

## **Abschlussbericht**

# **Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtheit und Tierwohl in der Mastschweinehaltung (INMATI)**

**Verbundprojekt INMATI, Teilprojekt 1**

**Förderkennzeichen: 2817902915**

**Patrick Schale, Mareike Pfeifer, Engel F. Hessel**

Braunschweig, den 04.11.2020

M. Sc. Patrick Schale  
M. Sc. Mareike Pfeifer  
Prof. Dr. Engel F. Hessel  
Thünen-Institut für Agrartechnologie

Johann Heinrich von Thünen-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
Bundesallee 47  
38116 Braunschweig

Tel.: +49 531 596-4139  
Fax: +49 531 596-4199  
E-Mail: [patrick.schale@thuenen.de](mailto:patrick.schale@thuenen.de)

## Gliederung

I.	Abbildungsverzeichnis	
II.	Tabellenverzeichnis	
III.	Abkürzungsverzeichnis	
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung und Voraussetzungen .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>8</b>
3.2	Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren für Mastschweine .....	10
3.2	Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben .....	12
<b>4</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>20</b>
4.1	Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren .....	20
4.2	Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben .....	26
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>35</b>
5.1	Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren .....	35
5.2	Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben .....	36
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen und Aussichten.....</b>	<b>37</b>

<b>7</b>	<b>Veröffentlichungen, Vorträge und Poster .....</b>	<b>38</b>
7.1	Veröffentlichungen .....	38
7.2	Vorträge und Poster.....	39
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>41</b>
	<b>Danksagung .....</b>	<b>42</b>

## I. **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Anzahl Mastplätze auf den ITW- und nITW-Betrieben	13
Abbildung 2: Platzangebot je Tier auf den ITW- und nITW-Betrieben	14
Abbildung 3: Verteilung der Gruppengrößen zwischen den ITW- und nITW-Betrieben	15
Abbildung 4: Gewählte Wahlkriterien auf den ITW-Betrieben	16
Abbildung 5: Antwort von Landwirten auf die Frage, ob der Indikator eine Aussage über das Wohlergehen von Mastschweinen hat oder nicht (n = Befragte, außer bei den Indikatoren Tierverluste, Therapiehäufigkeit Antibiotika und Tageszunahmen n = 39 Antworten)	22
Abbildung 6: Bewertung der Praxistauglichkeit der acht tierindividuellen KTBL Tierschutzindikatoren auf einer fünfstufigen Skala von sehr einfach bis sehr schwierig durchgeführt von 40 Mastschweinehaltern (n = 40 Bewertungen pro Indikator).	23
Abbildung 7: Vergleich der wahren Prävalenz der Indikatoren nach der Tierwohlbewertung aller Mastschweine (Darstellung durch rote Linie) und der geschätzten Prävalenz nach der Erhebung von Stichproben der Schweine entsprechend der fünf Strategien (S1-S5, Darstellung durch Boxplots; n = 100.000 Stichproben pro Strategie und Indikator)	25
Abbildung 8: Die über die sechs Indikatoren gemittelten prozentualen Anteile der 100.000 Stichproben pro Strategie (S1 bis S5), die die wahre Prävalenz um 10%, 30% oder 50% unter- oder überschätzen sowie die Standardabweichung zur Darstellung der Unterschiede zwischen den Indikatoren	26
Abbildung 9: Kohlenstoffdioxidwerte auf den ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf Abteilebene	28
Abbildung 10: Prozentualer Anteil negativ bewerteter Indikatoren unterschieden nach ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf Tierniveau	29
Abbildung 11: Prozentualer Anteil negativ bewerteter Tränken unterschieden nach ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf die Anzahl Tränken	30
Abbildung 12: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Schwanzverletzungen bezogen auf Betriebsebene	32
Abbildung 13: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Kotverschmutzung bezogen auf Betriebsebene	33
Abbildung 14: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Wasserversorgung bezogen auf Betriebsebene	34

## II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Boniturschema der verwendeten Indikatoren mit 3 Abstufungen laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)	8
Tabelle 2: Boniturschema der verwendeten Indikatoren mit 2 Abstufungen laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)	9
Tabelle 3: Beschreibung der fünf getesteten Strategien zur Stichprobenerhebung	12
Tabelle 4: Fütterungstechnik auf den teilnehmenden Betrieben	16
Tabelle 5: Bewertungsschema für die Durchflussmengen der Tränken laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)	17
Tabelle 6: Interobserverreliabilität und Intraobserverreliabilität ausgewählter KTBL Indikatoren dargestellt durch Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) für die Bewertungsergebnisse von drei Beurteilern sowie Spannweite zur Darstellung der Streuung der ICCs	21
Tabelle 7: Klimadaten der ITW- und nITW-Betriebe	27
Tabelle 8: Verteilung der Altersklassen bei den Schweinen in den ITW- und nITW-Betrieben	27
Tabelle 9: Übersicht über das relative Risiko für die erhobenen Indikatoren	31

### III. Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
§	Paragraf
°C	Grad Celsius
Abs.	Absatz
BGBI	Bundesgesetzblatt
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
ICC	Intraklassen-Korrelationskoeffizienten
Inter-OR	Interobserverreliabilität
Intra-OR	Intraobserverreliabilität
ITW	Initiative Tierwohl
ITW-Betrieb	Initiative Tierwohl Betrieb
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
LAVES	Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
n	Anzahl
nITW-Betrieb	nicht Initiative Tierwohl Betrieb
Pi	Pietrain
ppm	parts per million
TierSchG	Tierschutzgesetz
TierSchNutzV	Tierschutznutztierhaltungsverordnung

## 1 Einleitung

Jeder Landwirt\* ist in Deutschland zur Erfassung von Tierschutzindikatoren im Rahmen der betrieblichen Eigenkontrolle verpflichtet (TierSchG 2019). Diese Pflicht gilt seit 2014. Es ist allerdings nicht näher geregelt, wie die Erfassung der Tierschutzindikatoren in der Praxis ablaufen soll. Um den Landwirten eine Hilfestellung zur Erfassung der Tierschutzindikatoren zu geben, hat das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) für die Schweinehaltung den Leitfaden „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ veröffentlicht. Die im Leitfaden veröffentlichten Tierschutzindikatoren wurden von einer Expertenarbeitsgruppe ausgewählt. Etwa zur gleichen Zeit wurde die Initiative Tierwohl (ITW) von Vertretern aus Landwirtschaft, Fleischwirtschaft und Lebensmittelhandel gegründet und startete zum 01.01.2015, um unter anderem in der Schweinehaltung das Tierwohl zu fördern und somit der gesellschaftlichen Kritik an der konventionellen Schweinehaltung entgegen zu wirken (INITIATIVE TIERWOHL 2019). Teilnehmende landwirtschaftliche Betriebe können aus einem Kriterienkatalog verschiedene Tierwohlmaßnahmen auswählen und diese dann in ihrem Betrieb umsetzen. Für die Umsetzung erhalten die Betriebe im Bereich der Mastschweinehaltung dann über die geschlachteten Schweine eine finanzielle Vergütung (INITIATIVE TIERWOHL 2020).

Vor diesem Hintergrund entstand das Projekt „Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtigkeit und Tierwohl in der Mastschweinehaltung“ mit dem Ziel, die im KTBL-Leitfaden vorgeschlagenen Indikatoren für Mastschweine zu analysieren und zu validieren. Durch die Überprüfung der Indikatoren im Hinblick auf die Zweckhaftigkeit können Aussagen zur Verlässlichkeit der vorgeschlagenen Indikatoren getroffen werden. Außerdem kann die Nutzbarkeit für die Landwirte ermittelt werden und die Ergebnisse der Praxisanalyse ermöglichen den Vergleich verschiedener Betriebe untereinander.

\* Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Abschlussbericht auf die zusätzliche Verwendung der weiblichen Form bei personenbezogenen Bezeichnungen verzichtet. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.



## 2 Aufgabenstellung und Voraussetzungen

Die vom KTBL entwickelten Tierschutzindikatoren sollen den landwirtschaftlichen Betrieben helfen, ihre Mastschweinehaltung zu überprüfen und zu optimieren. Zum Zeitpunkt des Projektstarts lagen keine Daten zur Reliabilität, Praktikabilität und Validität der Tierschutzindikatoren vor. Da die Tierschutzindikatoren aber eine zunehmend größere Bedeutung gewinnen und mittlerweile in der Praxis erfolgreich implementiert wurden, sollten im Rahmen des Projektes Daten erhoben und analysiert werden, mit denen die Punkte Reliabilität, Praktikabilität und Validität bewertet werden können. Daraus können Rückschlüsse auf die Praxistauglichkeit der Indikatoren gezogen werden. Außerdem sollte überprüft werden, ob durch eine Teilnahme an der ITW auf den landwirtschaftlichen Betrieben auch tatsächlich mehr Tierwohl im Bereich der Mastschweinehaltung realisiert wird.

Durch die Überprüfung der Indikatoren auf ihre Zweckhaftigkeit können Aussagen zur Verlässlichkeit der im KTBL-Leitfaden vorgeschlagenen Indikatoren gemacht werden. Außerdem können Aussagen zur Erfassung und Nutzbarkeit der gewonnenen Daten für den Tierhalter und andere Beteiligte getroffen werden. Auch wird ein Vergleich der Ergebnisse von verschiedenen Betrieben ermöglicht.

Indikatoren lassen sich in ressourcen- und tierbezogene Indikatoren aufgliedern. Unter die ressourcenbezogenen Indikatoren fallen alle technischen und managementbezogenen Indikatoren, z. B. Platzanspruch und Stalleinrichtung. Unter die tierbezogenen Indikatoren fallen das Tierverhalten und die Tiergesundheit. Da die letztgenannten direkte Schlüsse auf das Wohlergehen der Tiere zulassen, sind diese zu bevorzugen (ZAPF et al. 2015) und wurden im Rahmen dieses Projektes fokussiert.

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Kurzzusammenfassung des KTBL-Leitfadens „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“

Nachfolgend werden die Indikatoren des KTBL-Leitfadens, die im Rahmen des Projektes berücksichtigt wurden, zusammengefasst dargestellt (Tabelle 1 und 2). Die hier aufgelisteten Indikatoren wurden im Rahmen des Projekts berücksichtigt.

**Tabelle 1: Boniturschema der verwendeten Indikatoren mit 3 Abstufungen laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)**

Indikator	Bonitur 0	Bonitur 1	Bonitur 2
Schwanzlänge	Schwanzlänge entspricht Originallänge	Verbliebene Schwanzlänge $\geq 2/3$ der Originallänge (d. h. maximal ein Drittel der Originallänge fehlt)	Verbliebene Schwanzlänge $< 2/3$ der Originallänge (d. h. mehr als ein Drittel der Originallänge fehlt)
Hautverletzungen (ohne Schwanz und Ohren)	$< 4$ strichförmige Verletzungen mit $\geq 5$ cm Länge und keine flächige Verletzung mit Durchmesser $\geq 2,5$ cm (2-Euro-Münze)	4 – 15 strichförmige Verletzungen mit $\geq 5$ cm Länge und keine flächige Verletzung mit Durchmesser $\geq 2,5$ cm (2-Euro-Münze)	$> 15$ strichförmige Verletzungen mit $\geq 5$ cm Länge oder eine flächige Verletzung mit Durchmesser $\geq 2,5$ cm (2-Euro-Münze)
Kotverschmutzung	„Sauber“: $< 10$ % der Oberfläche mit Kotalagerung	„Leicht verschmutzt“: 10 bis 30 % der Oberfläche mit Kotalagerung	„Stark verschmutzt“: $> 30$ % der Oberfläche mit Kotalagerung

**Tabelle 2: Boniturschema der verwendeten Indikatoren mit 2 Abstufungen laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)**

<b>Indikator</b>	<b>Bonitur 0</b>	<b>Bonitur 1</b>
Schwanzverletzungen	Schwanz ohne deutlich sichtbare blutende Wunde, Kruste oder Schwellung	Schwanz mit deutlich sichtbarer blutender Wunde, Kruste oder Schwellung
Ohrverletzungen	Ohr ohne deutlich sichtbare blutende Wunden und Krusten  oder  Ohr mit ausschließlich strichförmigen Kratzern an der Außenseite	Deutlich sichtbare, meist blutende Wunden und Krusten am Ohr (besonders an Ohrspitze, -rand oder -grund auftretend)
Kümmerer	Tier ist normal entwickelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutlich kleiner als übrige Tiere der Gruppe</li> <li>• Offensichtlich hervorstehende Wirbelsäule</li> <li>• Eingesunkene Flanken</li> <li>• Lange Borsten</li> </ul> Bewertung als Kümmerer erfolgt, wenn 2 beschriebene Kennzeichen zutreffen.
Lahmheit	„Keine oder leichte Lahmheit“: normaler Gang (flüssige Bewegung, alle Schritte gleich lang, alle Gliedmaßen gleichmäßig belastet)  oder  Leichte Lahmheit (steifer Gang, Verkürzung der Schrittlänge, schlangenartige Bewegung der Wirbelsäule)	„Deutliche Lahmheit“: deutlich verminderte Belastung einer Gliedmaße, schnelles Be- und Entlasten des betroffenen Beines („Tippen“)  oder  Unfähigkeit aufzustehen oder zu gehen
Anzeichen von Ektoparasiten	keine Anzeichen	Läuse oder deren Eier  oder  Beginnende Räude  oder  Räude

## 3.2 Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren für Mastschweine

### 3.2.1 Inter- und Intraobserverreliabilität

Die Reliabilität stellt ein Maß für die Vergleichbarkeit von Ergebnissen wiederholter Messungen dar (Temple et al., 2013) und kann unter anderem in die Dimensionen Inter- und Intraobserverreliabilität unterteilt werden. Die Interobserverreliabilität (Inter-OR) bezieht sich auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einer Tierwohlbewertung von verschiedenen Beurteilern für dieselben Tiere zum selben Zeitpunkt. Bei der Intraobserverreliabilität (Intra-OR) geht es um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wiederholter Tierwohlbewertungen ein und desselben Beurteilers in Bezug auf dieselben Tiere. Zielsetzung einer Reliabilitätsstudie war die Bewertung der Inter- und Intra-OR der KTBL Indikatoren Hautverletzung, Kotverschmutzung, Lahmheit, Schwanzverletzungen, Schwanzlänge und Ohrverletzungen. Im Rahmen der Studie wurden diese Indikatoren für die Mastschweine des Versuchsguts Relliehausen der Universität Göttingen erfasst. Nach einer Test- und Übungsphase mit integriertem Observerabgleich haben drei Beurteiler in einem fünfwöchigen Zeitraum im April und Mai 2017 die Mastschweine in vier baugleichen Abteilen mit Buchten für bis zu 25 Schweine beurteilt. Dabei wurden in den ersten vier Versuchswochen insgesamt acht Wiederholungen zur Bewertung der Interobserverreliabilität durchgeführt und pro Wiederholung zwischen 456 und 636 Schweine bonitiert. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen in der fünften Versuchswoche wurden acht Wiederholungen zur Bewertung der Intraobserverreliabilität durchgeführt. Die Bonituren wurden in Microsoft Excel 2010 aufbereitet und pro Beurteiler, Indikator und Bucht zu einem Mittelwert zusammengefasst. Die statistische Auswertung dieser Mittelwerte erfolgte mithilfe von Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC), die im Paket 'irr' (Version 0.84) (Gamer *et al.*, 2012) in 'R' (Version 3.4.0) (R Core Team, 2017) berechnet wurden. Zur Bewertung der Inter-OR wurden die Buchtenmittelwerte aus den Bewertungsergebnissen der drei Beurteiler miteinander verglichen. Dabei wurden die ICCs separat für alle acht Wiederholungen kalkuliert. Zur Bewertung der Intra-OR wurden pro Beurteiler die Buchtenmittelwerte aus den Bewertungsergebnissen bei den acht Bewertungszeitpunkten herangezogen. Eine Interpretation, das heißt eine qualitative Einordnung der Inter- und Intra-OR basierend auf ICCs, wird nach Cicchetti (1994) vorgenommen. Demnach ist die Reliabilität bei  $ICC < 0.4$  'gering', bei  $ICC \geq 0.4$  und  $< 0.59$  'mittelmäßig', bei  $ICC > 0.6$  und  $< 0.74$  'gut' und bei  $ICC \geq 0.75$  'exzellent'. Weitere Details zur Studie sind zu finden in Pfeifer et al. (2019).

### 3.2.2 Praktikabilität und Akzeptanz

Entscheidend für den Erfolg des KTBL Leitfadens ist eine hohe Praxistauglichkeit und Akzeptanz der Tierschutzindikatoren sowie der vorgeschlagenen Methoden zu deren Erfassung aus der Sicht von Mastschweinehaltern. Denn die KTBL Schrift richtet sich in erster Linie direkt an die Tierhalter selbst, obwohl diese die betriebliche Eigenkontrolle grundsätzlich auch an Dritte, beispielsweise Tierärzte oder Berater, delegieren können (Zapf et al. 2015). Um zu untersuchen, wie Landwirte den KTBL Leitfaden bewerten, wurden insgesamt 40 leitfadengestützte Interviews durchgeführt.

Alle befragten Landwirte betreiben konventionelle Mastschweinehaltung auf Betrieben mit 200 bis 6000 Mastplätzen (Durchschnitt  $1780 \pm$  Standardabweichung 1446) und halten die Schweine in Kleingruppen (18 Befragte, hier definiert als  $< 20$  Tiere pro Bucht), in Großgruppen (17 Befragte, 20 - 60 Tieren pro Bucht) oder in Megagruppen (fünf Befragte,  $> 60$  Tiere pro Bucht). Die Interviews wurden von drei Personen zwischen Juni 2017 und Mai 2018 face-to-face vor Ort auf den Betrieben durchgeführt. Zunächst erfassten die beiden Gesprächspartner gemeinsam die KTBL Tierschutzindikatoren für die Mastschweine auf dem Betrieb. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Landwirte auch tatsächlich in der Lage waren, die Praktikabilität der KTBL Schrift und der einzelnen Indikatoren bewerten zu können und somit eine hohe Qualität der erfassten Einschätzungen, Meinungen und Bewertungen sichergestellt werden. Danach wurden die insgesamt 28 offenen und geschlossenen Fragen des Interviewleitfadens besprochen. Zur Auswertung der offenen Fragen wurde eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2002) durchgeführt. Die geschlossenen Fragen wurden mithilfe eines Codierungssystems in tabellarischer Form in Microsoft Excel 2010 gesammelt und deskriptiv ausgewertet. Details zur Studie können in Pfeifer et al. (2020a) nachgelesen werden.

### 3.2.3 Stichprobenvalidität

Aus Gründen der Praxistauglichkeit wird in der KTBL Schrift statt einer zeit- und kostenintensiven Erfassung für alle Mastschweine eines Bestandes (Totalerhebung) empfohlen, die Indikatoren Hautverletzung, Kotverschmutzung, Kümmerer, Ohrverletzung, Schwanzverletzung und Lahmheit für eine Stichprobe der Tiere zu erfassen. Es stellt sich allerdings die Frage, ob diese Empfehlung im Sinne der Validität zulässig ist (Stichprobenvalidität), das heißt wird das Tierwohlniveau dadurch richtig beurteilt oder entsteht im Vergleich zur Erfassung der Indikatoren für alle Mastschweine eine verzerrte oder ungenaue Einschätzung? Zur Beantwortung dieser Frage wurden im Rahmen einer Studie fünf verschiedene Strategien zur Erhebung von Stichproben an Mastschweinen eines Bestandes untersucht. Die Datenerfassung wurde auf einem Betrieb mit konventioneller Schweinemast in 32 Buchten für bis zu 25 Mastschweine durchgeführt. Zunächst bewertete ein geübter Beurteiler das Wohlergehen aller 636 Mastschweine des Bestandes anhand der sechs Indikatoren und erfasste damit deren wahre Prävalenz. Danach wurden im Rahmen einer numerischen Simulation in der Statistiksoftware `R` (Version 3.4) (R Core Team, 2017) mithilfe der Funktion `Sample() without replacement` Stichproben entsprechend der fünf in Tabelle 3 beschriebenen Strategien erhoben und das Ergebnis der Tierwohlbewertung der ausgewählten Mastschweine gespeichert. Die auf diese Weise nach Stichprobenerhebung der Mastschweine generierte Prävalenz der Indikatoren wird im Folgenden als geschätzte Prävalenz bezeichnet. Pro Strategie und Indikator wurden jeweils 100.000 Stichprobenerhebungen durchgeführt. Als auffällig hinsichtlich eines Indikators wurden in dieser Studie Mastschweine bezeichnet, die mit der höchsten Notenstufe des Indikators, das heißt Notenstufe zwei bei den Indikatoren Hautverletzung und Kotverschmutzung beziehungsweise Notenstufe eins bei den verbleibenden vier berücksichtigten KTBL Tierschutzindikatoren, bewertet wurden. Zur Auswertung der Ergebnisse wurde zunächst ein deskriptiver Vergleich der wahren und der geschätzten Prävalenz der Indikatoren durchgeführt. Danach wurde das Ausmaß der Fehleinschätzung der wahren Prävalenz

durch die Stichprobenziehung bewertet. Dazu wurde der Anteil der gezogenen Stichproben pro Strategie und Indikator berechnet, der die wahre Prävalenz der KTBL Indikatoren um 10%, 30% und 50% unter- oder überschätzt. Beträgt die wahre Prävalenz eines Indikators beispielsweise 5% haben alle gezogenen Stichproben, die zu einer geschätzten Prävalenz von weniger als 4.5% oder mehr als 5.5% kommen, den wahren Wert um mehr als 10% unter- bzw. überschätzt. Weitere Details zur Vorgehensweise und den Ergebnissen dieser Studie sind in Pfeifer et al. (2020b) beschrieben.

**Tabelle 3: Beschreibung der fünf getesteten Strategien zur Stichprobenerhebung**

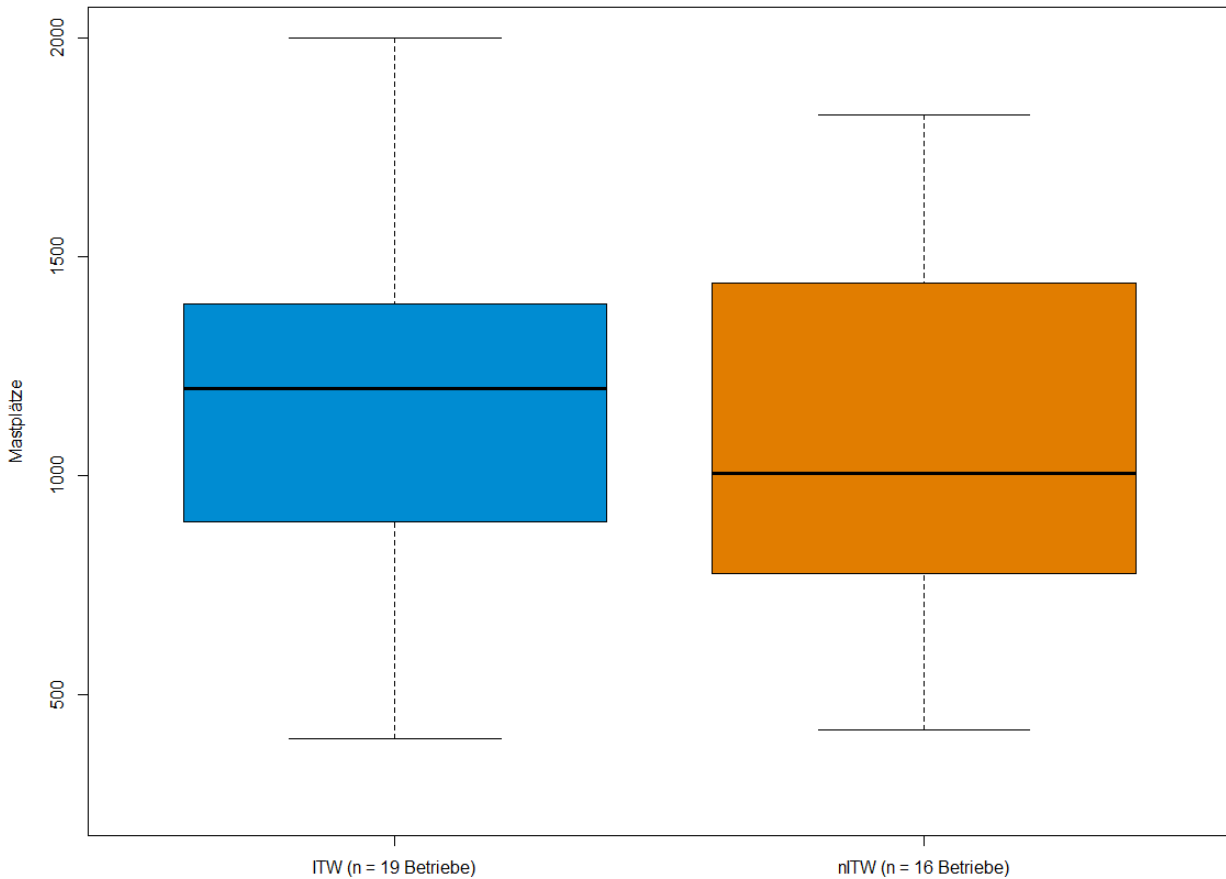
<b>Strategie</b>	<b>Beschreibung</b>
S1	Einfache Zufallsstichprobe: 167 Schweine zufällig aus dem Bestand ausgewählt
S2	Geschichtete Stichprobe: 167 Schweine unter gleichmäßiger Berücksichtigung der Gewichtsklassen zufällig aus dem Bestand ausgewählt
S3	Klumpenstichprobe: Zufällige Auswahl von 8 Buchten, darin alle Mastschweine bewertet
S4	Geschichtete Klumpenstichprobe: Unter gleichmäßiger Berücksichtigung der Gewichtsklassen zufällige Auswahl von 8 Buchten, darin alle Mastschweine bewertet
S5	KTBL Vorgehensweise bei Beständen mit mehr als 150 Tieren: Unter gleichmäßiger Berücksichtigung der Gewichtsklassen zufällige Auswahl von 10 Buchten; Indikatoren Kümmerer, Kotverschmutzung und Lahmheit an allen Tieren dieser 10 Buchten erfasst; Haut-, Ohr- und Schwanzverletzung an jeweils 15 zufällig ausgewählten Mastschweinen dieser 10 Buchten erfasst

## 3.2 Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben

### 3.2.1 Beschreibung der besuchten Betriebe

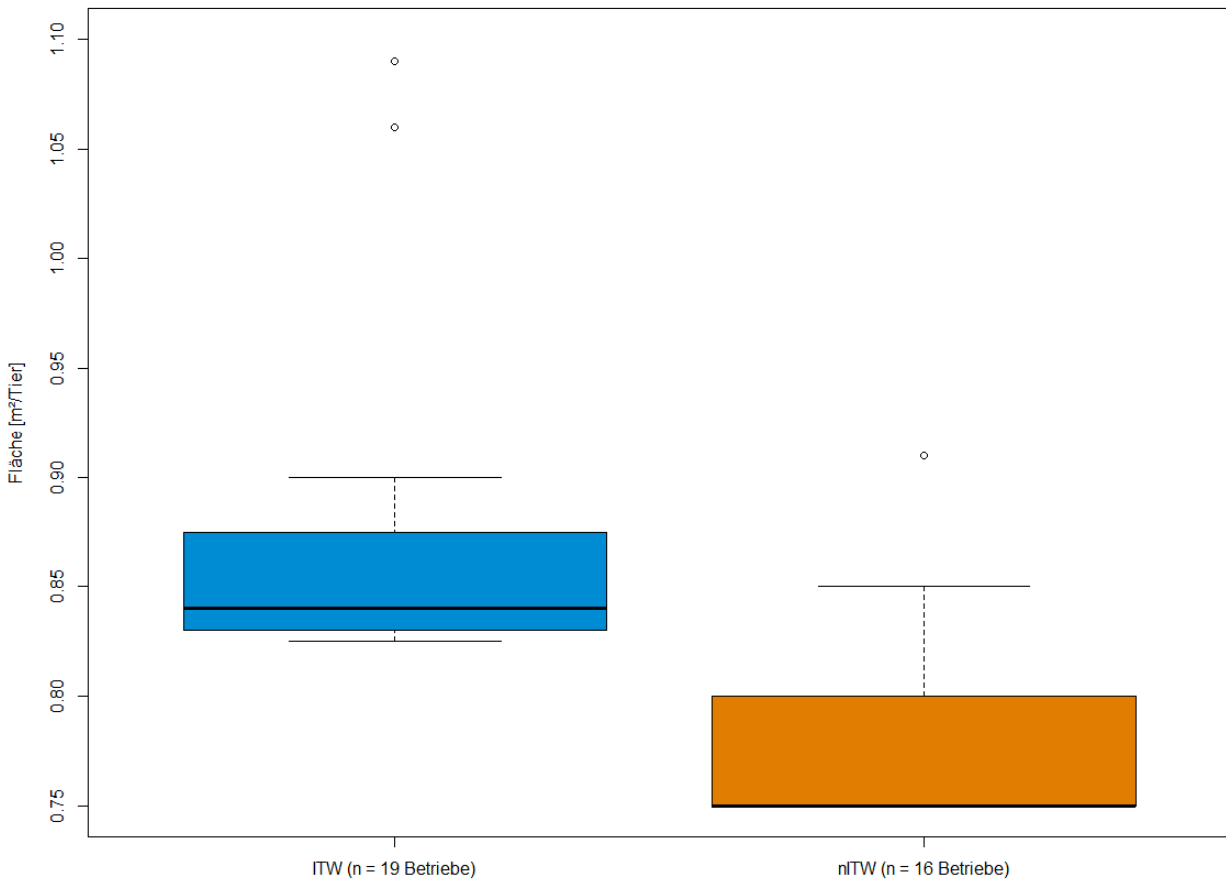
35 Betriebe haben an dem Projekt teilgenommen. Die Betriebsbesuche wurden zwischen Dezember 2018 und Juli 2019 durchgeführt. Alle Betriebe lagen in Niedersachsen. Von den 35 Betrieben nahmen zum Zeitpunkt des Betriebsbesuchs 19 an der ITW teil, 16 nicht.

Die ITW-Betriebe haben im Mittel 1.176 +/- 431 Mastplätze (Minimum: 400, Maximum 2.000 Mastplätze). Die nicht ITW-Betriebe (nITW-Betriebe) haben im Mittel 1.096 +/- 458 Mastplätze (Minimum 420, Maximum 1.824 Mastplätze; Abbildung 1).



**Abbildung 1: Anzahl Mastplätze auf den ITW- und nITW-Betrieben**

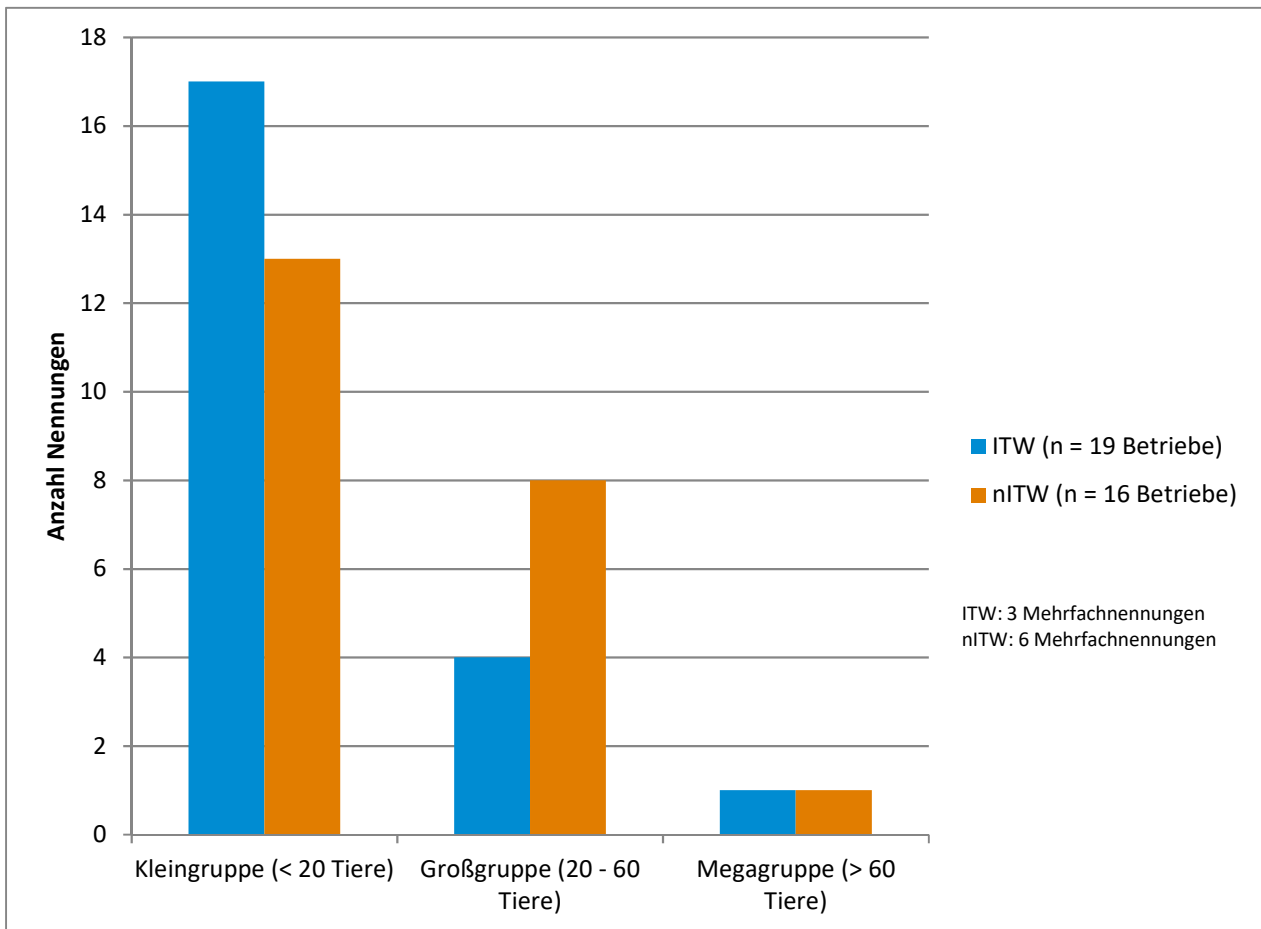
Das Platzangebot auf den nITW-Betrieben entspricht größtenteils dem zu erwartenden gesetzlichen Standard von 0,75 m<sup>2</sup>/Tier. Es hat sich aber gezeigt, dass auch nITW-Betriebe ihren Tieren mehr Platz zur Verfügung stellen (Abbildung 2). Die nITW-Betriebe erhalten dafür im Gegensatz zu den ITW-Betrieben keinen finanziellen Ausgleich. Das Mindestplatzangebot bei den ITW-Betrieben liegt bei 0,825 m<sup>2</sup>/Tier, was dem Pflichtkriterium von 10 % mehr Platz entspricht.



**Abbildung 2: Platzangebot je Tier auf den ITW- und nITW-Betrieben**

Die meisten Betriebe halten ihre Mastschweine in Kleingruppen mit weniger als 20 Tieren pro Bucht. Bei den ITW-Betrieben überwiegt diese Haltungsweise. Die Kategorie Haltung in Großgruppen mit 20 – 60 Tieren pro Gruppe können mehr nITW-Betriebe als ITW-Betriebe zugeordnet werden. Megagruppen mit mehr als 60 Tieren waren sowohl bei den ITW-, als auch bei den nITW-Betrieben nur einmal anzutreffen. Zu beachten ist, dass es pro Betrieb zu Mehrfachnennungen gekommen ist, d. h. auf den Betrieben waren beide Kategorien zu finden, was sich durch eine Erweiterung oder der Modernisierung der Betriebe begründen lässt (Abbildung 3).





**Abbildung 3: Verteilung der Gruppengrößen zwischen den ITW- und nITW-Betrieben**

Bezüglich des Beschäftigungsmaterials konnte ermittelt werden, dass die meisten Betriebe organisches und anorganisches Beschäftigungsmaterial in Kombination einsetzen. Einzelne ITW-Betriebe haben auch nur organisches Beschäftigungsmaterial in ihren Ställen im Einsatz. Sowohl bei den ITW- als auch bei den nITW-Betrieben gab es auch vereinzelt den Fall, dass nur anorganisches Beschäftigungsmaterial eingesetzt wurde. Dies entspricht laut dem NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (LAVES) (2019) nicht den gesetzlichen Grundlagen.

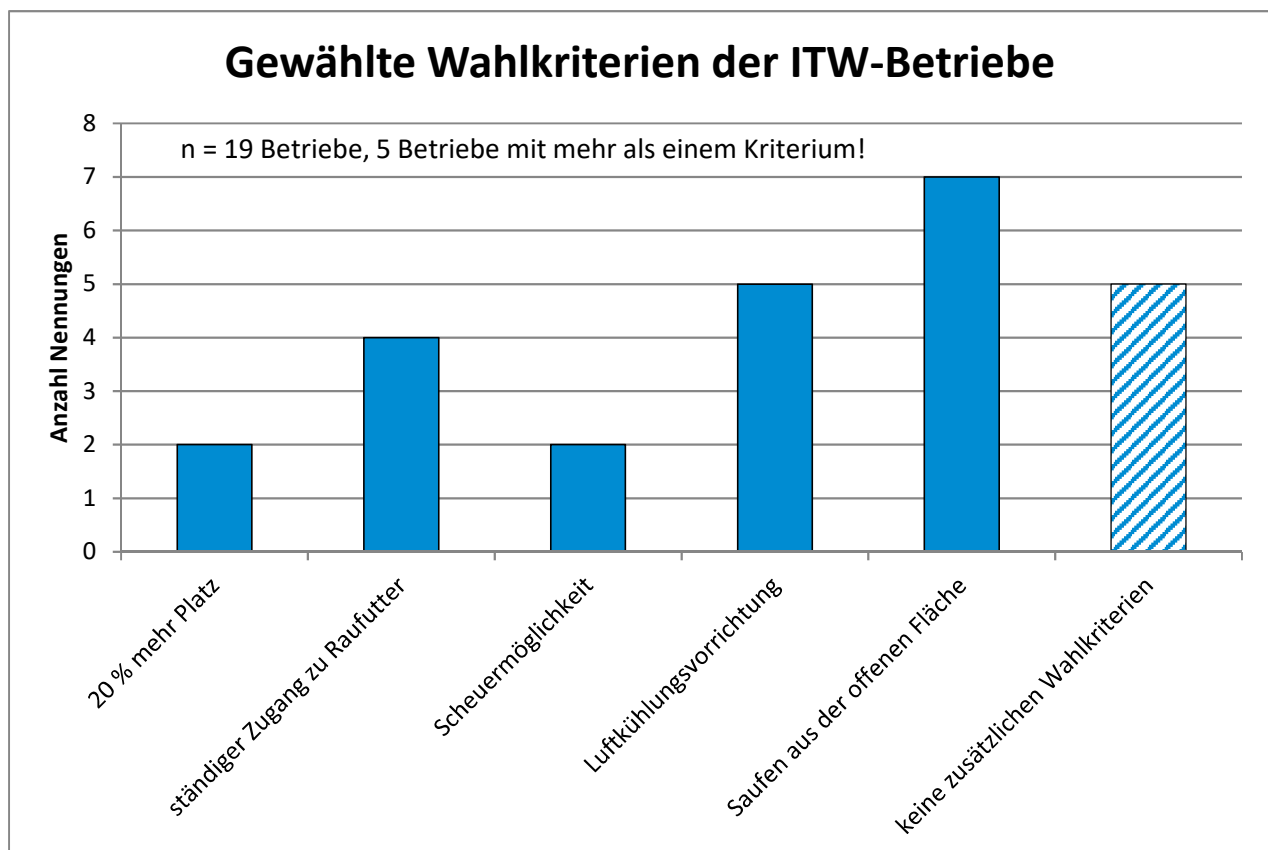
Im Bereich der Genetik setzen die meisten Betriebe auf eine 3 Rassenkreuzung aus Pietrain (Pi), Edelschwein und Landrasse. Ein Teil der Betriebe hatte aber auch andere Genetiken im Stall bzw. es konnte nicht zweifelsfrei ermittelt werden, aus welchen 3 Rassen die Mastschweine gekreuzt wurden.

Die Fütterungstechnik war bei einem Großteil der untersuchten Betriebe eine Breifütterung. Dies gilt sowohl für die ITW-Betriebe als auch für die nITW-Betriebe (Tabelle 4). Zu beachten ist, dass eine Mehrfachnennung möglich war. Die war bei drei ITW-Betrieben der Fall. Dies hängt mit dem Wachstum der Betriebe oder auch der Modernisierung von Ställen zusammen.

**Tabelle 4: Fütterungstechnik auf den teilnehmenden Betrieben**

	ITW-Betriebe	nITW-Betriebe
Trockenfütterung	6	2
Breifütterung	11	9
Flüssigfütterung	5	5
Mehrfachnennungen möglich, bei den ITW-Betrieben 3 Mehrfachnennungen		

Bezüglich der Wahlkriterien bei den ITW-Betrieben konnte ermittelt werden, dass viele Betriebe den Einsatz von offenen Tränken wählen. Der Einsatz von Scheuermöglichkeiten und das Angebot von 20 % mehr Platz wurden bei den untersuchten Betrieben am wenigsten ausgewählt. Von der Möglichkeit zur Auswahl von keinen weiteren Wahlkriterien haben 5 Betriebe Gebrauch gemacht, Abbildung 4.

**Abbildung 4: Gewählte Wahlkriterien auf den ITW-Betrieben**

### 3.2.2 Datenerfassung

Bei der Datenerfassung auf den Betrieben wurden mindestens 150 Schweine anhand des KTBL-Leitfadens bonitiert (SCHRADER et al. 2016). Die verwendeten Indikatoren sind in den Tabellen 1 und 2 beschrieben. Der KTBL-Leitfaden sieht eine Bonitur von exakt 150 Tieren vor. Da dies auf den Praxisbetrieben aufgrund der zufälligen Auswahl durch den Beobachter nur schwer umsetzbar ist, wurden immer alle Tiere einer Bucht bonitiert, was auf 31 der 35 erhobenen Betrieben zu einer Bonitur von mehr als 150 Schweinen geführt hat. Zur Auswahl der zu bonitierenden Buchten und damit Tieren, wurden die 3 Gewichtsklassen für die Bestimmung der Wasserdurchflussmengen (Tabelle 5) berücksichtigt, sodass sich bei Vorhandensein aller 3 Gewichtsklassen 50 zu bonitierende Tiere, bei 2 vorhandenen Gewichtsklassen 75 zu bonitierende Tiere und bei einer vorhandenen Gewichtsklasse 150 zu bonitierende Tiere pro Gewichtsklasse ergeben haben. Die Anzahl an zu erhebenden Buchten wurde rechnerisch bestimmt. Die Auswahl der Buchten erfolgte unter Verwendung der Android-App „Zufallszahl“ (UX Apps, Version 2.1.9) in mehreren Schritten, um eine randomisierte Auswahl zu realisieren.

**Tabelle 5: Bewertungsschema für die Durchflussmengen der Tränken laut KTBL-Leitfaden (nach SCHRADER et al. 2016)**

Bereiche	Erforderliche Durchflussmenge l/min
Mastschweine bis 50 kg	0,6 – 1,0
Mastschweine 50 – 80 kg	0,8 – 1,2
Mastschweine 80 – 120 kg	1,5 – 1,8

Die Bonitur der Tiere erfolgte anhand des Boniturschemas des KTBL-Leitfadens und umfasst insgesamt acht Parameter, wobei drei davon dreistufig und fünf zweistufig zu erfassen sind (Tabelle 1, Tabelle 2)

Die erste Auswertung der erfassten Daten erfolgte entsprechend der Angaben von SCHRADER et al. (2016). Dazu wurde für jeden Indikator der prozentuale Anteil an auffälligen Tieren ermittelt.

Als auffällig gelten Tiere, die bei einem Indikator die schlechteste zu vergebene Note erhalten haben. Bei zweistufigen Indikatoren gilt jeweils die Note 1 als problematisch, bei dreistufigen Indikatoren sind Tiere mit der Note 2 als problematisch zu werten. Als Kümmerer wird gewertet, wenn ein Schwein zwei der vorgegebenen Merkmale aufweist (SCHRADER et al. 2016).

Die erforderliche Wasserdurchflussrate der Tränken gliedert sich auf in drei Gewichtsabschnitte. Bei einer Abweichung von der optimalen Durchflussmenge nach oben oder nach unten, wurden die Tränken als nicht richtig eingestellt und somit als negativ gewertet (SCHRADER et al. 2016).

Bei der Erfassung der Klimadaten wurde ein Datenlogger der Driesen + Kern GmbH mit der Bezeichnung DK660-0-0-0-5000 verwendet. Dieser stand während der Bonitur auf den

Futterautomaten bzw. der Aufstallung der zu bonitierenden Bucht und erfasst die Lufttemperatur (Messbereich: 0 – 55 °C), die relative Luftfeuchte (Messbereich: 0 – 100 %) und den Kohlenstoffdioxidgehalt (CO<sub>2</sub>-Gehalt) (Messbereich: 0 – 5.000 ppm) der Stallluft (DRIESEN + KERN GMBH 2019). Es erfolgte eine Messung in einem ein Minutenintervall. Ausgelesen wurden die Datenlogger mit der Software „InfraLog“ in der Version 5.7.52 basic des Unternehmens Driesen + Kern GmbH.

### 3.2.3 Statistische Auswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm R in der Version 3.6.1, R CORE TEAM (2019), sowie mit Microsoft Excel 2010.

Unterschiede werden als signifikant angesehen, wenn ein p-Wert < 0,05 erreicht wird.

#### Klimadaten

Für Lufttemperatur, relative Luftfeuchte und CO<sub>2</sub>-Gehalt wurde getrennt für ITW- und nITW-Betriebe der Mittelwert über alle erhobenen Buchten pro Betrieb berechnet. Die Auswertung erfolgte mittels t-Tests bzw. Mann-Whitney-U-Test.

#### Indikatoren

Die Bonitierung der Indikatoren Schwanzverletzung, Ohrverletzung, Kümmerer und Lahmheit erfolgte zweistufig mit den Noten 0 und 1, wobei 0 positiv und 1 negativ in Bezug auf das Tierwohl zu werten ist. Dreistufig, Note 0, 1 und 2, wurden die Indikatoren Schwanzlänge, Hautverletzung und Kotverschmutzung bonitiert. Note 2 ist hier negativ zu werten, während die Noten 0 und 1 laut SCHRADER et al. (2016) als in Ordnung angesehen werden. Daher wurden für die statistische Auswertung die Noten 0 und 1 für diese drei Indikatoren zusammengefasst zur Note 0. Aus der Note 2 wurde die Note 1, angepasst an das Benotungsschema der zweistufigen Indikatoren.

Die statistische Auswertung erfolgte für jeden Indikator separat, sowie für alle Indikatoren gemeinsam. Verglichen wurden jeweils die ITW- und nITW-Betriebe. Als Nullhypothese galt, dass es keinen Unterschied hinsichtlich des Tierwohls zwischen ITW-Betrieben und nITW-Betrieben gibt. Die Alternativhypothese besagt dementsprechend, dass ein Unterschied hinsichtlich des Tierwohls zwischen ITW-Betrieben und nITW-Betrieben gibt.

Zur Auswertung der Indikatoren wurde das relative Risiko (RR) berechnet. Das relative Risiko gibt an, dass es x-mal so häufig ist, den untersuchten Indikator in der problematischen Ausführung bei nITW-Tieren zu finden, wie bei ITW-Tieren. Ist das RR = 1 bedeutet dies, dass es keinen Unterschied zwischen nITW- und ITW-Tieren gibt. Bei einem RR < 1 ist die Wahrscheinlichkeit ein Problem zu finden für ITW-Tiere höher, als für nITW-Tiere. Liegt das RR bei > 1 ist die Wahrscheinlichkeit für

nITW-Tiere höher als für die ITW-Tiere. Berechnet wurde das RR mit der folgenden Formel (Gleichung 1).

Gleichung 1:

$$RR = \frac{a/(a + c)}{b/(b + d)}$$

Wobei a einem Problem auf einem nITW-Betrieb entspricht, c keinem Problem auf einem nITW-Betrieb entspricht, b einem Problem auf einem ITW-Betrieb und d keinem Problem auf einem ITW-Betrieb entspricht.

Mithilfe eines Fisher Tests wurde ermittelt, ob der RR-Wert statistisch von  $RR = 1$  abweicht. Zudem wurde das Konfidenzintervall berechnet, um festzustellen, wie stark die Schwankungsbreite innerhalb der das wahre RR in der Grundpopulation mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren

#### 4.1.1 Inter- und Intraobserverreliabilität

Im Rahmen der Reliabilitätsstudie wurden die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einer Tierwohlbewertung von verschiedenen Beurteilern (Inter-OR) sowie die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wiederholter Tierwohlbewertungen ein und desselben Beurteilers (Intra-OR) untersucht. Zur Bewertung der Inter-OR erfassten drei Beurteiler die Indikatoren Schwanzlänge, Schwanz-, Ohr- und Hautverletzungen, Kotverschmutzung sowie Lahmheit für jeweils 4.292 Mastschweine. Aus den Ergebnissen wurde die Inter-OR der Indikatoren mithilfe von Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) berechnet, dargestellt in Tabelle 6. Gemittelt über alle acht durchgeführten Wiederholungen ergibt sich für die Indikatoren Schwanzlänge (ICC 0.89), Hautverletzung (ICC 0.77) und Ohrverletzung (ICC 0.80) eine exzellente Inter-OR. Die Inter-OR der Indikatoren Schwanzverletzung (ICC 0.46) und Kotverschmutzung (ICC 0.47) wurde als mittelmäßig, die des Indikators Lahmheit (ICC 0.36) als gering bewertet. Zur Bewertung der Intra-OR bewerteten dieselben drei Beurteiler das Tierwohl von 162 bis 200 Mastschweinen entsprechend dieser Indikatoren insgesamt achtmal. Als Maß für die Intra-OR wurden ebenfalls ICCs, hier pro Indikator und Beurteiler, kalkuliert. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Intra-OR der Indikatoren Kotverschmutzung (ICC 0.81) und Ohrverletzung (ICC 0.97) im Durchschnitt im exzellenten Bereich liegt. Während die Intra-OR der Indikatoren Hautverletzung (ICC 0.67), Schwanzlänge (ICC 0.74) und Lahmheit (ICC 0.60) noch mit gut bewertet werden konnte, konnte die Intra-OR des Indikators Schwanzverletzung (ICC 0.52) nur mit mittelmäßig bewertet werden. Insgesamt muss festgehalten werden, dass teilweise große Schwankungen der Inter- und Intra-OR zwischen Wiederholungen und Beurteilern aufgetreten sind, hier dargestellt durch die Spannweite. Auf Grundlage dieser Ergebnisse zur Inter- und Intra-OR können bezüglich der Aussagekraft der vorgeschlagenen Indikatoren die folgenden Urteile gefällt werden: Die Nutzung der Indikatoren ist abgesehen vom Indikator Schwanzverletzung als betriebliches Kontrollinstrument oder im Rahmen von internen Schwachstellenanalysen möglich, insofern die Indikatoren immer von derselben Person erfasst werden. Ein Vergleich der von verschiedenen Personen erfassten Indikatoren Schwanzverletzung, Lahmheit und Kotverschmutzung, beispielsweise im Rahmen eines Benchmarkings zum Wohlergehen der Mastschweine zwischen Betrieben, ist kritisch zu erachten, weil die Inter-OR dieser Indikatoren als gering bzw. mittelmäßig anzusehen ist. Es empfiehlt sich eine weiterführende Untersuchung der Reliabilitäten der Indikatoren, um die Ursachen von Schwankungen zwischen Beurteilern und Wiederholungen aufzudecken sowie den Einfluss der Prävalenz der Indikatoren zu bestimmen. Details zur Studie sowie eine tiefere Darstellung und Diskussionen der Ergebnisse dieser Studie sind zu finden in Pfeifer et al. (2019).

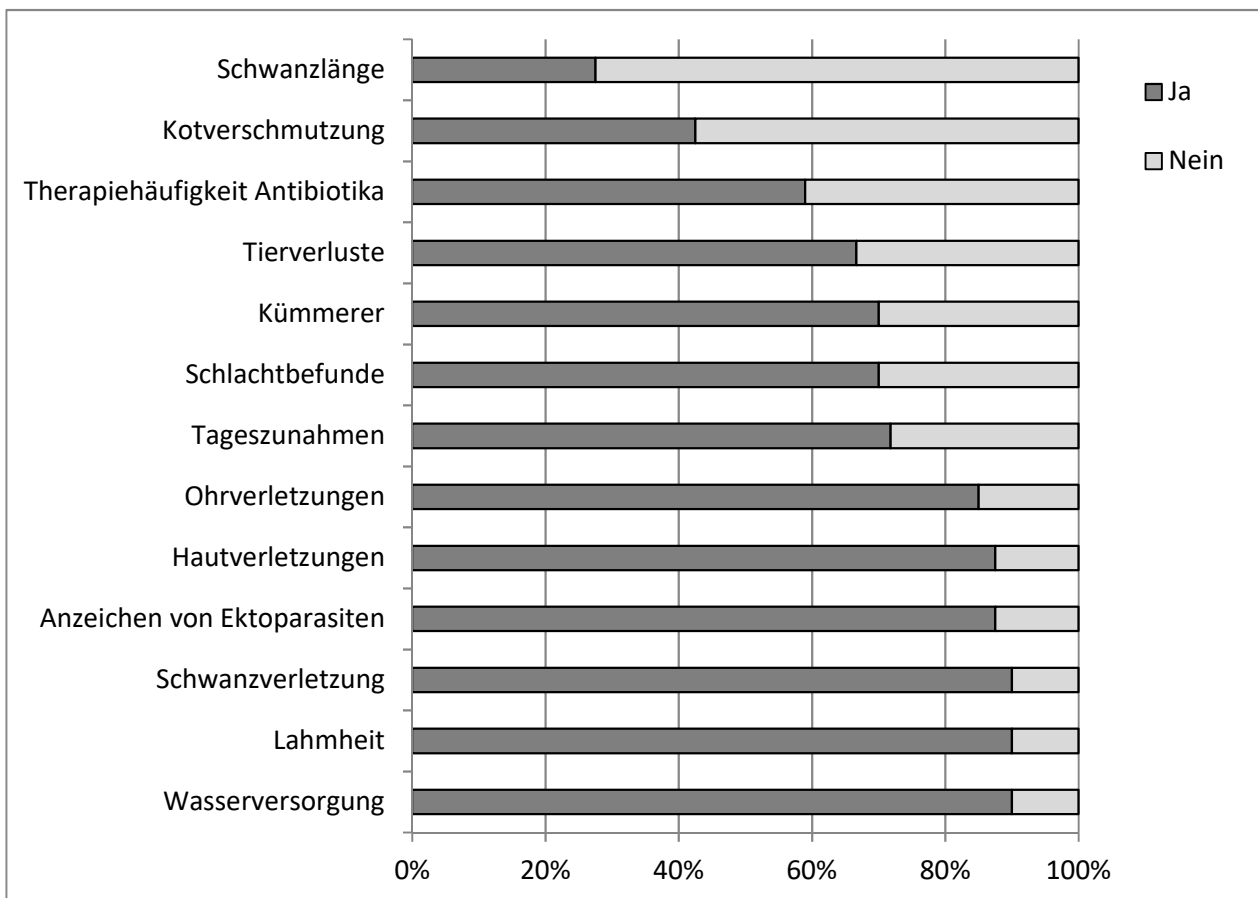
**Tabelle 6: Interobserverreliabilität und Intraobserverreliabilität ausgewählter KTBL Indikatoren dargestellt durch Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) für die Bewertungsergebnisse von drei Beurteilern sowie Spannweite zur Darstellung der Streuung der ICCs**

Indikator	ICC	Inter-OR <sup>1</sup>		Intra-OR <sup>4</sup>	
		Mittelwert <sup>2</sup>	Spannweite <sup>3</sup>	Mittelwert <sup>5</sup>	Spannweite <sup>6</sup>
Schwanzlänge		0.89	0.24	0.74	0.45
Schwanzverletzungen		0.46	1.12	0.52	0.36
Kotverschmutzung		0.47	0.40	0.81	0.32
Hautverletzung		0.77	0.50	0.67	0.63
Ohrverletzung		0.80	0.41	0.97	0.07
Lahmheit		0.36	1.01	0.60	0.66

<sup>1</sup> insgesamt n=256 Buchtenmittelwerte pro Beurteiler; <sup>2</sup> ICCs wurden für alle acht Wiederholungen getrennt berechnet und werden zur Übersicht hier gemittelt dargestellt; <sup>3</sup> Spannweite = Wiederholung mit maximalem ICC – Wiederholung mit minimalem ICC; <sup>4</sup> n=64 Buchtenmittelwerte pro Beurteiler; <sup>5</sup> ICCs wurden für alle drei Beurteiler getrennt berechnet und werden zur Übersicht hier gemittelt dargestellt; <sup>6</sup> Spannweite = Beurteiler mit maximalem ICC – Beurteiler mit minimalem ICC

#### 4.1.2 Praktikabilität und Akzeptanz

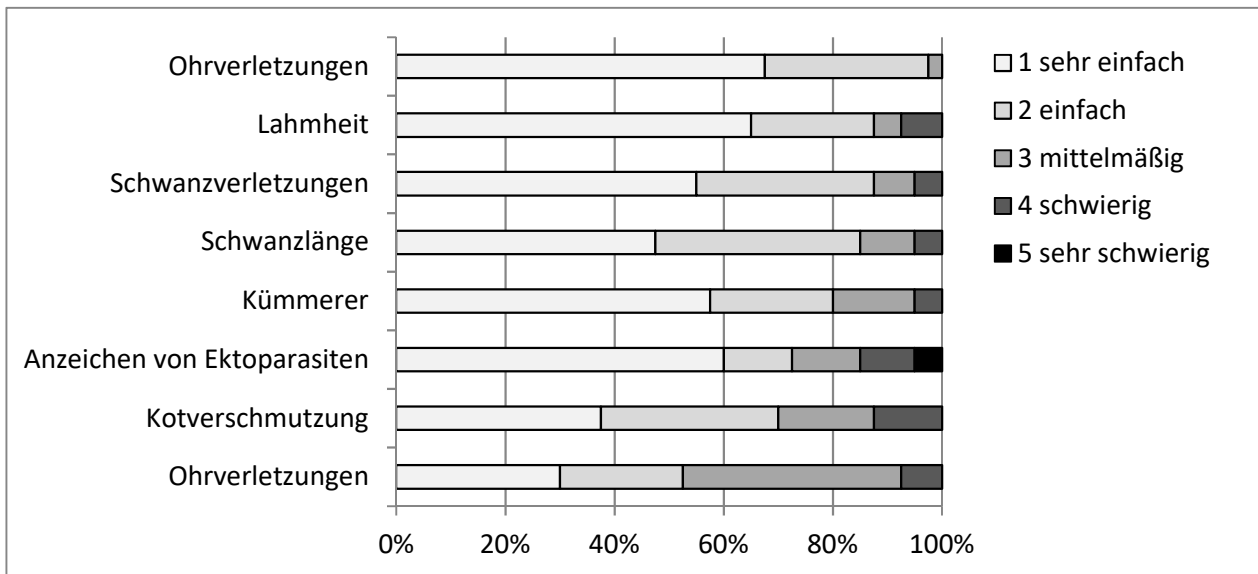
Im Rahmen der leitfadengestützten Interviews konnten viele Erkenntnisse gewonnen werden (siehe Pfeifer et al. 2020b). Die wichtigsten Ergebnisse sind: Die Tierhalter wurden unter anderem nach ihrer Akzeptanz bezüglich der KTBL Indikatoren gefragt. Das Ergebnis ist in Abbildung 5 dargestellt. Darin ist ersichtlich, dass die befragten Landwirte die vorgeschlagenen KTBL Tierschutzindikatoren in sehr unterschiedlichem Ausmaß zur Tierwohlbewertung von Mastschweinen akzeptieren. Die höchste Akzeptanz liegt bei den Indikatoren Wasserversorgung, Lahmheit und Schwanzverletzungen. Allen drei Indikatoren unterstellen jeweils 90% der befragten Tierhalter eine Aussage über das Wohlergehen von Mastschweinen. Die Akzeptanz der Indikatoren Anzeichen von Ektoparasiten, Hautverletzungen und Ohrverletzungen ist mit  $\geq 85\%$  zustimmender Landwirte nur geringfügig geringer. Den Indikatoren Tageszunahmen, Schlachtbefunde, Kümmerer und Tierverluste wird ebenfalls von mehr als zwei Drittel der Befragten eine Aussagekraft über das Tierwohl von Mastschweinen zugesprochen. Mit 59% zustimmender Antworten wird auch der Indikator Therapiehäufigkeit Antibiotika von einer Mehrheit der Landwirte akzeptiert. Mehrheitlich abgelehnt werden die Indikatoren Kotverschmutzung und Schwanzlänge. Nur 42.5% der interviewten Landwirte können einen Zusammenhang zwischen der Kotverschmutzung eines Mastschweines und seinem Wohlergehen erkennen. Bei dem Indikator Schwanzlänge sind es sogar nur 27.5% der befragten Tierhalter.



**Abbildung 5: Antwort von Landwirten auf die Frage, ob der Indikator eine Aussage über das Wohlergehen von Mastschweinen hat oder nicht (n = Befragte, außer bei den Indikatoren Tierverluste, Therapiehäufigkeit Antibiotika und Tageszunahmen n = 39 Antworten)**

Bei der Bewertung der Praxistauglichkeit stehen vor allen Dingen die KTBL Tierschutzindikatoren im Fokus, die im Stall für einzelne Mastschweine erfasst werden. Wie schwierig oder einfach sich die Erfassung gestaltet, haben die befragten Mastschweinehalter auf einer fünfstufigen Skala bewertet. Das Ergebnis ist in Abbildung 6 dargestellt. Der Indikator, der nach Meinung der Landwirte am einfachsten erfasst werden kann, das heißt die höchste Praxistauglichkeit aufweist, ist der Indikator Ohrverletzungen. 97.5% der interviewten Tierhalter haben die Erfassung dieses Indikators als sehr einfach oder einfach empfunden. Auch die Praxistauglichkeit der Indikatoren Kümmere, Schwanzlänge, Schwanzverletzungen und Lahmheit ist relativ hoch. Die Erfassung dieser vier Indikatoren wurde von 80% bis 87.5% der Befragten als sehr einfach oder einfach bezeichnet. In Relation dazu haben die Indikatoren Anzeichen von Ektoparasiten, Kotverschmutzung und Hautverletzungen eine geringere Praxistauglichkeit. Der Anteil der Landwirte, der die Erfassung dieser drei Indikatoren als sehr einfach oder einfach bezeichnet, liegt zwischen 50% und 75%. Die Indikatoren Anzeichen von Ektoparasiten (15%) und Kotverschmutzung (12.5%) fallen besonders auf, weil deren Erfassung von mehr als 10% der Tierhalter als schwierig oder sehr schwierig bezeichnet wurde.



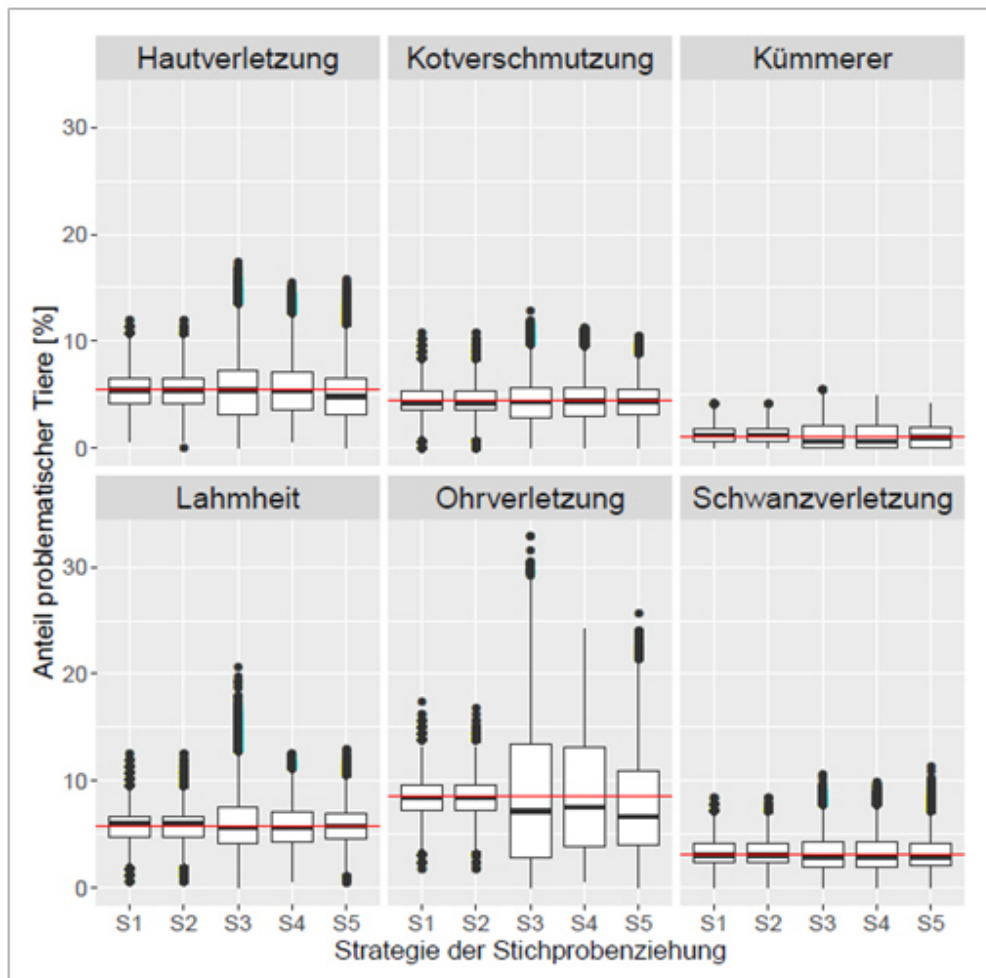


**Abbildung 6: Bewertung der Praxistauglichkeit der acht tierindividuellen KTBL Tierschutzindikatoren auf einer fünfstufigen Skala von sehr einfach bis sehr schwierig durchgeführt von 40 Mastschweinehaltern (n = 40 Bewertungen pro Indikator).**

Im Rahmen der Studie wurden viele weitere Bewertungen der 40 Mastschweinehalter erfasst. Unter anderem eine Gesamtbeurteilung über die Praxistauglichkeit der KTBL Schrift als Methodenempfehlung für die Tierwohlbewertung von Mastschweinen sowie eine Einschätzung zur Relation zwischen dem Zeitaufwand, der zur Bewertung des Wohlergehens der Schweine entsprechend des Leitfadens nötig ist, und dem daraus resultierenden Nutzen. Beide Bewertungen wurden auf fünfstufigen Skalen von sehr hoch bzw. angemessen (Note 1) bis sehr gering bzw. unangemessen (Note 5) vorgenommen. Die Relation von Zeitaufwand und Nutzen wurde im Durchschnitt mit 3.1 bewertet. Als Gesamturteil resultierte eine Durchschnittsnote in Höhe von 2.4. Begründet haben die Landwirte diese Bewertungen mit zahlreichen Möglichkeiten zur Verbesserung des Leitfadens. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang der Bedarf nach einem digitalen Tool zur Eingabe und automatischen Auswertung der Daten sowie die von allen Landwirten geäußerte Nachfrage nach einem Gesamtergebnis. Nach der Erfassung der Indikatoren im Rahmen der Interviews stellten viele Landwirte Fragen danach, wie das Ergebnis auszuwerten ist und ob das Tierwohlniveau auf den Betrieben nun gut oder schlecht ist. Es fehlt demnach eine Aggregation der Indikatoren zu einer Kennzahl, die eingeordnet und verglichen werden kann. Insgesamt konnte im Rahmen der Studie ein Bedarf zur Weiterentwicklung der KTBL Schrift aufgezeigt werden. Dabei sollten die vorliegenden Ergebnisse berücksichtigt und die Umsetzbarkeit der von den Landwirten genannten Möglichkeiten zur Verbesserung des Leitfadens geprüft werden.

### 4.1.3 Stichprobenvalidität

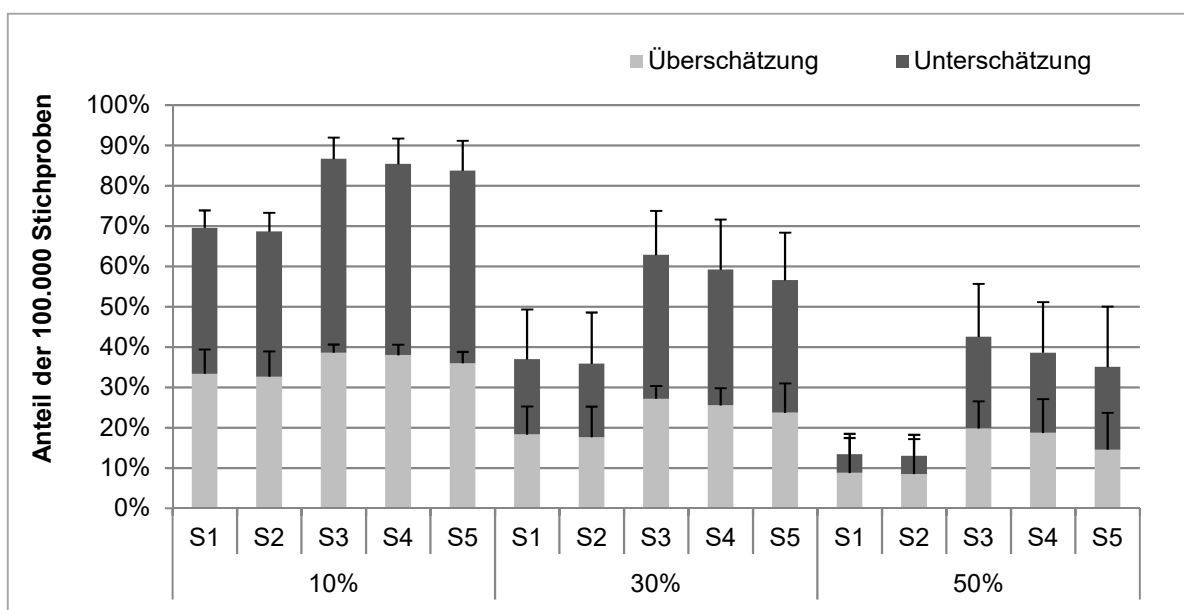
Im Rahmen der Studie zur Stichprobenvalidität der Indikatoren konnte unter anderem festgestellt werden, dass sich das Ergebnis der Tierwohlbewertung aller Mastschweine stellenweise deutlich von dem der Bewertung einer Stichprobe der Tiere des Bestandes unterscheidet. In Abbildung 7 ist ein Vergleich der wahren und der geschätzten Prävalenz der Indikatoren nach Stichprobenziehung aufgeführt. Die durch die roten Linien gekennzeichneten wahren Prävalenzen variiert zwischen 1,1% beim Indikator Kümmerer und 8,5% beim Indikator Ohrverletzung. Die geschätzte Prävalenz wird pro Indikator und Strategie durch Box-Plots dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Median einiger Strategien näher an der wahren Prävalenz liegt als bei anderen. Beim Indikator Ohrverletzung beispielsweise trifft der Median der 100.000 Stichproben von S1 und S2 die wahre Prävalenz ziemlich genau, während der Median bei S3, S4 und S5 unterhalb der wahren Prävalenz liegt. Daneben zeigen die Box-Plots, dass die geschätzten Prävalenzen der Indikatoren nach der Stichprobenerhebung stark streuen. Bei allen Indikatoren wurden beispielsweise in einzelnen Stichproben Mastschweine ausgewählt, anhand derer die wahre Prävalenz um ein Vielfaches überschätzt wurde.



**Abbildung 7: Vergleich der wahren Prävalenz der Indikatoren nach der Tierwohlbewertung aller Mastschweine (Darstellung durch rote Linie) und der geschätzten Prävalenz nach der Erhebung von Stichproben der Schweine entsprechend der fünf Strategien (S1-S5, Darstellung durch Boxplots; n = 100.000 Stichproben pro Strategie und Indikator)**

Das Ausmaß der Fehleinschätzung der wahren Prävalenz der Indikatoren durch die Stichprobenerhebung der Mastschweine ist in Abbildung 8 dargestellt. Darin ist ersichtlich, dass zwischen 69% (S1 und S2) und 87% (S3) der Stichproben die wahre Prävalenz der Indikatoren um mehr als 10% unter- oder überschätzen. Zwischen 12% (S2) und 43% (S3) der Stichproben führen sogar zu einer mehr als 50-prozentigen Fehleinschätzung der wahren Prävalenz. Zusätzlich zum Einfluss auf die geschätzte Prävalenz der Indikatoren ist die Praxistauglichkeit der fünf Strategien von großer Relevanz. Der Unterschied zur wahren Prävalenz ist bei den Stichproben, die nach S1 und S2 gezogen wurden, am geringsten. Allerdings wird deren Umsetzung als am schwierigsten erachtet. Theoretisch können bei S1 und S2 Schweine aus allen vorhandenen Buchten in der Stichprobe enthalten sein, woraus erhöhte Wegstrecken, das heißt ein gesteigerter zeitlicher und finanzieller Aufwand bei der Tierwohlbewertung resultieren. Hinsichtlich der Diskrepanz zur wahren Prävalenz

unterscheiden sich die Stichproben, die nach S3, S4 und S5 erhoben wurden, nur geringfügig. Die Durchführbarkeit von S5 kann allerdings als etwas komplizierter bewertet werden, weil für zwei Gruppen der Indikatoren verschiedene Vorgehensweisen zur Stichproben-erhebung empfohlen werden (siehe Tabelle 6). Die Ergebnisse sind als erstes Indiz einer stellen-weise großen Diskrepanz zwischen dem Ergebnis der Tierwohlbewertung eines gesamten Bestandes und der Bewertung einer Stichprobe der Mastschweine zu verstehen. Im Rahmen einer Ausdehnung der Studie auf weitere mastschweinehaltende Betriebe sollte die Untersuchung dieser Problematik fortgesetzt werden. Dabei sollte zusätzlich die Praxistauglichkeit verschiedener Vorgehensweisen zur Stichprobenziehung berücksichtigt und der Effekt der Stichprobengröße bewertet werden.



**Abbildung 8:** Die über die sechs Indikatoren gemittelten prozentualen Anteile der 100.000 Stichproben pro Strategie (S1 bis S5), die die wahre Prävalenz um 10%, 30% oder 50% unter- oder überschätzen sowie die Standardabweichung zur Darstellung der Unterschiede zwischen den Indikatoren

## 4.2 Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben

### 4.2.1 Klimadaten

Zwischen den ITW- und nITW-Betrieben gibt es bei der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit in den Stallabteilen signifikante Unterschiede. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration unterscheidet sich nicht signifikant (Tabelle 7).

**Tabelle 7: Klimadaten der ITW- und nITW-Betriebe**

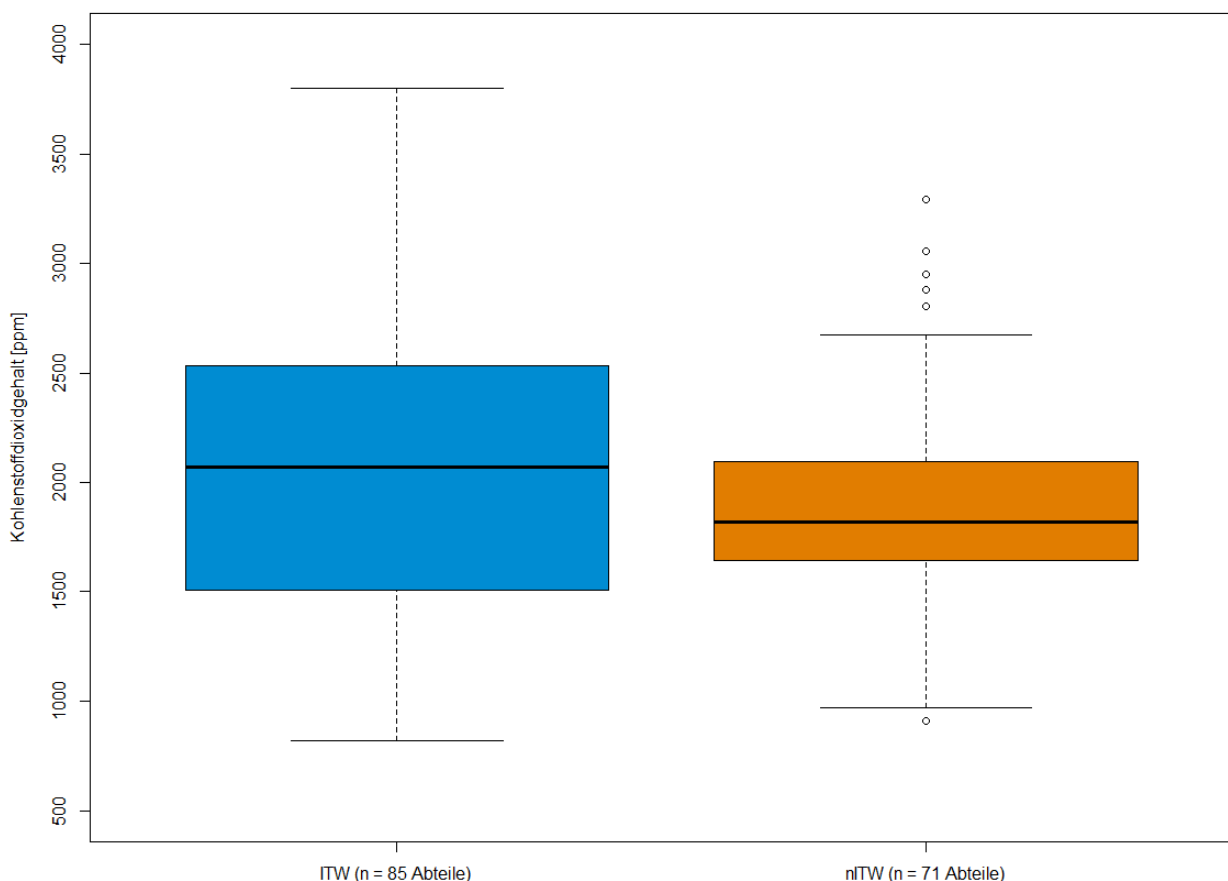
	ITW-Betriebe	nITW-Betriebe
n [Werte]	85	71
Abteilterperatur [°C]	22,5 <sup>a</sup> +/- 2,6 (18,2 – 28,0)	19,9 <sup>b</sup> +/- 3,5 (13,9 – 27,4)
relative Luftfeuchtigkeit [%]	63,2 <sup>a</sup> +/- 8,7 (43,1 – 83,0)	67,0 <sup>b</sup> +/- 10,0 (41,7 – 90,5)
CO <sub>2</sub> -Konzentration [ppm]	2.093,3 <sup>a</sup> +/- 748,2 (817,4 – 3.800,9)	1.895,0 <sup>a</sup> +/- 475,0 (910,2 – 3.295,0)
<p>p ≤ 0,05  Mittelwert +/- Standardabweichung  (Minimum – Maximum)  Alle Werte innerhalb einer Zeile, die mit unterschiedlichen Buchstaben <sup>a, b</sup> gekennzeichnet sind,  unterscheiden sich signifikant voneinander.</p>		

Ein Einfluss der Altersklasse auf die signifikanten Unterschiede beim Faktor Lufttemperatur kann sehr wahrscheinlich ausgeschlossen werden. Bei Altersklasse 1 ist normalerweise aufgrund des Alters der Tiere die Lufttemperatur im Abteil höher. Wie in Tabelle 8 zu erkennen ist, verteilen sich die Abteile ziemlich gleichmäßig über alle 3 Altersklassen und tendenziell auch über die Sommer- und Wintermonate.

**Tabelle 8: Verteilung der Altersklassen bei den Schweinen in den ITW- und nITW-Betrieben**

	Zeit des Betriebsbesuchs	ITW-Stallabteile		nITW-Stallabteile	
		Anzahl	%	Anzahl	%
Altersklasse 1	Winter	18	32	16	28
	Sommer	5	18	2	14
	Summe	23	27	18	25
Altersklasse 2	Winter	23	40	21	37
	Sommer	13	46	6	43
	Summe	36	42	27	38
Altersklasse 3	Winter	16	28	20	35
	Sommer	10	36	6	43
	Summe	26	31	26	37
Summe	Winter	57	100	57	100
	Sommer	28	100	14	100
	Summe	85	100	71	100
Winter = 16.10. – 15.04. Sommer = 16.04. – 15.10.					

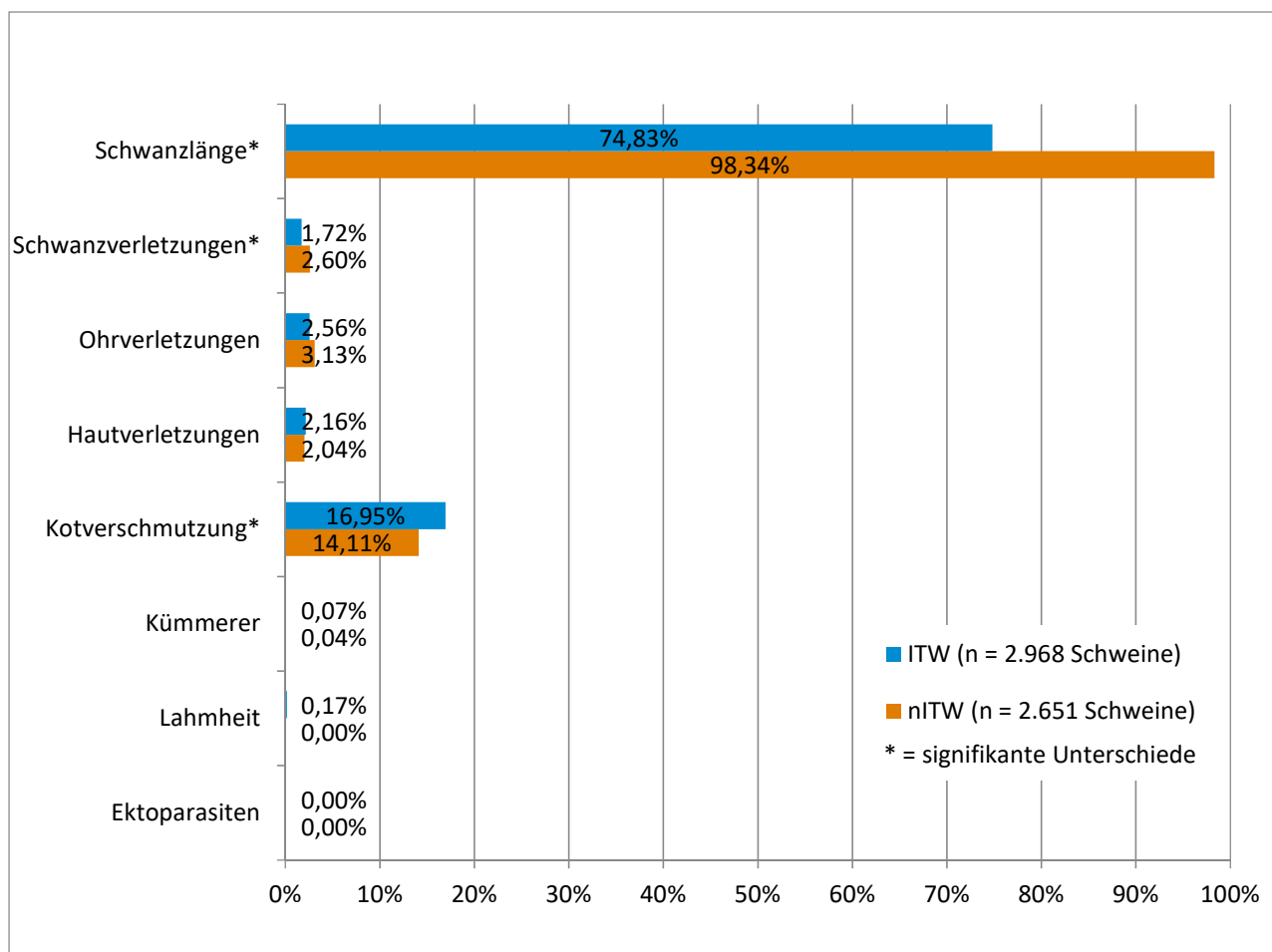
Der CO<sub>2</sub>-Gehalt lag in einigen Abteilen bei über 3.000 ppm (Abbildung 9). Laut TierSchNutzV (2017) dürfen 3.000 ppm nicht dauerhaft überschritten werden. Ob in diesen Abteilen der Grenzwert dauerhaft oder nur kurzzeitig überschritten wurde, kann nicht ermittelt werden. Bei den aufgezeichneten Werten handelt es sich um punktuell erfasste Daten. Die CO<sub>2</sub>-Werte sind auf den ITW-Betrieben niedriger, allerdings nicht signifikant. Ein Grund für die leicht niedrigeren Werte kann die reduzierte Besatzdichte in den ITW-Ställen sein, wodurch auch weniger CO<sub>2</sub> ausgeatmet wird. Auch kann es an der signifikant höheren Lufttemperatur in den ITW-Abteilen liegen (Tabelle 7). Durch die höhere Lufttemperatur müssten die ITW-Abteile stärker gelüftet worden sein. Dies führt wiederum zu einem stärkeren Luftaustausch. Für eine bessere Interpretation der Werte und um zu ermitteln, ob hier tatsächlich dauerhaft eine Grenzwertüberschreitung vorliegt, müssten Messungen über mehrere Stunden bzw. Tage erfolgen. Am sinnvollsten wären Messungen über den gesamten Mastdurchgang.



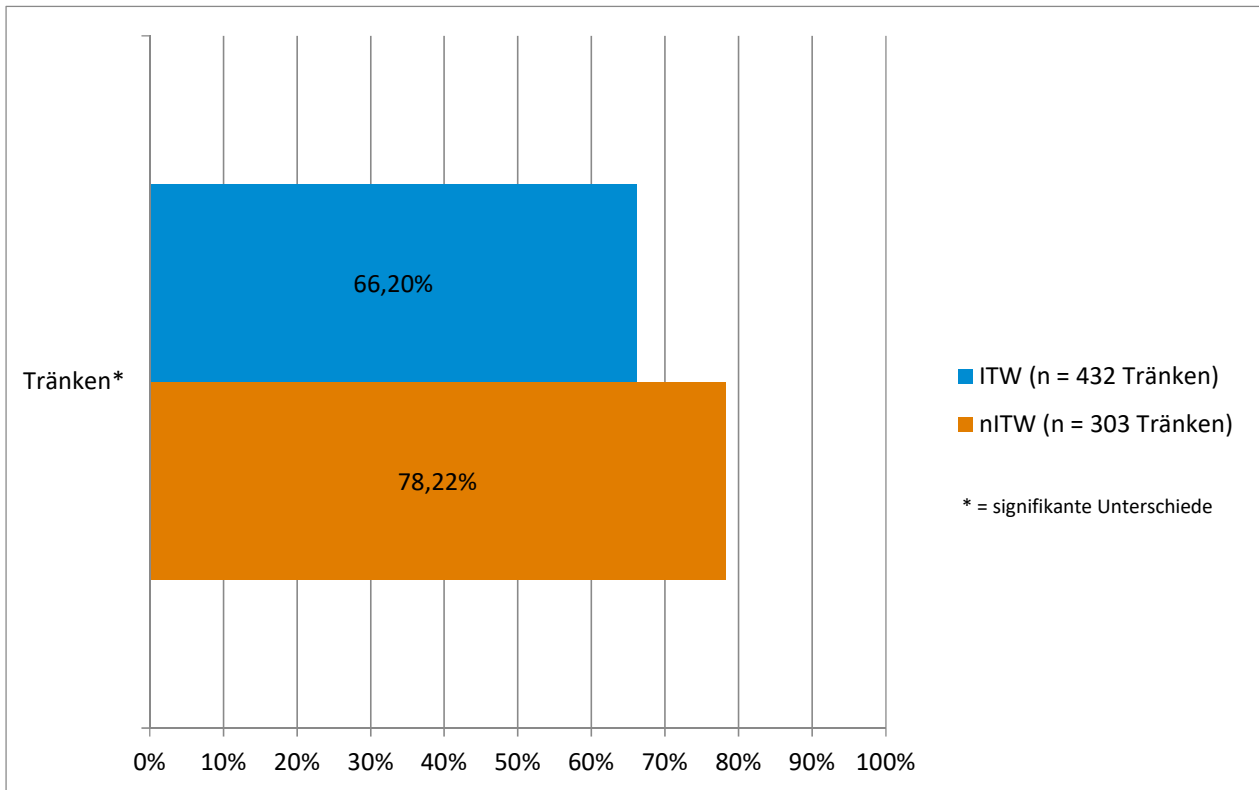
**Abbildung 9: Kohlenstoffdioxidwerte auf den ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf Abteilebene**

#### 4.2.2 Indikatoren

Bei der Auswertung der Indikatoren konnte ermittelt werden, dass es zwischen ITW-Betrieben und nITW-Betrieben bei Lahmheiten, Kümmerern und Hautverletzungen keine signifikanten Unterschiede gibt (Abbildung 10). Ein deutlicher und signifikanter Unterschied konnte bei der Kotverschmutzung ermittelt werden. Hier treten signifikant häufiger verschmutzte Tiere auf den ITW-Betrieben auf. Bei der Schwanzlänge und den Schwanzverletzungen gibt es signifikant häufiger Probleme auf den nITW-Betrieben. Bei der Schwanzlänge ist zu beachten, dass die Ferkel den Maststall in der Regel mit einem zu kurz kupierten Schwanz erreicht haben und somit nur noch ein geringer Einfluss auf die Schwanzlänge in der Mast möglich war. Daraus ergeben sich auch die hohen negativen Abweichungen beim Indikator Schwanzlänge. Einzelne Mäster waren dabei, Erfahrungen mit der Haltung von unkupierten Tieren zu sammeln. So konnte auf einigen Betrieben, tendenziell eher bei den ITW-Betrieben, einzelne Buchten mit Langschwanztieren beobachtet werden. Dies ist sicherlich auch der Grund für den signifikanten Unterschied. Auch bei den Tränken konnten die ITW-Betriebe signifikant besser abschneiden (Abbildung 11).



**Abbildung 10: Prozentualer Anteil negativ bewerteter Indikatoren unterschieden nach ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf Tierniveau**



**Abbildung 11: Prozentualer Anteil negativ bewerteter Tränken unterschieden nach ITW- und nITW-Betrieben berechnet auf die Anzahl Tränken**



In Tabelle 10 sind für alle Indikatoren die relativen Risiken angegeben. Bei der Schwanzlänge, Schwanzverletzungen und der Wasserversorgung ist das relative Risiko für eine negative Bewertung auf den nITW-Betrieben höher. Dies ist auch statistisch absicherbar ( $p \leq 0,05$ ). Bei Kotverschmutzungen ist das Risiko für ein Problem auf den ITW-Betrieben signifikant höher.

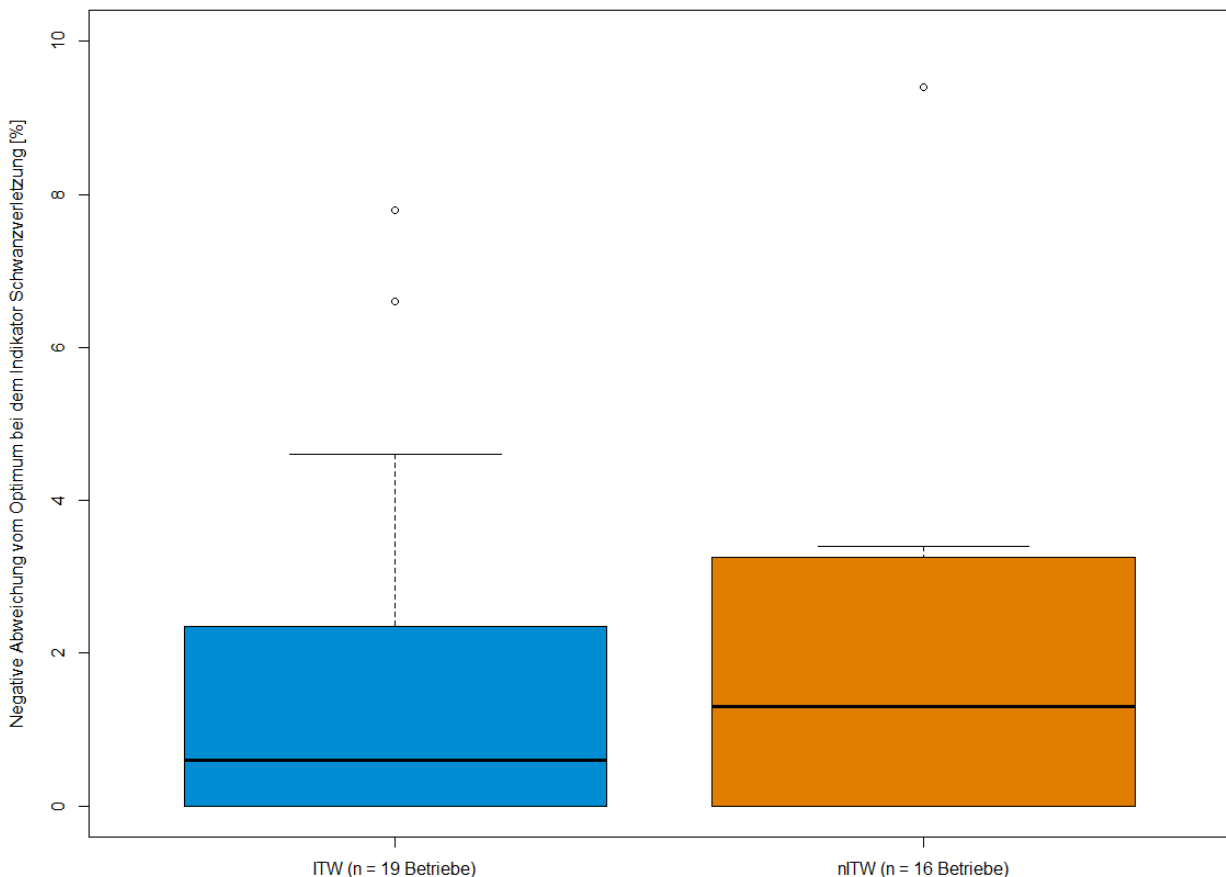
**Tabelle 9: Übersicht über das relative Risiko für die erhobenen Indikatoren**

Indikator	Relatives Risiko	p-Wert	Konfidenzintervall
Schwanzlänge	1,37	$5,316 \times 10^{-169}$	1,29 – 1,34
Schwanzverletzungen	1,36	0,0261	1,06 – 2,17
Ohrverletzungen	1,25	0,227	0,90 – 1,66
Hautverletzungen	1,53	0,780	0,66 – 1,35
Kotverschmutzung	0,92	0,004	0,74 – 0,94
Kümmerer	0,56	1,000	0,05 – 6,17
Lahmheit	1,04	0,064	---
Ektoparasiten	0,00	---	---
alle Indikatoren ohne Tränken und Ektoparasiten	1,22	$4,434 \times 10^{-17}$	1,17 – 1,28
Tränken	1,18	< 0,01	1,08 – 1,29
n = 2.968 ITW-Schweine und 2.651 nITW-Schweine (Berechnung auf Tierniveau)			
n = 432 ITW-Tränken und 303 nITW-Tränken (Berechnung auf Buchteniveau)			

Bei den Schwanzverletzungen ist ein höheres relatives Risiko auf den nITW-Betrieben zu finden. Auf den ITW-Betrieben treten Schwanzveränderungen weniger stark auf und die Streuung ist auch deutlich geringer (Abbildung 12).

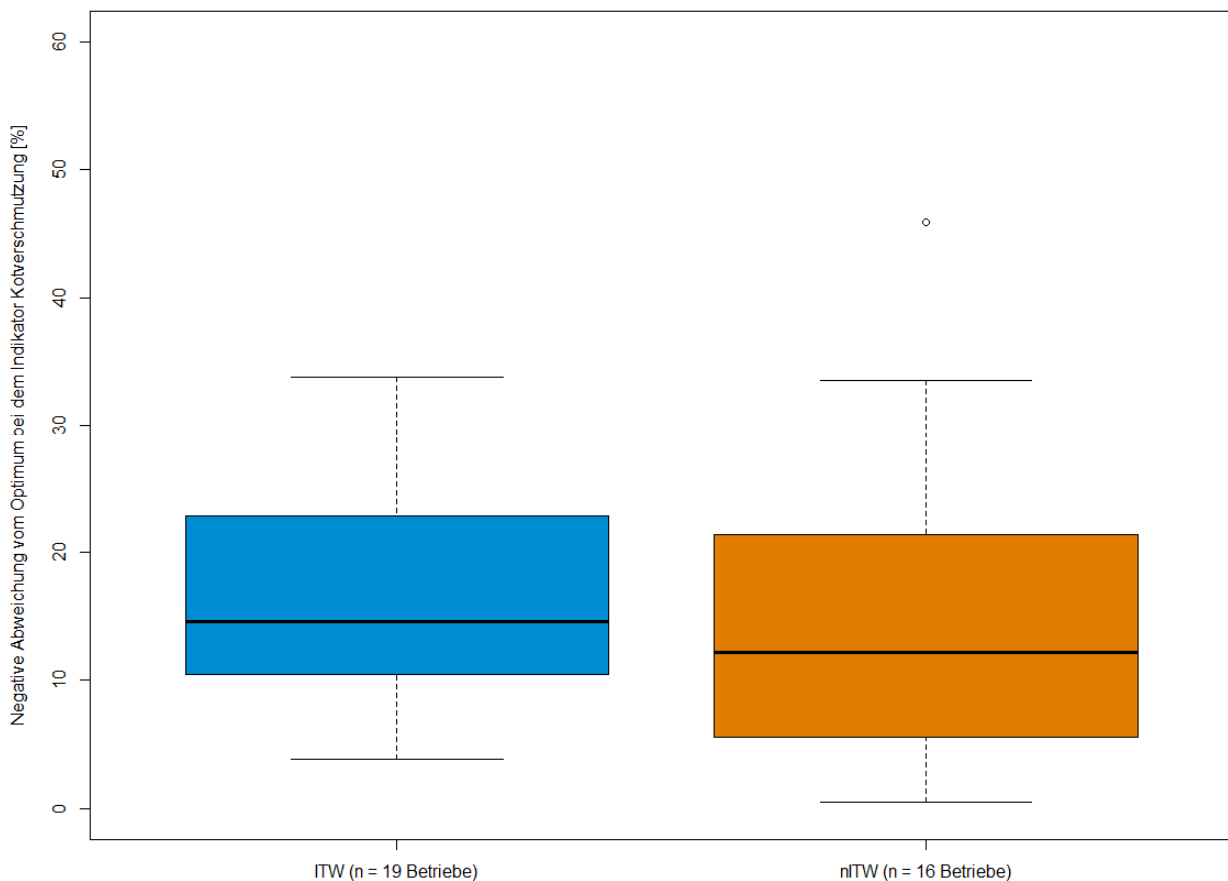
Schwanzbeißen als Ursache für Schwanzveränderungen ist ein multifaktoriell bedingtes Problem. So können die Fütterung, das Stallklima, das Beschäftigungsmaterial, die Genetik, die Wasserversorgung, das Platzangebot, der Gesundheitszustand, die Gruppengröße und weitere Parameter eine Rolle für das Auftreten von Schwanzbeißen spielen. Das Platzangebot unterscheidet sich signifikant zwischen ITW- und nITW-Betrieben. Dies ist auch zu erwarten, da die ITW-Betriebe mindestens 10 % mehr Platz anbieten müssen. Aufgrund der dichteren Buchtenbelegung kann es auf den nITW-Betrieben ggf. zu einem höheren Stresslevel bei den Mastschweinen kommen. Die dichtere Buchtenbelegung wirkt sich auch beim Fressen und beim Zugang zu Beschäftigungsmaterial aus. Zu berücksichtigen ist aber auch, dass es sich bei den erhobenen Daten immer auch um Zeitpunktbetrachtungen handelt. So haben einzelne Betriebsleiter gleich zu Beginn des Besuchs berichtet, dass sie aktuell einen Ausbruch beim Schwanzbeißen haben und bereits Gegenmaßnahmen eingeleitet haben.

Wie bereits im Teil Material und Methoden dargestellt, verwenden die meisten Betriebe organisches und nicht organisches Beschäftigungsmaterial parallel. Beschäftigungsmaterial muss laut TierSchNutzV (2017) gesundheitlich unbedenklich, vom Schwein zu untersuchen, zu bewegen und zu verändern sein und dem Erkundungsverhalten dienen. Außerdem muss es in ausreichender Menge vorhanden sein. Vor allem organisches Beschäftigungsmaterial ist sehr hilfreich, um Schweine ausreichend zu beschäftigen und dadurch Schwanzbeißen zu mindern. Kritisch zu betrachten ist, dass sowohl auf den ITW-, als auch auf den nITW-Betrieben nur anorganisches Beschäftigungsmaterial angetroffen werden konnte. Dies dürfte laut der Auslegung für Beschäftigungsmaterial in Niedersachsen durch das LAVES (2019) nicht der Fall sein. Das LAVES sieht nur organisches Beschäftigungsmaterial als veränderbar an. Beschäftigungsmaterial aus Kunststoff kann verwendet werden, muss aber durch organisches Beschäftigungsmaterial ergänzt werden. Aufgrund der deutlich höheren Kontrolldichte mit einer Kontrolle pro Jahr auf den ITW-Betrieben, ist besonders kritisch zu betrachten, dass es auch hier trotz des Pflichtkriteriums Organisches Beschäftigungsmaterial Betriebe gibt, die nur Kunststoffbeschäftigungsmaterial anbieten.



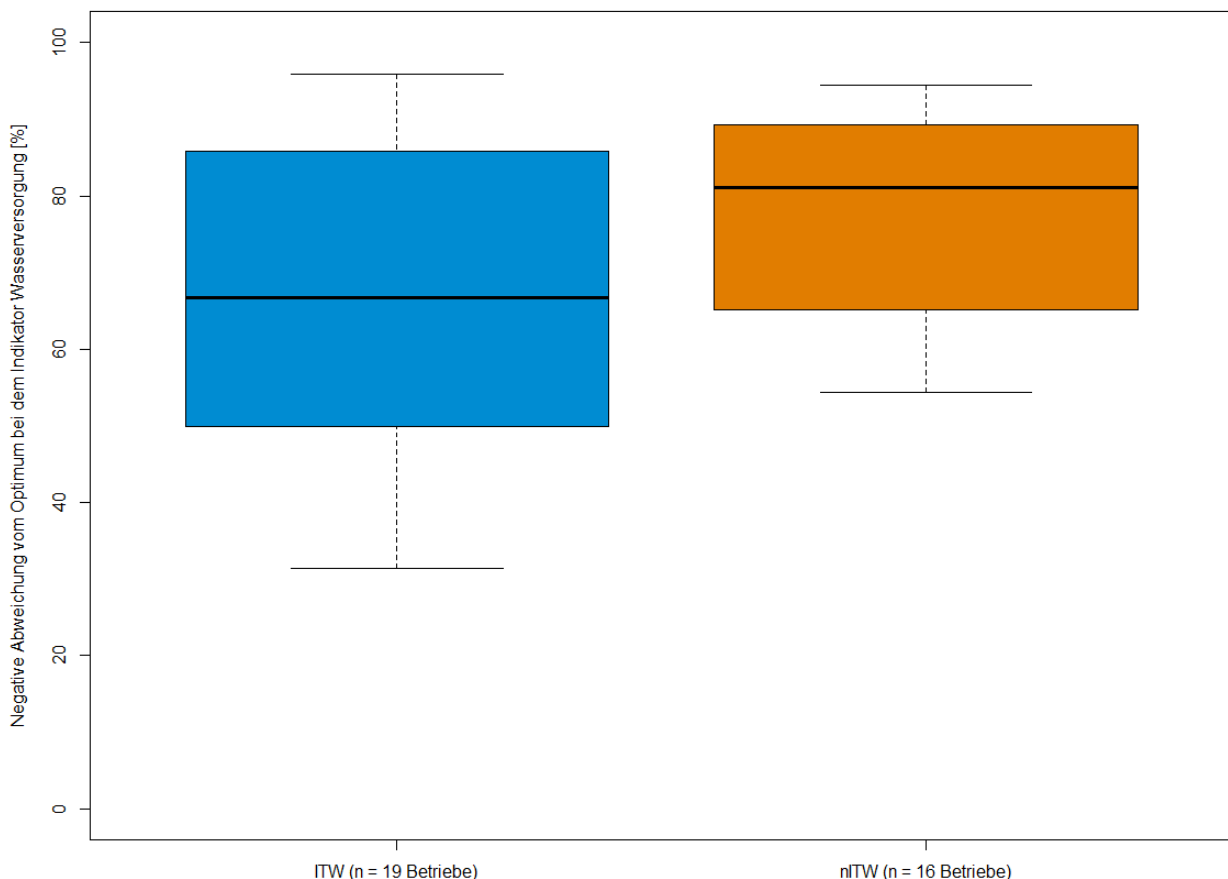
**Abbildung 12: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Schwanzverletzungen bezogen auf Betriebsebene**

Die Kotverschmutzung der Schweine ist der einzige Indikator, bei dem die ITW-Betriebe signifikant schlechter abschneiden (Abbildung 13). Für die stärkere Verschmutzung der Tiere auf den ITW-Betrieben kann es unterschiedliche Gründe geben. Die Buchten auf den ITW-Betrieben sind aufgrund des Pflichtkriteriums 10 % mehr Platz weniger stark belegt, sodass pro Tier 0,825 m<sup>2</sup> anstatt 0,75 m<sup>2</sup> zur Verfügung stehen. Dies kann ggf. dazu führen, dass die Schweine weniger Kot durch den Spaltenboden treten und sich dadurch schneller verschmutzen. Da Schweine den eigenen Kot aber nach Möglichkeit meiden, können auch andere Ursachen möglich sein. Durch das größere Platzangebot haben die Schweine eher die Möglichkeit eine Kotecke anzulegen, in der sich die Schweine üblicherweise nicht ablegen. Dies würde zu der Annahme führen, dass die Schweine auf den ITW-Betrieben sauberer sein müssten. Demgegenüber muss aber berücksichtigt werden, dass Schweine ihre Körpertemperatur nicht über Schwitzen regulieren können, sondern sich zum Abkühlen suhlen. Da in konventioneller Haltung für gewöhnlich keine Suhle zur Verfügung steht, nutzen Schweine dafür ihren Kot. Wie in Tabelle 7 dargestellt, ist es in den Abteilen auf den ITW-Betrieben signifikant wärmer, als auf den nITW-Betrieben. Dies wäre eine mögliche Erklärung für die stärkere Verschmutzung der Tiere.



**Abbildung 13: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Kotverschmutzung bezogen auf Betriebsebene**

Bei dem Indikator Tränken ist gerade bei den ITW-Betrieben eine starke Streuung auszumachen (Abbildung 14). Auch wenn die ITW-Betriebe signifikant besser abschneiden, so wurde doch auch hier festgestellt, dass mindestens 50 % der Tränken nicht im passenden Bereich eingestellt sind. Bei den Tränken zeigt sich auch eine große Schwäche des KTBL-Leitfadens. Für die drei Altersklassen werden drei unterschiedliche Spannen für die optimale Durchflussmenge angegeben. Dies ergibt grundsätzlich auch Sinn, da die Tiere unterschiedliche Bedürfnisse an die Wassermenge stellen. Gleichzeitig lässt sich dies nur schwer in der Praxis umsetzen. Ein Einstellen der Durchflussmengen mit Auslitern und Ausbau der Tränkenrippel zur Anpassung der Durchflussmenge ist sehr zeitaufwändig. Daher gab es mehrfach die Rückmeldung der Landwirte, dass die unterschiedlichen Spannen je nach Altersklasse nicht praxistauglich sind. Die Durchflussmengen werden in der Regel einmal zu Beginn des Durchgangs auf einen Wert eingestellt und anschließend nicht mehr verändert. Bei einem abteilweisen Rein-Raus-Betrieb der Stallabteile könnten Druckminderer für jedes Abteil die Anpassung der Durchflussmengen deutlich vereinfachen.



**Abbildung 14: Negative Abweichung vom Optimum bei dem Indikator Wasserversorgung bezogen auf Betriebsebene**

## 5 Zusammenfassung

### 5.1 Bewertung der Reliabilität, Praktikabilität, Validität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren

#### 5.1.1 Reliabilität

Die Nutzung der Indikatoren ist abgesehen vom Indikator Schwanzverletzung als betriebliches Kontrollinstrument oder im Rahmen von internen Schwachstellenanalysen möglich, insofern die Indikatoren immer von derselben Person erfasst werden. Ein Vergleich der von verschiedenen Personen erfassten Indikatoren Schwanzverletzung, Lahmheit und Kotverschmutzung, beispielsweise im Rahmen eines Benchmarkings zum Wohlergehen der Mastschweine zwischen Betrieben, ist kritisch zu erachten, weil die Inter-OR dieser Indikatoren als gering bzw. mittelmäßig anzusehen ist. Es empfiehlt sich eine weiterführende Untersuchung der Reliabilitäten der Indikatoren, um die Ursachen von Schwankungen zwischen Beurteilern und Wiederholungen aufzudecken sowie den Einfluss der Prävalenz der Indikatoren zu bestimmen

#### 5.1.2 Praktikabilität

Die Praktikabilität kann als mittelmäßig eingestuft werden. Viel Potenzial in Bezug auf die Praktikabilität besteht laut den interviewten Landwirten in Bezug auf ein digitales Tool zur Eingabe und automatischen Auswertung der Daten. Auch besteht eine große Nachfrage nach einem Gesamtergebnis. Diesen Wunsch äußerten alle interviewten Landwirte. Nach der Erfassung der Indikatoren im Rahmen der Interviews stellten viele Landwirte Fragen danach, wie das Ergebnis auszuwerten ist und ob das Tierwohlniveau auf den Betrieben nun gut oder schlecht ist. Es fehlt demnach eine Aggregation der Indikatoren zu einer Kennzahl, die eingeordnet und verglichen werden kann. Insgesamt konnte im Rahmen der Studie ein Bedarf zur Weiterentwicklung der KTBL-Schrift aufgezeigt werden. Dabei sollten die vorliegenden Ergebnisse berücksichtigt und die Umsetzbarkeit der von den Landwirten genannten Möglichkeiten zur Verbesserung des Leitfadens geprüft werden.

#### 5.1.3 Validität

Die Ergebnisse sind als erstes Indiz einer stellenweise großen Diskrepanz zwischen dem Ergebnis der Tierwohlbewertung eines gesamten Bestandes und der Bewertung einer Stichprobe der Mastschweine zu verstehen. Im Rahmen einer Ausdehnung der Studie auf weitere mastschweinehaltende Betriebe sollte die Untersuchung dieser Problematik fortgesetzt werden. Dabei sollte zusätzlich die Praxistauglichkeit verschiedener Vorgehensweisen zur Stichprobenziehung berücksichtigt und der Effekt der Stichprobengröße bewertet werden.

## 5.2 Überprüfung der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren auf Praxisbetrieben

Bei der Überprüfung der Indikatoren auf den Praxisbetrieben hat sich gezeigt, dass die ITW-Betriebe bei den Indikatoren Schwanzlänge, Schwanzverletzungen und Wasserversorgung signifikant besser abschneiden. Bei der Kotverschmutzung der Tiere schneiden sie allerdings signifikant schlechter ab. Da es keine Gewichtung der Indikatoren gibt und die Datengrundlage gering ist, ist eine Aussage im Hinblick auf den Beitrag der ITW zur Verbesserung des Tierwohls nicht möglich. Die Schwanzlänge zeigt deutlich Handlungsbedarf auf, da in der Regel die Schwänze zu kurz kupiert waren. Sowohl einige ITW-, als auch nITW-Betriebe, sammeln erste Erfahrungen mit unkupierten Schwänzen. Dies ist positiv hervorzuheben und zeigt die Bereitschaft der Betriebe zur Anpassung ihrer Schweinehaltung an die aktuellen Diskussionen. Das bessere Abschneiden der ITW-Betriebe bei dem Indikator Schwanzverletzungen ist positiv zu bewerten. Hier können die Kriterien der ITW mit 10 % mehr Platz und Zugang zu zusätzlichen organischen Beschäftigungsmaterial ggf. helfen, auftretenden Stress für die Schweine zu reduzieren und so ggf. einen Beitrag zum Tierwohl leisten. Bei der Kotverschmutzung der Tiere sind verschiedene Ursachen für das schlechtere Abschneiden der ITW-Betriebe möglich. Durch das größere Platzangebot wird der Kot ggf. nicht mehr so gut durch die Spalten durchgetreten.

## 6 Schlussfolgerungen und Aussichten

Seit 2014 müssen landwirtschaftliche Betriebe Tierschutzindikatoren erfassen. Die Autoren SCHRADER et al. (2016) haben im Rahmen der KTBL-Schrift „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ einen Vorschlag für zu erfassende Tierschutzindikatoren vorgelegt. Im Rahmen dieser Studie wurden die vorgeschlagenen Indikatoren überprüft. Es hat sich gezeigt, dass sich einzelne Indikatoren sehr gut und andere weniger gut in der Praxis anwenden lassen. Auch die Akzeptanz der verschiedenen Indikatoren ist bei den Landwirten unterschiedlich stark ausgeprägt. Ein Vergleich von Betrieben untereinander in Bezug auf die Tierschutzindikatoren lässt sich aktuell kaum umsetzen, wird aber gerade seitens der Landwirte gewünscht. Der KTBL-Leitfaden stellt einen guten Auftakt dar, zumal es bis zur Veröffentlichung des Leitfadens keinerlei Vorschläge zur Umsetzung der betrieblichen Eigenkontrolle gab. Die Untersuchung zeigt, dass der Leitfaden insgesamt weiterentwickelt werden sollte.

Die Initiative Tierwohl kann ggf. einen Beitrag zur Verbesserung des Tierwohls leisten. Die ITW-Betriebe in dieser Studie schnitten tendenziell besser ab. Für eine konkrete Aussage zum Beitrag der ITW zur Verbesserung des Tierwohls in der Mastschweinehaltung ist aber eine größere Datengrundlage zwingend erforderlich. Auch Untersuchungen im Bereich der alternativen Haltungssysteme, Strohhaltung, Auslaufhaltung, frei belüftete Ställe, Außenklimareize, wären sehr zu begrüßen. Einzelne Betriebe mit diesen Kriterien wurden auch im Rahmen dieser Studie besucht und die Schweine entsprechend bonitiert. Aufgrund der geringen Anzahl konnten diese Betriebe im Rahmen der Auswertung aber nicht berücksichtigt werden.

Insgesamt liefert die vorliegende Studie Ergebnisse sowohl zum methodischen Vorgehen bei der Erfassung der Tierschutzindikatoren wie auch zum Status der Tierhaltung auf den landwirtschaftlichen Betrieben. Es besteht weiterhin großer Forschungsbedarf im Bereich der Erfassung der Tierschutzindikatoren. Außerdem besteht großer Bedarf zur Weiterentwicklung im Bereich der praktischen Umsetzung auf den landwirtschaftlichen Betrieben, sodass die Akzeptanz für die Erfassung von Tierschutzindikatoren in der Praxis erhalten bleibt und weiter ausgebaut wird. Hierzu wäre es sicherlich hilfreich, wenn bei einer Überarbeitung des KTBL-Leitfadens auch Erfahrungen und Ideen von Landwirten mit einfließen würden.

## 7 Veröffentlichungen, Vorträge und Poster

### 7.1 Veröffentlichungen

EGGEMANN, L. (2017): Validität sowie Inter- und Intraobserverreliabilität ausgewählter Indikatoren für Mastschweine aus dem KTBL-Leitfaden `Tierschutzindikatoren´. Masterarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen

HASKAMP, J.-B. (2017): Erhebung der KTBL-Tierschutzindikatoren für Mastschweine unter Praxisbedingungen – Einfluss der baulichen Rahmenbedingungen und der Gruppengröße. Bachelorarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen

HESEL, E. F., THEUVSEN, L. (2018): Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtheit und Tierwohl in der Mastschweinehaltung (INMATI). In: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hrsg.) „Innovationstage 2018 Innovative Ideen – smarte Produkte“, Tagungsband, Bonn, 23.10.2018 und 24.10.2018

KOCH, A. (2017): Bewertung der Praktikabilität des KTBL-Vorschlags zur Erhebung von Tierschutzindikatoren in der Mastschweinehaltung. Bachelorarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen

KRANSMANN, J. (2017): Inter- und Intraobserverreliabilitäten ausgewählter Indikatoren für Mastschweine des KTBL-Leitfadens `Tierschutzindikatoren´ und Überprüfung von Modifikationen. Masterarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen

ORDEMANN, S. (2019): Auswirkungen der Teilnahme von Mastschweinebetrieben an der „Initiative Tierwohl“ auf das Wohlergehen von Mastschweinen. Masterarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen

PFEIFER, M., EGGEMANN, L., KRANSMANN, J., HESSEL, E. F. (2017): Inter- und Intraobserverreliabilität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren für Mastschweine. DGfZ-/GfT-Vortragstagung, Tagungsband, Hohenheim, 20.09.2017 und 21.09.2017

PFEIFER, M., EGGEMANN, L., KRANSMANN, J., SCHMITT, A.O., HESSEL, E. F. (2019): Inter- and intraobserver reliability of animal welfare indicators for the on-farm self-assessment of fattening pigs. *Animal* 13 (8), 1712 – 1720, DOI:10.1017/S1751731118003701

PFEIFER, M., KOCH, A., HESSEL, E. F. (2018): Farmers` point of view towards the applicability of a guideline to assess animal welfare of pigs. In: „Book of Abstracts of the 69<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Federation of Animal Science“, Tagungsband, Dubrovnik, 27.08.2018 – 31.08.2018



PFEIFER, M., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2019): Vergleich von fünf Strategien zur Erhebung von Stichproben an Mastschweinen eines Bestandes für die Erfassung von KTBL-Tierschutzindikatoren. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) e. V. (Hrsg.) „14. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2019“, Tagungsband, Bonn, 24.09.2019 – 26.09.2019

PFEIFER, M., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2020): Animal Welfare Assessment of Fattening Pigs: A Case Study on Sample Validity. *Animal* 10 (3), 389, <https://doi.org/10.3390/ani10030389>

SCHALE, P. (2019): Etwas mehr Tierwohl. „Wissenschaft erleben 2/2019“, Seite 3, Herausgeber: Johann Heinrich von Thünen-Institut

SCHALE, P., HESSEL, E. F. (2018): Tierschutzindikatoren für Schweine im Praxistest. *Land & Forst* 51/52, 43

## 7.2 Vorträge und Poster

HESSEL, E. F., PFEIFER, M., HEISE, H. (2018): Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtigkeit und Tierwohl in der Mastschweinehaltung. Vortrag bei den Innovationstagen 2018 Innovative Ideen – smarte Produkte der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn, 23.10.2018 und 24.10.2018

PFEIFER, M., EGGEMANN, L., KRANSMANN, J., HESSEL, E. F. (2017): Inter- und Intraobserverreliabilität der vom KTBL vorgeschlagenen Tierschutzindikatoren für Mastschweine. Vortrag bei der DGfZ-/GfT-Vortragstagung der Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften (GfT), Hohenheim, 20.09.2017 und 21.09.2017

PFEIFER, M., HESSEL, E. F. (2017): Projektvorstellung: Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtigkeit und Tierwohl in der Mastschweinehaltung. Vortrag beim Expertenworkshop Bewertungs- und Indikatorensysteme in der Schweinehaltung der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Haus Düsse, 28.06.2017

PFEIFER, M., KOCH, A., HESSEL, E. F. (2018): Farmers` point of view towards the applicability of a guideline to assess animal welfare of pigs. Vortrag bei der Tagung 69<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Dubrovnik, 27.08.2018 – 31.08.2018

PFEIFER, M., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2019) Vergleich von fünf Strategien zur Erhebung von Stichproben an Mastschweinen eines Bestandes für die Erfassung von KTBL-Tierschutzindikatoren. Vortrag bei der 14. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2019 des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) e. V., Bonn, 24.09.2019 – 26.09.2019

SCHALE, P. (2018): INMATI Indikatoren zur Tierwohlbewertung von Mastschweinen. Poster bei der EuroTier 2018, Hannover, 13.11.2018 – 16.11.2018

SCHALE, P., HESSEL, E. F. (2020): Analyse und Weiterentwicklung von Indikatoren zu Tiergerechtheit und Tierwohl in der Mastschweinhaltung. Vortrag beim NaTiMon-Fachgespräch Tierwohlintikatoren Schwein des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) e. V., Kassel-Wilhelmshöhe, 05.02.2020 und 06.02.2020

## Literaturverzeichnis

CICCHETTI, DV. (1994): Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment* 6, 284 – 290.

DRIESEN + KERN GMBH (2019): DK660 CO<sub>2</sub>-Datenlogger inklusive Temperatur und Feuchte. <https://www.driesen-kern.de/downloads/dk650ruggedvisual.pdf> (Zugriff am 28.01.2019)

INITIATIVE TIERWOHL (2019): Die Initiative Tierwohl in Zahlen. <https://initiative-tierwohl.de/initiative/zahlen-und-fakten/> (Zugriff am 21.04.2019)

INITIATIVE TIERWOHL (2020): Informationen für Tierhalter. <https://initiative-tierwohl.de/partner/informationen-fuer-landwirte/> (Zugriff am 21.04.2020)

GAMER, M., LEMON, J., FELLOWS, I., SINGH, P., (2012): Package `irr`: various coefficients of interrater reliability & agreement (Version 0.84). <https://cran.r-project.org/web/packages/irr/irr.pdf> (Zugriff am 04.10.2017)

MAYRING, P. (2002): . Einführung in die Qualitative Sozialforschung, 5th ed.; Beltz Verlag: Basel und Weinheim

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2019): Beschäftigungsmaterial für Schweine. <https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/tiere/tierschutz/tierhaltung/beschaeftigungsmaterial-fuer-schweine-125541.html> (Zugriff am 20.04.2020)

PFEIFER, M., EGGEMANN, L., KRANSMANN, J., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2019): Inter- and intra-observer reliability of animal welfare indicators for the on-farm self-assessment of fattening pigs. *Animal* 2019, 13, 1712–1720, doi:10.1017/S1751731118003701.

PFEIFER, M., KOCH, A., LENSCHES, C., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2020a): Acceptance and Feasibility of a Guideline for the Animal Welfare Assessment of Fattening Pigs from Farmers' Point of View. *Animals* 2020, 10, 711.

PFEIFER, M., SCHMITT, A. O., HESSEL, E. F. (2020b): Animal Welfare Assessment of Fattening Pigs: A Case Study on Sample Validity. *Animals (Basel)* 2020, 10(3), 389, doi:10.3390/ani10030389.

R CORE TEAM (2017): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich.

R CORE TEAM (2019): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich. <https://www.R-project.org/>.

SCHRADER, L, CZYCHOLL, I., KRIETER, J., LEEB, C., ZAPF, R., ZIRON, M. (2016): Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein Vorschläge für die Produktionsrichtungen Sauen, Saugferkel, Aufzuchtferkel und Mastschweine. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (Hrsg.), Darmstadt

TEMPLE, D., MANTECA, X., DALMAU, A., VELARDE, A. (2013): Assessment of test–retest reliability of animal-based measures on growing pig farms. *Livestock Science* 151, 35 – 45. doi:10.1016/j.livsci.2012.10.012.

TierSchG (2019): Tierschutzgesetz § 11 Abs. 8 TierSchG. Veröffentlicht im BGBl. Teil I/2006, S. 1206, 1313, vom 18.05.2006, geändert durch BGBl. Teil I/2019, S. 1626, vom 20.11.2019

TierSchNutzTV (2017): Tierschutznutztierhaltungsverordnung § 26 Abs. 3 TierSchNutzTV. Veröffentlicht im BGBl. Teil I/2006, S. 2043, vom 22.08.2006, geändert durch BGBl. Teil I/2017, S. 2147, vom 30.06.2017

ZAPF, R., SCHULTHEIß, U., ACHILLES, W., SCHRADER, L., KNIERIM, U., HERRMANN, H.-J., BRINKMANN, J., WINCKLER, C. (2015): Tierschutzindikatoren Vorschläge für die betriebliche Eigenkontrolle. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (Hrsg.), Darmstadt

## Danksagung

Das Thünen-Institut für Agrartechnologie bedankt sich bei allen teilnehmenden Betrieben für die Bereitschaft ihre Stalltüren zu öffnen. Die unkomplizierte und vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie die Unterstützung bei der Datenerfassung sollen besonders hervorgehoben werden. Dafür gilt allen Beteiligten ein großer Dank. Ohne Ihre Teilnahme und Unterstützung wäre die Bearbeitung dieses Projekts nicht möglich gewesen.