

# Nutztiere

## Abgehende Muttersauen eignen sich gut für die Salamiproduktion

Annelies Bracher und Peter Stoll, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere RAP, CH-1725 Posieux

Martin Jost, 1725 Posieux

Auskünfte: Peter Stoll, e-mail: peter.stoll@rap.admin.ch, Tel. +41 (0)26 4077 277

### Zusammenfassung

**A**bgehende Muttersauen erfüllen das für Salamischweine geforderte höhere Alter (>270 Tage) und Gewicht (~ 150 kg LG). Um auch die gewünschte Schlachtkondition und Fettgewebequalität (tiefer Polyensäuregehalt, Fettzahl <60) zu erreichen, wurde in einem Versuch an der Forschungsanstalt Posieux mit insgesamt 52 abgehenden Sauen untersucht, wie lange diese vor der Schlachtung mit einem «Salamifutter» (11,8 MJ VES, 0,8 g PUFA/MJ VES, 193 mg Vit. E) nachgefüttert werden müssen. Die Sauen wurden fortlaufend dem Salamifutter bei *semi ad libitum* Fütterung zugeteilt und schubweise geschlachtet. Daraus ergab sich ein weites Spektrum in Wurfnummer, Schlachtgewicht und Versuchsdauer. Als Vergleichsbasis dienten acht Kontrollsaugen, die Säuge- oder Trächtigkeitsfutter erhielten. Während der mittleren Veredlungsdauer von 39 Tagen verzehrten die Sauen 3,88 kg Futter/Tag. Dabei wurde ein Zuwachs von 26 kg bei einem Tageszuwachs von 750 g realisiert. Mit der Veredlungsphase konnte die Fettzahl im Rückenspeck verglichen mit Kontrollsaugen von 64,4 auf 56,6 gesenkt werden. 85 % der Sauen erfüllten die strenge Limite der Fettzahl 60. Der Ranzimat-Wert von 17,1 h zeigte eine gute Oxidationsstabilität an. Die tiefsten Fettzahlen waren bei einer Nachfütterungsdauer von 35 - 55 Tagen, ab 125 kg Salamifutter und ab 20 kg Gewichtszuwachs zu verzeichnen.

Für die auf Salamiqualität getrimmten Sauen wurde 5,8 - 6,5 Fr./kg Schlachtgewicht gelöst, was wesentlich über dem für Muttersauen üblichen Niveau liegt. Die Futterkosten für die Veredlung werden dadurch bei weitem gedeckt.

Die Produktion einwandfreier Salami stellt hohe Anforderungen an die Fleisch- und Fettqualität der Schweine, um die Voraussetzungen für eine gute Lagerstabilität und hohen Genusswert erfüllen zu können. Von einem Salamischwein wird ein reifes, dunkles Fleisch und kerniger, oxidationsstabiler Rückenspeck gefordert.

Reifes, dunkles Fleisch bedingt ältere Schweine und ein höheres Mastendgewicht (~150 kg), was aber ohne Schlachtpreiszuschläge für Schweinemäster nicht interessant ist. Unter kernigem Speck

wird eine feste **Konsistenz** verstanden und die **Oxidationsstabilität** umschreibt die Anfälligkeit gegenüber dem **Ranzigwerden**. Ausschlaggebend für die Ausprägung dieser Qualitätsmerkmale ist die **Fettsäurenzusammensetzung** der Fettgewebe.

Die Polyensäuren aus dem Futter werden praktisch vollständig im **Körperfett eingelagert**, (Vogg 1989; Wood *et al.* 1989; Bee 1993; Seewer 1993; Perdrix und Stoll 1995). Die Qualität des Schweinefettes wird also massgeblich vom Polyensäuregehalt des Futters bestimmt.

Um eine akzeptierbare Oxidationsstabilität und Fettkonsistenz zu gewährleisten, wurde für die **Rückenspeckaussenschicht ein Grenzwert von 12 Mol-% Polyensäuren** festgelegt (Häuser und Prabucki 1990). Da die Bestimmung des Fettsäuren-musters eine aufwändige Analyse ist, haben die gleichen Autoren eine **Schnellmethode** entwickelt - die **Fettzahl** (eine modifizierte Jodzählbestimmung). Der **Fettzahlgrenzwert von 62** (Prabucki 1991) hat sich in der Schweiz als Kriterium für die Fettqualität, wenn auch nicht kritiklos (Scheeder *et al.* 1999), etabliert und wird in den Schlachthöfen bei Überschreitung mit Preisabzügen bestraft. Die Fettzahl unterliegt selbst bei gleicher Fütterung grossen individuellen Streuungen. Um eine genügende Sicherheit zu gewährleisten, ist der empfohlene obere Richtwert von **0,8 g Polyensäuren/MJ VES** (Futter) entsprechend streng formuliert (Perdrix und Stoll 1995; Pfirter 1995; Stoll 1999). Dies schränkt den Spielraum in der Auswahl der Futtermittel und Futterrezeption stark ein.

Das **Anforderungsprofil** für eine **gute Fleisch- und Fettqualität** geht aus obigen Richtwerten hervor. Für **Salamischweine** werden zusätzlich ein höheres Alter und Mastendgewicht gefordert. Dadurch wird die Situation bezüglich optimaler Fettauflage entschärft (Kuhn *et al.* 1997, Prabucki 1991). Die anzustrebende **Fettzahl** ist auf **60** gesetzt. Über vertraglich festgeleg-

te Lieferbedingungen bei entsprechenden Preiszuschlägen werden «gute» Salamischweine geliefert. Die Rapelli SA. beschreitet diesen Weg und verlangt über 270 Tage alte Tiere bei einem Schlachtkörpergewicht von 100-110 kg (ohne Kopf). Sie beurteilen die Fettqualität anhand des Ranzimatwertes, ein Mass für die Oxidationsstabilität. Die Fütterung von Küchen- und Schlachtabfällen ist untersagt. Es empfiehlt sich auch, auf Fischmehl und Fettzulagen zu verzichten. Im Übrigen gelten die üblichen Anforderungen an den pH-Wert.

### Veredlung abgehender Muttersauen mit Salamifutter

Die Beschaffung qualitativ guter Salamischweine ist für die Salamifabrikanten ein Problem. Ihre Anfrage um Unterstützung bei der Förderung von Salamischweinen hat das Bundesamt für Landwirtschaft veranlasst, die **Eignung** von abgehenden **Muttersauen** für die **Salamiproduktion** abzuklären. Abgesäugte Erstlingsauen erfüllen die Anforderungen an Alter, Schlachtgewicht und Fleischqualität bereits, nicht aber an die Fettqualität (Zbinden 1998). Da während der Säugezeit Fett mobilisiert wird, was unter anderem aus dem Rückgang der Ultraschall-Rückenspeckdicke ersichtlich ist (Zbinden 1998), stellt sich folgende Frage:

Wie lange und mit welchem Futter müssen abgehende Muttersauen nachgefüttert werden, bis eine für die Salamiproduktion geforderte Fettgewebequalität erreicht wird?

Die entsprechenden Untersuchungen wurden an der Forschungsanstalt für Nutztiere in Posieux durchgeführt. Die Futterrezeptierung des «Salamifutters» richtete sich nach folgenden Vorgaben: tiefer Fettgehalt,

keine Fettzulage, minimaler Polyensäuregehalt (<0,8 g PUFA/MJ VES), erhöhter Vitamin E-Gehalt (Antioxidans) und es sollte sättigend und preisgünstig sein. Auf der Basis von Weizen, Rübenschnitzel und Apfeltrester wurden Nährstoffgehalte erreicht, die mit einem Trächtigkeitstutter weitgehend übereinstimmen (Tab. 1). Davon ausgenommen sind der tiefere Fett- und PUFA-Gehalt sowie der hohe Vitamin E-Gehalt. Mit 193 mg/kg Futter liegt der Vitamin E-Gehalt weit über dem eigentlichen Bedarf und der empfohlenen Zulage für eine verbesserte Oxidationsstabilität (Boltshauser *et al.* 1993). Die Sauen wurden *semi ad libitum* gefüttert.

Von 1996 bis 1997 gelangten abgehende Muttersauen (Edelschweine) der RAP-Herde fortlaufend in den Salamiversuch. Von den insgesamt 52 Versuchsaunen (ohne Kontrolle) ergab sich ein weites Spektrum im Alter am Schlachttag (282 Tage - 2'140 Tage), Wurfnummer (0 - 12) und Lebendgewicht (135 kg - 290 kg) bei Versuchsbeginn (Tab. 2). Für die Auswertung drängte sich daher eine Gruppierung in drei Kategorien auf, die mit der physiologisch unterschiedlichen Ausgangslage begründet ist:

■ **Jungsaunen:** noch vor dem ersten Wurf eliminierte, nicht trächtige Jungsaunen (Anzahl = 5)

■ **unträchtige Sauen:** Erstlingsauen und ältere, die meistens wegen nicht erfolgreicher Belegung erst mehrere Wochen nach dem Absetzen dem Versuch zugeteilt wurden (Anzahl = 13).

■ **abgesäugte Sauen:** Sauen, die direkt nach dem Absetzen auf Salamifutter umgestellt wurden. Mit 34 Tieren die umfangreichste Kategorie.

Vor Versuchsbeginn wurden als Vergleichsbasis zu der Ver-

Tab. 1. Rezeptur und Nährstoffgehalte von Salamifutter im Vergleich zu Trächtigkeitstutter und Säugefutter (RAP)

Rohnährstoffe, i. d. LS		Salami- futter	Trächtigkeitstutter <sup>1</sup>	Säugefutter <sup>1</sup>
Trockensubstanz	g/kg	891	901	901
Rohasche,	g/kg	45	51	50
Rohprotein	g/kg	133,3	130	174
Rohfett	g/kg	<b>13,5</b>	34	49
Rohfaser	g/kg	73,3	73	47
Lysin	g/kg	7,0 <sup>2</sup>	6,6	9,8
Methionin + Cystin	g/kg	5,0 <sup>2</sup>	4,9	6,0
Threonin	g/kg	5,3 <sup>2</sup>	5,2	6,5
Tryptophan	g/kg	1,4 <sup>2</sup>	1,5	2,0
Vitamin E	mg	<b>193</b>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
VES	MJ/kg	11,82	12,2	13,6
Polyensäuren	g/kg	9,45		
PUFA	g/MJ VES	<b>0,80</b>	≅1	≅1

<sup>1</sup> Jost 1996

<sup>2</sup> nach Rezeptur berechnet

suchsgruppe acht Muttersauen zwei bis vier Wochen nach dem Absetzen geschlachtet und von der Rückenspeckaussenschicht die Fettzahl bestimmt. Von sechs Sauen wurde zusätzlich das Fettsäuremuster im Rückenspeck (Huftbereich) analysiert. Bis zur Schlachtung erhielten diese Kontrollsaunen kein auf den PUFA-Gehalt optimiertes Futter.

Die Versuchsaunen wurden fortlaufend im Galtsauenstall bei Einzelfütterung mit Salamifutter gefüttert. Während der Veredlungsphase wurden der Futterverbrauch, das Anfangs- und das Endgewicht erhoben. Aus logistischen Gründen konnten die veredelten Muttersauen nur schubweise an sieben Schlachtdaten (vom 25.6.1996 - 25.11.1997) geschlachtet werden, so dass für einzelne Tiere die Fütterungsdauer zu kurz oder zu lang ausfiel. Für die Eingrenzung eines optimalen Bereiches ist dies ein Vorteil. Die Schlachtung erfolgte nach einer Nüchterung bei der Micarna Courtepin. Vom Rückenspeck (über dem Hüftmuskel) wurde von jeder

Sau ab der Schlachtkette eine Fettprobe entnommen und der Micarna Bazenheid für die Fettzahlbestimmung zugesandt. Die Schlachtkörper wurden nach 24 Stunden Kühlung der Rapelli SA in Stabio TI geliefert. Diese führte die pH-Wert- (linker/rechter Schlachtkörper) und Ranzimatmessungen (Rückenspeck hinterer/vorderer Teil) durch. Die Schlachtkörper gelangten anschliessend in die Salamifabrikation.

### Leistungsmerkmale

Der Alters- und Gewichtsbe- reich der Kontrollsaue deckte sich mit den mit Salamifutter veredelten Muttersauen (Tab. 2), so dass die Vergleichbarkeit gegeben ist. Aufgrund nicht vollständiger Lebendgewichts- daten (n = 15) wurde aus dem Schlachtgewicht und einer Aus- beute von 75 % das Lebendge- wicht bei Versuchsende berech- net und der entsprechende Zu- wachs (total, pro Tag) abgeleitet. Die Mittelwerte in Tabelle 2 sind ohne und mit Schätzwerten auf- geführt.

Während der im Mittel **39 Tage** (4 - 122) dauernden **Vered- lungphase** wurde ein **Zuwachs** von **28,4 kg** (mit Schätzwerten 26 kg) bei einem insgesamt ho- hen Tageszuwachs von 850 g (mit Schätzwerten 750 g) reali- siert. Da bei den abgesäugten Saue auch Gewichtsabnahmen zu verzeichnen waren, sind die Standardabweichungen entspre- chend gross. Bei *semi ad libi-*

*tum*-Fütterung verzehrten die Jungsaue 3,5 kg Futter, wäh- rend die unträchtigen und abge- säugten Saue 3,9 kg aufnah- men. Im Mittel wurden **154 kg Salamifutter** verfüttert, wobei wegen der sehr unterschiedli- chen Dauer die Werte zwischen 14,5 bis 445 kg schwanken. Das Salamifutter wurde in den drei Sauekategorien unterschied- lich verwertet bei wiederum grosser Variationsbreite der Ein- zelwerte von 1,44 - 19,9 kg/kg. Mit 7,1 kg Futter/kg Zuwachs sind die abgesäugten Saue die schlechtesten Verwerter.

Angaben über die Leistung schwerer Schweine hören in der Regel bei 160 kg Lebendgewicht auf. In diesem Gewichtsbe- reich sind je nach Fütterung und Geschlecht Zuwachsraten von 470 g bis 900 g gemessen wor- den (Fuchs 1992; Kuhn *et al.* 1997). Die Futtermittelnutzung steigt mit zunehmendem Mast- endgewicht an. In den gleichen Arbeiten wurde eine Futtermittelnutzung von 3,43 bis 5,0 ermit- telt. In einem ersten Versuch mit Salamischweinen an der RAP (Jost 1986) erreichten die Mast- schweine zwischen 62 kg und 150 kg Lebendgewicht einen Zuwachs von 785 g/Tag bei einer Futtermittelnutzung von 3,80.

### Fettsäuremuster und Fettzahl

Das Fettsäuremuster von sechs Kontrollsaue, die kein Sali- mifutter erhielten, wird mit nahezu 40 Mol-% von der Ölsäure (C18: 1) dominiert. Von den 57,5 Mol-% ungesättigten Fettsäure ent- fallen 43,2 Mol-% auf die Mono- ensäure und **14,3 Mol-%** auf die **Polyensäure** (PUFA). Ein Wert ausgenommen, liegen alle über einer Fettzahl von 62 (Abb.1)). Die analoge Fütterung der Jung- und Erstlingssaue in der Arbeit von Zbinden (1998) hat bei einem PUFA-Gehalt im Futter von 1,0 g/MJ zu ver- gleichbaren Polyensäuregehal-

ten im Rückenspeck (14,8 bzw. 15,4 Mol-%) und Fettzahlen (63,2 bzw. 64,1) geführt.

Dass es möglich ist, mit einer Absenkung des PUFA-Gehaltes im Futter auf 0,8 g/MJ VES die **Fettzahl** bei Muttersaue nach einer **Veredlungsphase** ent- scheidend abzusenken, geht aus Tabelle 3 und Abbildung 1 hervor. Von 52 Saue übersteigt eine Jungsau den Wert von 62. Wird die strengere Fettzahlmit- te bei 60 gezogen, dann erfüllen 85 % der Saue die Anforderung. Der Gesamtmittelwert liegt bei **56,6**.

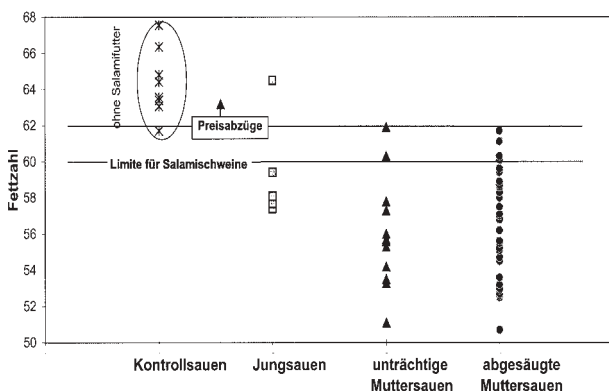
### Leistung und Fettzahl

Die Fettzahlen wurden mit den während der Nachmast erbrach- ten Leistungen in Beziehung ge- bracht. Daraus lassen sich pro- duktionstechnische Richtwerte für die Veredlung von Mutter- saue, die in die Salamifabrikti- on gelangen, ableiten.

Das Alter der Versuchssaue übte auf die Fettzahl einen insgesamt geringen Einfluss aus. Die Abhängigkeit zwischen Fettzahl und **Nachfütterungs- dauer** ist in Abbildung 2 darge- stellt. Die tiefsten Fettzahlen sind im Bereich **35 bis 55 Tage** zu verzeichnen. Da der Zeiteffekt bei den unträchtigen Mutter- saue stärker ausgeprägt ist ( $R^2=0,748$ ) als bei den abgesäug- ten Muttersaue ( $R^2 = 0,291$ ), könnten bei Umrauschern be- reits vier Wochen auf Salamifut- ter genügen.

Der Futtermittelverbrauch ist eng an die Dauer gekoppelt. Wiederum zeigt sich eine enge Beziehung zwischen Fettzahl und **Futter- verbrauch** in der Gruppe der unträchtigen Muttersaue ( $R^2 = 0,727$ ; Abb. 3). **Ab 125 kg Sali- mifutter ist die Wahrscheinlichkeit gross, eine Fettzahl unter 60 zu erzielen.** Bei unträchtigen Muttersaue kann die Limite tiefer angesetzt werden.

Abb. 1. Fettzahl von Muttersaue ohne und mit Salamifutter



Wird ein minimaler **Gewichtszuwachs** von 20 kg eingehalten, werden die zu hohen Fettzahlen praktisch ausgeschaltet. Der **Tagewuchs** ist eine weitere Variationsursache der Fettzahl. Aus den Daten geht hervor (nicht dargestellt), dass sowohl tiefe wie sehr hohe Zuwachsraten die Fettzahl ungünstig beeinflussen. Im Bereich 0,50 bis 1,65 kg/Tag wird der Fettzahlwert von 60 nicht überschritten. Dies gilt für alle Sauenkategorien.

Die produktionstechnischen Parameter korrelieren in der Kategorie der abgesäugten Sauen insgesamt weniger eng mit der Fettzahl als in der Kategorie der unträchtigen Muttersauen. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Umrauscher bereits Zeit hatten, ihre Fetterserven wieder aufzufüllen, während die abgesäugten Sauen in sehr unterschiedlicher **Körperkondition**, die von den erbrachten Reproduktionsleistung (Wurfgewicht beim Absetzen; Zbinden 1998) abhängt, in den Versuch kamen.

### Ranzimat-Wert und Fettzahl

Die Rapelli SA legt den unteren Grenzwert für eine gute Oxidationsstabilität bei einem Ranzimat-Wert von 7 h fest. Dieser Grenzwert wird von nur einer Sau unterschritten. Die Jungsaunen weisen etwas tiefere Werte auf als die beiden anderen Saueingruppen (Tab. 3). Fettzahl und Ranzimat-Wert sind negativ miteinander korreliert ( $R^2 = 0,28$ ). Von den 52 veredelten Sauen fallen 85 % in den Bereich der Salamiqualität bezüglich Fettkonsistenz und Oxidationsstabilität. Da die Oxidationsstabilität massgeblich von vorhandenen **Antioxidantien**, wie zum Beispiel **Vitamin E**, beeinflusst wird, ist die Fettzahl bzw. Fettsäurenmuster nicht die einzige Variationsursache. Das Salamifutter enthielt einen sehr hohen

Tab. 2. Leistungs- und Qualitätsmerkmale veredelter Muttersauen

		Kontrolle ohne Salamifutter	Jungsaunen	unträchtige Sauen	abgesäugte Sauen
Anzahl	n	8	5	13	34
Wurf Nr.	x	3,0	0	3,7	6,6
LG Beginn kg	x	206,6 (5) <sup>1</sup>	146,3 (3)	214,8 (10)	227,2 (34)
	s <sub>x</sub>	Absetzgewicht	12,7	33,8	38,7
LG Ende kg	x		174,3 (3)	247,7 (9)	251,3 (21)
	s <sub>x</sub>		29,5	31,3	42,0
mit Schätzwerten	x		182,2 (3)	251,7 (13)	251,4 (34)
Zuwachs kg	x		28,0 (3)	35,8 (9)	25,3 (21)
	s <sub>x</sub>		17,3	16,8	18,7
mit Schätzwerten	x		28,0 (3)	31,7 (11)	24,2 (34)
Fütterungsdauer		23,3 (6)	43,4	43,5	36,9
Tage	s <sub>x</sub>		19,4	34,2	19,0
Futterverbrauch	x		154,3	168,5	148,3
kg	s <sub>x</sub>		72,7	122,9	79,2
FV kg/Tag	x		3,52	3,93	3,91
	s <sub>x</sub>		0,14	0,50	0,58
TZW kg/Tag	x		0,78 (3)	1,27 (9)	0,68 (21)
	s <sub>x</sub>		0,22	0,50	0,79
mit Schätzwerten	x		0,78 (3)	1,09 (11)	0,64 (34)
FVW kg/kg	x		4,78 (3)	3,61 (9)	7,08 (19)
	s <sub>x</sub>		1,28	1,30	4,65
SG <sub>Micarna</sub> kg	x		140,9 (4)	192,4 (9)	185,1 (28)
	s <sub>x</sub>		24,4	22,2	26,9
Ausbeute %	x		75 (2)	73 (5)	74 (15)
	s <sub>x</sub>			2	4
Alter <sub>Schlachtung</sub>	x	727,0	331,8	908,9	1279,2
Tage	s <sub>x</sub>	465,1	56,0	472,8	523,5
Fettzahl	x	64, 4	59,4	56,0	56,4
	s <sub>x</sub>	1,8	2,9	2,9	2,9
pH <sub>48</sub> <sup>1</sup>	x		5,49 (4)	5,49 (6)	5,51 (17)
	s <sub>x</sub>		0,04	0,05	0,11
Ranzimat <sup>2</sup> h	x		12,6 (4)	16,75 (6)	17,74 (17)
	s <sub>x</sub>		3,79	8,06	4,02

<sup>1</sup>Werte in Klammern entsprechen der Anzahl Tiere

Vitamin E-Gehalt von 193 mg/kg Futter. Ob dies angesichts des tiefen Polyensäuregehaltes im Futter und Körperfett wirklich nötig ist, kann ohne Vergleichsgruppe mit Normversorgung nicht schlüssig beantwortet werden.

Die Vitamin E-Einlagerung in die Körpergewebe verläuft asymptotisch (Vogg 1989). So konnte Häuser (1991) bei einer Dosierung von 186 mg Vitamin E/kg gegenüber 102 mg keinen höheren oxidationshemmenden Ein-

fluss in Schweinefleisch-Patties (Brät-Plätzchen) nachweisen und bei tiefem Polyensäuregehalt im Futter hat eine Vitamin E-Zulage von 100 mg (140 mg/kg Futter) im Vergleich zu 40 mg/kg Futter einzig in gekochtem Schweinefleisch den Oxidationsverlauf gebremst (Dufey 1998). Andererseits gelang es Timm *et al.* (1996), mit hohen Tocopherol-Zulagen die Lipidstabilität in Salami selbst in Gegenwart von Ascorbinsäure-Zusatz zu verbessern. Bei einer Supplementierung von 40 mg Tocopherol, 100 mg und 40/200



mg (Vormast/Endmast) des Schweinefutters stieg der Tocopherol-Gehalt im Salami von 3,0 mg/kg auf 4,4 mg und 5,1 mg. In Salami mit 5,1 mg Vit. E wurden signifikant weniger flüchtige Aldehyde (verantwortlich für Ranzigkeit) gemessen. Diese Arbeit scheint einen kurzfristig hohen Vitamin E-Gehalt im Futter in der Endmast zu rechtfertigen.

### Wirtschaftlichkeit

Laut den von der Rapelli SA vertraglich festgelegten Bedingungen wird für Salamischweine ein **Bonus** ausgezahlt, der 0,66 bis 0,51 Fr./kg über dem jeweilig aktuellen Schlachtpreis für leichte Bankschweine (Basis SG) liegt. Für die veredelten Muttersauen aus dem Versuch der RAP wurde der Bonus ausnahmslos zuerkannt. Pro Kilogramm Schlachtgewicht wurden Preise zwischen 5,80 bis 6,50 Fr. erzielt, die weit über dem üblichen Preisniveau von abgehenden Muttersauen liegen, die 1996 - 1999 zwischen 1.67 und 3.52 Fr./kg SG variierten. Die Frage stellt sich, ob diese Preisdifferenz die über die Veredlung anfallenden Futter- und Regiekosten deckt.

Wird ein mittlerer Futterverzehr von 3,88 kg/Tag (Tab. 2) unterstellt, resultiert ein Futterverbrauch von 27,2 kg pro Sau und Woche. Bei einer empfohlenen Nachfütterungsdauer von fünf bis sieben Wochen und einem Futterpreis von Fr. 60.- bis Fr.

80.-/100 kg belaufen sich die **Futterkosten** pro Sau auf **Fr. 82.- bis Fr. 152.-**. Dem steht ein **Mehrerlös** bei realisierten Preisdifferenzen (+ 2,35/kg SG bis + 3,47/kg SG) und Schlachtgewichten (115 kg bis 230 kg) von **Fr. 270.- bis Fr. 800.-** pro Sau gegenüber (Abb. 4). Die für die Veredlung anfallenden Futterkosten werden demzufolge bei weitem gedeckt, falls die Muttersauen Salamiqualität erreichen und als Salamischweine bezahlt werden. Die Regiekosten können infolge *ad libitum* Fütterung sehr tief gehalten werden. Bei Gruppenhaltung sollten Rankämpfe möglichst vermieden werden.

### Schlussfolgerungen

Die ersten Erfahrungen mit der Veredlung abgehender Muttersauen belegen, dass nach einer Phase der Fettmobilisation (Säugezeit) die Körperfettzusammensetzung über ein «Salamifutter» mit tiefem Polyensäuregehalt günstig beeinflusst werden kann. 85 % der Tiere erfüllten die strengen Anforderungen an die Fettzahl (< 60) und Ranzimat-Werte (> 7 h). Werden folgende produktionstechnischen Randbedingungen eingehalten, ist mit einer hohen Erfolgsquote zu rechnen:

Wird für veredelte Muttersauen auch tatsächlich der Preis für Salamischweine bezahlt, dann werden die Futterkosten bei weitem gedeckt. Es lohnt sich, abgehende Muttersauen auf Salamiqualität zu trimmen.

Aus den Daten ergeben sich Hinweise, dass untrüchtige Muttersauen, sogenannte Umrauscher, mit einer kürzeren Veredlungsphase auskommen als abgesäugte Sauen. Dies müsste noch durch weitere Versuche erhärtet werden.

Im Falle von weiterführenden Untersuchungen müssten bis auf Stufe Endprodukt, d.h. Salami, Analysen und Degustationen einbezogen werden. Daraus lies-

se sich auch ein für Dauerwaren optimaler Vitamin E-Gehalt besser eingrenzen.

### Literatur

- Bee G., 1993. Der Nährstoffgehalt und das Fettsäuretypenmuster des Gesamtkörpers von Mastschweinen unter Berücksichtigung der Fütterung und der Wachstumsgeschwindigkeit. Diss. ETH Nr. 10043.
- Boltshauer M., Jost M., Kessler J. und Stoll P., 1993. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Schweine. LmZ-Verlag Zollikofen.
- Fuchs C., 1992. Wo liegt das optimale Mastengewicht? Schweinezucht und Schweine-mast 40, Heft 3, 68 - 75.
- Häuser A. und Prabucki A.L., 1990. Ergebnisse eines «screenings» betreffend der Fettqualität bei Mastschweinen in schweizerischen Schlachthöfen. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* **64**, 36
- Jost M., 1986. Salamischweineproduktion - eine Möglichkeit? Interner Bericht, RAP
- Jost M., 1996. Rapsschrot und -kuchen auch in der Schweinezucht verfüttern. *Agrarforschung* **3** (5), 219 - 222.
- Kuhn M., Beesten L. und Jatsch C., 1997. Zum Einfluss der Fütterungsintensität auf die Mast- und Schlachtleistung von Mastschweinen sowie das Fettsäurenmuster der Gesamt- und Phospholipide des M. long. dorsi. *Züchtungskunde* **69** (4), 294 - 306.
- Perdrix M.-F. und Stoll P., 1995. Wie beeinflusst das Futter die Fettzahl der Schweine? *Agrarforschung* **2** (1), 21 - 24.
- Pfrifer H.P., 1995. Körperfett beim Schlachtschwein - ein wichtiges Qualitätsmerkmal. *UFA-Revue* **6**, 31 - 34.
- Prabucki AL., 1991. Qualitätsanforderungen an Schweinefleisch. Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Ernährung, ETH Zürich, Heft 5, 5 - 10.
- Scheeder M.R.L., Bossi H. und Wenk C., 1999. Kritische Betrachtung

### Richtwerte für Muttersauen zum Erreichen von Salamiqualität

- Alter bei Schlachtung: > 270 Tage
- Schlachtgewicht: > 115 kg
- Nachfütterungsdauer: 5 bis 7 Wochen
- Futterverbrauch: 125 kg (mindestens) bis 200 kg; *ad libitum* Fütterung
- Gewichtszuwachs: mindestens 20 kg
- Tageszuwachs: 0,5 bis maximum 1,6 kg
- Rückenspeckdicke: > 18 mm; kann aus dem Versuch nicht direkt abgeleitet werden, entspricht aber der Empfehlung von Prabucki (1991)
- Polyensäuregehalt: < 0,8 g MJ/kg Futter
- Vitamin E (Futter): allenfalls über der Norm, müsste noch abgeklärt werden

tungen zur Fettzahl-Bestimmung. *Agrarforschung* 6 (5), I - VIII.

■ Seewer G.J.F., 1993. Lipide im Fettgewebe und Magerfleisch von Mastschweinen aus Kreuzungen bei unterschiedlicher Fütterung. Diss. ETH Nr. 10303.

■ Stoll P., 1999. Fütterung und Fettzahl, noch genauer! RAP-Tagung 1999. LBL-Kurs Nr. 99, 258.

■ Vogg D.M., 1989. Über die Verteilung von Polyenfettsäuren und  $\alpha$ -Tocopherol in den Geweben des Schlachtkörpers von Mastschweinen. Diss. ETH Nr. 8876.

■ Wood J.D., Enser M., Whittington F.M., Moncrieff C.B. and Kempster A.I., 1989. Backfat composition in pigs: differences between fat thickness groups and sexes. *Livest. Prod. Sci.* 22, 351 - 362.

■ Zbinden P., 1998. Erstlingsauen zur kombinierten Nutzung von Ferkeln und Qualitätsfleisch. Diss. ETH Nr. 12415.

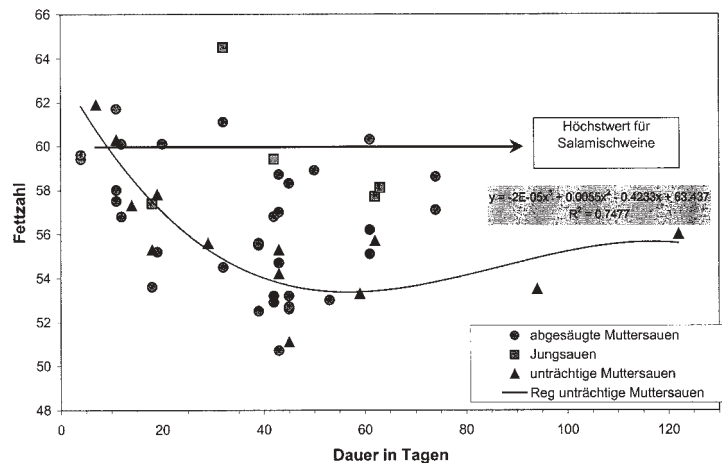


Abb. 2. Fettzahl veredelter Muttersauen in Abhängigkeit der Nachfütterungsdauer

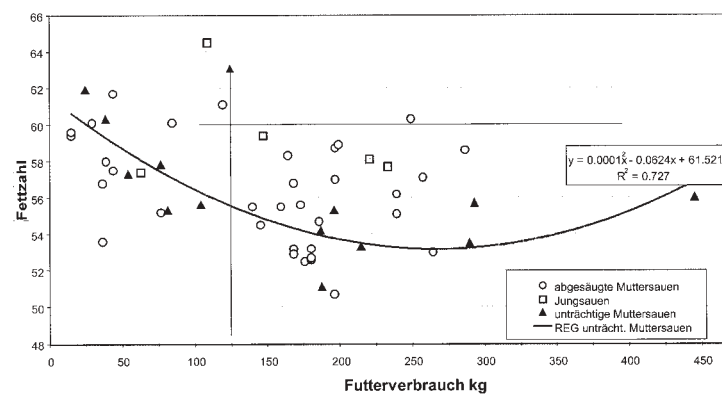


Abb. 3. Fettzahl veredelter Muttersauen in Abhängigkeit des Futtermittelverbrauchs

## RÉSUMÉ

### Finition des truies de réforme pour la production de salami

Les truies de réforme remplissent les conditions d'âge (>270 jours) et de poids (~150 kg PV) requises pour la production de salami. Un essai a été réalisé à la Station fédérale de recherches de Posieux avec 52 truies de réforme, dans le but de déterminer durant combien de temps il fallait les finir avant l'abattage avec un «aliment salami» (11,8 MJ EDP, 0,8 g PUFA/MJ EDP, 193 mg vit. E) pour atteindre l'état d'engraissement et la qualité des tissus adipeux (basse teneur en acides gras polyinsaturés, indice de graisse < 60) voulus. L'aliment salami distribué sous forme *semi ad libitum* et les truies ont été abattues par série. Ce dispositif a engendré une variation importante du nombre de portées du poids mort et de la durée de l'essai. Huit truies ayant reçu un aliment d'allaitement ou de gestation ont servi de contrôle. Au cours de la phase de finition, d'une durée moyenne de 39 jours, les truies ont consommé 3,88 kg d'aliment par jour, ce qui a permis de réaliser un gain de poids de 26 kg, avec un gain journalier de 750 g. Grâce à la phase de finition, il a été possible d'abaisser l'indice de graisse de 64,4 à 56,6 par rapport aux truies de contrôle et 85 % des truies ont respecté la limite sévère de 60 pour l'indice de graisse. La valeur de 17,1 h, obtenue au Rancimat, indiquait une bonne stabilité à l'oxydation. Les indices de graisse les plus bas ont été enregistrés pour une durée de finition de 35-55 jours, avec de 125 kg d'aliment salami et de 20 kg de gain de poids au minimum.

Les truies finies en vue d'atteindre la qualité salami ont obtenu un prix de Fr. 5,8 - 6,5 par kg de PM, ce qui est bien supérieur au prix usuel pour des truies de réforme. Cette différence couvre de loin les frais d'alimentation.

## SUMMARY

### Conditioning of culled sows for the salami production

Culled gilts and sows fulfil the higher age (>270 days) and weight (~150 kg LW) required for the production of high quality salami. In a feeding trial involving 52 culled gilts and sows, a „salami feed“ (11,8 MJ DE, 0,8 g PUFA/MJ DE, 193 mg of vit. E) was tested with respect to the duration needed to also attain the desired finishing condition and back fat quality characterized by a low polyunsaturated fatty acid content (PUFA) and by a fat score of below 60. Sows were progressively allocated to the salami diet fed *semi ad libitum* and were slaughtered batch-wise. This resulted in a wide range of litter number, slaughter weight and days on trial. During the conditioning period lasting on average 39 days, the sows ingested 3.88 kg of feed per day realizing a weight gain of 26 kg at a mean growth rate of 750 g/day. Compared to eight control sows without salami diet, mean fat score of back fat was lowered from 64.4 to 56.6. 85 % of treated sows were below a fat score of 60. The Ranzimat-value of 17.1 h underlines a good oxidation stability. The lowest fat scores were found after having fed at least 125 kg of salami feed during 35 - 55 days and gaining at least 20 kg of body weight. As sows conditioned for the salami production get a much higher price, the current price structure makes it profitable to finish culled sows prior to slaughter with a feed containing not more than 0.8 g of PUFA/MJ DE.

**Key words:** salami, polyunsaturated fatty acids, fat score, culled sows, conditioning