes Hormon** → Auslösung der Ovulation, luteotrop und Stimulation der Ausschüttung von Progesteron an den Corpora lutea

2.6 Folien 9 und 10: Übergeordnete Steuerung der Fortpflanzung

Lernziel: Kennenlernen der übergeordneten hormonellen Steuerung der Fortpflanzung

Inhalt/Text:

GnRH

- Bildung und Speicherung im Hypothalamus
- pulsatile Ausschüttung
- hemmt eigene Ausschüttung
- Wirkt an den gonadotropen und luteotropen Zellen des Hypophysenvorderlappens
- Sorgt für Synthese und Freisetzung von FSH und LH

FSH

- Bildung und Speicherung im Hypophysenvorderlappen
- Wirkt an den Granulosazellen der Follikel
- Hemmt GnRH-Ausschüttung

LH

- Bildung und Speicherung im Hypophysenvorderlappen
- Wirkt an den Theca interna Zellen der Follikel und den Luteinzellen der Corpora lutea
- Hemmt GnRH-Ausschüttung

Östrogene

- Synthesequelle:
 - Granulosazellen der Follikel (ab Ø 2 mm)
 - Nebennierenrinde
 - phasenweise durch Embryonen (trächtigkeitserhaltendes Signal an die Sau)
- Geringe Östrogenkonzentration wirkt in der frühen Follikelphase hemmend auf FSH / LH – Freisetzung
- Steigende Östrogenkonzentration führt zunächst zu einer vermehrten Freisetzung von FSH und LH
- Später wird durch das Östrogen nur noch die LH-Ausschüttung gefördert und die FSH-Ausschüttung gehemmt

Inhibin

- Synthesequelle:
dominante Follikel zur Hemmung der Ausreifung anderer Follikel durch Hemmung der FSH-Ausschüttung

Progesteron

- Synthesequellen:
 - Corpora lutea
 - Nebennierenrinde
 - Placenta
- Hypothalamus = Sexualzentrum des Großhirns
- Hypophyse = Hirnanhangsdrüse

Abbildung: Grafik der hormonellen Signalweiterleitung vom Hypothalamus zu den Eierstöcken. Die oberste Instanz der hormonellen Regulation der Fortpflanzung ist der Hypothalamus. Über die Ausschüttung des Steuerungshormons GnRH wird die Ausschüttung der Hormone FSH und LH aus der Hypophyse reguliert. FSH und LH wirken auf die Funktion der Ovarien. Jede untergeordnete Instanz hat eine Feedback-Funktion an weiter oben liegenden Instanzen.

Vertiefende Information:

Der komplexe Mechanismus der hormonellen Steuerung von Fortpflanzung zeigt, dass nicht nur die Geschlechtsorgane betroffen sind, sondern vor allem auch Strukturen im Gehirn. Es handelt sich um ein feinreguliertes System der Förderung und Hemmung der Ausschüttung der Geschlechtshormone. Durch Verarbeitung von Signalen erfolgt eine Koppelung der Fortpflanzungssteuerung unter anderem mit Einflüssen aus der Umwelt wie Temperatur und Stress.

2.7 Folie 11: Die Follikelentwicklung beim Schwein

Lernziel: Verständnis des hormonellen Einflusses auf die Follikelentwicklung

Inhalt/Text:

Ein Teil der Primordialfollikel tritt bereits in der fetalen Phase in die zweite Reifepériode ein. Zunächst entwickelt sich aus dem Primordialfollikel über die Zwischenstufe des Primärfollikels ein Sekundärfollikel. Diese Reifung dauert etwa 80 Tage und findet unabhängig vom Gonadotropinspiegel im Körper statt. Die Follikel haben eine Größe von weniger als 2 mm. Aus den Sekundärfollikeln entwickeln sich über eine Zeitspanne von 3-4 Wochen Tertiärfollikel mit etwa 2 mm Größe. Die Anzahl der Rezeptoren in den Granulosazellen, welche auf FSH ansprechen, steigt. Durch das FSH wird die Produktion von Follikelflüssigkeit durch Granulosazellen angeregt. Die Tertiärfollikel liegen in je einer Follikelhöhle. Innerhalb von drei bis fünf Tagen können sich aus den Tertiärfollikel präovulatorische Follikel bilden. Die Theca-Zellen sprechen auf LH an und bilden vermehrt Östrogene. Die Follikel erreichen ihre endgültige Größe von 4 – 6 mm und können zur Ovulation gebracht werden.

Vertiefende Information:

Die erste Wachstumsperiode der Oozyten findet um den Geburtszeitraum statt. Die Eizellen werden dann von einem einschichtigen Plattenepithel umgeben. Man spricht

dann von den sogenannten Primordialfollikeln. Beim Schwein sind zu Beginn der Geschlechtsreife etwa 120.000 Primordialfollikel angelegt.

2.8 Folie 12: Geschlechtshormone

Lernziel: Wirkung von PMSG bzw. eCG bei der Sau

Inhalt/Text:

- Im Rahmen der Steuerung der Fortpflanzung durch die Verabreichung von Hormonen an die Sau, wird die Wirkung der körpereigenen Hormone nachgeahmt.
- eCG bzw. PMSG wirkt beim Schwein in erster Linie wie das körpereigene Hormon FSH. Darüber hinaus hat es auch LH-Wirkung bei der Sau.

Vertiefende Informationen:

Der Einsatz von eCG setzt auf Stufe der Reifung von Sekundärfollikel zu Tertiärfollikel ein. ECG hat bei der Sau nicht nur FSH-Wirkung, sondern auch LH-Wirkung. Diese LH-Wirkung wird zurzeit in der Ferkelerzeugung nicht gezielt genutzt.

2.9 Folie 13: Pubertät beim weiblichen Schwein

Lernziel: Definition und Zeitpunkt der Pubertät und ihre Bedeutung für die Schweinezucht

Inhalt/Text:

- Was ist das?
Als Pubertät (Geschlechtsreife) bezeichnet man die Aufnahme der zyklischen Sexualaktivität.
Als Zuchtreife bezeichnet man den Zeitpunkt, an dem die Trächtigkeit ohne negative Auswirkungen für Muttertier und Nachwuchs stattfinden kann.
- Wann findet der Pubertätseintritt statt?
Der Eintritt in die Geschlechtsreife ist ungefähr um den 180. Lebensstag, allerdings sollte mit individuellen Schwankungen gerechnet werden.
- Warum ist es wichtig zu wissen, OB und WANN die Geschlechtsreife eintritt?
 - Um den richtigen Zeitpunkt für die Eingliederung zu finden.
 - Die erste Belegung sollte aufgrund der Steigerung der Uteruskapazität und Ovulationsrate in der zweiten oder besser dritten Brunst stattfinden.

Foto: Schwein im Alter der ersten Rausche

Quelle: eigene Abbildung

Vertiefende Informationen:

Die Pubertät ist kein plötzlich auftretendes Ereignis, sondern ein langsam fortschreitender Ausreifungsprozess der Geschlechtsorgane und der hormonellen Steuerung der Fortpflanzung. Am Ende dieses Prozesses steht die Fähigkeit sich fortzupflanzen (Geschlechtsreife).

2.10 Folie 14: Zyklus beim weiblichen Schwein

Lernziel: Verständnis des Zyklusgeschehens beim weiblichen Schwein

Inhalt/Text:

- Die Zyklusdauer beim Schwein beträgt 21 Tage (\pm 3 Tage). Das Schwein ist ganzjährig polyöstrisch. Das bedeutet, dass ohne Trächtigkeit ein Zyklus nach dem nächsten abläuft.
- Die Phasen des Zyklus einer Sau:
 - Östrus: Tag 1 – 2 = Hauptbrunst mit Duldungsreflex sowie Rötung und Ödematisierung der Vulva
 - Metöstrus: Tag 3 – 6 = Nachbrunst mit Abklingen der Brunstsymptome
 - Diöstrus: Tag 7 – 17 = Zeitraum ohne Brunstsymptome
 - Proöstrus: Tag 18 – 21 = Vorbrunst mit Rötung und Schwellung der Vulva, allerdings ohne Duldungsbereitschaft

Vertiefende Information:

In der Sau läuft im Normalfall ein Sexualzyklus nach dem nächsten ab. Gründe für eine Unterbrechung der zyklischen Aktivität in der gesunden Sau sind zum Beispiel die Trächtigkeit und die Laktation. Auch Allgemeinerkrankungen, Erkrankungen der Geschlechtsorgane oder eine Mangel- oder Unterernährung können die normale Zyklusabfolge behindern.

2.11 Folie 15: Trächtigkeit einer Sau

Lernziel: Trächtigkeitsdauer und Trächtigkeitsverlauf bei der Sau

Inhalt/Text:

- Dauer der Trächtigkeit beim Schwein: 115 Tage (112-118 Tage)

- Individualität beachten
- Jungsaunen tragen häufig länger als Altsauen
- Progesteron-Ausschüttung der Corpora lutea graviditatis unterdrückt die zyklische Aktivität.
- Ovarien bleiben über den gesamten Trächtigkeitszeitraum wichtigster Syntheseort für Progesteron.
- Vor der Geburt werden die Corpora lutea abgebaut und die Progesteronkonzentration fällt ab.

Abbildung: Vier Ferkel am Gesäuge einer Sau

Quelle: eigene Abbildung

Vertiefende Informationen:

Eine Trächtigkeit benötigt befruchtete Eizellen, die über die Eileiter in die Gebärmutter gelangen. Dort müssen die Embryonen dem mütterlichen Körper ein Signal geben, um die Trächtigkeit mitzuteilen und den Abbau der trächtigkeitserhaltenden Gelbkörper auf dem Eierstock zu verhindern. Die Trächtigkeit wird von dem Hormon Progesteron erhalten. Ein Abfall der Konzentration von Progesteron im Blut zum Ende der Trächtigkeit führt zur Einleitung der Geburt.

2.12 Folie 16: Besonderheiten der Laktation

Lernziel: Erklärung des Phänomens der Laktationsanöstrie

Inhalt/Text:

- Laktationsanöstrie = natürliche Unterdrückung der Ovaraktivität während der Laktation
- Beachte: Laktationsrausche → Ursache noch nicht vollständig geklärt
- Schema der Regulation der Laktationsanöstrie: Das Säugen der Ferkel führt zur Ausschüttung von Prolaktin (Laktationshormon). Dadurch kommt es zur Blockade der Ausschüttung von LH aus der Hypophyse. Ohne LH wird die zyklische Ovaraktivität weiter unterdrückt.

Abbildung: Ferkel am Gesäuge einer Sau

Quelle: eigene Abbildung

Vertiefende Informationen:

Die Geschwindigkeit und Funktionalität des Wiedereintritts in den Sexualzyklus nach der Geburt ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese Faktoren können von

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

außen oder von der Sau selbst kommen. Einflüsse von außen sind zum Beispiel die Fütterung oder das soziale Umfeld (zum Beispiel Stress). Auf Seite der Sau kommt es auf die Genetik, den Verlauf der Laktation und den Verlauf des Puerperiums nach der Trächtigkeit an.

3 Themenblock 2: Allgemeine Informationen zu eCG

3.1 Folie 17: Was ist eCG/PMSG?

Lernziel: Gliederungsfolie; Überblick über den folgenden Themenblock

Inhalt/Text:

- Definition, Gewinnung, Herstellung und Einsatz von eCG

Weiterführende Literatur:

Schuler (2020): Equines Choriongonadotropin: Biologie und veterinärmedizinische Bedeutung. Tierärztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere 2020; 48(05): 344-354

Murphy (2012): Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. Anim Reprod, v.9, n.3, p.223-230, Jul./Sept. 2012

3.2 Folie 18: Was ist eCG/PMSG?

Lernziel: Vorstellung der Begriffe/Synonyme von PMSG und eCG

Inhalt/Text:

- Die Abkürzungen eCG/PMSG bedeuten ausgeschrieben:
 - eCG - equines Chorion Gonadotropin
 - PMSG - Pregnant Mare Serum Gonadotropin
 - Beide Begriffe sind englische Abkürzungen für ein Hormon, welches vor allem in der Ferkelproduktion eingesetzt wird. PMSG ist der ältere Begriff und wird heute noch oftmals anstatt eCG verwendet, weil sich die Bezeichnung PMSG über Jahrzehnte eingebürgert hat.
 - In der Präsentation und im Hintergrundmaterial wird ab hier einheitlich der aktuellere Begriff eCG verwendet

Vertiefende Informationen:

In den folgenden Folien soll es darum gehen, wie eCG gewonnen wird und wie es in der Sau wirkt. Ein Schwerpunkt soll auf die Auswirkung der Gewinnung von eCG auf die Stuten gelegt werden, denen dafür Blut abgenommen wird.

Weiterführende Literatur:

Steffen Hoy, Martin Wähler: „Taschenbuch Schwein“, 2009, Ulmer-Verlag

3.3 Folie 19: Definition

Lernziel: Definition von eCG und Erläuterung wichtiger mit der Thematik verbundener Begriffe

Inhalt/Text: **Equines Choriongonadotropin** ist ein Hormon aus der Gruppe der Choriongonadotropine.

Die chemische Struktur ist die eines Glycoproteins.

Es wird in der Plazenta trächtiger Stuten gebildet.

eCG ist ein Naturprodukt und kann (bisher) nicht für die kommerzielle Nutzung synthetisch hergestellt werden (im Vergleich zu anderen Hormonpräparaten).

Das Problem bei der synthetischen Herstellung sind die Zuckerseitenketten, die besonders wichtig für die biologische Funktion des eCG sind.

Chorion: äußere Fruchthülle, die den Fetus umgibt und den fetalen Teil der Plazenta bildet

Gonadotropine: Sexualhormone, die die Funktion der Keimdrüsen (Eierstöcke bzw. Hoden) steuern

Vertiefende Information:

Im Jahr 1930 wurde entdeckt, dass eine Injektion von Blutserum, welches von trächtigen Stuten stammt, in Laborratten zur Förderung der Follikelentwicklung und der Ovulationen führt.

Anfang der 70er Jahre wurde entdeckt, dass dieses Hormon nur von bestimmten Strukturen der Gebärmutter in der Trächtigkeit gebildet wird. Diese Strukturen werden als „endometrial cups“ bezeichnet und als näpfchenartige Erhöhungen mit kraterähnlichen Einstülpungen der Gebärmutter Schleimhaut beschrieben, die häufig mit Flüssigkeit gefüllt sind. Die Produktion von eCG wurde bisher nur beim Pferd beschrieben.

Eine synthetische Herstellung von eCG hätte den Vorteil, dass man nicht mehr auf die Gewinnung aus Pferdeblut angewiesen wäre. Außerdem könnte damit eine gleichbleibende Wirkstoffkonzentration zwischen den verschiedenen Chargen gewährleistet werden.

3.4 Folie 20: Wo kommt eCG genau her?

Lernziel: Bildung und Gewinnung von eCG verstehen

Text/Inhalt:

- wird gebildet von invasiven Trophoblasten des Fetus in den Endometrial Cups der Plazenta der Stute
- nur in bestimmten Abschnitten der Trächtigkeit (ca. 40. bis 140. Tag der Trächtigkeit)
- wird aus dem Blut der Stuten gewonnen
 - dazu wiederholte Blutentnahmen notwendig
 - findet sich auch im Urin - aber nur in geringen Mengen – Gewinnung daher unwirtschaftlich

- Eine Gewinnung aus dem Urin hätte den Vorteil, dass den Stuten kein Blut abgenommen werden müsste.

3.5 Folie 21: Trächtigkeitsverlauf beim Pferd

Lernziel: Verdeutlichung des Zeitraums der eCG-Bildung im Trächtigkeitsverlauf beim Pferd

Text/Inhalt:

- Zeitstrahl zum Trächtigkeitsverlauf beim Pferd:
- Die Trächtigkeitsdauer beim Pferd beträgt 330 - 360 Tage.
- Die eCG-Bildung findet zwischen dem 40. und 140. Trächtigkeitstag statt.
- Abbildungen:
 1. Abbildung: Sonographisches Bild eines Pferdeembryos am 40. Trächtigkeitstag
 2. Abbildung: abortierter Pferdefetus circa am 140. Tag nach Befruchtung
 3. Abbildung: Bild einer physiologischen Geburt beim Pferd

Quellen: eigene Abbildungen

3.6 Folie 22: eCG-Verlauf

Lernziel: Aufzeigen des Verlaufs der eCG-Produktion während der Trächtigkeit

Text/Inhalt:

- Es findet ein steiler Anstieg der Konzentration zwischen dem ca. 40. - 70. Trächtigkeitstag statt, dann kommt es zum Abfall bis unter die Nachweisgrenze innerhalb der nächsten 2 - 3 Monate.

Grafik: Darstellung der Konzentration von eCG im Blut trächtiger Stuten

Weiterführende Literatur: Hoffmann et al. (1996): Investigations into the course of progesterone-, oestrogen- and eCG- concentrations during normal and impaired pregnancy in the mare. *Reproduction of Domestic Animals* 31, 717-723

3.7 Folie 23: Einflussfaktoren auf die Bildung von eCG

Lernziel: Benennung von Faktoren, die einen Einfluss auf die Bildung von eCG haben

Text/Inhalt:

- Größe der Stute
 - Mehr eCG-Bildung in Pony-Rassen als im Vollblut oder Warmblut
- Anzahl vorheriger Geburten
 - Zum Teil nimmt die Bildungskapazität mit höherer Anzahl von Trächtigkeiten ab. Dies könnte durch altersbedingte Veränderungen am Uterus bedingt sein.
- Ernährungszustand
 - Bei moderater Fütterung wird mehr eCG gebildet als bei einer Fütterung im Übermaß.
- Trainingszustand
 - In untrainierten Stuten höhere Maximalwerte als in trainierten Pferden Eine Erklärung könnte ein vermehrter Abbau durch höhere Stoffwechselrate in trainierten Pferden sein.
- Genetik des Hengstes
 - Es wird vermutet, dass die verschiedenen MHC (*Major Histocompatibility Complex*) – Typen eine unterschiedlich lange Immuntoleranz und damit ein längeres Überleben der eCG-produzierenden Zellen ermöglichen. Bei den MHC handelt es sich um Oberflächenmoleküle, die auf fast jeder Zelle des Körpers vorkommen und eine wichtige Funktion für das Immunsystem haben.
- Einlings-/Zwillingsträchtigkeit

Weiterführende Literatur:

Wilsher und Allen (2011): Factors influencing equine chorionic gonadotrophin production in the mare. *Equine vet. J.* (2011) 43 (4) 430-438

Vertiefende Informationen:

Die Faktoren, welche die eCG-Bildung beeinflussen, sind in ihrer Ursache nicht vollständig geklärt. In den Studien wurden meist nur wenige Pferde untersucht und dabei auch relativ große Schwankungen in der Messung des eCG-Verlaufs in gleichen Studiengruppen gemessen. Es bedarf noch mehr Forschung, um ein besseres Verständnis der Faktoren, die die Bildung von eCG beeinflussen, zu erlangen.

3.8 Folie 24: Probleme bei der eCG-Gewinnung

Lernziel: Problembewusstsein in Bezug auf die eCG-Gewinnung schaffen

Text/Inhalt:

- Folgende Probleme ergeben sich durch die eCG-Gewinnung aus dem Blut der Stuten:
 - physische und psychische Belastung der trächtigen Stuten durch wiederholte Blutentnahmen
 - oftmals keine sinnvolle Nutzung der entstehenden Fohlen möglich
 - keine schonende Möglichkeit des Trächtigkeitsabbruches zu der Trächtigkeitsphase, in der kein eCG mehr aus dem Blut von Stuten gewonnen werden kann

Abbildung: Foto einer Stute mit frisch geborenem Fohlen

Quelle: eigene Abbildung

Vertiefende Informationen:

Das meiste eCG wird auf großen Farmen in Süd- und Mittelamerika gewonnen. Die wiederholte Blutentnahme führt dazu, dass die Tiere Angst vor dieser Prozedur entwickeln. Zudem entspricht die Art und Weise der Blutentnahme häufig nicht den europäischen Tierschutzstandards.

Da für die Fohlen oftmals kein Absatzmarkt besteht, wird die Trächtigkeit nach der Gewinnungsperiode abgebrochen. Zu dem entsprechenden Zeitpunkt der Trächtigkeit gibt es kein für die Stute schonendes Verfahren für den Trächtigkeitsabbruch.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Gewinnung von eCG Schmerzen, Leiden und Schäden für die betroffenen Stuten bedeutet.

Einige Hersteller von eCG-Präparaten haben beschlossen kein eCG mehr aus Süd- und Mittelamerika zu importieren. Europäische Länder in denen eCG gewonnen wird, sind zum Beispiel die Niederlande und Island. Auch wenn die geltenden rechtlichen

Vorgaben eingehalten werden, bleibt die Grundproblematik der wiederholten Blutentnahmen bestehen und muss gegenüber dem Nutzen des Hormoneinsatzes abgewogen werden.

3.9 Folie 25: Einsatz und Wirkung von eCG

Lernziel: Kenntnisse zu Wirkung und Einsatzmöglichkeiten von eCG

Text/Inhalt:

- eCG wirkt an verschiedenen Stellen in der Fortpflanzungsregulation
- eCG fördert die Follikelentwicklung und die Bildung von Corpora lutea in Abhängigkeit von der Tierart
 - Stute: regt die Bildung sogenannter Corpora lutea auxiliaria (Hilfsgelbkörper) in den Eierstöcken der Stute an und unterstützt so die Aufrechterhaltung der Trächtigkeit
 - Schwein: Förderung der Follikelanbildung auf den Ovarien
- Daraus ergeben sich für die Sau folgende Einsatzmöglichkeiten (nach Herstellerangaben):
 - Induktion und Synchronisation der Brunst
 - Superovulation

Vertiefende Informationen:

Bei Pferden zeigt eCG nur LH-Aktivität und findet keine Anwendung als Hormonpräparat.

Eine einzigartige Eigenschaft von eCG ist die LH- und FSH-Wirkung bei anderen Tierarten, wie zum Beispiel beim Schwein. Daher kann eCG zur Anregung des Follikelwachstums bei der Sau eingesetzt werden. Es wirkt wie körpereigenes FSH. Durch die Anregung der Follikel produzieren diese mehr Östrogene, die für die Rauschesymptome der Sau (Schwellung und Rötung der Vulva, Duldungsreflex) sorgen und den ovulationsauslösenden LH-Anstieg fördern.

Die Einsatzmöglichkeit der Superovulation spielt bei der Sau keine Rolle mehr, da moderne Sauen auch ohne eCG-Einsatz eine hohe Ovulationsrate zeigen, die durch dieses Hormon nicht wesentlich gesteigert wird.

3.10 Folie 26 und 27: Einsatz von eCG in der Ferkelerzeugung

Lernziele: eCG-Einsatzmöglichkeiten in der Ferkelerzeugung

Text/Inhalt:

- Bei Jungsaunen:
 - Induktion der Pubertät
 - Alter ca. 200 Tage, Gewicht ca. 120 kg
 - Dosierung: 800 - 1000 IE eCG (IE: Internationalen Einheiten: Art der Dosierungsangabe)
 - Rausche innerhalb von einer Woche bei 75 - 95 % der behandelten Saunen
 - Brunstsynchronisation
 - Zyklusblockade und anschließende Stimulation des Follikelwachstums mit 800 - 1000 IE eCG
 - Rausche innerhalb von 7 Tagen nach Stimulation
 - nachgeschaltete Einleitung der Ovulation mit hCG oder GnRH-Analoga möglich
- bei Altsauen:
 - Rauschestimulation nach Absetzen der Ferkel mit oder ohne anschließender Ovulationssynchronisation mit terminorientierter Besamung
 - 750 - 1.000 I.E. eCG 24 Stunden nach Absetzen der Ferkel
 - Brunst innerhalb von 7 Tagen
 - zur Ovulationsauslösung kann je nach Länge der Säugezeit 56 bis 74 Stunden später hCG oder ein GnRH-Analogen verabreicht werden
 - Steigerung der Wurfgröße / Superovulation:
 - Anwendungsbereich ohne aktuelle Relevanz
 - Diese Indikation bestand in der Vergangenheit als die natürliche Ovulationsrate eine Begrenzung der Wurfgröße darstellte.

Quelle: www.vetidata.de (Abruf am 01.08.2020)

Foto: zwei Schweine im Alter der Pubertät

Quelle: eigene Abbildung

4 Themenblock 3: Problematik des eCG-Einsatzes

4.1 Folie 28: Warum sollte man auf eCG verzichten?

Lernziel: Gliederungsfolie, Überblick über den folgenden Themenblock

Text/Inhalt: Gesellschaftliche Akzeptanz, Pressestimmen, Tierschutzgründe

4.2 Folie 29: Warum sollte man auf eCG verzichten?

Lernziel: Aufzeigen der Problematik des eCG-Einsatzes aus Tierschutzgründen

Text/Inhalt:

Gründe für den Verzicht auf eCG:

- aus Tierschutzgründen:
 - Hormon muss aus Blut trächtiger Stuten gewonnen werden
 - wiederholte Entnahme
 - schmerzhafter Eingriff
 - Frage der Nutzung trächtiger Stuten nach der Gewinnungsperiode in einigen Ländern
 - keine einheitlichen globalen Tierschutzstandards
- Injektionshäufigkeit der Sau
- Gesellschaftliche Akzeptanz der Ferkelproduktion
- eCG-Einsatz als Kostenfaktor (Medikament, Arbeitszeit)

Vertiefende Informationen:

Die Blutentnahme von trächtigen Stuten zur Gewinnung von eCG hat schon häufiger die Aufmerksamkeit von Tierschutzorganisationen und Regierungen von EU-Mitgliedsstaaten auf sich gezogen. Es gibt vor allem bezüglich der Haltung und des Umgangs mit den trächtigen Stuten, der Menge des entnommenen Blutes und der Durchführung der Abortauslösung erhebliche Bedenken.

eCG muss injiziert werden, damit es bei der Sau eine Wirkung zeigt. Im Sinne des Tierwohls sollte die Anzahl der Injektionen bei der Sau überall reduziert werden, wo es möglich ist.

Der Verzicht auf eCG bedeutet letztendlich Einsparung von Medikamentenkosten und von Arbeitszeit für die Injektionen.

4.3 Folie 30: Warum sollte man auf eCG verzichten – negative Pressestimmen–

Lernziel: Darstellung von kritischen Pressestimmen zum eCG-Einsatz

Text/Inhalt: Auszüge aus negativen Presseartikeln über eCG:

- In den Medien findet vermehrt kritische Berichterstattung über den Einsatz von eCG statt. Im Mittelpunkt der Kritik steht derzeit vor allem die gängige Praxis der Gewinnung aus dem Blut trächtiger Stuten in Ländern Mittel- und Südamerikas und deren tierschutzrelevanten Auswirkungen.

Quellen:

<https://www.mdr.de/nachrichten/politik/gesellschaft/umwelt/hormon-pmsg-tierquaeler-pferdeblut-schweinezucht-suedamerika-100.html>

<https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/blut-fuer-hormon-pmsg-fakt-ueber-das-leid-der-stuten-in-suedamerika-9526010.html>

<https://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/hormonhandel-pferdeblut-fuer-schweinefleisch>

Vertiefende Informationen:

Die gängige Praxis der Nutztierhaltung wird heute in vielen Punkten kritisch von Teilen der Bevölkerung hinterfragt. Dabei geht es nicht mehr nur um Tierwohl und Auswirkungen der Schweinehaltung vor Ort, sondern in der gesamten Produktionskette. Der Einsatz von eCG ist einer der Punkte an denen heftige Kritik geäußert wird.

5 Themenblock 4: Alternativen zum eCG-Einsatz

5.1 Folie 31: Alternativen zum eCG-Einsatz

Lernziel: Gliederungsfolie, Überblick über den folgenden Themenblock

Text/Inhalt: Aufzeigen von Alternativen zum eCG-Einsatz in den Bereichen Zootechnik und Biotechnik

5.2 Folie 32: Alternativen zum eCG-Einsatz

Lernziel: Erklärung der Begriffe Zootechnik und Biotechnik

Text/Inhalt:

Die Alternativen zum Einsatz von eCG gliedern sich in zwei grundsätzliche Bereiche:

- Zootechnik
- Biotechnik

Zootechnik beschreibt zusammenfassend alle zugeführten Umweltreize zur Beeinflussung und Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung.

Biotechnik ist die hormonelle Steuerung und Nutzung biologischer Systeme zur Beeinflussung des weiblichen Fortpflanzungsprozesses.

Vertiefende Informationen:

Jede Maßnahme, die in die Fortpflanzung der Sau eingreift, benötigt eine gesunde Sau als Grundlage. Weder Maßnahmen der Biotechnik noch der Zootechnik können kranke oder unreife Tiere oder schlechtes Management ausgleichen.

5.3 Folie 33: Alternativen zum eCG-Einsatz

Lernziel: Überblick über mögliche Vorgehensweisen ohne eCG-Einsatz

Text/Inhalt:

Es gibt drei grundsätzlich mögliche Vorgehensweisen beim Verzicht auf eCG:

- Gänzlicher Verzicht auf Hormongabe
- Gabe von Hormonen, welche eine ähnliche Wirkung wie eCG zeigen
- Hormonelle Steuerung der Fortpflanzung mit Wirkstoffen, deren Wirkungen nicht dem Effekt von eCG ähneln

Vertiefende Informationen:

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Durch den Verzicht auf eCG würden zunächst die Kosten und der Zeitaufwand für die Gabe von eCG wegfallen. Bei der Auseinandersetzung mit alternativen Verfahren muss entschieden werden, wie viel Zeit und Kosten in ein alternatives Verfahren gesteckt werden sollen.

5.4 Folie 34: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick

Lernziel: schematischer Überblick über alternative Verfahren zum eCG-Einsatz

Text/Inhalt:

Die alternativen Verfahren werden schematisch als Fließdiagramm dargestellt. Dabei werden die Alternativen in die Bereiche Biotechnik und Zootechnik aufgliedert.

- **Biotechnik:**

- Brunststimulation/ -synchronisation durch Follikelstimulation
- Ovulationsinduktion ohne vorherige Follikelstimulation
- Kombination aus Rauschestimulation und Ovulationsinduktion

- **Zootechnik:**

- Tierkontakt
- Fütterung
- Umgebung

5.5 Folien 35 und 36: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick

Lernziel: Verschaffen eines Überblicks über die verschiedenen Verfahren zum Ersatz von eCG

Text/Inhalt:

- Auf Seiten der **Biotechnik** stehen verschiedene Wirkstoffe zur Verfügung.
- Die größte Rolle spielen GnRH-Analoga (Präparate, die wie das körpereigene GnRH wirken). Je nach chemischer Struktur können sich die verschiedenen Präparate im Verhältnis der Freisetzung von FSH und LH im Schwein unterscheiden. Daraus können verschiedene Protokolle zur Brunststimulation/ -synchronisation und/oder Ovulationsinduktion abgeleitet werden.

- Zur Ovulationsinduktion steht noch das hCG (humanes Choriongonadotropin) zur Verfügung.
- In Zukunft könnte synthetisches eCG genutzt werden.

- Auf Seiten der **Zootchnik** besteht die Möglichkeit des Tierkontakts mit Ebern oder rauschigen Sauen.
- Das Fütterungsmanagement kann auf die jeweilige Phase der Reproduktion der Sau angepasst werden.
- Umgebungsfaktoren wie Licht, Temperatur, Bewegung, Buchtenpartnerwechsel und Umstallung haben Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit.

5.6 Folie 37: Alternativen zum eCG-Einsatz: Biotechnik

Lernziel: Die Wichtigkeit des Zusammenspiels von Biotechnik und Zootchnik verstehen

Text/Inhalt:

Die Nutzung von Hormonregimen zur Beeinflussung der Fruchtbarkeit einer Sau und optimale zootecnische Maßnahmen sind stark voneinander abhängig.

Im Fließdiagramm werden drei Strategien vorgestellt:

- Brunststimulation/ -synchronisation durch Follikelstimulation
- Ovulationsinduktion ohne vorherige Follikelstimulation
- Kombination aus Brunststimulation und Ovulationsinduktion

Vertiefende Informationen:

Hier werden die alternativen Verfahren der Biotechnik nach deren Wirkung auf die Eierstöcke der Sau gegliedert.

Bei der Brunststimulation werden bereits vorhandene Follikel gezielt gefördert und zur Ausreifung gebracht. Dazu werden Wirkstoffe verwendet, die in der Sau eine FSH-Ausschüttung fördern. Eine Injektion von FSH und/oder LH zeigt nicht die gewünschte Wirkung.

Eine Ovulationsinduktion führt bei „sprungreifen“ Follikeln zur Ovulation innerhalb eines bestimmten Zeitfensters. Dazu werden Medikamente verwendet, die in der Sau eine LH-Wirkung haben oder eine LH-Ausschüttung auslösen.

Verfahren zur Brunststimulation und Ovulationsinduktion lassen sich auch kombinieren.

5.7 Folien 38 bis 40: Alternativen zum eCG-Einsatz: Follikelstimulation

Lernziel: Präparate, die ähnliche Wirkungen wie eCG zeigen

Text/Inhalt:

Durch Anwendung von Hormonen zur Stimulation bzw. Synchronisation der Brunst wird vor allem die Wirkung des folikelstimulierenden Hormons (FSH) nachgeahmt und dadurch das Follikelwachstum angeregt.

Die jeweils verwendeten Wirkstoffe binden an FSH-Rezeptoren des Follikels. Diese bilden sich während der Follikelreifung aus und sind erst bei einer Follikelgröße von ca. 2 mm in ausreichender Zahl vorhanden.

Möglichkeiten der Rauschestimulation /-synchronisation durch Follikelstimulation

- **Synthetisches eCG** wäre eine Alternative zu natürlichem eCG.
- Durch eine künstliche Herstellung müsste eCG nicht mehr aus dem Blut von tragenden Stuten gewonnen werden.
- In Deutschland gibt es keine verfügbaren Präparate.

- **Peforelin** ist ein synthetisch hergestelltes Hormon, welches als Alternative für eCG entwickelt wurde. Es ähnelt dem GnRH. Peforelin besitzt nach exogener Verabreichung an Säugetiere vor allem FSH-freisetzende Wirkung.

- - Anwendung:
 - einmalige intramuskuläre Gabe
 - Jungsauen: 2,0 ml 48 Std. nach Ende der Zyklusblockade
 - Primipare Sauen: 0,5 ml 24 Std. nach dem Absetzen
 - Pluripare Sauen: 2,0 ml 24 Std. nach dem Absetzen
 - Rauschekontrolle ab 3. Tag nach Zyklusblockade zwei Mal täglich
 - KB bei Duldung

Als **Primipar** bezeichnet man eine Sau, die genau einen Wurf hatte.

Als **Pluripar** bezeichnet man eine Sau, die bereits zwei oder mehr Würfe hatte.

Vertiefende Informationen:

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Bei Jungsaugen richtet sich der Zeitpunkt der Gabe des Peforelins nach dem Ende der Zyklusblockade. Bei Altsauen richtet sich der Zeitpunkt der Gabe nach dem Absetzen der Ferkel.

5.8 Folie 41: Alternativen zum eCG-Einsatz: Ovulationsinduktion

Lernziel: Verständnis der Wirkungsweise der Ovulationsinduktion

Text/Inhalt:

- Durch Anwendung von Hormonen zur Ovulationsinduktion (mit oder ohne vorherige Stimulation des Follikelwachstums) wird die Wirkung des Luteinisierenden Hormons (LH) nachgeahmt oder die Ausschüttung von LH ausgelöst.
- Die verwendeten Wirkstoffe binden an LH-Rezeptoren des Follikels. Diese bilden sich während der Follikelreifung aus und sind erst bei einer Follikelgröße von ca. 4 mm in ausreichender Zahl vorhanden.

5.9 Folien 42 bis 45: Alternativen zum eCG-Einsatz: Ovulationsinduktion

Lernziel: Protokolle zur Ovulationsinduktion ohne vorherige Follikelstimulation

Text/Inhalt:

hCG ist das **h**umane **C**horion **G**onadotropin und wird während der Schwangerschaft im menschlichen Mutterkuchen gebildet. Es wird aus dem Urin schwangerer Frauen gewonnen.

Es löst in der Sau die Ovulation aus.

- Anwendung:
 - einmalige intramuskuläre Gabe
 - Jungsaugen: 500 I.E. 120 Std. nach Ende der Zyklusblockade
 - Primipare + Pluripare Sauen: 500 I.E. je nach Länge der Säugezeit
 - >4 Wochen 74-76 Std.
 - 4 Wochen 90-92 Std.
 - 3 Wochen 94-96 Std. jeweils nach dem Absetzen
 - Zwei KBs nach 22-26 Std. und 32-40 Std.
 - KB nur bei Duldung

Vertiefende Informationen:

HCG ist ähnlich wie eCG ein Naturprodukt und wird nicht künstlich hergestellt. Durch die Gewinnung aus dem Urin schwangerer Frauen ist die Gewinnung ethisch vertretbar. HCG zeigt vor allem LH-Wirkung in der Sau und führt so zur Ovulation.

Buserelin ist ein dem GnRH ähnliches Hormon und löst die Ovulation ovulationsbereiter Follikel aus.

In diesem Protokoll wird keine Follikelstimulation durchgeführt, sondern es wird nur Buserelin zur Ovulationsauslösung gegeben.

• Anwendung:

- Einmalige intramuskuläre oder subkutane Gabe
 - Jungsaunen: 2,5 ml 115-120 Std. nach Ende der Zyklusblockade
 - Primipare + Pluripare Sauen: 2,5ml 83-89 Std. nach dem Absetzen
 - KB nach 30-33 Std.
 - KB nur bei Duldung

Hinweis: trotz Ovulationssynchronisation Kontrolle der Duldung. Gegebenenfalls Zeitpunkt der KB anpassen.

Vertiefende Informationen:

Buserelin ist ein künstlich hergestelltes GnRH-Analogon und zeigt die gleiche Wirkung im Körper wie natürliches GnRH. Es ist hundert- bis zweihundertfach stärker wirksam als natürliches GnRH.

Gonadorelin ist ein synthetisch hergestelltes Hormon, welches die gleiche chemische Struktur wie das natürliche GnRH hat. Es löst in der Sau die Ovulation aus.

• Anwendung:

- einmalige Gabe, intramuskulär oder subkutan
 - Jungsaunen: 1,0-1,5 ml 120-122 Std. nach Ende der Zyklusblockade
 - Primipare + Pluripare Sauen: 0,5-1,0 ml je nach Säugezeit
 - >4 Wochen Säugezeit, Gabe nach 80-82 Std.
 - 4 Wochen Säugezeit, Gabe nach 96 Std.
 - 3 Wochen Säugezeit, Gabe nach 102-104 Std.
- jeweils nach dem Absetzen
- KB 24 Std. und 40-42 Std. nach Gonadorelin

Vertiefende Informationen:

Bei Altsauen wird der Zeitpunkt der Gabe des Gonadorelins nach dem Zeitpunkt des Absetzens der Ferkel bestimmt, bei Jungsauen nach dem Zeitpunkt des Endes der Zyklusblockade. Zusätzlich wird bei Altsauen die Länge der Säugezeit berücksichtigt. Eine kürzere Säugezeit führt zu einem längeren zeitlichen Intervall zwischen Absetzen und Gonadorelin-Gabe.

Triptorelin ist ein dem GnRH ähnliches Hormon und wird als intravaginales Gel verabreicht. Die Anwendung dieses Wirkstoffes wurde schon mehrfach untersucht, ist jedoch nicht als im Handel erhältliches Präparat in Deutschland zugelassen.

- Anwendung:
 - Einmalige intravaginale Gabe eines Gels

Weiterführende Literatur:

Knox et al. (2014): Effects of altering the dose and timing of triptorelin when given as an intravaginal gel for advancing and synchronizing ovulation in weaned sows. *Theriogenology* 82: 379– 386.

Knox et al. (2011): Synchronization of ovulation and fertility in weaned sows treated with intravaginal triptorelin is influenced by timing of administration and follicle size. *Theriogenology* 75: 308-319.

Vertiefende Informationen:

Triptorelin ist stärker wirksam als natürliches GnRH. Die Zulassung von Wirkstoffen, die intravaginal verabreicht werden können, hätte den Vorteil, dass die Injektionshäufigkeit der Sau reduziert werden kann.

5.10 Folien 46 und 47: Alternativen zum eCG-Einsatz: Kombination aus Brunststimulation und Ovulationsinduktion

Lernziel: Kennenlernen von Kombinationsprotokollen

Text/Inhalt:

Bei der Kombination aus Brunststimulation bzw. -synchronisation und Ovulationsinduktion werden die Wirkungen von FSH und LH zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Follikelreifung genutzt.

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Im Rahmen dieser Verfahren sind Behandlungs- und Besamungszeiten genau festgelegt und unbedingt einzuhalten.

Als Wirkstoffe können Peforelin und Gonadorelin angewendet werden.

Anwendung bei Jungsauen

- 1.) 48 Std. nach Ende der Zyklusblockade Peforelin
→ 2,0 ml, einmalige intramuskuläre Gabe
 - 2.) 78-80 Std. nach Peforelin-Gabe Gonadorelin
→ 1,0-1,5 ml, einmalige intramuskuläre oder subkutane Gabe
- Anwendung bei Primiparen und Pluriparen Altsauen
 - 1.) 24 Std. nach Absetzen der Ferkel Peforelin
→ primipare, 0,5 ml, einmalige intramuskuläre Gabe
→ pluripare, 2 ml, einmalige intramuskuläre Gabe
 - 2.) Gonadorelin je nach Säugezeit
 - >4 Wochen 56-58 Std.
 - 4 Wochen 72 Std.
 - 3 Wochen 78-80 Std. jeweils nach dem Absetzen
→ 0,5-1,0 ml, einmalige intramuskuläre oder subkutane Gabe
 - Zwei KBs 24-26 Std. und 40-42 Std. nach Gonadorelin
 - Hinweis: Dosierung des Gonadorelin ist anpassbar (ggf. Anpassung an bestandsspezifische oder jahreszeitliche Einflüsse)

Vertiefende Informationen:

In diesem Protokoll wird die FSH-freisetzende Wirkung des Peforelin zur Follikelstimulation mit der Ovulationsinduktion durch die LH-Freisetzung durch das Gonadorelin kombiniert.

5.11 Folie 48: Alternativen zum eCG-Einsatz: Zootechnik

Lernziel: Vorstellung der Verfahren der Zootechnik

5.12 Folie 49: Alternativen zum eCG-Einsatz: Zootechnik

Lernziel: Überblick über die zootechnischen Maßnahmen zum eCG-Verzicht

Text/Inhalt: Bei dem Verzicht auf eCG und eCG-ähnliche Wirkstoffe sind zootechnische Maßnahmen erforderlich, um verbesserte Fruchtbarkeitsergebnisse zu

erzielen. In einem Fließdiagramm werden die drei Bausteine **Tierkontakt**, **Fütterung** und **Umgebung** genannt.

Vertiefende Informationen:

Zootechnik kann, allein oder in Kombination mit biotechnischen Maßnahmen, die Fruchtbarkeit der Sau verbessern. Bereits vorhandene körpereigene Prozesse werden durch Stimulation von außen oder über Verbesserung der Haltungsbedingungen gefördert.

5.13 Folien 50 bis 52: Alternativen zum eCG-Einsatz: Tierkontakt

Lernziel: Möglichkeiten des Einsatzes von Tierkontakt

Text/Inhalt:

- Eberkontakt:

- Jungsauen

Ab wann? Ab dem 180 Lebenstag

Wie oft? täglich oder zyklisch alle 21 Tage

kein permanenter Kontakt durch Aufstallung des Ebers bei den Jungsauen

Mit welcher Intensität? Kontakt mit Berührung (auch Hören, Riechen und Sehen können genügen)
wenige Minuten

In jedem Fall nur Vorführung eines geschlechtsreifen und enthusiastischen Ebers!

- Altsauen

Ab wann? direkt nach dem Absetzen der Ferkel

Wie oft? täglich

Mit welcher Intensität? Kontakt mit Berührung (auch Hören, Riechen und Sehen können genügen)
wenige Minuten

Kontakt zu einem Eber führt zu einer Verringerung des Absetz-Östrus-Intervalls und zu deutlicheren Brunstanzeichen.

- Täglicher Eberkontakt mit Berührung erhöht die Ausschüttung von Geschlechtshormonen besonders.

Weiterführende Literatur:

Kemp et al. (2005): Effects of boar contact and housing conditions on estrous expression in sows. Theriogenology 63: 643-656.

- Kontakt zu anderen rauschigen Tieren:

- Altsauen

Stimulation untereinander durch in Rausche ausgesendete Pheromone und brunstspezifische Verhaltensmuster.

Pheromone sind Botenstoffe, die Informationen zwischen Tieren übertragen.

- Jungsauen

Wann? ab 180. Lebenstag

Stimulation durch? von rauschigen Sauen ausgesendeten Pheromone und deren rauschespezifische Verhaltensmuster

Führt zu einem schnelleren Pubertätseintritt

Abbildungen: Folie 45: Bild eines Duroc-Ebers im Schnee

Quelle: eigene Abbildung

Folie 46: Kontaktaufnahme zwischen einer Sau und einem Eber

Quelle: eigene Abbildung

Folie 47: Ein Schwein reitet auf ein anderes Schwein auf

Quelle: eigene Abbildung

Grafik: In einem Säulendiagramm sind die Mittelwerte des Pubertätsalters von Jungsauen aufgetragen. Die Jungsauen wurden in 4 Gruppen aufgeteilt.

Dabei zeigte sich, dass die Jungsauen in der Kontrollgruppe ohne Kontakt zu anderen Schweinen am spätesten in die Pubertät kamen.

Im Kontakt mit einer anöstrischen Sau konnte das Eintrittsalter in die Pubertät gesenkt werden, dieser Effekt wurde durch Kontakt zu einer östrischen Sau weiter verstärkt.

Der Kontakt zu einem Eber senkte den Eintritt in das Pubertätsalter am stärksten.

Weiterführende Literatur:

Pearce GP (1992): Contact with oestrous female pigs stimulates and synchronises puberty in gilts. The Veterinary Record 130: 318–323.

Vertiefende Informationen:

Der Kontakt zu anderen Tieren führt zum schnelleren Eintritt in die Pubertät bei Jungsaunen und bei Altsauen nach dem Absetzen zu schnelleren und deutlicheren Rauschesignalen. Hierbei spielen das Verhalten der anderen Tiere und spezifisch ausgesendete Pheromone (= Duftstoffe) eine wichtige Rolle. Da diese Pheromone nicht sehr weit wahrnehmbar sind, zeigt direkter Körperkontakt eine stärkere Wirkung als reines Sehen oder Hören.

5.14 Folien 53 bis 60: Alternativen zum eCG-Einsatz: Fütterung

Lernziel: Anpassung des Fütterungsregimes zur Verbesserung der Fortpflanzungsleistung

Text/Inhalt:

Die Fütterung kann die Fruchtbarkeit einer Sau positiv beeinflussen. Es geht dabei immer um eine ganzheitliche Betrachtung und nicht um das Herausgreifen einzelner Lebensphasen der Sauen. Aufgeteilt wird hier in die Lebensphasen **Aufzucht**, **Trächtigkeit**, **Laktation** und **Belegen** der Sau.

- **Aufzucht:**

- Aufzucht einer Jungsau = Grundbaustein zukünftiger gesunder und leistungsfähiger Zuchtsauen
- Versäumnisse in dieser Phase können später nicht mehr aufgeholt werden – erst recht nicht durch Hormongaben!
- Als Richtgröße für die Eingliederung wird eine Rückenspeckdicke von 15 – 18 mm angegeben.
- Wichtige Größen in der Fütterung sind die metabolisierbare Energie und das praecaecal verdauliche Lysin.
- Weitere wichtige Futterbestandteile sind Phosphor und Calcium für gute Fundamente.
- Vitamin D3 wird benötigt, um Calcium und Phosphor einlagern zu können.
- Für ein gesundes Klauenwachstum ist auch Biotin in der Ration wichtig.

Abbildung: Folie 54: Tabelle mit Empfehlungen zur Versorgung von Jungsaunen.

Quelle: DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung (Hrsg) (2008): Empfehlungen zur Sauen- und Ferkelfütterung. DLG-Verlag, DLG-Information 1/2008.

- **Trächtigkeit:**

- geringere Bedeutung als Fütterung zur Belegung und Laktation, allerdings Grundvoraussetzung für gut konditionierte Sau zur Abferkelung und damit entscheidend für nachfolgende Fruchtbarkeit
- Ziel: kontrollierte „Auffettung“ der Sau
 - Fett = Energielieferant bei hoher Beanspruchung (Laktation) und Bildungsort für Leptin
 - Leptin ist ein vom Fettgewebe produziertes Hormon, welches an der Steuerung des Hunger- und Sättigungsgefühls beteiligt ist.
 - Berücksichtigung individueller Konditionen, z.B. Unterscheidung verschiedener Sauentypen (robuste Sau vs. Milchsau)
 - Empfehlung: Body Condition Score (BCS) zwischen 3 und 4 zum Ende der Trächtigkeit (Skala von 1 bis 5)

Film: Sauen mit verschiedenen Body Condition Scores, die zum besseren Vergleich nebeneinander aufgestellt sind

Quelle: eigene Aufnahmen

- **Laktation:**

- Die Kondition nach der Laktation ist maßgeblich für die nächste Rausche und somit für die zukünftige Fruchtbarkeit. Die Futtermenge sollte langsam gesteigert werden.
- Ziel: geringstmöglicher Gewichtsverlust
 - bestmögliche Kondition nach Absetzen
 - BCS 2,5-3
 - Durchführung: langsames Anfüttern bis zur ad libitum Fütterung
- Eine reduzierte Fütterung während der Laktation bedeutet eine schlechtere nachfolgende Fruchtbarkeit und ein längeres Absetz-Östrus-Intervall.

weiterführende Literatur:

Kirkwood et al. (1990): The influence of feeding level during lactation and gestation on the endocrine status and reproductive performance of second parity sows. Canadian Journal of Science 70: 1119–1126.

Abbildung Folie 57: Säulendiagramm, das das langsame Steigern der Fütterungsmenge und der Gesamtenergie im Futter der Sauen über 21 Säugetage zeigt.

Quelle: eigene Darstellung

- **Belegen:**

- Ziel: Altsauen
 - schneller Wechsel im Hormonhaushalt
 - von Prolaktin-Ausschüttung durch Säugen der Ferkel zur Ausschüttung der Geschlechtshormone (GnRH, LH, FSH)
- Ziel: Jungsauen
 - zusätzliche Stimulation der Ausschüttung von Geschlechtshormonen
- zu berücksichtigende Einflussfaktoren:
 - Steigerung der LH-Ausschüttung durch ad libitum Fütterung
 - steigender Insulin-Gehalt im Blut durch energiereiche Fütterung um den Absetzzeitpunkt begünstigt Hormonausschüttung → LH, FSH, Östrogen
 - gut konditionierte Sau mit Fettreserven → Anstieg der Ausschüttung von Leptin aus Fettzellen → Steigerung der GnRH-Ausschüttung
 - Leptin ist ein vom Fettgewebe produziertes Hormon, welches an der Steuerung des Hunger- und Sättigungsgefühls beteiligt ist.
- Empfehlung
 - Flushing-Fütterung = Bereitstellung schnell verfügbarer Energie
 - Altsau: Fütterung des 1,5-1,7-fachen an ME des Erhaltungsbedarfes in Form von Laktationsfutter (je nach Substanzverlust der Sau)
 - Jungsau: Zugabe von Traubenzucker oder Kombinationsprodukten aus Zuckern, Vitaminen und Zusatzstoffen zum Eingliederungsfutter

Vertiefende Informationen:

Die Fütterung in der Aufzuchtphase der Jungsauen zielt auf eine gute Entwicklung der Sauen ab, sodass diese körperlich in der Lage sind, eine Trächtigkeit und die Säugephase ohne negative Auswirkungen zu überstehen.

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Heute weiß man, dass der Energiehaushalt und der Hormonhaushalt im Körper der Sau eng miteinander verknüpft sind. Unter anderem produziert Fettgewebe Hormone, die einen Einfluss auf die Steuerung der Fortpflanzung haben.

5.15 Folien 61 bis 64: Alternativen zum eCG-Einsatz: Umwelt

Lernziel: Zootecnische Maßnahmen der Umgebungsoptimierung

Text/Inhalt:

Die Umgebung wird in die vier Bausteine Licht, Temperatur, Buchtenpartnerwechsel/Umstallung und Bewegung eingeteilt.

- **Licht:**

- Licht ist der Hauptzeitgeber bei der Synchronisation der endogen geprägten Biorhythmen
- Umso natürlicher die Lichtquelle und Lichttaglänge, desto früher der Pubertätseintritt und desto besser die Fruchtbarkeit.
 - Empfehlung: 12-18 Stunden bei mindestens 170 Lux

Vertiefende Informationen:

Die heutige Haltung der Schweine in geschlossenen Ställen erlaubt den Sauen kaum noch Zugang zu natürlichem Licht und zum normalen Tag-Nacht-Rhythmus. Mittels künstlicher Lichtquellen kann dieses Licht und der Tag-Nacht-Rhythmus nachgeahmt werden.

Abbildung: Foto einer liegenden Sau im Außenauslauf

Quelle: eigene Abbildung

- **Temperatur:**

- Optimaler Bereich für Fruchtbarkeitsleistung einer Sau: $18^{\circ} \text{ Celsius} \pm 2^{\circ} \text{ Celsius}$

Abbildung: Die abgebildete Tabelle zeigt, dass Hitzestress das Pubertätsalter von Jungsauern erhöht und die Ovulationsrate senkt.

Weiterführende Literatur:

Hintergrundmaterial: Alternativen zum PMSG/eCG - Einsatz in der Ferkelerzeugung

Flowers et al. (1989): Effect of Elevated Ambient Temperatures on Puberty in Gilts. Journal of Animal Science 67: 779-784.

Vertiefende Informationen:

Zu hohe Temperaturen sorgen für Stress bei den Sauen und vermindern die Fruchtbarkeit. Besonders problematisch ist dies im Abferkelstall, in dem die Ferkel sehr wärmebedürftig, die Sauen aber sehr wärmeempfindlich sind.

- **Buchtenpartnerwechsel/Umstallung:**

- v.a. Jungsau, schon in der Aufzucht
 - Stimulation der Geschlechtsreife durch zusätzliche äußere und soziale Reize

Abbildung Folie 64: Säulendiagramm zur Anzahl der geschlechtsreifen Tiere bei Schlachtschweinen je nach Art der Phasenproduktion. Dabei wird zwischen zwei- und drei Phasenproduktion und zwischen Gruppen, die wurfweise oder in gemischten Gruppen aufgezogen wurden, unterschieden. Dabei zeigte sich, dass gemischte Aufzuchtgruppen und verschiedene Aufzuchtphasen das Pubertätsalter senken. Die höchste Rate der geschlechtsreifen Schlachtschweine fand sich bei einer drei Phasenproduktion mit mehrfach durchmischten Gruppen.

Quelle: Hoy et al. (1991): Zum Einfluss von Umstallungshäufigkeit und Buchtenpartnerwechsel auf die Entwicklung Geschlechtsorgane und den Eintritt der Geschlechtsreife beim weiblichen Schwein. Monatshefte der Veterinärmedizin 46: 808-813.

- **Zusatzinformation Bewegung:**

Bewegungsmöglichkeiten für die Schweine, wie sie in Auslauf- oder Weidehaltung möglich sind, wirken sich positiv auf die Fruchtbarkeit aus.

5.16 Folie 65: Alternativen zum eCG-Einsatz: Überblick

Lernziel: Darstellung der verschiedenen Möglichkeiten der Biotechnik und Zootchnik

Text/Inhalt: Abschließende Darstellung des komplexen, gesamten Fließdiagramms zu Möglichkeiten der Biotechnik und Zootchnik zum Verzicht auf eCG

5.17 Folie 66: Alternativen zum eCG-Einsatz: Zusammenfassung

Lernziel: Zusammenfassung und Fazit der Alternativmethoden

Text/Inhalt:

- Es existieren Verfahren, die die gewünschten Ziele der Fortpflanzungssteuerung ohne eCG-Einsatz ermöglichen.
- Auf Seiten der Biotechnik gibt es verschiedene Protokolle des Hormoneinsatzes zur Steuerung der Fortpflanzung.
- Auf Seiten der Zootechnik wird über Fütterung, Tierkontakt und Anpassung der Umwelt auf die Fortpflanzung eingewirkt.
- Diese Verfahren sind unterschiedlich arbeits- und kostenintensiv.
- Über Möglichkeiten der Umsetzung muss bestandsspezifisch entschieden werden.
- **Grundvoraussetzung für jede Maßnahme sind gesunde Tiere.**

6 Themenblock 5: Erfahrungen aus der Praxis

6.1 Folie 67: Erfahrung anderer Sauenhalter

Lernziel: Gliederungsfolie; Verzicht auf eCG: Motivation, Erfahrungen, Nachteile und Kompensationsmaßnahmen eventueller Nachteile

6.2 Folien 68 bis 71: Umfrage bei Ferkelerzeugern, die kein eCG nutzen

Lernziel: aus den Erfahrungen von Ferkelerzeugern, die kein eCG nutzen, lernen

Text/Inhalt:

Umfrage bei Ferkelerzeugern, die kein eCG nutzen

- **Motivation** für den Verzicht auf eCG in vier Betrieben
 - Kosten für eCG
 - Arbeitersparnis durch weniger Injektionen
 - Vermeidung von Injektionen aus Tierschutzgründen
 - Nutzen der eCG-Injektion wird angezweifelt
 - Vermeidung von Eingriffen in den Hormonhaushalt der Sau

- **Erfahrungen** mit dem Verzicht auf eCG
 - Die Erfahrungen mit dem Verzicht sind unterschiedlich.
 - Die meisten Betriebe stellten keine Unterschiede zum Beispiel in der Umrauscherquote oder der Anzahl lebend geborener Ferkel fest.
 - Ein Betrieb berichtet über eine „massiv“ gestiegene Umrauscherquote im Bestand und schlechtere Fruchtbarkeit der Jungsauen.

Stellungnahme: Wie weiter oben erwähnt, hat die eCG-Injektion vor allem eine Wirkung durch Stimulation der Follikel zur Reifung. Aus diesem Grund ist keine Auswirkung auf die Umrauscherquote beim Verzicht auf eCG zu erwarten. Hier muss betriebsspezifisch nach möglichen Ursachen wie z.B. Infektionen gesucht werden. Ebenso kann eine schlechtere Fruchtbarkeit der Jungsauen viele Ursachen haben und ist nicht infolge des Verzichts auf eCG zu erwarten.

- **Nachteile** durch den Verzicht auf eCG

- Die Einschätzungen der Nachteile durch den Verzicht sind unterschiedlich.
 - Ein Betrieb berichtet über keine Nachteile.
 - Andere gehen davon aus, dass ohne eCG weniger Ferkel lebend geboren werden.
 - Ein Betrieb berichtet über schlechtere Arbeitswirtschaftlichkeit, schlechtere Planbarkeit und kleinere Würfe.
- **Maßnahmen**, um eventuellen Nachteilen durch den Verzicht auf eCG vorzubeugen
- Die Einschätzungen der Wirksamkeit der Maßnahmen sind unterschiedlich.
 - Ein Betrieb hat die gesamte Produktion auf Schwachstellen geprüft und infolgedessen das Impfschema angepasst.
 - Ein Betrieb füttert als „Top up“ für die Rausche Traubenzucker und hochverdauliches Eiweiß.
 - Ein Betrieb berichtet über keine bis geringe Auswirkungen von Lichtprogrammen, Energiefutter und Futterwechsel.

Vertiefende Informationen:

Von den Erfahrungen der Betriebe, die schon heute kein eCG mehr einsetzen, können Betriebe, die über einen Verzicht in Zukunft nachdenken, vieles lernen. Auf diese Weise können Lösungsstrategien für entstehende Probleme entwickelt werden, bevor diese einen großen Schaden anrichten.

7 Fazit

7.1 Folie 72: Fazit

Lernziel: Gliederungsfolie, Was kann man als Fazit ziehen? Ausblick auf die Ferkelerzeugung der Zukunft

7.2 Folie 73: Fazit

Lernziel: Einordnung der Bedeutung des Einsatzes von eCG und Ausblick auf die Ferkelerzeugung in Zukunft

Text/Inhalt:

- Der Einsatz von eCG zur Zyklussteuerung bei der Sau ist ein etabliertes Verfahren, welches auf Tierschutzgründen hinsichtlich seiner Verwendung kritisch hinterfragt werden sollte.
- Es gibt eine Vielzahl von Maßnahmen, die ohne eCG-Einsatz eine hohe Fruchtbarkeit von Sauen ermöglichen.
- Welche Maßnahmen im individuellen Betrieb genutzt werden, muss den Möglichkeiten vor Ort angepasst werden.
- **Der Verzicht auf eCG ist ein Schritt in die Richtung einer gesellschaftlich akzeptierten Ferkelerzeugung in Deutschland.**

8 Impressum

- Eine Kooperation der Klinik für Klautiere, Leipzig und der Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie, Andrologie mit Tierärztlicher Ambulanz, Gießen
- Koordinatoren des Projektes
 - Professor Dr. Johannes Kauffold
Universität Leipzig, Ambulatorische und Geburtshilfliche Tierklinik
An den Tierkliniken 29, 04103 Leipzig
kauffold@vetmed.uni-leipzig.de
 - Professor Dr. Axel Wehrend
Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie mit Tierärztlicher Ambulanz
Frankfurter Str. 106, 35392 Gießen
axel.wehrend@vetmed.uni-giessen.de
- Das Projekt „Alternativen zum Einsatz von PMSG / eCG in der Sauenhaltung“ ist Teil der Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) Tierschutz in der Projektphase Wissen - Dialog - Praxis. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung