

Landwirtschaft, Gartenbau  
und Ernährung



## **Untersuchungen zur Fleischqualität beim Schwein in Brandenburg im Zeitraum 2004 - 2008**

**Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und  
Flurneuordnung des Landes Brandenburg**

Referat 45 Tierzucht, Tierhaltung, Fischerei

**Abschlußbericht  
Untersuchungen zur Fleischqualität  
beim Schwein in Brandenburg in den  
Jahren 2004 - 2008**

**Bearbeiter:** Dr. Th. Paulke  
A. Fickel

**Kooperationspartner:** Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.

Ruhlsdorf, September 2009

## **Inhaltverzeichnis**

1. Aufgabenstellung
2. Untersuchungsschwerpunkte und Methoden
  - 2.1. Untersuchungsumfänge
  - 2.2. Merkmale
    - 2.2.1. routinemäßig erfasste Merkmale
    - 2.2.2. Tropfsaftverluste
    - 2.2.3. Leitfähigkeit
- 3 Biostatistische Auswertung
4. Ergebnisse
  - 4.1. Tropfsaftverluste
  - 4.2. Tropfsaftverluste und MHS – Status
  - 4.3. Leitfähigkeit der Tropfsaftproben
- 5 Diskussion der Ergebnisse
6. Tabellen und Anlagen

# **Untersuchungen zur Fleischqualität beim Schwein in Brandenburg in den Jahren 2004 – 2008**

## **1. Aufgabenstellung**

In der Schweinezucht wurden im vergangenen Jahrzehnt durch die Anwendung des „MHS – Gentestes“ bedeutende Fortschritte in der Verbesserung der Fleischqualität der Rassen erreicht. Daneben erfolgte in den letzten Jahren ein verstärktes Augenmerk auf die Verbrauchersicherheit und Qualitätssicherung in den Erzeugerketten. In der Rangfolge der Verbraucher stehen nach einer Untersuchung der Sächsischen Landesanstalt ( 2002 ) die folgenden Merkmale für Schweinefleisch an der Selbstbedienungstheke an vorderster Stelle:

1. Frische
2. geringer Preis
3. niedriger Fettgehalt
4. kontrollierte Herkunft und Erzeugung

Danach folgen erst Qualitätskriterien, wie Geschmack und Farbe.

Aus den oben genannten Sachverhalten kann man schlussfolgern, dass objektive Fleischqualitätsaspekte in Zukunft einen größeren Stellenwert erreichen könnten. Diese müssen züchterisch und produktionstechnisch im Vorlauf untersucht werden, um sich darauf einstellen zu können. Zum anderen kann ein qualitativ herausgehobenes Produktionssegment gegenüber der konventionellen Produktion durchaus einen beachtlichen Marktanteil erreichen. Als Beispiel sei hier die bäuerliche Erzeugergemeinschaft und die Züchtergemeinschaft Schwäbisch Hall genannt. Objektive Qualitätsmerkmale sind in jeder Produktionsrichtung unerlässlich, um überhaupt eine Differenzierung vornehmen zu können.

Seit den 80ziger Jahren wird ein umfangreiches Spektrum an Merkmalen erfasst, welche die Fleischqualität hinreichend beschreiben können. Seitdem liegen zuverlässige Messreihen über 30 Jahre, für verschiedene Rassen und Produktionsverfahren vor. In letzter Zeit ist zu beobachten, dass mit diesen Merkmalen keine ausreichende Differenzierung der Qualitätseigenschaften mehr möglich ist. Die ersten Bestrebungen folgten dahingehend den intramuskulären Fettgehalt der Fleischteile und die Bauchqualität stärker in den Fokus zu rücken. Die aktuellsten Bestrebungen wurden auf dem Gebiet der Verbesserung des

Wasserhaltevermögens geleistet. Ursache sind verstärkte Anforderungen aus der verarbeitenden Industrie.

Die vorliegende Arbeit sollte sich vor allem dem letzten Sachverhalt, dem Wasserhaltevermögen widmen. Zu Beginn ging es vor allem um die Auswahl einer geeigneten Methodik, wie Probenaufbereitung, Probengröße und Lagerdauer.

## **2. Untersuchungsschwerpunkte und Methoden**

### **2.1. Untersuchungsumfänge**

Die Untersuchungen wurden vom April 2004 bis Juni 2008 in der LPA Ruhlsdorf an dem dort gehaltenen Tiermaterial durchgeführt. Das Tiermaterial setzte sich aus den Herdbuch- und Herkunftsprüfungen zusammen. Dabei ging es vor allem um die Einbeziehung einer großen Rassen- und Kreuzungsvielfalt. Die Schlachtungen und die Messungen der Fleischproben erfolgten im stationseigenen Schlachthaus.

Die Tabelle 1 zeigt die untersuchten Tiere über den Versuchszeitraum.

**Tabelle 1:** Auf Fleischqualitätseigenschaften untersuchte Tierzahlen pro Jahr

<b>Jahr</b>	<b>Tierzahlen</b>
2004	364
2005	831
2006	338
2007	775
2008	382

**Tabelle 2:** Geschlecht

<b>Merkmal</b>	<b>Geschlecht</b>
<b>Rasse</b>	
DS	weiblich und männlich
DL	männlich
DE	männlich
DU	weiblich
LC – Eber	männlich
MR Kr.	männlich
PI	weiblich
HADU	weiblich
PIDU	weiblich
PIF1 HK1	weiblich und männlich
PIF1 HK2	weiblich und männlich

## **2.2. Merkmale**

### **2.2.1. routinemäßig erfasste Merkmale**

Grundlage der Merkmalerfassung bildete die aktuelle ZDS – Richtlinie für die Stationsprüfung beim Schwein.

Die Merkmale der Fleischqualität wurden wie in Tabelle 3 dargestellt erfasst. Die anderen in die Auswertung einbezogenen Mast- und Schlachtleistungsmerkmale sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

### **2.2.2. Tropfsaftverluste**

Die Tropfsaftverluste wurden mit der sogenannten **Bag - Methode** ermittelt.

Das bedeutet, dass eine Fleischscheibe cranial aus der Anschnittstelle 13./14. Rippe mit einer Dicke von 1,5 bis 2 cm mit Fettauflage und Knochen entnommen wird (Abbildung 11). Da die Kotelettgröße zwischen den Rassen um fast 100 % schwanken kann, schwankte auch das Probengewicht. Deshalb wird die Rückwaage jeweils auf die Einwaage nach folgender Formel bezogen:

$$\text{TSV}(\%) = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100\%}{m_1}$$

$m_1$  Gewicht der Fleischscheibe vor der Einlagerung in g

$m_2$  Gewicht der Fleischscheibe nach der Auslagerung in g

Die gewonnene Probe wird als ganzer Muskel von Knochen, Fett, Haut und Bindegewebe befreit. Es wird darauf geachtet das möglichst viel Probematerial erhalten bleibt. Die zugerichtete Probe wird möglichst schnell (< 30 min) eingewogen, um möglichst den gesamten Wasserverlust erfassen zu können. Die Probeneinwaage wird auf das 100stel Gramm genau erfasst. Diese Probe wird in einem Kühlschrank in einer Probentüte bei etwa 4 - 7 °C gelagert (Abbildung 14). Bis Ende 2007 wurde der Probenkontakt mit dem Tütenrand durch eine Klammer verhindert (Abbildung 13).

Danach wurden die Proben an einem Draht im Kühlschrank aufgehängt, der Tropfsaft wird über ein Vlies in der Tüte aufgefangen (Abbildung 12). Die Rückwaage erfolgt an der mit einem Küchentuch abgetupften Probe. Die Tüte wird zugeschweißt und mit der Probennummer gekennzeichnet. Zusätzlich befindet sich in dem Probenbeutel ein zusätzlicher Zettel mit der Probennummer des Schlachttages. Für die Erfassung des Tropfsaftverlustes nach einer verlängerten Lagerdauer wurde diese Probe nach dem gleichen Schema im Kühlschrank 7 Tage eingelagert und nach gleichen Schema rückgewogen und vermessen.

Der Einfluss des Probengewichtes wurde mittels einer Varianzanalyse überprüft. Es konnte kein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Als eine reine Rechengröße wurden der Übersichtlichkeit halber, die beiden Tropfsaftverluste zu einem Gesamttropfsaftverlust zusammen addiert. Dieses Merkmal wird als Tropfsaftverlust III (TSV3) deklariert.

### **2.2.3. Leitfähigkeit**

An jeder Fleischprobe wurde zum Rückwaagezeitpunkt der Leitfähigkeitswert der Probe durch laterale Einstiche ermittelt (Abbildung 15). Es sollte überprüft werden, ob eine Schnellbestimmung des Tropfsaftverlustes möglich wäre. Die Merkmale sind als LF3K und LF4K je nach Messzeitpunkt angegeben.

### 3. Biostatistische Auswertung

Für alle Fleischqualitätsmerkmale wurde folgendes Modell verwendet

(SAS Statistikpaket , GLM Methode)

$$y_{ijk} = \mu + \text{SDT}_j + \text{GK}_k + e_{ijk}$$

$\mu$	=	Mittelwert
$\text{SDT}_j$	=	fixer Effekt des j - ten Schlachttages
$\text{GK}_k$	=	fixer Effekt der k - ten Rassengruppe bzw. Rasse
$e_{ijk}$	=	zufälliger Restfehler

$$y_{ijkl} = \mu + \text{SDT}_j + \text{GK}_k * \text{MHS}_l + e_{ijkl}$$

$\text{MHS}$  = fixer Effekt des l – ten MHS-Status

Mittelwertsdifferenzen wurden auf ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 5 %geprüft.

In den Korrelationstabellen sind die einfachen Korrelationskoeffizienten angegeben.

### 4. Ergebnisse

#### 4.1. Tropfsaftverluste

Die Tropfsaftverluste zu unterschiedlichen Lagerungszeiten der untersuchten Rassen sind in der Tabelle 5 dargestellt. Der Tropfsaftverlust 2 (nach 7 Tagen) wurde nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum bestimmt, aus diesem Grund sind die Tierzahlen extra angegeben. Die Rassen Edelschwein, Landrasse und Sattelschwein wiesen die signifikant niedrigsten Tropfsaftverluste auf. Beim Duroc konnte aufgrund der geringen Tierzahl keine Signifikanz der Mittelwertsdifferenzen ermittelt werden. Alle Pietrainanpaarungen wiesen Werte über 3 % auf. Eine Ausnahme bildete die Pietrainendproduktanpaarung der Herkunft I, deren Tropfsaftverlust lag deutlich unter 3 %. Das Niveau war über alle Rassen hinweg sehr gut. Die Ursachen liegen höchstwahrscheinlich in den sehr guten Schlachtbedingungen des Versuchsschlachthauses begründet. Der Schlachttageeinfluss war signifikant. Der Tropfsaftverlust nach 7 Tagen war doppelt so hoch wie der Wasserverlust ermittelt nach 48h. Hier wiesen die Rassen Edelschwein, Duroc und Sattelschwein ebenfalls die niedrigsten Werte auf. Die Landrasse wich von den anderen Mutterassen stark ab und hatte hohe Werte aufzuweisen, gefolgt von den Endstufentieren, den Leicoma – Ebern, Pietrain und Hampshire x Duroc. Der Bezug auf den gesamten Untersuchungszeitraum ergab für die Rasse Duroc, Edelschwein und Sattelschwein



die besten Werte. Der Unterschied zwischen besten und schlechtesten Werten betrug 3,6 % und war signifikant.

#### **4.1.1. Tropfsaftverluste und MHS – Status**

Die engen Zusammenhänge zwischen MHS-Gen und den Fleischqualitätseigenschaften sind seit langem bekannt. In Brandenburg werden seit längerer Zeit vorrangig nur noch Endstufeneber mit dem MHS-Status reinerbig stressstabil (NN) und heterozygot stressstabil (NP) im Bereich des Zuchtverbandes eingesetzt. Es konnte nicht bei allen Tieren der MHS-Status ermittelt werden, diese sind als n.d = nicht definiert. gekennzeichnet. In der Auswertung wurde die Rasse Pietrain in der Reinzucht und in der Anpaarung mit Duroc untersucht. Die Tabelle 8 zeigt die Mittelwerte der Reinzuchttiere. Zu allen Messzeitpunkten hatten die Varianten mit heterozygotem Status die höchsten Tropfsaftverluste aufzuweisen. Die Differenz ist erwartungsgemäß zwischen NN und NP größten. Der Anteil NP in der nicht definierten Stichprobe scheint sehr hoch zu sein, da diese Mittelwerte der NP-Variante sehr nahe kommen. Die Mittelwertunterschiede konnten nicht gesichert werden. Wenn man die Tiere mit undefiniertem MHS – Status aus dem Modell entfernt erreicht man ebenfalls keine Sicherung der Mittelwertsunterschiede. Bei Berücksichtigung der Mutterseite ergibt sich ein ähnliches Bild (Tabelle 11). Überraschend ist die große Differenz im Tropfsaftverlust nach 48h in der Anpaarung mit Duroc zwischen NP und NN. Diese konnte trotz der geringen Tierzahl gesichert werden, wie die Differenz in der Pietrain Reinzucht. Der MHS-Status scheint keinen Einfluss auf den Tropfsaftverlust nach siebentägiger Lagerdauer zu haben. Die entscheidenden Prozesse spielen sich in den ersten 48 h p.m. ab.

#### **4.2. Leitfähigkeit der Tropfsaftproben**

Die Leitfähigkeitswerte (Tabelle 6) korrespondieren nicht immer gut mit den Tropfsaftverlusten (Tabelle 5). So weist die Rasse Sattelschwein signifikant höhere Werte nach 48 h auf als Pietrain, Landrasse, Edelschwein, Duroc und Leicoma, dagegen hat Duroc und Edelschwein niedrigere Werte aufzuweisen. Die Ursachen könnten in Messfehlern begründet liegen, die durch die geringere Probengröße beim Sattelschwein und den großen Elektrodenabstand des Messgerätes bedingt sein. Die

Sattelschweine haben die niedrigsten Kotelettgrößen (Tabelle 7). Dagegen ist bei den Endprodukten der Herkunft 2 (HK2) eine gute Übereinstimmung festzustellen. Ähnliches lässt sich für die Leitfähigkeit nach 7 d feststellen. Die Korrelationen (Tabelle 11) zeigen, dass man mit Hilfe der Leitfähigkeitsmessung an der Fleischprobe bis 48 h p.m. eine gute Schätzung des locker gebundenen Wassers vornehmen kann ( $r=0,68$ ). Zwischen dem Tropfsaftverlust nach 7 d Lagerdauer und an der gleichen Probe ermitteltem Leitfähigkeitswert zum gleichen Messzeitpunkt konnten nur Korrelationen von 0,23 ermittelt werden (Tabelle 8). Zum Tropfsaftverlust nach 48 h betrug die Korrelation 0,51.

## **5. Diskussion der Ergebnisse**

Die aktuellsten Ergebnisse zum Tropfsaftverlust liegen von Mörlein u.a. (2008) vor. Die Autoren haben an Praxismaterial ( $N = 534$ ) eine sehr große Variationsbreite von 40 % im Tropfsaftverlust nach 48 stündiger Lagerdauer festgestellt. Auch die Absolutwerte wiesen ein wesentlich höheres Niveau (6 – 8 %) auf, als in den vorliegenden Untersuchungen (Durchschnittswerte von 2 – 3 %). Selbst bei Durocanpaarungen mütterlicherseits traten noch Mittelwerte von knapp 6 % auf. Dieses sind bestätigende Hinweise, dass die Schlachtbedingungen einen wesentlichen Einfluss auf das Endergebnis in der Fleischqualität ausüben. Fraglich ist, ob hier Belastungsschwellen vorkommen, die erst ab einer bestimmten Grenze einen höheren Wasserverlust auslösen. Denkbar wäre eine gänzlich andere Merkmalsausprägung jenseits dieser Schwelle. Im untersuchten Material lag der Anteil der Tiere mit einem Tropfsaftverlust nach 48 h von über 5% nur bei 11 % (Tabelle 22, Abbildung 1–3). Mörlein u.a. (2008) stellte diesen Anteil erst bei Tropfsaftgrenzen von über 9 % fest. Das ist ein doppelt so hoher Wasserverlust! Eine Einfachkreuzungen von Pietrain mit Duroc reduziert diesen Anteil gegenüber Pietrain um etwa 8 %. Eine Duroc - Kreuzung mit Hampshire ergab fast keine Tiere mit einem Tropfsaftverlust über 7 %, bei vergleichbaren Schlachtleistungen zum Pietrain. Neben den Umweltbedingungen spielen rasse- und herkunftsbedingte Unterschiede die größte Rolle.

In den vorliegenden Untersuchungen konnte ein sehr breites Rassenspektrum untersucht werden. Zwischen den Mutterassen gab es im reinen Mittelwertvergleich keine sehr großen Unterschiede zwischen den Rassen. Selbst in der Verteilung sind

die Unterschiede nur sehr gering. Eine leichte Differenzierung wurde zwischen Edelschwein und Landrasse festgestellt. Dabei schnitt das Edelschwein trotz besserer Schlachtleistung in der Fleischbeschaffenheit besser ab. Die phänotypischen Korrelationen zwischen Fleischqualitätsmerkmalen und Merkmalen des Fleischansatzes erreichten nur eine sehr geringe Höhe von maximal 0,24 zwischen Leitfähigkeit im Kotelett und Kotelettfläche. Die höheren phänotypischen Korrelationen traten fast immer zwischen dem direkten Merkmal Tropfsaftverlust oder dem indirekten Merkmal Leitfähigkeit und der Kotelettgröße auf. Eine Ausnahme bildete das Sattelschwein, hier wurde die höchste Korrelation zwischen pH1 im Kotelett und der Kotelettgröße von  $-0,34$  ermittelt. Paradoxe Weise befindet sich diese Rasse auf einem sehr niedrigen Schlachtleistungsniveau. Letztendlich kann man aus den vorliegenden Untersuchungen schwerlich zu einer generellen Einbeziehung des Tropfsaftverlustes in die Selektion raten.

Eine letztendliche Klärung ist nur über eine Ermittlung der genetischen Parameter möglich. Bisher liegen nur Ergebnisse zur Vaterrasse Pietrain vor (Haaranen und Langenhorst 2004, Borchers u.a. 2007, Tholen u.a. 2005). Das der MHS- Status beim Pietrain einen sehr entscheidenden Einfluss ausübt, stellten alle Autoren fest. Mörlein u.a. (2008) konnte das selbst an Endstufentieren mit höherem Durocanteil feststellen. Bei Borchers u.a. 2007 betrug die Differenz im Tropfsaftverlust zwischen NN und PP das Fünffache. Die genetische Analyse ergab ein Absinken des  $h^2$  um die Hälfte, wenn der MHS-Status als fixer Effekt mit berücksichtigt wird. Ähnliche Verhältnisse wurden in den vorliegenden Untersuchungen auch bei der Kreuzung mit Duroc festgestellt, obwohl hier keine homozygot positiven Tiere im Material vorhanden waren. Im untersuchten Material ist davon auszugehen, dass bei Rassen ohne Pietrainanteil der MHS-Status NN ist.

Die Frage die zu stellen ist wäre: was kommt nach der „MHS-Sanierung“ beim Pietrain und gibt es einen Bedarf für eine Selektion auf Tropfsaftverluste bei den Mutterrassen.

Von der Lebensmittelindustrie wird oft ein Bedarf angemeldet, zumal die Vermarktung von Frischfleisch im stark zerlegten Zustand im Conviancesektor stark steigend ist. Dort wird ein hohes Wasserhaltevermögen über einen längeren Zeitraum benötigt. Aus den vorliegenden Ergebnissen (Abbildung 10) kann man feststellen, dass Fleischanschnitte eine relativ feste Menge von 7 – 10 % Wasser verlieren (Tabelle 5, Tropfsaftverlust 3). Wenn in den ersten 48 h post mortem schon

relativ viel Wasser (~5 %) ausgetreten ist, dann ist die in den nachfolgenden 5 Tagen austretende Menge geringer und umgedreht. Ob die auftretenden Ausreißer genetisch bedingt sind, ist ungeklärt. Die Varianz dieses Wasserverlustes über einen längeren Zeitraum (Abbildung 1) ist deutlich geringer, als der des Zeitraumes unmittelbar post mortem. Die Varianzschätzung der fixen Effekte für den Tropfsaftverlust nach 7 Tagen ergab einen signifikanten Schlachttageeinfluss, alle genetischen Einflüsse waren nicht signifikant (Tabelle 24). Bei den direkten und indirekten Merkmalen des Wasserverlustes wurden signifikante Effekte von Rasse und Vater festgestellt. Innerhalb der Rassen zwischen den Vätern nicht!

In den vorliegenden Untersuchungen konnten auch zwei Endproduktherkünfte (N=336) untersucht werden. Der Unterschied im Tropfsaftverlust betrug hier im Mittelwert nur 1 %, auf niedrigem Niveau von durchschnittlich knapp 3 - 4 %. Wenn man sich die Verteilung der Werte betrachtet, so hatte die Herkunft 2 einen doppelt so hohen Anteil Tiere mit Tropfsaftverlusten von über 5 % aufzuweisen und einen dreifach so hohen Anteil mit Tropfsaftverlusten von über 7 %. Die gleiche Herkunft war fleischreicher und fettärmer in der Schlachtkörperqualität (> 1 % höherer Magerfleischanteil; Tabelle 7) als die Herkunft 1. Solche klaren Abhängigkeiten findet man nicht immer, verdeutlicht aber den Handlungsbedarf, den Mörlein u.a 2008. an Felddaten festgestellt haben.

## **6. Zusammenfassung**

Über einen Zeitraum von fünf Jahren wurde an 2504 Tieren aus 5 Mutterrassen, der Vatterrasse Pietrain, 2 Vatterrassekreuzungen und von 2 Endproduktherkünften der Tropfsaftverlust nach 48 h (1) und nach 7-tägiger Lagerdauer (2) mit der Bag - Methode bestimmt. Dabei wiesen die Rassen Sattelschwein, Edelschwein und Duroc die niedrigsten Werte auf. Das Niveau war mit knapp 2,5 – 3,4 % niedrig. Der Tropfsaftverlust nach 7-tägiger Lagerdauer (Tropfsaftverlust 2) betrug 4,5 – 5,5 %, so dass ein gesamter Wasserverlust von 7-9 % nach 7 Tagen feststellbar war. Signifikante Mittelwertsdifferenzen traten nur zwischen Sattelschwein, Edelschwein und Pietrain sowie Edelschwein und den Vatterrassekreuzungen Pietrain \* Duroc und Hampshire \* Duroc auf. Beim Pietrain und der Kreuzung Pietrain \* Duroc wurde der MHS-Status auf den Tropfsaftverlust 1 bezogen untersucht. Hier wurden deutliche Nachteile für den NP- Genotyp bei beiden Anpaarungen festgestellt, wovon der Tropfsaftverlust 2 nicht betroffen war.

**Tabelle 3:** Übersicht Fleischqualitätsmerkmale

<b>Merkmal</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Messstelle</b>	<b>Messzeitpunkt</b>	<b>Einheit</b>
<b>pH - Wert</b>	ph1S	Schinken	45 min p.m	
	ph1K	Kotelett	45 min p.m.	
	ph2S	Schinken	24 h p.m.	
	ph2K	Kotelett	25 h p.m.	
<b>Leitfähigkeit</b>	LF1S	Schinken	45 min p.m.	mS
	LF1K	Kotelett	45 min p.m.	mS
	LF2S	Schinken	24 h p.m.	mS
	LF2K	Kotelett	24 h p.m.	mS
	LF3K	Kotelettprobe	48 h p.m.,	mS
	LF4K	Kotelettprobe	216 h p.m.	mS
<b>Farbhelligkeit</b>	Farbe	Kotelett	24 h p.m.	% Reflexion
<b>Marmorierung</b>	Mar	Kotelett	24 h p.m.	Punkte 1 – 6
<b>Tropfsaftverlust</b>	TSV1	Kotelett	48 h p.m.	% bezogen auf die Einwaage
	TSV2	Kotelett	216 h p.m.	% bezogen auf die Einwaage
	TSV3	errechneter Wert	gesamter Wasserverlust	% bezogen auf den Lagerungszeitraum

**Tabelle 4:** Übersicht Mast- und Schlachtleistungsmerkmale

<b>Merkmal</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Einheit</b>
Prüftagszunahme	PTZ	g / Prüftag
Magerfleischanteil FOM	FOM	%
Kotelettfläche	Kotf	cm <sup>2</sup>
Seitenspeckdicke	SSD	cm
Schlachtmasse warm	SMW	kg

**Tabelle 5:** Tropfsaftverluste (*LSQ Mittelwerte*) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten und Rassen

Merkmal	Signi- fikanz Nr.	TSV1		TSV2		TSV3			
		N	N	MW	sign.	MW	sign.		
<b>DS</b>	<b>1</b>	59	29	2,70	2,5,7	4,73	2,5,7	7,79	7,11
<b>DL</b>	<b>2</b>	587	241	2,75	3,9	5,41	3,9	8,33	3,7
<b>DE</b>	<b>3</b>	514	218	2,42	8,9,10,11	4,59	8,9,10,11	7,10	6,8,9,10,11
<b>DU</b>	<b>4</b>	13	3	1,91	-	4,71	-	6,18	10,11
<b>LC – Eber</b>	<b>5</b>	149	133	2,75	6	5,39	6	8,26	3
<b>MR Kr.</b>	<b>6</b>	65	33	2,82	-	5,00	-	8,16	-
<b>PI</b>	<b>7</b>	316	181	3,36	3	5,36	6	8,86	10,11
<b>HADU</b>	<b>8</b>	343	186	2,94	-	5,14	-	8,24	-
<b>PIDU</b>	<b>9</b>	101	66	3,14	-	4,98	-	8,30	-
<b>PIF1 HK1</b>	<b>10</b>	205	40	2,79	-	5,24	-	8,26	-
<b>PIF1 HK2</b>	<b>11</b>	131	10	3,87	-	5,24	-	9,79	-

**Tabelle 6:** Leitfähigkeitswerte (*LSQ Mittelwerte*) erfasst an der Fleischprobe zu verschiedenen Messzeitpunkten und Rassen

Merkmal	LF3K	LF4K	Signi- fikanz Nr.	LF3K		LF4K	
	N	N		MW	sign.	MW	sign.
<b>DS</b>	59	29	<b>1</b>	6,92	2,3,4,5,7	9,51	3,7
<b>DL</b>	587	241	<b>2</b>	6,07	3,7,11	9,29	3,7
<b>DE</b>	514	218	<b>3</b>	5,39	6,8,11	8,71	8,11
<b>DU</b>	13	3	<b>4</b>	4,83	11	9,47	-
<b>LC – Eber</b>	149	133	<b>5</b>	5,93	3,11	9,30	3
<b>MR Kr.</b>	65	33	<b>6</b>	6,55	-	8,91	-
<b>PI</b>	316	181	<b>7</b>	5,62	6,8,11	8,70	5,8,11
<b>HADU</b>	343	186	<b>8</b>	6,07	11	9,20	-
<b>PIDU</b>	101	66	<b>9</b>	5,92	11	9,03	-
<b>PIF1 HK1</b>	205	40	<b>10</b>	5,90	-	8,67	11
<b>PIF1 HK2</b>	131	10	<b>11</b>	7,24		10,19	-



**Tabelle 7:** Leistungsmerkmale der untersuchten Rassen Mast- und Schlachtleistung

<b>Merkmal</b>	<b>N</b>	<b>PTZ</b>	<b>FUA</b>	<b>MFFOM</b>	<b>Kotf</b>	<b>RSP</b>	<b>SSP</b>	<b>Mar</b>
<b>Rasse</b>								
<b>DS</b>	59	772	3,19	46,9	36,20	3,26	3,64	3,95
<b>DL</b>	587	956	2,65	53,8	43,60	2,36	3,18	3,25
<b>DE</b>	514	939	2,61	54,7	44,51	2,56	3,07	2,92
<b>DU</b>	13	879	2,69	55,1	46,35	2,42	2,66	4,77
<b>LC – Eber</b>	149	1006	2,39	55,1	47,39	2,34	2,96	3,29
<b>MR Kr.</b>	65	956	2,58	53,9	46,02	2,54	3,11	3,45
<b>PI</b>	316	768	2,44	61,8	60,49	1,87	1,75	2,41
<b>HADU</b>	343	883	2,50	59,0	52,72	2,17	2,02	3,17
<b>PIDU</b>	101	863	2,44	59,7	56,30	2,10	2,19	2,98
<b>PIF1 HK1</b>	205	879	2,59	56,6	51,50	2,44	2,85	3,08
<b>PIF1 HK2</b>	131	894	2,48	57,8	52,40	2,30	2,60	2,68
<b>Gesamt</b>	2509	904	2,57	56,3	49,00	2,33	2,71	3,04

**Tabelle 8:** Leistungsmerkmale (LSQ – Mittelwerte) der untersuchten Rassen - Fleischqualität

<b>Merkmale</b>	<b>N</b>	<b>Sign .nr.</b>	<b>pH1K</b>		<b>LF1K</b>		<b>LF2K</b>		<b>pH1S</b>		<b>Farbe</b>		<b>LF1S</b>	
<b>Rasse</b>			<b>MW</b>	<b>sign.</b>		<b>sign.</b>		<b>sign.</b>		<b>sign.</b>		<b>sign.</b>		<b>sign.</b>
<b>DS</b>	59	<b>1</b>	6,46	7,9,10,11	3,37	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	3,95	5,7,8,9,10,11	6,55	7	68,0	4,5,7	4,05	5
<b>DL</b>	587	<b>2</b>	6,42	7,9,10,11	3,68	7,9	3,96	5,7,8,9,10,11	6,57	3,7,5,8,9,11,	67,6	4,5,7,8	4,25	7,9
<b>DE</b>	514	<b>3</b>	6,45	8,9,10,11	3,68	9	3,99	8,9,10,11	6,53	8	67,4	8	4,15	9
<b>DU</b>	13	<b>4</b>	6,44	-	4,02	-	3,53	9,10,11	6,63	5,8	71,9	3,6,8,9,10,11	4,54	-
<b>LC – Eber</b>	149	<b>5</b>	6,42	11	3,81	-	4,54	3,11	6,48	3,6,11	70,4	3,6,9,10,11	4,43	-
<b>MR Kr.</b>	65	<b>6</b>	6,43	11	3,76	-	4,37	11	6,57	8	68,1	-	4,32	-
<b>PI</b>	316	<b>7</b>	6,33	3,5,6,8,11	4,03	3,5,6,8,11	4,72	3,4,11	6,46	3,4,6,10,11	64,1	3,4,5,6,8,9,10,11	4,28	3,5,8,11
<b>HADU</b>	343	<b>8</b>	6,41	10,11	3,68	-	4,52	11,	6,48	11	69,6	10,11	4,22	-
<b>PIDU</b>	101	<b>9</b>	6,36	11	3,92	8	4,86	11	6,49	-	66,6	8	4,35	8
<b>PIF1 HK1</b>	205	<b>10</b>	6,35	11	3,77	-	4,83	11	6,49	-	67,5	-	4,20	-
<b>PIF1 HK2</b>	131	<b>11</b>	6,27	-	3,87	-	5,49		6,50	-	67,0	-	4,30	-

**Tabelle 9:** Tropfsaftverluste (*LSQ Mittelwerte*) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten ; Rasse Pietrain Reinzucht mit unterschiedlichem MHS Status

Merkmal	Signifikanz	TSV1		TSV2		TSV3			
		N	N	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.
PI – n.d.*	1	108	74	3,57	-	5,35	-	9,07	-
PI – NN	2	163	83	3,01	-	5,30	-	8,49	-
PI – NP	3	45	24	3,85	-	5,73	-	9,55	-

\*MHS Status n.d. nicht definiert bzw. nicht ermittelbar

**Tabelle 10:** Leistungsmerkmale (*LSQ Mittelwerte*) Fleischqualität ; Rasse Pietrain Reinzucht mit unterschiedlichem MHS Status

Merkmale	N	Signi- fikanz	pH1K		LF1K		LF2K		pH1S		Farbe		LF1S	
			MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.
PI – n.d.	108	1	6,32	-	4,22	-	4,67	-	6,42	-	63,8	-	4,54	-
PI – NN	163	2	6,36	-	3,85	-	4,66	-	6,50	-	64,8	-	4,01	-
PI – NP	45	3	6,33	-	4,02	-	5,98	-	6,47	-	64,2	-	4,56	-

**Tabelle 11:** Tropfsaftverluste (*LSQ Mittelwerte*) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten ; Rasse Pietrain Reinzucht und Pietrain \* Duroc mit unterschiedlichem MHS Status

Merkmal	Signi- fikanz Nr.	TSV1		TSV2		TSV3			
		N	N	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign.
PI – n.d.	1	108	74	3,49	6	5,31	-	8,88	-
PI – NN	2	163	83	2,89	3,6	5,09	-	8,05	6
PI – NP	3	45	24	4,13	4,5	5,47	-	9,95	5
PIDU – n.d.	4	16	11	2,43	6	4,36	-	6,78	6
PIDU – NN	5	73	43	2,77	6	5,24	-	7,87	6
PIDU - NP	6	12	12	5,38	-	5,08	-	10,49	-

**Tabelle 12:** Tropfsaftverluste (*LSQ Mittelwerte*) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten ; Rasse Pietrain Reinzucht und Pietrain \* Duroc mit unterschiedlichem MHS Status

Merkmale	N	Sign .nr.	pH1K		LF1K		LF2K		pH1S		Farbe		LF1S	
			MW	sign	MW	sign.	MW	sign.	MW	sign	MW	sign.	MW	sign.
PI - Ohne	108	1	6,35	-	4,14	-	4,60	6	6,43	5	63,7	4,5	4,40	-
PI – NN	163	2	6,36	-	3,85	-	4,35	6	6,50	-	64,9	-	4,02	-
PI – NP	45	3	6,30	-	4,43	-	5,29	6	6,45	-	63,5	5	5,08	-
PIDU Ohne	16	4	6,43	6	3,81	-	4,00	6	6,44	-	68,1	-	4,27	-
PIDU – NN	73	5	6,39	6	3,62	-	5,01	6	6,56	6	67,1	-	4,16	-
PIDU - NP	12	6	6,20	-	4,24	-	7,33	-	6,33	-	64,6	-	4,97	-

**Tabelle 13:** Korrelationen **Gesamtmaterial** (N = 2504, NTSV2 u. NTSV3 = 1148)

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF4K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,68	0,51	0,31	0,56	-0,47	-0,29	0,17	-0,04	-0,07	0,14	-0,09	0,20	0,10
<b>TSV2</b>	0,18	0,23	0,09	0,13	-0,11	-0,07	0,02	0,05	-	0,11	-	0,14	-
<b>TSV3</b>	0,59	0,50	0,25	0,46	-0,37	-0,21	0,14	0,04	-	0,13	-	0,19	0,08
<b>LF2</b>			0,19	0,53	-0,38	-0,07	0,10	0,07	-	0,19	0,06	-	-
<b>LF3</b>			0,12	0,40	-0,25	0,06	0,07	0,08	-	0,16	0,04	-	-
<b>LF1K</b>					-0,31	-0,24	0,39	-0,04	-0,05	0,07	-0,13	0,15	0,12
<b>LF2K</b>					-0,44	-0,17	0,14	-0,02	-0,08	0,19	-0,12	0,27	0,16
<b>pH1K</b>						0,20	-0,13	0,05	0,11	-0,11	0,12	-0,18	-0,14
<b>Farbe</b>							-0,13	0,16	0,05	-	0,04	-0,14	-0,08
<b>LF1S</b>								0,01	0,05	0,07	-	-	-
<b>Mar</b>									0,18	0,12	0,25	-0,26	-0,30

**Tabelle 14:** Korrelationen Landrasse (N=588, NTSV2 u. NTSV3=241)

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF4K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,69	0,51	0,18	0,45	-0,40	-0,20	-	-	-	0,11	-	0,09	-
<b>TSV2</b>	0,29	0,26	0,13	0,13	-0,13	-0,06	-	0,13	-	-	-	0,15	-
<b>TSV3</b>	0,45	0,49	-	0,38	-0,34	-0,20	-	-	-	-	-	0,13	-
<b>LF3K</b>				0,48	-0,37	0,05	-	-	-	0,16	0,10	0,13	-0,09
<b>LF4K</b>				0,34	-0,28	0,14	-	-	-	0,28	-	0,15	-
<b>LF1K</b>				0,21	-0,21	-0,09	-	-	-	0,13	-	0,09	-
<b>LF2K</b>					-0,34	-0,07	-	-	-	0,21	-	0,26	-
<b>pH1K</b>					-	0,11	-	-	-	-	0,11	-	-
<b>Farbe</b>							-	0,14	-	-	-	-0,11	-0,09
<b>LF1S</b>								-	0,12	-	-	-	-
<b>Mar</b>									-	-	-	-	-0,17

**Tabelle 15:** Korrelationen **Edelschwein** (N=495, NTSV2 u. NTSV3=218)

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF4K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,72	0,55	-0,22	0,49	-0,48	-0,19	0,11	-	-	0,09	-	0,10	-
<b>TSV2</b>	-	0,19	0,18	-	-0,12	-0,13	-	-	-	-	-	0,15	-
<b>TSV3</b>	-		0,27	0,34	-0,34	-0,19	-	-	-	-	-	-	-
<b>LF3K</b>			0,24	0,50	-0,40	-	0,09	0,10	-0,14	-	-	0,12	-
<b>LF4K</b>					-0,32	0,19	-	-	-0,17	-	-	-	-
<b>LF1K</b>					-0,22	-0,12	0,15	0,08	-	-	-0,17	-	0,10
<b>LF2K</b>					-0,37	-0,10	-	-	-	0,20	-	0,24	-
<b>pH1K</b>						0,20	-0,10	-	-	-0,09	-	-	-
<b>Farbe</b>							-	-	-	-	-0,09	-	-
<b>LF1S</b>								-	-	-	-	-	-
<b>Mar</b>								-	0,09	0,09	0,13	-0,12	-0,13

**Tabelle 16:** Korrelationen **Pietrain** (N=316, NTSV2 u. NTSV3=181)

Merkmale	LF3K	LF4K	LF1K	LF2K	pH1K	Farbe	LF1S	Mar	PTZ	SMW	SSP	Kotfl	FOM
<b>TSV1</b>	0,70	0,48	0,46	0,65	-0,54	-0,32	0,34	-0,18	0,12	0,22	-	-	-
<b>TSV2</b>	0,16	0,20	-	0,10	-0,02	-0,04	-	-	-	0,16	-	0,16	-
<b>TSV3</b>	0,58	0,47	0,32	0,52	-0,36	-0,24	0,25	-	-	0,28	-	<b>0,24</b>	-0,21
<b>LF3K</b>			0,29	0,55	-	-	0,17	-	0,17	0,15	-	-	-
<b>LF4K</b>			-	0,38	-0,27	-	-	-	-	0,15	-	0,22	0,17
<b>LF1K</b>				0,45	-0,47	-0,46	<b>0,61</b>	-0,14	-	0,12	-	-	-
<b>LF2K</b>					-0,51	-0,16	0,30	-0,15	-	0,14	-	0,15	0,18
<b>pH1K</b>						0,21	-0,33	-	-	-0,24	-	-	-
<b>Farbe</b>							-0,33	0,19	-	-	-	-	-
<b>LF1S</b>								-	-	0,11	-	-	-
<b>Mar</b>								-	-	-	0,20	-	-0,11



Tabelle 17: Korrelationen **Sattelschwein** (N=59, NTSV2 u. NTSV3=29)

Merkmale	LF3K	LF4K	LF1K	LF2K	pH1K	Farbe	LF1S	Mar	PTZ	SMW	SSP	Kotfl	FOM
<b>TSV1</b>	0,71	0,58	-	0,52	-0,38	-0,24	-	-	-	0,12	-	-	0,10
<b>TSV2</b>	-	-	-	0,37	-0,13	-0,19	0,25	0,26	0,19	0,14	0,22	-	-0,28
<b>TSV3</b>			-	0,57	-0,48	-0,34	0,20	0,10	-	-	0,17	-0,17	-0,31
<b>LF3K</b>			-	0,52	0,40	-	-	-	-	0,26	-	-	-
<b>LF4K</b>			-		-0,50	-	-	-0,18	-0,23	0,34	-0,20	-	0,11
<b>LF1K</b>					-	0,14	<b>0,43</b>	0,36	0,28	-	-0,15	0,12	0,21
<b>LF2K</b>					-0,49	-	0,15	-	0,09	0,32	-	0,17	0,08
<b>pH1K</b>						-	0,23	0,11	-0,09	-0,11	0,16	-0,34	-0,21
<b>Farbe</b>							-	0,14	-0,30	-	-0,26	0,11	0,21
<b>LF1S</b>								0,48	0,47	0,11	0,13	-0,17	-0,27
<b>Mar</b>									0,40	0,05	0,19	-0,29	-0,28

Tabelle 18: Korrelationen Hampshire x Duroc (N=321, NTSV2 u. NTSV3=186)

Merkmale	LF3K	LF4K	LF1K	LF2K	pH1K	Farbe	LF1S	Mar	PTZ	SMW	SSP	Kotfl	FOM
TSV1	0,64	0,60	-	0,49	-0,35	-0,09	-	0,19	-	0,11	0,13	-	-0,12
TSV2	0,16	0,24	0,15	0,21	-	-0,10	-	0,15	0,12	0,12	-	-	-
TSV3	0,48	0,52	0,12	0,46	-0,23	-	-	0,23	-	0,16	0,13	-	-
LF3K		-	0,11	0,51	-0,32	-	0,10	0,16	-	0,12	0,13	-	-
LF4K			-	0,41	-0,23	-	0,18	0,14	-	-	-	-	-
LF1K				-	-0,20	-	0,30	0,10	-	-	-	-	-
LF2K					-0,38	-	-	0,23	-	<b>0,21</b>	-	0,11	-
pH1K						-	-	-	-	-	-	-	-
Farbe							-	-	-	-	-	-	-
LF1S								-	-	-	-	-	-
Mar									0,16	0,13	0,26	-0,29	0,33

**Tabelle 19:** Korrelationen Duroc x Pietrain (N=101, NTSV2 u. NTSV3=66)

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF4K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,65	0,48	0,26	0,63	-0,50	-0,26	0,24	-0,10	-	0,15	-0,16	0,21	0,28
<b>TSV2</b>	0,15	0,24	-	-	-	-	0,12	-	0,13	0,26	0,14	0,27	-0,11
<b>TSV3</b>	0,63	0,54	0,22	0,57	-0,44	-0,32	0,29	-	-	0,31	-	0,46	0,17
<b>LF3K</b>			-	0,54	-0,32	0,10	-	-	-	0,15	0,13	0,24	-
<b>LF4K</b>			0,11	0,55	-0,35	0,20	-	-	-0,13	0,30	0,15	0,48	0,24
<b>LF1K</b>				0,25	-0,25	-0,13	0,22	-	0,20	0,21	-0,16	-0,13	0,12
<b>LF2K</b>					-0,42	-0,13	0,20	-0,18	-	0,26	-	0,19	0,23
<b>pH1K</b>						0,12	-0,25	0,16	0,17	-0,31	-	-0,13	-0,22
<b>Farbe</b>							-0,30	0,17	-0,15	-0,21	0,10	0,08	-
<b>LF1S</b>								-	-	0,12	-	0,15	-
<b>Mar</b>									-	0,13	0,32	0,12	-0,25

**Tabelle 20:** Korrelationen **PiF1 HK1** ( N=206 NTSV2 u. NTSV3=40)

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF4K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,80	0,64	0,27	0,59	-0,40	-0,59	0,30	-	-	0,20	-	0,19	-
<b>TSV2</b>	0,25	0,35	-	-0,25	0,12	-0,25	-0,17	-	-0,18	0,16	0,12	-	-
<b>TSV3</b>	0,85	0,70	0,12	0,46	-0,13	-0,44	0,24	-	-0,35	0,27	-	0,12	0,15
<b>LF3K</b>			0,10	0,55	-0,34	-0,35	0,18	-	-	0,14	-	0,16	-
<b>LF4K</b>			0,22	0,25	0,16	-0,21	0,23	-	-0,26	0,25	-0,30	0,48	0,33
<b>LF1K</b>				0,21	-0,17	-0,25	0,51	-	-0,13	-	-0,14	0,15	-
<b>LF2K</b>					-0,46	-0,45	0,18	-	-	0,12	-	0,20	-
<b>pH1K</b>						0,29	-	-	-	-	-	-	-
<b>Farbe</b>							-0,24	0,14	-	-0,10	-	0,23	-
<b>LF1S</b>								-	-	-	-	-	0,11
<b>Mar</b>									-	-	0,15	-0,25	-0,19

**Tabelle 21: Korrelationen PIF1 HK2 ( N=131 )**

<b>Merkmale</b>	<b>LF3K</b>	<b>LF1K</b>	<b>LF2K</b>	<b>pH1K</b>	<b>Farbe</b>	<b>LF1S</b>	<b>Mar</b>	<b>PTZ</b>	<b>SMW</b>	<b>SSP</b>	<b>Kotfl</b>	<b>FOM</b>
<b>TSV1</b>	0,60	0,43	0,60	-0,58	-0,48	0,11	-0,10	-0,19	0,22	-	0,30	0,11
<b>LF3K</b>		0,16	0,52	-0,38	-0,21	0,08	-	-0,13	-	-	0,22	0,15
<b>LF1K</b>			0,33	-0,52	-0,37	0,19	-0,14	-0,16	0,16	-0,25	0,32	0,19
<b>LF2K</b>				0,50	-0,34	-	-	-0,13	0,16	-0,14	0,35	0,21
<b>pH1K</b>					0,35	-	0,19	0,25	-	0,25	-0,35	-0,30
<b>Farbe</b>						-0,11	0,15	-	-	-	-0,22	-0,15
<b>LF1S</b>							0,18	-0,10	0,13	-	0,10	-
<b>Mar</b>								0,22	-	0,32	-0,26	-0,36

**Tabelle 22:** Relative Häufigkeiten des Auftretens von erhöhten Tropfsaftverlusten 1 in Abhängigkeit von der Rasse

Klassen TSV 1	Gesamt	DS	DL	DE	PI	DU	DUPI	HADU	PIF1 HK1	PIF1 HK2
> 5 %	11,4	8,5	6,1	7,8	18,4	0,0	10,9	9,6	12,7	33,6
> 7 %	3,7	1,7	1,9	2,1	7,6	0,0	5,9	0,6	4,4	13,0
> 9 %	1,2	0,0	0,9	0,4	3,5	0,0	2,0	0,3	0,5	3,1

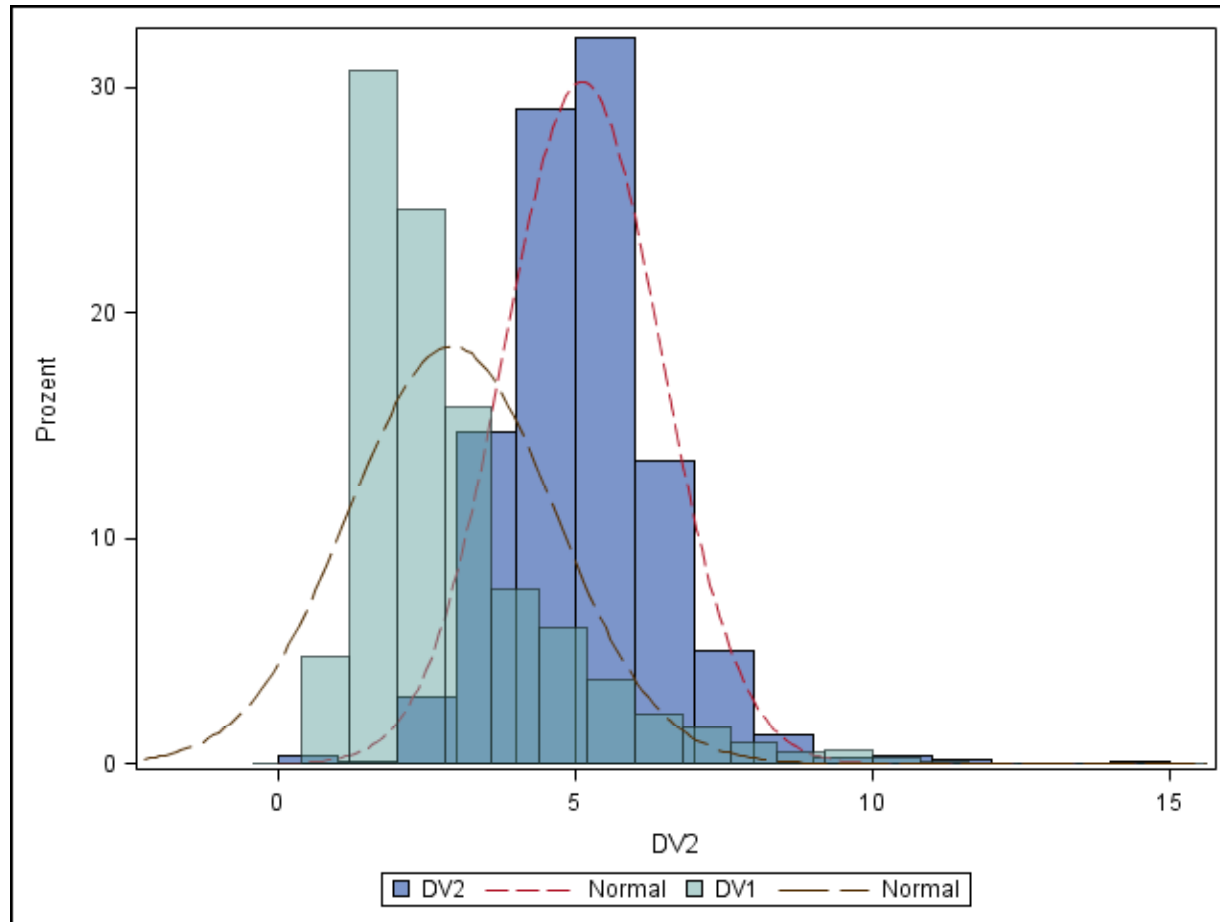
**Tabelle 23:** Relative Häufigkeiten des Auftretens von erhöhten Tropfsaftverlusten 2 in Abhängigkeit von der Rasse

Klassen TSV 2	Gesamt	DS	DL	DE	PI	DU	DUPI	HADU	PIF1 HK1	PIF1 HK2
> 5 %	52,6	37,9	60,2	32,1	55,0	33,3	51,5	51,6	65,0	70,0
> 7 %	7,3	3,5	5,8	4,1	9,4	0,0	7,6	10,2	2,5	20,0
> 9 %	1,0	0,0	0,8	1,4	0,0	0,0	3,0	0,5	0,0	0,0

**Tabelle 24:** Signifikanzen der fixen Effekte und Interaktionseffekte F-Test  
 (X =  $p \geq 0,05$ , XX =  $p \geq 0,01$ ; XXX =  $p \geq 0,001$ )

<b>Merkmal</b>	<b>Schlachttag</b>	<b>Rasse</b>	<b>Vater</b>	<b>Vater*Rasse</b>
TSV1	XXX	X	XXX	
TSV2	XXX			
pH1K	XXX	X	XXX	XX
pH1S	XXX	X	XXX	
Farbhelligkeit	XXX			XX
LF1K				
LF1S		X		
LF2K	XXX	X	XXX	

**Abbildung 1:** Verteilung der Tropfsaftverluste 1 (DV1; N=2504) und Tropfsaftverluste 2 (DV2; N=1148) Gesamtmaterial ( incl. Dichtefunktion der Verteilung)





**Abbildung 2:** Verteilung der Tropfsaftverluste I der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse **Pietrain** und zum **Gesamtmaterial**

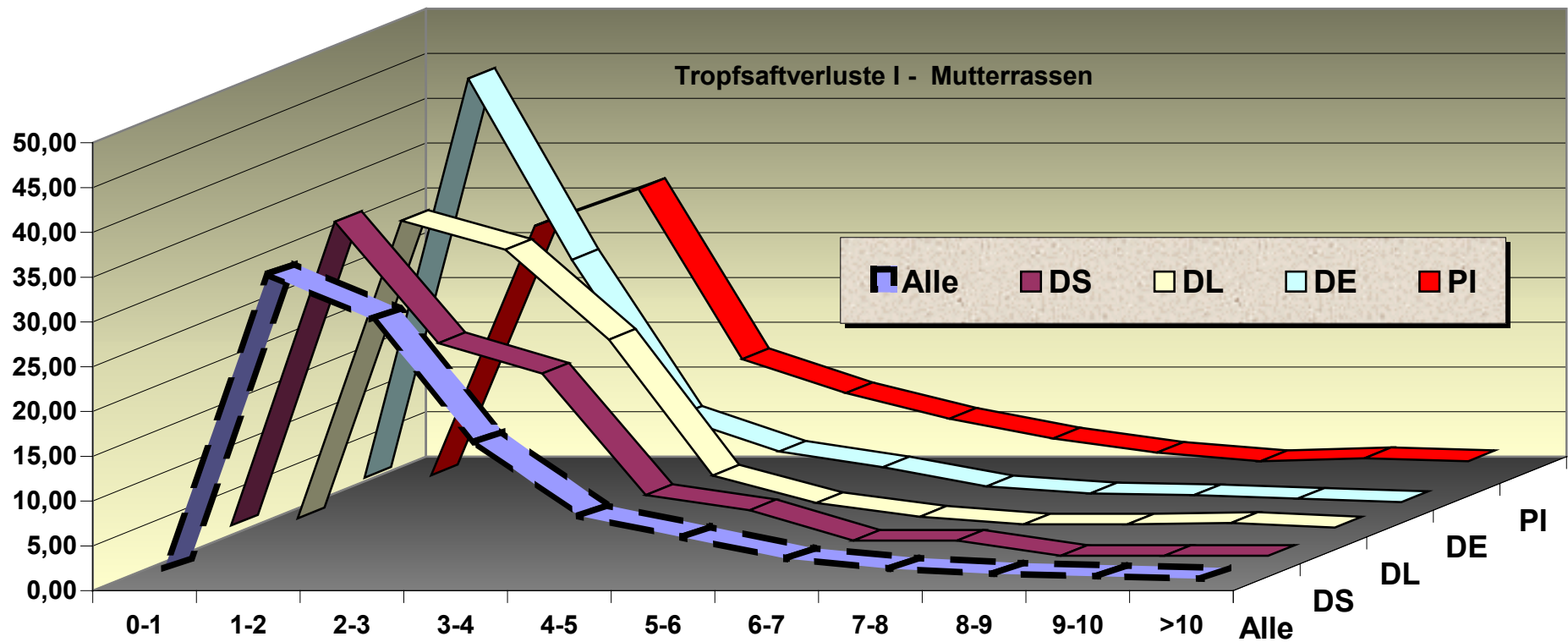
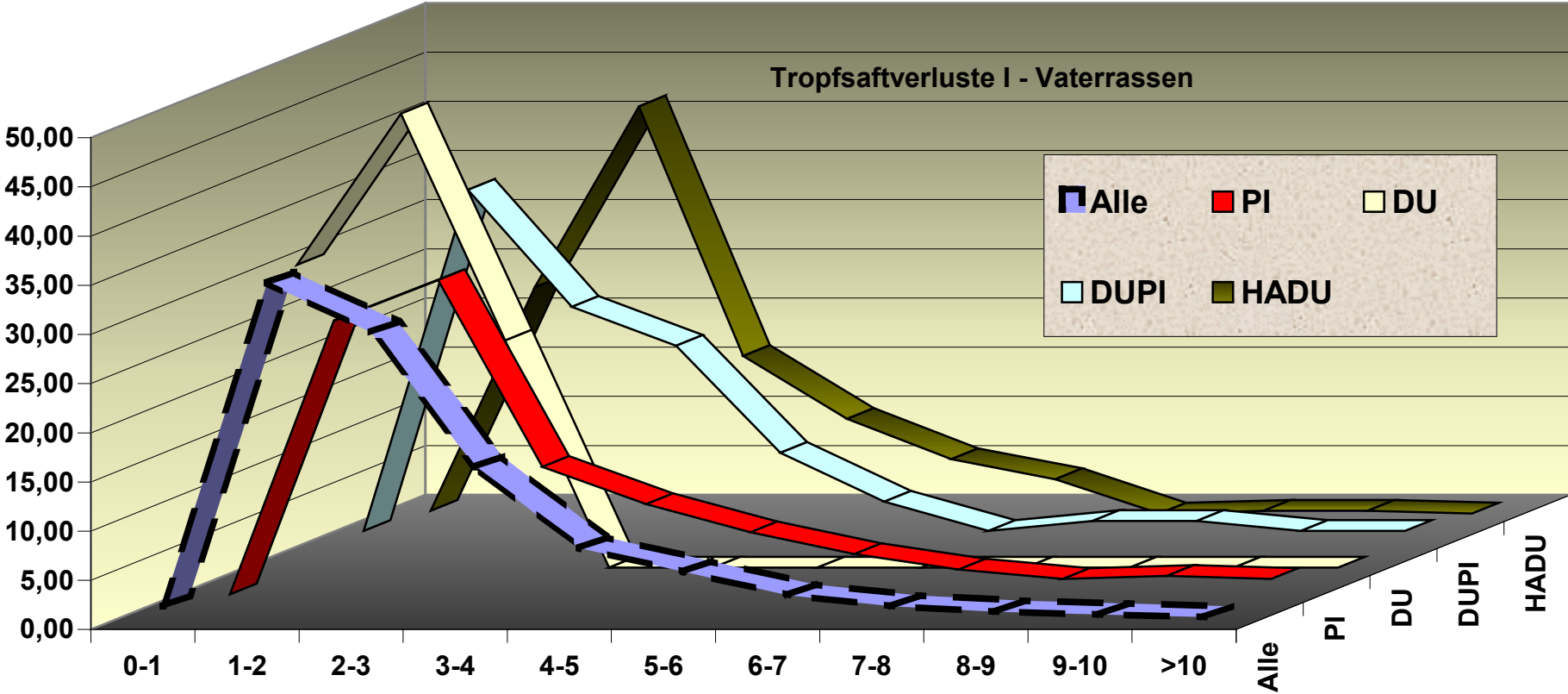
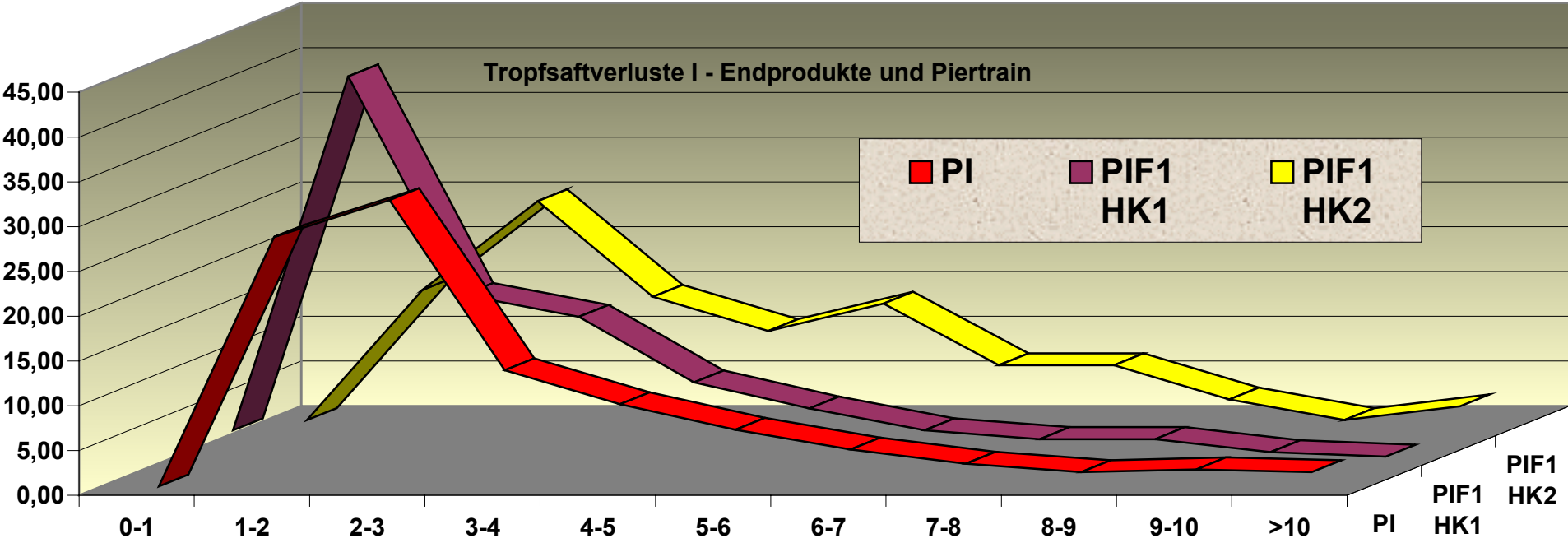


Abbildung 3: Verteilung der Tropfsaftverluste I der Vaterrassen im Vergleich zur Rasse Duroc und zum Gesamtmaterial



**Abbildung 4:** Verteilung der Tropfsaftverluste I der Rasse **Pietrain** im Vergleich zu **Endprodukttieren**



**Abbildung 5:** Verteilung der Tropfsaftverluste II der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse **Pietrain** und zum **Gesamtmaterial**

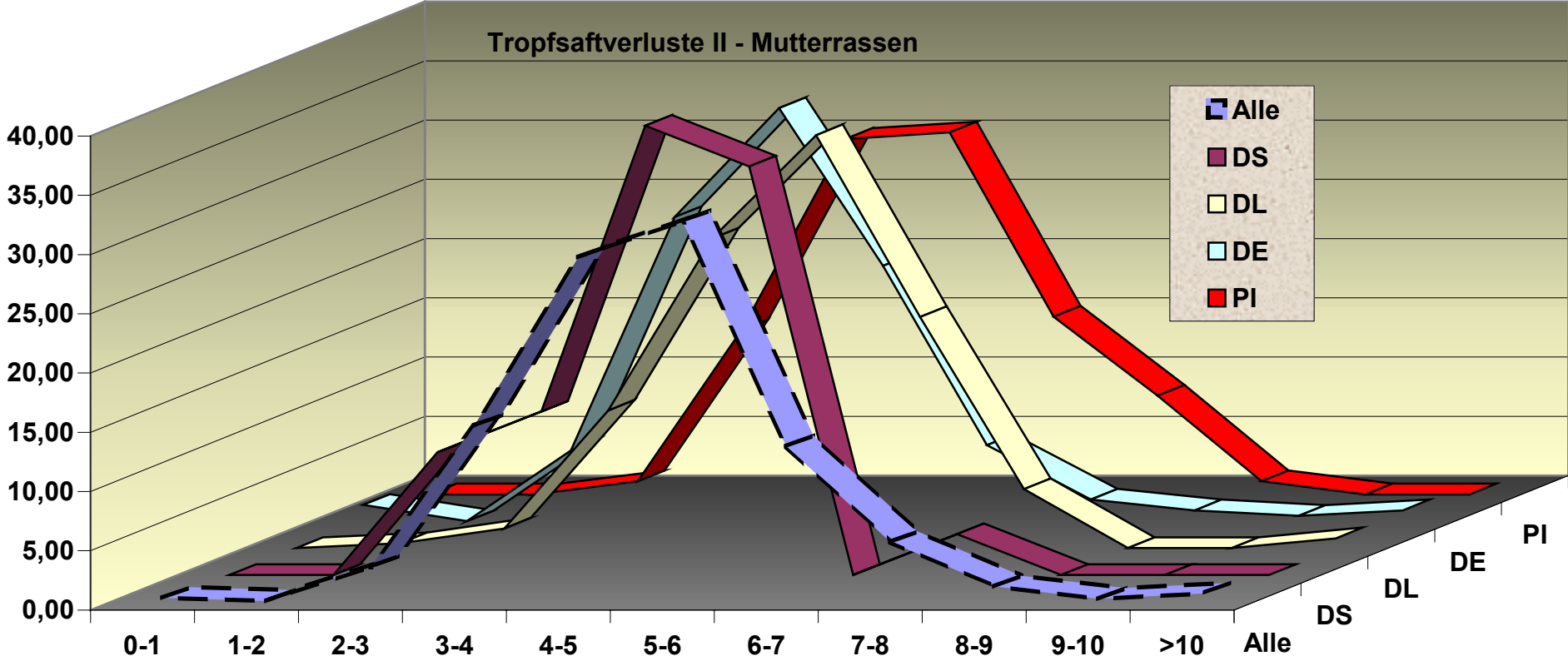


Abbildung 6: Verteilung der Tropfsaftverluste II der Vaterrassen im Vergleich und zu den Endprodukttieren

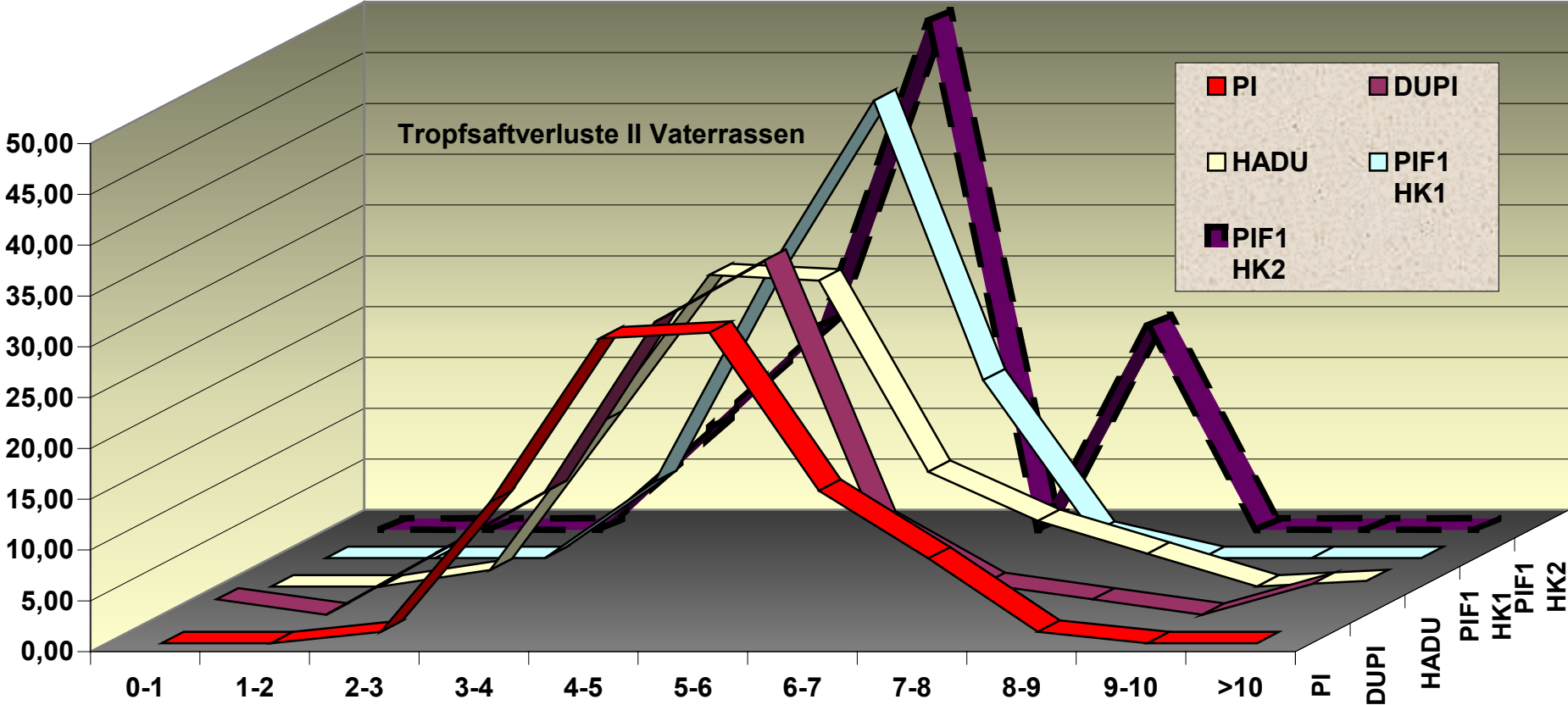


Abbildung 7: Verteilung der pH1 Kotelettwerte der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain und dem Gesamtmaterial

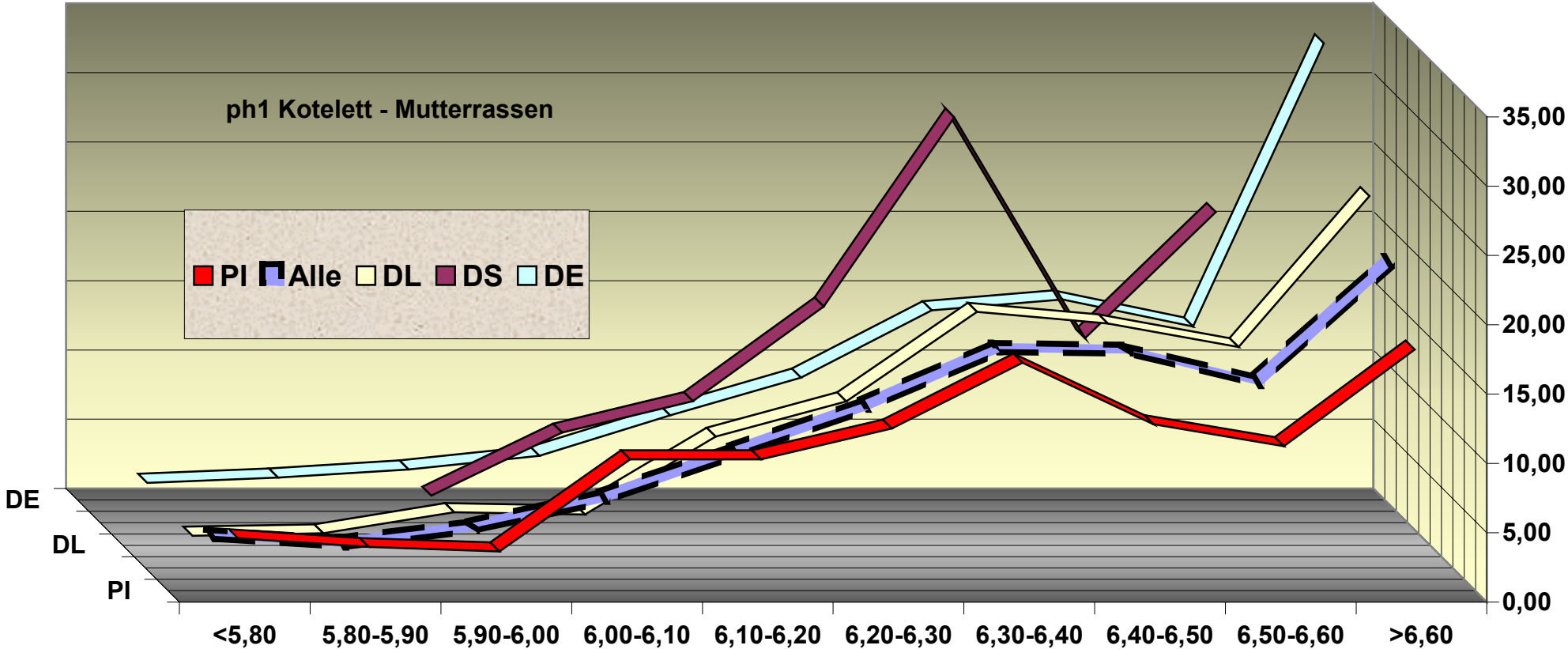
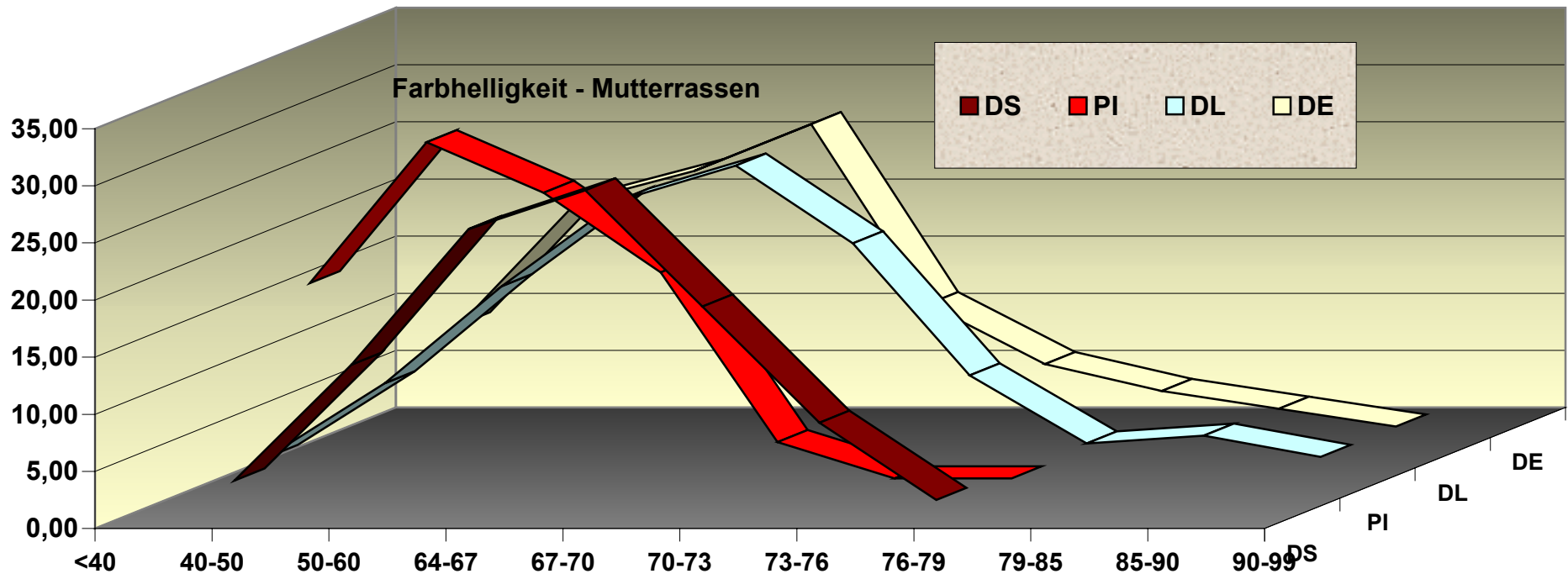
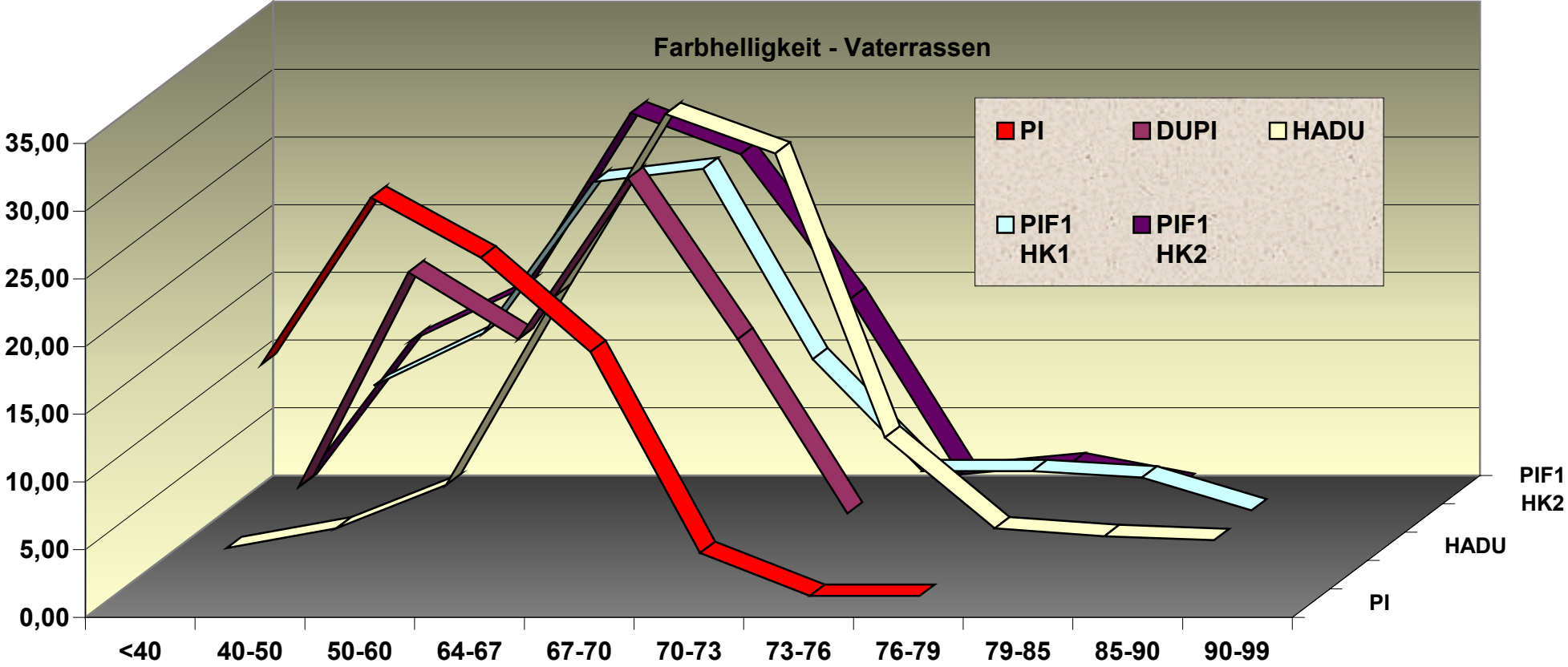


Abbildung 8: Verteilung der Farbhelligkeitswerte der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain



**Abbildung 9: Verteilung der Farbhelligkeitswerte der Vaterrassen im Vergleich zu Endprodukttieren**





**Abbildung 10:** Verteilung Tropfsaftverluste 1 und 2 ( geschätzte Regression ) N=1148

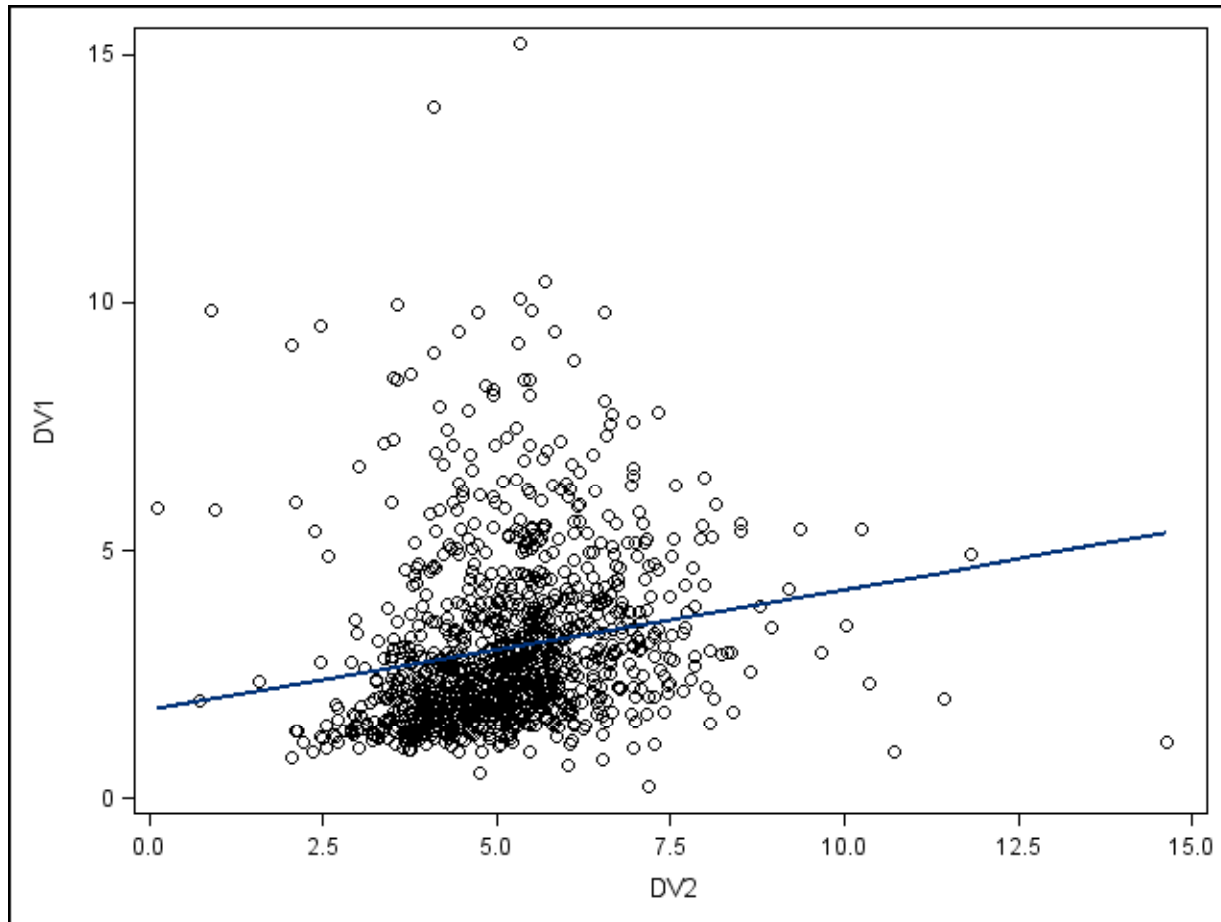


Abbildung 11: Probengewinnung für die Bestimmung des Tropfsaftverlustes



Abbildung 12: Verpackung der eingewogenen Probe



Abbildung 13: Verpackung der Probe bis 2007



Abbildung 14: Lagerung der Proben im Kühlschrank



Abbildung 15: Leitfähigkeitsmessung direkt an der Probe



## Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

- Tabelle 1:** Auf die Fleischqualitätseigenschaften untersuchte Tierzahlen pro Jahr
- Tabelle 2:** Geschlecht
- Tabelle 3:** Übersicht Fleischqualitätsmerkmale
- Tabelle 4:** Übersicht Mast- und Schlachtleistungsmerkmale
- Tabelle 5:** Tropfsaftverluste (LSQ Mittelwerte) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten und Rassen
- Tabelle 6:** Leitfähigkeitswerte (LSQ Mittelwerte) erfasst an der Fleischprobe zu verschiedenen Messzeitpunkten und Rassen
- Tabelle 7:** Leistungsmerkmale der untersuchten Rassen Mast- und Schlachtleistung
- Tabelle 8:** Leistungsmerkmale (LSQ - Werte) der untersuchten Rassen - Fleischqualität
- Tabelle 9:** Tropfsaftverluste (LSQ Mittelwerte) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten; Rasse Pietrain Reinzucht mit unterschiedlichem MHS Status
- Tabelle 10:** Leistungsmerkmale (LSQ Mittelwerte) Fleischqualität; Rasse Pietrain Reinzucht mit unterschiedlichem MHS Status
- Tabelle 11:** Tropfsaftverluste (LSQ Mittelwerte) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten; Rasse Pietrain Reinzucht und Pietrain \* Duroc mit unterschiedlichem MHS Status
- Tabelle 12:** Tropfsaftverluste (LSQ Mittelwerte) erfasst zu verschiedenen Messzeitpunkten ; Rasse Pietrain Reinzucht und Pietrain \* Duroc mit unterschiedlichem MHS Status
- Tabelle 13:** Korrelationen Gesamtmaterial (N = 2504, NTSV2 u. NTSV3 = 1148)
- Tabelle 14:** Korrelationen Landrasse (N=588, NTSV2 u. NTSV3=241)
- Tabelle 15:** Korrelationen Edelschwein (N=495, NTSV2 u. NTSV3=218)
- Tabelle 16:** Korrelationen Pietrain (N=316, NTSV2 u. NTSV3=181)
- Tabelle 17:** Korrelationen Sattelschwein (N=59, NTSV2 u. NTSV3=29)
- Tabelle 18:** Korrelationen Hampshire x Duroc (N=321, NTSV2 u. NTSV3=186)
- Tabelle 19:** Korrelationen Duroc x Pietrain (N=101, NTSV2 u. NTSV3=66)
- Tabelle 20:** Korrelationen PIF1 HK1 ( N=206 NTSV2 u. NTSV3=40)
- Tabelle 21:** Korrelationen PIF1 HK2 ( N=131 )
- Tabelle 22:** Relative Häufigkeiten des Auftretens von erhöhten Tropfsaftverlusten in Abhängigkeit von der Rasse
- Tabelle 23:** Relative Häufigkeiten des Auftretens von erhöhten Tropfsaftverlusten 2 in Abhängigkeit von der Rasse
- Tabelle 24:** Signifikanzen der fixen Effekte und Interaktionseffekte F-Test (  $p > 0,05$  )
- Abbildung 1:** Verteilung der Tropfsaftverluste 1 (N=2504) und Tropfsaftverluste 2 (N=1148) Gesamtmaterial ( incl. Dichtefunktion der Verteilung)
- Abbildung 2:** Verteilung der Tropfsaftverluste I der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain und zum Gesamtmaterial
- Abbildung 3:** Verteilung der Tropfsaftverluste I der Vaterrassen im Vergleich zur Rasse Duroc und zum Gesamtmaterial
- Abbildung 4:** Verteilung der Tropfsaftverluste I der Rasse Pietrain im Vergleich zu Endproduktieren

- Abbildung 5:** Verteilung der Tropfsaftverluste II der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain und zum Gesamtmaterial
- Abbildung 6:** Verteilung der Tropfsaftverluste II der Vaterrassen im Vergleich und zu den Endprodukttieren
- Abbildung 7:** Verteilung der pH1 Kotelettwerte der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain und dem Gesamtmaterial
- Abbildung 8:** Verteilung der Farbhelligkeitswerte der Mutterrassen im Vergleich zur Rasse Pietrain
- Abbildung 9:** Verteilung der Farbhelligkeitswerte der Vaterrassen im Vergleich zu Endprodukttieren
- Abbildung 10:** Verteilung Tropfsaftverluste 1 und 2 ( geschätzte Regression )  
N=1148
- Abbildung 11:** Probengewinnung für die Bestimmung des Tropfsaftverlustes
- Abbildung 12:** Verpackung der eingewogenen Probe
- Abbildung 13:** Verpackung der Probe bis 2007
- Abbildung 14:** Lagerung der Proben im Kühlschrank
- Abbildung 15:** Leitfähigkeitsmessung direkt an der Probe

## Literaturverzeichnis:

Baulain, U.; Gruber, S.; Brandt, H.: Wachstum und Produktqualität unterschiedlicher Genotypen für die ökologische Schweinefleischherzeugung; REKASAN – Journal 15 (29/30) (2008) S.132-134

Borchers, Norbert; Otto, Gerald; Kalm, Ernst: Genetic relationship of drip loss to further meat quality traits in purebred Pietrains; Arch. Tierz. 50(2007) 1, S.84-91  
Laube, Sigurd; Henning, Martina; Brandt, Horst; Kallweit, Erhard; Glodek, Peter: Die Fleischbeschaffenheit von Schweinekreuzungen mit besonderen Qualitätseigenschaften im Vergleich zum heutigen Standard- und Markenschweineangebot; Arch. Tierz. 43(2000)5, 463-476

Haaranen, Markus; Schulze-Langenhorst, Christiane: Stressfreier Pietrain, weniger Tropfsaftverlust !; SUS, 4/2004 S.40-42

Mörlein, Daniel; Link, Gregor; Wicke, Michael: Tropfsaft – (k)ein Problem? Weniger Verluste durch Beschränkung auf stressresistente Schweine oder eine Sortierung am Schlachthof; Fleischwirtschaft 6(2008) S.22-25

Mörlein, D.; Link, G.; Murani, E.; Wimmers, K.; Wicke, M.: Evaluation of three pig crossbreed types with respect to strategies to improve the meat quality: MHS genotype rather than crossbreed type influences drip loss; Arch. Tierz. 50(2007) S.605-619

Tholen, E.; Jüngst, H.; Schulze-Langenhorst, Ch.; Schellander, K.; Genetic foundation of meat quality traits of station tested slaughter pigs in North Rhine-Westphalia(Germany). A status report. Arch. Tierz. 48 (2005) S.123-130

Verbrauchergerechte Schweinefleischqualität – Herausforderung an die Primärerzeugung; Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 7 – 7.Jahrgang 2002