

Merkmale der qualitativen Fleischbeschaffenheit

Die Prüfung der **Fleischbeschaffenheit** dient vor allem der Erfassung von **PSE-Fleisch**. PSE steht für **P**ale, **S**oft, **E**xudative (blass, weich, wässrig) und tritt bei Schweinen, aber nur selten bei Rindern auf. Auslösender Faktor ist **Stress** vor der Schlachtung, der nach der Schlachtung zu stürmischen Stoffwechselfvorgängen in den Muskeln führt, weil die **Glykolyse** (Energieabbau) überstürzt abläuft. Durch den zu schnellen Abfall des **pH-Wertes** innerhalb einer Stunde nach der Schlachtung kommt es zu einer raschen Zunahme der Milchsäurekonzentration in den Muskeln (Abbildung 1.1).

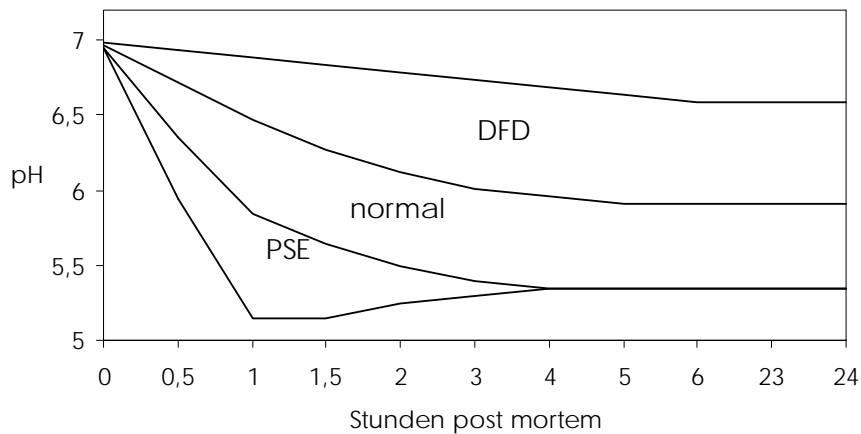


Abbildung 1.1: pH-Abfall im Muskel nach der Schlachtung (post mortem); daraus folgende Fleischfehler PSE und DFD

Die durch den raschen Energieabbau bedingte **Temperaturerhöhung** und die starke **Übersäuerung** der Muskeln führen zur teilweisen **Denaturierung** von Muskelproteinen und zur **Schädigung** der Zellmembranen, so dass Flüssigkeit aus den Muskelzellen austreten kann. Diese biochemischen Vorgänge führen zu den typischen **PSE-Veränderungen** der **Farbe** (blass), der **Konsistenz** (weich) und des **Wasserbindevermögens** (wässrig) des Fleisches. Betroffen sind vor allem die Rücken- und Schinkenmuskulatur. PSE-Fleisch ist aufgrund des geringeren Wasserbindevermögens für bestimmte Verarbeitungsprodukte (z.B. Kochschinken) nicht geeignet und schmeckt in zubereiteter Form trocken, zäh und fad.

Wenn der **Glykogenvorrat** in der Muskulatur bereits vor der Schlachtung weitgehend durch hohe Stressbelastungen in Verbindung mit Erschöpfungszuständen (z.B. Transport, lange Nüchternungszeiten) verbraucht ist, dann kann nach der Schlachtung über die Glykolyse nur sehr **wenig Milchsäure** gebildet werden und der pH-Wert in der Muskulatur sinkt nur noch

geringfügig ab, was zur Ausbildung von **DFD-Fleisch** führt (Abbildung 1.1). DFD steht für **Dark, Firm, Dry** (dunkel, fest, trocken). DFD-Fleisch ist wegen seiner sehr dunklen Farbe, seiner festen Konsistenz und seiner Trockenheit (fader Geschmack), vor allem aber wegen seiner **verminderten Haltbarkeit**, die durch den hohen pH-Wert bedingt ist, unerwünscht. Aufgrund der leichten mikrobiellen Verderblichkeit ist es für die Produktion von Rohfleischwaren nicht geeignet und muss daher rasch verbraucht oder verarbeitet werden.

- **pH-Wert:** 45-60 min bzw. 24 h post mortem (p.m.) im Karree und Schinken; normales Fleisch hat 45-60 min p.m. einen durchschnittlichen pH-Wert von 6,2; nach 24 Stunden einen von 5,6. Bei PSE-Fleisch liegt der pH-Wert bereits 45-60 p.m. unter 5,8 und 24 h p.m. im Bereich von Normalfleisch (Abbildung 1.2).
- **Leitfähigkeit:** 24 h p.m.; im Karree und Schinken wird die elektrische Leitfähigkeit gemessen (Normalwert: 5 ms/cm; > 8 (d.h. wässrig); < 1 trocken)
- **drip-Verlust:** Der Wasserverlust durch bloße Lagerung wird als drip-Verlust (to drip: tropfen) gemessen. 24 h p.m. wird ein etwa 50 g schweres Muskelstück aus dem ersten Kotelett des kurzen Karrees genau eingewogen, in einem Plastiksack verpackt und 24 h bei 4-6° C gelagert. 48 h p.m. wird durch Rückwaage der drip-Verlust (%) bestimmt.

Der Zusammenhang der Merkmale pH-Wert, LF-Wert und drip-Verlust für die Fleischbeschaffenheit ist in Tabelle 1.2 dargestellt.

Tabelle 1.2: Zusammenhang der Merkmale LF-Wert, ph-Wert und drip-Verlust für die Fleischbeschaffenheit

Merkmal	Zeitpunkt	Normalwert	Abweichung	Ergebnis	
Leitfähigkeit	24 h p.m.	5,0	>8,0	helles Fleisch	Pale
			<1,0	dunkles Fleisch	Dark
pH-Wert	45 min p.m.	6,2	< 5,8	weiches Fleisch	Soft
	24 h p.m.	5,6	> 6,0	hartes Fleisch	Firm
drip-Verlust	48 h p.m.	3-5%	> 8%	wässriges Fleisch	Exudative
			< 1%	trockenes Fleisch	Dry

Stressempfindlichkeit bzw. Stressresistenz

Die **Stressempfindlichkeit** von Schweinen ist **genetisch** bedingt und steht in einem ursächlichen Zusammenhang mit der überstürzten Glykolyse nach der Schlachtung und daraus folgend mit PSE-Fleisch. Schweine mit einem sehr hohen Muskelfleischanteil und wenig Fett **können** stressempfindlich sein und die **Entgleisung** des **Muskelstoffwechsels** tritt dann **häufiger** auf, weil die Reizschwelle für Stressbelastungen niedriger und die Reaktion darauf viel heftiger ist. Die Häufigkeit von PSE-Fleisch kann allerdings züchterisch beeinflusst werden, indem mit einem Gentest (MHS-Test: **Malignes-Hyperthermie-Syndrom**) stressempfindliche Schweine identifiziert und von der Zucht ausgeschlossen werden.

Handelsklassen für Schweinehälften

Nach einer Verordnung zum Qualitätsklassengesetz (1997) müssen alle Schweinehälften mit einem Zweihälftengewicht zwischen 70 und 130 kg, die in Verkehr gesetzt werden, in die **Handelsklassen** S, E, U, R, O, P eingestuft werden. Kriterium für die Einstufung in Handelsklassen und **Basis** für die **Bezahlung der Schlachtkörper** ist der **Muskelfleischanteil** (Tabelle 3.2). Der Muskelfleischanteil (MFA) wird mit einer multiplen Regressionsformel mit der Speckdicke "a" und der Muskeldicke "b" geschätzt. Speck- und Muskeldicke werden auf der Spaltfläche des Schlachtkörpers im Bereich der Lende in Millimeter gemessen (Abbildung 3.3). Je nach MFA gibt es Zu- bzw. Abschläge zum wöchentlich notierten Basispreis pro Kilogramm Schlachtkörper.

Tabelle 1.3: Handelsklassen für Schweine-Schlachtkörper

Handelsklasse	Muskelfleischanteil (MFA)
S	60 und mehr
E	55 und mehr, jedoch weniger als 60
U	50 und mehr, jedoch weniger als 55
R	45 und mehr, jedoch weniger als 50
O	40 und mehr, jedoch weniger als 45
P	weniger als 40

Abbildung 1.3: Speckdicke (a) und Muskeldicke (b) im Bereich des Musculus gluteus medius für die Schätzung des Muskelfleischanteils (MFA)

