

Einfluss einer stressfreien Schlachtung auf die Fleischqualität

- der Qualitätsbegriff
- Stress und Fleischqualität insbesondere bei Rindern
- Vor- und Nachteile einer mobilen bzw. teilmobilen Schlachtung, Ergebnisse einer SWOT Analyse
- Schlussfolgerungen aus Sicht Tierwohl, Fleischqualität, Hygiene und Wirtschaftlichkeit

Prof. Dr. Wolfram Schnäckel

Qualität wird laut der Norm DIN EN ISO 9000: 2015-11 als *„Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale eines Objekts Anforderungen erfüllt“* definiert.

Die Qualität gibt damit an, in welchem Maße ein Produkt (Ware oder Dienstleistung) den bestehenden Anforderungen entspricht.

Auf Rindfleisch bezogen, stellt sich die Frage nach eben diesen Anforderungen!

Es gibt jedoch auf die Frage nach „Qualität“ nicht die **eine Antwort**, sondern was Qualität ist, entscheidet letztendlich der Kunde.

Dabei sind Verbraucherwünsche nicht konstant, sondern in ständigem Wandel begriffen!

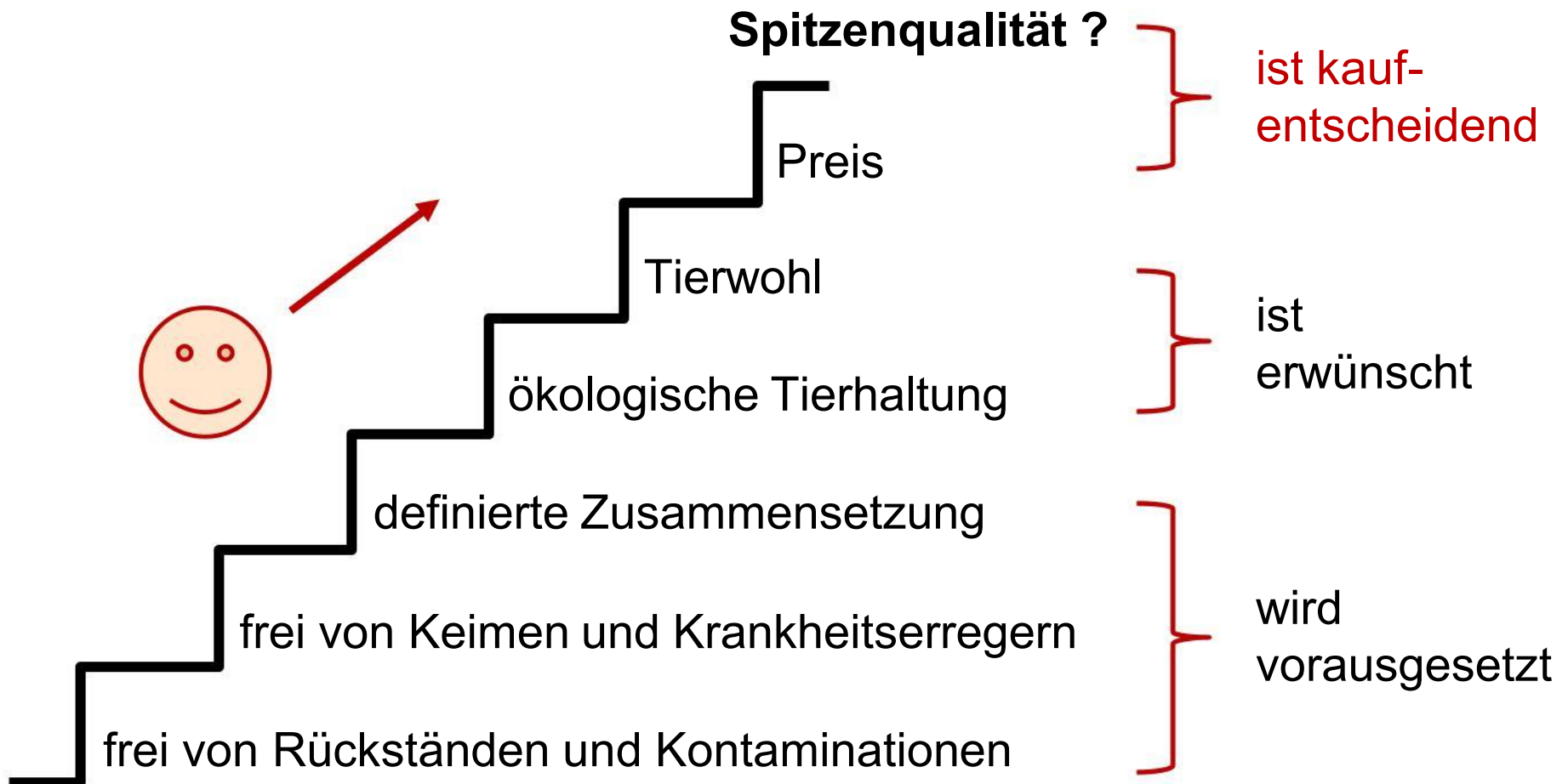
Jeder Kunde wird den Qualitätsbegriff in Abhängigkeit von diversen Faktoren zudem auch anders interpretieren:

- eigene soziale und kulturelle Prägung
- geplante Verwendung und Nutzung

Damit ist Qualität also eine komplexe Größe in die unterschiedliche Aspekte einfließen:

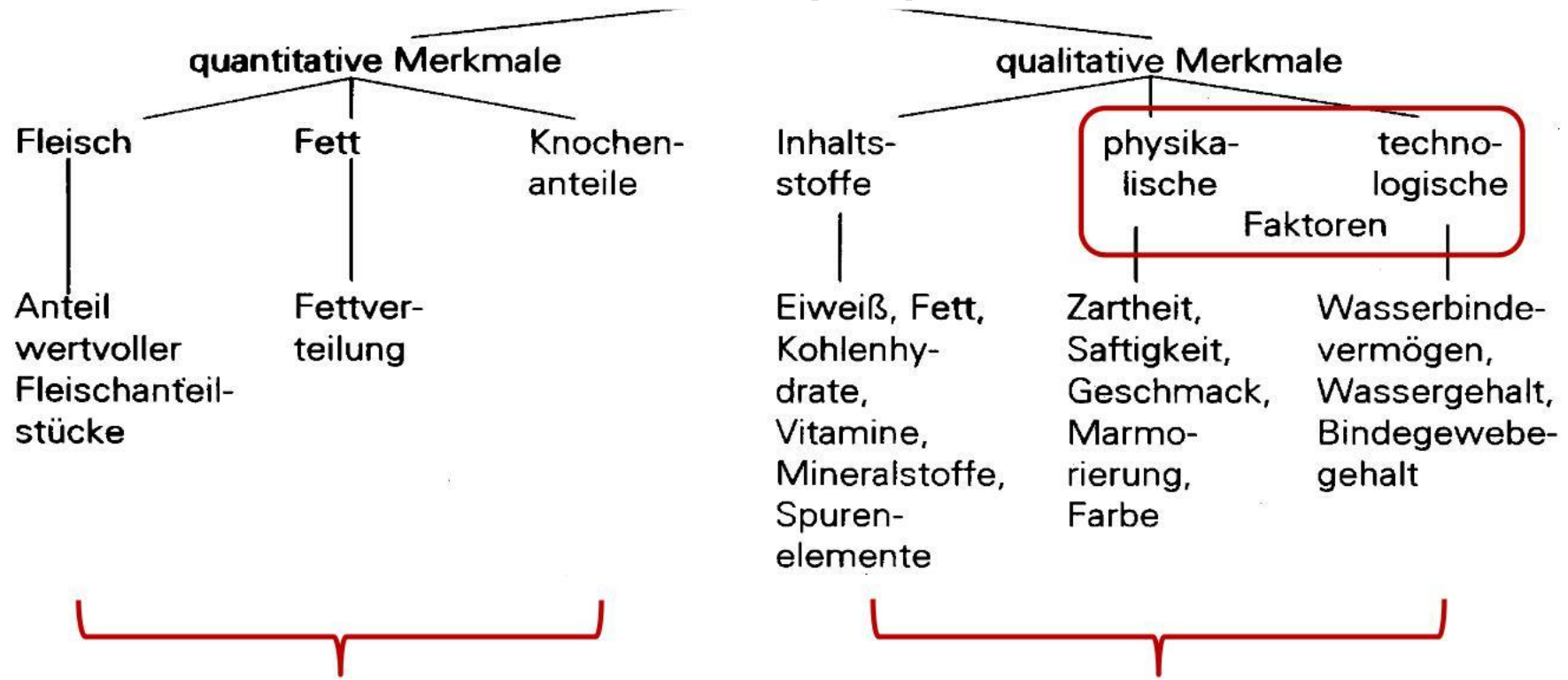
- **Genusswert** (insbesondere Geruch, Geschmack, Aussehen und Textur)
- **Ökologiewert** (insbes. Erzeugung, Be- und Verarbeitung sowie Vermarktung des Produktes)
- **Gesundheitswert** (insbes. hoher Gehalt an wertgebenden Inhaltsstoffen sowie mikrobiol. Unbedenklichkeit)
- **Kultur- und Ethikwert** (insbes. psychologische, soziale und politische Wertschätzung)

Qualitätserwartung bei Rindfleischfleisch



Spitzenqualität bei Rindfleisch?

Schlachtkörperqualität



Handelsklasseneinteilung
Grundlage der Bezahlung

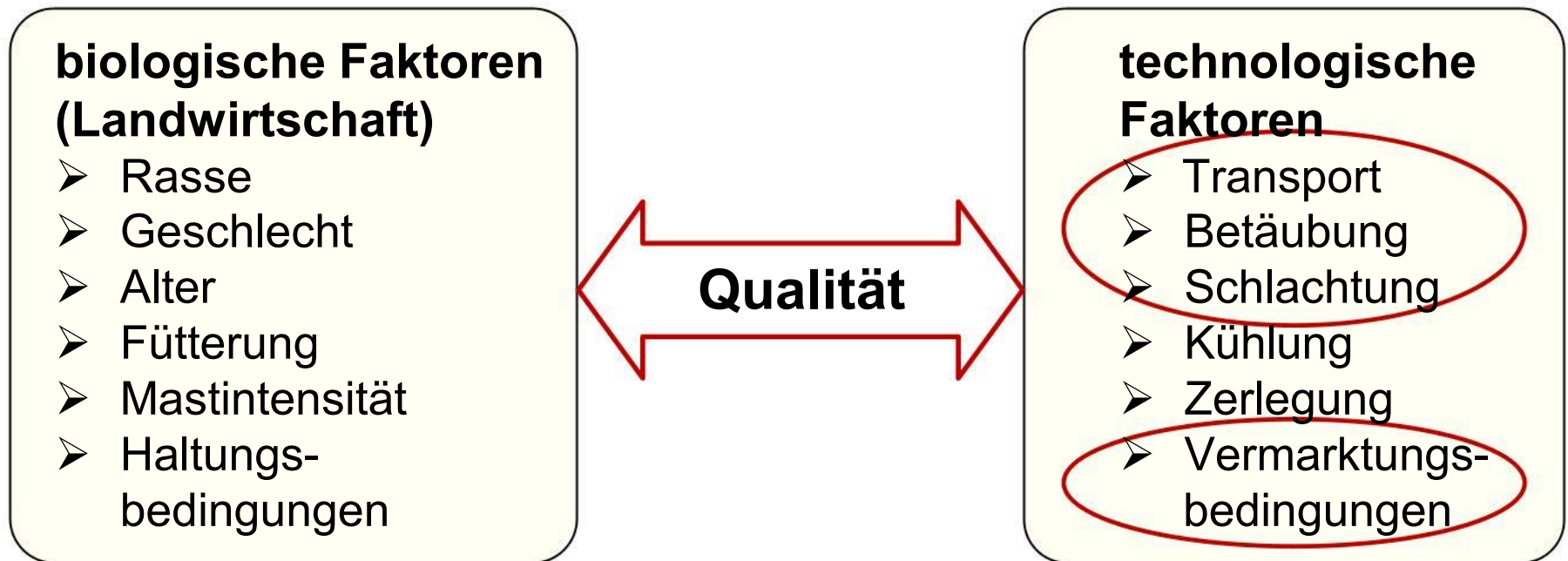
Fleischqualität
ungenügend honoriert

Da die eigentliche Fleischqualität bei einer regulären Schlachtung und der damit verbundenen EU-weiten Klassifizierung nur ungenügend honoriert wird, ergeben sich daraus zwei Optionen mittelfristig für Landwirte eine höhere Wertschöpfung zu erzielen:

- Veränderungen im Klassifizierungssystem evtl. angelehnt an die USA ?
(erscheint mittelfristig EU-weit sehr unwahrscheinlich)
- Schaffung eigener Vermarktungswege unter Umgehung der üblichen Schlachtkörpervermarktung, z.B. Direktvermarktung oder kleine lokale bzw. regionale Vermarktungsringe unter Nutzung einer mobilen/teilmobilen Schlachtung oder mit Integration eines regionalen Schlachthofunternehmens

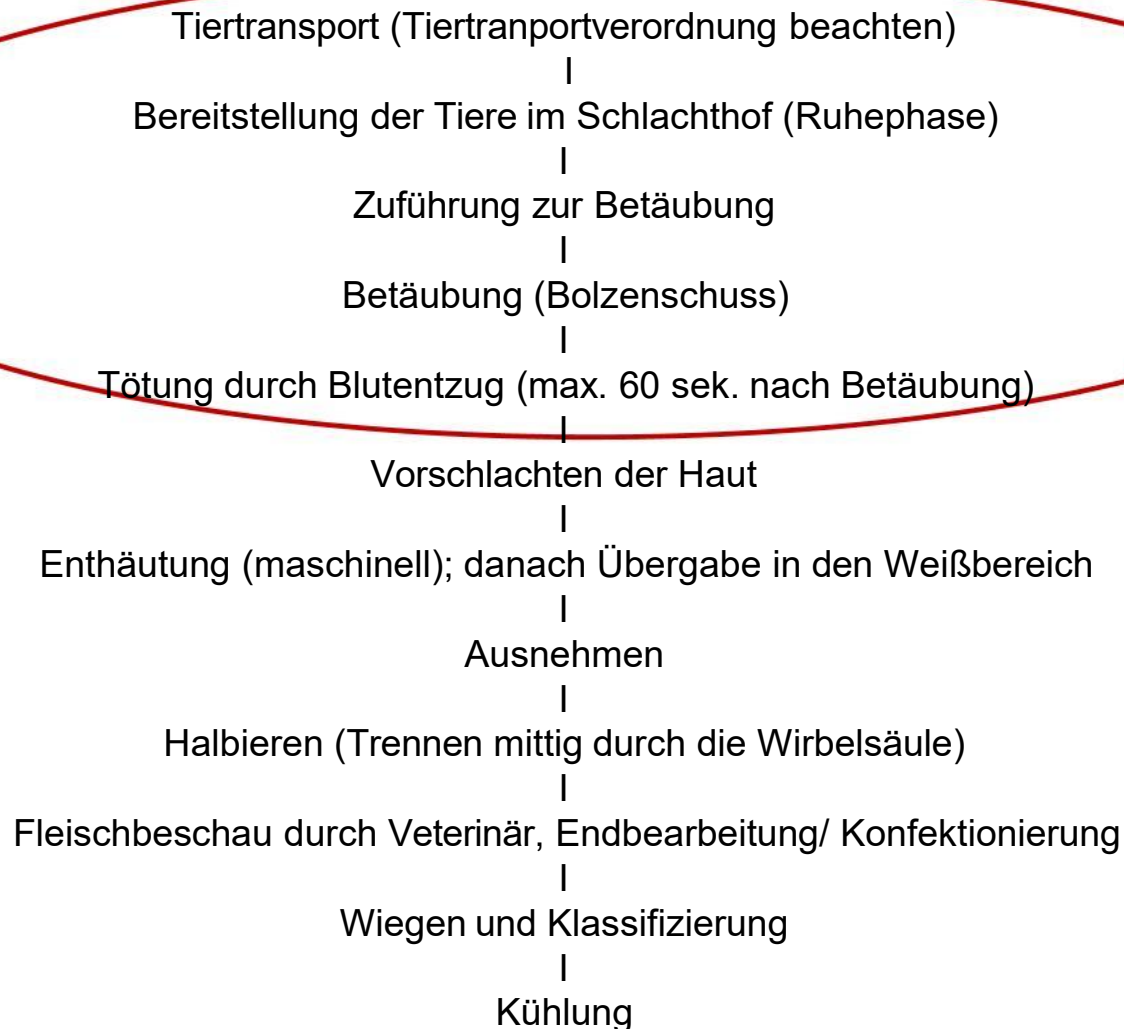
Einflussfaktoren auf die sensorische Qualität sowie die Verarbeitungsqualität von Rindfleisch

Welcher Akteur hat worauf Einfluss ?

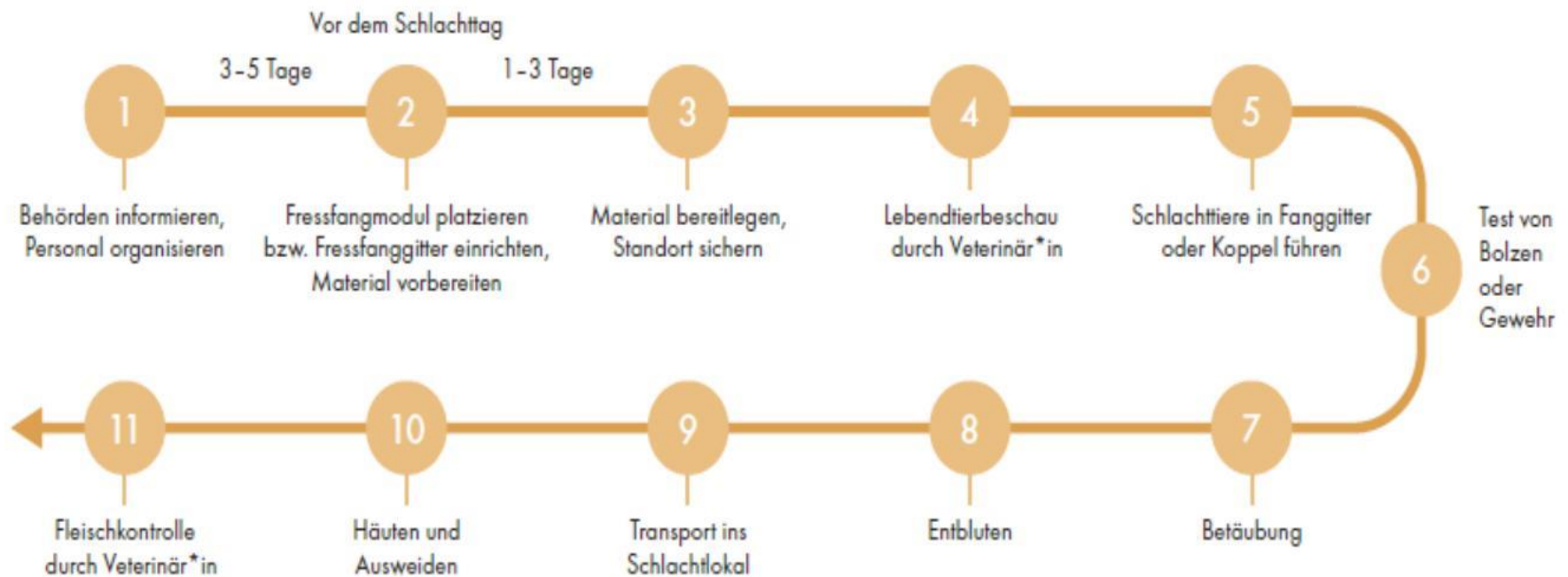


Welche Faktoren werden durch eine mobile/teilmobile Schlachtung beeinflusst?

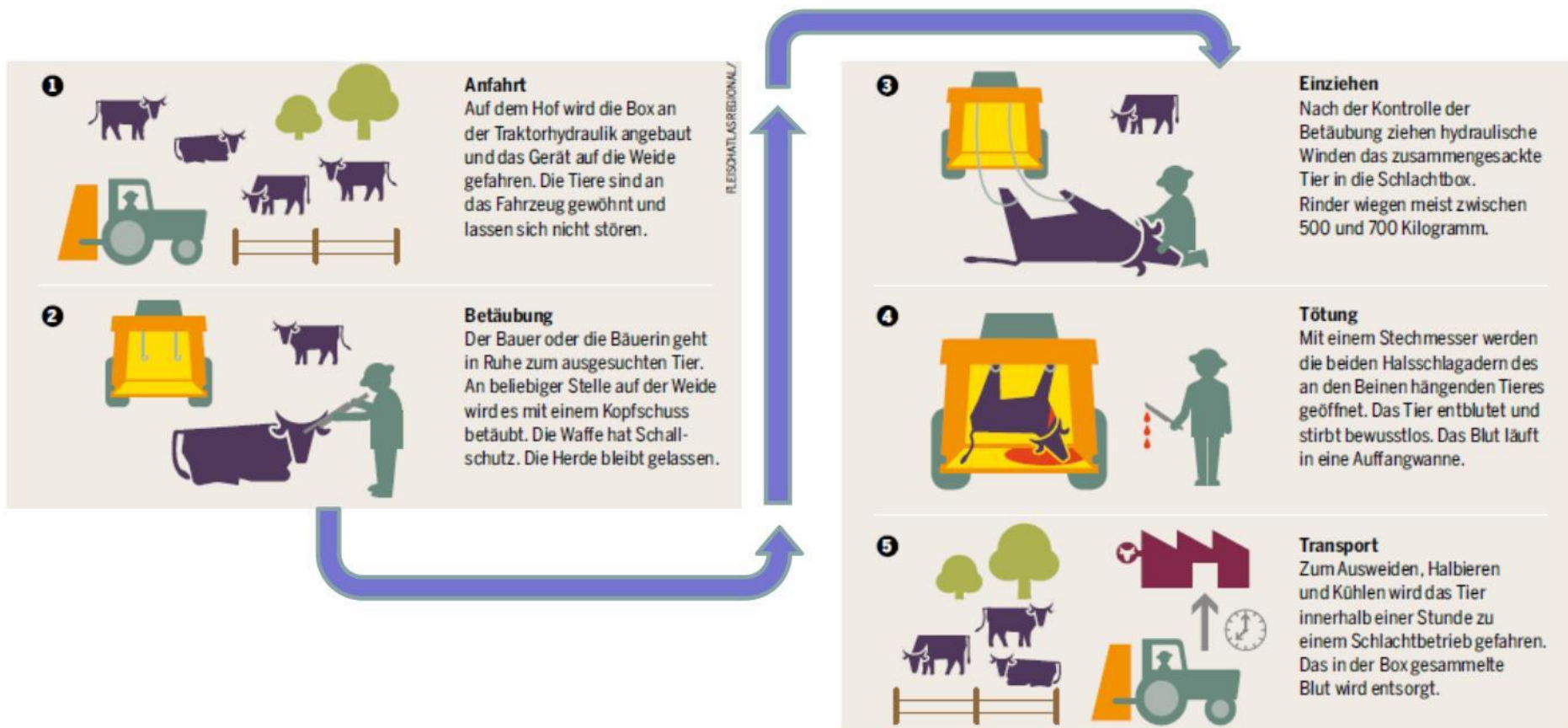
Übliche technol. Stufen der Rinderschlachtung in einem Schlachthof



Ablauf einer Hof- oder Weideschlachtung



Der Einsatz einer mobilen Schlachtbox



Karl Polte aus Stolberg (Harz) mit seinem Bullen (Harzer Rotbuntes Höhenvieh) auf dem Weg zur Schlachtung um 1950

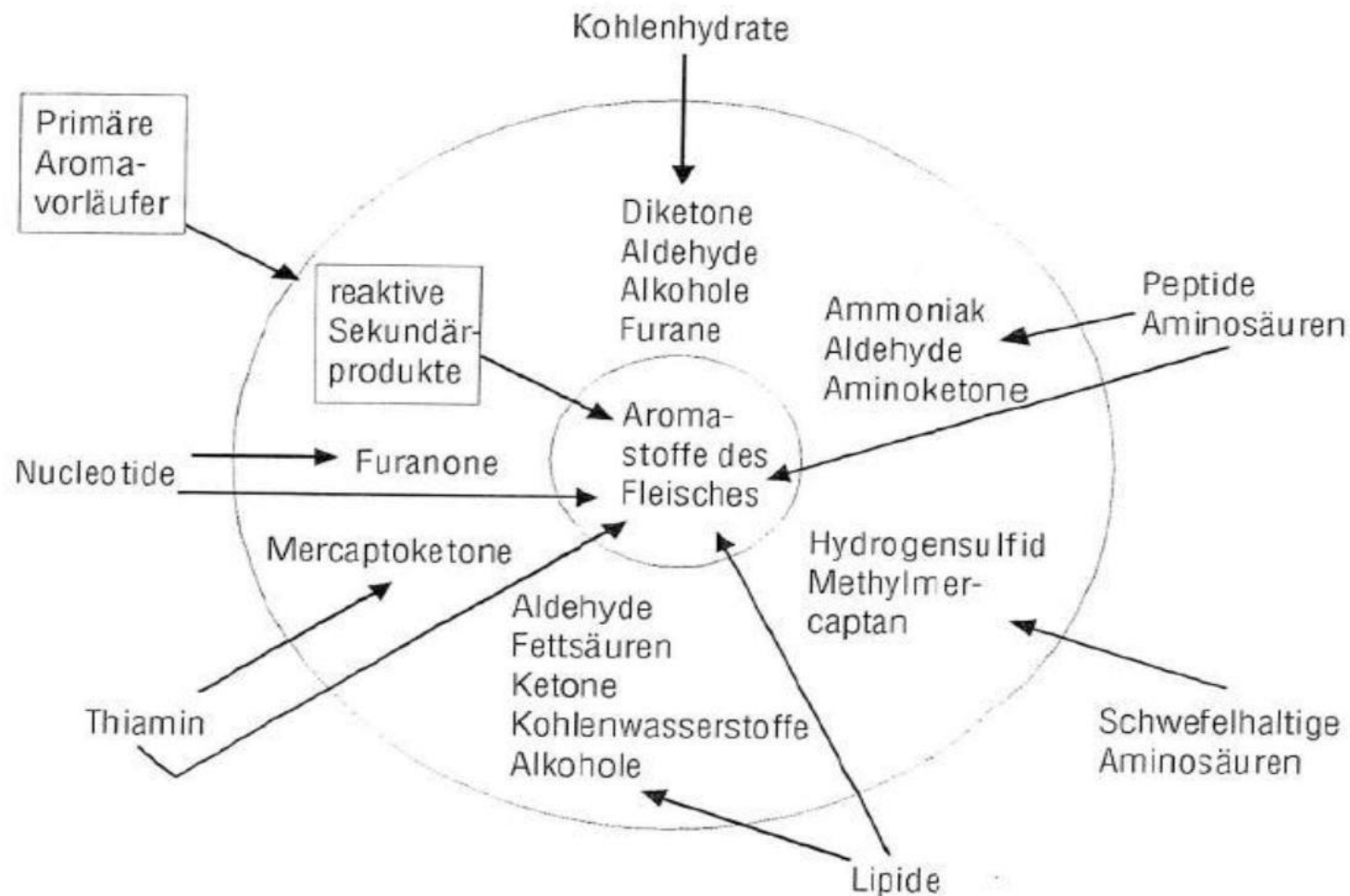


Quelle: Familienfoto des Autors

Verlauf des Glycogenabbaus, der Milchsäurebildung und des pH-Wertes in Rindermuskulatur

Zeit der Probeentnahmen nach der Schlachtung (h)	Schulterblattmuskel			Zwerchfell (Pfeiler)		
	Milchsäure (mg/100g)	Glycogen (mg/100g)	pH-Wert	Milchsäure (mg/100g)	Glycogen (mg/100g)	pH-Wert
0,5	283	714	6,82	166	776	6,94
2	360	596	6,67	220	693	6,86
4	438	475	6,54	308	622	6,60
8	512	308	6,33	378	557	6,40
24	743	82	5,94	426	414	6,20
48	819	0	5,58	547	383	5,82
72	824	0	5,58	536	329	5,86
96	798	0	5,60	558	345	5,90
120	804	0	5,68	514	322	5,88
168	784	6	5,66	497	338	5,96

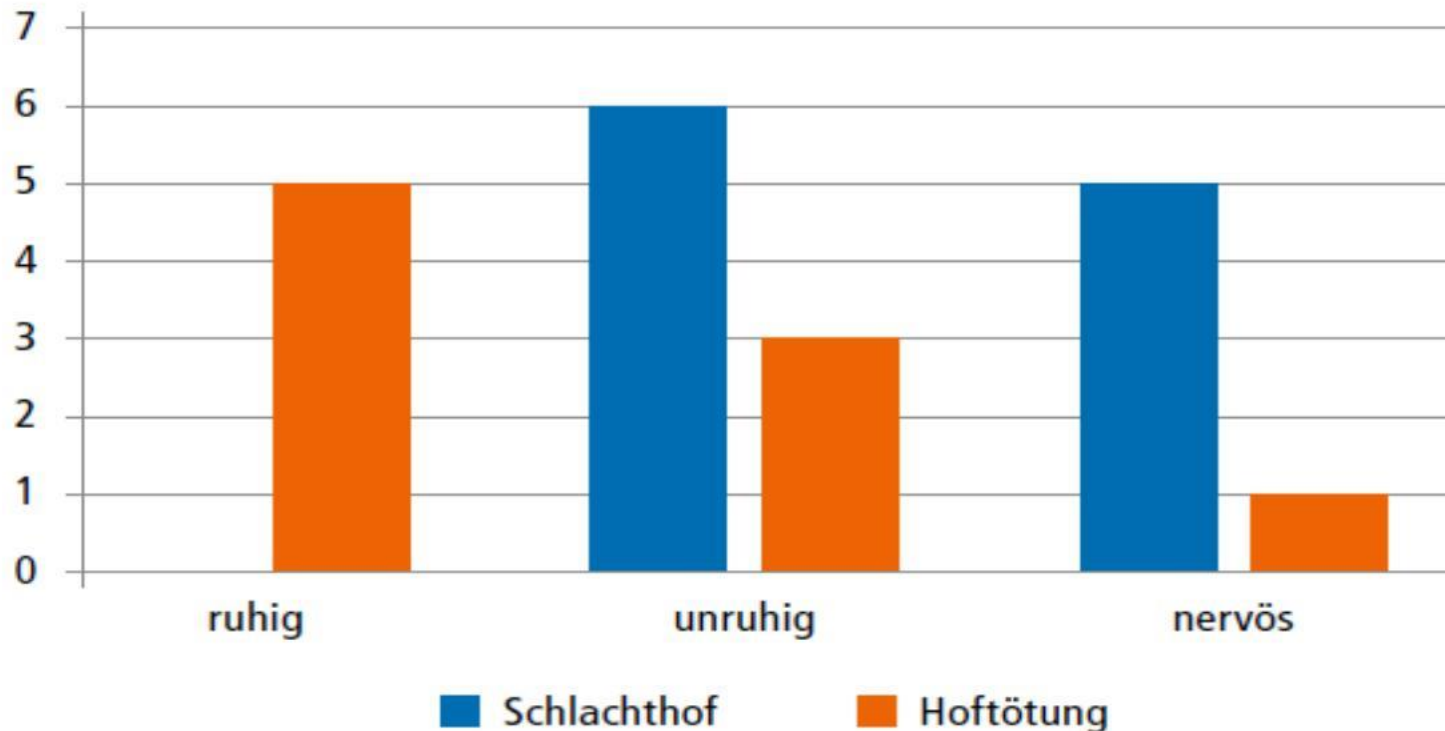
Vorläufer und Zwischenprodukte des Fleischaromas



Mittelwerte und Standardabweichungen der Stress anzeigenden Parameter im Stichblut von im Schlachthof und auf dem Hof getöteten Tieren (n=10)

Schlachtort	Lactatgehalt im Stichblut	Glucosegehalt im Stichblut	Cortisolgehalt im Serum des Stichblutes
Schlachthof	6,08 ± 1,65 mmol/l	85,0 ± 9,04 mg/dl	9,05 ± 1,36 µg/dl
Hofgut Rengoldshausen	2,63 ± 1,48 mmol/l	68,9 ± 20,49 mg/dl	0,45 ± 0,28 µg/dl
Signifikanzniveau des Unterschiedes zwischen den Schlachtorten	ANOVA: p < 0,000	ANOVA: p = 0,029	ANOVA: p < 0,000

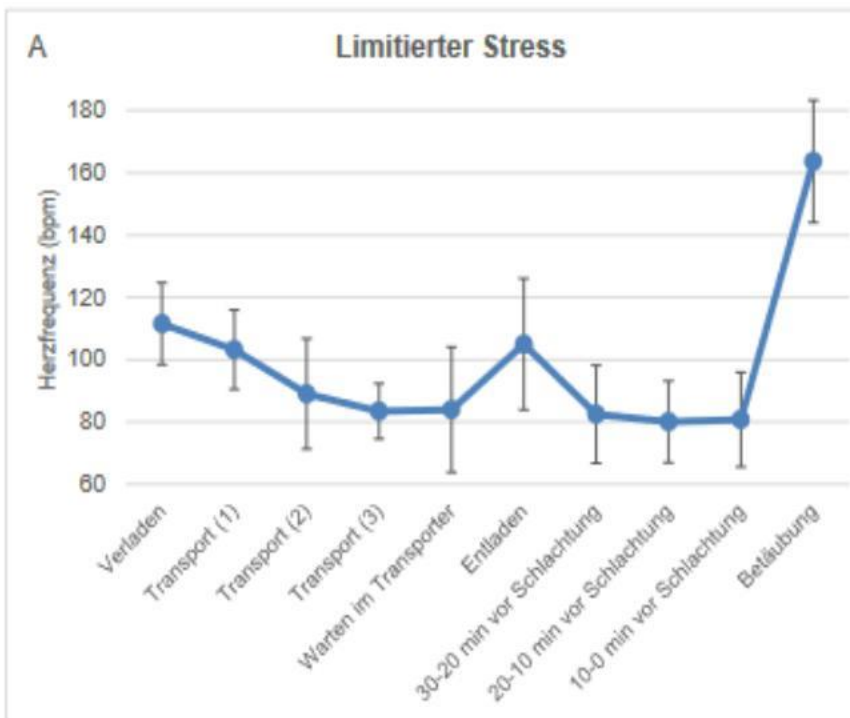
Häufigkeitsverteilung der Verhaltensweisen der Tiere kurz vor der Betäubung im Schlachthof und auf dem Hofgut Rengoldshausen (Unterschied signifikant)



Stressparameter im Blut bei Schlachtung von Rindern im Heimbetrieb bzw. am Schlachthof

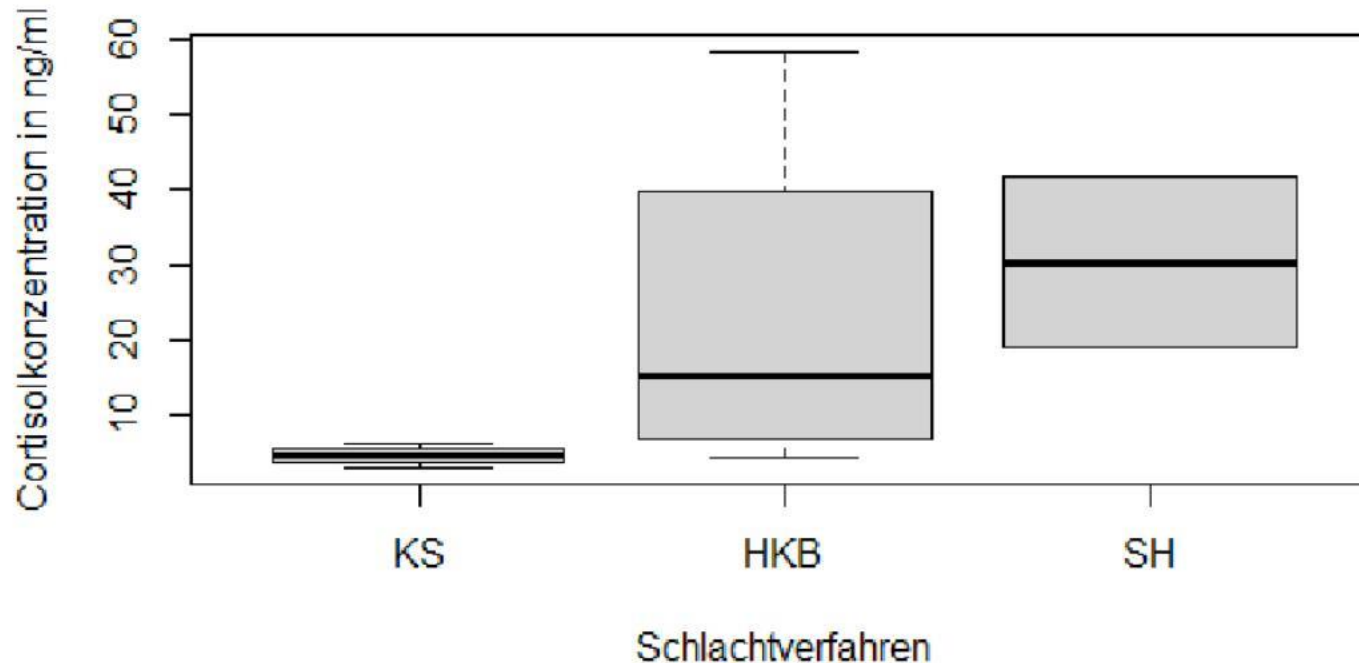
	Einheit	Ort der Schlachtung	
		Heimbetrieb	Schlachthof
Anzahl Tiere		11	34
Lactat	mmol/l	6,2	6,9
Glukose	mmol/l	7,9	4,9
Cortisol	ng/ml	14,1	20,6
Adrenalin	ng/ml	1,4	2

Herzfrequenz von Mastbullen vor der Schlachtung bei unterschiedlichen Stressbelastungen



Quelle: Reiche, A. et.al.: Einfluss von Stress bei der Schlachtung auf Physiologie und Fleischqualität von Mastbullen, in Agroscope Science 67/2018

Cortisolkonzentration nach Schlachtverfahren



Legende: KS – Kugelschuss
HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
SH – Schlachtung im Schlachthof

pH-Wert Entwicklung in Rindfleisch in Abhängigkeit vom Schlachtverfahren

		pH bei einheitlicher Reifezeit (14 Tage)				
Prädiktor		n	Min	Max	Mean	SD
Schlachtverfahren	KS	16	5,38	5,98	5,69 ^a	0,18
	HKB	20	5,29	5,89	5,45 ^b	0,14 *
	SH	24	5,43	5,80	5,63 ^{ab}	0,12
	Gesamt	60	5,29	5,98	5,59	0,17

*Signifikante Korrelation wird angezeigt mit * für $p < 0,05$ ** für $p < 0,01$ und *** für $p < 0,001$. Mittelwerte, die denselben Buchstaben teilen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.*

Legende: KS – Kugelschuss
 HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
 SH – Schlachtung im Schlachthof

Leitfähigkeit von Rindfleisch in Abhängigkeit vom Schlachtverfahren

		Leitfähigkeit in [mS/cm]			
		n	Mean	SD	Signifikanz
Schlachtverfahren	KS	14	7,31	1,27	
	HKB	36	6,44	0,84	
	SH	56	6,80	1,03	
	Gesamt	106	6,75	1,03	

*Signifikante Effekte werden angezeigt mit * für $p < 0,05$ ** für $p < 0,01$ und *** für $p < 0,001$.*

Legende: KS – Kugelschuss
 HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
 SH – Schlachtung im Schlachthof

Farbbewertung von Rindfleisch in Abhängigkeit vom Schlachtverfahren

Schlachtverfahren	n	Helligkeit L	Rot/Grün Wert A	Gelb/Blau Wert B	Farbabstandswert ΔE	
					Bezeichnung	Maßzahl
KS	16	36,31 + 4,24	14,98 $\pm 1,57$	6,08 $\pm 1,58$	ΔE KS/HKB	2,17
HKB	36	36,12 + 2,69	17,02 $\pm 1,02$	6,78 $\pm 1,27$	ΔE KS/SH	1,70
SH	56	35,69 + 2,52	16,54 $\pm 1,39$	6,34 $\pm 1,44$	ΔE HKB/SH	0,78

Legende: KS – Kugelschuss
 HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
 SH – Schlachtung im Schlachthof

Kochsaftverlust von Rindfleisch (%) in Abhängigkeit vom Schlachtverfahren

		n	Mean	SD	Signifikanz
Schlachtverfahren	KS	7	31,96	4,48	
	HKB	18	34,17	2,07	
	SH	28	35,34	2,01	

Legende: KS – Kugelschuss
HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
SH – Schlachtung im Schlachthof

Quelle: Zeidler, Johannes, Das Potenzial der teilmobilen Schlachtung von Rindern im Herkunftsbetrieb: Stressbelastung und Fleischqualität, Universität Hohenheim, Masterarbeit 2022

Grillsaftverlust (%) bei 14 Tagen Reifezeit

		n	Mean	SD	Signifikanz
Schlachtverfahren	KS	7	31,19	3,36	
	HKB	10	31,38	2,86	
	SH	12	33,46	2,40	

Legende: KS – Kugelschuss
HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
SH – Schlachtung im Schlachthof

Zartheit von Rindfleisch in Abhängigkeit vom Schlachtverfahren

		Scherkraft gekocht in kg			Scherkraft gegrillt in kg			
		n	Mean	SD	Signifikanz	Mean	SD	Signifikanz
Schlachtverfahren	KS	16	6,40	2,25		6,35	2,23	
	HKB	36	4,67	4,67		5,55	1,62	
	SH	55	4,99	4,994		5,94	2,73	

Legende: KS – Kugelschuss
 HKB – Schlachtung im Herkunftsbetrieb, Betäubung per Bolzenschuss
 SH – Schlachtung im Schlachthof

Quelle: Zeidler, Johannes, Das Potenzial der teilmobilen Schlachtung von Rindern im Herkunftsbetrieb: Stressbelastung und Fleischqualität, Universität Hohenheim, Masterarbeit 2022

Sensorische Rindfleischqualität



Kenngroße

pH Wert

Leitfähigkeit

Farbe

Saftverlust

Zartheit

Einfluss Schlachtverfahren

tendenziell

tendenziell

tendenziell

tendenziell

tendenziell

keine Signifikanzen

Zwischenfazit:

- **Stressreduktion vor der Schlachtung garantiert höhere Glycogengehalte, geringere Cortisol- und Adrenalinwerte im Fleisch unmittelbar nach dem Tod des Tieres. Dies ist Grundlage für ausgeprägter ablaufende postmortale, d.h. Reifungsprozesse und Reduktion des Auftretens von DFD.**
- **Ausgeprägtere Reifungsprozesse führen zu einer höheren Zartheit und intensiverem Fleischaroma. Ob und inwieweit sich damit die notwendigere Fleischreifungszeit verkürzen lässt, muss künftigen Forschungen vorbehalten bleiben.**

Zwischenfazit:

- **Die vorab gezeigten Einflüsse auf die Fleischqualität können auf Grundlage der verfügbaren Literatur zwar tendenziell gezeigt, nicht jedoch statistisch gesichert nachgewiesen werden.**
- **Die höchsten Stressbelastungen bei der Schlachtung von Rindern sind in Abhängigkeit von den konkreten Bedingungen bei einer klassischen Tötung im Schachthof, gefolgt von einer Hofschlachtung zu erwarten. Die geringsten Belastungen treten bei einer ordnungsgemäßen Schlachtung durch Kugelschuss auf der Weide auf!**

Zwischenfazit:

- **Für eine endgültige Bewertung besteht zusätzlicher Forschungsbedarf bzw. scheint eine ganzheitliche Betrachtung notwendig!**

Für eine ganzheitliche Betrachtung des Zusammenhangs von Fleischqualität und Schlachtverfahren wird die Methode der SWOT – Analyse genutzt

SWOT-Analyse	
Stärken (strengths)	Schwächen (weaknesses)
1. ...	1. ...
2. ...	2. ...
3. ...	3. ...
Chancen (opportunities)	Risiken (threats)
1. ...	1. ...
2. ...	2. ...
3. ...	3. ...

Stärken einer stressfreien Schlachtung:

- Verbesserter Tierschutz
- Intensivere Reifung, dadurch erwartet höhere sensorische Fleischqualität
- Reduktion des Anteils an DFD Fleisch
- Reduktion des Risikos von Arbeitsunfällen
- Alternative Vermarktungsmöglichkeiten (Regionalität, Transparenz)

Schwächen einer Hof- oder Weideschlachtung:

- Mehr Kosten und höherer Aufwand für den Landwirt, aber auch die zuständigen Behörden
- Einschränkungen beim Fleischverkauf
- Problematische Verwertung aller Teile des Schlachtkörpers (Häute, Felle, Knochen usw. - Nachhaltigkeit)
- Fachkräftemangel und gegenwärtig unzureichende Infrastruktur für Hof- oder Weideschlachtung in Sachsen-Anhalt

Chancen einer Hof- oder Weideschlachtung

- evtl. Fördermöglichkeiten für Landwirte
- Höhere Akzeptanz landwirtschaftlicher Tierhaltung
- Mehr Tierwohl/ weniger Stress
- Beitrag zur Schaffung lokaler Kreisläufe
- Vereinfachung der Rückverfolgbarkeit des Fleisches

Risiken einer Hof- oder Weideschlachtung

- Zumindest teilweise unklare Rechtslage, Genehmigungspflicht (waffenrechtliche Erlaubnis, Zulassungsanerkennung usw.)
- Standortnaher Schlachtbetrieb ?
- Risiko von Fehlschüssen, Havarien, Nichteinhaltung notwendiger Zeiten usw.

Schlussfolgerungen

- **Bei steigendem Preisdruck werden die Qualitätsanforderungen an Rindfleisch immer komplexer und anspruchsvoller. Dies ist aber der einzige Weg, sich in einem tendenziell schrumpfendem Markt durchzusetzen.**
- **„Mängelbehaftetes“ Rindfleisch (z.B. DFD-Fleisch, Geruchsbelastungen jeder Art, zu festes talgiges Fett etc.) ist mittel- und langfristig nicht mehr vermarktungsfähig.**
- **Die sensorische Qualität, ebenso wie die Verarbeitungsqualität bei Rindfleisch sind in der gängigen Schlachtkörperklassifizierung zu berücksichtigen und zu etablieren.**

Schlussfolgerungen

- **Es gibt noch immer einen erheblichen Forschungsbedarf bezüglich der Zusammenhänge von Rindfleischqualität und**
 - **exakter Stressbelastung vor der Schlachtung**
 - **Markt- und Kundenanforderungen.**

Tagung „Mobile/Teilmobile Schlachtung und Weideschuss als besonders tierwohlgerichte Möglichkeit der Schlachtung von Rindern“ am 16.11.2023 in Bernburg

Center of Life Sciences
Arbeitsgruppe Lebensmittel- und Ernährungsforschung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Hochschule Anhalt
Anhalt University of Applied Sciences
FB Landwirtschaft, Ökotrophologie und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Ing. Dr. hc. Wolfram Schnäckel
Strenzfelder Allee 28
Tel.: +49 (0) 3471 / 355 1194
E-Mail: wolfram.schnaeckel@hs-anhalt.de
Web: www.hs-anhalt.de/lef/

