



# Wildfleischhygiene: ein Duett von Lebensmittelwissenschaft und Jagdpraxis

25.11.2019

P. Paulsen

# Der Kontext

**Klassische  
Wildtier-  
krankheiten**

**Klimawandel  
Artenschutz  
Invasive Arten**

**Tierschutz**

**Zoonosen**

**„Gesundes,  
natürliches  
Lebensmittel“**



**Nutztier – Wildtier  
Interaktionen  
Umwelt-  
verschmutzung**

**Antibiotika-  
resistenzen...**

**Tierseuchen  
Kontaminanten ....**

**Zubereitungsarten  
*Sicheres  
Lebens-  
mittel***



# Perspektivenwechsel: Das „sichere“ Lebensmittel

VO (EG) Nr. 178/2002

*Artikel 14*

## **Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit**

- (1) Lebensmittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden.
- (2) Lebensmittel gelten als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie
  - a) gesundheitsschädlich sind,
  - b) für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind.



# Lebensmittelsicherheit im Kontext der Jagd

## Pathologie:

Erkennung von Veränderungen am lebenden und am erlegten Tier

## Kontamination\*:

→ **Hygiene!**

Vorbeugemaßnahmen (inkl. Kühlung)

## Rückverfolgbarkeit:

+ "Informationen zur Lebensmittelkette"



\* Nicht nur sichtbare Kontamination

# Lebensmittelsicherheit im Kontext der Jagd

## Gute Hygiene

### Praxis:

Evaluierung traditioneller und alternativer Verfahren bei der Gewinnung von Wildfleisch

## *Beschreibung der Lebensmittelkette:*

*Verständnis der Abläufe “from forest to fork”*

## **Kommunikation & Kooperation:**

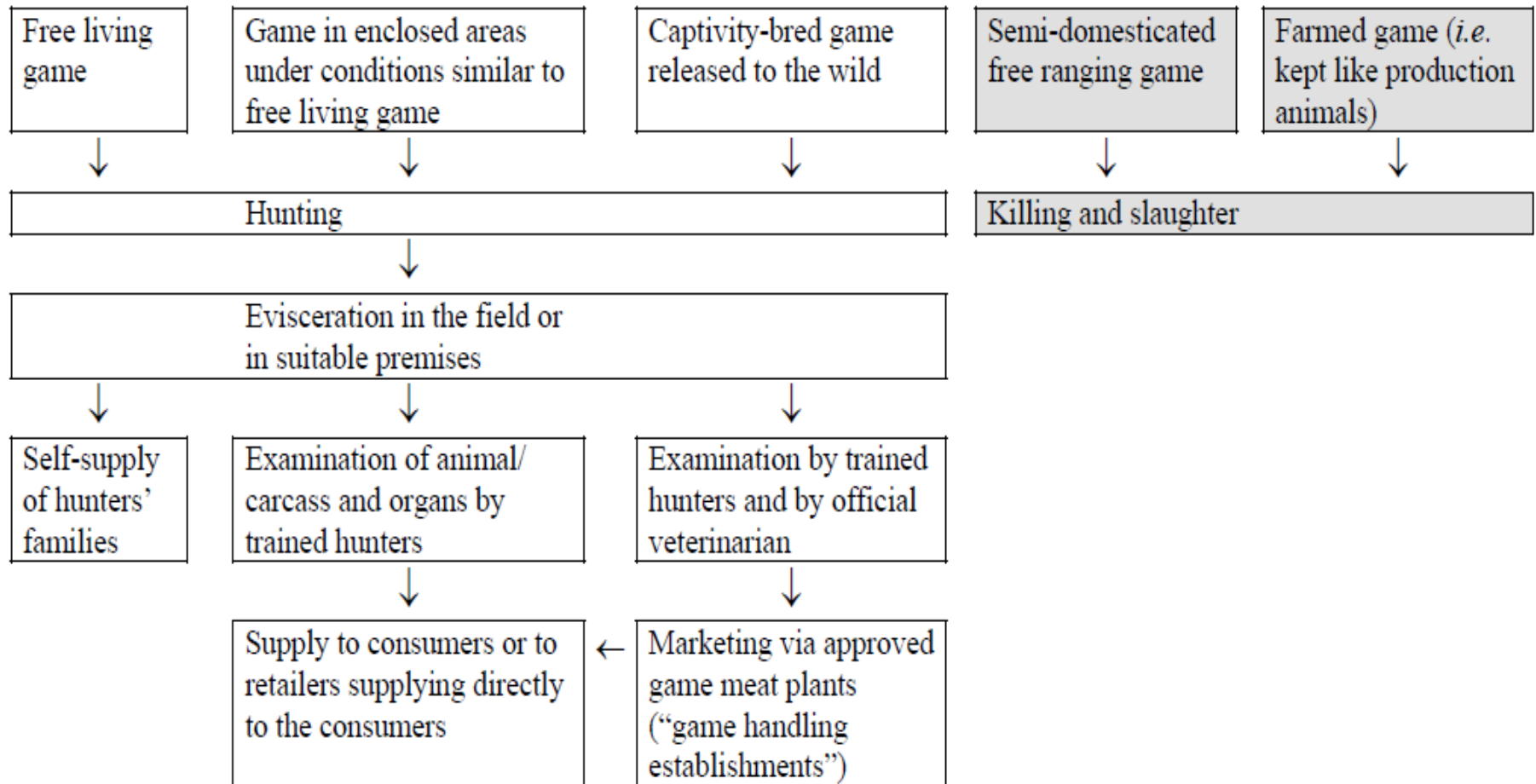
Einbindung der “stakeholder” inkl. Schulungen

## **Gefahren:**

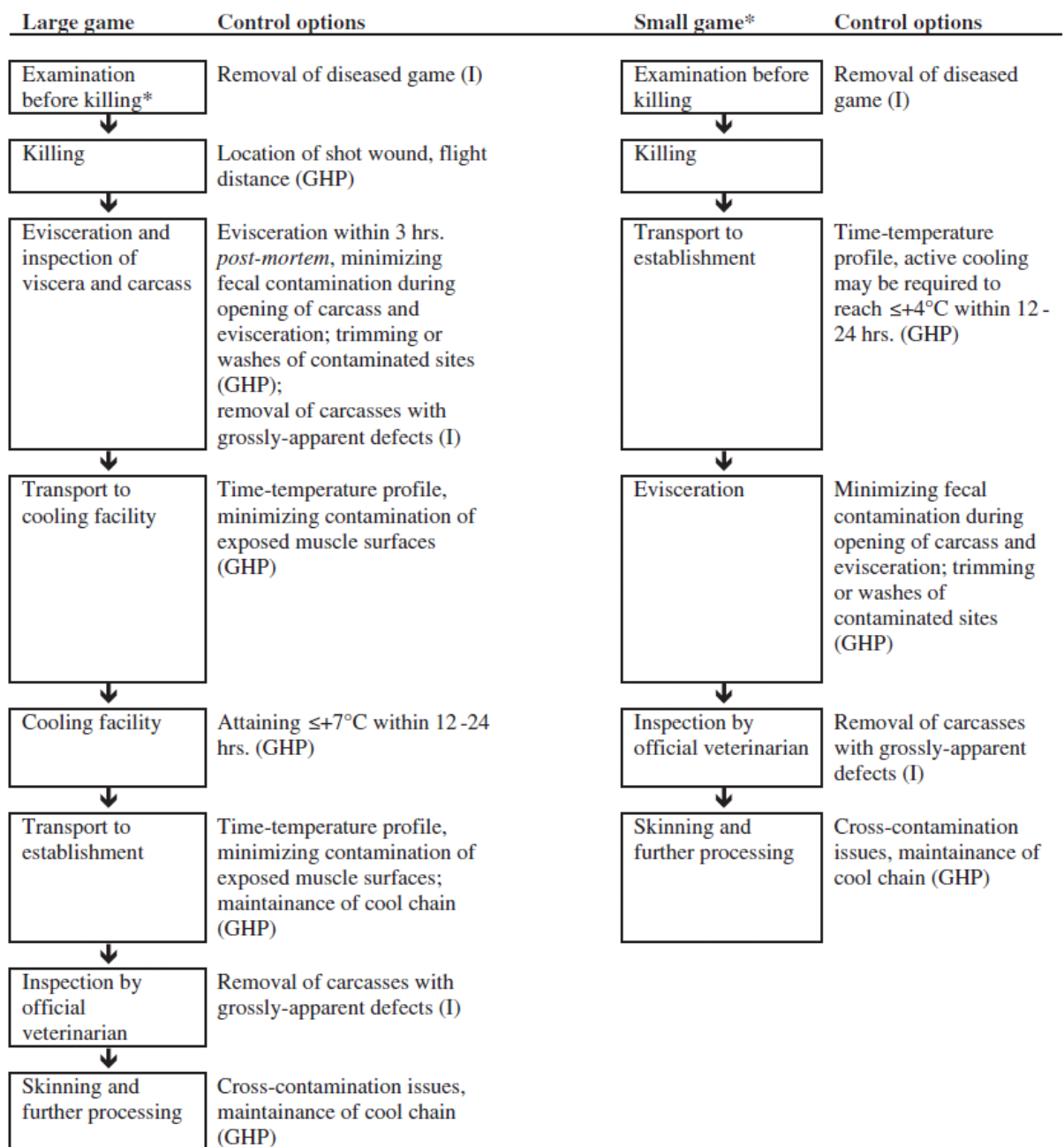
Identifizierung und Bewertung entlang der Lebensmittelkette → Basis für HACCP-gestützte Verfahren



# Lebensmittelkette für „frei lebendes Wild“ und Farmwild (EU)



# Inspektions- aufgaben und Gute Hygiene Praxis entlang der Lebens- mittelkette “Wildfleisch” bis zur Stufe “zugelassene Wildbearbeitungs- betriebe”, Österreich)



\*refers to lagomorphs and hunted birds; I .. inspection; GHP .. Good Hygiene Practice



# Top-down: Beschaffenheit von Wild bei der Bearbeitung in Wildbearbeitungsbetrieben

Aerobe mesophile Keimzahlen auf den freiliegenden Muskelflächen der Tierkörper:

Von 100 bis 100 Millionen /g oder cm<sup>2</sup>

Nicht nur *Pseudomonas*, auch Enterobacteriaceen (EB)

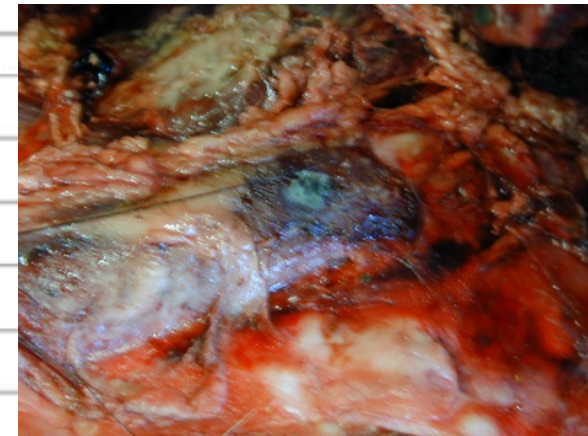
Von 100 bis zu Millionen /g oder cm<sup>2</sup>

- Anderes Keimprofil als bei Fleisch von Schlachttieren
- Auswirkungen auf Mikroflora, und Haltbarkeit der Teilstücke
- EB↑ wegen Kontamination (Schusswunde, Ausweiden, Transport) oder Wachstum (Kühlung)?





# Dauer von der Erlegung von Großwild bis zur Zerlegung im zugelassenen Betrieb sehr variabel

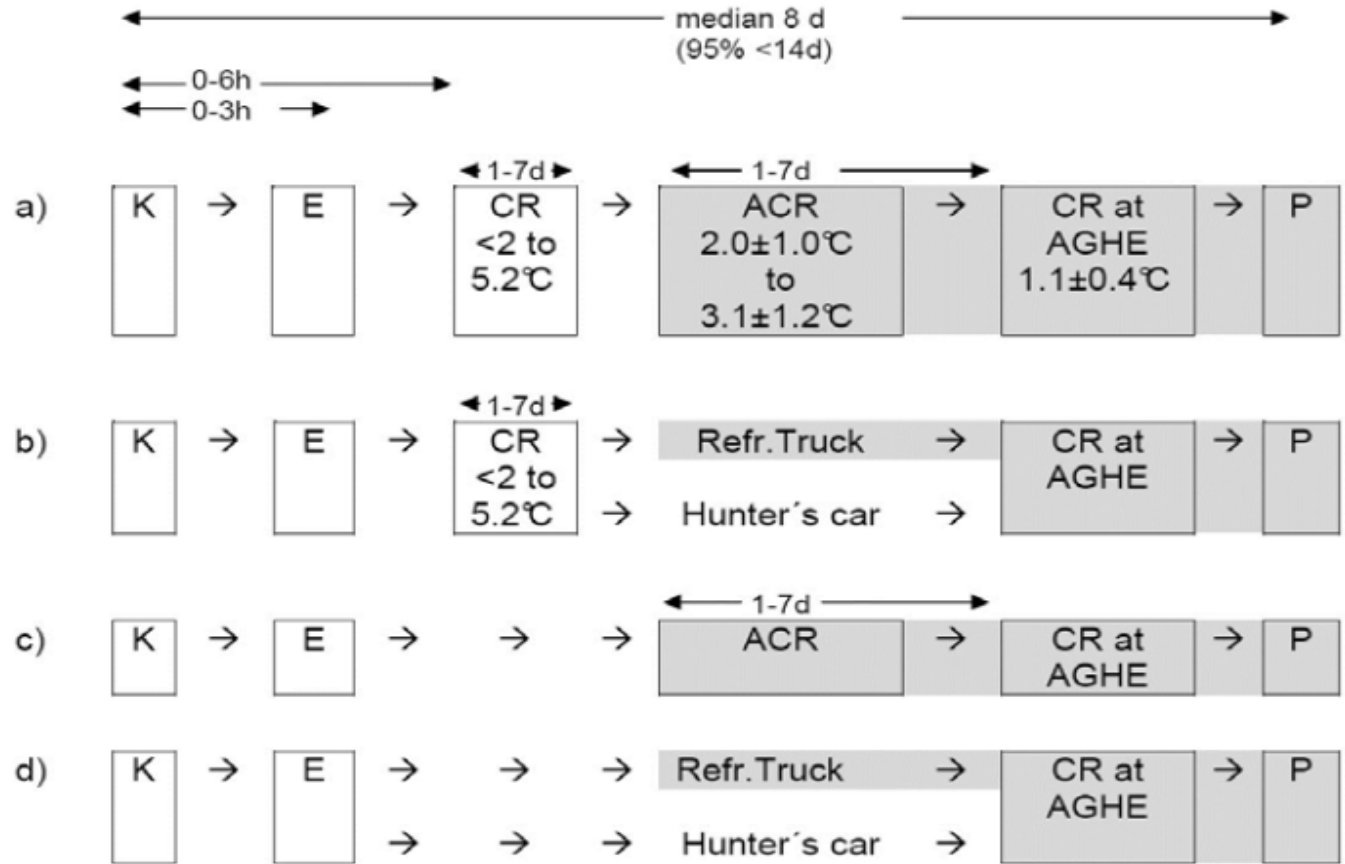


(Paulsen et al., 2015)

# Zeit-Temperatur Profile bis zum Wildbearbeitungsbetrieb

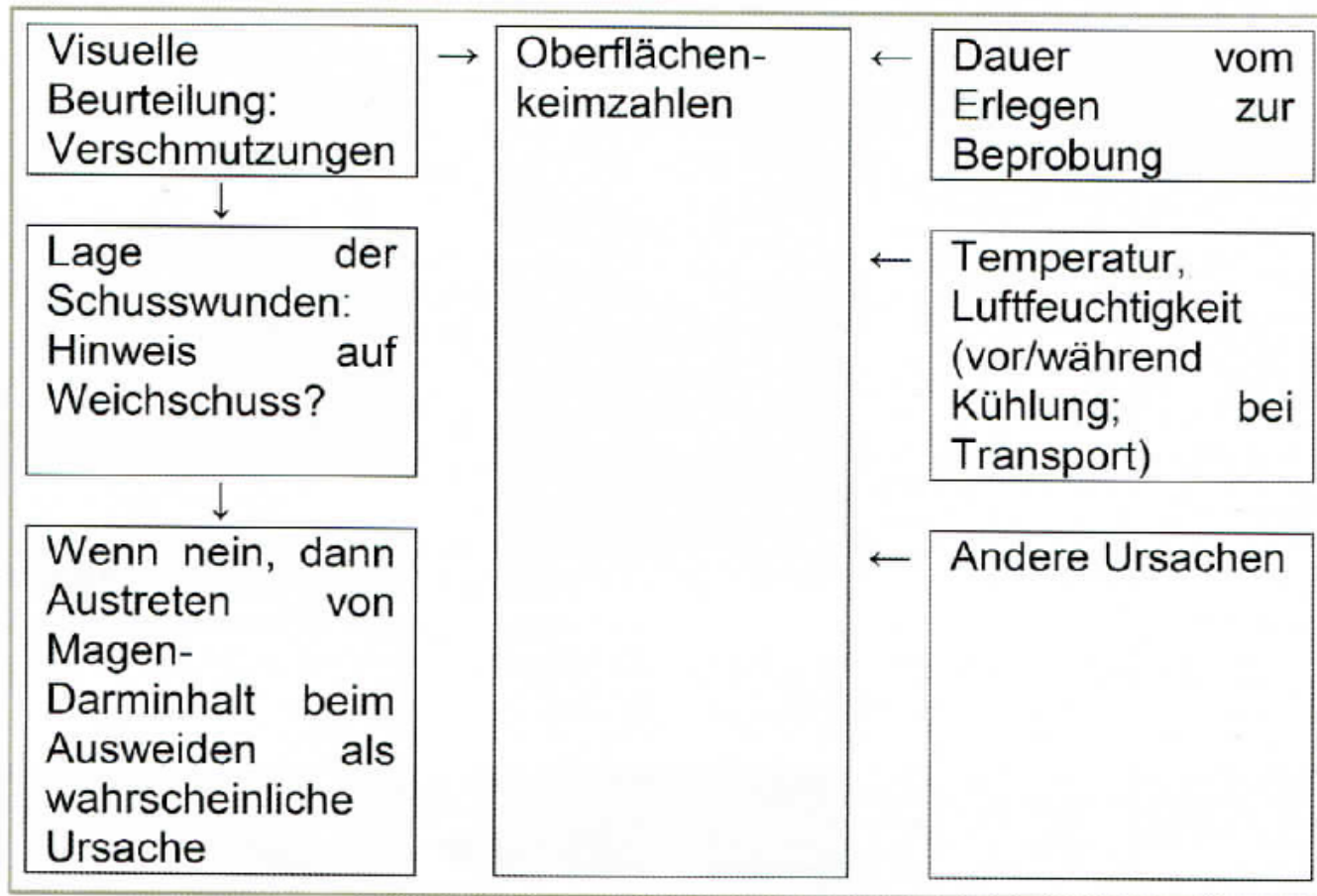
Jedes Feld ist eine Prozeß-Stufe, mit möglichen Änderungen der Temperatur und Oberflächenfeuchtigkeit des Wildfleisches

4 (6) mögliche Wege von der Erlegung bis zur Zerlegung



(Paulsen et al., 2015)

# Oberflächenkeimzahlen, Lage der Schusswunde, "Sauberkeit" der Leibeshöhlen der Tierkörper



# Visuelle Beurteilung, Rehe, zugelassener Wildbearbeitungsbetrieb

42,7%



9%



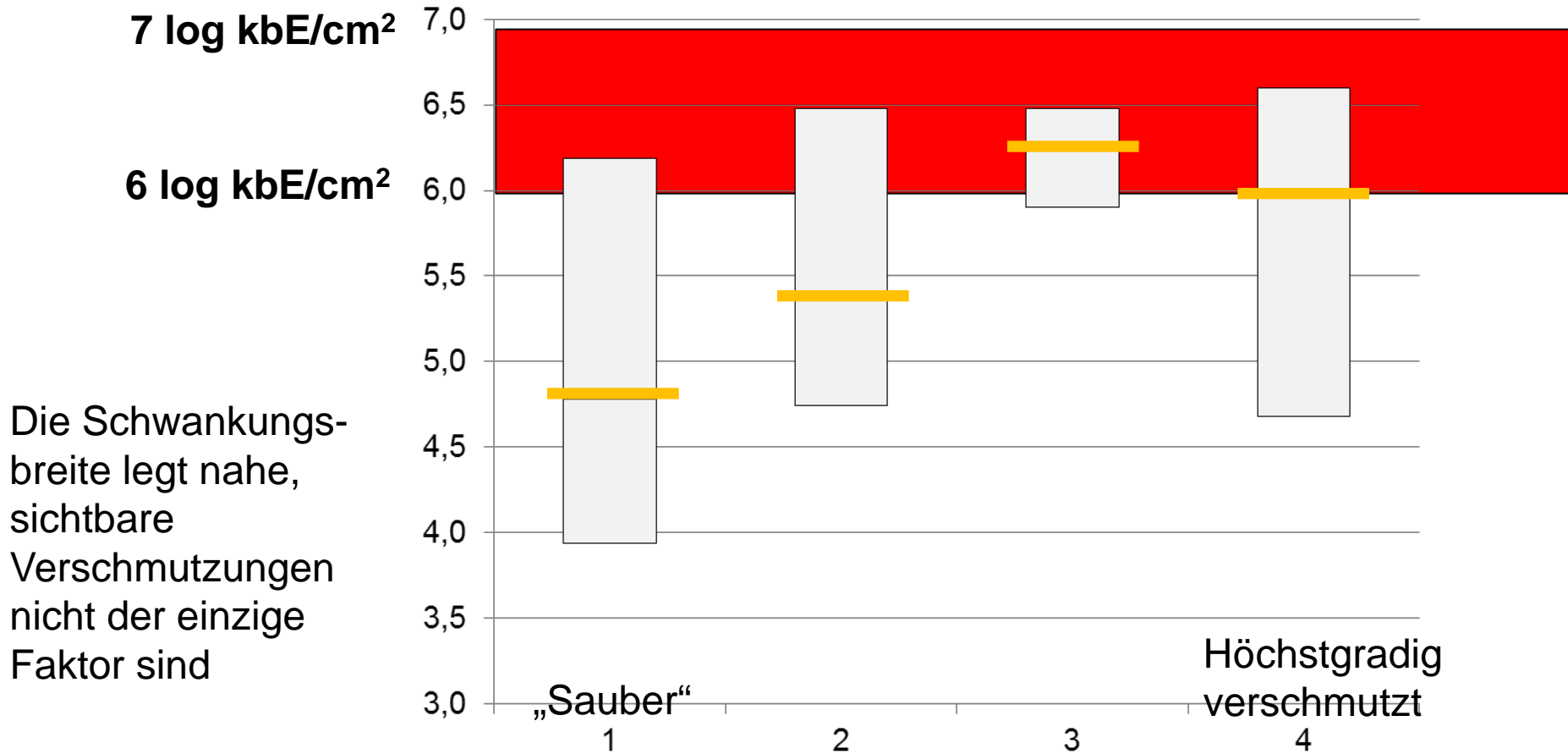
41,8%



6,5%



# Sichtbare Verschmutzungen → höhere Oberflächenkeimzahlen



# Lage der Schusswunde und Kontamination der Körperhöhlen



Wird das Wild im Bereich der Herzbasis getroffen, liegt es unmittelbar im Feuer

■ Herz   
 ■ Lungenfeld   
 ■ Zwerchfell



(Winkelmayer et al., 2005)

# Zusammenhang der Lage der Schusswunde mit sichtbaren Verschmutzungen

**Table 2**

Classification of roe deer carcasses according to location of shot wounds and cleanliness of the body cavities

| Cleanliness <sup>a</sup> | Wound type                             |  |                    |                      | Total |
|--------------------------|--|--|--------------------|----------------------|-------|
|                          | a                                      | B  | c                  | d                    |       |
| ↓                        | Both wounds before 7 <sup>th</sup> rib | Both wounds between 7 <sup>th</sup> and 13 <sup>th</sup> rib | One wound in flank | Both wounds in flank |       |
| 1                        | 96                                     | 36   | 0                  | 0                    | 132   |
| 2                        | 78                                     | 37   | 6                  | 2                    | 123   |
| 3                        | 10                                     | 10   | 5                  | 3                    | 28    |
| 4                        | 27                                     | 20   | 14                 | 8                    | 69    |
| Total                    | 211                                    | 103  | 25                 | 13                   | 352   |

<sup>a</sup> 1.. visually clean; 2.. few small green particles; 3.. spots of fecal matter, max 1/10<sup>th</sup> of the body cavities' area affected; 4.. larger areas affected or putrefaction

Erwartetes Ergebnis

67/352 Tieren haben starke Verschmutzungen in den Leibeshöhlen trotz „korrekter“ Schusswunde, d.h. die Lage der Schusswunde erklärt nur Teil die Ausprägung der Verschmutzungen



# Zusammenhang der Oberflächenkeimzahlen mit Verschmutzungen und Dauer von Erlegung bis zur Bearbeitung (Rehe)

Die Dauer von der Erlegung bis zur Bearbeitung war der wichtigste Faktor für die Oberflächenkeimzahl (35-40%, je nach Modell, CART), wobei der kritische Zeitpunkt zwischen Tag 3 und 4 nach der Erlegung war.

“Sauberkeit” war der zweitwichtigste Prädiktor (19-23%), wenn die 2 besten gegen die 2 schlechtesten Kategorien verglichen wurden.

Schlussfolgerung: wenn die Tierkörper nicht perfekt sauber sind, sollte die Bearbeitung innert 3-4 Tagen erfolgen

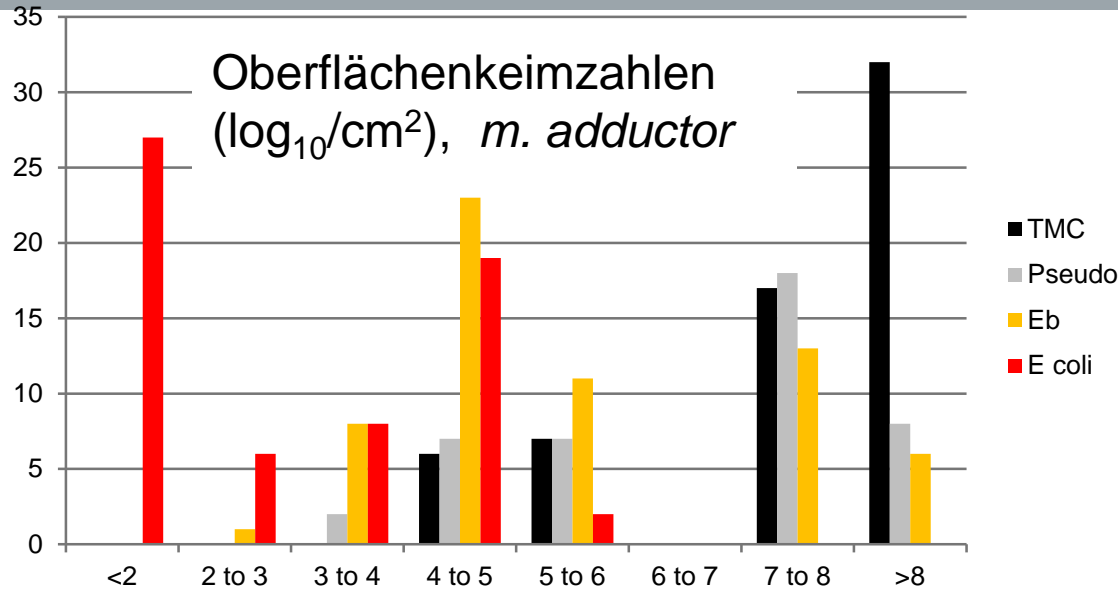




# Ähnliche Ergebnisse:

→ Fasane bei unausgeweideter Kühllagerung (Paulsen et al., 2008)

→ Gämsen (Höhne, 2019)



| „Sauberkeit“    | %  |
|-----------------|----|
| Sehr gut 1      | 17 |
| Gut 2           | 32 |
| Schlecht 3      | 31 |
| Sehr schlecht 4 | 20 |

Risikofaktoren für hohe Oberflächenkeimzahlen ?

|                                 |                | Odds ratio  | CI 95%            |
|---------------------------------|----------------|-------------|-------------------|
| Weichschuss                     | TMC>6log       | 0,29        | 0,06-1,42         |
|                                 | EB>5 log       | 0,85        | 0,19-3,8          |
|                                 | E.coli >3 log  | 1,36        | 0,25-7,42         |
| Erlegung bis Zerlegung: ≥4 Tage | TMC>6log       | <b>5,6</b>  | <b>1,34-23,39</b> |
|                                 | EB>5 log       | 1,1         | 0,45-2,71         |
|                                 | E.coli >3 log  | <b>2,23</b> | <b>0,94-5,3</b>   |
| „Sauberkeit“                    | TMC>6log       | 0,44        | 0,12-1,59         |
|                                 | EB>5 log       | 1,46        | 0,62-3,47         |
|                                 | E. coli >3 log | 1,54        | 0,65-3,63         |



# Oberflächenkeimzahlen am Tierkörper - Haltbarkeit des Fleisches

Optimale Bedingungen von der Erlegung bis zur Zerlegung resultieren in aeroben mesophilen Keimzahlen von  $2-3 \log_{10}$  kbE/cm<sup>2</sup> oder g.

Sensorische Veränderungen ab etwa  $6-7 \log_{10}$  kbE/cm<sup>2</sup>

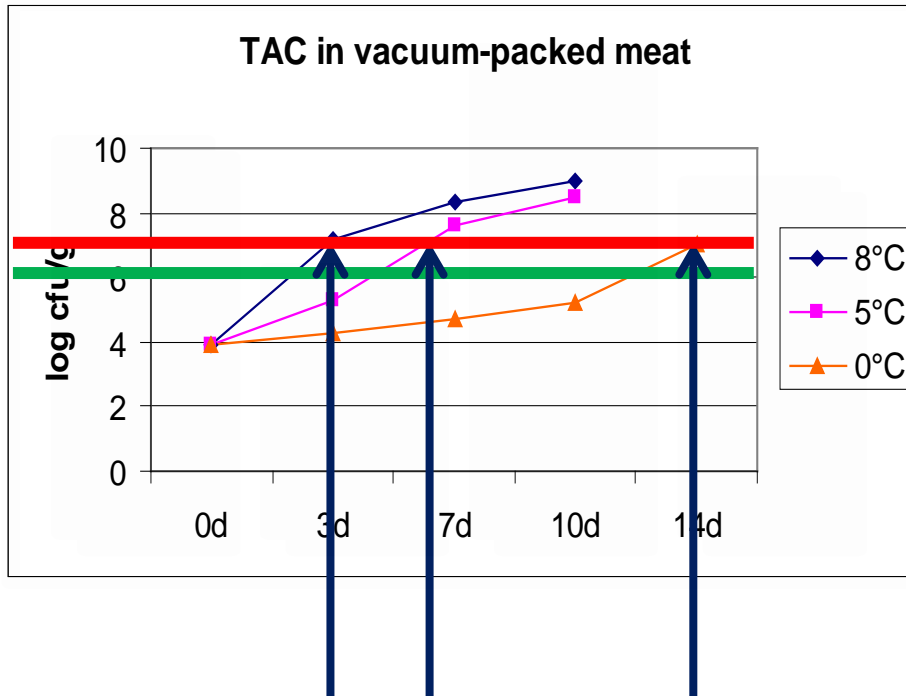
Ausgangskeimzahlen, pH, Wasseraktivität an der Fleischoberfläche und Temperatur beeinflussen Keimzahlentwicklung

Haltbarkeit ~ Differenz: (Verderbsschwelle) – (Keimzahlen zur Zeit der Verpackung) (in log)

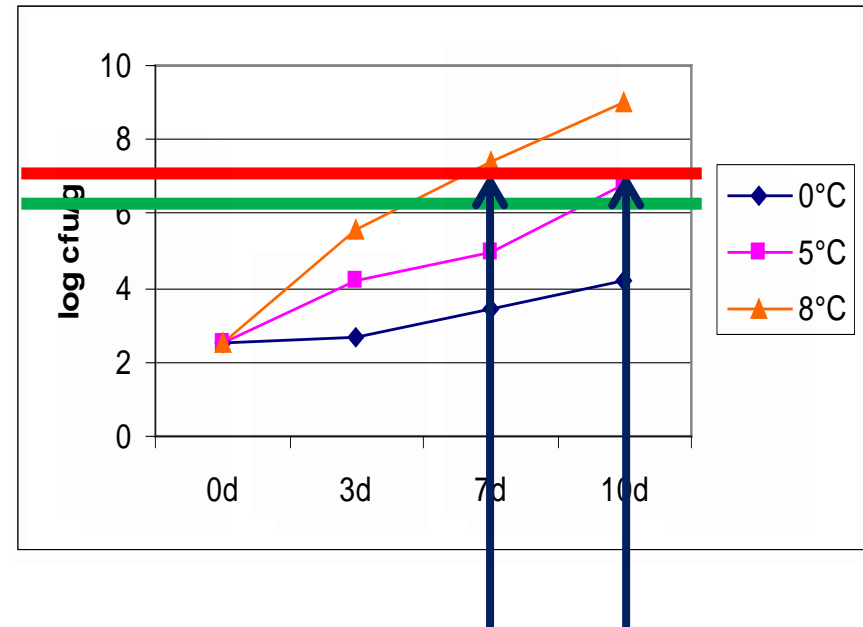
Hygiene in der Primärproduktion als „Vorleistung“ für die Erzeugung von Teilstücken mit niedrigen Oberflächenkeimzahlen



# Haltbarkeit von vakuumverpacktem Rehfleisch (Gulasch)



In beiden Diagrammen wäre das zerlegte Fleisch bei der Verpackung völlig unauffällig, aber die Haltbarkeit (Erreichen der roten Linie) ist sehr verschieden.



Auch eine niedrige Ausgangskeimzahl kann durch zu hohe Lagerungstemperaturen kompromittiert werden, z.B. im Kühlschrank der KonsumentInnen.



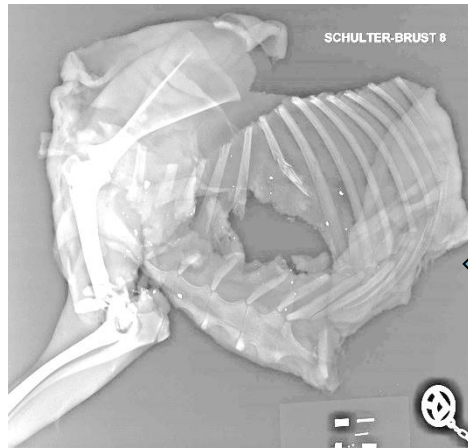
(Paulsen et al., 2019)

# Umsetzung in die Jagdpraxis ?

## → z.B. Schießfertigkeit

Rascher Todeseintritt

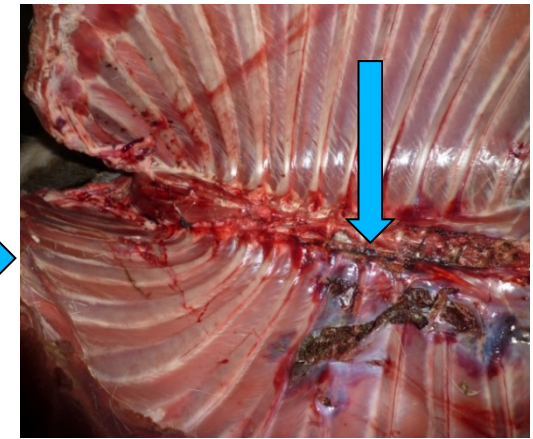
- Tierschutz
- Schnellere Bringung
- Sauberes Ausweiden möglich



Weitere Implikationen



Wird das Wild im Bereich der Herzbasis getroffen, liegt es unmittelbar im Falle  
Zwerchfell    Lungenfell    Herz    Lungenfell    Herz

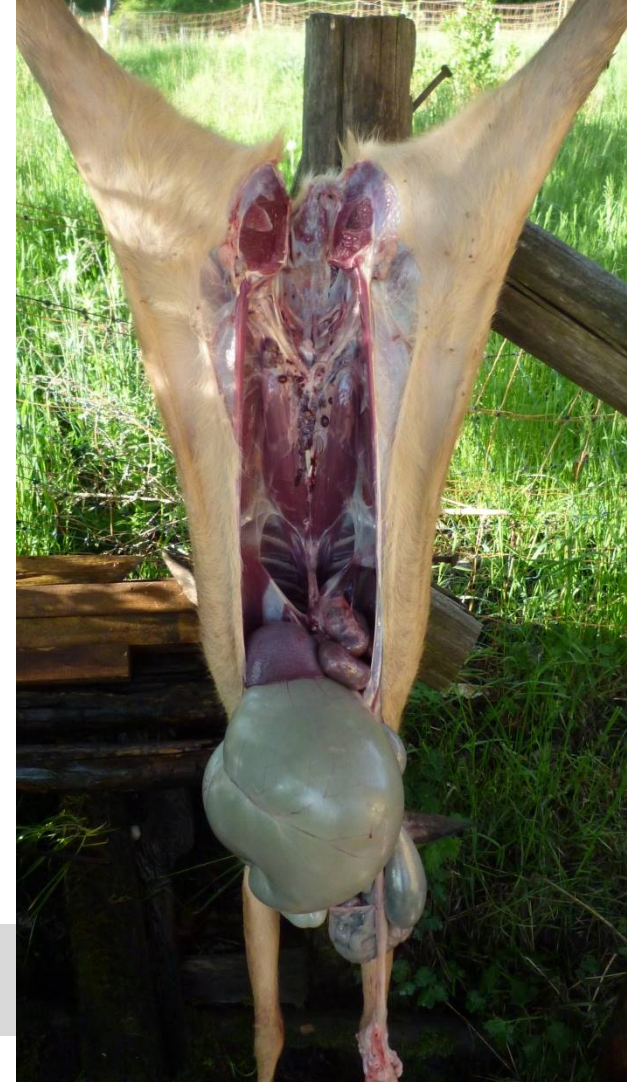
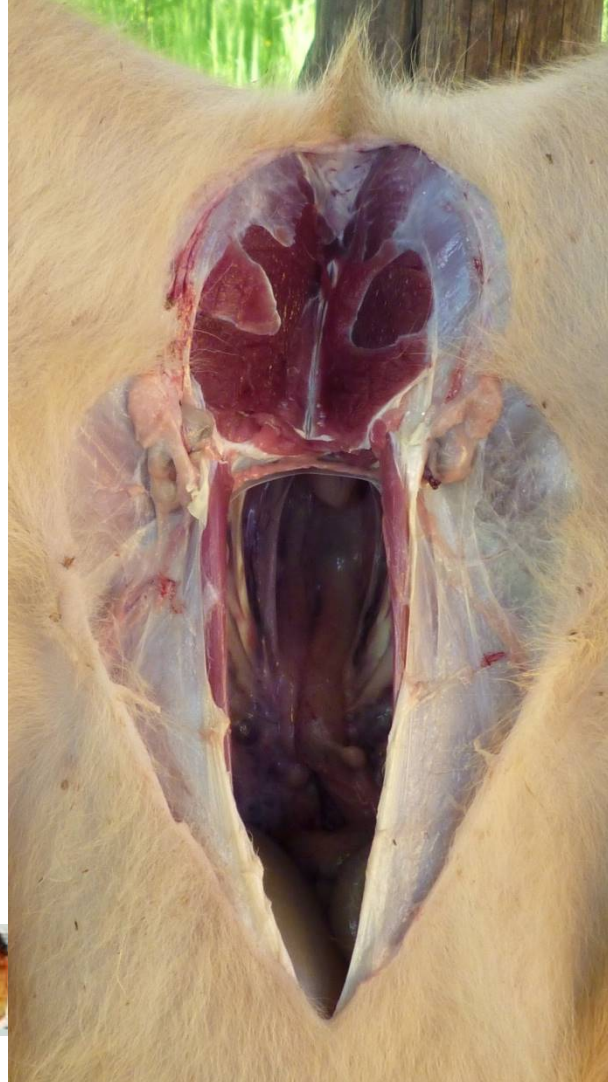


(Winkelmayer et al., 2005)



# Umsetzung in die Jagdpraxis ?

→ Ausweidetechnik soll „unreine“ Organe möglichst rasch und sicher aus Tierkörper verlagern; z.B. durch Ausweiden im Hängen. Es sind natürlich auch andere Verfahren möglich, eine streng evidenzbasierte Vorgangsweise bei der Evaluierung stößt i.A. bald auf Grenzen, und würde letztlich keine beobachtenden Studien, sondern Tierversuche erfordern. Es muss letztlich das Ziel, die Fleischoberflächen vor Kontamination zu schützen, im Auge behalten werden.



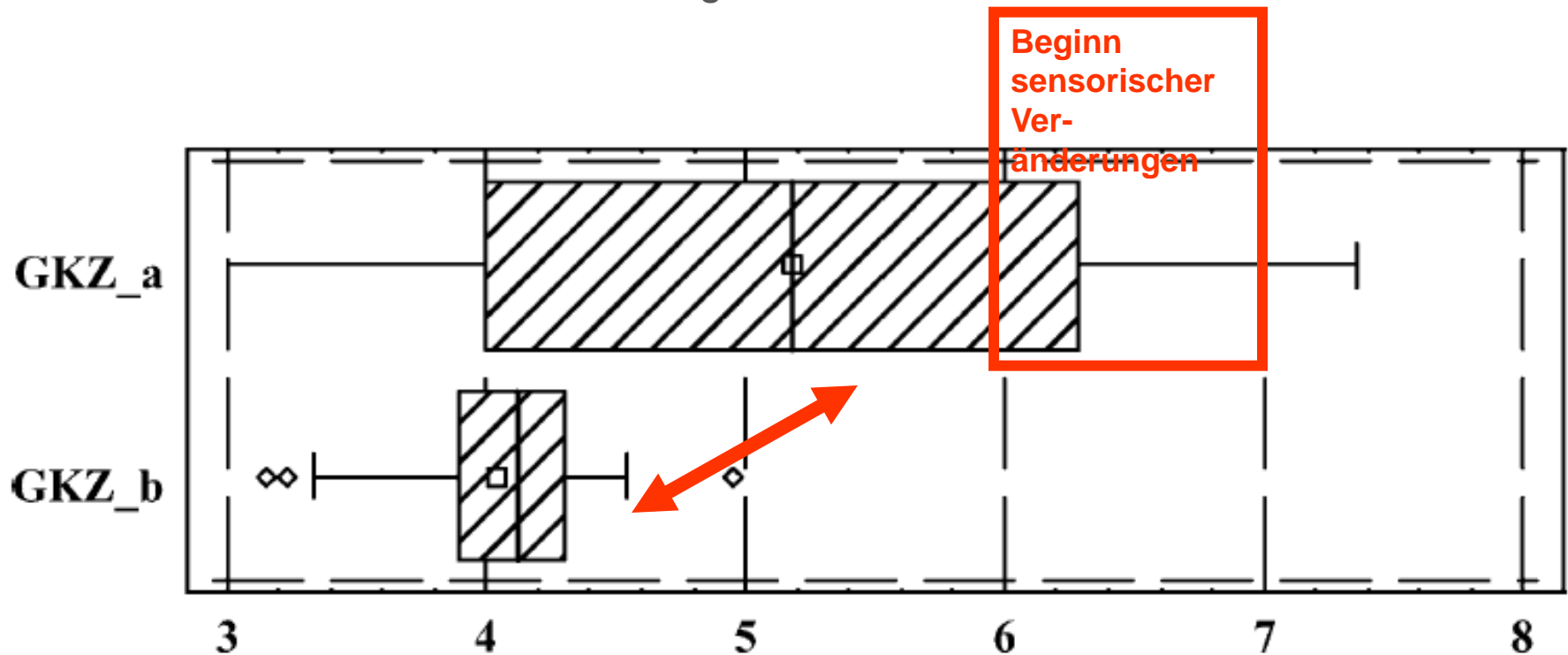
# Umsetzung in die Jagdpraxis ?

## → Beginn der Kühlung

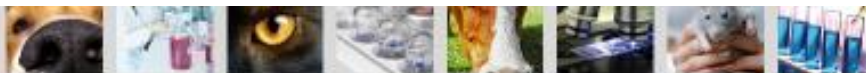
Aerobe mesophile Keimzahl auf Wildtierkörpern (verschiedene Schalenwildarten)  
nach 168 Std.

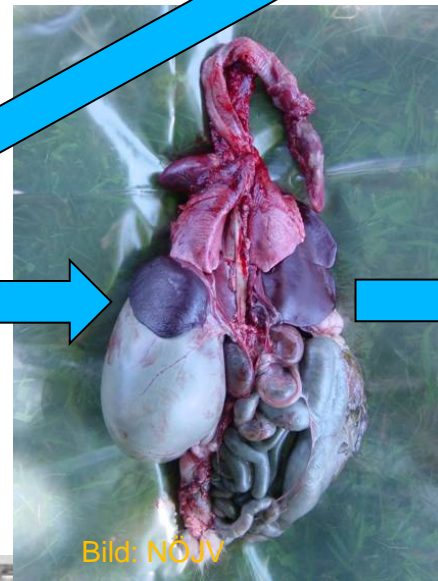
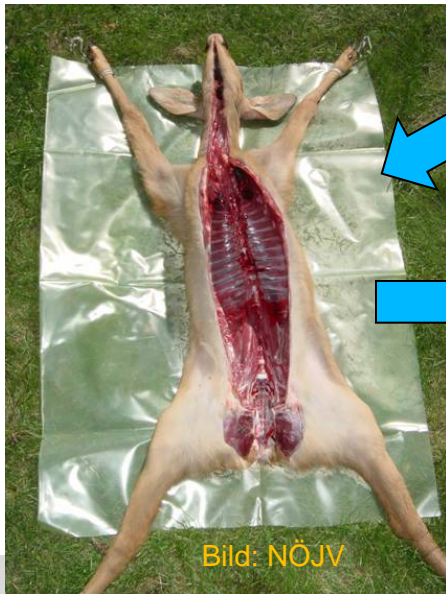
a ... 12h +18°C, dann aktive Kühlung +2°C

b ... 12h +10°C, dann aktive Kühlung +2°C



**Unterschied (Median) ca. 16x  
(~4 Generationszeiten)**





Mit dem  
Primärprodukt  
endet oft der  
Horizont der  
Jägerschaft,  
das ist eben  
nur den Beginn  
der Lebens-  
mittelkette ...



# Wo Wildfleischhygiene und Tierschutz aufeinandertreffen

Bewegungsjagden, Fang

Wildschwein angesichts ASP

Allgemeine Hygiene plus  
*ante-mortem* Aufregung/Beanspruchung und  
perimortaler Energiestoffwechsel und Temperaturanstieg





# Wo Wildfleischhygiene und Tierschutz aufeinandertreffen

Vereinfachte Arbeitsdefinition für „*post mortem* assessment of animal welfare in drive hunts“:

- **Anzahl tödlicher Ersttreffer pro Jagd**
  - **End-pH der Muskulatur als Indikator für antemortale Energieverarmung**
  - **Reduziertes Wasserhaltevermögen (24 h p.m.) als Indikator für Überhitzung** (Tier erhitzt und/oder verspätetes Ausweiden)
  - **Früh-postmortaler pH: niedrig bei erhitzten Tieren** (aber standardisierte Messung schwierig)
- Qualitätskriterien und Leistungsvorgaben für Bewegungsjagden (Fleischqualität und tlw. Tierschutz), die vom Personal erhoben werden könnten (erfolgreiche Feldversuche)



# Trefferlage und Bejagungsart

## → Bewegungsjagden werden professioneller

„gute“ Schüsse in Kopf, Hals, Brustraum vor Zwerchfell

### **Brodowski u. Beutling (1988):**

|                |     |
|----------------|-----|
| Pirsch:        | 86% |
| Ansitz:        | 83% |
| Bewegungsjagd: | 27% |

*Neuere Daten:*

### **Staubmann (2017):**

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Bewegungsjagd WS: | 72% (n=81) |
|-------------------|------------|

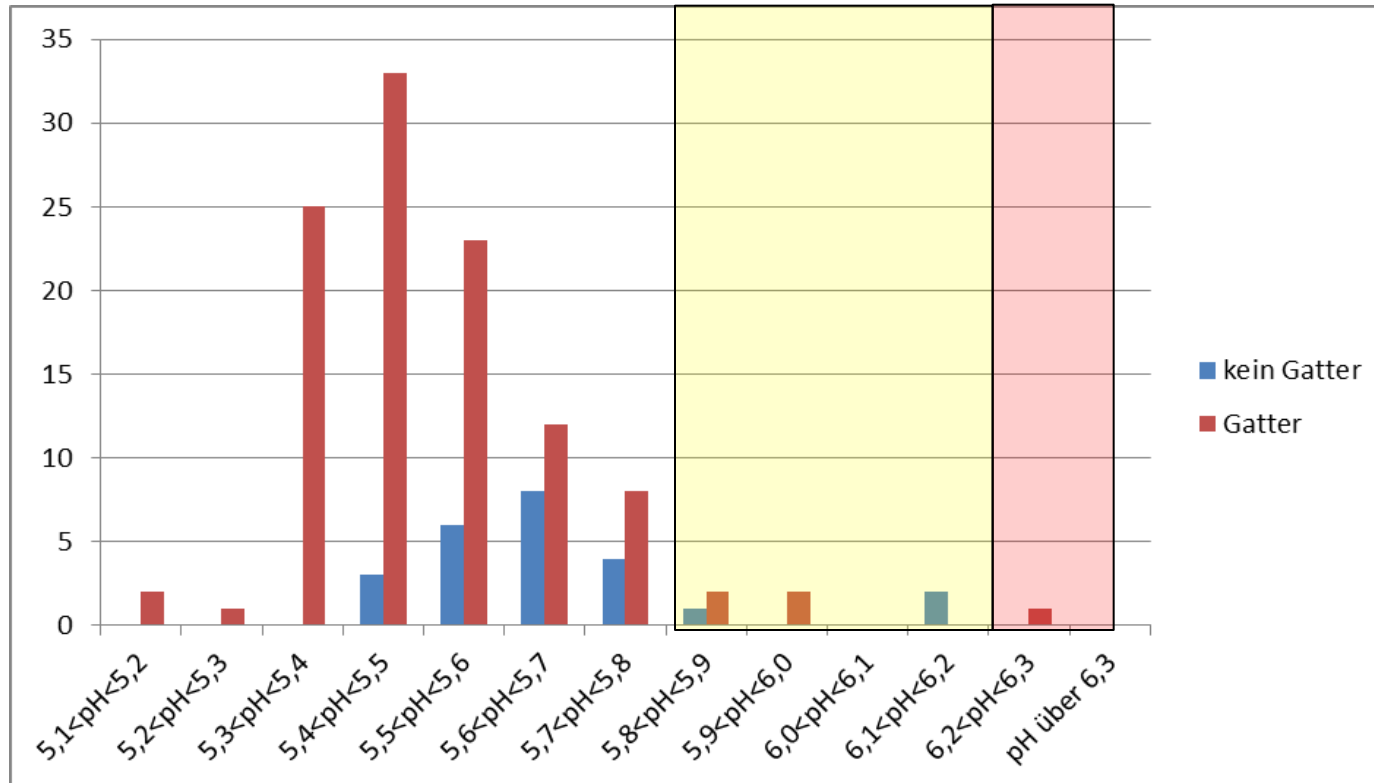
### **Paulsen et al. (2017):**

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Bewegungsjagd WS: | 71,5% (n=151) |
|-------------------|---------------|



# End pH Werte von $>6,2$ deuten auf antemortale Überbeanspruchung hin

Frischlinge aus Bewegungsjagden, 24h p.m., *m. longissimus thoracis*



Kein Gatter: n=24; Gatter n=109

(In den Extremitätenmuskeln wären im Prinzip höhere Werte möglich, bei Vergleichsmessungen beim Wildschwein aber bisher nur max. 0,1 Einheiten)

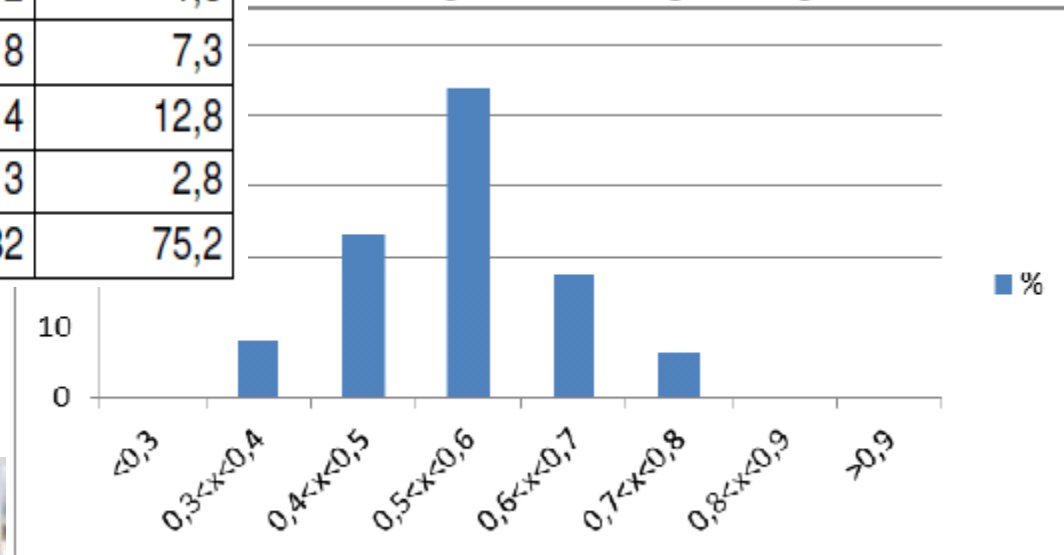


# Wasserhaltevermögen ?

→ da End-pH im Durchschnitt unauffällig, könnte ein reduziertes Wasserhaltevermögen beschleunigte Säuerung (erhöhte Körpertemperatur....) anzeigen, allerdings kein Hinweis auf eine solche Verringerung

Frischlinge aus Bewegungsjagden, 24h p.m., *m. adductor*

| Wasserhaltevermögen                      | Anzahl | %    |
|--|--------|------|
| hochgradig erhöht ( $<0,35$ )            | 2      | 1,8  |
| mäßig erhöht ( $0,35 \leq x < 0,4$ )     | 8      | 7,3  |
| mäßig reduziert ( $0,64 < x \leq 0,72$ ) | 14     | 12,8 |
| hochgradig reduziert ( $>0,72$ )         | 3      | 2,8  |
| Durchschnittlich                         | 82     | 75,2 |

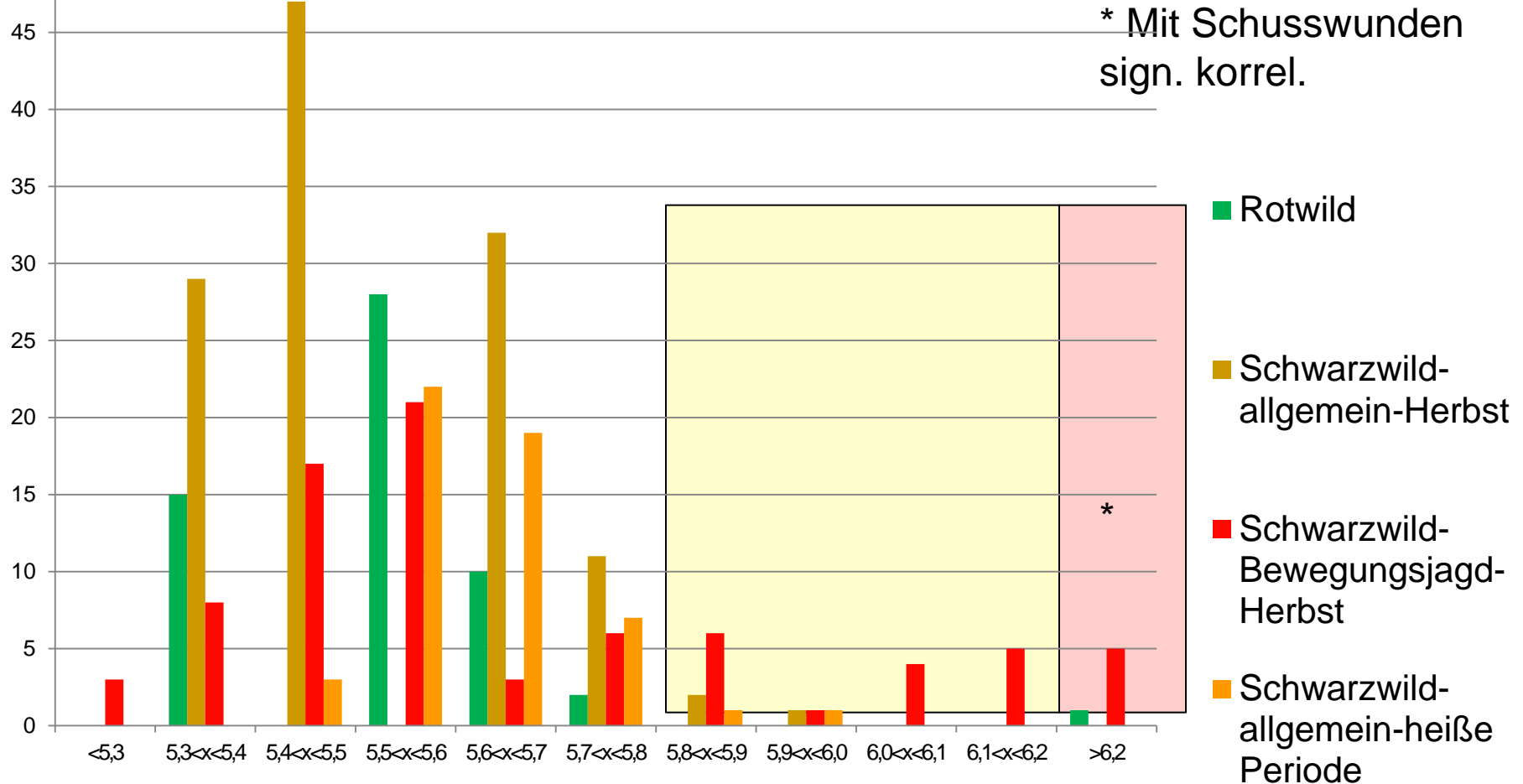


Gatter n=109



# Bei manchen Bewegungsjagden doch häufiger höhere pH Werte (rote Säulen)

→ Hundeeinsatz, „Treiben“ vs. Gezielte Mobilisierung (Wölfel, 2003)



# Kommunikation mit den Interessensgruppen

JägerInnen und lokale VermarkerInnen



Schulungen

Seminare



Behörden,  
Wissenschaftler und  
Bearbeitungsbetriebe



Konferenzen

