



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

**Schweinezucht
und
Schweineproduktion**

7

2006



Schriftenreihe

ISSN 1611-4159

Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Tierzucht
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing
E-Mail: Tierzucht@LfL.bayern.de
Tel.: 089/99141-101

1. Auflage März / 2006

Druck: ES-Druck, 85356 Freising

Schutzgebühr: 15,-- €

© LfL



Schweinezucht und Schweineproduktion

Unterrichts- und Beratungshilfe

E. Littmann, Dr. K.-U. Götz, Dr. J. Dodenhoff

Inhaltsverzeichnis	Seite
KAPITEL 1	16
1 Der Markt für Schweinefleisch	16
1.1 Europäische Union (EU)	16
1.1 Bundesrepublik	19
1.2 Bayern	22
KAPITEL 2	27
1 Organisationen der Schweineproduktion	27
1.1 International	27
1.2 National	27
1.3 Bayern	27
1.3.1 Ringgemeinschaft Bayern e. V.	27
1.3.2 Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V. (LKV)	30
1.3.3 Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w. V. (EGZH)	31
1.3.4 Fleischprüfring Bayern e. V.	38
1.3.5 Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.(TGD)	38
1.3.6 Arbeitsgemeinschaft der Besamungsstationen in Bayern e. V. (ABB)	39
KAPITEL 3	42
1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	42
1.1 Bundesrecht	42
1.1.1 Tierzuchtgesetz	42
1.1.2 Futtermittelgesetz	43
1.1.3 Viehseuchengesetz	43
1.1.4 Gesetz über die Beseitigung von Tierkörpern, Tierkörperteilen und tierischen Erzeugnissen (Tierkörperbeseitigungsgesetz - TierKBG)	45
1.1.5 Tierschutzgesetz	45
1.1.6 Gesetz zur Anpassung der landwirtschaftlichen Erzeugung an die Erfordernisse des Marktes (Marktstrukturgesetz)	46
1.1.7 Gesetz über den Verkehr mit Vieh und Fleisch (Vieh- und Fleischgesetz)	47
1.1.8 Handelsklassengesetz	48
1.2 Bayerisches Landesrecht	49
1.2.1 Bayerisches Tierzuchtgesetz (BayTierZG)	49
1.2.2 Gesetz über den Vollzug des Tierseuchenrechts	50
1.2.3 Gesetz zur Ausführung des Tierkörperbeseitigungsgesetzes (AGTierKBG)	50

1.2.4	Tierschutz.....	50
1.2.5	Gesetz über die Kennzeichnung von gentechnikfreien Erzeugnissen im Ernährungs- und Futtermittelbereich	51
1.2.6	Gesetz zur Förderung der bayerischen Landwirtschaft (LwFöG).....	51
1.2.7	Ausführungsgesetz zum Marktstrukturgesetz (AGMarktStrG)	51
KAPITEL 4		52
1	Leistungs- und Qualitätsprüfungen	52
2	Feldprüfungen	54
2.1	Zuchtleistungsprüfung in Herdebuch-Betrieben	54
2.1.1	Zuständigkeit.....	54
2.1.2	Durchführung der Prüfung	54
2.1.3	Markierung im HB-Zuchtbetrieb	55
2.1.4	Auswertung und Veröffentlichung der Ergebnisse	55
2.2	Zuchtleistungsprüfung in LKV-Ringbetrieben	56
2.2.1	Markierung durch LKV	57
2.2.2	Markierung durch Landwirt	58
2.3	Eigenleistungsprüfung von Jungsauen im Feld (Ultraschall-Test)	59
2.3.1	Folgende Ultraschall-Messungen werden vorgenommen:.....	59
2.4	Prüfung auf Stressempfindlichkeit.....	60
2.4.1	Halothan-Test.....	60
2.4.2	Creatin-Kinase-Test (CK-Test).....	61
2.4.3	Molekulargenetische Untersuchung des Malignen Hyperthermie-Syndroms (MHS-Gentest).....	61
2.5	Eigenleistungsprüfung von Ebern im Feld.....	62
2.5.1	Jungeber auf Auktionen und im Züchterstall	62
2.5.2	Praktische Durchführung	62
2.6	Anomalienprüfung von KB-Ebern	63
2.6.1	Anomalienindex	63
2.7	Mastkontrolle in Ringbetrieben	65
3	Stationsprüfungen	67
3.1	Mast- und Schlachtleistungsprüfungen an Station.....	67
3.2	Stichprobentest bei Kreuzungsherkünften	89
KAPITEL 5		93
1	BLUP-Tiermodellzuchtwertschätzung beim Schwein	93
1.1	Grundzüge der Zuchtwertschätzung	93

1.2	Der Selektionsindex	96
1.3	Die BLUP-Methode	97
1.3.1	Historischer Überblick	97
1.3.2	Was bedeutet BLUP?	98
1.3.3	Statistische Modelle für die BLUP-Zuchtwertschätzung.....	99
1.3.3.1	Modelle zur Beschreibung der Umwelt	99
1.3.3.2	Modelle zur Beschreibung des Zuchtwerts	99
1.4	Ein Fallbeispiel zur BLUP-ZWS	100
1.4.1	Selektionsindex	101
1.4.2	BLUP-Tiermodell	102
1.4.3	Mehrmerkmalstiermodell.....	104
1.5	Die BLUP-ZWS mit dem Tiermodell in Bayern	105
1.5.1	Voraussetzungen für die Durchführung der BLUP-Zuchtwertschätzung in Bayern	105
1.5.2	Datenfluss im Bereich der Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung	106
1.5.3	Zuchtziele.....	107
1.5.4	Modelle der Zuchtwertschätzung.....	108
1.5.5	Standardisierung und Bezugsbasis.....	109
1.5.6	Sicherheiten der Zuchtwerte	111
1.5.7	Zuchtwertschätzung auf dem Markt und im Züchterstall	114
1.6	Fragen zur BLUP-ZWS	115
1.6.1	Wozu dient eine genetische Gruppe?.....	116
1.6.2	Werden zugekaufte Tiere aus anderen Bundesländern ungerecht behandelt?.....	117
1.6.3	Wie kann man BLUP-Zuchtwerte aus anderen Bundesländern mit bayerischen BLUP-Zuchtwerten vergleichen?	117
1.6.4	Können denn Zuchtwerte aus Bayern und Baden-Württemberg tatsächlich so unterschiedlich sein?	118
1.6.5	Wie hoch sind die Auswirkungen der BLUP-Tiermodell-ZWS auf die Genauigkeit der ZWS?.....	119
1.6.6	Warum ist die Genauigkeit der ZWS von so hoher Bedeutung?	120
1.6.7	Wie lange gelten die BLUP-Tiermodell Zuchtwerte?	120
1.6.8	Was passiert, falls sich der Zuchtwert des Ebers, mit dem eine Sau geprüft wurde, plötzlich ändert?	121
1.6.9	Soll ich meine Sau mit einem besonders guten Eber prüfen?.....	121
1.6.10	Kann man nicht die Bedeutung der Vorfahren für den Zuchtwert reduzieren?.....	122
1.6.11	Warum werden die Daten vom Markt oder von der Stallkörnung nicht in der ZWS verwendet?.....	122

1.6.12	Genetische Parameter.....	122
1.6.13	Was versteht man unter „Abschreibung der Zuchtwerte“?	122
1.6.14	Ist die Abschreibung nicht zu hoch?	123
1.6.15	Was ist der Unterschied zwischen Zucht- und Produktionswert?.....	123
1.6.16	Der BLUP-Zuchtwert beschreibt nicht den ganzen Wert eines Tieres!.....	125
1.6.17	Wird es auch eine Zuchtwertschätzung für Langlebigkeit geben?	125
1.6.18	Fragen zur Zuchtwertschätzung 2005	126
1.6.18.1	Warum sind die Zuchtwerte für ein gleiches Merkmal in Reinzucht und in Kreuzung unterschiedlich?.....	126
1.6.18.2	Wieviel FW-Zuchtwert bekommt eine Sau für einen Punkt HB- Zuchtwert?.....	126
1.6.18.3	Was ist zukünftig die Grundlage für die Erteilung der Besamungserlaubnis?	127
1.6.18.4	Brauchen wir dann überhaupt noch einen Zuchtwert in Reinzucht?.....	127
KAPITEL 6	128
1	Zuchtprogramme	128
1.1	Reinzucht	128
1.9.1	Basis- und Vermehrungszucht	129
1.2	Kreuzungszucht.....	129
1.2.1	Zweirassenkreuzung.....	129
1.2.2	Dreirassenkreuzung.....	131
1.3	Hybridzucht.....	132
KAPITEL 7	137
1	Fleischqualität	137
1.1	Qualitätsbegriffe.....	137
1.2	Äussere Qualität.....	137
1.2.1	Klassifizierungsgeräte	139
1.2.2	Preismasken	141
1.2.3	Bauchbewertung.....	142
1.3	Innere Qualität.....	143
1.3.1	Messmethoden zur Feststellung der Fleischbeschaffenheit.....	145
1.3.1.1	Fleischhelligkeit - Opto-Star-Wert.....	145
1.3.1.2	Fleischreifung - pH-Wert-Abfall.....	145
1.3.1.3	Elektrische Leitfähigkeit -LF-Wert.....	147
1.3.1.4	Reflexionswert	147
1.3.1.5	Tropfsaftverlust	147

1.4	Fettqualität	148
1.4.1	Intramuskuläres Fett (IMF)	148
1.4.2	Fettkonsistenz (Fettzahl)	148
1.5	Umweltbedingte Einflüsse auf die Fleischqualität.....	149
1.5.1	Fütterung	149
1.5.2	Haltung.....	149
1.5.3	Vermarktung, Verladen, Transport	150
1.5.4	Schlachtung, Lagerung.....	150
1.6	Qualität aus Sicht des Verbrauchers	150
1.7	Qualitätsprogramme	151
1.7.1	QS - Qualität und Sicherheit	151
1.7.2	Geprüfte Qualität Bayern	152
1.7.3	Programm „Offene Stalltür“ des Bayerischen Bauernverbandes.....	153
1.7.4	Programme des Schweinegesundheitsdienstes (SGD).....	153
1.7.4.1	Hygiene- und Gesundheitsverfahren (HGP)	153
1.7.4.2	Produktionshygieneverfahren des SGD	153
1.7.5	Ökologische Programme.....	154
1.8	Zertifizierte Konrolleinrichtungen	155
1.8.1	LQB –Landwirtschaftliche Qualitätssicherung Bayern GmbH	155
1.8.2	QAL - Gesellschaft für Qualitätssicherung in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft GmbH	155
KAPITEL 8		157
1	Tabellenanhang	157
KAPITEL 9		173
1	Anlagenverzeichnis	173

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1. 1: Entwicklung der Schlachtgewichte in Bayern von 1988 bis 2003	23
Abb. 5. 1: Daten- und Informationsströme im Bereich der ZWS.....	106
Abb. 5. 2: Ablauf der Zuchtwertschätzung.....	110
Abb. 5. 3: Durchschnittliche Sicherheiten der Pietrain-Eber mit Kreuzungsnachkommen	113
Abb. 5. 4: Konfidenzintervall der Gesamtzuchtwerte in Abhängigkeit von der Sicherheit	114
Abb. 5. 5: Beispielspedigree zur Veranschaulichung der Auswirkungen der Tiermodell-ZWS auf die Genauigkeit der ZWS	119
Abb. 7. 1: Messlinie im Kotelettquerschnitt in Höhe der 2./3. letzten Rippe.....	139
Abb. 7. 2: Zwei-Punkt (ZP)-Verfahren.....	141
Abb. 7. 3: Differenzierung der Fleischbeschaffenheit nach dem pH ₁ -Wert im Rückenmuskel	146
Abb. 7. 4: Programmzeichen „QS – Qualität und Sicherheit“.....	151
Abb. 7. 5: Programmzeichen „Geprüfte Qualität Bayern“	152
Abb. 7. 6: Programmzeichen „Offene Stalltür“ des BBV	153
Abb. 7. 7: Bio-Siegel nach EG-Öko-Verordnung.....	155

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1. 1: Schweinebestände in der EU 1999 und 2004 (in 1000 Stück)	16
Tab. 1. 2: Schweinebestände der neuen EU Mitgliedsstaaten (seit 01.05.2004)	17
Tab. 1. 3: Bruttoeigenerzeugung von Schweinen in der Europäischen Union 1990, 1995, 2000 und 2004 (in 1000 Stück)	17
Tab. 1. 4: Bruttoeigenerzeugung, Schweinefleischverbrauch, Selbstversorgungs- grad, Pro-Kopf-Verbrauch in der EU 2004 ¹⁾	18
Tab. 1. 5: Schweinebestände in der Bundesrepublik und seinen Bundesländern 1998 und 2004 (in 1000 Stück)	19
Tab. 1. 6: Mastschweinebestand (>50 kg) in der Bundesrepublik und ihren Bun- desländern 1998 und 2004 (in 1000 Stück)	20
Tab. 1. 7: Struktur der Schweinehaltung in der Bundesrepublik Deutschland 1996 und 2003 (in %)	20
Tab. 1. 8: Schlachtschweineproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1998 und 2004	21
Tab. 1. 9: Entwicklung der Schweinehaltung in Bayern 1975 - 2003 (in 1000 Stück)	22
Tab. 1. 10: Schweinebestand in Bayern und in den Regierungsbezirken 2003	22
Tab. 1. 11: Betriebsstruktur bayerischer Zuchtsauenhalter 2003 (in %)	22
Tab. 1. 12: Betriebsstruktur bayerischer Mastschweinehalter 2003 (in %)	23
Tab. 1. 13: Schlachtschweineproduktion in Bayern 1998 und 2003	23
Tab. 1. 14: Handelsklassenverteilung, Schlachtgewichte, Muskelfleischanteil und Auszahlungspreise in Bayern 1998 und 2003	24
Tab. 1. 15: Durchschnittliche Schlachtgewichte und Handelsklassenverteilung in Bayern und anderen Bundesländern 2003	25
Tab. 1. 16: Zugelassene Schlachtbetriebe in Bayern (Stand: Februar 2004)	26
Tab. 1. 17: Struktur der Schlachtbetriebe für Schweine in Bayern 2003	26
Tab. 2. 1: Entwicklung der Erzeugergemeinschaften für Qualitätsferkel in Bayern von 1975 - 2004	29
Tab. 2. 2: Entwicklung der Erzeugergemeinschaften für Schlachtvieh in Bayern 1975 - 2004	29
Tab. 2. 3: Eingetragene Tiere der EGZH nach Rassen (Stand: 31.12.2004)	32
Tab. 4. 1: Vor- und Nachteile von Feld- und Stationsprüfungen	52
Tab. 4. 2: Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung (HB-Betriebe) in Bayern 2004	56
Tab. 4. 3: Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung in Ferkelerzeuger-Ringbetrieben in Bayern 2005	58
Tab. 4. 4: Ergebnisse der Eigenleistungsprüfung von Jungsauen im Feld (Ultra- schalltest) in Bayern 2004 (HB) und 2005 (FE)	60
Tab. 4. 5: Eigenleistungsergebnisse von Jungebern im Feld 2004	62

Tab. 4. 6:	Relativer Informationsgewinn durch befallene Ferkel aus mehreren Würfen bei einer Abstammungssicherheit von 80 %.....	63
Tab. 4. 7:	Relative Schwere von Anomalien.....	64
Tab. 4. 8:	Mindestanforderungen an den Anomalienindex (Stand: 05.07.2005).....	64
Tab. 4. 9:	Ringergebnisse aus der Mastkontrolle in Bayern 2005	66
Tab. 5. 1:	Datenmaterial für das Fallbeispiel	101
Tab. 5. 2:	Abweichungen der Nachkommen vom Vergleichswert	101
Tab. 5. 3:	Zuchtwerte nach Selektionsindex	102
Tab. 5. 4:	Zuchtwerte nach BLUP-Tiermodell	103
Tab. 5. 5:	Relative Gewichtung der Summe beider Eltern bei verschiedenen Nachkommenzahlen	104
Tab. 5. 6:	Zuchtzielmerkmale (€) für Vater- und Mutterrassen seit dem 01.04.2005	107
Tab. 5. 7:	Anzahl der in der Zuchtwertschätzung berücksichtigten Leistungsinformationen	108
Tab. 5. 8:	Modelle der ZWS.....	109
Tab. 5. 9:	Beitrag der Einzelzuchtwerte zum Gesamtzuchtwert.....	111
Tab. 5. 10:	Genauigkeit der ZWS mit Selektionsindex und BLUP-Tiermodell.....	120
Tab. 5. 11:	Unterschiede im ZW und den Leistungen der besten und schlechtesten 25 % Besamungseber	124
Tab. 6. 1:	Umfang der Hybridzucht in den Züchtervereinigungen 2004	135
Tab. 6. 2:	Umfang der Hybridzucht in Zuchtunternehmen 2004.....	136
Tab. 7. 1:	Qualitätsbegriffe beim Schweinefleisch nach PRABUCKI (1991).....	144
Tab. 7. 2:	Abgrenzung von Opto-Star-Werten (24 Std. p.m. im Kotelett).....	145
Tab. 7. 3:	Differenzierung der Fleischbeschaffenheit nach dem pH ₁ -Wert im Rückenmuskel.....	146
Tab. 7. 4:	Beurteilung der Fettkonsistenz mit Hilfe der Fettzahl.....	149
Tab. 8. 1:	Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben - Deutsche Landrasse -.....	158
Tab. 8. 2:	Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben - Deutsches Edelschwein -.....	160
Tab. 8. 3:	Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben - Landrasse B -.....	161
Tab. 8. 4:	Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben - Piétrain -	162
Tab. 8. 5:	Entwicklung der Mast- u. Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - DL HB weiblich -	163
Tab. 8. 6:	Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - LB HB weiblich -.....	164
Tab. 8. 7:	Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - PI HB weiblich -	165

Tab. 8. 8: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - DL HB-Kastraten -.....	166
Tab. 8. 9: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - DE HB-Kastraten -.....	167
Tab. 8. 10: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - DE x DL HB-Kastraten -	168
Tab. 8. 11: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - DL x DE HB-Kastraten -	169
Tab. 8. 12: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - PI x DL weibliche FE-Tiere -	170
Tab. 8. 13: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub - PI x F1 weibliche Tiere -	171
Tab. 8. 14: Entwicklung der Leistungsprüfung an der LPA-Grub -Gesamtübersicht-	172

Zusammenfassung

Die vorliegende Broschüre aus der Schriftenreihe der Landesanstalt für Landwirtschaft enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Informationen und Unterlagen zur Schweinezucht und Schweineproduktion in Bayern, die nicht nur für den Einsatz im Unterricht sondern vor allem auch im Alltagsgeschäft des Beraters als wertvolles Nachschlagewerk Verwendung findet. Sie knüpft damit an das von der früheren Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht herausgegebene Kompendium mit gleichem Titel an, das bereits seit Jahren vergriffen ist und deshalb aufgrund der großen Nachfrage neu aufgelegt werden musste.

Die Broschüre ist in acht Abschnitte gegliedert und gibt im Kapitel 1 einen Überblick über den Stand der Schweineproduktion in der Europäischen Gemeinschaft, in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Bayern. Neu in diesem Kapitel ist vor allem eine Aufstellung über die Schweineproduktion in den 10 neuen EU Beitrittsländern. Kapitel 2 enthält eine Zusammenstellung der für die Schweineproduktion wichtigsten gesetzlichen Regelungen. Dabei wird auf die Wiedergabe des vollen Gesetzestextes bewusst verzichtet, sondern lediglich auf Fundstellen und die zuletzt erfolgte Änderung bzw. Novellierung hingewiesen. Kapitel 3 behandelt die Organisation der bayerischen Schweinezucht und –produktion. Es werden sämtliche Organisationen und Einrichtungen, die sich in Bayern mit der Schweineproduktion beschäftigen, vorgestellt und beschrieben sowie Kontaktadressen ausgewiesen. Durch die Angabe von Internet-Adressen besteht die Möglichkeit, spezielle Fragen unmittelbar selbst zu klären bzw. zu vertiefen. Breiten Raum in diesem Kompendium nimmt Kapitel 4 über die verschiedenen Leistungsprüfungen in der Schweinezucht ein, da diese zu den tragenden Säulen der heutigen modernen Tierzucht zählen. Insbesondere der Abschnitt stationäre Leistungsprüfung wird intensiver abgehandelt, da er auch interessante methodische Hinweise zu verschiedenen Messtechniken enthält. Im Anschluss daran wird in Kapitel 5 der sehr komplexe Themenbereich der Zuchtwertschätzung bearbeitet und diese sehr schwierige Materie in anschaulicher Form dem Leser näher gebracht. Insbesondere die von Praktikern oft gestellten Fragen zur BLUP Zuchtwertschätzung werden unmittelbar und gut verständlich beantwortet. Die praktische Nutzenanwendung der Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung findet in Form der Selektion im Züchterstall statt. Hierzu werden Zuchtziele formuliert, die in den von den Zuchtorganisationen entwickelten Zuchtprogrammen umgesetzt werden. Grundsätzliches über Zuchtprogramme, verschiedene Varianten, ihre Vorzüge und Nachteile sowie ein aktueller Stand in der Praxis sind Inhalt von Kapitel 6. Da Qualitätsverbesserungen heutzutage in der Produktionskette einen besonders hohen Stellenwert einnehmen, ist diesem Bereich ein eigenes Kapitel gewidmet. Neben Begriffsdefinitionen zur äußeren und inneren Qualität sowie Bewertungsschemata von Fleischbeschaffenheits-Kriterien wurden neu in Kapitel 7 auch Maßnahmen zur Verbesserung und vor allem zur Kontrolle der Qualitätsproduktion aufgenommen. Dabei geht es weniger um die Qualität eines Produktes an sich, sondern vielmehr um die Optimierung und Kontrolle des Prozessablaufs. Einschlägige Einrichtungen und Organisationen, die sich speziell mit der Überwachung der einzelnen Stationen der Produktionskette beschäftigen, werden vorgestellt und ihre Einbindung in den Produktionsprozess näher beschrieben. Den Abschluss bilden eine Zusammenstellung der Leistungsentwicklung in der Schweinezucht der letzten 50 Jahre (Kapitel 8) und eine Auswahl an Belegen und Leistungsnachweisen, wie sie derzeit verwendet werden (Kapitel 9).

KAPITEL 1

1 Der Markt für Schweinefleisch

1.1 Europäische Union (EU)

Tab. 1. 1: Schweinebestände in der EU 1999 und 2004 (in 1000 Stück)
Quelle: ZMP, Vieh und Fleisch 2005

Land	Schweine gesamt	davon Zuchtsauen	Schweine gesamt	davon Zuchtsauen
	1999		2004	
Belgien	7322	543	6319	482
Dänemark	11914	808	13407	876
Deutschland	26002	1768	26335	1739
Frankreich	15991	1031	15168	918
Griechenland	969	76	994	71
Großbritannien	7037	523	4787	391
Irland	1763	132	1758	126
Italien	8415	543	8972	600
Luxemburg	82	7	77	6
Niederlande	13139	866	11140	730
Portugal	2350	200	2348	210
Spanien	22418	1585	24895	1666
Schweden	2021	k. A.	1920	k. A.
Finnland	1493	k. A.	1435	k. A.
Österreich	3433	k. A.	3125	k. A.
EU (15)	124348	8582	122680	8298

Tab. 1. 2: Schweinebestände der neuen EU Mitgliedsstaaten (Seit 01.05.2004)
Quelle: ZDS- Jahresbericht 2004

	Schweinebestand (in 1000 Stück)		
	2002	2003	2004
Estland	341	345	354
Lettland	453	444	436
Litauen	1061	1057	1073
Malta	78	73	77
Polen	18997	18439	17396
Slowakei	1554	1443	1149
Slowenien	656	621	534
Tschechien	3429	3309	2915
Ungarn	5082	4913	4059
Zypern	491	488	471
EU (25)	152903	152793	151657

Tab. 1. 3: Bruttoeigenerzeugung von Schweinen in der Europäischen Union
1990, 1995, 2000 und 2004 (in 1000 Stück)
Quelle: ZMP, Vieh und Fleisch 2005

	1990	1995	2000	2004*
Deutschland	50205	37198	40501	40693
Frankreich	20178	24386	26615	26200
Italien	10261	11013	11862	12872
Niederlande	24313	23696	23186	20267
Belgien/Luxemburg	7724	10849	11439	10909
Großbritannien	14281	14095	12399	8841
Irland	2395	3056	3273	3177
Dänemark	16426	20506	22414	25197
Griechenland	2259	2257	2197	2251
Spanien	22367	26525	35128	37914
Portugal	3490	3939	4930	4729
Schweden	3623	3742	3251	3363
Finnland	2364	2066	2052	2357
Österreich	5306	5085	5037	4981
EU (15)	185192	188413	204284	203751

* vorläufig

Tab. 1. 4: Bruttoeigenerzeugung, Schweinefleischverbrauch, Selbstversorgungsgrad, Pro-Kopf-Verbrauch in der EU 2004¹⁾
Quelle: ZMP, Vieh u. Fleisch 2005

	Bruttoeigen- erzeugung (1000 to)	Schweinefl.- verbrauch (1000 to)	Selbstversor- gungsgrad %	Verbrauch je Kopf kg
Deutschland	4072	4498	91	54,5
Frankreich	2325	2170	107	36,2
Italien	1540	2245	69	38,8
Niederlande	1590	685	232	42,1
Belgien/Luxemb.	1075	530	203	48,9
Großbritannien	673	1558	43	26,1
Irland	222	140	159	34,8
Dänemark	1887	315	599	58,4
Griechenland	126	293	43	26,5
Portugal	292	450	65	43,0
Spanien	3234	2670	121	63,1
Schweden	293	320	92	35,7
Finnland	199	175	114	33,5
Österreich	487	465	105	57,3
EU (15)	18015	16514	109	43,2

¹⁾ Vorläufige Zahlen

1.1 Bundesrepublik

Tab. 1. 5: Schweinebestand in der Bundesrepublik und seinen Bundesländern
1998 und 2004 (in 1000 Stück)
Quelle: ZMP, Vieh und Fleisch 2005

	Schweine		Zuchtsauen	
	1998	2004	1998	2004
Schleswig-Holstein	1348	1467	122	125
Niedersachsen	7524	7807	682	623
Nordrhein-Westfalen	6232	6163	544	588
Hessen	942	770	86	65
Rheinland-Pfalz	419	327	42	28
Saarland	31	19	3	2
Baden-Württemberg	2398	2266	315	281
Bayern	3818	3628	431	380
Brandenburg	812	798	104	103
Mecklenburg - Vorpomm.	614	688	73	75
Sachsen	634	634	80	80
Sachsen-Anhalt	820	914	93	116
Thüringen	702	754	81	90
Deutschland	26299	26236	2656	2454

Tab. 1. 6: Mastschweinebestand (> 50 kg) in der Bundesrepublik und ihren Bundesländern 1998 u. 2004 (in 1000 Stück)
Quelle: ZMP, Vieh und Fleisch 2005

Bundesland	1998	2004
Schleswig-Holstein	552	591
Niedersachsen	3067	3392
Nordrhein-Westfalen	2597	2661
Hessen	398	332
Rheinland-Pfalz	157	132
Saarland	15	9
Baden-Württemberg	665	703
Bayern	1381	1240
Mecklenburg - Vorpomm.	235	251
Brandenburg	272	244
Sachsen-Anhalt	295	294
Sachsen	208	192
Thüringen	244	236
Deutschland	10087	10277

Tab. 1. 7: Struktur der Schweinehaltung in der Bundesrepublik Deutschland 1996 und 2003 (in %)
Quelle: Statistisches Bundesamt, zitiert aus ZMP, Vieh und Fleisch

Schweine insgesamt

	Jahr	Bestände von ... bis ...					
		1-9	10-49	50-199	200-399	400-999	≥1000
Halter	1996	48,7	20,2	15,6	6,8	7,2	1,6
	2003	31,2	20,6	19,0	9,5	13,5	6,1
Schweine	1996	1,4	4,0	13,7	16,4	38,0	26,3
	2003	0,5	1,9	8,0	10,8	34,4	44,4

Zuchtsauen

	Jahr	Bestände von ... bis ...					
		1-19	20-49	50-99	≥100	≥200	>500
Halter	1996	54,0	22,2	15,1	8,8		
	2003	43,7	20,3	16,5	13,0	5,4	1,1
Sauen	1996	9,2	17,8	27,0	46,0		
	2003	4,5	9,8	18,0	26,9	22,6	18,3

Mastschweine über 50 kg

Jahr		Bestände von ... bis ...					
		1-9	10-49	50-199	200-399	400-999	≥1000
Halter	1996	61,4	18,9	10,9	5,2	3,1	0,4
	2003	39,5	24,6	16,3	9,0	8,7	1,8
Tiere	1996	3,4	7,1	19,6	25,5	30,3	14,2
	2003	1,1	4,1	12,8	19,1	38,6	24,3

Tab. 1. 8: Schlachtschweineproduktion in der Bundesrepublik Deutschland
1998 und 2004
Quelle: ZMP, Vieh u. Fleisch 2005

		1998	2004
Schweineschlachtungen (1000 Stück)		41.366,1	46.320,6
davon - Hausschlachtungen		838,3	423,8
- gewerbl. Schlachtungen		40.527,7	45.896,8
durchschnittliches Schlachtgewicht	kg	93	93
Selbstversorgungsgrad	%	81,5	90,5
Schlachtschweinepreise (Ø Hkl. E - P)	€/kg	1,14	1,38
Verbraucherpreis / kg Kotelett	€	5,69	5,72
Ferkelpreis	€	33,16 *)	45,40 **)
Schweinefleischverzehr / Kopf	kg	40,4	39,3

*) 20 kg - Ferkel

***) 25 kg - Ferkel

1.2 Bayern

Tab. 1. 9: Entwicklung der Schweinehaltung in Bayern 1975 – 2003 (in 1000 Stück)
Quelle: Viehzählungsergebnisse

Jahr	Schweinebestand	Sauen	Schweinehalter	Sauenhalter	Bestand/Betrieb	
					Schweine	Sauen
1975	3892	421	207	80	18,7	5,3
1985	4302	526	135	43	31,7	12,1
1990	3717	447	94	28	39,4	15,7
1995	3437	415	63	19	54,4	22,0
2000	3731	423	38	14	98,4	30,4
2003	3619	413	29	11	129,9	36,2

Tab. 1. 10: Schweinebestand in Bayern u. in den Regierungsbezirken 2003
Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2004

Regierungsbezirke	Schweinehalter	Schweine	Zuchtsauenhalter	Zuchtsauen
Oberbayern	3529	470607	1717	57089
Niederbayern	5041	1182925	2806	121043
Oberpfalz	3732	291637	1321	36834
Oberfranken	4126	274999	1048	30485
Mittelfranken	5766	541883	1883	56989
Unterfranken	3634	414644	1314	51567
Schwaben	3124	554492	1317	58808
Bayern	28952	3731187	11406	412815

Tab. 1. 11: Betriebsstruktur bayerischer Zuchtsauenhalter 2003 (in %)
Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2004

	Bestandsgröße von ... bis ...				
	1-9	10-19	20-49	50-99	≥100
Halter	39,2	15,0	22,3	14,5	9,0
Zuchtsauen	4,0	5,8	19,9	28,5	41,8

Tab. 1. 12: Betriebsstruktur bayerischer Mastschweinehalter 2003 (in %)
 Quelle: ZDS-Jahresbericht 2004

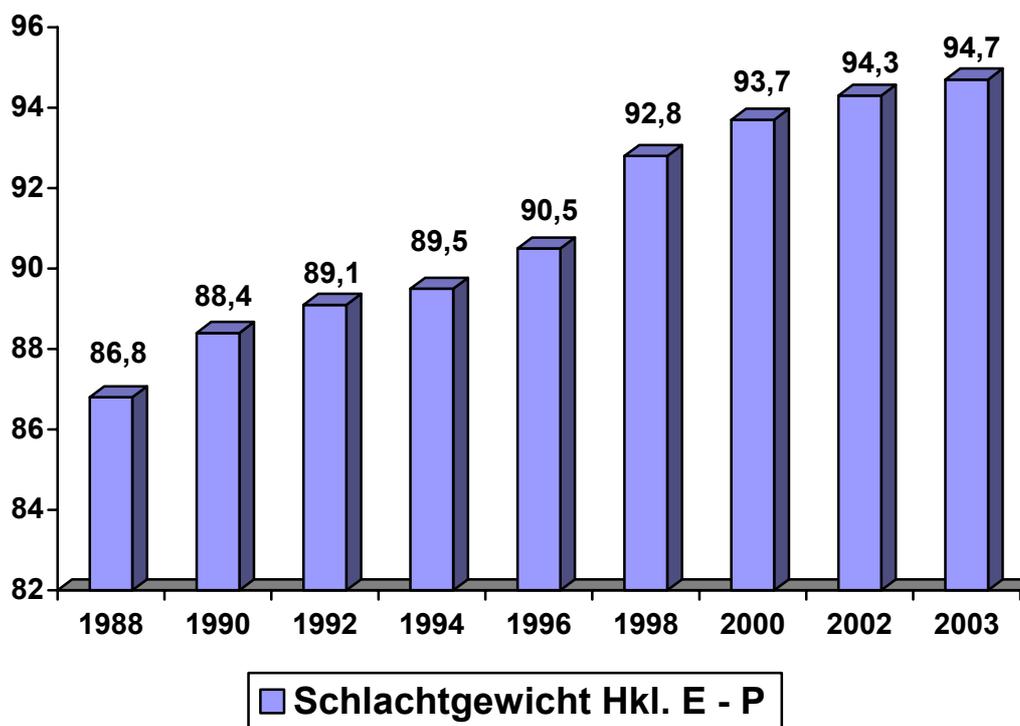
	Bestandsgröße von ... bis ... (Mastschweine > 50 kg)			
	1-49	50-199	200-399	≥400
Halter	79,0	12,8	4,9	3,2
Mastschweine	15,3	23,0	24,6	32,4

Tab. 1. 13: Schlachtschweineproduktion in Bayern 1998 und 2003
 Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern 1998 und 2003

	1998	2003
Lebendvermarktung (in 1000 Stück)		
nach 4. DVO lebend	34,7	31,7
Geschlachtetvermarktung (in 1000 Stück)		
nach 4. DVO-Hkl. Abrechnung	2.982,4	3.145,6
sonstige	2.301,9	2.001,5
Gewerbliche Schlachtungen gesamt	5.319,0	5.178,8

Abb.1. 1 : Entwicklung der Schlachtgewichte in Bayern von 1988 bis 2003
 Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern

(seit 1.7.1994 neue Schnittführung (abzüglich Nieren, Flomen, Zwerchfell und Zwerchfellpfeiler)



Tab. 1. 14: Handelsklassenverteilung, Schlachtgewichte, Muskelfleischanteil und Auszahlungspreise in Bayern 1998 und 2003

Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern 1998 und 2003

	Anteil	Schlacht- gewicht	Muskel- fleisch- anteil	Preis	Anteil	Schlacht- gewicht	Muskel- fleisch- anteil	Preis
	%	kg	%	DM/kg	%	kg	%	€/kg
HKL./MFA	1998				2003			
>61 %	19,5	92,7	62,6	2,49	25,1	94,2	62,6	1,32
60 bis unter 61	9,5	93,2	60,4	2,43	11,1	94,5	60,4	1,30
59 bis unter 60	10,6	93,4	59,4	2,39	11,8	94,6	59,5	1,28
58 bis unter 59	11,0	93,5	58,5	2,35	11,5	94,7	58,5	1,26
57 bis unter 58	10,5	93,7	57,5	2,29	10,2	94,8	57,5	1,23
56 bis unter 57	9,2	93,8	56,5	2,24	8,3	94,9	56,5	1,20
55 bis unter 56	7,5	94,0	55,5	2,19	6,4	95,1	55,5	1,17
E gesamt	77,7	93,4	59,2	2,36	84,4	94,5	59,5	1,27
54 bis unter 55	5,6	94,3	54,5	2,12	4,6	95,3	54,5	1,14
53 bis unter 54	4,3	94,5	53,5	2,06	3,3	95,5	53,5	1,11
52 bis unter 53	3,1	94,7	52,5	1,99	2,2	95,6	52,5	1,08
51 bis unter 52	2,2	94,9	51,5	1,93	1,5	95,8	51,5	1,04
50 bis unter 51	1,5	95,1	50,5	1,86	1,0	96,0	50,5	1,01
U gesamt	16,7	94,6	53,1	2,03	12,6	95,5	53,2	1,10
R	2,5	95,7	48,2	1,68	1,3	96,4	48,3	0,93
O	0,3	96,9	43,2	1,47	0,1	97,3	43,2	0,81
P	0,0	97,5	38,0	1,42	0,0	97,0	37,8	0,82
E bis P gesamt	97,2	93,6	57,8	2,29	98,4	94,7	58,5	1,24
M1	2,4	167,5	-	1,57	1,3	127,5		0,82
M2	0,4	156,8	-	1,42	0,2	161,2		0,73
V	0,1	114,2	-	1,29	0,1	109,3		0,54
E bis V gesamt	100,0	95,7	-	2,25	100,0	95,9		1,23

Tab. 1. 15: Durchschnittliche Schlachtgewichte und Handelsklassenverteilung in Bayern und anderen Bundesländern 2003
Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern 2003

Bundesland	Anteil an Bund	durchschn. Schlachtgewicht	Handelsklassen	
	%	kg	E	U
Schleswig-Holstein	2,7	92,9	62,1	30,6
Niedersachsen	32,3	93,8	60,4	28,3
Nordrhein-Westfalen	35,7	94,3	60,7	24,6
Hessen	0,8	94,5	68,7	20,9
Rheinland-Pfalz	2,0	93,3	60,6	26,8
Baden-Württemberg	4,4	94,5	75,0	13,3
Mecklenb.-Vorpomm.	1,5	92,5	47,8	36,2
Sachsen	0,9	94,4	46,7	30,4
Berlin-Brandenburg	2,6	93,0	51,3	33,5
Sachsen-Anhalt	5,7	93,3	50,2	32,9
Thüringen	3,6	93,1	53,1	29,3
<i>Bayern</i>	<i>7,8</i>	<i>94,7</i>	<i>84,4</i>	<i>12,6</i>
Deutschland	100,0	94,0	61,7	25,6

Tab. 1. 16: Zugelassene Schlachtbetriebe in Bayern (Stand: Februar 2004)
Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern 2003

Ort	ES-Nr.	Ort	ES-Nr.	Ort	ES-Nr.
Erlangen	39	Bamberg	137	Rain a. Lech	712
Ansbach	40	Vilshofen	143	Aub	792
Aschaffenburg	51	Weiden	184	Fürth	964
Passau	57	Furth i. Wald	238	Neustadt/S.	1372
Augsburg	59	Pfarrkirchen	258	Kronach	1457
München (Schw.)	77	Kulmbach	286	Motting	1458
Coburg	79	Amberg	294	Landshut	1492
Poing-Grub	101	Mühlhausen	306	Retzbach	1603
Fürstenfeldbruck	102	Würzburg	352	Viechtach	1604
Eichstätt	103	Weilheim	360	Schwarzach	1615
Kempten	109	Zwiesel	375	Rimpar	1616
Trostberg	111	Uffenheim	378	Ingolstadt	1686
Bayreuth	116	Rottenburg	393		
Halsbach	119	Hof	394		
Traunstein	121	Waldkraiburg	409		
Schongau	124	Lauf	501		
Buchloe	128	Pappenheim	513		
Straubing	129	Memmingen	701		
München (Rind)	133	Ronsberg	705		

Tab. 1.17: Struktur der Schlachtbetriebe für Schweine in Bayern 2003
Quelle: Vieh- und Fleischwirtschaft in Bayern 2003

Wöchentliche Meldungen (Stück)					
Gruppe	Anzahl Betriebe	gesamt	geschl.	lebend	Durchschn./Betrieb
bis 300	6	1065	1065	-	178
301 - 500	7	2890	2890	-	413
501 - 1000	6	4363	3754	609	727
1001 - 1500	6	7851	7851	-	1309
1501 - 2000	3	5280	5280	-	1760
2001 - 5000	6	19753	19753	-	3292
> 5000	3	21641	21641		7214
Gesamt	37	62843	62234	609	1698

KAPITEL 2

1 Organisationen der Schweineproduktion

1.1 International

Europäische Vereinigung für Tierproduktion (EVT)

(European Association for Animal Production, EAAP)

Via G. Tomassetti 3, 1/A, I-00161 Roma / Italy, Tel.: + 39-06-44202639

e-mail: eaap@eaap.org - www.eaap.org

1.2 National

Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion (ZDS) e. V.

Adenauerallee 174, 53113 Bonn, Tel.: 0228-91447.40, Fax: 0228-91447.45

e-mail: info@ZDS-Bonn.de - www.zds-bonn.de

1.3 Bayern

1.3.1 Ringgemeinschaft Bayern e. V.

Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089-535881, Fax: 089-5328383

e-mail: info@ringgemeinschaft.de - www.ringgemeinschaft.de

Dachverband für bäuerliche Selbsthilfeorganisationen
der Schweineproduktion in Bayern:

41 Basis- und Fleischerzeugerringe	8 EG's für Kälber, Fresser, Schlachtvieh
1 Schweinezuchtverband	3 EG's für Ferkel und Schlachtvieh
5 Ferkelerzeugergemeinschaften	2 Besamungsstationen

Die Ringgemeinschaft ist der **Dachverband** der bayerischen Fleischerzeugerringe, der Erzeugergemeinschaften für Ferkel, Kälber und Fresser, sowie für Schlachtvieh. Ihr gehören insgesamt 41 Basis- und Fleischerzeugerringe, 5 Ferkelerzeugergemeinschaften, ein Schweinezuchtverband, 8 Schlachtvieherzeugergemeinschaften sowie 3 kombinierte Erzeugergemeinschaften für Ferkel und Schlachtvieh an.

Zu den **Aufgaben der Ringgemeinschaft** zählen:

- Vertretung der Erzeugerringe und Erzeugergemeinschaften sowie deren Mitgliedsbetriebe bei Bundes- und Landesorganisationen, bei Institutionen und Behörden

- Information und Hilfestellung für die angeschlossenen Erzeugerringe und Erzeugergemeinschaften sowie deren Mitgliedsbetriebe, wie Veröffentlichung von Ferkel- bzw. Schlachtschweinepreise.
- Öffentlichkeitsarbeit, Organisation von Messen, Fachtagungen sowie Studienreisen
- Erarbeitung von Entwicklungskonzepten für die angeschlossenen Mitgliedsorganisationen
- Bindeglied zwischen Erzeuger- und Vermarktungsorganisationen

Die Ringgemeinschaft ist Inhaber des Warenzeichens „**Qualitätsferkel aus Bayern**“.

Die Ringgemeinschaft ist Mitglied des Ausschusses des **LKV** mit Sitz und Stimme .

Erzeugergemeinschaften

Aufgaben von Erzeugergemeinschaften

- Verbesserung der Qualität landwirtschaftlicher Produkte durch Beachtung von **Erzeugungs- und Qualitätsregeln**
- Zusammenfassung und **Konzentration des Angebots** gegenüber der Nachfrageseite
- gleichmäßige und **kontinuierliche Belieferung des Marktes** über längere Zeiträume mit großhandelsfähigen, qualitativ einheitlichen Partien
- **Verbesserung der Verhandlungsposition** der Erzeuger gegenüber den Marktpartnern.

Erzeugergemeinschaften für Ferkel

In Bayern gibt es derzeit **neun Erzeugergemeinschaften (EG) für Ferkel**. Die überwiegende Zahl der Erzeugergemeinschaften besitzen die Rechtsform des „**wirtschaftlichen Vereins**“ (**w.V.**).

Für eine Erzeugergemeinschaft zeichnet der **1. Vorsitzende** verantwortlich. Der **Geschäftsführer** ist für Verkauf und Betriebsführung zuständig. Alle Erzeugergemeinschaften verfügen über ein **eigenes Ferkelzentrum** mit eigenem Fuhrpark. Dort erfolgt das Sammeln, Sortieren und Verladen größerer Ferkelpartien. Alle Ferkel der Mitgliedsbetriebe werden an Mastbetriebe vermittelt, transportiert und abgerechnet.

Seit einigen Jahren wird in manchen Regionen Bayerns die **arbeitsteilige Ferkelproduktion** durchgeführt. Dabei werden Absatzferkel von Erzeugerbetrieben an spezialisierte **Aufzuchtbetriebe** verkauft, die die Ferkel, meist nach Geschlechtern getrennt, in größeren Partien aufziehen und sortiert weiterverkaufen. Die **Arbeitsteilung** ist teilweise bereits so weit fortgeschritten, dass auch das Decken der Sauen sowie die Abferkelungen in Spezialbetrieben durchgeführt werden. Dabei werden die Sauen von einem Betrieb zum anderen transportiert. Dies erfordert ein hohes hygienisches Niveau der beteiligten Betriebe.

Tab. 2. 1: Entwicklung der Erzeugergemeinschaften für Qualitätsferkel in Bayern von 1975 – 2004

	1975	1980	1990	1995	2004
Mitglieder	2344	3852	7447	6063	4775
Ferkel-Ums.	739.906	1.396.597	2.647.355	2.758.994	3.623.071
Umsatz/€	42,1 Mio.	79,9 Mio.	158,9 Mio.	149,6 Mio.	204,6 Mio.

Erzeugergemeinschaften für Schlachtvieh

In Bayern gibt es zur Zeit **15 Erzeugergemeinschaften für Schlachtvieh**, inklusive **Viehvermarktungsgenossenschaften**. Ihre Tätigkeit beinhaltet u. a. die Vermarktung von Mastschweinen, Altsauen sowie Spanferkeln. Aufbau, Rechtsform und Führung gestalten sich analog den Ferkelerzeugergemeinschaften. Die meisten Schlachtvieh-Erzeugergemeinschaften vermitteln und verkaufen die Schlachtschweine der Mitgliedsbetriebe an größere Abnehmer (Verarbeitungsbetriebe, Versandschlachtereien etc.). Einige Erzeugergemeinschaften für Schlachtvieh beteiligen sich über Tochterunternehmen an Schlachtbetrieben.

Die in Erzeugergemeinschaften umgewandelten Viehvermarktungsgenossenschaften (VVG's) sind klassische **Erfassungserzeugergemeinschaften**, die ihre gesamte Vermarktung über die **genossenschaftliche Südfleisch** abwickeln.

Tab. 2. 2: Entwicklung der Erzeugergemeinschaften für Schlachtvieh in Bayern 1975 - 2004

	1975	1980	1990	1995	2004
Mitglieder	16.958	46.991	87.351	70.274	69.494
Schlachtschweine	671.988	1.091.000	1.301.331	1.733.005	2.179.268
Rinder + Kälber	135.558	271.702	497.261	503.424	422.609
Schafe	44.418	90.150	64.688	44.854	57.236
Umsatz/€	248,1 Mio.	455,3 Mio.	1068,7 Mio.	694,7 Mio.	663,0 Mio.

Zusammenschlüsse von Erzeugergemeinschaften

Zunehmender Wettbewerb sowie der Wunsch der Mitglieder nach allumfassender Versorgung führten mittlerweile dazu, dass produktverwandte Erzeugergemeinschaften sich zusammengeschlossen haben. So geschehen in den Regierungsbezirken **Mittelfranken, Niederbayern und Schwaben**, wo Ferkel- und Schlachtvieherzeugergemeinschaften fusioniert haben. Durch die Zusammenlegung der Geschäftsstellen können vor allem im Verwaltungsbereich der Organisationen Synergieeffekte genutzt werden. Der hauptsächliche Nutzen der Mitgliedsbetriebe dürfte jedoch in der erweiterten Produktpalette ihrer Organisation liegen. Dies ermöglicht eine bessere Disposition, erhöht die Zufriedenheit bei Abnehmern und Lieferanten und führt letztendlich insgesamt zu einer Verbesserung der Qualität. Die bisher

durchwegs positiven Erfahrungen auf diesem Sektor lassen weitere Zusammenschlüsse solcher Organisationen erwarten.

1.3.2 Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V. (LKV)

Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089-544348-0, Fax: 089-544348-10

e-mail: poststelle@lkv.bayern.de - www.lkv.bayern.de

11 Verwaltungsstellen des LKV mit Fleischerzeugerringen in:

Ansbach	Pfaffenhofen	Würzburg	Bayreuth
Regen	Landshut	Schwandorf	Mühldorf
Traunstein	Passau	Wertingen	

Nach dem **Landwirtschaftsförderungsgesetz (LwFöG)** vom 8.8.1974 werden bäuerliche Selbsthilfeeinrichtungen aus Mitteln des Freistaates Bayern gefördert. Hierzu zählt z. B. auch das LKV.

Im LKV sind auf Landesebene die **Fleischerzeugerringe** und **Milcherzeugerringe** zusammengeschlossen.

Den Vorsitz führt ein Landwirt. Der **Sitz des LKV** befindet sich in München, Haydnstr. 11.

Das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten übt die **Fach- und Rechtsaufsicht** über das LKV aus. Die Angestellten des LKV (Ringassistenten) führen die **Leistungs- und Qualitätsprüfungen** in den Mitgliedsbetrieben durch.

Die erhobenen Daten werden über das Rechenzentrum des LKV's ausgewertet.

Nach dem Landwirtschaftsförderungsgesetz vom 8.8.1974 erhält das LKV staatliche **Zuschüsse in Höhe von 80 % der Personal- und 50 % der Geschäftskosten**. Die verbleibenden Kosten werden durch Mitgliedsbeiträge der Landwirte abgedeckt (Absenkung der Zuschüsse auf 70 % bzw. 40 % seit 01.01.1996).

Das LKV führt in seinen Mitgliedsbetrieben das **Produktionshygieneprogramm** des Tiergesundheitsdienstes Bayern e. V. durch.

Erzeugerringe

Derzeit gibt es in Bayern **11 Fleischerzeugerringe** mit **105 Ringassistenten** im Bereich der **Schweineproduktion** (Stand: 31.08.2005). Diese betreuen in 63 Ferkelerzeugerringen **3.161 Betriebe mit 205.489 Sauen**, in 35 Schweinemastringen **2.032 Betriebe mit 959.367 Mastschweinen**. Ferner sind **7 Ultraschall-Assistenten** zur Selektion von Jungsauern im Einsatz.

Zu den **Aufgaben der Erzeugerringe** zählen:

- Durchführung der **Leistungskontrolle** in den Mitgliedsbetrieben
- Produktionstechnische **Beratung**, vor allem in Fragen der Züchtung, Fütterung und Haltung

- **Wirtschaftlichkeitsberechnungen** und Verbesserung der Rentabilität der Betriebe
- **Qualitätsverbessernde Maßnahmen** in Ferkelerzeuger- und Mastbetrieben

Ferkelerzeugerbetriebe, die **staatlich anerkannt** werden wollen, müssen die Mitgliedschaft in einem Erzeugerring erwerben.

Die Anforderungen für die staatliche Anerkennung von Ferkelerzeugerbetrieben werden zur Zeit überarbeitet.

Leistungsprüfungen in der Ferkelerzeugung

siehe Kapitel 4

Leistungsprüfungen in der Schweinemast

siehe Kapitel 4

1.3.3 Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w. V. (EGZH)

Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089-5441410, Fax: 089-5309432

e-mail: poststelle@egzh.bayern.de - www.egzh-bayern.de

7 Bezirksgeschäftsstellen in:

Ansbach	Schwandorf	Würzburg	Bayreuth
Straubing	Pfaffenhofen	Wertingen	

Am 26. Juli 1988 gründeten Mitglieder aus allen sieben bayerischen Schweinezuchtverbänden die **Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zuchtschweine in Bayern w. V. (EGZ)**. Der Verein wurde am 21.11.1988 als Züchtervereinigung für Zuchtschweine nach Tierzuchtgesetz und als Erzeugergemeinschaft für Zuchtschweine nach Marktstrukturgesetz mit Bescheiden des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten anerkannt. Am 1. Dezember 1988 nahm die EGZ ihren Geschäftsbetrieb auf. Die Organisation gab sich eine Satzung.

Zur Erreichung des Zwecks als **Erzeugergemeinschaft** dienen insbesondere folgende Maßnahmen:

- Anpassung von Erzeugung und Absatz von Zuchtschweinen an die Erfordernisse des Marktes;
- Absatz der von den Mitgliedern erzeugten Zuchtschweine, insbesondere durch Verkauf ab Stall oder die Durchführung und Beschickung von Versteigerungen und Tierschauen;
- Ausrichtung der Produktion nach gemeinsamen Erzeugungs- und Qualitätsregeln;
- Aufstellen und Durchführen von Hygieneprogrammen;

- Erlass und Durchführung von Regeln für die gemeinsame Vermarktung; Auswertung der durch die Vereinstätigkeit gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen zum Nutzen der Mitglieder;
- Unterstützung und Förderung des Absatzes von selektierten Zuchttieren sowie von Schweinen, die unter Beachtung der angewandten Zuchtverfahren der Erzeugergemeinschaft in der Basis- und Vermehrungszucht anfallen.

Zur Erreichung des Zwecks als **Züchtervereinigung** dienen insbesondere folgende Maßnahmen:

- Festlegung der Zuchtziele;
- Überwachung und Durchführung von Leistungsprüfungen;
- Ausstellen von Zuchtbescheinigungen;
- Erarbeitung und Durchführung von Zuchtprogrammen;
- Identitätssicherung der Zuchttiere.

Fusion von EGZ und BHZP am 01.01.2004 zur EGZH

Am 10.11.2003 haben in einer außerordentlichen Mitgliederversammlung die Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zuchtschweine in Bayern und die Erzeugergemeinschaft für Hybridzuchtschweine in Bayern den Beschluss gefasst, zum **01.01.2004** zu fusionieren. Die Organisation trägt seitdem den Namen: **Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w. V. (EGZH)**. Firmensitz ist München, Haydnstr. 11. Die neue Organisation gab sich ebenfalls eine Satzung, zusätzlich wurden neue Geschäftsbedingungen festgelegt. Wesentliche Änderungen der Satzung bestanden darin, dass der neu hinzugekommene **Tätigkeitsbereich B** (Hybridschweine) entsprechend aller Aktivitäten Berücksichtigung fand bzw. geregelt wurde.

Tab. 2. 3: Eingetragene Tiere der EGZH nach Rassen (Stand: 31.12.2004)
Quelle: EGZH 2005

Rasse	Natursprungeber	KB-Eber	Sauen
DL	106	80	4033
PI	145	713	1281
LB	4	4	0
DE	59	23	703
DU	6	1	22
SH	1	2	0
HA	0	0	2
gesamt 2004	321	823	6041

Erzeugungs- und Qualitätsregeln der EGZH (gültig seit 01.01.2006)

Grundsatz

Zuchtschweine aus Mitgliedsbetrieben der EGZH werden nur dann zum Verkauf einschließlich zur Versteigerung zugelassen, wenn sie mindestens den Anforderungen dieser Erzeugungs- und Qualitätsregeln und den sonstigen Bestimmungen der EGZH entsprechen.

Maßgeblich sind die Bewertungsfaktoren zum Zeitpunkt der Absatzveranstaltung.

Definition von Rassegruppen

Maßgeblich für die Bewertung von Zuchtschweinen ist ihre Zugehörigkeit zu einer der nachfolgend festgelegten Rassegruppen:

- a) Vatterassen:**
- Pietrain (Pi)
 - Hampshire (Ha)
 - Landrasse B (LB)
 - Duroc (Du)
- b) Mutterassen:**
- Deutsche Landrasse (DL)
 - Edelschwein (DE)
 - Schwäbisch- Hällisch (SH)
 - Angler Sattelschwein (AS)
 - Buntes Bentheimer Schwein (BB)

Anforderungen an die Verkaufsfähigkeit

Allgemeine Anforderungen

Hygiene

Voraussetzung für den Verkauf von Zuchttieren ist das Gesundheitszeugnis A, sowie die Erzeugung nach dem Produktionshygieneprogramm der EGZH (HGP Zucht).

Eber

Es dürfen nur Eber aus anerkannten Besamungsstationen und Eber, die auf dem Betrieb stehen eingesetzt werden. Sperma von Ebern anderer Zuchtbetriebe darf nicht eingesetzt werden.

Fleischerzeugerring

Voraussetzung für die Erzeugung von Zuchttieren ist die Mitgliedschaft im Fleischerzeugerring. Dies gilt auch für Zuchtläuferproduzenten und Jungsauenaufzuchtbetriebe.

Leistungsanforderungen - Eber

	Vaterrassen	Mutterrassen
Alter in Tagen (am Tag der Bewertung)	180 - 300	180 - 300
Lebenstagszunahmen (g)	mind. 500	mind. 550
Kör-Zuchtwert	mind. 80	mind. 80
Zitzenzahl	-/-	7/7

Für die Eigenremontierung der Zuchttiere der EGZH -Zuchtbetriebe gelten für Eber die Mindestanforderungen der Wertklasse II und für Sauen der Selektionsstatus der USDAT Herdbuchabteilung A.

Jeder Eber muss Ultraschall getestet sein:

- Der Ultraschall-Test muss von einem neutralen Tester durchgeführt werden.
- Die Zuchtwertschätzung erfolgt auf der Basis des vom ITZ der LfL zur Verfügung gestellten Vergleichswertes.

Anforderungen an Eber der Vaterrassen

- Eber, die aus dem 2. Wurf oder einem späteren Wurf stammen, müssen eine geprüfte Mutter haben.
- Die Mutter ist geprüft, wenn mindestens 1 geprüfter Nachkomme in die Zuchtwertschätzung eingeht.
- Die Prüfung von Vaterrassen ist in Reinzucht mit weiblichen Tieren durchzuführen. Bei KB-Ebern erfolgt die Prüfung in Kreuzungs- und Reinzucht und nach den Richtlinien des BStMLF.

Anforderungen an Eber der Mutterrassen

- Alle Eber müssen einen NN-Status haben, der mittels MHS-Test geprüft oder aufgrund der Abstammung nachgewiesen ist.
- Eber müssen eine geprüfte Mutter haben (Sicherheit Mutter 35 %, Vater 45 %).
- Eber, die aus dem 2. Wurf oder späteren Würfen stammen, müssen einen geprüften Vater haben.
- Die Prüfung ist bei Mutterrassen nur mit Kastraten durchzuführen.

Anforderungen an Eber anderer Rassen und Kreuzungen

Soweit die nachfolgenden Anforderungen für die Wertklassen erfüllt werden, gelten:

- für Eber von Rassen, die zur Erstellung einer Sauenlinie verwendet werden, grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie für Eber der Rasse DL und DE
- für Eber, die zur Erstellung der Endprodukte (Mastferkel) verwendet werden, grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie für die Eber der Rasse Pietrain.

- Dies gilt auch für die Einreihung in Wertklassen.

Wertklassen

Für die Einreihung in Wertklassen werden folgende Mindestleistungen gefordert:

Wertklasse I

	Vaterrassen	Mutterrassen
	mindestens ein Elternteil geprüft (/1 oder /6 oder /13)	Wenn nur die Mutter geprüft ist, ist eine Vollgeschwisterprüfung erforderlich
Lebenstagszunahme (g)	mind. 550	mind. 600
Kör-Zuchtwert (inkl. Bemuskelung)	mind. 105	mind. 110 aus Vater- und Mutterleistung gemittelter Zuchtwert für Fruchtbarkeit mind. 0
Exterieurnote	mind. 8	mind. 8
MHS-Test	--	NN

Wertklasse II

	Vaterrassen	Mutterrassen
Kör-Zuchtw. (inkl. Bemuskelung)	mind. 90	mind. 90
Exterieur-Note	mind. 6	mind. 6

Wertklasse III

	Vaterrassen	Mutterrassen
Kör-Zuchtw. (inkl. Bemuskelung)	mind. 80	mind. 80
Exterieur-Note	mind. 4	mind. 4

Sauen

Alle Tiere der Mutterrassen sind durch einen neutralen Tester im Alter von 160-210 Tagen auf Zuchttauglichkeit gemäß gültigem USDAT-Programm der EGZH (EGZH Jungsauenselektionsindex für Verkaufstiere und Eigenremontierung) zu überprüfen.

Ein Elternteil muß geprüft sein. Grundsätzlich sollen bei der Eigenremontierung beide Elterntiere geprüft sein.

Deckfähige Sauen

Alter in Tagen (Tag d. Bewertung)	160 - 210
Lebenstagszunahmen (g)	mind. 450 DL / 480 Kreuzungstiere
Zitzenzahl	mind. 6/7 funktionsfähige Zitzen
Exterieur - Punkte.	mind. Wertklasse II

Trächtige Sauen

Grundsätzlich gelten die gleichen Anforderungen wie bei deckfähigen Sauen.

Anforderungen an die Zuchtfähigkeit

Eber

Für die Eigenremontierung und den Zukauf von Zuchtebern der EGZH-Zuchtbetriebe innerhalb Bayerns gelten für Vaterrassen und Mutterassen die Mindestanforderungen der Wertklasse II

Voraussetzung für die Herdbuchaufnahme

- von Ebern der Mutterassen ist ein eigenes NN-MHS-Ergebnis
- von Ebern der Vatterasse ist ein eigenes MHS-Ergebnis.

Sauen

Für die Eigenremontierung und den Zukauf von Zuchtsauen der EGZ für Vaterrassen und Mutterassen gelten die Mindestanforderungen der Abteilung A der Zuchtbuchordnung.

Voraussetzung für die Abteilung A, C und D von Sauen der Mutterassen ist mindestens ein MHS-Status von NNE, sowie ein Mindestzuchtwert von 90 Punkten.

Tiere mit Stülpzitzen sind nicht zuchttauglich.

Ausnahmeregelungen

Für die Basiszucht können abweichende Regelungen zugelassen werden.

Sonstiges

Bei Eingliederung von Zuchttieren sind die einschlägigen Quarantänemaßnahmen einzuhalten.

Aus seuchenhygienischen Gründen dürfen HB-Sauen nicht zur Belegung in andere EGZH-Mitgliedsbetriebe transportiert werden. (Auch nicht bei Eberhaltungsgemeinschaften)

Erzeugungs- und Qualitätsregeln der EGZH für „Bayernhybriden“

In Ergänzung zu o.a. Erzeugungs- und Qualitätsregeln wurden für Betriebe in der Basiszucht weitere Regelungen festgelegt, die Bestandteil vertraglicher Vereinbarungen zwischen EGZH und Basiszuchtbetrieben sind. Darin sind für die Rasse **DL** sowohl für die Zucht von Sauen als auch Ebern und für die Basiseberaufzucht der Rasse **Deutsches Edelschwein** ne-

ben allgemeinen Regeln insbesondere Vorgaben bezüglich der Leistungsanforderungen sowie der hygienischen Auflagen formuliert.

Zuchtbuchordnung der EGZH

Zweck der Zuchtbuchordnung (ZBO)

- Die Zuchtbuchordnung (ZBO) regelt die ordnungsgemäße Durchführung der Schweinezucht im Rahmen und nach Maßgabe des Tierzuchtgesetzes und der hierzu ergangenen Durchführungsverordnungen.
- Der ZBO sowie den in ihrem Rahmen ergangenen Regeln und Anordnungen der EGZH, seiner Organe oder der Zuchtleiter sind alle Mitglieder des Vereins unterworfen. Verstöße gegen die ZBO werden nach den Bestimmungen des Tierzucht-Gesetzes und der Satzung der EGZH geahndet.
- Die ZBO ist Bestandteil der Satzung der EGZH und vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten genehmigt.

Die EGZH-Zuchtbuchordnung regelt:

- Führung des Zuchtbuches
- Zuchtgebiete, Zuchtziele und Zuchtprogramme
- Zuchtmethoden
- Gliederung des Zuchtbuches
- (Das Zuchtbuch ist in die Abteilungen A, B, C und D eingeteilt)
- Leistungsprüfungen
- Bewertung der Eber
- Eintragungen und Löschungen
- Zuchtbescheinigung

Zuchtprogramme der EGZH

Die EGZH hat Zuchtprogramme für die Rassen:

- Deutsche Landrasse (DL) mit Basiszuchtkonzept (siehe auch Kapitel 6)
- Deutsches Edelschwein (DE)
- Kreuzungssauen (Bayernhybriden)
- Piétrain (PI).

1.3.4 Fleischprüfing Bayern e. V.

Am Branden 6a, 85256 Vierkirchen, Tel.: 08139-8010-0, Fax: 08139-8010-50
e-mail: info@fleischpruefring.de - www.fleischpruefring.de

Der Fleischprüfing wurde 1991 als bäuerliche Selbsthilfeorganisation gegründet mit folgenden Aufgaben

- ordnungsgemäße **Verwiegung von Schlachtkörpern**
- neutrale und unabhängige **Einreihung von Schlachthälften in Handelsklassen** unter Verwendung von Klassifizierungsgeräten
- Erfassung von **Qualitätsparametern** von Fleisch und Fleischerzeugnissen
- **Überwachung** der Vermarktungswege von Vieh und Fleisch
- **Herkunftssicherung** von Schlachttieren
- **Zertifizierung** von Betrieben
- **Kontrolle** von genehmigten **Etikettierungssystemen**
- Implementierung von **Hygiene- und Qualitätssicherungskonzepten**
- Entwicklung von **Prüf- und Marketingkonzepten**
- Durchführung von **Öko-Kontrollen**
- Meldungen von Tierdaten **an die HIT-Datenbank**.

Der Fleischprüfing steht unter Rechts- und Fachaufsicht des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten und wird mit öffentlichen Mitteln gefördert.

Im August 2000 wurde als Tochtergesellschaft des Fleischprüfings die **Gesellschaft für Qualitätssicherung in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft QAL GmbH** gegründet mit dem Ziel, unmittelbar der Gesundheitsvorsorge und dem Verbraucherschutz zu dienen (siehe Kapitel 7).

1.3.5 Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.(TGD)

mit Fachabteilung – Schweinegesundheitsdienst -

Senator-Gerauer-Str. 23, 85586 Grub, Tel.: 089-9091-0, Fax: 089-9091-202

e-mail: info@tgd.bayern.de - www.tgd-bayern.de

7 **Geschäftsstellen** des TGD mit Fachabteilungen – Schweine in:

Bayreuth	Ansbach	Deggendorf	Schwandorf
Günzburg	Schwarzenau	Landshut	

Der TGD ist eine bäuerliche Selbsthilfeeinrichtung mit dem Ziel, die **Gesundheit landw. Nutztierbestände** zur Erzeugung gesundheitlich **einwandfreier Nahrungsmittel** zu fördern. Die **Kosten** hierfür werden aus Beitragsleistungen der Tierhalter über die **Bayerische Tierseuchenkasse** und aus **Mitteln des Landwirtschaftsförderungsgesetz** bestritten.

Schweinegesundheitsdienst (SGD)

Die **Fachabteilung Schweinegesundheitsdienst (SGD)** wurde 1958 gegründet. 1971 wurde sie in den TGD übergeführt, 1974 wurden Betreuungsverträge für schweinehaltende Betriebe ausgearbeitet, 1976 wurden „**Richtlinien für die Durchführung des Verfahrens zur Verbesserung und Sicherung der Produktionshygiene und der Gesundheit in Schweinebeständen**“ erarbeitet. Von 1981 bis 1992 wurden Untersuchungen auf Streßanfälligkeit (CK- und Halothantest) vom SGD durchgeführt, 1988 erfolgte die Einbindung in das Programm „Gesunde Nahrung“, 1990 in das Programm „Offene Stalltür“ und in das Produktionshygieneprogramm des LKV.

Dazu wurde vom Schweinegesundheitsdienst nach dem Seuchenausbruch im Jahre 1995 ein „**Hygiene- und Gesundheitsprogramm (HGP)**“ entwickelt, dem sich Ferkelerzeugerbetriebe, Ringe und Erzeugergemeinschaften anschließen können und das zur Erlangung des Gesundheitszeugnisses B zwingend vorgeschrieben ist (siehe Kap. 7).

1.3.6 Arbeitsgemeinschaft der Besamungsstationen in Bayern e. V. (ABB)

Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089-2060312-0, Fax: 089-2060312-11

Dachverband von 10 Besamungsstationen, darunter 3 für Schweine:

– Landshut

Niederbayerische Besamungsgenossenschaft Landshut-Pocking
Gut Altenbach, 84036 Landshut, Tel.: 0871/95310-0, Fax: 0871/ 95310-10
e-mail: kontakt@nbg-landshut.de - www.nbg-landshut.de

– Neustadt/Aisch

Besamungsverein Neustadt a. d. Aisch e. V., Karl-Eibl-Straße 17-27,
91413 Neustadt a. d. Aisch
Tel.: 09161/787-0, Fax.: 09161/787-250
e-mail: info@bvn-online.de - www.bvn-online.de

– Bergheim

Schweineprüf- und Besamungsstation Oberbayern-Schwaben e. V., Riedweg 5
86673 Bergheim b. Neuburg
Tel.: 08431/585756, Fax.: 08431/585757
e-mail: info@Besamungsstation.de - www.Besamungsstation.de

Die Arbeitsgemeinschaft der Besamungsstationen in Bayern e. V. hat ihren Sitz in München, Haydnstr. 11. Sie besteht aus **einem Ausschuss und 12 Mitgliedern**. Der Ausschuss setzt sich wie folgt zusammen:

- **1. und stellvertretenden Vorsitzender**
- **Fünf weitere Vertreter** der Besamungsstationen für Künstliche Besamung
- **Fachtierarzt**
- **Benannte Ausschussmitglieder** (Vorsitzender des Landesverbandes bayerischer Rinderzüchter e. V. und Vorsitzender des Landeskuratoriums der Erzeugerringe für tierische Veredlung in Bayern e. V.)
- **Geschäftsführer**

Die Mitglieder stellen die **12 Besamungsstationen Bayerns** dar, die folgende Rechtsformen verkörpern:

4 Privatstationen

4 eingetragene Vereine

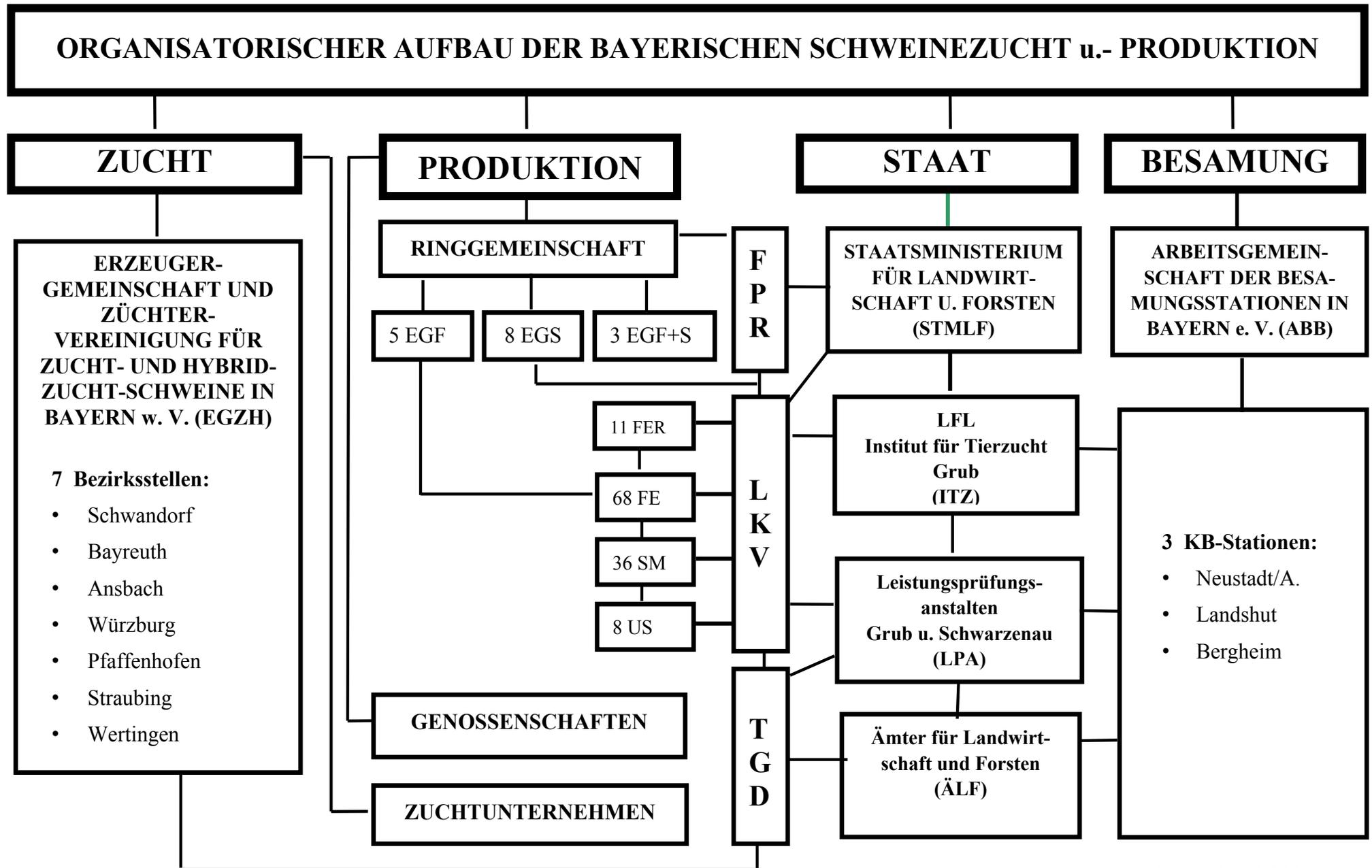
3 Genossenschaften

1 Zweckverband

Die Arbeitsgemeinschaft hat insbesondere folgende **Aufgaben**:

- **Koordinierung** aller allgemein interessierenden grundlegenden Fragen der künstlichen Besamung
- **Förderung** der Besamungsarbeit durch Erfahrungsaustausch zwischen den einzelnen Stationen
- **Vermittlung** wissenschaftlicher und technischer Fortschritte des In- und Auslandes an die angeschlossenen Stationen
- **Beratung** der angeschlossenen Stationen in allen züchterischen, fachtechnischen und wirtschaftlichen Fragen

Schweinebesamungen werden von den Stationen **Neustadt/Aisch, Bergheim** und **Lands- hut/Berndorf** durchgeführt.



Stand: 01.10.2005

KAPITEL 3

1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

1.1 Bundesrecht

Bundesgesetzblatt Fundstellennachweis A

(Stand: 31.12.2004)

1.1.1 Tierzuchtgesetz

vom 22.12.1989 I 2493

Neufassung

Zweites Gesetz zur Änderung des Tierzuchtgesetzes vom 22.1.1998 I 145

zuletzt geändert

durch Artikel 187 V [bei 105-5] vom 29.10.2001 I 1130

Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Schweinen

vom 16.5.1991 I 1130

Geändert

durch V vom 17.8.1994 I 2133

Verordnung über Zuchtorganisationen vom 17.10.1990 I 2249

Neufassung

Bek. 6.6.2000 I 811, 1031

zuletzt geändert durch Art. 359 d. V.

vom 29. Oktober 2001 (BGBl I S. 2785)

Verordnung über die Beteiligung von Besamungsstationen an Zuchtprogrammen

vom 16.5.1991 I 1133

Verordnung über Lehrgänge nach dem Tierzuchtgesetz

vom 15.10.1992 I 1776

Verordnung über die Untersuchung männlicher Tiere zur Erteilung der Besamungserlaubnis

vom 16.7. 1998 (BGBl. I S. 1891)

Verordnung über tierzüchterische Bedingungen für die Einfuhr von Zuchttieren, Samen, Eizellen und Embryonen aus Drittländern (Tierzucht-Einfuhrverordnung-TierZEV)

vom 1.6.1999 I 1245

zuletzt geändert durch Art.361 d. V.

vom 29.10. 2001

1.1.2 Futtermittelgesetz

vom 2.7.1975 I 1745

Neufassung

Bek. 25.8.2000 I 1745

zuletzt geändert durch Artikel 1 G

vom 21.7.2004

Futtermittelverordnung

vom 8.4.1981 I 352

Neufassung

Bek. 23.11.2000 I 1605; 2002 I 1514

zuletzt geändert durch Artikel 1 V

vom 10.11.2004 I 2813

Verordnung über Probenahmeverfahren für die amtliche Futtermittelüberwachung (Probenahmeverordnung - Futtermittel)

vom 21.3.1978 I 414

Neufassung

Bek. 15.3.2000 I 226

zuletzt geändert durch Artikel 2 V [bei 7825-I-4]

vom 10.11.2004 I 2813

1.1.3 Viehseuchengesetz

vom 26.6.1909 S. 519

Neufassung

Bek. 22.6.2004 I 1260, 3588

Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten

vom 9.8.1983 I 1095

Neufassung

Bek. 11.4.2001 I 540

zuletzt geändert durch Artikel 1 V

vom 9.11.2004 I 2791

**Verordnung zum Schutz gegen die Verschleppung von Tierseuchen im Viehverkehr
(Viehverkehrsverordnung)**

vom 23.4.1982 I 503

Neufassung

Bek. 24.3.2003 I 381

zuletzt geändert durch Artikel 2 V [bei 7831-I-12-1]

vom 5.11.2004 I 2785

**Verordnung zum Schutz gegen die Schweinepest und die Afrikanische Schweinepest
(Schweinepest-Verordnung)**

vom 3.8.1988 I 1559

Neufassung

Bek. 17.7.2003 I 1496, 1547

geändert durch Artikel 5 V [bei 7831-I-40-8]

vom 3.11.2004 I 2715

Verordnung zum Schutz gegen die Vesikuläre Schweinekrankheit

vom 4.3.1994 I 433

[= Artikel 1 der Verordnung zum Schutz gegen die Vesikuläre Schweinekrankheit und zur Änderung der Sperrbezirksverordnung vom 4.3.1994 I 433]

Neufassung

Bek. 11.4.2001 I 604

**Verordnung über hygienische Anforderungen beim Halten von Schweinen (Schweine-
haltungshygieneverordnung-SchHaltHygV)**

Vom 7. Juni 1999 I 1252

Verordnung zum Schutz gegen die Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen (Brucellose-Verordnung)

vom 26.6.1972 I 1046

Neufassung

Bek. 28.10.1993 I 1821

§ 3 Abs. 2 geändert durch Artikel 370 V [bei 105-5]

vom 29.10.2001 I 2785

Verordnung zum Schutz gegen die Aujeszkysche Krankheit

vom 30.4.1980 I 488

Neufassung

Bek. 10.11.1997 I 12701; 1998 I 90

§1 Abs.2 Nr.2 geändert durch Artikel 372 V [bei 105-5]

vom 29.10.2001 I 2785

Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen

vom 23.5.1991 I 1178

Neufassung

Bek. 3.11.2004 I 2764

1.1.4 Gesetz über die Beseitigung von Tierkörpern, Tierkörperteilen und tierischen Erzeugnissen (Tierkörperbeseitigungsgesetz - TierKBG)

vom 2.9.1975 I 2313, 2610

außer Kraft

durch Artikel 6 Abs. 2 Nr. 1 G [bei 7831-12]

vom 25.1.2004

1.1.5 Tierschutzgesetz

vom 24.7.1972 I 1277

Neufassung

Bek. vom 25.5.1998 I 1105, 1818

zuletzt geändert durch Artikel 191 V [bei 105-5]

vom 29.10.2001 I 2785

Verordnung zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung (Schweinehaltungsverordnung)*Neufassung*

Erste und Zweite Verordnung zur Änderung der Schweinehaltungsverordnung vom 18.2.1994 I 308 und vom 2.8.1995 I 1016

Verordnung zum Schutz von Tieren beim Transport (Tierschutztransportverordnung - TierSchTrV)

vom 25.2.1997 I 348

Neufassung

Bek. 11.6.1999 I 1337

zuletzt geändert durch Artikel 11 § 6 G 2120-5/1

vom 6.8.2002 I 3082

1.1.6 Gesetz zur Anpassung der landwirtschaftlichen Erzeugung an die Erfordernisse des Marktes (Marktstrukturgesetz)

vom 16.5.1969 I 423

Neufassung

Bek. 26.9.1990 I 2134

Zuletzt geändert durch Artikel 155 V [bei 105-15]

vom 25.11.2003 I 2304

Erste Durchführungsverordnung zum Marktstrukturgesetz:**Schlachtvieh und Ferkel**

vom 14.8.1969 I 1186

Geändert

durch V vom 30.7.1981 I 799

§ 5 neugefasst durch Artikel 2 Abs. 1 G 7840-3-23 vom 26.6.1992 I 1159

Bezeichnung neugefasst: "Erste Durchführungsverordnung zum Marktstrukturgesetz: Schlachtvieh, Ferkel, Kälber zur Weitermast und Zuchtvieh"

und geändert durch Artikel 2 V [bei 7840-3] vom 5.11.1997 I 2642

1.1.7 Gesetz über den Verkehr mit Vieh und Fleisch (Vieh- und Fleischgesetz)

vom 25.4.1951 I 272

Neufassung

[mit neuen durchlf. Ordnungszeichen]

Bek. 21.3.1977 I 477

Zuletzt geändert durch Artikel 158 V [bei 105-15]

vom 25.11.2003 I 2304

Zweite Durchführungsverordnung zum Vieh- und Fleischgesetz:

Einreihung von Schlachtvieh in Handelsklassen und Notierung von Preisen für Schlachtvieh

(Schlachtvieh-Handelsklassen- und Notierungsverordnung)

vom 2.5.1951 Banz.90

Zuletzt geändert durch Artikel 380 V [bei 150-5]

vom 29.10.2001 I 2785

Vierte Durchführungsverordnung zum Vieh- und Fleischgesetz:

Preismeldungen für Schlachtvieh und Fleisch außerhalb von notierungspflichtigen Märkten

vom 5.2.1970 I 152

Bezeichnung neu gefasst in "Verordnung über Preismeldungen für Schlachtvieh und Schlachtkörper außerhalb von notierungspflichtigen Märkten (Vierte Vieh- und Fleischgesetz-Durchführungsverordnung - 4. ViehFIGDV)"

und geändert durch Artikel 1 V

vom 10.12.1991 I 2181

Neufassung

Bek. 23.6.1994 I 1302

zuletzt geändert §§3 und 9 durch Artikel 2 V [bei 7849-2-1-9]

vom 1.8.2003 I 1556

Verordnung über Abrechnungen für außerhalb von Märkten gehandeltes Schlachtvieh

(Sechste Vieh- und Fleischgesetz-Durchführungsverordnung- 6.ViehFIGDV)

vom 18.12.1986 I 2627

Neufassung

Bek. 23.6.1994 I 1305

zuletzt geändert §2 Abs. 3 durch Artikel 3 V [bei 7849-2-1-9]

vom 1.8.2003 I 1556

Siebente Durchführungsverordnung zum Vieh- und Fleischgesetz:**Handel nach Schlachtgewicht auf Schlachtvieh(groß)märkten und Preismeldungen bei Direktzufuhren**

vom 28.5.1976 I 1317

Bezeichnung neugefasst in "Verordnung über den Handel nach Schlachtgewicht auf Schlachtvieh(groß)märkten und Preismeldungen bei Direktzufuhren (Siebente Vieh- und Fleischgesetz-Durchführungsverordnung - 7. Vieh-FIGDV)"

zuletzt geändert §1 Abs. 1 durch Artikel 382 V [bei 105-5]

vom 29.10.2001 I 2785

1.1.8 Handelsklassengesetz

vom 5.12.1968 I 1303

Neufassung

Bek. 23.11.1972 I 2201

zuletzt geändert durch Artikel 164 V [bei 105-15]

vom 25.11.2003 I 2304

Verordnung über gesetzliche Handelsklassen für Schweinehälften

vom 18.12.1986 I 2624

[= Artikel 1 V vom 18.12.1986 I 2624] 7849-2-1-8

Neufassung

Bek. 16.8.1990 I 1809

zuletzt geändert durch Artikel 1 V

vom 23.7.1997 I 1904

1.2 Bayerisches Landesrecht

Fortführungsnachweis zur Bayerischen Rechtssammlung

(Stand: 1.1.2005)

Verordnung über die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfLV)

vom 12. 11. 2002

Bay. Gesetzes- und Verordnungsblatt Nr. 25/2002, S. 652, BayRS 7801-9-L

Verordnung über die Bayerischen Landesanstalten für Tierzucht, Fischerei und Bienenzucht

vom 25. Oktober 1976

a) § 3 Abs. 1 geänd. (V v. 16.3.1995, 147)

außer Kraft mit Ablauf des 31. 12. 2002

Verordnung über die Organisation der Staatlichen Versuchsgüterverwaltungen im Bereich des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

vom 8. Dezember 1972

außer Kraft mit Ablauf des 31. 12. 2002

Verordnung über die staatlichen Lehr- und Versuchsanstalten für Tierhaltung

vom 3. Oktober 1980

außer Kraft mit Ablauf des 31. 12. 2003

1.2.1 Bayerisches Tierzuchtgesetz (BayTierZG)

vom 10. August 1990 (GVBl S. 291)

a) Art. 16 – Änderungen (§ 60 G v. 24.4.2001, 140)

Verordnung über den Vollzug des Tierzuchtrechts (Bayerische Tierzuchtverordnung - BayTierZV)

vom 7. September 1990 (GVBl S. 372)

a) mehrfach geänd. (V v. 18.11.1994, 1035)

b) § 23 aufgeh. (§ 8 Abs. 2 Bvo v. 1.6.1999, BGBl. I S. 1245)

c) § 38 – Änderungen (§ 4 v. 3.4.2001, 177)

d) Anlage zu § 1 neu gefasst (2. V. v. 12.6.2001, 314)

Richtlinien zum Vollzug tierzuchtrechtlicher Vorschriften (TierzR)

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten vom 1. Oktober 2003 (AllMBl S. 585, ber. S. 926)

Richtlinien für die Förderung der Tierzucht

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten vom 7. März 2005-12-01 Az.: L-7407-980

Richtlinien des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten über Mindestleistungen und Prüfung der Besamungseber

Nr. L 6-7468-69 vom 5. Juli 2005

1.2.2 Gesetz über den Vollzug des Tierseuchenrechts

vom 8. April 1974

mehrfach geändert

zuletzt Art. 8 a Abs. 4 aufgeh. (§ 1 Nr. 118 G v. 7.8.2003, 497)

mehrfach geändert

zuletzt § 2 geänd. (15. V v. 3.4. 2003, 315)

Zweite Verordnung zum Vollzug des Tierseuchenrechts (2. VV-TierSR)

vom 3. Mai 1977

mehrfach geändert

zuletzt § 2 geänd. (15. V v. 3.4. 2003, 315)

Verordnung zur Bekämpfung der besonderen Gefährdung von Schweinebeständen durch die klassische Schweinepest in Bayern

vom 13. April 1994 (GVBl S. 250)

1.2.3 Gesetz zur Ausführung des Tierkörperbeseitigungsgesetzes (AGTierKBG)

vom 11. August 1978

mehrfach geänd. (§ 1G v. 7.12.2004, 499)

Verordnung über Zuständigkeiten zum Vollzug des Tierkörperbeseitigungsrechts

vom 9. Januar 1979

1.2.4 Tierschutz**Verordnung zum Vollzug tierschutzrechtlicher Vorschriften**

vom 26. März 1999 (GVBl S. 144)

Verordnung zur Ausführung der Siebenten Durchführungsverordnung zum Vieh- und Fleischgesetz

vom 1. Dezember 1976

außer Kraft mit Ablauf des 31.12.2002

Verordnung über amtliche Preisnotierungen für Schlachtvieh und Fleisch außerhalb von notierungspflichtigen Märkten

vom 1. Juni 1983 (GVBl S.386)

außer Kraft mit Ablauf des 31.12.2002

1.2.5 Gesetz über die Kennzeichnung von gentechnikfreien Erzeugnissen im Ernährungs- und Futtermittelbereich

vom 9. April 1998 (GVBl S. 216)

a) Art. 4 – Änderungen (§ 61 G v. 24.4.2001, 140)

1.2.6 Gesetz zur Förderung der bayerischen Landwirtschaft (LwFöG)

vom 8. August 1974

zuletzt geändert

Art. 21 neu gefasst (Art.33 Abs. 2 G v. 27. 12. 2004, 521)

1.2.7 Ausführungsgesetz zum Marktstrukturgesetz (AGMarktStrG)

vom 18. Dezember 1969

a) Art. 3 geänd. (Art. 13 2. VwReform G v. 28. 3. 2000, 136)

Verordnung zur Ausführung des Marktstrukturrechts (AVMarktStR)

vom 23. März 1999 (GVBl S. 92)

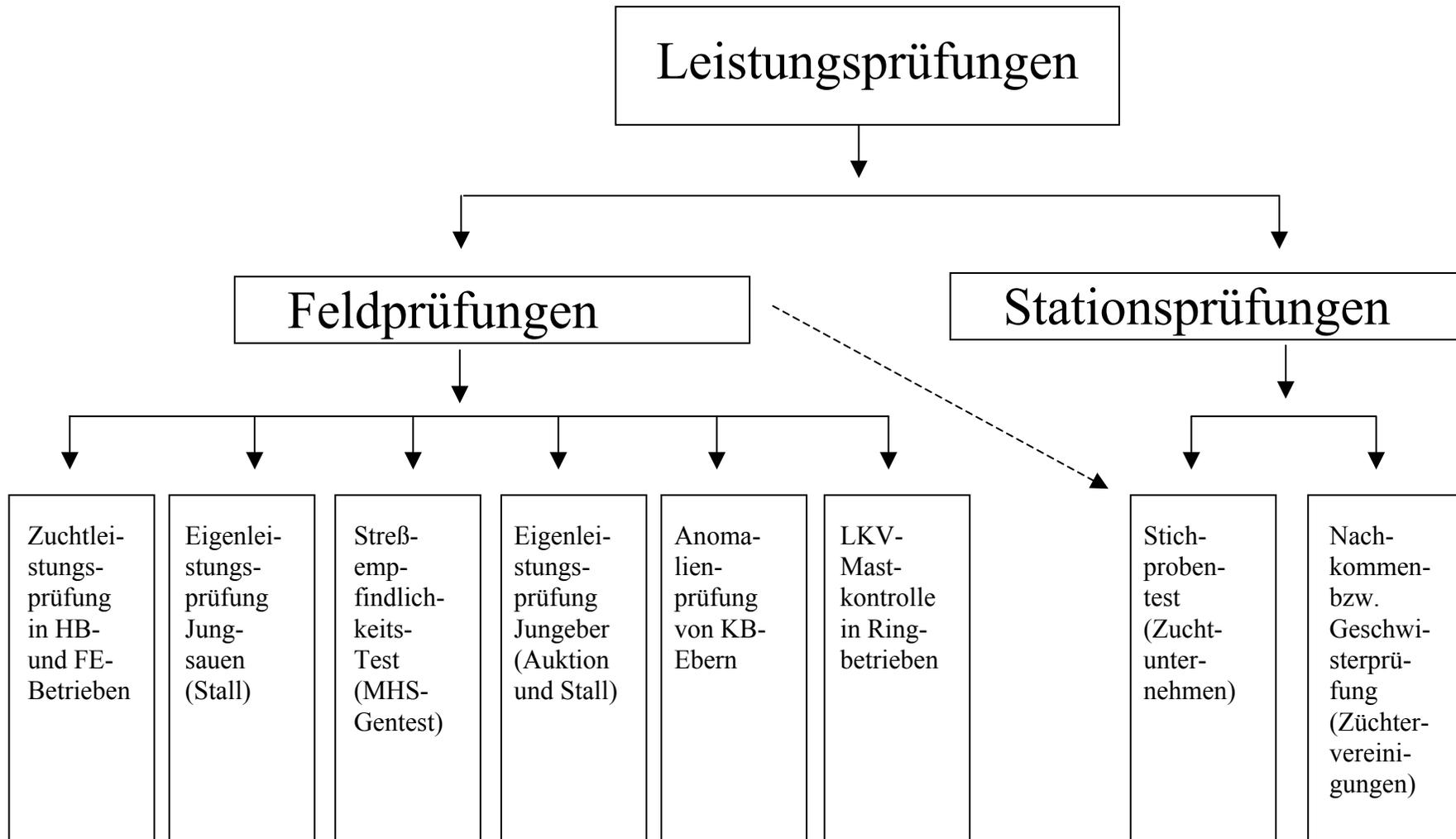
KAPITEL 4

1 Leistungs- und Qualitätsprüfungen

Leistungs- und Qualitätsprüfungen sind die Grundlage jeder Zuchtwertschätzung und damit auch aller Selektionsentscheidungen. Sie werden entweder als sog. **Feldprüfungen** in Praxisbetrieben oder als **Stationsprüfungen** in meist staatlich betriebenen Prüfstationen durchgeführt. Eine Gegenüberstellung der Vor- bzw. Nachteile beider Prüfverfahren zeigt Tabelle 4.1.

Tab. 4. 1: Vor- und Nachteile von Feld- und Stationsprüfungen

	Vorteile	Nachteile
Feldprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • geschlossene Ketten mit wenigen Betrieben • große Tierzahlen • kostengünstig • praxisorientiert • Rein- Raus- Verfahren • geringerer Hygiene- und Prophylaxeaufwand • Gruppenhaltung • keine Wertminderung des Schlachtkörpers 	<ul style="list-style-type: none"> • größere Fehlerquote • mehrere Produktionsverfahren • verschiedene Schlachtstätten • viele Einflussfaktoren • keine Wiegungen • keine Verzehrserfassung • keine bzw. nur wenige Fleischbeschaffenheitskrit. • nur Klassifizierungsdaten • hoher Datenschwund
Stationsprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • standardisierte Prüf- und Schlachtbedingungen • hohe Vergleichbarkeit • individuelle Futter-Verzehrmengenerfassung • mehrmalige Tierwiegungen • viele Schlachtkörper- und Fleischbeschaffenheitskrit. • sensorische Merkmale • viele Detailergebnisse • kein Datenschwund • hohe Aussagekraft 	<ul style="list-style-type: none"> • viele Lieferbetriebe • kontinuierliche Beschickung • hohes Hygienierisiko • großer Prophylaxeaufwand • begrenzte Prüfkapazitäten • Wertminderung des Schlachtkörpers • hoher Kostenaufwand



2 Feldprüfungen

2.1 Zuchtleistungsprüfung in Herdebuch-Betrieben

aus „**Richtlinien zum Vollzug tierzuchtrechtlicher Vorschriften (TierzR)**

vom 1.10.2003 (AllMBl S. 585, ber. S. 926)

2.1.1 Zuständigkeit

Mit der Durchführung der Zuchtleistungsprüfung ist das **LKV beauftragt**. Soweit die Beauftragten des LKV nicht fristgerecht tätig werden können, ist der Züchter zur Vornahme der in diesen Richtlinien vorgeschriebenen Maßnahmen verpflichtet. Die **Sammlung, Auswertung und Veröffentlichung** der Ergebnisse obliegt dem **LKV** und der **Landesanstalt**. Feststellung und Veröffentlichung der **Zuchtwerte** ist Aufgabe der Landesanstalt.

Die Zuchtleistungsprüfung ist für **alle Zuchtbetriebe** der Züchtervereinigung verbindlich.

Der Prüfung sind **alle Sauen** des Zuchtbestandes zu unterstellen.

2.1.2 Durchführung der Prüfung

- Alle im Bestand vorhandenen **Sauen** sind im **linken Ohr** mit der HB-Nummer zu kennzeichnen.
- Alle **Ferkel** sind innerhalb von drei Wochen nach der Geburt im **rechten Ohr** zu kennzeichnen.

Die Abstammung später gekennzeichnete Würfe kann nur dann anerkannt werden, wenn diese durch **Blutgruppenbestimmung** oder ein entsprechendes molekulargenetisches Verfahren nicht ausgeschlossen wird.

- Bei der Geburt ist die Zahl der **lebend geborenen Ferkel** (gesamt, männlich, weiblich) und **das Wurfdatum** (der Tag, an dem das letzte Ferkel geboren ist) festzustellen.
- Am **21. Lebenstag** ist die Ferkelzahl (gesamt, männlich, weiblich), die Zitzenzahl (links, rechts) und die Vererbung von Anomalien festzustellen. Der Züchter ist verpflichtet, die **Wurfmeldung** unmittelbar nach dem 21. Lebenstag, spätestens jedoch bis zum 28. Lebenstag, auszufüllen und an die Züchtervereinigung zu senden. Diese leitet sie zur Auswertung an das LKV weiter. Die Übermittlung der Wurfmeldung kann auch direkt aus einem von der Züchtervereinigung hierfür zugelassenen Herdenmanagementprogramm (Sauenplaner) erfolgen.
- **Die ermittelten Leistungen und Feststellungen sind in Zuchtbüchern** oder vergleichbaren Aufzeichnungen zu dokumentieren und mindestens drei Jahre nach Abgang des Zuchtieres verfügbar zu halten. Dies gilt auch bei Aufzeichnungen in elektronischer Form.

2.1.3 Markierung im HB-Zuchtbetrieb

Tiere, die zur Zucht vorgesehen sind, sind wie bisher zu tätowieren. Für die Kennzeichnung der Zuchtferkel mit Ohrmarken ist der Züchter verantwortlich.

Die Entscheidung, welches Tier zur Zucht aufgestellt wird, trifft der Züchter. Alle übrigen Ferkel sind, wie in der Ferkelerzeugung, vom Ringassistenten mit Ohrmarken zu kennzeichnen.

Ferkel, die zur **Prüfung an den LPA's** vorgesehen sind, benötigen als weitere Information unbedingt die Angabe der Mutternummer. Diese Nummer kann entweder tätowiert werden oder handschriftlich auf dem Lochteil der einzuziehenden Ohrmarke angebracht werden.

Die Markierung der Zuchtsauen erfolgt wie bisher. Die Sauennummer wird mit 20 mm Ziffern tätowiert.

2.1.4 Auswertung und Veröffentlichung der Ergebnisse

Ermittlung der Zahl der geprüften Sauen

Es werden alle Sauen berücksichtigt, die im jeweiligen Prüfungsjahr mindestens einen Wurf gebracht haben. Das Prüfungsjahr ist das Kalenderjahr.

Jungsauen, die den ersten Wurf erst nach dem 30. Juni und Altsauen, die den letzten Wurf vor dem 1. Juli gebracht haben, zählen als halbe Sauen. Die Zahl der Erstlingswürfe ist gesondert anzugeben.

Ermittlung der Zuchtleistung

Zahl der lebend geborenen Ferkel je Wurf	= $\frac{\text{Zahl der lebend geborenen Ferkel}}{\text{Zahl der Würfe}}$
---	---

Zahl der lebend geborenen Ferkel je Sau und Jahr	= $\frac{\text{Zahl der lebend geborenen Ferkel}}{\text{Zahl der Sauen}}$
---	---

Ermittlung der Aufzuchtleistung

Als aufgezogen gelten Ferkel, die am 21. Tag nach der Geburt am Leben sind.

Zahl der aufgezogenen Ferkel je Wurf	= $\frac{\text{Zahl der aufgezogenen Ferkel}}{\text{Zahl der Würfe}}$
---	---

Zahl der aufgezogenen Ferkel je Sau und Jahr	= $\frac{\text{Zahl der aufgezogenen Ferkel}}{\text{Zahl der Sauen}}$
---	---

Ammenleistungen jeglicher Art werden **nicht** mitgerechnet.

Ermittlung der Wurfverhältniszahl	=	$\frac{\text{Zahl der Würfe}}{\text{Zahl der Sauen}}$
--	---	---

Zum Abschluss eines Prüfungsjahres werden die Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung wie folgt zusammengestellt:

- **Laufende Nummer**
- **Besitzer der Herde**
- **Zahl der Sauen (umgerechnet)**
- **Zahl der Würfe**
- **davon Erstlingswürfe (absolut und %)**
- **Wurfleistung:** **lebend geborene Ferkel**
 aufgezogene Ferkel
- **Jahresleistung:**
- **Zahl der Ferkel je Sau und Jahr**
 lebend geborene Ferkel
 aufgezogene Ferkel
- **Ferkelverluste (absolut und %)**
- **Wurfverhältniszahl**
- **Erstferkelalter**
- **Wurfabstandstage**

Tab. 4. 2: Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung (HB-Betriebe) in Bayern 2004
 Quelle: Die Schweinezucht in Bayern 2004, EGZH-Jahresbericht

Rasse	in Prüfung		Ferkel				Ferkel- verluste in %	Würfe je Sau u. Jahr
	Sauen	Würfe	je Wurf		je Sau u. Jahr			
			geb.	aufgez.	geb.	aufgez.		
DL	3712	9656	10,6	9,8	22,8	21,2	6,8	2,15
Pi	1095	2490	9,5	8,8	19,0	17,5	8,2	1,99
DE	677	1891	10,8	10,3	24,4	23,2	4,0	2,26

2.2 Zuchtleistungsprüfung in LKV-Ringbetrieben

(Aus: Dienstanweisung des LKV für Ringassistenten)

2.2.1 Markierung durch LKV

In **LKV-Ringbetrieben** wird die **Einfachzuchtleistungsprüfung** durch die Ringassistenten des LKV durchgeführt.

Der Betrieb hat seinen gesamten Sauenbestand der **Zuchtleistungsprüfung** zu unterstellen. Alle Ferkel in Ferkelerzeugerbetrieben müssen laut **Viehverkehrsordnung** mittels Ohrmarken gekennzeichnet werden. Die Ohrmarken bestehen aus einem **weißen Dornteil** und einem **blauen Lochteil**. Das Dornteil enthält die von der VVVO vorgeschriebenen Informationen (DE, Lkr., Betriebsnummer des zuständigen Veterinärarnes). Das Gegenstück (Lochteil) enthält die Aufschrift: „LKV Bayern“ und eine Zahl (0 - 9) zur Markierung der Einerstelle der **Geburtswoche der Ferkel**.

In LKV-Ringbetrieben werden die vorgeschriebenen Ohrmarken in der Regel von den Ringassistenten bei den regelmäßigen Betriebsbesuchen eingezogen (= Standardverfahren).

Bei **Gebrauchskreuzungsferkeln** wird die entsprechende Ohrmarke in das linke Ohr eingezogen.

DL-Reinzuchttiere sind im **rechten Ohr** zu markieren.

Die **Angabe der Genetik** ist nicht erforderlich bei Herkünften mit der Mutterrasse DL.

Für die übrigen Rassen behalten die bisherigen Kennbuchstaben Gültigkeit. Die Kennbuchstaben sind mittels Spezialstift vor dem Einziehen der Marken auf den entsprechenden Lochteilen zu vermerken.

Die **genetische Herkunft** wird wie folgt verschlüsselt:

- D = DL-stressresistent
- I = stressanfällig oder nicht geprüft
- K = Kreuzung DE x DL
- H = BHZP (Mutter oder Vater)
- Y = BHZP-Mutter x PI- oder LB-Vater
- Z = sonstige Hybriden
- X = sonstige Kreuzungen

Für jeden Betrieb wird jährlich die **Zuchtleistung** sowie die **Aufzuchtleistung** ermittelt. Außerdem erhält jeder Ferkelerzeugerbetrieb ein „**Jahresergebnis der Einfachzuchtleistung in anerkannten Ferkelerzeugerbetrieben**“. Über die Einzelergebnisse hinaus enthält der Bericht auch **Vergleichsdurchschnitte anderer Ringe** und von **Gesamt-Bayern** (Kapitel 9).

Zuchtsauenbestand

Zum Sauenbestand zählen **alle Sauen** und Jungsauen **ab erster Bedeckung**. Tragend zugekaufte Jungsauen werden ebenfalls ab erster Bedeckung berechnet. Abgehende Sauen werden anteilig in Tagen berücksichtigt. Für die Berechnung der Aufzuchtleistung wird der Sauenbestand wie vorstehend ermittelt.

Anzahl Würfe je Sau

Die Zahl der **Würfe/Sau und Jahr** sind bezogen auf den Durchschnittsbestand im Prüfungsjahr.

Durchschnittliche **Wurfabstandstage** aus der Lebensleistung.

Gezählt werden Sauen, die noch lebend sind und mindestens zwei Würfe haben.

Wurfabstandstage	=	$\frac{\text{Datum letzter Wurf} - 1. \text{Wurfdatum}}{\text{Anzahl Würfe} - 1}$
-------------------------	---	---

Zahl der lebend geborenen und aufgezogenen Ferkel je Sau und Jahr

Für die Berechnung der **lebend geborenen Ferkel je Sau und Jahr** ist die Geburt der Ferkel im Berechnungszeitraum maßgebend. Abgesetzte Ferkel werden entsprechend des Geburtszeitraumes berücksichtigt. Die Gesamtzahl der Ferkel wird summiert.

Zahl der lebend geborenen Ferkel/Sau/Jahr	=	$\frac{\text{Gesamtzahl der lebend geborenen Ferkel}}{\text{Anzahl der Sauen}}$
--	---	---

Zahl der aufgezogenen Ferkel/Sau/Jahr	=	$\frac{\text{Gesamtzahl der aufgezogenen Ferkel}}{\text{Anzahl der Sauen}}$
--	---	---

Tab. 4. 3: Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung in Ferkelerzeuger-Ringbetrieben in Bayern 2005
Quelle: LKV-Bayern

Rasse				Leistung je Sau und Jahr			
	Sauen	%	WAT ¹⁾	Ø Würfe	Würfe	leb. geb.	aufgez.
DL	60,3	165	4,32	2,09	21,4	19,6	8,4
BAYHYB	5,3	157	2,96	2,03	22,1	19,9	10,1
DE x DL	21,4	159	4,28	2,16	23,1	20,6	10,9
BHZZ	2,8	159	4,14	2,12	22,5	19,5	13,6
PIG	1,4	161	3,95	2,16	23,9	20,3	14,9

¹⁾ WAT - Wurfabstandstage

2.2.2 Markierung durch Landwirt

Abweichend vom Standardverfahren kann die **Markierung** der Ferkel auch **durch den Landwirt** erfolgen. Dazu soll jedoch stets das **Einverständnis des Abnehmers** der Ferkel vorliegen. In diesen Fällen wird **keinerlei Qualitätskennzeichnung** durchgeführt. An die entsprechenden Landwirte werden durch die Ringassistenten **blaue Blanco-Lochteile** mit

dem Aufdruck LKV-Bayern ausgeliefert, (keine Wochennummer, keine handschriftlichen Vermerke zur Genetik).

Im Vorgriff wird eine Mindestmenge Blanco-Lochteile zur Verfügung gestellt. Mehrbedarf ist der Zentrale unter Angabe der Menge zu melden.

Bei der Beitragsberechnung an die Fleischerzeugerringe wird teilweise zwischen Markierung durch Ringassistenten und Markierung durch Landwirte unterschieden.

Da es sich bei der Markierung durch die Landwirte ausschließlich um eine VVVO-Markierung handelt, sind die Kosten für die Ohrmarke nicht förderungsfähig.

Die Vollkosten der Ohrmarken egalisieren fast die Einsparungen beim Eigenanteil durch Mehrleistung des Ringassistenten.

Aus hygienischen Gründen hat jeder Betrieb eine **eigene Ohrmarken-Zange**.

2.3 Eigenleistungsprüfung von Jungsauen im Feld (Ultraschall-Test)

In **Herdbuch-** wie auch in **LKV-Ringbetrieben** wird als Entscheidungshilfe bei der **Jungsauenselektion** eine **Eigenleistungsprüfung im Feld** durchgeführt und zwar seit 1995 ausschließlich von Mitarbeitern des LKV. Es werden dabei die

- **Mastleistung**
- **Fleischleistung**
- **Exterieurnote**

festgestellt.

Die **Mastleistung** wird im Gewichtsbereich von 85 bis 95 kg Lebendgewicht in Form der **Lebenstagszunahmen** ermittelt. Mit Hilfe von Korrekturlisten werden die Zunahmenergebnisse unterschiedlicher Gewichtsbereiche bzw. Alters vergleichbar gemacht.

Die **Fleischleistungsprüfung** erfolgt in Form der **Speckdickenmessung** analog zu den „**Richtlinien für die Durchführung der Eber-Eigenleistungsprüfung im Feld**“ der ZDS vom 08.11.2000 zwischen dem 160. – 210. Lebenstag.

2.3.1 Folgende Ultraschall-Messungen werden vorgenommen:

- **Speckmaß B** als dünnste Speckauflage über dem Rückenmuskel in der Mitte zwischen Schulter und Schinken (B);
- **Speckmaß B und Muskeldicke** in Verlängerung des Speckmaßes B an der gleichen Messstelle (B + M);
- **Speckdicke 7 cm seitlich der Rückenmittellinie** in der Mitte zwischen Schulter und Schinken
- **Speckdicke 7 cm seitlich der Rückenmittellinie**
 - bei DL und DE 15 cm
 - bei PI und LB 10 cm

vor bzw. hinter dem Maß in der Körpermitte

Bei Schweinen, die ein **Lebendgewicht von weniger oder mehr als 90 kg** aufweisen, ist der Abstand der Messstellen von dem Maß der Körpermitte zu verringern oder zu vergrößern. Damit wird eine vergleichbare „biologische“ Messstelle erreicht. Das Speckmaß B kann nie größer sein als die Speckdicke 7 cm seitlich. Die Speckdicke 7 cm seitlich vorne ist i.d.R. größer als die in der Körpermitte.

Hierzu wird neben dem herkömmlichen **USM-Gerät** der Firma Krautkrämer seit 1995 auch das **piglog 105-Gerät** der Firma SFK Technology, seit 2004 nur noch mit dem ‚Normal‘-Modul, eingesetzt.

Die Ergebnisse der Ultraschall-Messungen werden ebenfalls **gewichts- und alterskorrigiert**.

Beide Ergebnisse werden ökonomisch gewichtet und zu einem Zuchtwert zusammengeführt.

Bei den HB-Tieren wird noch ein **Teilzuchtwert von Verwandten** hinzugerechnet. Weiterer Bestandteil dieser Eigenleistungsprüfung ist eine Exterieurbewertung, die eine Beurteilung der Bemuskelung, des Gesäuges sowie des Fundaments beinhaltet.

Tab. 4. 4: Ergebnisse der Eigenleistungsprüfung von Jungsauen im Feld (Ultraschalltest) in Bayern 2004 (HB) und 2005 (FE)

	Tiere	Alter Tage	Gewicht kg	tägl. Zu- nahme g	Speck- dicke cm	Bemuske- lung Punkte
Herdbuch						
- DL	11996	194	102	531	1,17	7,0
- DE x DL	12592	192	106	554	1,08	6,6
Ferkelerzeuger	25358	210	110	526	1,30	7,0

2.4 Prüfung auf Stressempfindlichkeit

2.4.1 Halothan-Test

Der Halothan-Test wurde zu Beginn der 80iger Jahre **bei Ferkeln** im Gewichtsbereich von etwa 17 - 25 kg durchgeführt. Mit einem Gasgemisch von **4 % Halothan und 96 % Sauerstoff** und einer Dauer von bis zu fünf Minuten werden die Tiere beatmet. Dabei können folgende Reaktionen eintreten:

- Die Muskulatur der Tiere bleibt **völlig gelöst und entspannt** über die gesamte Beatmungszeit hinweg, dann bezeichnet man die Reaktion als **halothan-negativ**. Diese Tiere sind **stressunempfindlich**.
- Die Muskulatur der Tiere **verkrampft**, u. U. bereits wenigen Sekunden nach der Beatmung, dann ist die Reaktion **halothan-positiv** und die Tiere sind **stressempfindlich** (Beatmung dann sofort abbrechen).

Der Halothan-Test hat seit Einführung des MHS-Gentests (s. u.) an Bedeutung verloren und wird kaum noch angewendet.

2.4.2 Creatin-Kinase-Test (CK-Test)

Gleiches gilt für den Creatin-Kinase-Test. Er wurde bei **Jungsauen** im Gewichtsbereich von 80 - 90 kg durchgeführt und kommt heute praktisch nicht mehr zur Anwendung. Nach Auslösung einer Stresssituation mittels Injektion (Myostreß) wird 24 Stunden später aus der Ohrvene Blut entnommen. Bei stressanfälligen Tieren tritt zum Zeitpunkt der Belastung vermehrt **Creatin-Kinase** ins Blut. Die Darstellung der Creatin-Kinase-Konzentration erfolgt in Form des dekadischen Logarithmus.

Der sog. **CK-Wert** wird dann zur Beurteilung der Stressempfindlichkeit herangezogen. Als **Schwellenwert** zwischen stressempfindlichen und stressunempfindlichen Tieren wird ein **CK-Wert von 2,8** zugrunde gelegt. Darüber liegende Werte beschreiben **Stressempfindlichkeit**, darunter liegende **Stressresistenz**. Dieser Schwellenwert ist keine fixe Größe, sondern orientiert sich vielmehr am Niveau der untersuchten Gruppe, da das Ergebnis des CK-Testes, wie auch das des Halothan-Tests, durch **äußere Einflüsse** beeinflusst werden kann.

2.4.3 Molekulargenetische Untersuchung des Malignen Hyperthermie-Syndroms (MHS-Gentest)

Beim **Malignem Hyperthermie-Syndrom (MHS)** handelt es sich um eine erblich bedingte Krankheitsdisposition, die von **einem Einzelgen** bestimmt wird und einem **autosomal, rezessivem Erbgang** folgt. Bei stressempfindlichen Schweinen kann das Maligne Hyperthermie-Syndrom mit dem Narkosemittel Halothan künstlich ausgelöst werden. Diese Tiere zeichnen sich vor allem durch enorme Fleischfülle aus und haben überwiegend unbefriedigende Fleischbeschaffenheit.

Mit Hilfe der **Genomanalyse** kann das **MHS-Gen** selbst identifiziert werden. Dabei handelt es sich um das Gen für den Ryanodin-Rezeptor, der für die Calcium-Regulation der Skelettmuskulatur von Bedeutung ist. Einer kanadischen Forschergruppe ist es gelungen, **eine Mutation** in diesem **Ryanodin-Rezeptorgen** zu bestimmen. Sie ist die Ursache für den **Gendefekt**, der unter körperlicher Belastung zur Auslösung des Malignen Hyperthermie-Syndroms führt. Das MHS-Gen kommt in den beiden **Allelvarianten N und n** vor. Dabei steht N für die dominant wirkende Genvariante der Stressresistenz und n für die rezessive Genvariante der Stressempfindlichkeit. Sie wird aus EDV technischen Gründen allgemein auch mit P dargestellt. Die Vererbung folgt einem monofaktoriellen **Mendelerbgang**.

Stressresistente Tiere zeigen demnach den **reinerbigen (homozygoten) Genotyp NN** oder den **mischerbigen (heterozygoten) Genotyp NP**. **Stressempfindliche** Schweine haben dagegen Tiere den **reinerbigen MHS-Genotyp PP**. Reinerbig stressresistente Tiere geben immer ein dominantes MHS-N Gen an ihre Nachkommen weiter. Deshalb sind solche Nachkommen immer stressresistent.

Mit Hilfe dieses gendiagnostischen Verfahrens können die Genvarianten **eindeutig** voneinander unterschieden, beziehungsweise MHS-negative (NN), -positive (PP) oder -mischerbige (NP) Tiere erkannt werden. Darin besteht der große **Vorteil des MHS-Gentestes** gegenüber z. B. dem Halothan- und CK-Test.

Beim MHS-Gentest wird das Gen direkt am Tier ermittelt und stellt somit einen echten Eigenleistungstest dar.

In der bayerischen Herdbuchzucht sind die Landrasse- und Edelschweinpopulationen zu 100 % reinerbig stressstabil. Die Stresssanierung der Rasse Piétrain ist im vollen Gange.

2.5 Eigenleistungsprüfung von Ebern im Feld

2.5.1 Jungeber auf Auktionen und im Züchterstall

Die Jungeber werden im Züchterstall aufgezogen und mit ca. 130 kg - 150 kg Lebendgewicht einer **Eigenleistungsprüfung** im Feld nach den „Richtlinien für die Durchführung der Eigenleistungsprüfung im Feld (Feldprüfung) des ZDS vom 08.11.2000 unterzogen. Diese kann sowohl im **Züchterstall** als auch anlässlich einer **Auktion** erfolgen, wobei in Bayern mittlerweile etwa 90 % der Eber ab Stall vermittelt werden. Es werden folgende Merkmale erfaßt:

2.5.2 Praktische Durchführung

- **Gewicht** am Testtag
- **Alter** am Testtag
- Berechnung der **täglichen Zunahmen** seit Geburt (Lebenstagszunahmen)
- Messung der **Speckdicke** mit dem Echolotgerät an folgenden Meßstellen. (Die Ultraschallmaße 1 - 3 werden **7 cm** seitlich der Rückenmittellinie genommen):
 - Maß 1** bei DL und DE 15 cm **vor** Maß 2, bei PI und LB 10 cm **vor** Maß 2;
 - Maß 2** in der Mitte **zwischen** Schulter und Schinken;
 - Maß 3** bei DL und DE 15 cm **hinter** Maß 2, bei PI und LB 10 cm **hinter** Maß 2;
- Speckmaß B** (dünnste Speckauflage über dem Rückenmuskel) **in der Mitte** zwischen Schulter und Schinken (analog Maß 2);
- Muskeldicke in Verlängerung** von Speckmaß B (Maß 2).

Aus diesen Messwerten (Maß 1 bis 3, ohne Speckmaß B) errechnet sich die **durchschnittliche Speckdicke**.

Weiter wird in Fortsetzung des Speckmaßes B die Muskeldicke gemessen. Dieses Maß abzüglich des Wertes für das Speckmaß B gibt die Dicke des M. long. dorsi an.

- Bewertung der **Bemuskelung** mit 1 bis 9 Punkten (flach - extrem ausgeprägt)

Aus diesen Daten wird der sog. **Körzuchtwert** berechnet. Er setzt sich aus der Eigenleistung und einem BLUP-Zuchtwert aus den Elterzuchtwerten zusammen (siehe Kap. 5).

Tab. 4. 5: Eigenleistungsergebnisse von Jungebern im Feld 2004
Quelle: Die Schweinezucht in Bayern 2004 – EGZH Jahresbericht

Rasse	n	Alter Tage	Gewicht kg	Zun. g	Speck Index	Bemuskelung	Kör-ZW
DL	275	200	133	662	11,7	7,2	131
DE	53	207	138	668	11,0	7,4	123
Pi	2470	236	151	643	7,4	8,4	122

2.6 Anomalienprüfung von KB-Ebern

2.6.1 Anomalienindex

Anomalien oder Erbfehler sind überwiegend qualitative Merkmale mit rezessivem Erbgang. Das heißt, dass Tiere solche Anlagen in sich tragen können, ohne dass Anomalien bei ihnen selbst oder ihren Nachkommen offen zutage treten. Erst wenn beide Elternteile Anlageträger sind, kann es zum phänotypischen Erscheinungsbild eines Defekts kommen. Der wirtschaftliche Schaden ist teilweise beträchtlich, weshalb eine konsequente Bekämpfung notwendig ist.

Bei den KB-Ebern der 3 bayerischen Besamungsstationen ist seit dem 01.01.1986 für die Erteilung der Besamungserlaubnis ein positives Ergebnis der Anomalienprüfung vorgeschrieben. Hierzu wird anhand der festgestellten Anomalien bei den Nachkommen eines Ebers ein **Anomalienindex** berechnet.

Mit der Überprüfung sowie der Berechnung des Anomalienindex ist das **Institut für Tierzucht der Landesanstalt für Landwirtschaft** betraut. Die Erhebung der Anomalien erfolgt sowohl durch die Besamungsstationen selbst als auch durch die Ringassistenten der Fleischerzeugerringe. Die Verfahren sind zwischen den drei Stationen nicht vollkommen identisch. Das führt teilweise zu unterschiedlichen Häufigkeiten einzelner Anomalien, was ein Grund dafür ist, dass die geforderten Mindest- Anomalienindizes zwischen den Stationen voneinander abweichen.

Das Ergebnis der Anomalienprüfung sollte möglichst frühzeitig feststehen. Zu diesem Zweck werden mit den ersten 50 Besamungen eines Prüfebbers **Rückmeldekarten** ausgegeben. Der Kartenrücklauf unterliegt Schwankungen.

Der Eber gilt als geprüft, wenn mindesten 25 Karten in mehreren Betrieben erfasst wurden und ein festgelegter Schwellenwert erreicht wird.

Die Berechnung des Anomalienindex wurde zum 1.8.2002 neu gestaltet. Wesentlichster Unterschied gegenüber dem alten Berechnungsverfahren ist, dass mehrere Ferkel mit gleichem Erbfehler nicht mehr gleich gewichtet werden. Die Gewichtung erfolgt vielmehr degressiv, da die Bedeutung zusätzlicher, befallener Würfe abnimmt (Tab. 4.6).

Tab. 4. 6: Relativer Informationsgewinn durch befallene Ferkel aus mehreren Würfen bei einer Abstammungssicherheit von 80%

Anzahl Würfe	Sicherheit (%)	rel. Gewicht
1	80	1,0
2	96	0,2
3	99,2	0,04
4	99,9	0,01

Die relative Schwere eines Erbfehlers, die im alten Berechnungsverfahren unterstellt wurde, wurde jedoch beibehalten (Tab. 4. 7).

Tab. 4. 7: Relative Schwere von Anomalien

	Gewichtungsfaktor
Afterlose Ferkel	10
Nicht auffindbare Hoden	5
Hodenbruch	4
Nabelbruch	4
Zittern	3
Zwitter	2
Missbildungen am Kopf	1
Grätschen	1

Erreicht ein Eber mehr als 25 Karten, werden für jede Karte darüber 0,24 Indexpunkte hinzugezählt.

Der Eber hat die Prüfung bestanden, wenn der Anomalienindex höher oder gleich einem rasse- und stationspezifischen Schwellenwert ist.

Tab. 4. 8: Mindestanforderungen an den Anomalienindex
(Stand: 5.7.2005)

	Bergheim	Landshut	Neustadt/A.
Mutterrassen	95	89	85
Vaterrassen	91	83	86

Zeigt die Anomalienprüfung, dass der stationspezifische Mindestanomalienindex der betreffenden Rassegruppe nicht erreicht wird, ist der Eber unverzüglich aus dem Besamungseinsatz zu nehmen.

Wenn aus zwei oder mehreren Würfen bei Mutterrassen afterlose Ferkel aufgetreten sind, erhält der Eber keine Besamungserlaubnis bzw. werden erteilte Besamungserlaubnisse unverzüglich zurückgenommen.

2.7 Mastkontrolle in Ringbetrieben

Die **Mastkontrolle** wird in den **Mitgliedsbetrieben der Fleischerzeugerringe** von Ringassistenten des LKV durchgeführt. Die Betriebe werden im Abstand von sechs bis acht Wochen besucht. Es gibt grundsätzlich nur ein **Kontrollverfahren** innerhalb eines Betriebes. Dabei wird **die Waage** zur Ermittlung von Anfangs- und Endgewichten sowie für Zwischenwiegungen **soweit als möglich eingesetzt**. In größeren Betrieben werden Wiegungen **stichprobenartig** durchgeführt.

Alle Daten werden auf einem Kleincomputer erfaßt und an das Landeskuratorium weitergeleitet. Die Mastkontrolle wird als **Gruppen-** und **nicht als Einzeltierauswertung** vorgenommen.

Erfaßt werden:

- Tierzahl je Gruppe und Bucht
- Anfangsgewicht
- Futtertage
- Ferkelkosten
- Rasse (nach eigenem Schlüssel)
- Herkunft der Ferkel
- Art der Aufstallung mit Fütterungsart, Troglänge und Stallbelegungsverfahren
- Mastende (Lebend- oder Geschlachtetvermarktung)
- Erlös
- Verbleib der Mastschweine
- Mastmethode
- Berechnung der Futtermittelverwertung
- Berechnung der Futterkosten
- Klassifizierungsergebnisse

Am Jahresende erhält der Betriebsleiter einen **Jahresabschluß** (siehe Kapitel 9). Die Ergebnisse sind eine wichtige Beratungshilfe.

Neben der Leistungsermittlung führt der Ringassistent **Wirtschaftlichkeitsberechnungen** in Form einer Deckungsbeitragsberechnung sowie **Futtermittelsberechnungen** mit Hilfe des an der BLT entwickelten **Futtermitteloptimierungsprogramms (ZIFO)** durch.

Außerdem werden Zuteilungspläne erstellt. **Futterproben** können zur Untersuchung auf Inhaltsstoffe mit Hilfe der **NIRS-Methode** von Ringbetrieben ans Labor der LfL in **Grub** gesandt werden.

Tab. 4. 9: Ringergebnisse aus der Mastkontrolle in Bayern 2005
Quelle: LKV-Bayern

Rasse	Tiere %	Zunahmen g	FVW kg	Verluste %	MFA %
Pi x DL	62,3	698	2,95	2,6	58,9
Pi x(DE x DL)	27,1	701	2,95	2,9	58,6
PI x BHZP	2,5	723	2,93	2,7	58,7
Pi x PIG	2,4	730	2,86	2,7	58,7

3 Stationsprüfungen

3.1 Mast- und Schlachtleistungsprüfungen an Station

Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein vom 10.12.2003

In der Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Schweinen vom 16.05.91 (BGBL I S. 1130), zuletzt geändert durch VO v. 17.08.1994 (BGBL I S. 2133), zum Tierzuchtgesetz vom 22. Dezember 1989 (BGBL I, S. 2493) in der Neufassung vom 22.01.1999 (BGBL I S. 142), zuletzt geändert durch Artikel 187 V vom 29.10.2002 (BGBL I S. 2785) sind die Grundsätze für die Leistungsprüfungen und Zuchtwertfeststellung beim Schwein festgelegt.

Im Interesse einer bundeseinheitlichen Durchführung der Stationsprüfungen auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit hat der Ausschuss für Leistungsprüfungen und Zuchtwertfeststellung beim Schwein (ALZ) des Zentralverbandes der Deutschen Schweineproduktion (ZDS) die nachstehende Richtlinie beschlossen:

Gliederung

Beschickung der Leistungsprüfungsanstalt (LPA)

Durchführung der Prüfung

- Haltung der Tiere
- Prüfungsabschnitt
- Gewichtsfeststellung
- Fütterung der Prüfungstiere
- Fütterungsregime
- Prüfungsfutter
- Futterkontrolle
- Ausscheiden von Prüfungstieren

Erfassung von Daten

- Erfassung (Berechnung) von Daten zur Mastleistung
- Einstallgewicht
- Einstallalter
- Alter bei Prüfungsbeginn
- Alter bei Prüfungsende
- Mastendgewicht
- Tägliche Zunahme

- Nettoprüftagszunahme (fakultativ)
- Nettolebenstagszunahme (fakultativ)
- Futteraufwand je kg Zuwachs
- Nettofutteraufwand je kg Zuwachs (fakultativ)
- Tägliche Futteraufnahme (fakultativ)
- Erfassung von Daten zur Tiergesundheit
- Erfassung (Berechnung) von Daten des Schlachtkörperwertes
- Schlachtkörpergewicht warm
- Schlachthälftengewicht kalt
- Schlachtkörperlänge
- Rückenspeckdicke
- Rückenmuskelfläche
- Fettfläche
- Fleisch:Fett-Verhältnis
- Speckdicke über Rückenmuskelfläche (Speckmaß B)
- Seitenspeckdicke
- Fleischanteil im Bauch
- Intramuskulärer Fettgehalt (fakultativ)
- Schinkengewicht (fakultativ)
- Schinkenanteil (fakultativ)
- Fleischanteil (nach Formel)

Erfassung (Berechnung) von Daten zur Fleischbeschaffenheit

- pH₁-Kotelett
- LF₁-Kotelett
- LF₂₄-Kotelett
- Fleischhelligkeit
- pH₂₄-Schinken
- pH₂₄-Kotelett
- Fleischbeschaffenheitszahl (FBZ) (fakultativ)

Auswertung der Prüfungsgruppen

- Gruppenmittelwerte
- Vergleichswerte
- Gleitender Vergleichswert

- Schlachttagsmittel
- Abweichungen

Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse

- Prüfungsbericht
- Jahresbericht

Anlagen 1-12

Beschickung der Leistungsprüfungsanstalt (LPA)

Die Leistungsprüfungsanstalt stellt gemeinsam mit der für die Beschickung zuständigen Stelle einen Beschickungsplan auf und regelt die Anlieferung bzw. Abholung der Prüfungsgruppen.

Die Bezahlung der Ferkel wird zwischen dem Träger der LPA und den im Einzugsgebiet tätigen Zuchtorganisationen, deren Mitglieder die LPA beschicken, geregelt.

Für die Einlieferung der Prüfungstiere sind folgende Angaben durch die Zuchtorganisationen erforderlich:

- Name und Anschrift des Beschickers
- Kennzeichnung der Prüfungstiere
- Geburtsdatum der Prüfungstiere
- Abstammung des Wurfes (Vater, Mutter) sowie Nummer des Wurfes, aus dem die Prüfungstiere stammen.
- Rasse der Prüfungstiere, bei Kreuzungstieren Rasse der Eltern

Der Leiter der LPA und seine Beauftragten sind berechtigt, die angemeldeten Gruppen vor der Einlieferung zu besichtigen und ungeeignete Gruppen abzulehnen.

Die Prüfungsgruppe besteht aus zwei gleichgeschlechtlichen und möglichst gleichmäßig entwickelten Tieren eines Wurfes. Bei Großgruppenhaltung mit Abruffütterung kann die Prüfungsgruppe auch aus mehr als zwei Tieren bestehen. Die Einstellung der Prüfungstiere erfolgt bis zu einem Höchstgewicht von 28 kg. Weitere Auflagen zum Einstellgewicht, zu den Lebensstagszunahmen, zum Alter oder zum Geschlecht der Tiere können je nach regionalen Gegebenheiten der jeweiligen LPA mit der für die Beschickung zuständigen Stelle festgelegt werden.

Die für die Beschickung zuständige Zuchtorganisation und der Schweinegesundheitsdienst (SGD) tragen dafür Sorge, dass nur gesunde Tiere aus gesunden Beständen zur Prüfung kommen. Gegebenenfalls kann zusätzlich ein amtstierärztliches Gesundheitszeugnis verlangt werden.

Die Verantwortung für die Einhaltung aller Anlieferungsbedingungen liegt beim Beschicker. Bis zum Beginn des Prüfungsabschnittes kann der Leiter der Anstalt oder dessen Beauftragter die Zurücknahme ungeeigneter Gruppen oder den Austausch von Tieren veranlassen. Die Gründe für den Austausch sind dem Beschicker und der Zuchtorganisation mitzuteilen.

Zur Sicherung der Abstammung werden von mindestens 5 % der jährlich eingelieferten Prüfungsgruppen Blutgruppenuntersuchungen durchgeführt. Aus diesem Grund ist bei der Einlieferung der Prüfungstiere durch den Beschicker die Information erforderlich, ob die Elterntiere noch leben bzw. ihre Blutgruppenformel vorliegt. Alternativ sind DNA-Abstammungsanalysen zulässig.

Durchführung der Prüfung

Die Prüfung wird in vor der Belegung gereinigten und desinfizierten Buchten durchgeführt. Der Stall soll eine Temperatur von 16 - 22°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60 - 70 % haben. Soweit die speziellen Verhältnisse der Leistungsprüfungsanstalten es zulassen, wird nur mit Doppelbelegung (Zweiergruppen) oder in Großgruppen mit Abruffütterung geprüft.

Weitere spezielle Regelungen für die Prüfung in Großgruppen sind in Anlage 11 aufgeführt. Eine Trennung des Prüfungsabschnittes in einen ersten Abschnitt (= Doppelbelegung) und einen zweiten (= Einzelbelegung) ist nicht statthaft. Vor Beginn des Prüfungsabschnittes erhalten die Tiere ein ADE-Vitamin-Präparat. Eine vorbeugende Behandlung gegen Wurmbefall, Ektoparasiten und infektiöse Erkrankungen ist im Vorprüfungsabschnitt zulässig. Ein Betreten der Prüfungsställe ist für Betriebsfremde nur in begründeten Ausnahmefällen und mit Genehmigung des Anstaltsleiters statthaft.

Als Prüfungsabschnitt gilt der Lebendgewichtsabschnitt 30 - 105 kg. Der Zeitpunkt des Prüfungsendes ist jedoch so einzurichten, daß das "Schlachtgewicht warm" bei allen Rassen bei möglichst genau 85 kg liegt. Soweit es die räumlichen Gegebenheiten der Station zulassen, ist bei Mutterlinien eine Anhebung des Schlachtgewichtes auf 90 bis 95 kg erlaubt. Das Korrekturgewicht wird in diesem Fall auf einheitlich 92 kg festgelegt. Je Station gilt nur ein Schlachtgewicht. Bei der Veröffentlichung der Ergebnisse ist das Schlachtgewicht anzugeben.

Die Prüfungstiere werden bis zu Beginn des Prüfungsabschnittes und vor Prüfungsende wöchentlich ohne Nüchterung einzeln gewogen. Bei Erreichen von Prüfbeginn bzw. -ende eines Tieres wird gleichzeitig die verbrauchte Futtermenge festgestellt.

Scheidet ein Tier aus der Gruppe durch Erreichen des Prüfungsendes oder Ausfall aus, so ist das Gewicht von beiden Tieren zum Zeitpunkt des Ausscheidens und die bisher verbrauchte Futtermenge der Gruppe festzustellen.

Fütterung der Prüfungstiere

Fütterungsregime

Mit Beginn der Anlieferung kann ein Medizinalfutter verabreicht werden. Die Tiere sind vom Tag der Anlieferung an so zu füttern, dass sie mit Beginn der Prüfung an ad libitum-Fütterung gewöhnt sind.

Während der Prüfung erfolgt die Fütterung ausschließlich ad libitum durch Selbstfütterungseinrichtungen und die Wasserversorgung durch Selbsttränken.

Vor der Schlachtung ist die Futteraufnahme - auch bei Doppelbelegung - so zu unterbinden, dass eine Nüchterung von mind. 12 Stunden gewährleistet ist.

Prüffutter

Von Prüfbeginn bis Prüfende wird ein Futter gefüttert, an dessen Nährstoffgehalte folgende Mindestanforderungen gestellt werden:

Vitamin B 12	10,0µg/kg
Pantothensäure	10,0 mg/kg
Nicotinsäure	15,0 mg/kg

Beim Gehalt an Spurenelementen dürfen die gesetzlich festgelegten Maximalwerte nicht überschritten werden: 750 mg Fe/kg, 25 mg Cu/kg, 150 mg Mn/kg und 150 mg Zn/kg.

Die Futtermischung besteht aus folgenden Komponenten, wobei je nach Nährstoffgehalt der eingesetzten Komponenten das Mischungsverhältnis innerhalb der unteren angegebenen Grenzen variabel ist.

82-85 % Getreide (Gerste/Weizen) ¹⁾

8-14 % Sojaextraktionsschrot ²⁾

0-4 % Fischmehl ²⁾

2-3,5 % Mineralfutter ³⁾

(Min.-Vit.-Aminosäuren Ergänzung)

- 1) In Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt kann der Gerstenanteil zwischen 40% und 50% und der Weizenanteil zwischen 35% und 45% variiert werden.
- 2) Entfällt das Fischmehl als Eiweißkomponente, muss ggf. das Sojaextraktionsschrot aus geschälter Saat (HP-Sojaschrot) verwendet werden, da sonst der geforderte Proteingehalt im Futter nicht erreicht wird.
- 3) Das Mineralfutter muss mit einem futtermittelrechtlich zugelassenen Antioxidantium stabilisiert sein. Es darf Phytase enthalten, um die Verdaulichkeit des Phosphors zu erhöhen. Außerdem ist es zulässig, dem Futter zur Staubbildung Melasse bzw. pflanzliches Öl mit niedrigem Polyensäuregehalt (z. B. Rapsöl) bis max. 2 % zuzusetzen; bei Verwendung von Sojaöl ist der Anteil auf 1,5% zu beschränken. Der PUFA-Gehalt je kg Futter sollte zur Sicherung der Oxidationsstabilität und Konsistenz des Schweinefettes 15 bis 17 Gramm (19-21g/kg TS) nicht überschreiten (Fischer et. al. 1991).

Bei Eigenmischungen des Prüffutters muss ein Eiweißkonzentrat verwendet werden, welches in bezug auf Komponenten und Inhaltsstoffe so zusammengesetzt ist, dass in der fertigen Mischung die einzelnen beschriebenen Anforderungen an das LPA-Futter erfüllt sind.

Anforderungen an das Getreide und die Gesamtmischung

Das in der Futtermischung enthaltene Getreide soll

- genügend abgelagert sein
- keinen Fremdbesatz über 4 % aufweisen
- keine Kornkäfer, Milben und Brandsporen enthalten

In der Gesamtmischung – bezogen auf 88 % Trockenmasse – darf die Mykotoxinkonzentration von max. 0,25 mg Zearalenon/kg TM und max. 1,0 mg Deoxynivalenol/kg TM nicht überschritten werden.

Phasenfütterung

Eine Phasenfütterung sollte angestrebt werden. Für die einzelnen Futtermischungen gelten im Grundsatz die Anforderungen an das Universalfutter. Jedoch dürfen Protein, Lysin und Phosphor die folgenden Mindestgehalte in den einzelnen Phasen nicht unterschreiten.

2-Phasenfütterung bei einem angestrebten Gewicht in der Gruppe:

Umstellung: 65/70 kg LM

Phase 1: 1,1 % Lys 18 % RP 0,60 % Ges.P

Phase 2: 0,85% Lys 16 % RP 0,55 % Ges.P

3-Phasenfütterung bei einem angestrebten Gewicht in der Gruppe:

Umstellung: 30 - 60/65 - 85/90 kg LM

Phase 1: 1,1 % Lys 18 % RP 0,60 % Ges.P

Phase 2: 0,85% Lys 16 % RP 0,55 % Ges.P

Phase 3: 0,80% Lys 15 % RP 0,50 % Ges.P

Je Station ist nur ein Fütterungsregime zulässig. Bei der Veröffentlichung der Ergebnisse der Leistungsprüfung ist das Fütterungsregime anzugeben.

Futterkontrolle

Die LPA's lassen mindestens viermal in gleichmäßig über das Jahr verteilten Abständen von der Gesamtfuttermischung eine Analyse durchführen. Bei Anwendung der Phasenfütterung sind von jeder Futtermischung 4 Analysenzeugnisse vorzulegen. Die LPA's, die das gleiche Futter von derselben Herstellerfirma beziehen, können gemeinsam 4 Futteranalysen durchführen lassen.

Die Untersuchung der Gesamtfuttermischung umfaßt:

Trockensubstanz	Stärke	Lysin
Rohasche	Zucker	Methionin + Cystin
Rohprotein	Kalzium	Threonin
Rohfett	Phosphor	
Rohfaser	Natrium	

Wird im Prüffutter im Zusammenhang mit Phytasezusätzen der Gesamtphosphorgehalt abgesenkt, ist die Wirksamkeit der Phytase ebenfalls analytisch zu belegen.

Die Untersuchungsergebnisse werden dem ZDS mitgeteilt.

Zusätzlich wird eine Untersuchung der Fettsäurezusammensetzung des Rohfettes empfohlen. Aus dem Gehalt an Polyenfettsäuren (PUFA) und dem Rohfettgehalt wird der PUFA – Gehalt je kg Futter wie folgt berechnet:

$$\text{g PUFA / kg Futter} = \frac{\text{g Fett} \times \text{PUFA Masse-\%}}{\text{kg Futter} \times 100 \text{ Masse-\%}}$$

Ausscheiden von Prüfungstieren

Einzeltiere scheiden aus der Prüfung aus:

- durch Tod oder Notschlachtung vor dem Prüfungsende,
- wenn sie wegen Krankheit oder Entwicklungsstörungen im Prüfungsabschnitt zwischen zwei Wägungen, jedoch mindestens 3 Wochen nicht mehr als 400 g je Prüftag zugenommen haben,
- wenn sie wegen nichtinfektiöser Erkrankung - insbesondere bei Herz-Kreislauf-Problemen oder Beinschäden - behandelt wurden.
- Tiere mit einem Schlachtkörpergewicht von weniger als 77 kg sind als Ausfälle zu behandeln.

Bei angezweifelter Abstammung eines oder beider Tiere bzw. bei Feststellung eines Zwitters oder Binnenebers scheidet die ganze Gruppe aus und erscheint damit nicht in den Abgängen bzw. der gesamten statistischen Auswertung.

Das Ausscheiden von Einzeltieren bzw. Gruppen ist im Prüfungsbericht zu begründen (Anlagen 1 und 2).

Die wegen infektiöser Erkrankung im Bestand oder in einer Abteilung auf Anordnung des zuständigen Tierarztes behandelten Tiere brauchen nicht aus der Prüfung auszuscheiden.

Aus der Prüfung genommene Tiere können aus wirtschaftlichen Gründen in der Anstalt verbleiben.

Erfassung von Daten

Ausgewertet werden alle Prüfungsgruppen, auch wenn Tiere während des Prüfungsabschnittes ausgefallen sind. Vor Beginn des Prüfungsabschnittes ausgefallene Gruppen werden statistisch nicht erfasst. Können einzelne Leistungsdaten nicht erfasst werden, so sind alle verfügbaren auszuwerten.

Erfassung von Daten zur Mastleistung

Die Ermittlung der Daten zur Mastleistung erfolgt für alle Merkmale entweder durch Interpolation oder ohne Interpolation in dem Gewichtsabschnitt, der dem Prüfungsabschnitt am nächsten kommt. Beispiele zur Berechnung der Merkmale finden sich in Anlage 3.

Einstallgewicht

Gewicht bei Einstallung in den Prüfungsstall in kg.

Einstallalter

Alter bei Einstallung in den Prüfungsstall in Tagen.

Alter bei Prüfungsbeginn

Alter bei 30 kg in Tagen bzw. Alter bei Beginn des Prüfungsabschnittes nahe 30 kg (dann Angabe der exakten Lebendmasse bei Prüfbeginn).

Alter bei Prüfungsende

Alter bei 105 kg in Tagen bzw. Alter bei Beendigung des Prüfungsabschnittes (bei Erfassung der Mastleistung ohne Interpolation) mit Angabe der Lebendmasse am Prüfende.

Mastendgewicht

Gewicht in kg am Tag vor der Schlachtung (ggf. hochrechnen; die Hochrechnung des Mastendgewichtes mit der täglichen Zunahme erfolgt gemäß Anlage 3).

Tägliche Zunahme

Durchschnittliche tägliche Zunahme (in g) im Prüfungsabschnitt:

$$= \frac{\text{Zuwachs im Prüfungsabschnitt in kg}}{\text{Tage im Prüfungsabschnitt}} \times 1000$$

Nettoprüftagszunahme (fakultativ)

Die Nettoprüftagszunahme (in g) wird nach folgender Formel berechnet:

$$= \frac{\text{Schlachtgewicht (warm) in kg minus (30 kg x 0,8)}}{\text{Alter bei Schlachtung minus Alter bei Prüfbeginn}} \times 1000$$

Nettolebensstagszunahme (fakultativ)

Die Nettolebensstagszunahme (in g) wird nach folgender Formel berechnet:

$$= \frac{\text{Schlachtgewicht (warm) in kg}}{\text{Alter bei Schlachtung}} \times 1000$$

Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs

$$= \frac{\text{Futtermittelverbrauch im Prüfungsabschnitt in kg}}{\text{Zuwachs im Prüfungsabschnitt in kg}}$$

Nettofuttermittelverbrauch je kg Zuwachs (fakultativ)

Der Nettofuttermittelverbrauch je kg Zuwachs wird nach folgender Formel berechnet:

$$= \frac{\text{Futtermittelverbrauch im Prüfungsabschnitt}}{\text{Schlachtgewicht (warm) in kg minus (30 kg x 0,8)}}$$

Tägliche Futtermittelaufnahme (fakultativ)

$$= \frac{\text{Futtermittelverbrauch im Prüfungsabschnitt in kg}}{\text{Tage im Prüfungsabschnitt}}$$

Erfassung von Daten zur Tiergesundheit

Die Diagnose und die Art der Behandlung sind zu dokumentieren.

Erfassung (Berechnung) von Daten des Schlachtkörperwertes

Die Erfassung der Daten erfolgt innerhalb einer LPA möglichst einheitlich an der hängenden Schlachtkörperhälfte nach einer Abkühlzeit von mind. 12 Stunden.

Schlachtkörpergewicht warm

Dieses umfaßt das Gewicht des längsgeteilten Schlachtkörpers in kg ohne Beckhöhlenfett, Nieren und Nierenfett bzw. Flomen, Zwerchfell sowie Zwerchfellpfeiler, unmittelbar nach der Schlachtung.

Schlachthälftengewicht kalt

Dieses wird berechnet aus dem Schlachtkörpergewicht warm in kg, abzüglich 2 % Kühlverlust, geteilt durch zwei.

Schlachtkörperlänge

Sie wird in cm an der hängenden Hälfte von der cranialen Kante des ersten Halswirbels bis zu cranialen Kante des Schlossknochens gemessen. Der erste Halswirbel ist durch Zurückbiegen des Kopfes erkennbar.

Rückenspeckdicke

Sie umfasst die durchschnittliche Dicke des Rückenspecks an Widerrist, Rückenmitte und Lende in cm, wobei jeweils mit der Schublehre von der Trennlinie zwischen "Muskel" und "Speck einschließlich Palisadenzellen" bis zur "Außenkante Schwarte" gemessen wird. Die Messungen erfolgen senkrecht zur Außenkante Schwarte an folgenden Stellen:

- **Widerrist (dickste Stelle)**
- **Rückenmitte (dünnste Stelle)**
- **Lende (dünnste Speckauflage über dem Lendenmuskel)**

Rückenmuskelfläche

Fläche des "musculus longissimus dorsi" am Kotelettanschnitt in cm².

Der Kotelettanschnitt wird an der hängenden Hälfte vorgenommen, indem ein senkrecht zur Wirbelsäule verlaufender Planschnitt zwischen dem 13. und 14. Brustwirbelkörper erfolgt. Die Durchtrennung der Knochen darf mit der Säge erfolgen. Der Schnitt durch den Muskel ist mit dem Messer zu führen.

Der Kotelettanschnitt wird fotografiert und im Maßstab 1 : 1 reproduziert. Dabei wird ein Stativ benutzt, das in der Mitte der Längsseite des Aufsetzrahmens die Meßskala trägt.

Letztere soll so nahe wie möglich an den Muskel gebracht werden und der Anschnittfläche direkt aufliegen.

In Ausnahmefällen kann der Kotelettanschnitt auch durchgezeichnet werden (durchpausen).

Die Messung erfolgt mit dem Planimeter.

Andere Techniken, die mindestens die gleiche Genauigkeit aufweisen und vom ALZ zugelassen sind, dürfen verwendet werden.

Für die Rückenmuskelfläche erfolgt bei jedem Einzeltier rassespezifisch eine lineare Korrektur auf ein Schlachtkörpergewicht warm von 85 kg.

Fettfläche

Fläche der Fettschicht über dem "musculus longissimus dorsi" am Kotelettanschnitt in cm².

Zur Begrenzung der Fettfläche (Anlage 4) wird vom Punkt A am oberen dorsalen Ende des Rückenmuskels das Lot auf die Schwarte (Schnittpunkt A') gefällt.

Der Punkt wird folgendermaßen definiert:

Von der ventralen Begrenzung des "musculus iliocostalis" ist mit dem Zirkel ein Kreisbogen zu ziehen, der den "musculus longissimus dorsi" tangential in Punkt A berührt. Bei mehreren tangentialen Berührungspunkten oder einer tangentialen Berührungslinie ist der schwartennaheste Punkt zu wählen.

Mit Hilfe des Zirkels wird von Punkt A der größte Durchmesser zur ventralen Seite des Muskels gefunden. Dieser Zirkelschlag berührt also den Muskel in Punkt C (oder, was dasselbe ist: der größte Durchmesser schneidet die Muskel-Umfangslinie in Punkt C). Bei Muskeln, bei denen sich mehrere größte Entfernungen von A ergeben, wird grundsätzlich von demjenigen Punkt C ausgegangen, der der Schwarte am nächsten liegt.

Der Kreisbogen um den Punkt A, der den größten und schwartennahesten Durchmesser ergibt, wird vom Punkt C bis zur Schwarte weitergezogen und schneidet letztere in Punkt C'. Diese Linie stellt die ventrale Begrenzung der Fettfläche dar.

Bei der Abgrenzung der Fettfläche zum "musculus longissimus dorsi" rechnen die Palisadenzellen (sog. 3. Schicht) zur Fettfläche. Die Messung der Fettfläche A - A' - C' - C erfolgt mit dem Planimeter.

Andere Techniken, die mindestens die gleiche Genauigkeit aufweisen und vom ALZ zugelassen sind, dürfen verwendet werden.

Für die Fettfläche erfolgt bei jedem Einzeltier rassespezifisch eine lineare Korrektur auf ein Schlachtkörpergewicht warm von 85 kg.

Fleisch:Fett-Verhältnis

Es wird unter Zugrundelegung des Quotienten von

$$\frac{\text{gewichtskorrigierter Fettfläche}}{\text{gewichtskorrigierter Rückenmuskelfläche}}$$

gebildet und ist als Verhältnis

$$1: \frac{\text{Fettfläche}}{\text{Rückenmuskelfläche}}$$

dargestellt.

Speckdicke über Rückenmuskelfläche (Speckmaß B)

Diese ist die dünnste Stelle der Fettauflage über dem Rückenmuskel in cm und wird mit der Schublehre an der Hälfte oder auf der Kotelettfotografie festgestellt (Anlage 4). Andere Techniken, die mindestens die gleiche Genauigkeit aufweisen und vom ALZ zugelassen sind, dürfen verwendet werden.

Seitenspeckdicke

Sie wird mit der Schublehre am Kotelettanschnitt der hängenden Schlachthälfte gemessen. Sie ist das größte fleischfreie Speckmaß senkrecht zur Schwarte am ventralen Ende des "musculus latissimus" einschließlich der Schwarte (D-D'). Ist dieser Punkt durch andere Muskeln überlagert, wird das seitliche Speckmaß an der dicksten fleischfreien Stelle genommen (Anlage 4).

Wenn der in den Seitenspeck hineinragende Muskel „ausgeprägt“ ist, d. h. nicht unterbrochen ist und eine Dicke von mindestens 5 mm aufweist, wird das seitliche Speckmaß ebenfalls an der dicksten fleischfreien Stelle ventral des „musculus iliocostalis“ genommen (D – D') (Anlage 4). Die Messstrecke endet dann jedoch auf dem „ausgeprägten“ Muskel.

Andere Techniken, die mindestens die gleiche Genauigkeit aufweisen und vom ALZ zugelassen sind, dürfen verwendet werden.

Fleischanteil im Bauch

Für die Bauchqualität ist der Fleischanteil entscheidend.

Der Fleischanteil in % ist nach folgenden Formeln (**Gruber Formeln**) zu schätzen.

LPA's, die als zusätzliches Merkmal den Fleischanteil im Bauch mit Hilfe des LPA-Skala-Gerätes erfassen, verwenden für die Fleischanteilschätzung bei Tieren der Rasse Pietrain die Formel R_{Pi} -Skala

Vaterlinien (Fleischeber):

z. B.: Pi (Formel R_{Pi}):

$$FA_{Bauch}(\%) = 73,685$$

- 3,347 x Rückenspeck, Lende (cm)
- 2,259 x Seitenspeck (cm)
- + 0,078 x Fleischfläche (cm²)
- 0,626 x Fettfläche (cm²)

Mutterlinien:

z. B.: DL , $[DE \times DL]$ (Formel R_{Mu}):

$$FA_{Bauch}(\%) = 51,194$$

- + 0,216 x Schlachtgewicht (kg)
- 2,690 x Rückenspeck Mitte (cm)
- 2,489 x Seitenspeck (cm)
- 3,115 x Speckmaß über Rückenmuskelfläche (cm)

Kreuzungstiere:z. B.: $[Pi \times DL]$ (Formel R_{Kr}):

$$FA_{Bauch}(\%) = 65,942$$

- 1,819 x Rückenspeckdicke Lende (cm)
- 1,867 x Seitenspeck (cm)
- + 0,145 x Fleischfläche (cm²)
- 0,479 x Fettfläche (cm²)

Intramuskulärer Fettgehalt (fakultativ)

Der intramuskuläre Fettgehalt kann entweder nasschemisch oder mit zugelassenen physikalischen Analyseverfahren festgestellt werden. Diese müssen an dem sog. Soxhlett-Verfahren mit Säureaufschluß (§ 35 LMBG) geeicht sein. Die Probenentnahme erfolgt im Anschnitt zwischen der 13./14. Rippe.

Empfehlungen zur Aufbereitung der Fleischproben s. Anlage 12.

Schinkengewicht (fakultativ)

Zur Feststellung des Schinkengewichtes in kg wird der Schinken von der Hälfte abgetrennt. Nach Heraustrennung des Filetstückes erfolgt die Schnittführung zwischen dem letzten und vorletzten Lendenwirbel (Langschnitt) senkrecht zur Längsachse (Wirbelsäule).

Die Grenze zwischen Lendenwirbel und Kreuzbein ist in der Regel durch eine Knorpelschicht in Dreiecksform zu erkennen; außerdem sind die Kreuzbeinwirbel bei 105-kg-Schweinen weitgehend miteinander verwachsen.

Die Feststellung des Schinkengewichtes erfolgt einschließlich Fettauflage, Eisbein, Spitzbein, Schwanz und Zuwamme, jedoch ohne Filet. Bleibt der Filetkopf am Schinken, erfolgt ein Abzug von 200 g. Fehlt der Schwanz, erfolgt eine Zuwaage von 200 g.

Schinkenanteil (fakultativ)

Anteil des Schinkengewichtes am Schlachthälftengewicht kalt in %.

Fleischanteil

Der Fleischanteil in % wird nach folgenden **Formeln (MBF04)** berechnet (Regressionsgleichung):

Mutterlinien (DE/DL) und Hybriden/Kreuzungen

Basis 59,704

- 0,147 x Fettfläche (cm²)
- + 0,222 x Fleischfläche (cm²)
- 1,744 x Rückenspeck, Lende, cm
- 1,175 x Rückenspeck, Mitte, cm
- 0,809 x Rückenspeck, Widerrist, cm
- 0,378 x Seitenspeckdicke (cm)
- 1,801 x Speck über Rückenmuskel, cm

Pietrain:

Basis 56,848

+0,161	x	Ausschlachtung, %*)
- 0,174	x	Fettfläche (cm ²)
+ 0,048	x	Fleischfläche (cm ²)
- 1,240	x	Rückenspeck, Mitte, cm
- 0,711	x	Rückenspeck, Widerrist, cm
- 0,295	x	Seitenspeckdicke (cm)
-1,330	x	Speck über Rückenmuskel, cm

*) (Schlachtgewicht, warm x 100/Mastendgewicht, beide Merkmale erhoben nach Richtlinie)

Bei der Fett- und Fleischfläche sind die unkorrigierten Maße zu verwenden.

Erfassung (Berechnung) von Daten zur Fleischbeschaffenheit**pH₁-Kotelett**

Die Messung erfolgt 35-45 Minuten post mortem innerhalb einer LPA immer möglichst zum gleichen Zeitpunkt. Die Messung ist an der Hälfte durchzuführen, an deren Hinterbein das Tier zuerst aufgehängt wurde.

Die Messung erfolgt durch 4 cm tiefes Einstechen der Elektrode zwischen die Dornfortsätze des 13. und 14. Brustwirbels (siehe Anlage 5). Vor der Messung ist die Temperatur der Schlachthälfte an der Einstich-Stelle zu messen und das pH-Gerät entsprechend einzustellen.

LF₁-Kotelett (fakultativ)

Die Messung erfolgt 40-50 Minuten post mortem innerhalb einer LPA immer möglichst zum gleichen Zeitpunkt. Die Messung ist an der Hälfte durchzuführen, an deren Hinterbein das Tier zuerst aufgehängt wurde.

Die LF₁-Messung erfolgt durch Einstechen der Elektrode zwischen die Dornfortsätze des 12. und 13. Brustwirbels bis zu einer Tiefe von ca. 6 cm.

LF₂₄-Kotelett

Die Messung erfolgt 24 Stunden post mortem ± 4 Stunden zwischen den Dornfortsätzen des 14. und 15. Brustwirbels bis zu einer Tiefe von ca. 6 cm.

Fleischhelligkeit

Die Messung erfolgt unmittelbar nach der Kotelettfotografie am Kotelettanschnitt mit einem vom ALZ genehmigten Gerät zur Fleischhelligkeitsmessung.

Vor der Messung ist die Feuchtigkeit auf der Fleischfläche mit dem Messer abzustreichen.

pH₂₄-Schinken

Die Messung wird 24 Stunden post mortem \pm 4 Stunden am Schinken (4-6 cm oberhalb des Schlossknochens, 2-3 cm seitlich durchgeführt (siehe Anlage 5).

pH₂₄-Kotelett

Die Messung wird 24 Stunden post mortem \pm 4 Stunden am Kotelettanschnitt durchgeführt.

Fleischbeschaffenheitszahl (FBZ) (fakultativ)

In die Fleischbeschaffenheitszahl gehen verschiedene Einzelkriterien der Fleischbeschaffenheit mit unterschiedlicher Gewichtung ein. Die Berechnung erfolgt nach Anlage 9.

Auswertung der Prüfungsgruppen**Gruppenmittelwerte**

Für Merkmale der Mastleistung, des Schlachtkörperwertes und der Fleischbeschaffenheit werden Gruppenmittelwerte errechnet, welche dieselbe Zahl von Dezimalstellen aufweisen sollen wie die Einzelwerte (Anlage 7).

Sind von einem Einzeltier Merkmale nicht erfasst, werden die vorhandenen Daten verwendet; für die nicht erfassten Merkmale gelten die entsprechenden Daten des verbleibenden Tieres als Gruppenmittelwert.

Der Gruppenmittelwert für den Futteraufwand bei Doppelbelegung wird wie folgt ermittelt:

Bei vorzeitigem Ausscheiden eines Tieres erfolgt die Feststellung des Futteraufwands und des Zuwachses beider Tiere vom Beginn des Prüfungsabschnittes bis zum Ausscheiden des einen Tieres. Daraus wird der Futteraufwand der Gruppe in diesem Abschnitt berechnet (Anlage 3.3.1.3 und 3.3.2.3).

Vergleichswerte**Gleitender Vergleichswert**

Als gleitender Vergleichswert wird der Durchschnitt aller geprüften Tiere der gleichen Rasse und des gleichen Geschlechts aus dem Vergleichszeitraum gebildet.

In die Berechnung gehen alle Gruppen der letzten Schlachttage ein. Die Zeitspanne zwischen der ersten und letzten Vergleichsgruppe soll nicht größer als drei Monate sein. Mit dem Einfügen der Gruppen eines neuen Schlachttages wird eine entsprechende Anzahl der ältesten Gruppen eliminiert.

Die Anzahl der Vergleichsgruppen für eine Rasse-Geschlechts-Gruppe beträgt 10 % des durchschnittlichen Jahresprüfungsumfanges dieser Rasse-Geschlechts-Gruppe einer LPA, jedoch mindestens 30 Gruppen. Die Gruppenzahl kann dabei auf- oder abgerundet werden

Für kleine Rasse- bzw. Geschlechts-Gruppen wird der gleitende Vergleichswert auf der Basis der Rasse Piétrain unter Berücksichtigung der Rasse- bzw. Geschlechtsmittelwert-Differenz des Vorjahres der betreffenden Rasse-Geschlechts-Gruppe und der Rasse Piétrain gebildet (Anlage 6.1)

Schlachttagsmittel

Für alle Merkmale der Fleischbeschaffenheit, die im Prüfbericht eine Abweichung vom Mittelwert aufweisen, wird ein Schlachttags-Rasse-Geschlechtsmittelwert nach Anlage 6.2 berechnet. Wenn weniger als 20 Piétrain-Tiere je Schlachttag anfallen, muß der Vergleichsmaßstab über alle Rassen errechnet werden (Anlage 6.1).

Für Tiere, die einen pH₂₄-Kotelett-Wert von 6,0 und mehr und einen Fleischhelligkeitswert von 80 Punkten und mehr haben, wird unterstellt, daß es sich um Tiere mit DFD-Fleisch handelt.

Gleiches gilt für Tiere mit einem Fleischhelligkeitswert von 76-80 Punkten und einen pH₂₄-Wert von 6,0 und mehr, wenn DFD subjektiv festgestellt wird. Ihre absoluten Fleischhelligkeitswerte werden nicht zur Durchschnittsberechnung herangezogen.

Abweichungen

Für die Merkmale

- Alter bei Mastende
- tägliche Zunahme
- Futteraufwand je kg Zuwachs
- Rückenspeckdicke
- Seitenspeckdicke
- Speckdicke über dem Rückenmuskel
- Rückenmuskelfläche
- Fleisch : Fett - Verhältnis
- Schinkenanteil (fakultativ)
- Fleischanteil (LPA-Maße)
- Fleischbeschaffenheit

werden Abweichungen vom gleitenden Vergleichswert der Anstalt für die einzelnen Rasse-Geschlechts-Gruppen errechnet. Sie geben die Differenz einer Gruppe zum Durchschnitt der vorher geschlachteten Gruppen an.

Die Abweichungen vom gleitenden Durchschnitt werden mit wertgerechtem Vorzeichen angegeben.

Für die Merkmale der Fleischbeschaffenheit wird jedes Tier einer Prüfungsgruppe mit dem zugehörigen Schlachttagsmittel verglichen und Abweichungen gemittelt.

Für Tiere mit DFD-Fleisch wird die Abweichung vom Schlachttagsmittel gleich 0 gesetzt. Die durchschnittliche Abweichung der Prüfungsgruppe beim Fleischbeschaffenheitswert ist dann mit einem Stern zu versehen.

Anstelle der Vergleichswerte und Abweichungen können die nach anerkannten statistischen Verfahren (z. B. BLUP) geschätzten genetisch bedingten Leistungsabweichungen vom Populationsmittel angegeben werden.

Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse

Prüfungsbericht

Nach Abschluß der Prüfung wird für jede Gruppe ein Prüfungsbericht erstellt und jeweils ein Exemplar dem Beschicker, der Zuchtorganisation und gegebenenfalls weiteren Fachdienststellen überlassen.

Die Ergebnisse der Prüfung werden in einem Bericht zusammengestellt, der die in Anlage 7 aufgeführten Angaben enthalten muß.

Für die Angaben zu

- Leistungsprüfungsanstalt
- Zuchtorganisation
- Rasse
- Beschicker
- Schlachtort

werden Schlüsselzahlen nach Anlage 8 vorgegeben.

Daten zur Gesundheitsbeurteilung und zum tierärztlichen Schlachtbefund werden mit Schlüsselzahlen gekennzeichnet (Anlage 2). Vermerke über den Gesundheitszustand der Tiere ergänzen den Prüfungsbericht.

Zur Kennzeichnung der Prüfungsgruppen hinsichtlich Zusammensetzung, Fütterung und Vollständigkeit der Daten werden Kennziffern nach Anlage 1 vergeben.

Bei Fettfläche und Rückenmuskelfläche sind auf dem Prüfungsbogen nur die korrigierten Werte anzugeben.

Jahresbericht

Nach Abschluss eines Prüfungsjahres werden die Ergebnisse der Leistungsprüfungen und Zuchtwertfeststellungen im Jahresbericht der Prüfungsanstalt zusammenfassend veröffentlicht.

Anlage 1 (zur ZDS-Richtlinie)

Kennziffern

Angaben für das Einzeltier:

	Kennziffer	
	Tier	Haltung*
ausgefallen	0	1/2
Einzelfütterung	1	1
2er-Gruppenfütterung	1	2
Tier aus Einzelfütterung ohne Schlachtdaten	2	1
Tier aus 2er-Gruppenfütterung ohne Schlachtdaten	2	2

Angaben für die Gruppe:

	Kennziffer	
	Tier	Haltung*
ausgefallene Gruppe	0	1/2
zwei Tiere in Einzelfütterung	1	1
zwei Tiere in 2er-Gruppenfütterung	1	2
ein Tier aus Einzelfütterung ohne Schlachtdaten	2	1
ein Tier aus 2er-Gruppenfütterung ohne Schlachtdaten	2	2
zwei Tiere aus Einzelfütterung ohne Schlachtdaten	4	1
zwei Tiere aus 2er-Gruppenfütterung ohne Schlachtdaten	4	2
ein Tier aus Einzelfütterung ganz ausgefallen	3	1
ein Tier aus 2er-Gruppenfütterung ganz ausgefallen	3	2
aus Einzelfütterung ein Tier ohne Schlachtdaten, ein Tier ganz ausgefallen	5	1
aus 2er-Gruppenfütterung ein Tier ohne Schlachtdaten, ein Tier ganz ausgefallen	5	2

*) 1 = Einzelfütterung; 2 = 2er-Gruppenfütterung
 Großgruppe mit Einzelfütterung siehe Anlage 11

Anlage 2 (zur ZDS-Richtlinie)

Gesundheits- und tierärztlicher Schlachtbefund

Bei SKELETTSYSTEM werden nur deutlich wahrnehmbare, schwerwiegende Mängel des Fundamentes vermerkt. Als solche gelten: Rachitis, Gelenkveränderungen (Hundesitzigkeit, Gelenkauftreibungen) und Klauenfehler.

Bei AUSFALLURSACHEN ist eine differenzierte Angabe der Ursachen zu vermerken.

Im Prüfungsbericht ist die Feststellung vorhandener Mängel für die statistische Auswertung mit folgenden Zahlen anzugeben:

SKELETTSYSTEM		ORGANERKRANKUNGEN	
0	nicht untersucht	0	nicht untersucht
1	ohne besonderen Befund	1	ohne besonderen Befund
2	Beinschwächesyndrom	2	Herz- und Kreislaufstörungen
3	Hundesitzigkeit	3	Erkrankungen der Verdauungsorgane
4	Klauenanomalien und Entzündungen im Zehenbereich	4	Erkrankungen der Atmungsorgane
5	Stellungsanomalien, Gelenkveränderung und -erkrankungen, Schleimbeutelentzündung	5	Ödemkrankheit
6	2 + 3	6	Muskelnekrosen
7	2 + 5	7	3 + 4
8	4 + 5	8	2 + 4
9	sonstiges	9	sonstiges

SCHLACHTBEFUND		AUSFALLURSACHEN	
0	nicht untersucht	0	Prüfung beendet
1	ohne besonderen Befund	1	Entwicklungsstörungen, Untergewicht
2	Herzveränderungen, Herzbeutelentzündung	2	Herz- und Kreislaufversagen
3	Magen- und Darmveränderungen, Bauchfellentzündung	3	Verdauungsstörungen, Erkrankungen des Magen-/Darmkanals
4	Lungenveränderungen, Brustfellentzündung	4	Erkrankungen der Atmungsorgane
5	Leberveränderungen	5	Infektionskrankheiten, einschl. Ödemkrankheit
6	Muskelentzündungen, Muskelveränderungen, Mehrfarbigkeit	6	Krankheiten der Muskulatur, Muskelnekrosen
7	Beanstandungen wegen abweichender Fleischbeschaffenheit	7	Skelett- und Beinschäden
8	Muskelbluten	8	Transportverluste
9	sonstiges	9	Sonstiges, Unfälle

Anlage 8 (zur ZDS-Richtlinie)

LPA-Schlüsselzahlen

Verbandsschlüssel

01	Kiel	28	Niederbayern	56	Frankreich
02	Neumünster	29	Schwaben	58	Niederlande
04	Oldenburg	30	Mecklenburg-Vorpommern	60	Dänemark
05	Osnabrück	31	Brandenburg	63	Großbritannien
06	Aurich	32	Sachsen	65	Finnland
07	Bad Zwischenahn	33	Sachsen-Anhalt	66	Irland
08	Uelzen	34	Thüringen	67	Italien
09	Stade	40	Niederösterreich	68	Jugoslawien
10	Hannover-Hoya	41	Oberösterreich	69	Kanada
11	Northeim	42	Steiermark (A)	71	Norwegen
12	Münster	43	Kärnten (A)	72	Polen
13	Bonn	44	Burgenland (A)	73	Schweden
15	Kassel	45	Salzburg (A)	74	Spanien
17	Bad Kreuznach	46	Tirol (A)	75	Ungarn
20	Forchheim	47	Vorarlberg (A)	76	GUS
21	Sigmaringen	50-51	Schweiz	77	USA
22	Stuttgart	52	Belgien	78	Slowenien
23	Oberpfalz	53	Tschechei		
24	Oberfranken	54	China		
25	Mittelfranken				
26	Unterfranken				
27	Oberbayern				

Leistungsprüfungsanstalten

01	Fuhlensee	08	Alsfeld	16	Köllitsch
02	Quakenbrück	09	Neumühle	19	Jürgenstorf
03		10	Forchheim	20	Dornburg
04	Rohrsen	11	Schwarzenau		
05		12	Grub		
06	Haus Düsse	13	Iden		
07	Frankenforst	14	Ruhlsdorf		

Rassen und Kreuzungen

Reine Rassen

1	DL	Deutsche Landrasse - Universal	8	Ha	Hampshire
2	DE	Deutsches Edelschwein	9	SH	Schwäbisch-Hällisches Schwein
3	AS	Angler/Deutsches Sattelschwein	10	Lc	Leicoma
4	DLS	Deutsche Landrasse - Sauenlinie	11	SF	Schwerfurter Fleischrasse
5	Pi	Deutsches Piétrainschwein	12	LW	Large White
6	LB	Deutsche Landrasse B	13	BB	Bunte Bentheimer
7	Du	Duroc			

Einfachkreuzungen (Auszug)

143	DLS x DE
144	DE x DLS
146	Pi x DLS
148	LB x DLS
400	Pi x (DE x DLS)

Aus Platzgründen wird auf eine vollständige Wiedergabe der Anlagen verzichtet.

3.2 Stichprobentest bei Kreuzungsherkünften

Zielsetzung

In der „Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Schweinen“ vom 16.06.1991 (BGBl, Teil 1, 1991, S. 1130 - 1132) zum Tierzuchtgesetz vom 22.12.1989 sind die **Grundsätze** für die Durchführung und Auswertung von Stichprobentests bei Kreuzungsherkünften festgelegt.

Richtlinie für die Durchführung von Stichprobentests bei Kreuzungsherkünften

Das **Verfahren** und die **Auswertung** der Prüfung erfolgen nach allgemein anerkannten und wissenschaftlich gesicherten Methoden.

Um eine bundeseinheitliche Durchführung und damit die allgemeine Anerkennung der Ergebnisse von Stichprobentests zu gewährleisten, wurde vom ZDS-Ausschuß für Leistungsprüfungen und Zuchtwertfeststellungen beim Schwein (ALZ) die folgende Richtlinie zur Durchführung von Stichprobentests beschlossen.

Teilnahme

An der Prüfung können alle für ein Kreuzungszuchtprogramm anerkannten Zuchtorganisationen, die nach § 7 Tierzuchtgesetz einen Antrag auf Anerkennung für ein Kreuzungszuchtprogramm gestellt haben, teilnehmen.

Anmeldeverfahren

Die **Teilnahme** an Stichprobentests ist schriftlich bei der für den Sitz der Zuchtorganisation **zuständigen Behörde zu beantragen**.

Die Organisation der Prüfung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden der Länder durch einen „Koordinierungsausschuß Stichprobentest“ des ZDS.

Der Antrag muß mindestens enthalten:

- die Namen und Anschriften sämtlicher der Zuchtorganisation angeschlossenen **Vermehrungsbetriebe** sowie die Zahl der in jedem Betrieb gehaltenen Eber und Sauen der zu prüfenden Herkunft,
- die Namen und Anschriften von **Ferkelerzeugerbetrieben**, wobei der Umfang **der gemeldeten Betriebe** das Fünffache der Zahl der Vermehrungsbetriebe betragen soll,
- **maximal jedoch 100 Betriebe** in einem Bundesland,
- **mindestens jedoch 30 Betriebe**, in denen mindestens **30 Mütter von Endproduktion** der zu prüfenden Herkunft stehen,
- eine Bescheinigung des Schweinegesundheitsdienstes über den **Gesundheitsstatus** der gemeldeten Betriebe.

Eine Betriebseinheit im Sinne der oben genannten Verordnung wird einem Ferkelerzeugerbetrieb gleichgestellt, wenn es sich um eine räumliche und in bezug auf die Seuchenhygiene, das Management sowie die allgemeinen Fütterungs-, Haltungs- und Umweltbedingungen handelt.

Fleischleistungsprüfung

Verfahren zur Ziehung der Stichproben der Endprodukte

- Die Auswahl der Ferkelerzeugerbetriebe und der Prüfungstiere erfolgt durch die nach Landesrecht „zuständige Stelle“.
- Die Ferkelerzeugerbetriebe werden nach dem Zufallsprinzip aus den angemeldeten Betrieben ausgewählt.
- Die Prüftiere werden in den Ferkelerzeugerbetrieben von insgesamt mindestens 48 Sauen, die nicht Geschwister sind und von mindestens 16 Vätern nach folgendem Prinzip ausgewählt:
- bei Einzelhaltung und Zweiergruppenprüfung jeweils 2 gleichgeschlechtliche Tiere pro Wurf (insgesamt 50 % weiblich und 50 % männlich).
- bei Prüfung in Gruppen von mehr als 2 Tieren jeweils die gleiche Anzahl weiblicher und männlicher Tiere je Wurf.
- Die Auswahl und Kennzeichnung der Prüfungstiere und der etwaigen Reservetiere erfolgt bis zum Absetzen der Ferkel.
- Die für die Auswahl zuständige Stelle und der Schweinegesundheitsdienst tragen dafür Sorge, daß nur gesunde Tiere aus gesunden Beständen zur Prüfung gelangen.

Durchführung der Fleischleistungsprüfung

- Die Fleischleistungsprüfung erfolgt auf Stationen nach den „ZDS-Richtlinien über die Durchführung der Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit“ in Übereinstimmung mit der oben genannten Richtlinie.
- Abweichungen von den obengenannten Richtlinien sind hinsichtlich Prüfungszeitraum und Fütterung zulässig, wenn diese einvernehmlich mit den Antragstellern festgelegt worden sind und veröffentlicht werden.
- Jeder einzelne Stichprobentest muß für alle daran teilnehmenden Herkünfte unter gleichen Bedingungen erfolgen.
- Auf Antrag kann die zuständige Stelle andere Betriebe den Prüfstationen gleichstellen, sofern in diesen gewährleistet ist, daß sie grundsätzlich die Prüfungsbedingungen gemäß vorgenannten Punkt erfüllen.

Zuchtleistungsprüfung

Stationsprüfung

- Die Ziehung der Stichprobe und die Durchführung erfolgt gemäß Anlage 2, Nr. 3.1.3 der oben genannten Verordnung durch die zuständige Stelle.

Feldprüfung

- Verfahren zur Ziehung der Stichprobe der Ferkelerzeugerbetriebe

- Die Auswahl der Ferkelerzeugerbetriebe erfolgt gemäß der oben genannten Verordnung durch die zuständige Stelle.
- Die Ferkelerzeugerbetriebe werden nach dem Prinzip einer nach Herdengröße geschichteten Stichprobenziehung aus den angemeldeten Betrieben ausgewählt.

Durchführung der Feldprüfung

Die Ermittlung der Anzahl aufgezogener Ferkel je Sau, gemäß Anlage 2, Nr. 3.2.2 der oben genannten Verordnung, erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der Wurfnummer:

- durch Zählen sämtlicher Ferkel (einschließlich Ammenferkel) aller ferkelführenden Sauen der zu prüfenden Herkunft zum Zeitpunkt der Stichprobenerhebung)
- in Betrieben mit Sauenplaner zusätzlich durch eine noch festzulegende einheitliche Auswertung der Sauenplanerdaten.

Eine Sau im Sinne dieser Richtlinie gilt nach dem ersten Belegen bzw. Besamen als Zuchtsau.

Auswertung

- Die Auswertung der Fleischleistungsprüfung erfolgt nach Anlage 2, Nr. 4 der oben genannten Verordnung, wobei für die Fleischleistungsprüfung die ZDS-Richtlinie über die „Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit“ zugrunde zu legen ist.
- Der Stichprobentest soll eine umfassende Information über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der geprüften Herkunft geben. Deshalb werden die einzelnen Leistungsmerkmale ökonomisch bewertet und in einer Gesamtbeurteilung (Index) zusammengefasst. Als Maßstab für die ökonomische "Gesamtbewertung der Herkünfte wird der Überschuss über Futterkosten" berechnet.

Dabei sind ausschließlich die tatsächlich ermittelten Positionen "Futterkosten" "Ertrag" und "Zuchtleistung" wie folgt zu berücksichtigen:

Futterkosten

Die Futtermengenerfassung hat gemäß der „Richtlinien für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein“, Anlage 3.3., zu erfolgen. Das Futter für vorzeitig abgegangene Tiere wird nicht berücksichtigt.

Ertrag

Die Berechnung des Erlöses erfolgt auf der Basis der regionalen Vermarktungsbedingungen. Dabei ist das Abrechnungsmodell (Preismaske) zu wählen, das die umfassendste Bewertung der Schlachtkörper gestattet. Zu- oder Abschläge, die sich auf das Schlachtkörpergewicht und/oder die Fleischbeschaffenheit beziehen, werden nicht berücksichtigt.

Zuchtleistung

Die Berücksichtigung der Zuchtleistung erfolgt durch das Merkmal „Anzahl gezählter Ferkel je Wurf“, gewichtet mit deren Grenznutzen. Als Bezugsgröße gilt das Schlachtschwein.

Außerhalb der Gesamtbewertung sollen Zusatzinformationen so ausführlich und umfassend wie publiziert werden.

Die ökonomische Bewertungssätze werden jährlich von einem noch festzulegendem Gremium überprüft und ggf. bundesweit neu festgelegt.

Prüfungsgebühren

Für die Durchführung des Stichprobentests erheben die Prüfungsorganisationen bzw. die Obersten Landesbehörden von den teilnehmenden Zuchtorganisationen Gebühren.

Es wird empfohlen, den Gebührensatz für die Teilnahme an einem Stichprobentest bundeseinheitlich festzulegen.

KAPITEL 5

1 BLUP-Tiermodellzuchtwertschätzung beim Schwein

1.1 Grundzüge der Zuchtwertschätzung

Grundlagen

Das Genom des Schweins besteht aus einer großen Zahl von Genen. Die genaue Anzahl der Gene ist nicht bekannt, wir wissen jedoch, dass für die Ausprägung aller Leistungseigenschaften einige tausend Gene verantwortlich sind. Jedes Tier erhält jeweils die Hälfte seiner Gene vom Vater und der Mutter. Da die Gene zum einen auf verschiedenen Chromosomen liegen und zum anderen bei der Bildung von Eizellen und Spermien Abschnitte paariger Chromosomen ausgetauscht werden, enthält jede Eizelle und jedes Spermium eine zufällige Stichprobe der Gene des jeweiligen Elters. Damit erklärt sich, warum sich die Geschwister in einem Wurf zwar ähnlich sind, dass aber mit Ausnahme eineiiger Zwillinge niemals zwei identische Tiere auftreten.

Beide Eltern haben die gleiche Bedeutung für die Qualität der genetischen Ausstattung eines Tieres! Diese genetische Ausstattung bezeichnet man auch als den Genotypwert des Tieres. Ob sich ein guter Genotypwert auch in einer guten Leistung äußert hängt davon ab, ob die Umweltbedingungen eine Entfaltung des genetischen Potentials zulassen. Wenn ein Tier viele Nachkommen in allen möglichen Umweltbedingungen hat, kann man davon ausgehen, dass sich positive und negative Einflüsse gegenseitig aufheben. In dieser Situation gibt die durchschnittliche Leistung der Nachkommen einen Hinweis auf die genetische Ausstattung des Tieres selbst.

Wenn ein bestimmter Eber von seinen Eltern bessere Gene geerbt hat, als sein Bruder, kann er naturgemäß auch nur bessere Gene an seine Nachkommen weitergeben. Der schlechtere Bruder dagegen hat diese Gene gar nicht mitbekommen und kann sie demzufolge auch nicht weitergeben. Daher genügt es für die Selektion nicht, nur die genetische Ausstattung der Eltern (gemessen als Durchschnitt der Nachkommen) zu kennen, sondern man muss jeden einzelnen Nachkommen wiederum prüfen, um zu erkennen, ob er überwiegend gute oder schlechte Gene geerbt hat. Durch die Auswahl der genetisch besseren Nachkommen verschwinden allmählich die schlechteren Gene aus der Population und alle Tiere werden genetisch besser. Dies bezeichnet man als Zuchtfortschritt.

Definition des Zuchtwerts

Befasst man sich mit der Zuchtwertschätzung, so sollte zunächst einmal der Begriff des Zuchtwerts eindeutig definiert werden.

Der Zuchtwert eines Tieres entspricht dem Zweifachen der Leistungsabweichung vieler Nachkommen dieses Tieres im Vergleich mit dem Durchschnitt der Population.

Zunächst einmal stellt sich natürlich die Frage, warum der Zuchtwert dem Zweifachen der Leistungsabweichung der Nachkommen eines Tieres entspricht. Die Antwort ist einfach: Jeder Nachkomme erbt genau die Hälfte seiner Gene von jedem seiner Eltern. Insofern ist

die Leistungsabweichung der Nachkommen eines Tieres auf die Wirkung einer Stichprobe von 50 % der Gene des Tieres zurückzuführen. Könnte der Nachkomme alle Gene von einem Elter erben, würde man eine doppelt so hohe Leistungsabweichung erwarten. Aus diesem Grunde multipliziert man den „gemessenen“ Wert mit zwei.

Aus dieser Zuchtwertdefinition lassen sich noch einige weitere interessante Schlussfolgerungen ziehen:

- Der Zuchtwert ist auf der Basis der Leistungsabweichung *vieler Nachkommen* eines Tieres definiert. Jeder Nachkomme erbt zwar genau die Hälfte der Gene von jedem Elter, das bedeutet aber nicht, dass jeder Nachkomme genau dieselben Gene von jedem Elter bekommt. Vielmehr stellen die Gene eines Elters bei einem Nachkommen eine Zufallsstichprobe aller Gene des Elters dar und erst bei Messung vieler Nachkommen stabilisiert sich der Schätzwert für den gesamten Genbestand des Elters.

Aus diesem Grund ist es nicht möglich, die Leistung oder auch nur den Zuchtwert eines einzelnen Nachkommen mit Sicherheit vorherzusagen. Dies gilt selbst dann, wenn die Sicherheit der Zuchtwertschätzung für den Elter 100 % beträgt¹.

- Da der Zuchtwert als Abweichung vom Durchschnitt einer bestimmten Population berechnet wurde, gilt er auch nur innerhalb dieser Population. Theoretisch ist es zwar möglich, einen Zuchtwert aus einer Population in den einer anderen Population umzurechnen. Hierzu ist es allerdings erforderlich, dass die andere Population genau dieselben genetischen Parameter² aufweist, wie die alte Population und dass der Unterschied im genetischen Niveau der beiden Populationen genau bekannt ist. Wie wir später noch sehen werden, sind dies sehr hohe Anforderungen, die derzeit kaum erfüllt werden können.

Hieraus folgt unmittelbar, dass Vergleiche von Zuchtwerten zwischen verschiedenen Zuchtverbänden, Bundesländern oder gar Ländern überhaupt keinen Sinn ergeben, selbst wenn die Zuchtwerte ähnlich aussehen und nach demselben Verfahren ermittelt wurden.

- Eine weitere wichtige Schlussfolgerung ist, dass der Durchschnitt aller Zuchtwerte in einer Population gleich Null ist. Es ist eine mathematische Gesetzmäßigkeit, dass die Summe aller Abweichungen einer Gruppe von Werten von ihrem Durchschnittswert immer Null ergeben muss. Wenn die Summe der Abweichungen Null ist, muss folglich auch der Durchschnitt gleich Null sein.

Bisher war im Zusammenhang mit dem Zuchtwert immer nur von Nachkommen die Rede. Natürlich kann aber jeder Verwandte Informationen über den Zuchtwert eines Tieres liefern. Der Wert dieser Informationen hängt jedoch stark von der Enge der Verwandtschaft ab. Die genauen Zusammenhänge werden später erläutert.

¹ Die Sicherheit der Zuchtwertschätzung gibt lediglich an, wie wahrscheinlich es ist, dass sich der geschätzte Zuchtwert beim Hinzukommen neuer Informationen noch ändert. Sie bezieht sich auf den Zuchtwert des Tieres und nicht auf den Zuchtwert des Nachkommen.

² Hierunter versteht man die Erbllichkeit (Heritabilität) des Merkmals und die Höhe der genetischen Beziehungen zu anderen Leistungsmerkmalen (genetische Korrelationen).

Allgemeine Prinzipien der Zuchtwertschätzung

Bevor wir uns mit den Verfahren der Zuchtwertschätzung befassen, sei zunächst einmal erläutert, nach welchen Prinzipien die Zuchtwertschätzung (ZWS) generell durchgeführt wird. Diese Prinzipien sind für alle Verfahren gleich.

Der ZWS liegt die Annahme zugrunde, dass sich die Leistung eines Tieres aus der gemeinsamen Wirkung von Genetik und Umwelt erklären lässt. Die Genetik entspricht dabei dem Zuchtwert des Tieres. Damit ergibt sich folgende Formel:

$$\text{Leistung} = \text{Zuchtwert} + \text{Umwelteinfluss}$$

Hieraus folgt:

$$\text{Zuchtwert} = \text{Leistung} - \text{Umwelteinfluss}$$

Das Problem hierbei ist, dass sich der Umwelteinfluss nicht direkt messen lässt. Messen können wir nur die Leistung selbst. Einen Ausweg aus dieser Problematik bietet die oben erwähnte Eigenschaft der Zuchtwerte, dass ihr Durchschnitt gleich Null ist. Betrachtet man den durchschnittlichen Wert vieler Leistungen, so ergibt sich:

$$\emptyset \text{Leistung} = \emptyset \text{Zuchtwert} + \emptyset \text{Umwelteinfluss}$$

Da der Durchschnitt aller Zuchtwerte gleich Null ist, ergibt sich:

$$\emptyset \text{Leistung} = \emptyset \text{Umwelteinfluss}$$

Wie wir bereits wissen, gilt diese Bedingung streng genommen nur dann, wenn Tiere der Population in diesen Durchschnittswert eingehen. Wenn die Zahl der Tiere jedoch hinreichend groß ist (über 500), kann man aber davon ausgehen, dass der durchschnittliche Zuchtwert dieser Tiere nahe bei Null liegt. Dies war der Hauptgrund für die Einrichtung von Mastleistungsprüfungsanstalten. Man wollte eine große Zahl von Tieren unter gleichen Umweltbedingungen prüfen, um einen guten Schätzwert für den durchschnittlichen Umwelteinfluss zu erhalten.

Leider hat dieses System nie perfekt funktioniert. Auch in der LPA unterliegt die Umweltqualität gewissen Schwankungen (Futterqualität, Klima, Stallpersonal). Diese müssen natürlich berücksichtigt werden, damit alle Tiere gerecht behandelt werden. Das führt aber dazu, dass man nicht mehr sehr viele Tiere für die Durchschnittsberechnung zur Verfügung hat, sondern nur noch einige Tiere. Damit wurde der Weg zur sogenannten Vergleichsgruppe beschritten. Unter einer Vergleichsgruppe versteht man eine Gruppe von Tieren, bei denen angenommen werden kann, dass alle wesentlichen Umwelteinflüsse für alle Tiere der Gruppe identisch waren. Die durchschnittliche Leistung der Gruppe wurde als Vergleichswert bezeichnet.

Will man den Zuchtwert eines Tieres schätzen, benötigt man neben der Leistungsabweichung auch noch einen Gewichtungsfaktor, der von der Erblichkeit des Merkmals und der Verwandtschaft zwischen dem Tier, das die Information liefert und dem Tier, für das ein Zuchtwert geschätzt werden soll, berücksichtigt.

Damit ergibt sich die Grundformel der ZWS:

$$\text{Zuchtwert} = \text{Faktor} * (\text{Leistung} - \text{Vergleichswert})$$

Wenn in den Vergleichswert nur eine begrenzte Anzahl Tiere eingeht, kann man nicht mehr davon ausgehen, dass der durchschnittliche Zuchtwert der Tiere in der Vergleichsgruppe gleich Null sei. Der so geschätzte Zuchtwert entspricht also dem wahren Zuchtwert abzüglich dem durchschnittlichen Zuchtwert der Vergleichstiere:

$$\text{gesch. Zuchtwert} = \text{Faktor} * (\text{Leistung} - \text{Vergleichswert})$$

$$\begin{aligned} \text{gesch. Zuchtwert} &= \text{Faktor} * (\text{Leistung} - (\text{ØUmwelteinfluss} + \text{ØZuchtwert})) \\ &= \text{wahrer Zuchtwert} - \text{Faktor} * \text{ØZuchtwert} \end{aligned}$$

Der geschätzte Zuchtwert entspricht damit in der Regel nicht mehr dem wahren Zuchtwert. Wenn ein Tier bei gleicher Leistung mit guten Vergleichstieren verglichen wird, erhält es einen schlechteren Zuchtwert, als wenn es mit schlechten Vergleichstieren verglichen wird (und umgekehrt). Der Statistiker bezeichnet einen solchen Schätzwert als verzerrten Schätzwert, da er nicht genau das schätzt, was er schätzen soll.

Man sitzt also mit der Zuchtwertschätzung zwischen zwei Stühlen: Erhöht man die Anzahl Tiere in der Vergleichsgruppe, sind die Umweltbedingungen nicht mehr für alle Tiere gleich, aber dafür die Verzerrung gering. Verkleinert man die Vergleichsgruppe, sind die Umweltbedingungen gut erfasst, aber die Verzerrung nimmt zu.

1.2 Der Selektionsindex

Das erste moderne Verfahren zur Zuchtwertschätzung war der sogenannte Selektionsindex. Nach diesem Verfahren wurden bis Ende 1994 die Zuchtwerte in der bayerischen Schweinezucht geschätzt. Der Selektionsindex umging das soeben geschilderte Problem, indem er die Gültigkeit der Zuchtwertschätzung auf die Vergleichsgruppe beschränkte. Genau genommen kann also mit dem Selektionsindex nur innerhalb einer Gruppe von gleichzeitig und unter gleichen Umweltbedingungen geprüften Tieren selektiert werden.

Die Zuchtwerte sind dann zwar auch verzerrt, aber *innerhalb der Gruppe* ist die Verzerrung für jedes Tier gleich. Die Folge ist, dass man die Tiere korrekt rangieren kann. Da das Ausmaß der Verzerrung jedoch unbekannt ist, sind Vergleiche *zwischen verschiedenen Gruppen* grundsätzlich nicht erlaubt. Man kann also nicht sagen, ob der zweitbeste Eber auf einem Markt in Straubing besser oder schlechter ist als der fünftbeste Eber auf einem Markt, der eine Woche zuvor in Landshut abgehalten wurde.

Konsequenzen:

- keine Vergleichbarkeit der Zuchtwerte zwischen Märkten, Regionen, Betrieben, Geschlechtern oder Jahren
- verringerte Selektionsintensität, da nur innerhalb der Gruppen selektiert werden darf

Die verringerte Selektionsintensität lässt sich am besten wie folgt veranschaulichen: Wenn man aus 10 Gruppen mit jeweils 10 Tieren immer die beiden besten Tiere jeder Gruppe selektiert, müssen diese 20 Tiere nicht unbedingt identisch sein mit den besten 20 Tieren aus allen 100.

Dennoch sollte man nicht vergessen, die unbestreitbaren Verbesserungen zu erwähnen, die der Selektionsindex mit sich brachte:

- Der Index führte zu einer richtigen Gewichtung verschiedener Informationsquellen nach Verwandtschaft und Beziehung des gemessenen Merkmals zum Zuchtwert. Damit war es zum ersten Mal möglich, auch andere Leistungen als Eigenleistungen für die Zuchtwertschätzung heranzuziehen.
- Die gleichzeitige Berücksichtigung mehrerer verschiedener Merkmale in der Selektion wurde ermöglicht.
- Bei sehr guter Organisation der Prüfungen waren die Verzerrungen relativ gering. Bei Ebern konnte man davon ausgehen, dass sich die positiven und negativen Verzerrungen der einzelnen Nachkommengruppen oftmals ausglich. Schlechter dran waren jedoch die Sauen, die nur mit einer Gruppe geprüft wurden.

Letztlich soll noch erwähnt werden, dass der Selektionsindex nur theoretisch in der Lage war, alle Verwandtschaftsinformationen zu berücksichtigen. In der Praxis war es nicht vorstellbar, für alle denkbaren Kombinationen von Eigenleistungen, Voll-, Halbgeschwistern, Eltern- und Nachkommenleistungen die Gewichtungsfaktoren zu berechnen. Aus diesem Grund hat man sich stets auf die wichtigsten Kombinationen beschränkt und alle anderen Möglichkeiten vernachlässigt.

1.3 Die BLUP-Methode

1.3.1 Historischer Überblick

Das Verfahren der BLUP-Zuchtwertschätzung ist mittlerweile seit fast 30 Jahren bekannt. Die Methode wurde Anfang der siebziger Jahre von Prof. C.R. Henderson an der Cornell Universität in den USA entwickelt. Zunächst handelte es sich nur um ein theoretisches Modell, das für praktische Anwendungen keinesfalls durchführbar war. In den folgenden Jahren kamen jedoch umfangreiche Arbeiten an den Rechenmethoden zur Erzielung von BLUP-Schätzwerten hinzu und verschiedene Modelle für die BLUP-Zuchtwertschätzung wurden entwickelt³.

Anfang der achtziger Jahre wurden dann in großem Umfang BLUP-Zuchtwertschätzungen in der Rinderzucht eingeführt. Erst seit dem Ende der achtziger Jahre ist die BLUP-Methode auch beim Schwein auf dem Vormarsch. Die Gründe hierfür werden weiter unten erläutert.

³ Man muss unterscheiden zwischen einer statistischen Methode (BLUP) und dem Modell, das zur Beschreibung der Daten verwendet wird. Das Modell beschreibt, welche ursächlichen Faktoren (Zuchtwert, Betrieb, Saison, mütterlicher Einfluss usw.) zu einer Leistung führen. Die Methode ist ein Berechnungsverfahren, um Schätzwerte für die Bedeutung der ursächlichen Faktoren zu erhalten.

1.3.2 Was bedeutet BLUP?

BLUP kommt aus dem Englischen und ist eine Abkürzung für:

B est
L inear
U nbiased
P rediction

und bedeutet „Beste, lineare, unverzerrte Schätzung“. Diese Abkürzung beschreibt kurz alle wesentlichen statistischen Eigenschaften von BLUP.

Best bezieht sich auf die Streuung der Schätzwerte und bedeutet, dass der Schätzfehler der geschätzten Zuchtwerte so klein ist, wie er bei der gegebenen Informationsmenge nur sein kann. Ein kleiner Schätzfehler ist gleichbedeutend mit einer hohen Sicherheit bzw. Genauigkeit.

Linear bedeutet, dass das statistische Modell, mit dem die Zuchtwerte geschätzt werden (s.o.), aus der Addition der Wirkungen der ursächlichen Faktoren besteht. Nichtlineare Modelle sind zwar auch vorstellbar, kommen aber in der Tierzucht normalerweise nicht vor.

Unbiased bedeutet, dass die geschätzten Zuchtwerte unverzerrt sind. Was Verzerrung bei der Zuchtwertschätzung bedeutet, wurde oben bereits erklärt. Die Unverzerrtheit ist die wichtigste Eigenschaft, die BLUP als statistische Methode vom Selektionsindex unterscheidet. Aus der Eigenschaft der Unverzerrtheit der Zuchtwerte resultiert die Möglichkeit, alle Zuchtwerte korrekt miteinander vergleichen zu können.

Prediction bedeutet eigentlich „Vorhersage“. Die englischsprachigen Statistiker unterscheiden zwischen der „Schätzung“ von festen Umwelteffekten (z.B. Leistungsniveau einer LPA) und der „Vorhersage“ von zufälligen genetischen Effekten (wie z.B. Zuchtwerten). In Deutschland wird generell nur von Schätzung gesprochen.

Von den drei statistischen Eigenschaften der BLUP-Methode bringt der Selektionsindex ebenfalls schon zwei mit, nämlich die Eigenschaften „best“ und „linear“. Einige Autoren bezeichnen daher auch den Index als BLP (Best Linear Prediction). Da der einzige Unterschied in der statistischen Eigenschaft der Unverzerrtheit besteht, kann man auch sagen:

BLUP ist ein Selektionsindex, bei dem die wahren Vergleichswerte zur Berechnung der Leistungsabweichung verwendet werden.
--

Die Berechnungswege für eine BLUP-Zuchtwertschätzung sind zu kompliziert, um sie im einzelnen zu erläutern. Im Prinzip wird die Eigenschaft der Unverzerrtheit jedoch dadurch erreicht, dass die Zuchtwerte und die Umwelteffekte gleichzeitig geschätzt werden und dass die Vergleichsmittel somit für die Zuchtwerte der Tiere im Vergleichswert korrigiert sind. Der Preis der dafür zu bezahlen ist, besteht darin, dass man ein System von sehr vielen Gleichungen mit sehr vielen Unbekannten (in der Regel einige zehntausend bis einige Millionen) erhält, welches nur mit sehr leistungsfähigen Computern zu lösen ist.

Der Unterschied zum Selektionsindex ist also gar nicht so groß, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Trotzdem ist die Eigenschaft der Unverzerrtheit eine ganz wesentliche Verbesserung der Zuchtwertschätzung. Ein weiterer Vorteil von BLUP ist, dass diese Methode es erlaubt, andere statistische Modelle als beim Selektionsindex in der Zuchtwertschätzung zu verwenden.

1.3.3 Statistische Modelle für die BLUP-Zuchtwertschätzung

1.3.3.1 Modelle zur Beschreibung der Umwelt

Wie bereits oben einmal erwähnt, beschreibt das statistische Modell die Vorstellung des Statistikers über das Zustandekommen der Daten. Ein Modell für die Schweinezucht könnte etwa so aussehen:

$$\text{Fleischanteil} = \text{Zuchtwert} + \text{LPA-Einfluss} + \text{Saisoneinfluss} + \text{Betriebseinfluss}$$

Im Prinzip ist dies die alte Formel $\text{Leistung} = \text{Zuchtwert} + \text{Umwelt}$, wobei aber jetzt die Umwelt genauer beschrieben wird. Als Umwelt wird hier der Einfluss der LPA auf die Leistung gesehen. Da innerhalb einer LPA saisonale Schwankungen der Leistungen auftreten, wird die Abweichung der betrachteten Saisonklasse vom allgemeinen LPA-Durchschnitt berechnet und hinzuaddiert. Ferner zeigen Tiere aus unterschiedlichen Betrieben in einer bestimmten LPA, in einer bestimmten Saison unterschiedliche Leistungen, die vermutlich auf die Behandlung der Tiere vor dem Prüfungsbeginn zurückzuführen sind. Auch diese Einflüsse werden geschätzt und herausgerechnet.

Diese drei Umwelteinflüsse stellen die messbare Umwelt dar. Es verbleibt aber immer noch ein erheblicher Teil an Umwelteinflüssen, die nicht genau erfassbar sind. Für die ZWS ist dies deshalb von Bedeutung, weil die relativen Anteile von nicht erfassbarer Umwelt und Genetik die Erblichkeit (Heritabilität) des Merkmals beeinflussen. Je mehr Umwelteinflüsse messbar sind und sich daher „ausschalten“ lassen, desto höher wird die Erblichkeit des Merkmals⁴.

1.3.3.2 Modelle zur Beschreibung des Zuchtwerts

Bisher haben wir nur über die Beschreibung der Umwelt im ZWS-Modell gesprochen. Aber auch für den Zuchtwert gibt es verschiedene Alternativen. Die älteste Form der Berücksichtigung des Zuchtwerts ist das sogenannte Vatermodell. Vatermodell bedeutet, dass Zuchtwerte nur für Eber geschätzt werden, die Nachkommen in der LPA haben. Alle Nachkommen eines Vaters werden zusammengefasst und ergeben die „Leistung“, die in der Zuchtwertschätzung verwendet wird.

Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass es nicht möglich ist, den Einfluss der Mütter der Nachkommen (also der Sauen, an die ein Eber angepaart wurde) zu berücksichtigen. Solange jeder Eber zufällig an irgendwelche Sauen angepaart wird, ist das nicht weiter schlimm. Problematisch kann es jedoch werden, falls ein Eber nur an sehr gute Sauen⁵ angepaart wurde. Der Anteil der Sauen an der Leistung wird dann ausschließlich dem Eber gutgeschrieben. Die Folge sind verzerrte Zuchtwerte.

Sie werden sich nun fragen, wie ein Verfahren, das sich „unverzerrt“ nennt, verzerrte Zuchtwerte liefern kann. Die Antwort ist einfach: Kein statistisches Verfahren kann in der

⁴ Jeder Züchter weiß, dass die Heritabilität der täglichen Zunahme auf der Station höher ist, als die der Lebendtagzunahme im Feld. Dies liegt vor allem daran, dass sich Umwelteinflüsse auf der Station besser erfassen und „herausrechnen“ lassen, als im Feld.

⁵ Die genetische Qualität der Sauen, an die ein Eber angepaart wurde, bezeichnet man oft auch als Anpaarungsniveau.

Berechnung etwas berücksichtigen, über das es nicht informiert ist. Mit anderen Worten: Wenn das Zuchtwertschätzungsverfahren nicht weiß, an welche Sauen ein Eber angepaart wurde, kann es auch den Einfluss der Sauen nicht herausrechnen.

Entgegen weit verbreiteter Ansichten berücksichtigt nicht jede BLUP-ZWS die Verwandtschaft der Tiere untereinander. Es ist aber möglich, ein **Vatermodell mit Verwandtschaftsmatrix**⁶ zu berechnen. Hierdurch kann vor allem für Tiere, die nur wenige eigene Nachkommen besitzen, die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung erheblich verbessert werden. In geringem Umfang wird durch die Berücksichtigung der Verwandtschaft auch der Effekt des Anpaarungsniveaus abgemildert, da der Anteil der eigenen Nachkommen am Zustandekommen des Zuchtwerts etwas geringer wird.

Die modernste und leistungsfähigste Form der BLUP-ZWS ist das sogenannte **Tiermodell**. Die Bezeichnung ist eigentlich unsinnig, da die Eber im Vatermodell natürlich auch Tiere sind. Zutreffender wäre die Bezeichnung „Einzeltiermodell“. Im Einzeltiermodell wird für jedes einzelne Tier, sei es Eber, Sau oder Nachkomme eine Gleichung gelöst. Es geht also keine Information mehr durch Summenbildung verloren, und auch das Anpaarungsniveau stellt kein Problem mehr dar, da jede Sau mit einer eigenen Gleichung vertreten ist. Ein Tiermodell kann aus mathematischen Gründen nur mit Berücksichtigung der Verwandtschaft gelöst werden.

Der Preis für diese Verbesserungen ist ein **drastisch erhöhter Rechenaufwand**, weil auch Zuchtwerte für Tiere geschätzt werden müssen, die züchterisch gar nicht interessant sind. Hierunter fallen vor allem die LPA-Nachkommen, die ja alle schon geschlachtet sind, aber auch sehr alte Tiere, die nur zur Herstellung der verwandtschaftlichen Verknüpfungen im System vorkommen. Dies ist auch der Grund dafür, dass Tiermodell-ZWS erst seit dem Ende der achtziger Jahre praktisch durchgeführt wird.

1.4 Ein Fallbeispiel zur BLUP-ZWS

An einem typischen Beispiel sollen die Auswirkungen eines Tiermodells mit Verwandtschaftsmatrix im Vergleich zum Selektionsindex dargestellt werden. Es handelt sich um eine Situation, in der 3 Eber mit unterschiedlichen Nachkommenzahlen in zwei LPA's geprüft wurden. Die folgende Tabelle stellt das Datenmaterial dar.

⁶ Die Verwandtschaftsmatrix ist eine Tabelle, die in das zu lösende Gleichungssystem eingebaut wird und dazu führt, dass bei der Berechnung der Zuchtwerte der Eber Informationen von ihren Vätern, Brüdern und sonstigen Verwandten entsprechend der Enge der Verwandtschaft berücksichtigt werden.

Tab. 5. 1: Datenmaterial für das Fallbeispiel

	LPA 1		LPA 2		Eber
Eber 1	630	700	760	710	707.5
	660	720	750	730	
	Sau 4	Sau 5	Sau 6	Sau 7	
Eber 2	670	620	720		668.3
	660	640	700		
	Sau 8	Sau 9	Sau 10		
Eber 3			770		775.0
			780		
			Sau 11		
Mittel	662.5		740		

Damit wir die Vorteile der Berücksichtigung der Verwandtschaft demonstrieren können, benötigen wir zumindest eine Verwandtschaftsbeziehung im Datenmaterial. In unserem Fall soll die *Sau 7* die Tochter von *Eber 2* und *Sau 4* sein. Die Betrachtung des Datenmaterials zeigt, dass nur der *Eber 1* gleichviele Nachkommen in beiden LPA's hat. Der *Eber 3* hat nur eine Gruppe in einer LPA. Weiterhin fällt auf, dass das Niveau in beiden LPA's sehr unterschiedlich ist. Ohne weitere Analysen kann man jedoch nicht sagen, ob dies auf Umweltunterschiede oder genetische Unterschiede zurückzuführen ist.

Betrachtet man zunächst einmal die Durchschnittsleistungen der drei Eber, so ergibt sich als Reihenfolge: *Eber 3*, *Eber 1*, *Eber 2*.

1.4.1 Selektionsindex

Der Selektionsindex berechnet zunächst einmal die Abweichung der Leistung jedes Nachkommen vom Vergleichswert. Als Vergleichswert dient hier der LPA-Durchschnitt. Damit ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 5. 2: Abweichungen der Nachkommen vom Vergleichswert

	LPA 1		LPA 2		Eber
Eber 1	-32.5	+37.5	+20	-30	+6.25
	-2.5	+57.5	+10	-10	
Eber 2	+7.5	-42.5	-20		-20.0
	-2.5	-22.5	-40		
Eber 3			+30		35.0
			+40		
Mittel	662.5		740		

In der letzten Spalte von Tabelle 5.2 sind die durchschnittlichen Abweichungen der Nachkommen jedes Ebers aufgeführt. Da die Eber unterschiedliche Nachkommenzahlen aufweisen, ergeben sich nach dem Selektionsindex auch unterschiedliche Gewichtungsfaktoren⁷. Tabelle 5.3 zeigt, welche Zuchtwerte durch Multiplikation der Abweichungen mit den *b*-Werten erhalten werden.

Tab. 5.3: Zuchtwerte nach Selektionsindex

Eber	<i>b</i>	Abweichung	Index
1	.49	+6.25	+3.1
2	.44	-20.0	-8.8
3	.22	+35.0	+7.7

Die Reihenfolge der Zuchtwerte entspricht der Erwartung. Man kann jedoch an Tabelle 5.3 noch einen Effekt sehen, der oft als **Regression der Zuchtwerte zum Mittelwert** bezeichnet wird. Der Gewichtungsfaktor wird umso kleiner, je weniger Nachkommen der Eber hat. Da der Zuchtwert aus der Multiplikation von Gewichtungsfaktor und Abweichung entsteht, nähert sich also der Zuchtwert mit abnehmender Nachkommenzahl ebenfalls immer mehr dem Wert Null an. Da Null der Durchschnitt aller Zuchtwerte ist, spricht man von der Regression zum Mittelwert⁸.

1.4.2 BLUP-Tiermodell

Die ZWS mit dem Tiermodell wird nicht im einzelnen dargestellt. Das Verfahren ist rechnerisch sehr kompliziert und kann nicht vereinfacht präsentiert werden. Es sei nur angemerkt, dass wir für unser kleines Beispiel bereits 29 Gleichungen mit ebenso vielen Unbekannten lösen müssen. Die 29 Gleichungen setzen sich wie folgt zusammen:

- 2 LPA's
- 3 Eber
- 8 Sauen
- 16 Nachkommen

Die Lösungen für die Eber und Sauen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die Nachkommenlösungen interessieren im Moment nicht. Wie man sieht, hat sich die Reihenfolge der Eber geändert. *Eber 1* ist jetzt der beste, gefolgt von *Eber 3* und *Eber 2*.

⁷ Die Gewichtungsfaktoren im Selektionsindex werden allgemein als „*b*-Werte“ bezeichnet

⁸ Die theoretische Obergrenze für den Gewichtungsfaktor bei einer unendlich großen Zahl von Nachkommen ist 2. Man sieht also, dass in diesem Fall die ursprüngliche Definition des Zuchtwertes als das Doppelte der Leistungsabweichung voll erfüllt wird.

Tab. 5. 4: Zuchtwerte nach BLUP-Tiermodell

Tier	ZW-TM
Eber 1	+6.4
Eber 2	-14.1
Eber 3	+5.5
Sau 4	-8.7
Sau 5	+12.6
Sau 6	+4.7
Sau 7	-13.6
Sau 8	+2.2
Sau 9	-8.3
Sau 10	-5.7
Sau 11	+5.5

Die Tiermodell-ZWS führt also zu einer anderen Rangierung der Eber als die ZWS mit dem Selektionsindex! Der Grund hierfür liegt in den Verwandtschaftsbeziehungen. *Sau 7* stammt ja von *Eber 2* und *Sau 4* ab. Zur Erläuterung betrachten wir noch einmal die Tabelle 5.2. Die Leistungen von *Eber 2* sind durchweg schlecht. Die Abweichungen von *Sau 4* sind ebenfalls beide negativ. Dies lässt die Leistung der Gruppe von *Sau 7* in einem anderen Licht erscheinen, als ohne dieses Vorwissen. Die Gruppe stammt ja von *Eber 1* ab, der mit *Sau 5* und *Sau 6* jeweils sehr gute Ergebnisse erzielt hat. Nur mit *Sau 4* und deren Tochter *Sau 7* sind seine Abweichungen negativ. Was liegt also näher, als den Sauen die Schuld in die Schuhe zu schieben? Genau das tut die Tiermodell-ZWS und rechnet den Großteil der negativen Abweichungen den Sauen zu und nur einen kleinen Teil dem Eber.

Wie das in der Praxis geschieht, soll die Berechnung des Zuchtwertes von *Sau 7* zeigen:

$$ZW_{S7} = \frac{1}{3} [(ZW_{E2} + ZW_{S4}) + (ZW_{NK1} - \frac{1}{2} ZW_{E1}) + (ZW_{NK2} - \frac{1}{2} ZW_{E1})]$$

Man sieht, dass sich der Zuchtwert von *Sau 7* aus drei Elementen zusammensetzt:

- dem Zuchtwert der beiden Eltern der Sau (*Eber 2* und *Sau 4*)
- dem Zuchtwert des ersten Nachkommen
- dem Zuchtwert des zweiten Nachkommen

Bei den Zuchtwerten der Nachkommen wird jeweils der halbe Zuchtwert von *Eber 1* abgezogen. Dies ist die **Korrektur des Anpaarungsniveaus**. Der Faktor $\frac{1}{3}$ am Anfang der Formel ist eine Größe, die sich aus der Anzahl bekannter Eltern und der Anzahl Nachkommen ergibt. In diesem Fall zählen die beiden Nachkommen genauso viel wie die beiden Eltern. Allgemein ergibt sich in einem reinen Nachkommenprüfungssystem für den Standardfall, dass beide Eltern bekannt sind:

$$\text{Faktor} = \frac{1}{2 + \frac{n}{2}}$$

wobei n die Anzahl geprüfter Nachkommen ist⁹. Mit dieser Formel ergibt sich die in Tabelle 5.5 dargestellte relative Gewichtung für die Summe der Zuchtwerte beider Eltern.

Tab. 5. 5: Relative Gewichtung der Summe beider Eltern bei verschiedenen Nachkommenzahlen

Anzahl Nachkommen	Gewichtung (%)
2	33
4	25
6	20
8	17
10	14
12	12
14	11
16	10

Die relative Bedeutung der Eltern nimmt also mit zunehmender Nachkommenzahl relativ schnell ab¹⁰. Grundsätzlich findet man in einer BLUP-Gleichung nie mehr Tiere als den Vater, die Mutter und alle Nachkommen des zu schätzenden Tieres. Man kann also sagen, dass Informationen entweder von „oben“ oder von „unten“ in die ZWS einfließen, aber niemals „von der Seite“. Trotzdem werden natürlich die Informationen von Brüdern, Schwestern, Cousins und Cousinen richtig berücksichtigt. Sie fließen „von unten“ in die Zuchtwerte ihrer Eltern bzw. Großeltern und dann wieder „von oben“ in den Zuchtwert der Eltern des zu schätzenden Tieres ein. Mit anderen Worten:

Die Zuchtwerte von Vater und Mutter enthalten die Informationen von **allen Verwandten** des zu schätzenden Tieres, mit Ausnahme der eigenen Nachkommen.

1.4.3 Mehrmerkmalstiermodell

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf die ZWS für ein einzelnes Merkmal. In der Praxis sind jedoch meist mehrere Merkmale von züchterischer Bedeutung. Wenn zwischen diesen Merkmalen genetische Beziehungen bestehen, ist es vorteilhaft, diese Beziehungen

⁹ Beachten Sie, dass sich diese Betrachtung auf Beziehungen zwischen geschätzten Zuchtwerten bezieht. Die Zuchtwerte müssen hierzu bekannt sein. Es handelt sich nicht um eine Darstellung der Zuchtwertschätzung selbst!

¹⁰ Hierbei ist zu beachten, dass die Zuchtwerte der Eltern natürlich auch wieder von den Zuchtwerten der Nachkommen abhängen. Wenn sich also der Zuchtwert eines Nachkommen verändert, ändert sich auch der des Elters und umgekehrt.

bei der ZWS zu berücksichtigen. Damit wird erreicht, dass der Zuchtwert für ein Merkmal die Informationen, die ein zweites Merkmal liefern kann, korrekt berücksichtigt. Weiterhin muss man bei einer Mehrmerkmalszuchtwertschätzung bei der ökonomischen Gewichtung der Teilzuchtwerte die genetischen Beziehungen zwischen den Merkmalen nicht mehr berücksichtigen. Allerdings nehmen die Anforderungen an die Rechenleistung mit der Anzahl der Merkmale quadratisch zu.

1.5 Die BLUP-ZWS mit dem Tiermodell in Bayern

Im Folgenden wird die praktische Durchführung der BLUP-Zuchtwertschätzung in Bayern beschrieben. Hierbei werden die oben dargestellten Grundsätze bezüglich der Modellgestaltung konkretisiert und die Aufbereitung der geschätzten Zuchtwerte geschildert. Am Ende wird auf die ZWS für Eber auf dem Markt und im Züchterstall eingegangen.

1.5.1 Voraussetzungen für die Durchführung der BLUP-Zuchtwertschätzung in Bayern

Zu den organisatorischen Voraussetzungen für eine BLUP-ZWS gehört vor allem ein konsistenter und zentral verwalteter Datenbestand und eine unverzügliche Integration neu anfallender Leistungsdaten in diesen Datenbestand. Beides ist in Bayern dank der Einführung von ISMPA seit dem Jahre 1983 und der Weiterentwicklung der Datenbank unter dem Namen LuZ¹¹ im Jahre 1995 prinzipiell gewährleistet. Trotzdem ergeben sich bei der praktischen Umsetzung Probleme und zwar hauptsächlich bei Tieren, die außerhalb Bayerns zugekauft wurden. Insbesondere die Mehrfacheintragung desselben Tieres unter verschiedenen Verbänden bereitet Schwierigkeiten.

Die wesentlichen genetischen Bedingungen, die für eine Einführung von BLUP erfüllt sein müssen, sind das Vorhandensein zuverlässiger Abstammungsinformationen und die genetische Verknüpfung zwischen den Zuchtbetrieben. Die Zuverlässigkeit der Abstammungsinformationen wird durch das Informationssystem in entscheidender Weise unterstützt. Durch den unmittelbaren Zugriff auf alle Stamm- und Wurfdaten schon bei der Anmeldung einer Prüfgruppe können Fehler erkannt und vermieden werden. Gleichzeitig können durch die Sperrung betroffener Stammsätze nachträgliche Änderungen an den für die Identifikation wichtigen Daten der Prüfgruppen wirksam verhindert werden. Unterstützt wird das Verfahren durch eine deutliche Erhöhung der Zahl von Blutgruppenüberprüfungen.

Die genetische Verknüpfung zwischen den Produktionseinheiten kann am effektivsten durch den überbetrieblichen Einsatz von Ebern geschehen. In Bayern beträgt der Anteil Prüfgruppen von KB-Ebern aus Herdbuchbetrieben derzeit etwa 44 Prozent. Dabei liegt der Anteil bei DL mit knapp 50 % etwas höher als bei Pietrain mit 42 %. Durch diese hohen Anteile überbetrieblich eingesetzter Eber kann man von einer ausreichenden genetischen Verknüpfung zwischen den Herkunftsbetrieben ausgehen. Andererseits fehlen ausreichende Verknüpfungen zwischen Nord- und Südbayern. Aus diesem Grund werden seit dem Herbst 1993 bis zu 10 % Prüfgruppen in der jeweils anderen LPA geprüft.

¹¹ LuZ" steht für Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung. Diese Datenbank enthält alle Daten der Leistungsprüfung, Herdbuchführung und Zuchtwertschätzung in Bayern.

1.5.3 Zuchtziele

Zuchtziele unterliegen in der Schweinezucht einem relativ raschen Wandel. Deshalb werden Zuchtzielanpassungen in regelmäßigen Abständen durchgeführt. In Bayern erfolgten Anpassungen in den Jahren 1995, 2000 und 2005. Die folgende Tabelle zeigt die derzeit verwendeten Zuchtwertmerkmale und deren ökonomische Gewichtungsfaktoren:

Tab. 5. 6: Zuchtzielmerkmale (€) für Vater- und Mutterrassen seit dem 01.04.2005

Merkmal	Vaterrassen	Mutterrassen
Futtermverwertung	-14,50	-14,50
Magerfleischanteil	1,03	1,03
pH1	7,66	7,66
tägl. Zunahme	0,06	0,15
Fleischanteil Bauch	1,03	-
intramusk. Fett	9,11	15,00
lebend geb. Ferkel	-	5,00
aufgez. Ferkel	-	10,00
Sülpitzen	-	0,07

Die Definition von Zuchtzielen kann kein ganz objektives Verfahren sein. Im Gegensatz zum Produktionswert (s.u.) muss man bei der Zuchtzieldefinition Annahmen über die zukünftigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und über das Verhalten der züchterischen Konkurrenz machen. Dies bewirkt, dass manche Merkmale mit einem anderen Wert angesetzt werden, als es volkswirtschaftlich sinnvoll wäre.

Das Zuchtziel für Vaterrassen in Bayern enthält als neue Merkmale gegenüber früheren Varianten die Futtermverwertung und den Gehalt an intramuskulärem Fett (IMF). Als Kernparameter der Fleischqualität wurde nun der pH1-Wert anstelle der FBZ aufgenommen. Die Fleischqualität ist im neuen Zuchtziel etwas geringer gewichtet als im Zuchtziel 2000, der Fleischanteil etwas stärker. Die hohen Gewichte für den pH1 und das IMF sind durch die Skala der Merkmale bedingt. Erfreulicherweise sind die Beziehungen des IMF zu den übrigen Merkmalen so gering, dass die Selektion auf IMF diejenige auf die anderen Merkmale kaum behindert. Auf diese Weise kann der Genusswert des Fleisches verbessert werden, ohne dass die Produzenten auf Fortschritt in den direkt bezahlten Merkmalen verzichten müssen.

Das Zuchtziel für Mutterrassen beinhaltet nicht den Magerfleischanteil im Bauch. Die tägliche Zunahme ist stärker gewichtet als bei den Vaterrassen, weil Vergleichstests in der Vergangenheit wiederholt eine leichte Unterlegenheit bayerischer Schweine in der Zunahme ergeben haben. Das intramuskuläre Fett würde bei geringerer Gewichtung einen negativen Trend zeigen, deshalb wurde die Gewichtung im Vergleich zu Vaterrassen angehoben. Lebend geborene und aufgezogene Ferkel sind die wichtigsten Einzelposten im Zuchtziel. Neu und bisher einmalig ist die Zuchtwertschätzung für das Merkmal Stülpitzen.

1.5.4 Modelle der Zuchtwertschätzung

Der sehr hohe Prüfumfang in Bayern ermöglicht es, die Zuchtwertschätzung getrennt nach Rassegruppen (Vaterrassen, Mutterrassen) durchzuführen. In der Zuchtwertschätzung werden Leistungsdaten ab 1987 berücksichtigt. Abstammungsinformationen werden bis 1983 zurückverfolgt. Tabelle 5.7 zeigt den Umfang der berücksichtigten Leistungsdaten im gesamten Zeitraum und im Jahr 2004. Tiere mit unbekanntem Vorfahren werden, abhängig von Geburtsjahr und Herkunft, genetischen Gruppen zugeordnet (s.u.).

Tab. 5. 7: Anzahl der in der Zuchtwertschätzung berücksichtigten Leistungsdaten

ZWS Modell	Prüfungsform	Leistungen ges. Zeitraum	Leistungen 2004	Tiere im Pedigree
VR	VR-Reinzucht	27256	938	53305
	VR-Kreuzung	53727	4555	
MR	MR-Kastraten	49681	2789	115875
	MR-Fruchtbarkeit	210994	11781	

Bei den Vaterrassen wird eine gemeinsame Zuchtwertschätzung für Reinzucht und Kreuzung durchgeführt, in die Leistungsdaten aus beiden Prüfungsformen eingehen. Diese werden dabei allerdings als verschiedene Merkmale betrachtet. Eine Ausnahme bildet das intramuskuläre Fett, das nur in der Reinzucht gemessen wird. Die genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen aus den beiden Prüfungsformen reichen von 0.61 (Futterverwertung) bis 0.89 (Fleischanteil Bauch). Diese gemeinsame Zuchtwertschätzung hat den Vorteil, dass die Zuchtwerte mit einer höheren Genauigkeit geschätzt werden können als in nach Prüfungsformen getrennten Zuchtwertschätzungen.

Für die Daten aus der Reinzuchtprüfung wird ein Tiermodell verwendet, für die Daten aus der Kreuzungsprüfung dagegen ein Vatermodell mit Berücksichtigung väterlicher und mütterlicher Verwandtschaften zwischen den Vätern. Der Grund dafür liegt darin, dass die Mütter der Kreuzungsprüfgruppen Ferkelerzeugersauen sind, von denen keine eindeutigen Abstammungsinformationen zu erhalten sind. Das Vatermodell setzt eine zufällige Anpaarung der Eber an die Sauen voraus, was bei der Prüfung von KB-Ebern auf Ferkelerzeugersauen auch gegeben sein dürfte. Rechnerisch sind die Ergebnisse identisch mit denen eines Tiermodells, bei denen die Sauen mit unbekannter Abstammung jeweils einer genetischen Gruppe zugeordnet werden. Die in den beiden Schätzmodellen enthaltenen fixen und zufälligen Effekte sind in Tabelle 5.8 dargestellt. Der LPA-Jahr-Zeitabschnitt-Effekt wird abhängig von Prüfungsform und Merkmal definiert (Prüfbeginn, Prüfende, Woche, zwei Wochen). Zusätzlich wird bei allen Merkmalen außer pH1 und IMF das Endgewicht als Kovariable berücksichtigt. Eine Berücksichtigung des Herkunftsbetriebs der Ferkel ist nicht erforderlich. Durch die Abholung der Ferkel in der 4. Lebenswoche hat der Erzeugerbetrieb nahezu keinen messbaren Einfluss mehr auf die Leistungen der Tiere in der LPA.

Aus dieser gemeinsamen Zuchtwertschätzung resultieren zwei Gesamtzuchtwerte für jedes Tier, unabhängig davon, ob Informationen aus der Reinzucht- oder aus der Kreuzungsprüfung vorliegen. Die Gesamtzuchtwerte werden aus den jeweiligen Einzelzuchtwerten für die beiden Prüfungsformen berechnet. Damit haben z.B. auch Sauen, die in der Reinzucht geprüft sind, nicht nur einen Reinzucht-, sondern auch einen Kreuzungszuchtwert. Es werden

grundsätzlich beide Zuchtwerte veröffentlicht, aber dem Kreuzungszuchtwert kommt die größere Bedeutung zu, weil er bei Besamungsebern als Kriterium für die Erteilung der Besamungserlaubnis herangezogen wird und weil er in die Berechnung des Körzuchtwertes eingeht (s.u.).

Auch bei den Mutterassen wird nur eine Zuchtwertschätzung durchgeführt; in diese gehen sowohl die Daten aus der Stationsprüfung für Mast- und Schlachtleistungsmerkmale als auch die Felddaten für Fruchtbarkeitsmerkmale ein. Allerdings werden keine genetischen Beziehungen zwischen den beiden Merkmalskomplexen unterstellt. Die Leistungsinformationen für das Merkmal Stülpzitzen stammt aus der LPA (Zählung am Schlachtkörper), nicht aus der Feldprüfung. Zusätzlich zu den in Tabelle 5.8 dargestellten Effekten wird für die Futterverwertung das Alter bei Prüfbeginn und für die tägliche Zunahme das Endgewicht als Kovariable berücksichtigt. Als LPA-Jahr-Zeitabschnitt für die Bildung der Vergleichsgruppen dient der Monat des Prüfendes.

Tab. 5. 8: Modelle der ZWS

Effekt	Art	PI-RZ	PI-Krztg.	DL-M&S	DL-LGF
gen. Gruppe	F	x	x	x	x
Prüfart	F			x	
Rasse der Mutter	F		x	x	
MPA-Jahr-Zeitabschnitt	F	x	x	x	
Wurf	R	x	x	x	
Herde-Jahr-Saison	F				x
Wurfnummer	F				x
Belegungsart	F				x
RZ-Krztgs.-Wurf	F				x
perm. Effekt	R				x
Tier	R	x	x	x	x

1.5.5 Standardisierung und Bezugsbasis

Die geschätzten Naturalzuchtwerte werden auf den Durchschnitt der zwei- bis vierjährigen Eber und Sauen einer Rasse bezogen. Diese Bezugsbasis wird wöchentlich aktualisiert, d.h. Tiere, die zwei Jahre alt geworden sind, werden in den Durchschnitt aufgenommen und solche, die vier Jahre alt geworden sind, werden aus dem Durchschnitt herausgenommen. Durch die Einbeziehung zweier Geburtsjahrgänge als Standard werden extreme Veränderungen weitgehend unterbunden.

Die durchschnittlichen Zuchtwerte der Basistiere für Einzelmerkmale liegen bei 0, der Durchschnitt des Gesamtzuchtwerts beträgt 100 Punkte. Da sich die Zusammensetzung der Basis, wie oben erwähnt, wöchentlich ändert, werden die Zuchtwerte aller Tiere um die Differenz zwischen den Zuchtwerten der aktuellen und der vorhergehenden Basis korrigiert. Diese auch als Abschreibung bezeichnete Differenz ist in der Regel negativ, da eine konsequente Zuchtarbeit vorausgesetzt, das genetische Niveau der aktuellen Basistiere höher als das der vorhergehenden Basistiere liegt. Dies bedeutet, dass sich die Zuchtwerte von

Tieren im Zeitverlauf verschlechtern. Dieser Effekt ist normal und erwünscht und erleichtert dem Ferkelerzeuger und der Besamung die Orientierung. Der Abfall der Zuchtwerte liegt ca. bei 6 bis 8 Punkten pro Jahr. Die Entwicklung der Bezugsbasis bzw. die Abschreibung spiegelt also gewissermaßen den genetischen Fortschritt in der Population wieder. Es muss heraus gestellt werden, dass von der Abschreibung alle Tiere im gleichen Masse betroffen sind. Die Reihenfolge der Tiere bleibt davon unberührt! Abbildung 5.2 stellt den gesamten Ablauf noch einmal im Zusammenhang dar.

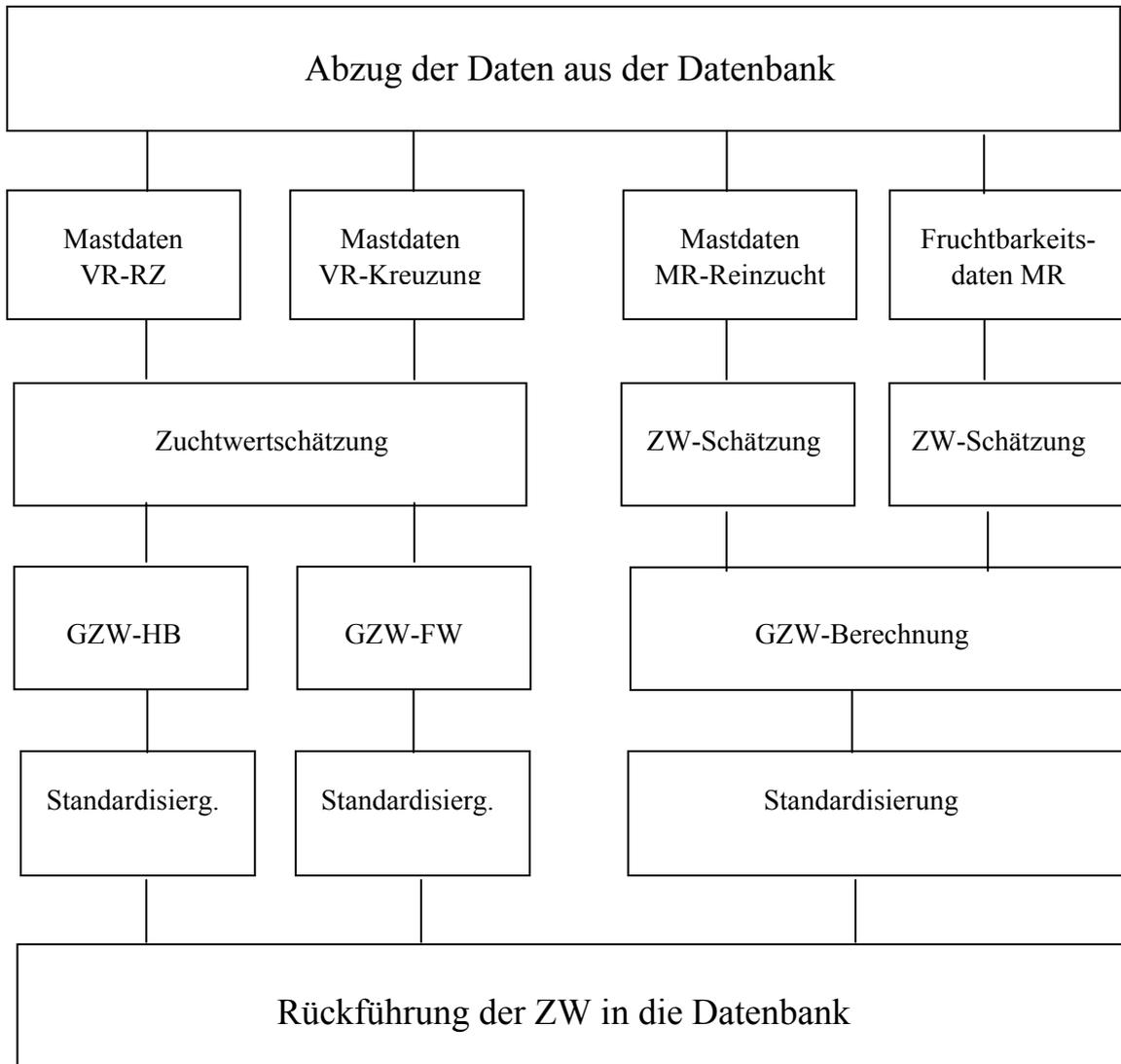


Abb. 5. 2: Ablauf der Zuchtwertschätzung

Die Standardisierung erfolgt nach Rassen und nicht nach Rassegruppen. Lediglich die sehr kleinen Rassen werden in einer gemeinsamen Gruppe zusammengefasst. Die Gesamtzuchtwerte sind so standardisiert, dass die Basis einen Mittelwert von 100 Punkten hat. Die Streuung der wahren Relativzuchtwerte wird auf 35 Punkte eingestellt. Wegen der begrenzten Sicherheiten liegt die realisierte Streuung darunter. Die Faktoren zur Einstellung der Streuung sind konstant, so dass die Berechnung der Gesamtzuchtwerte nachvollzogen werden kann. Es werden drei Gesamtzuchtwerte berechnet, bei den Vatterassen jeweils für Reinzucht und Kreuzung sowie für Mutterassen. Zunächst werden die Zuchtwerte der Zuchtzielmerkmale mit ihren ökonomischen Gewichten (s. Tabelle 5.6) multipliziert und

addiert. Diese Summe wird dann mit den entsprechen Faktoren multipliziert (Vaterrassen Reinzucht: 7.283; Vaterrassen Kreuzung: 6.899; Mutterrassen: 2.634); schließlich werden noch 100 Punkte addiert. Die Faktoren unterscheiden sich, weil sie von der genetischen Streuung der Einzelmerkmale und ihren genetischen Korrelationen abhängen. Der Faktor ist bei den Mutterrassen niedriger, weil die Einzelmerkmale nicht so negativ korreliert sind wie bei den Vaterrassen.

Mit Hilfe dieser Faktoren kann auch deutlich gemacht werden, wieviele Punkte die Einzelmerkmale zum Gesamtzuchtwert beitragen. Dazu muss lediglich der Einzelzuchtwert mit seinem ökonomischen Gewicht und dem entsprechenden Faktor multipliziert werden. So liefert zum Beispiel in der Reinzucht bei den Vaterrassen ein Zuchtwert für die tägl. Zunahme von 23g einen Beitrag von 10 Punkten zum Gesamtzuchtwert ($23 * 0,06 * 7,283$). In Tabelle 5.9 ist für alle Gesamtzuchtwerte dargestellt, welche Einzelzuchtwerte einem Beitrag von 10 Punkten entsprechen.

Tab. 5. 9: Beitrag der Einzelzuchtwerte zum Gesamtzuchtwert

Merkmal	VR-RZ	VR-Krzig.	MR
Futtermwertung	0,09	0,10	0,26
Magerfleischanteil	1,33	1,41	3,69
Fleischanteil Bauch	1,33	1,41	-
tägl. Zunahme	23	24	25
pH1	0,18	0,19	0,50
intramusk. Fett	0,15	0,16	0,25
lebend geb. Ferkel	-	-	0,76
aufgez. Ferkel	-	-	0,38
Sülpitzen	-	-	54

1.5.6 Sicherheiten der Zuchtwerte

Mit der Verwendung neuer Modelle für die Zuchtwertschätzung im Rahmen der Umstellung auf das neue Zuchtziel 2005 stehen erstmals auch Sicherheiten für die geschätzten Zuchtwerte zur Verfügung. Sie werden jeweils für die drei Gesamtzuchtwerte angegeben

Unter der Sicherheit eines Zuchtwertes ist streng wissenschaftlich gesehen die quadrierte Korrelation zwischen dem wahren (unbekannten) Zuchtwert eines Tieres und dem geschätzten Zuchtwert zu verstehen. Sie dient als Maßzahl für die Menge an Information, die in die Schätzung eines Zuchtwertes eingegangen ist. Gleichzeitig gibt die Sicherheit Hinweise auf das bei steigender Informationsmenge mögliche Ausmaß der Änderungen des Zuchtwertes.

Die Sicherheit von Zuchtwerten spielt in der Zucht eine wichtige Rolle. Insbesondere von Praktikern wird sie gerne zur Beurteilung von Zuchtwerten in Bezug auf die Stabilität herangezogen. Dabei wäre die Angabe der Sicherheit nicht unbedingt nötig, denn bei der Schätzung des Zuchtwertes wird die zur Verfügung stehende Informationsmenge automatisch berücksichtigt. Je weniger Informationen vorhanden sind, desto „vorsichtiger“ ist die Schätzung. Zum Beispiel wird ein überdurchschnittlicher Eber mit zwölf Prüftieren einen höheren Zuchtwert bekommen als sein Vollbruder, der mit nur einer Gruppe geprüft ist und mit seinen Nachkommen dieselben phänotypischen Leistungen wie der erste Eber erzielt. Zwölf Nachkommen liefern mehr Informationen als zwei und dementsprechend weicht der

Zuchtwert des ersten Ebers stärker vom Mittelwert (dem mittleren Elternzuchtwert) ab als der Zuchtwert seines Vollbruders.

Ebenso wie bei den Zuchtwerten handelt es sich bei den Sicherheiten um geschätzte Werte. Sie fallen bei der Zuchtwertschätzung nicht automatisch an, sondern müssen in einem zusätzlichen Schritt ermittelt werden. Für die Schätzung der Sicherheit werden generell dieselben Informationsquellen wie für die Schätzung der Zuchtwerte berücksichtigt.

- **Vorfahren:** Während für den Zuchtwert eines Tieres der mittlere Zuchtwert von Vater und Mutter den „Startwert“ bildet, ist bei der Sicherheit die Hälfte des Elternmittelwertes der Startwert.
- **Eigenleistung:** Für züchterisch relevante Tiere liegen Eigenleistungen nur in der Zuchtwertschätzung für Mutterrassen für die Fruchtbarkeitsmerkmale vor. Ansonsten werden Eigenleistungen nur von Prüftieren erbracht, die im Rahmen der Leistungsprüfung geschlachtet werden.
- **Nachkommen:** Hier spielt die Anzahl der Nachkommen die größte Rolle. Die Sicherheit wird aber auch von der Größe der Vergleichsgruppe und von der Anzahl der mit ihren Nachkommen in einer Vergleichsgruppe vertretenen Eber beeinflusst. Der Informationsgehalt einer Nachkommensleistung ist umso größer, je größer die Vergleichsgruppe ist und je mehr verschiedene Eber in der Gruppe vertreten sind.
- **Geschwister und andere Verwandte.**

In der Zuchtwertschätzung für Vaterrassen werden für jedes Tier zwei Sicherheiten geschätzt. Die erste Sicherheit bezieht sich auf den Reinzucht-Zuchtwert und berücksichtigt alle Informationen aus der Reinzuchtprüfung in den Merkmalen tägl. Zunahme, Futterverwertung, Magerfleischanteil, Fleischanteil Bauch, pH1 und intramuskuläres Fett. In die Sicherheit des Kreuzungs-Zuchtwertes gehen die entsprechenden Informationen aus der Kreuzungsprüfung ein. Für beide Sicherheiten werden über die genetischen Korrelationen auch die in dem jeweils anderen Merkmalskomplex vorliegenden Informationen berücksichtigt. Aus Abbildung 5.3 ist am Beispiel von Ebern, die ausschließlich in der Kreuzungszucht geprüft sind, ersichtlich, dass zwischen der Anzahl der Prüftiere und der Sicherheit ein enger Zusammenhang besteht.

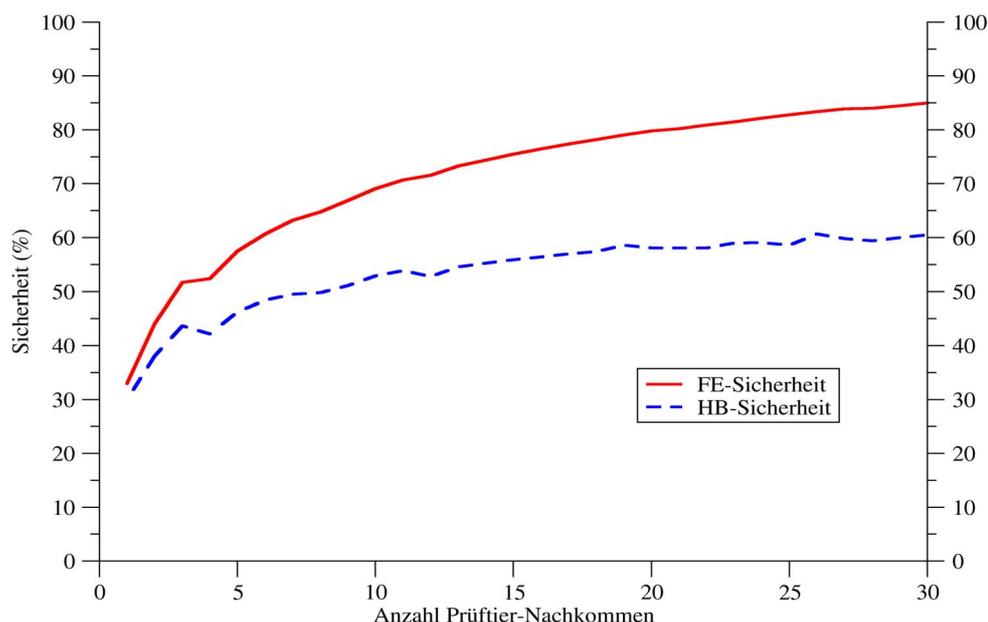


Abb. 5. 3: Durchschnittliche Sicherheiten der Pietrain-Eber mit Kreuzungsnachkommen

Allerdings kann die Sicherheit nicht direkt aus der Anzahl der Nachkommen abgeleitet werden. So reichen zum Beispiel die Sicherheiten für Eber mit 13 Nachkommen von 69 % bis 75 %, abhängig davon, welche anderen Informationsquellen zur Verfügung stehen. Bei Sauen, die in der Regel nur mit einer Gruppe geprüft werden, sind diese Unterschiede noch gravierender. Bei einer durchschnittlichen Sicherheit des RZ-Zuchtwertes von 46 % können die Werte von 31 % bis 55 % reichen.

Je weniger Nachkommen, desto größer können also die Unterschiede bei den Sicherheiten sein. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei geringer Nachkommenzahl der Einfluss der Eltern auf den Zuchtwert und damit auch auf die Sicherheit noch relativ groß ist. Die Zuchtwerte der Sauen sind immer deutlich vom Zuchtwert der Eltern beeinflusst. Ausnahmen sind möglich, wenn Sauen erfolgreiche, weit verbreitete Söhne haben.

Die Unterschiede zwischen Sicherheiten bei gleicher Anzahl Nachkommen können noch wesentlich größer sein, wenn zusätzlich andere Informationsquellen wie z.B. andere Nachkommen oder Geschwister zur Verfügung stehen. Die Sicherheit ist als Kriterium für die Beurteilung des Informationsgehalts bzw. der Stabilität eines Zuchtwertes also weitaus geeigneter als die Anzahl der Nachkommen.

Abbildung 5.4 soll den Zusammenhang zwischen der Sicherheit der geschätzten Zuchtwerte und dem Standardfehler der Zuchtwerte verdeutlichen. Der Standardfehler der Zuchtwerte ergibt sich aus der Sicherheit und der genetischen Streuung des Zuchtwerts (35 Punkte). Aus dem Standardfehler kann der Vertrauensbereich bzw. das Konfidenzintervall berechnet werden, in dem mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % der wahre Zuchtwert des Tieres liegt.

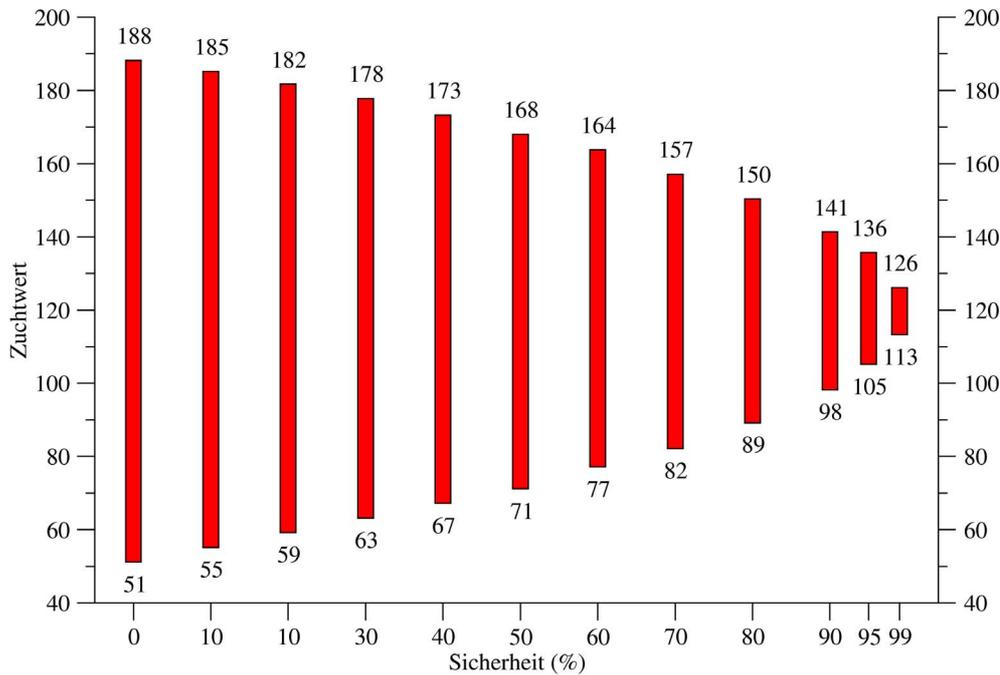


Abb. 5. 4: Konfidenzintervall der Gesamtzuchtwerte in Abhängigkeit von der Sicherheit

Die Werte in der Abbildung sind so zu interpretieren, dass der wahre (unbekannte) Zuchtwert eines Tieres mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % innerhalb des Konfidenzintervalls liegt. Der wahre Zuchtwert kann aber auch außerhalb dieses Bereiches liegen (d.h. der geschätzte Zuchtwert kann sogar noch weiter vom wahren Zuchtwert abweichen), allerdings mit relativ geringer Wahrscheinlichkeit. In diesem Beispiel wurde ein Tier mit einem geschätzten Zuchtwert von 120 Punkten gewählt. Das Konfidenzintervall ist unabhängig vom geschätzten Zuchtwert; es wird allein von der Sicherheit beeinflusst.

Man kann den oben dargestellten Zusammenhang auch verdeutlichen, wenn man eine Gruppe von 100 Tieren annimmt, für die einheitlich ein Zuchtwert von 100 Punkten bei einer Sicherheit von 70 % geschätzt wurde. Dann kann davon ausgegangen werden, dass der wahre Zuchtwert von 68 dieser Tiere im Bereich von 81 bis 119 Punkte (geschätzter Zuchtwert ± 1 Standardfehler) liegt. Je 13 Tiere haben einen wahren Zuchtwert zwischen 62 und 80 bzw. zwischen 120 und 138 Punkten (geschätzter Zuchtwert ± 2 Standardfehler). Schließlich haben jeweils drei Tiere einen wahren Zuchtwert von unter 62 Punkte bzw. über 138 Punkte (geschätzter Zuchtwert ± 3 Standardfehler).

1.5.7 Zuchtwertschätzung auf dem Markt und im Züchterstall

Die Zuchtwertschätzung liefert Zuchtwerte für nachkommegeprüfte Tiere. Zwar kann man für jedes Tier mit bekannter Abstammung auch ohne Nachkommenprüfung einen Zuchtwert schätzen, jedoch sind diese für alle Tiere aus einem Wurf gleich. Eine solche Betrachtungsweise ist dem Praktiker nicht zu vermitteln, daher muss die Eigenleistung in irgendeiner Form bei der Selektionsentscheidung berücksichtigt werden. Eine elegante Vorgehensweise besteht darin, dass man zwei Zuchtwerte für den Selektionskandidaten schätzt:

1. einen Zuchtwert aufgrund der Eigenleistung (LTZ und USD) mit dem Selektionsindexverfahren sowie
2. einen Zuchtwert aus den Elternzuchtwerten.

Für die Zuchtwertschätzung auf dem Markt wird für jedes angemeldete Tier ein vorgeschätzter Zuchtwert im Rahmen der Kördatenbereitstellung mitgeliefert. Bei diesem vorgeschätzten Zuchtwert handelt es sich um den Durchschnittswert aus den Kreuzungszuchtwerten der Eltern, der auch als Pedigree-Zuchtwert bezeichnet werden kann. Dieser wird dann zusammen mit den Eigenleistungen in der Lebensstagszunahme und der Speckdicke zum sogenannten Körzuchtwert verrechnet. Dabei werden die folgenden Gewichtungsfaktoren verwendet:

- **Vaterrassen**
 - Zunahme: 0.109
 - Speck: -1.881
 - Pedigree-Zuchtwert: 0.96
- **Mutterrassen**
 - Zunahme: 0.108
 - Speck: -0.126
 - Pedigree-Zuchtwert: 0.96

Auf diese Weise erreicht man sowohl eine korrekte Berücksichtigung des Zuchtwertes, als auch eine Differenzierung zwischen Wurfgeschwistern. Bei den in die Berechnung eingehenden Werten für Zunahme und Speck handelt es sich um Abweichungen der für Alter (Zunahme) und Gewicht (Speck) korrigierten Rohwerte vom Mittelwert einer Vergleichsgruppe.

Durch die Verwendung des PC-Programms USDAT für die Selektion im Züchterstall wird gewährleistet, dass dasselbe Selektionsverfahren unabhängig vom Ort der Selektion angewandt wird. Der einzige Unterschied zwischen Markt und Stall besteht darin, dass der Zuchtwert für den Markt in der Regel aus der vorangehenden Woche stammt, während die Zuchtwerte im USDAT-Programm nur einmal monatlich aktualisiert werden.

Der Körzuchtwert darf nicht mit dem Zuchtwert verwechselt werden. Er ist lediglich eine Hilfsgröße, die dazu dient, die Unterschiede zwischen Brüdern bei der Vermarktung zu beschreiben. Nur die Elterninformationen, nicht aber die Eigenleistung, wird in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt, wenn der Eber die ersten eigenen Nachkommen hat. Beim Ankauf von Ebern für die Zucht sollte daher die Auswahl einer bestimmten Familie anhand der Zuchtwerte der Eltern erfolgen. Nur wenn mehrere Brüder einer Familie angeboten werden, sollte der Körzuchtwert entscheiden.

1.6 Fragen zur BLUP-ZWS

Im folgenden werden einige Fragen zur BLUP-Tiermodell-ZWS behandelt, die in Diskussionen oft gestellt wurden.

Die letzte Gruppe beginnt relativ früh, was darin begründet ist, dass wir standardmäßig zwei Generationen der Abstammung zurück erfassen, um möglichst viele Verknüpfungen mit anderen importierten Tieren zu bekommen.

Bei der Deutschen Landrasse wird zwischen den Regionen Norddeutschland, Ostdeutschland, Baden-Württemberg, Nordbayern, Südbayern, Österreich und sonstiges Ausland unterschieden. Beim Deutschen Edelschwein erlaubt die geringe Zahl der Tiere mit nicht-bayerischen Vorfahren keine Einteilung nach Regionen. Hier erfolgt die Einteilung in Gruppen lediglich anhand des Geburtsjahres.

Die Einteilung der genetischen Gruppen wird in regelmäßigen Abständen überprüft, um bei Bedarf neue, vor allem „jüngere“, Gruppen einzurichten.

1.6.1 Wozu dient eine genetische Gruppe?

Eine der Annahmen des Tiermodells ist, dass sich alle Abstammungen von Tieren auf eine unselektierte Basispopulation zurückführen lassen. Diese Anforderung ist in der Praxis jedoch nicht erfüllt, da zwischenzeitlich immer Tiere aus anderen Populationen zugekauft werden. Von diesen Tieren liegen in der Regel nur zwei Generationen Ahnen vor. Die Abstammung endet somit nicht wie bei den bayerischen Tieren im Jahre 1983, sondern eventuell bereits erheblich früher. Da die Zuchtwerte mit den Jahren ansteigen, würden solche Tiere ungerecht behandelt, wenn man sie in der ZWS so behandelte, als seien die Großeltern 1983 geboren.

Deshalb bildet man für solche Tiere eine eigene Gruppe, in der sich der durchschnittliche Zuchtwert aufgrund der Zuchtwerte der in Bayern geprüften Nachkommen frei einspielen kann. Die Einteilung der Gruppen kann dabei nach Geburtsjahren und/oder nach Herkunftsregionen vorgenommen werden. In Bayern wird eine Gruppenbildung nach Herkunftsregionen und Herkunftsjahren durchgeführt. Da jedoch nicht jede Region einen gleichhohen Tierimport aufweist, müssen die kleineren Regionen in einer gemeinsamen Gruppe zusammengefasst werden und auch die Jahresabstände sind nicht überall gleich. Zwischen den Rassegruppen gibt es ebenfalls Unterschiede hinsichtlich der Gruppeneinteilung. In der Praxis sieht das so aus, dass z.B. bei der Rasse Pietrain folgende Gruppen gebildet werden:

- Nordbayern
- Südbayern
- Baden-Württemberg
- Schleswig-Holstein
- Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen
- Hessen, Rheinland-Pfalz, Ostdeutschland, Ausland

Die Jahrgänge werden wie folgt unterteilt:

- bis 1983
- 1984-1986
- 1987-1989
- 1990 und jünger

1.6.2 Werden zugekaufte Tiere aus anderen Bundesländern ungerecht behandelt?

Bei Tieren, die aus anderen Bundesländern zugekauft werden, besteht das Problem, dass die Eltern in der bayerischen Population keinen Zuchtwert haben. Nach dem, was oben über den Gültigkeitsbereich von Zuchtwerten gesagt wurde, dürfte klar sein, dass eine Umrechnung der außerbayerischen Elternzuchtwerte nicht in Frage kommen kann. Solange ein zugekauftes Tier in Bayern keine geprüften Nachkommen hat, ist die Schätzung für seinen Zuchtwert gleich Null¹².

Sobald jedoch eigene Nachkommen auftreten, wird ein Zuchtwert geschätzt, in den ausschließlich die bayerischen Leistungsdaten eingehen. Auf der Elternseite geht der Schätzwert der genetischen Gruppe ein. Falls das Tier in Bayern bereits Verwandte aufweisen kann, gehen diese natürlich ebenfalls ein.

Die genetischen Gruppen dienen dazu, eine Benachteiligung der Nachfahren auswärtig zugekaufter Tiere zu verhindern. Durch eine möglichst genaue Einteilung nach Herkunft und Alter wird versucht, Tieren mit nichtbayerischen Vorfahren möglichst gerechte „Startbedingungen“ zu geben. Dennoch bleibt es bei Pietrain nach wie vor schwierig, geeignetes Material außerhalb Bayerns zu finden.

Das Verfahren hat jedoch einen entscheidenden Nachteil, nämlich den, dass jedes Tier, das neu in eine genetische Gruppe aufgenommen wird, als gleich angesehen wird. Eine Abweichung vom Zuchtwert der genetischen Gruppe ergibt sich lediglich durch bayerische Prüfergebnisse. Dies führt dazu, dass, solange nur wenige Nachkommen in Bayern vorhanden sind, es das Tier schwer hat, sich von der genetischen Gruppe „zu lösen“. Die Empfehlung beim Zukauf von Tieren kann daher nur lauten, die Tiere möglichst intensiv zu prüfen.

1.6.3 Wie kann man BLUP-Zuchtwerte aus anderen Bundesländern mit bayerischen BLUP-Zuchtwerten vergleichen?

Etwa ein Viertel bis ein Drittel der jährlich in Bayern geprüften Pietraineber stammt aus anderen Bundesländern. Daher besteht ein großes Interesse daran, die Zuchtwerte aus anderen Zuchtwertschätzungen auf Bayern zu übertragen. Dies ist jedoch in der Praxis nahezu unmöglich, wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben. Die Hauptursache besteht darin, dass, wie am Anfang bereits erläutert wurde, ein Zuchtwert nur in der Population gilt, in der er geschätzt wurde. Daneben existieren jedoch auch noch einige technische Unterschiede, die die Vergleichbarkeit weiter reduzieren:

- unterschiedliche Prüfverfahren (Station, Feld)
- unterschiedliche Merkmale
 - AutoFOM, Bonner Formel, Anteil wertv. Teilstücke
 - LF statt pH,
 - Futterverwertung tierindividuell oder in Gruppen
 - unterschiedliche Ultraschallmessverfahren und –zeitpunkte
- unterschiedliche Modelle zur Beschreibung der Umwelt,
- unterschiedliche Definition der Bezugsbasis für die Standardisierung,

¹² bzw. 100 für den Gesamtzuchtwert

- unterschiedliche Einstellung der Streuung der Gesamtzuchtwerte,
- unterschiedliche Merkmale im Zuchtziel,
- unterschiedliche wirtschaftliche Gewichtung der Merkmale im Zuchtziel,
- unterschiedliches genetisches Niveau der Populationen und
- die begrenzte Genauigkeit der Zuchtwertschätzung.

Alle diese Punkte machen es derzeit nahezu unmöglich, ein Tier in einem anderen Verband alleine auf Grund des dort geschätzten Gesamtzuchtwertes zu kaufen. Eine volle Vergleichbarkeit wäre nur durch eine bundesweite Zuchtwertschätzung zu erreichen, die aber noch in weiter Ferne liegt. Außerdem müssten hierzu die genetischen Verknüpfungen zwischen den Regionen so eng sein, dass ganz Deutschland mit gutem Grund als eine Population zu betrachten wäre. Anderenfalls würde man auch mit einer bundesweiten Zuchtwertschätzung keine überregionale Vergleichbarkeit erzielen.

Ein realistisches Ziel kann nur eine schrittweise Annäherung an den Idealzustand sein. Hierzu wurde im Oktober 2001 von den zuständigen Stellen eine Initiative gestartet, die in einigen Jahren zu einer gemeinsamen Zuchtwertschätzung Bayerns und Baden-Württembergs führen könnte. Im Rahmen dieses Projekts sollte die Datenhaltung zusammengeführt, die Leistungsprüfung harmonisiert und die genetische Verknüpfung zwischen den Ländern verbessert werden. Dies wären die Voraussetzungen für die Einrichtung einer gemeinsamen Zuchtwertschätzung gewesen. Leider sind die Gespräche im Frühjahr 2003 ins Stocken geraten. Daher ist im Moment nicht absehbar ob und wann eine gemeinsame Zuchtwertschätzung mit Baden-Württemberg Realität werden wird.

Eine weitere Initiative wurde im Frühjahr 2004 von Dr. Tholen (Uni Bonn) vorgeschlagen. Sein Projekt sollte von den deutschen Herdbuchzuchtverbänden finanziert werden. Es sollten verschiedene Möglichkeiten der Zusammenführung von Informationen aus unterschiedlichen Zuchtwertschätzungen geprüft werden. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass mehr als ein kleinster gemeinsamer Nenner an Zuchtwerten mit solchen Verfahren geschätzt werden kann. Leider wurde das Projekt nicht finanziert.

1.6.4 Können denn Zuchtwerte aus Bayern und Baden-Württemberg tatsächlich so unterschiedlich sein?

Neben den technischen Unterschieden, den Unterschieden in der Leistungsprüfung und in der Darstellung der geschätzten Zuchtwerte, trägt auch die Sicherheit der geschätzten Zuchtwerte zu den Unterschieden mit bei. Auf Grund der Zucht- und Prüfungsstruktur beim Schwein sind die erzielbaren Sicherheiten der Zuchtwertschätzung im Vergleich zum Rind relativ gering¹³. Die in einem reinen Stationsprüfungssystem erzielbaren Sicherheiten liegen zwischen rund 40 % für Sauen und 75 % für vollgeprüfte Eber. Dies ist zwar eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem Selektionsindex, trotzdem verbleibt auch bei einem geprüften Eber eine relativ große Unsicherheit über seinen tatsächlichen Zuchtwert.

Damit wird klar, dass derselbe Eber bei einer Zuchtwertschätzung in zwei verschiedenen Verbänden allein aufgrund der beschränkten Sicherheit der Zuchtwertschätzung sehr unterschiedliche Zuchtwerte bekommen kann. Die begrenzte Genauigkeit der Zuchtwertschätzung beim Schwein stellt jedoch nicht das Zuchtwertschätzungsverfahren in Frage, sondern

¹³ Dies wird andererseits durch hohe Vermehrungsraten und kurze Generationsintervalle wieder ausgeglichen.

ist ein Charakteristikum der Schweinezucht. Man kann nicht in jedem Einzelfall die richtige Selektionsentscheidung treffen, aber mit dem BLUP-Tiermodell erreicht man, dass man im Durchschnitt aller Tiere die bestmöglichen Entscheidungen trifft.

1.6.5 Wie hoch sind die Auswirkungen der BLUP-Tiermodell-ZWS auf die Genauigkeit der ZWS?

Wie oben bereits erwähnt, gehört die Erzielung einer maximalen Genauigkeit¹⁴ zu den wesentlichen Eigenschaften des BLUP-Tiermodells. Die Auswirkungen in der Praxis lassen sich an folgendem Diagramm veranschaulichen.

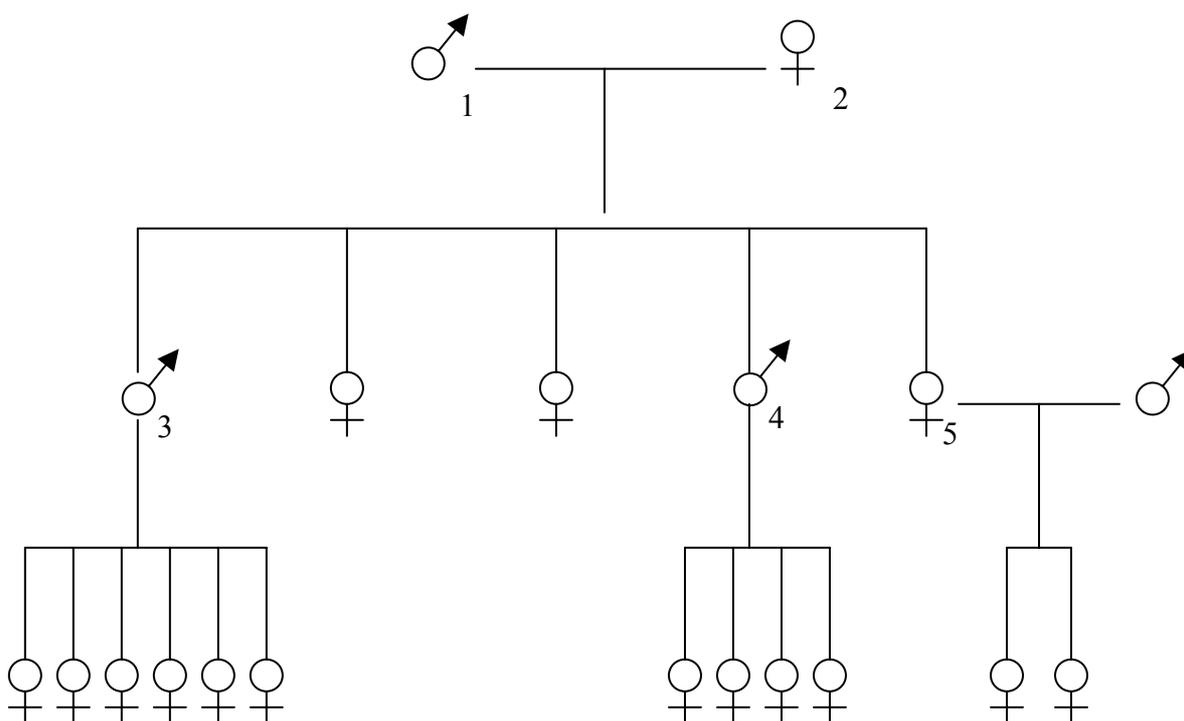


Abb. 5. 5: Beispielpedigree zur Veranschaulichung der Auswirkungen der Tiermodell-ZWS auf die Genauigkeit der ZWS

In dem Diagramm ist eine Familie dargestellt, in der zwei Eber (*Eber 3* und *Eber 4*) und die *Sau 5* von denselben Eltern abstammen. *Eber 3* ist mit drei Nachkommengruppen geprüft, *Eber 4* mit 2 Nachkommengruppen und *Sau 5* mit einer Nachkommengruppe. Die folgende Tabelle zeigt die Genauigkeiten der ZWS für diese drei Tiere nach dem Selektionsindex und nach dem BLUP-Tiermodell.

¹⁴ Genauigkeit und Sicherheit der ZWS dürfen nicht verwechselt werden. Die Genauigkeit ist gleich der Wurzel aus der Sicherheit der ZWS.

Tab. 5. 10: Genauigkeit der ZWS mit Selektionsindex und BLUP-Tiermodell

Tier	Gen. Index	Gen. TM	Verbesserung (%)
3	.51	.60	+18
4	.45	.57	+27
5	.36	.53	+47

Man sieht, dass die Genauigkeit der ZWS mit dem Tiermodell für jedes der drei Tiere höher ist, als mit dem Selektionsindex. Dieser Effekt beruht auf der Berücksichtigung der Informationen der Geschwister, die über die Zuchtwerte der Eltern (*Eber 1* und *Sau 2*) in die ZWS eingehen. Am geringsten ist der Zuwachs für *Eber 3*, da er schon 6 eigene Nachkommen hat. Am stärksten wirken sich die zusätzlichen Informationen bei *Sau 5* aus, die nur zwei eigene Nachkommen hat. Man sieht, dass die Genauigkeit nach dem Tiermodell für *Sau 5* höher ist, als die Genauigkeit für *Eber 3* nach dem Selektionsindex.

Je weniger eigene Nachkommen ein Tier hat, desto höher ist der Gewinn an Genauigkeit durch die ZWS mit dem Tiermodell.

Der Genauigkeitszuwachs wird also in erster Linie den Sauen zugutekommen.

1.6.6 Warum ist die Genauigkeit der ZWS von so hoher Bedeutung?

Der Zuchtfortschritt in einer Population ist von 4 Faktoren abhängig. Dies sind:

- die Selektionsintensität
- die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung
- die genetische Variabilität (Streuung der Zuchtwerte)
- das Generationsintervall

In einer bestehenden Zuchtstruktur sind die Selektionsintensität und das Generationsintervall nur sehr schwer zu beeinflussen. Die Selektionsintensität hängt davon ab, wieviele Tiere als Ersatz für ausgeschiedene Tiere benötigt werden. Eine Erhöhung ohne gleichzeitige Verlängerung des Generationsintervalls ist nur dann möglich, wenn entweder weniger Tiere als Ersatz benötigt werden (z.B. durch KB oder höhere Fruchtbarkeit) oder mehr Tiere geprüft werden können. Also bleiben als Faktoren noch die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung und die genetische Variabilität. Eine Erhöhung der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung wirkt sich auch positiv auf die Streuung der Zuchtwerte aus, wie wir bereits gesehen haben. Folglich ist die Erhöhung der Genauigkeit der ZWS das mächtigste Instrument des Züchters, wenn er einen höheren Zuchtfortschritt erreichen möchte.

1.6.7 Wie lange gelten die BLUP-Tiermodell Zuchtwerte?

Wie oben bereits erwähnt, werden bei jeder ZWS mit dem Tiermodell alle vorhandenen Daten und Abstammungsinformationen¹⁵ berücksichtigt. Damit erhält jedes Tier bei jeder

¹⁵ „Alle“ ist natürlich relativ. In der bayerischen ZWS bedeutet „alle“ derzeit: Alle Leistungsdaten aus der LPA seit 1987 und alle Abstammungen bis zum Geburtsjahr 1983.

ZWS einen neuen Zuchtwert. Da die Zuchtwertschätzung wöchentlich durchgeführt wird, erhält jedes Tier auch jede Woche einen neuen Zuchtwert.

Das bedeutet aber nicht, dass die Zuchtwerte jede Woche kunterbunt durcheinandergewirbelt werden. Vielmehr bleiben die Zuchtwerte von Tieren mit eigenen Nachkommen relativ stabil. Wie stabil ein Zuchtwert ist, kann man an der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung ablesen. Eine Genauigkeit von 1 bedeutet, dass sich der Zuchtwert überhaupt nicht mehr ändert. Bei einer Genauigkeit von 60 % sind Änderungen bis zu 44 Punkten im Gesamtzuchtwert möglich (vergl. Abb. 5. 4).

Grundsätzlich gilt aber:

Der Zuchtwert eines Tieres ändert sich nur dann, wenn neue Informationen hinzukommen.

Durch die verwandtschaftliche Verknüpfung ist es schwierig zu beurteilen, wann irgendwo eine Information hinzukommt, die ein bestimmtes Tier betrifft. Wichtige Punkte sind allerdings:

- wenn neue eigene Nachkommen auftreten
- wenn bei Tieren mit wenigen eigenen Nachkommen die Geschwister neue Nachkommen bekommen. Dies gilt besonders für Sauen.
- wenn sich der Zuchtwert eines oder mehrerer Anpaarungspartner drastisch ändert

Durch die permanente Verschiebung der Bezugsbasis ergibt sich im Zeitablauf ein Absinken der Zuchtwerte aller Tiere. Dies dient jedoch nur dazu, den Nullpunkt festzulegen und hat auf die Reihenfolge der Tiere keinen Einfluss.

1.6.8 Was passiert, falls sich der Zuchtwert des Ebers, mit dem eine Sau geprüft wurde, plötzlich ändert?

Diese Situation kann auftreten, wenn eine Sau mit einem Eber geprüft wurde, der selbst noch keine Nachkommen hat. Wenn dann von diesem Eber die nächsten Gruppen kommen, wird sich sein Zuchtwert ändern und folglich auch der der Sau. Deshalb sollte man sich bei Tiermodell-Zuchtwerten immer auf dem Laufenden halten. Dies gilt besonders dann, wenn Selektionsentscheidungen anstehen.

1.6.9 Soll ich meine Sau mit einem besonders guten Eber prüfen?

Ob der Eber gut oder schlecht ist, spielt im Gegensatz zum Selektionsindex, bei der Tiermodell-ZWS keine Rolle mehr. Auf die **Höhe** des geschätzten Zuchtwerts der Sau hat der Eber auf keinen Fall einen Einfluss. Allenfalls kann die **Stabilität** des Sauenzuchtwerts durch die Genauigkeit der ZWS für den Eber beeinflusst werden (s. vorige Frage).

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist aber die Verkaufsfähigkeit der übrigen Tiere aus einem Prüfwurf. Wenn bei der Prüfanpaarung zwei Tiere mit hohem Zuchtwert angepaart werden, sind die Junge eher natürlich besser zu verkaufen, als wenn die Prüfung mit einem schlechten Partner erfolgt. Es ist eine *unbewiesene Behauptung* von seiten einiger Züchter, dass es eine Leistungsgrenze gibt, die bei der Paarung zweier Tiere mit hohen Zuchtwerten von den Nachkommen nicht überschritten werden kann!

Einige Züchter verfolgen die umgekehrte Strategie: Sie versprechen sich höhere Zuchtwerte für ihren Eber, wenn sie ihn mit einer Sau prüfen, die sie für schlecht halten. Auch dieser

Ansatz funktioniert nicht. Wir haben vor einiger Zeit die Beziehungen (Korrelation) zwischen dem Zuchtwert des Ebers und dem der Sau bei Prüfgruppen berechnet. Diese Beziehungen sind über alle Merkmale hinweg leicht positiv. Bei den Vaterrassen ist sie stärker ausgeprägt (0,17 bis 0,40) als bei den Mutterrassen (0,09 bis 0,19). Das ist auch verständlich, weil bei den Vaterrassen versucht wird, Spitzeneber zu züchten. Das erreicht man in erster Linie, indem man die besten Sauen an die besten Eber anpaart.

1.6.10 Kann man nicht die Bedeutung der Vorfahren für den Zuchtwert reduzieren?

Das Tiermodell berücksichtigt automatisch alle Vorfahrenleistungen im richtigen Ausmaß. Es ist richtig, dass insbesondere bei Sauen die Eltern auch bei einer vorliegenden Prüfung noch einen relativ großen Einfluss haben. Dies ist aber sachlich gerechtfertigt. Die relative Bedeutung von Eltern und Nachkommen für den Zuchtwert ergibt sich aus den Genanteilen, die diese mit dem Probanden gemeinsam haben. Da Eltern und Nachkommen jeweils gleiche Genanteile mit dem Probanden gemeinsam haben (50 %) folgt, dass sie in der ZWS auch die gleiche Bedeutung haben. Daraus folgt auch, dass man diese Anteile nicht willkürlich verändern darf.

1.6.11 Warum werden die Daten vom Markt oder von der Stallkörung nicht in der ZWS verwendet?

Es ist unbestritten, dass die Stationsprüfung die höhere Aussagekraft besitzt. Nur in Ländern, in denen die Kapazität der Stationsprüfung nicht ausreicht, um alle züchterisch wichtigen Tiere zu prüfen, wird daneben noch die Feldprüfung herangezogen. Außerdem ist die Feldprüfung bei Vaterrassen kaum aussagefähig, da Speckmessungen den Fleischanteil nur noch mit sehr schlechter Aussagekraft schätzen können. Die tägliche Zunahme in Feldprüfungen ist ebenfalls unter unseren Bedingungen wenig aussagekräftig, da die Betriebe zu klein sind und die Fütterung auf die Entwicklung des einzelnen Tieres ausgerichtet wird.

1.6.12 Genetische Parameter

Wie jede ZWS, macht auch die Tiermodell-ZWS die Annahme, dass die wahren genetischen Parameter bekannt seien. Das bedeutet, dass die Zuchtwerte nur dann korrekt sind, wenn zu ihrer Schätzung die richtigen Heritabilitäten und genetischen Korrelationen verwendet wurden. Für die Zuchtwertschätzung ab 2005 wurden die genetischen Parameter für Vater- und Mutterrassen noch einmal komplett neu geschätzt. Dies wurde erforderlich, weil die genetischen Beziehungen zwischen den Prüfarten zuvor nur an älterem Material und auch nicht vollständig geschätzt worden waren. Außerdem wurden zahlreiche Merkmale ausgewechselt. Es zeigte sich aber wiederum, dass die genetischen Beziehungen zwischen denselben Merkmalen bei Reinzucht- und Kreuzungstieren sehr hoch sind.

1.6.13 Was versteht man unter „Abschreibung der Zuchtwerte“?

Die sogenannte Abschreibung der Zuchtwerte ist ein Nebeneffekt des Tiermodells und der sich hieraus ergebenden horizontalen (zwischen Betrieben, Regionen und Märkten) und vertikalen (zwischen Generationen) Vergleichbarkeit der geschätzten Zuchtwerte. Bei einer Zuchtwertschätzung über mehrere Generationen wird jedes Tier entsprechend seinem genetischen Wert eingeordnet. Dabei ist es ganz natürlich, dass in einer Population, in der Zucht-

fortschritt gemacht wird, die jüngeren Tiere höhere Zuchtwerte aufweisen, als ältere Tiere. Würde man keine Standardisierung der Zuchtwerte durchführen, blieben die Zuchtwerte der älteren Tiere solange konstant, wie keine neuen Informationen hinzukommen. Da die jüngeren Tiere aber trotzdem besser sind als die älteren, wäre eine „Inflation der Zuchtwerte“ die Folge. Die jüngeren Tiere würden von Jahr zu Jahr bessere Zuchtwerte bekommen. Schon nach einigen Jahren wäre niemand mehr in der Lage, zu bestimmen, ob ein Tier mit einem Gesamtzuchtwert von 130 ein gutes oder ein schlechtes Zuchttier ist.

Die relative Verschlechterung älterer Tiere ist also ein Effekt, der bei einem BLUP-Tiermodell immer auftritt und durchaus berechtigt ist. Da der Bezugspunkt (100) immer das genetische Niveau der zwei- bis vierjährigen Eber und Sauen ist, kann man Tiere über 100 immer als überdurchschnittlich und Tiere unter 100 als unterdurchschnittlich erkennen. Da aber die Basis in jedem Jahr aus andere Tieren besteht, ändert sich natürlich auch deren durchschnittlicher Zuchtwert. Unter normalen Umständen wird dieser Durchschnitt im Zeitablauf langsam ansteigen. Da bei der Standardisierung dieser Durchschnitt abgezogen wird, werden die standardisierten Zuchtwerte für ein bestimmtes Tier im Zeitablauf immer kleiner. Dieser Effekt wird allgemein als Abschreibung bezeichnet.

Als praktische Nebenwirkung ergibt sich, dass die Ankaufsbedingungen der Besamungsstationen und Ferkelerzeugerringe sowie die Anforderungen für die Erteilung der Besamungserlaubnis konstant bleiben können.

1.6.14 Ist die Abschreibung nicht zu hoch?

Die sogenannte Abschreibung der Zuchtwerte wird nicht vom Institut für Tierzucht festgelegt, sondern ergibt sich zwangsläufig aus dem Zuchtfortschritt. Diesen erzielen die Züchter und nicht der Zuchtwertschätzer. Bei hohem Zuchtfortschritt sind die jungen Tiere sehr viel besser als die Elterngeneration. Folglich verlieren die älteren Tiere richtigerweise schneller an Wert. In der Praxis wird die Höhe des Zuchtfortschritts und damit der Abschreibung durch zwei Faktoren beeinflusst:

- die Qualität der Zuchtwertschätzung und
- die Härte des Konkurrenzkampfes zwischen den Züchtern

Je besser die ZWS, desto besser wirken die Selektionsentscheidungen. Bei einer schlechten ZWS werden viele falsche Entscheidungen getroffen, die den Zuchtfortschritt verringern. Der wichtigste Faktor ist jedoch der Konkurrenzkampf zwischen Züchtern. Derzeit sinkt der Eberabsatz jährlich um ca. 10 %. Das bedeutet, dass auch ungefähr so viele Züchter ausscheiden. Um zu überleben, müssen die verbleibenden Züchter in ihrem Betrieb so viel Zuchtfortschritt wie möglich erzielen. Dies treibt andererseits wieder die Abschreibung in die Höhe.

1.6.15 Was ist der Unterschied zwischen Zucht- und Produktionswert?

Seit 1996 werden für Besamungseber die sogenannten Produktionswerte veröffentlicht. Der Produktionswert steht in engem Zusammenhang mit dem Zuchtwert, berücksichtigt jedoch andere wirtschaftliche Gewichte für die Merkmale und wird in einer anderen Skala ausgedrückt.

Ausgangspunkt der Berechnungen sind die Naturalzuchtwerte¹⁶ aus der Prüfung mit Kreuzungstieren. In der Berechnung werden zunächst die Zuchtwerte in den Merkmalen Futteraufwand, tägliche Zunahme und Fleischanteil berücksichtigt. Der wirtschaftliche Nutzen einer Verbesserung dieser Merkmale beträgt derzeit 14,50 € für die Futterverwertung, 0,0385 € für die tägliche Zunahme und 2,06 € für ein Prozent höheren Fleischanteil. Zusätzlich werden noch in indirekter Form die Mastverluste berücksichtigt. Dies geschieht über den Zuchtwert pH1, der indirekt die Stressresistenz misst. Zwischen den stressresistenten und den übrigen Mastschweinen ergibt sich ein Unterschied in der Ausfallrate von ca. 1 %. Da gleichzeitig die Differenz im pH1-Zuchtwert bei ca. 0,15 liegt, wird für den pH1-Wert ein wirtschaftliches Gewicht von 5,33 angesetzt. Multipliziert man die Naturalzuchtwerte mit diesen wirtschaftlichen Gewichten und dividiert die Summe durch 2, so erhält man den Produktionswert des Ebers¹⁷.

Der Produktionswert eines Ebers entspricht dem zusätzlichen Gewinn pro Mastschwein, der bei Verwendung dieses Ebers gegenüber einem **durchschnittlichen Besamungseber** erzielt wird.

Der Produktionswert stellt also für den Ferkelerzeuger im geschlossenen System eine Richtgröße für die Maximierung des Gewinns aus der Schweinemast dar. Für den Ferkelerzeuger, der nicht selbst mästet, ist der Produktionswert noch ohne Bedeutung, da die objektive Qualität der Mastferkel nicht bezahlt wird.

Tab. 5. 11: Unterschiede im ZW und den Leistungen der besten und schlechtesten 25 % Besamungseber

Merkmal	Diff. im Zuchtwert	bestes Viertel	schlechtestes Viertel	Differenz d. Leistungen
Tägl. Zunahme	35	824	805	19
Futteraufwand	0,16	2,40	2,53	0,13
Magerfleischanteil	1,6	63,8	62,6	1,2
pH1	-0,03	6,33	6,33	0,00

Wie gut der Produktionswert das beschreibt, was in der Praxis zu erwarten ist, zeigt die Tabelle 5.11. In allen Merkmalen besteht eine hohe Übereinstimmung zwischen der Differenz der Zuchtwerte und der Differenz der tatsächlichen Leistungen.

Die Frage ist nun, warum nicht ausschließlich der Produktionswert für alle Eber verwendet wird. Zunächst einmal kann eine realistische Einschätzung des Produktionspotentials eines Ebers nur anhand von Endproduktkreuzungen ermittelt werden. Diese stehen nur für Besamungseber zur Verfügung. Wichtiger ist aber, dass der Produktionswert für den Züchter nur eine geringe Aussagekraft besitzt. Der Züchter arbeitet zukunftsorientiert und muss seine heutigen Entscheidungen an den erwarteten Verhältnissen in vier bis fünf Jahren ausrichten, wenn seine Entscheidungen sich in Zuchtfortschritt äußern. Außerdem sind bei der Gestal-

¹⁶ Zur Erinnerung: Naturalzuchtwerte sind die Zuchtwerte in den Einzelmerkmalen, die in der natürlichen Einheit des Merkmals (Gramm/Tag, Prozent usw.) gemessen werden

¹⁷ Die Summe muss durch zwei geteilt werden, weil die Mastschweine nur die Hälfte der Gene vom Eber bekommen

tung des Zuchtziels auch andere Aspekte zu beachten (z.B. keine Verschlechterung des Images von Schweinefleisch durch schlechtere Fleischqualität oder der Rückstand gegenüber den norddeutschen bzw. dänischen Mitbewerbern in der täglichen Zunahme). Daher werden die Merkmale im Zuchtziel anders gewichtet als für den Produktionswert. Im allgemeinen besteht eine relativ hohe Übereinstimmung zwischen dem Zucht- und dem Produktionswert eines Ebers.

1.6.16 Der BLUP-Zuchtwert beschreibt nicht den ganzen Wert eines Tieres!

Das hat auch niemand behauptet. Der BLUP-Zuchtwert misst den genetischen Wert des Tieres in den Merkmalen TZ, FVW, FLAN, pH1 und IMF. Hinzu kommt bei den Vaterrassen der Fleischanteil im Bauch und bei den Mutterassen die Merkmale LGF, AGF und Stülpzitzen. Natürlich gibt es noch andere Merkmale, die ebenfalls den Wert eines Zuchttieres bestimmen. Über diese macht jedoch der BLUP-Zuchtwert keine Aussage. Es ist die Aufgabe der Züchter, diesen Merkmalen in der Selektion ein angemessenes Gewicht zukommen zu lassen. Deshalb gibt es in Bayern auch keine absoluten Untergrenzen für den BLUP-Zuchtwert eines Tieres.

1.6.17 Wird es auch eine Zuchtwertschätzung für Langlebigkeit geben?

In der Rinderzucht ist im Jahr 2001 die ZWS für Nutzungsdauer eingeführt worden. Theoretisch wäre dies auch beim Schwein denkbar und wünschenswert. Bei der derzeitigen Personalkapazität für ZWS ist daran allerdings nicht zu denken. Fraglich ist auch, ob bei einer Tierart mit relativ kurzem Generationsintervall eine ZWS für Nutzungsdauer wirksame Erfolge zeigen könnte. Das Problem der ZWS für Nutzungsdauer ist nämlich, dass zuverlässige Ergebnisse erst vorliegen, wenn der Eber für den Zuchteinsatz schon nicht mehr aktuell ist. Bei Sauen gilt dies umso mehr.

Seit dem Sommer 2005 führen wir gemeinsam mit Kollegen aus Tschechien ein gemeinsames Forschungsprojekt zum Thema Nutzungsdauer und funktionale Merkmale durch. Leider sind die ersten Ergebnisse für Bayern nicht sehr ermutigend. Die Datenstruktur ist für eine Auswertung nicht sehr günstig und die Züchter erfassen ganz offensichtlich die Abgangsdaten nur sehr ungenau. Damit lässt sich die wahre Nutzungsdauer nur ungenau bestimmen, was natürlich keine gute Voraussetzung für eine Zuchtwertschätzung ist.

Die Bedeutung der Nutzungsdauer in der Schweinezucht wird oft auch falsch eingeschätzt. Dies beginnt schon mit der Interpretation der Zahlen in den einschlägigen Jahresberichten. Oft wird die mittlere Wurfziffer (im Jahr 2004/05 bei 4,04) als mittlere Lebensdauer von Sauen betrachtet. Dies ist falsch, wie man anhand der Remontierungsrate leicht nachweisen kann. Diese betrug im letzten Jahr 38,7 %. Das bedeutet, dass eine durchschnittliche Sau $\frac{100}{38,7} = 2,58$ Jahre in Produktion ist. Bei einer Zahl von 2,1 Würfen pro Jahr, ergibt das eine mittlere Nutzungsdauer von 5,4 Würfen bis zum Abgang.

Nach holländischen Studien bedingt eine Verlängerung der Nutzungsdauer von 4 auf 5 Würfe einen Zusatznutzen von 25 €. Die Bezugsbasis hierfür ist aber die Sau. Die anderen ökonomischen Gewichte in der Schweinezucht werden aber pro Mastschwein berechnet. Eine durchschnittliche bayerische Sau zieht im Jahr 19,6 Mastferkel auf. Also liegt der Nutzen einer um einen Wurf verlängerten Nutzungsdauer bei $25 \text{ €} / 19,6 = 1,27 \text{ €}$ pro Mastschwein. Das ist weniger als der Wert von einem Prozent Magerfleisch, aber züchterisch viel schwerer zu erreichen.

1.6.18 Fragen zur Zuchtwertschätzung 2005

Die neue Zuchtwertschätzung führt zu einer fundamentalen Änderung der Berechnung der Zuchtwerte von Tieren, die viele Fragen aufwirft.

1.6.18.1 Warum sind die Zuchtwerte für ein gleiches Merkmal in Reinzucht und in Kreuzung unterschiedlich?

Oben wurde erwähnt, dass beim neuen Modell alle Informationen zur Schätzung jedes Zuchtwerts verwendet werden (vergl. Modell). Dennoch können sich die Zuchtwerte in Reinzucht und in Kreuzung unterscheiden, weil

- die Skala der Zuchtwerte unterschiedlich sein kann und
- weil die genetische Korrelation zwischen den Merkmalen kleiner ist als 1.

Die Streuung der wahren Zuchtwerte wird bedingt durch die Streuung des Merkmals und durch die Erblichkeit. Beide Größen können zwischen den beiden Prüfarten unterschiedlich sein (und sind es auch in vielen Fällen). Das führt zu Unterschieden in der absoluten Höhe der Zuchtwerte zwischen beiden Prüfarten, aber nicht zu Rangverschiebungen. Weil sich diese Unterschiede durch die Wahl einer geeigneten Skala komplett ausschalten lassen, spricht man auch von Skalenunterschieden.

Eine genetische Korrelation von unter 1 führt dazu, dass eine Beobachtung in Reinzucht für den FW-Zuchtwert nicht gleich viel zählt wie eine Beobachtung in Kreuzung (und umgekehrt). Wenn die Leistungsabweichungen also für beide Prüfarten nicht exakt gleich sind, werden sich die beiden Zuchtwerte unterscheiden, auch wenn man für beide eine geeignete Skala wählt.

1.6.18.2 Wieviel FW-Zuchtwert bekommt eine Sau für einen Punkt HB-Zuchtwert?

Das ist für den praktischen Züchter natürlich eine wichtige Frage, weil Sauen in der Regel nur Reinzuchtnachkommen haben. Die Frage ist sehr vereinfacht gestellt und kann leider nicht allgemeingültig beantwortet werden. Im einfachsten Fall stehen als Informationsquellen für die Schätzung des FW-Zuchtwertes einer Sau die Leistung ihrer Prüfnachkommen sowie die Informationen der Eltern aus der FW-Prüfung zur Verfügung. Die Leistungen ihrer Prüfnachkommen tragen zur Schätzung des FW-Zuchtwertes weniger bei als zur Schätzung des HB-Zuchtwertes, weil die genetischen Korrelationen zwischen den beiden Prüfungsformen kleiner als 1 sind. Daher wird die Abweichung des HB-Zuchtwertes der Sau vom Durchschnitt der HB-Zuchtwerte der Eltern bei der Schätzung ihres FW-Zuchtwertes regressiert. Damit lässt sich der FW-Zuchtwert einer Sau näherungsweise wie folgt ableiten:

$$ZW_{FW_{Sau}} \approx \emptyset ZW_{FW_{Eltern}} + 0,65 \times (ZW_{HB_{Sau}} - \emptyset ZW_{HB_{Eltern}})$$

Der tatsächlich geschätzte FW-Zuchtwert kann von einem auf diese Weise abgeleiteten Wert abweichen, wenn weitere Informationen, z.B. von Geschwistern, zur Verfügung stehen.

1.6.18.3 Was ist zukünftig die Grundlage für die Erteilung der Besamungserlaubnis?

Diese Frage lässt sich relativ einfach beantworten. Weil der FW-Zuchtwert künftig alle vorhandenen Reinzuchtinformationen schon in optimaler Weise beinhaltet, macht es keinen Sinn, den Zuchtwert in Reinzucht noch einmal zu berücksichtigen. Weil der Einsatz in der Ferkelerzeugung dominiert, wird deshalb zukünftig nur noch der FW-Zuchtwert für die Erteilung der Besamungserlaubnis herangezogen. An den übrigen Anforderungen (Anomalienindex, Prüfumfang etc.) ändert sich nichts.

1.6.18.4 Brauchen wir dann überhaupt noch einen Zuchtwert in Reinzucht?

Das ist eine berechtigte Frage, die noch nicht endgültig entschieden ist. Allerdings sprechen einige Argumente für die Beibehaltung:

- Die Zuchtwerte in Reinzucht werden ohnehin geschätzt.
- Für den HB-Züchter sind die Reinzuchtzuchtwerte etwas genauer.
- Die meisten anderen Zuchtwertschätzungen veröffentlichen Zuchtwerte auf Reinzuchtbasis. Falls einmal Ergebnisse aus überregionalen Schätzungen verfügbar wären, wäre Reinzucht die einzig mögliche einheitliche Basis in Deutschland.

KAPITEL 6

1 Zuchtprogramme

Zuchtprogramme werden beim Schwein sowohl in **Reinzucht**, **Kreuzungszucht** als auch **Hybridzucht** durchgeführt. Dabei erfolgte in den letzten 20 Jahren eine deutliche Verlagerung des Schwerpunkts der Zuchtarbeit von der Reinzucht zur Kreuzungs- bzw. Hybridzucht. Während noch zu Beginn der 70er Jahre Mastschweine fast ausschließlich in Reinzucht erzeugt wurden, ist es heute gerade umgekehrt. Dennoch hat die Reinzucht als vorgelegte Zuchtstufe vor allem in der Bereitstellung von Großeltern- und Elterntieren nach wie vor eine fundamentale Bedeutung.

1.1 Reinzucht

In Reinzucht werden Tiere der gleichen Rasse oder Linien miteinander gepaart. Nach den Erzeugungs- und Qualitätsregeln der EGZH Bayern w. V. werden zwei Rassegruppen unterschieden:

- a) **Vaterrassen**:
 - Pietrain (PI)
 - Hampshire (HA)
 - Landrasse B (LB)
 - Duroc (DU)

- b) **Muterrassen**:
 - Deutsche Landrasse (DL)
 - Deutsches Edelschwein (DE)
 - Schwäbisch-Hällisches Schwein (SH)
 - Angler Sattelschwein (AS)
 - Buntes Bentheimer Schwein (BB)

Reinzuchtschweine werden also ausschließlich für die Erstellung von Großeltern- und Elternlinien benötigt und sind somit für die Schweineproduktion nach wie vor unverzichtbar.

Allerdings konzentriert sich hier die Nachfrage immer nur auf **ein** Geschlecht einer Rasse, was zum Teil erhebliche Absatzprobleme des jeweils anderen Geschlechts hervorruft. Bei den sog. **Muterrassen** sind es in erster Linie die weiblichen Tiere, bei den **Vaterrassen** sind es ausschließlich die männlichen Tiere, die für den Verkauf produziert werden, während für das jeweils andere Geschlecht praktisch keine bzw. nur eine geringe Nachfrage besteht. Aus diesem Grund ist die Eberproduktion bei den Mutterrassen mangels Nachfrage stark zurückgegangen, während bei den Vaterrassen der Verkauf von weiblichen Tieren nur unter Züchtern, und damit ausschließlich in geringem Umfang erfolgt. Dies hatte zur Folge, dass das Angebot an DL Ebern für die künstliche Besamung zu einem echten Engpass führte.

Um dieser Entwicklung entgegen zu steuern, hat die Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine w. V. (EGZH) ein Basiszucht-konzept mit hierarchischer Zuchtstruktur entwickelt und umgesetzt.

1.9.1 Basis- und Vermehrungszucht

In der **Basiszucht** wurden von der EGZH bis jetzt 3 Betriebe installiert, die ausschließlich Großelterntiere in Reinzucht (DL und DE) für die mittlerweile 17 **Vermehrungsbetriebe** erzeugen. Die Vermehrungsbetriebe produzieren ihrerseits wiederum Jungsauen sowohl in Reinzucht (DL) als auch in Kreuzungszucht (BAYHYB) für die nachgelagerte Produktionsstufe, den Ferkelerzeugerbetrieben.

Die Produktion und der Verkauf von Großelterntieren ist zwischen Basiszuchtbetrieben und Züchtervereinigung vertraglich geregelt. Dies beinhaltet vor allem auch die Garantie für die Abnahme der produzierten Sauen. Grundlage dieser Abnahmeverträge sind die **Erzeugungs- und Qualitätsregeln für die „Bayernhybriden“ der EGZH**, die die Anpaarung, Prüfung und Selektion von Sauen und Ebern regelt.

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Zucht und Besamung ist hier unerlässlich, da die Basiszucht-(B)-Eber für die künstliche Besamung von den Basiszuchtbetrieben produziert werden. Zwischen den Basiszuchtbetrieben findet kein Tierverkehr statt. Der genetische Austausch erfolgt ausschließlich über die künstliche Besamung. Der Umsatz der EGZH an deckfähigen Jungsauen, insbesondere von Kreuzungssauen, hat in den letzten 10 Jahren stark zugenommen.

Absatz deckfähiger Jungsauen der EGZH Bayern w. V. 1994 – 2004

Quelle: Jahresberichte EGZH

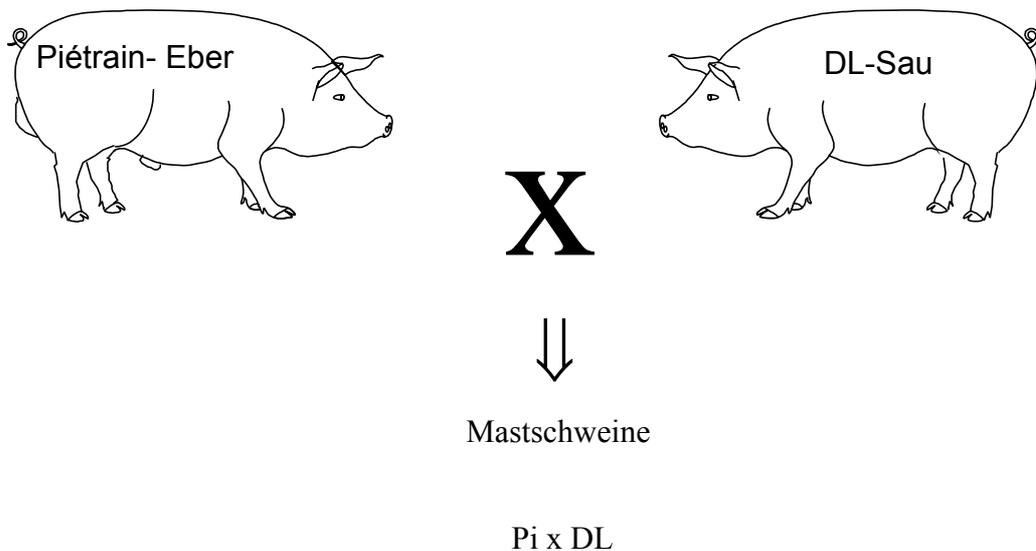
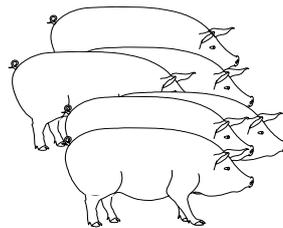
Genetik	1994	1996	1998	2000	2002	2004
DL	10430	10630	13056	10401	7939	6447
F1/ BAYHYB	4274	6537	7737	10822	14600	15735
gesamt	14704	17167	20793	21223	22539	22182

1.2 Kreuzungszucht

In Kreuzungszuchtprogrammen werden durch gezielte Kombination verschiedener Rassen oder Linien in erster Linie Heterosiseffekte genutzt, die eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, sowohl in der Ferkelerzeugung, als auch in der Schweinemast ermöglichen.

1.2.1 Zweirassenkreuzung

Die Zweirassenkreuzung ist die einfachste und daher auch häufigste Form eines Kreuzungszuchtprogramms. Sie wird, wie bereits oben ausgeführt, zur Erstellung von Kreuzungssauen angewandt oder, wie in den meisten Fällen in der Vergangenheit, zur Produktion von Mastendprodukten. Ausgangsmaterial hierfür sind auf der väterlichen Seite Linien mit extremer Bemuskelung und bester Veranlagung für hohe Muskelfleischanteile. Auf der mütterlichen Seite befinden sich Linien mit hoher Fruchtbarkeit, guten Muttereigenschaften, hoher Widerstandskraft und gutem Wachstumsvermögen sowie bester Fleischbeschaffenheit. Eine Zweirassenkreuzung läuft nach folgendem Schema ab:

Ferkelerzeugerbetrieb:**Mastbetrieb:**

Kreuzungsprodukte aus PI-Ebern mit DL-Sauen zeichnen sich durch gute Mastleistung und hohen Muskelfleischanteil bei guter Fleischbeschaffenheit aus. Eine züchterische Weiterverwendung von Kreuzungssauen führt zu Aufspaltungen bei der Nachzucht und ist deshalb zu vermeiden.

Vorteile der Zweirassenkreuzung

- **leicht durchführbar** in der Praxis
- **Bestandsergänzung** im eigenen Betrieb möglich
- Verbesserung der Mast- und Schlachtleistung durch **Kombination extremer Ausgangsrassen (Heterosis)**
- **Schwerpunktmäßige Selektion** innerhalb der beiden Rassen auf wenige Merkmale

Nachteile der Zweirassenkreuzung

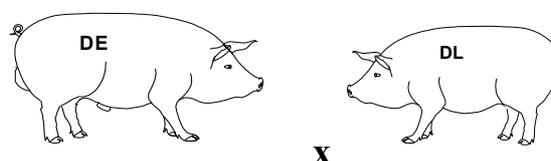
- keine Verwendung weiblicher Kreuzungstiere für die eigene Nachzucht wegen **Aufspaltung**
- bei Eigenremontierung des Nachersatzes mit Ebern der Mutterrasse fallen schlecht vermarktbar **Nebenprodukte** (Kastraten) an

- keine Nutzung von **Heterosiseffekten** bei der Sau.

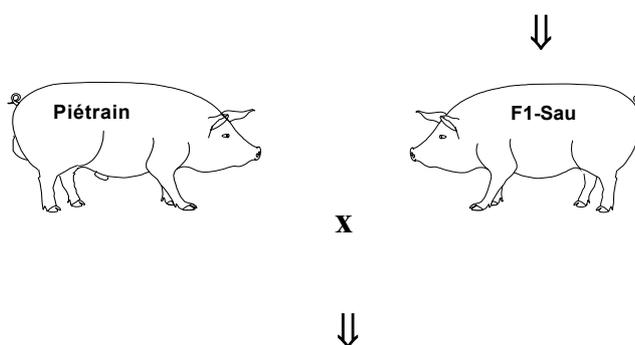
1.2.2 Dreirassenkreuzung

Bei der Dreirassenkreuzung wird durch die Verwendung einer dritten Rasse auf der weiblichen Seite vor allem die Widerstandsfähigkeit und Vitalität noch stärker betont, was mit einer zusätzlichen Verbesserung der Fleischbeschaffenheit einhergeht. Hier können durch den Einsatz extremer Ausgangslinien weitere Heterosiseffekt auf der Mutterseite genutzt werden. Dadurch kommt es zusätzlich zu einer deutlichen Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung. Die Dreirassenkreuzung wird sowohl in den Zuchtprogrammen vieler Züchtervereinigungen als auch bei den meisten Hybridunternehmen angewandt und läuft nach folgendem Schema ab:

Vermehrungsbetrieb:

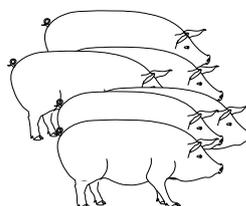


Ferkelerzeugerbetrieb:



Mastbetrieb:

Mastferkel PI x (DE x DL)



Vorteile der Dreirassenkreuzung

F₁-Muttersauen

- **Höhere Zuchtleistung** als in Reinzucht
- Hervorragende **Muttereigenschaften**.
- Längere **Nutzungsdauer** durch höhere Widerstandskraft
- Hervorragende **Eignung für stroharme bzw. strohlose Aufstallungsverfahren**.

F₁-Jungsauen

- Schnellere **Jugendentwicklung**
- **Problemlose Aufzucht** in modernen Haltungssystemen

Mastendprodukte

- Sehr gute Mast- und Schlachtleistung durch Ausnutzung von **Heterosis-** und **Kombinationseffekten**.
- Optimale **Fleischqualität** bei hohem **Muskelfleischanteil**
- **geringe Ausfälle** aufgrund hoher Widerstandskraft

Nachteile der Dreirassenkreuzung

- Bei Eigenremontierung **größerer organisatorischer Aufwand** und größerer Anfall schwer vermarktbarer **Nebenprodukte**. Scheidet deshalb aus.
- Höherer **finanzieller Aufwand** durch ständigen Zukauf von F₁-Sauen für den Ferkelerzeugerbetrieb.
- Größeres **hygienisches Risiko** durch ständigen Zukauf.
- **Absatzprobleme von F₁-Kastraten** mit zum Teil hohen Preisabschlägen für den Vermehrungsbetrieb.

1.3 Hybridzucht

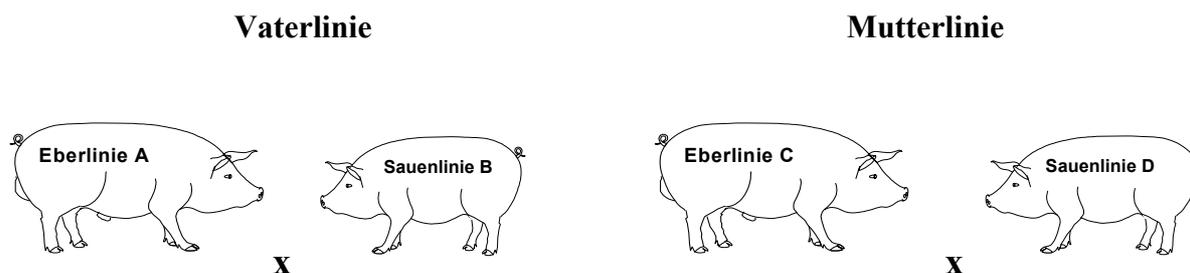
In der Hybridzucht werden mehrere Rassen oder selektierte Linien zunächst auf ihre spezielle **Kombinationseignung** getestet, um dann in einem speziellen Kreuzungszuchtprogramm unter Nutzung von **Kombinations-** und **Heterosiseffekten** eingesetzt zu werden. In der Regel sind sowohl Sauen als auch Eber Kreuzungstiere, was bedeutet, dass sie nur zur Mastschweineproduktion eingesetzt werden können. Eine züchterische Weiterverwendung von Hybridsauen bzw. -ebnern ist nicht möglich, da es sonst wieder zu Aufspaltungen kommt.

Hybridsauen werden in der Regel in **Vermehrerbetrieben** erstellt und müssen vom Ferkelerzeuger ständig zugekauft werden. Mehrkosten müssen durch höhere Erlöse und/oder durch bessere Leistungen ausgeglichen werden.

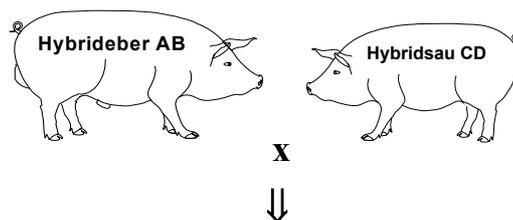
Hybridzucht wird primär von **Zuchtunternehmen**, aber auch von **Züchtervereinigungen** durchgeführt.

Beispiel für den systematischen Aufbau eines Hybrid- bzw. 4-Rassen-Kreuzungszuchtprogrammes

Vermehrungsbetrieb:

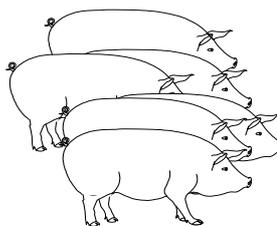


Ferkelerzeugerbetrieb:



Mastbetrieb:

Hybrid-Mastferkel



Nach geltendem Tierzuchtrecht müssen sich auch Hybridzuchtunternehmen einer Leistungsprüfung unterziehen und zwar in Form eines **Stichprobentests**. Dabei werden die Endprodukte eines solchen Kreuzungszuchtprogrammes einer **Fleischleistungsprüfung** und die Mütter dieser Endprodukte einer **Zuchtleistungsprüfung** unterzogen (siehe Kapitel 4). In Bayern werden Stichprobentests an der LPA Grub durchgeführt. Sie finden meist als vergleichende Herkunftsprüfungen statt, was dieser Form der Leistungsprüfung einen besonderen Wettbewerbscharakter verleiht. Auszugsweise werden nachfolgend die Ergebnisse des letzten **Stichprobentests** aus dem Jahr **2003**, bei dem Zuchtprodukte der bayerischen Züchtervereinigung EGZH mit denen von PIC Deutschland verglichen wurden, wiedergegeben.

Ergebnisse des 5. Bayerischen Stichprobentestes 2003

		BayHyb	PIC
		Zuchtleistung	
Gezählte Ferkel (1. – 3. Wurf)		10,14	9,94
Gezählte Ferkel (1. – 4. Wurf)		10,25	9,84
		Mastleistung	
Stallendgewicht	kg	116,7	116,8
Zunahmen	g	817	845
Futtermittelnutzung	kg	2,67	2,64
		Schlachtleistung	
Schlachtgewicht	kg	95,4	95,0
Muskelfleischanteil	%	60,7	59,9
Kotelettfläche	cm²	61,1	58,2
Bauchpunkte		6,6	6,3
		Fleischbeschaffenheit	
pH 1 - Kotelett		6,30	6,24
LF 24 – Kotelett		4,88	4,85
PSE (pH 1 RM<5,80)	%	1,5	4,5
		MHS-Status	
NN	%	28,9	22,4
NP	%	71,1	77,6
PP	%	0	0

Über Umfang, Zuchtprogramme und Umsatzzahlen der bedeutendsten Zuchtschweine-Organisationen in Deutschland geben die nachfolgenden Tabellen Aufschluss.

Tab. 6. 1: Umfang der Hybridzucht in den Züchtervereinigungen 2004
Quelle: ZDS-Jahresbericht 2004

Zuchtorganisation	Programm	Ausgangslinien		Anzahl		Verkaufte Zucht-tiere	
		Sauenlinie	Eberlinie	Ver-meh-rer	Stamm-sauen	Sauen	Eber
NEZ	Lila-Hybrid Zuchtprogr.	DL, DE	PI, Ha, (PixDE)		3.326	11.082	1.174
Schweinezüchterverb. Nord-West	Westhybrid	DL, DE	PI, Ha x Pi			29.800	2.200
LV Rheinischer Schweinezü. e.V.	Rhein-Hybrid	DL, DE	PI,		1.650	8.740	285
Schweinezucht-V. B.-Württemberg	BW-Hybrid	DL, LW	PI	57	6.338	38.820	1.114
Schweinezucht- u. Produktionsverband Berlin-Brandenburg e.G.	MarkHyb	DE, DL, Lc, Du	PI, Du, Ha	7	3.812	3.618	-
Mitteldeutscher Schweinezucht V.	Zuchtprogr. d. MSZV	DL, LW, Lc	PI	60	7.544	20.405	-
Thüringen Schweinezucht- u. Produktions V.	Thüringer Hybridsau	DE, DL, Lc	PI, Du, HaxDu	9	2.543	8.730	-
Gesamt				133	25.213	121.195	4.773

Tab. 6. 2: Umfang der Hybridzucht in Zuchtunternehmen 2004
Quelle: ZDS-Jahresbericht 2004

Zucht- organisation	Programm	Stamm- sauen	Verneh- rer	Ver- mehrer- Sauen	verkaufte Zucht- tiere	
					Sauen	Eber
PIC Deutschland GmbH	PIC Deutsch- land	2810	50	23.220	149.106	912
Züchtungszentrale Deutsches Hybrid- schwein GmbH	Bundes- hybridzucht- programm (BHZP)	1.500	137	26.387	117.257	1.091
Hülsenberger Zucht- schweine	Hülsenberger Zuchtschw.	-	38	7.699	61.167	219
Hoppenbrock Tier- zucht GmbH	Dalland	400	20	3.150	20.760	128
JSR Hybrid Produk- tion und Vertrieb	JSR Hybrid	900	15	5.340	41.700	60
TOPIGS Deutschl.	TOPIGS	-	9	2.090	13.280	-
HeiCam Pic Genet.	Hypor	457	14	2.425	20.515	165
United Pig Breeders Deutschland GmbH	UPB	388	11	2.720	17.560	-
Newsham Hybrid-Schweine	Newsham	150	11	800	5.640	-
Gesamt		6.605	305	73.831	446.985	2.575

KAPITEL 7

1 Fleischqualität

1.1 Qualitätsbegriffe

Bei der Definition von Fleischqualität wird zwischen **äußerer** und **innerer** Qualität unterschieden. Die äußere Qualität beschreibt primär die **Ausbildung des Schlachtkörpers** mit seinen fleischtragenden Partien sowie der Höhe des **Verfettungsgrades**. Das charakteristische Merkmal hierfür ist der **Muskelfleischanteil**. Die innere Qualität umfasst hauptsächlich die Merkmale der **Fleischbeschaffenheit** wie z. B. die **Fleischfarbe**, der **pH-Abfall**, die **elektrische Leitfähigkeit**, der **Tropfsaftverlust** oder aber auch der **intramuskuläre Fettgehalt**, der zwar mit der Fleischbeschaffenheit unmittelbar nichts zu tun hat, wohl aber einen großen Einfluss auf die sog. Genussqualität ausübt. Äußere und innere Qualität stehen genetisch betrachtet in antagonistischer Beziehung zueinander, das heißt, eine Verbesserung von äußeren Qualitätsmerkmalen führt in der Regel zu einer Verschlechterung innerer Qualitätsmerkmale und umgekehrt. Dies erschwert eine gleichzeitige züchterische Verbesserung beider Merkmalsgruppen und erfordert in der Regel einen höheren Zeitaufwand zur Erlangung eines beidseitigen Züchterfolgs.

1.2 Äussere Qualität

Das Kriterium zur Beschreibung der äußeren Qualität ist der **Muskelfleischanteil** im Schlachtkörper. Seine Feststellung ist im „**Handelklassengesetz vom 5.12.1968**“ mit seiner „**Durchführungsverordnung zum Handelklassengesetz vom 18.12.1986**“ geregelt. Die Anlagen 1 und 2 dieser Verordnung beinhalten das Handelklassenschema mit den **Handelklassen E, U, R, O, P**, die ausschließlich aufgrund des Muskelfleischanteils definiert sind. Der Muskelfleischanteil von Schweineschlachtkörpern ist unmittelbar nach der Schlachtung, im Anschluss an die Fleischuntersuchung, vor Beginn des Kühlprozesses zu ermitteln. In Betrieben, die durchschnittlich **mehr als 200 Schweine wöchentlich** schlachten, sind die Maße nach dem Verfahren der Anlage 3 durch ein Gerät automatisch zu ermitteln und zu protokollieren.

Der Schlachtkörper ist möglichst bald nach der Schlachtung, spätestens 45 Minuten nach dem Töten des Schweins, zu wiegen.

Anlage 1

(zu § 1 Abs. 1, § 2 Abs. 1 und § 4 Abs. 1)

Handelsklassenschema

1	2
Handels- klasse	Anforderungen
	I
	Gemäß § 2 Abs.2 ermittelter Muskelfleischanteil des Schweineschlachtkörpers mit einem Schlachtgewicht von 50 kg und mehr, jedoch weniger als 120 kg in Vomhundertsätzen
E	55 und mehr
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
	II
M1	Schlachtkörper von vollfleischigen Sauen
M2	Schlachtkörper von anderen Sauen
V	Schlachtkörper von Ebern und Altschneidern

Anlage 2

ist aufgehoben

Anlage 3

(zu § 2 Abs. 2)

Verfahren zur Ermittlung des Muskelfleischanteils von Schweineschlachtkörpern nach § 2 Abs. 2

- An der durch Spaltung des Schlachtkörpers längs der Wirbelsäule hergerichteten Schweinehälfte ist folgendes Speck- und Fleischmaß zu ermitteln (s. Abb.):
 - (S): Rückenspeckdicke (einschließlich Schwarte) in mm, 7 cm seitlich der Trennlinie auf der Höhe der zweit- und drittletzten Rippe gemessen
 - (F): Muskeldicke in mm, gleichzeitig und an gleicher Stelle wie S gemessen
- Der Muskelfleischanteil wird ermittelt durch Einsetzen des Speckmaßes (S) und des Fleischmaßes (F) in folgende Formel (neu seit 1.10.1997):

Muskelfleischanteil (MFA) % = 58,6688 - 0,82809 x (S) + 0,18306 x (F)
--

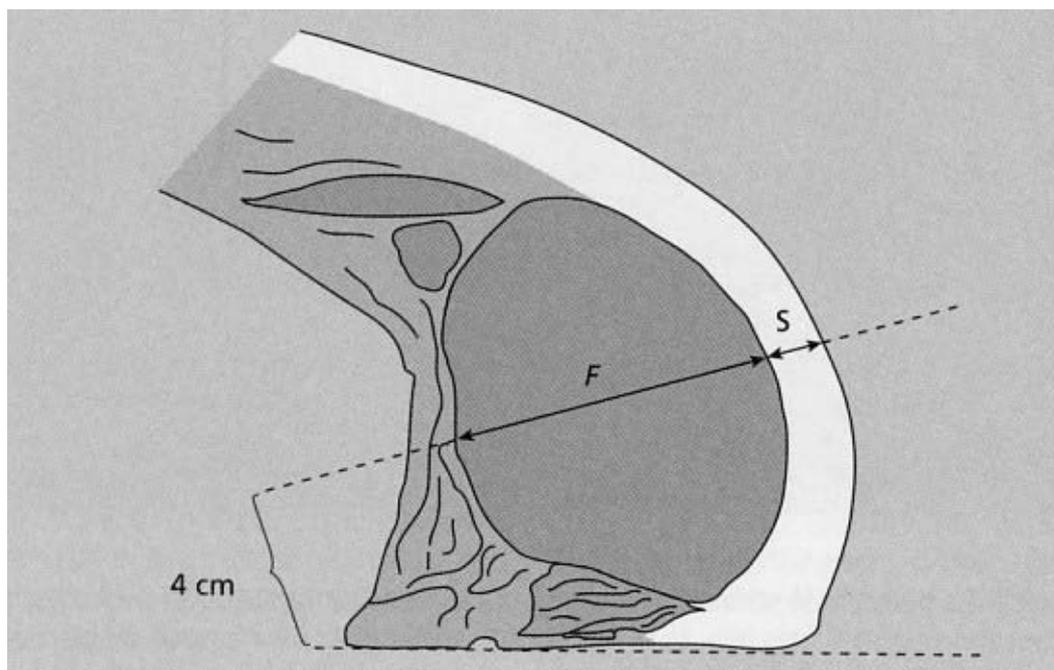


Abb.: 7. 1: Messlinie im Kotelettquerschnitt in Höhe der 2./3. letzten Rippe

1.2.1 Klassifizierungsgeräte

Bei den im Einsatz befindlichen Klassifizierungsgeräten unterscheidet man **Sondengeräte** sowie **Ultraschallgeräte**.

Unter den **Sondengeräten** zählen das **Fat-O-Meater (FOM)** sowie das **Hennessy-Grading-System (HGP4)** zu den verbreitetsten. Die Funktionsweise ist bei allen Sondengeräten in etwa gleich und basiert auf einem optoelektronischem Messsystem.

Mit Hilfe einer Einstichsonde wird in den Schlachtkörper in der in Abb. 7.1 aufgezeigten Weise eingestochen. Beim Herausziehen werden mit Hilfe einer Lichtquelle sowie einer Fotozelle, die in der Spitze der Sonde eingebaut sind, Strecken unterschiedlicher Helligkeit aufgrund verschiedener Reflexionsniveaus abgegrenzt. Mit Hilfe der vorgegebenen Formel wird der Muskelfleischanteil geschätzt. Das Ergebnis muss auf einem Protokoll drucker dokumentiert werden. Dieses Druckerprotokoll des geräteeigenen Druckers ist **eichrechtlich die Hauptanzeige des Messgerätes**.

Ultraschallgeräte sind in der Praxis noch nicht so stark verbreitet wie Sondengeräte. Ihre Wirkungsweise beruht auf der Tatsache, dass unterschiedliche Gewebetypen wie z. B. Speck, Fleisch oder Knochen, verschiedene Ultraschall-Echos erzeugen. Damit kann von einem Schlachtkörper praktisch ein dreidimensionales Bild erzeugt werden. Das Ultraschallgerät mit der bisher größten Verbreitung ist derzeit das **Auto-FOM**-Gerät, das seine Haupteinsatzgebiete im nord-westdeutschen Raum hat. Das Messprinzip beruht darauf, dass mit Hilfe von 16 Ultraschallköpfen, die in einem halbrunden Edelstahlbügel mit einem mittleren Abstand von 25 mm angeordnet sind, von einem Schlachtkörper im Abstand von 5 mm ca. 200 Querschnittsbilder erzeugen. Die Schweine werden rücklings über das Messgerät gezogen, das zwischen Entborster und Abflammofen integriert ist. Bei 16 Schallköpfen ergibt dies insgesamt 3200 Einzelmessungen. Dadurch entsteht ein Längsschnittbild je Schallkopf, das durch die Zusammenstellung aller 16 Schallköpfe ein dreidimensionales Bild von der Rückseite des Schlachtkörpers ergibt. Von den 3200 Messungen werden ca.

2000 für weitere Berechnungen genutzt. Jede Messung besteht aus Speck- bzw. Speck- und Fleischmaßen. Daraus wird direkt nach der Messung

1. der Magerfleischanteil in % ermittelt
2. der Magerfleischanteil in % von Teilstücken, und zwar
 - a. von Schinken schier vom Schinken
 - b. Lachs schier vom Kotelett
 - c. Schulter schier von der Schulter
 - d. Magerfleischanteil vom Bauch
3. nach der Rückmeldung des 2-Hälftengewichts werden die Teilstückergebnisse in kg berechnet.

Diese Schätzergebnisse können sowohl zur Sortierung als auch, wie es in der Praxis üblich ist, zur Abrechnung der Schlachtkörper auf der Basis von Teilstückgewichten herangezogen werden.

Alle Geräte müssen, bevor sie in den praktischen Einsatz gehen, einer intensiven Zulassungsprüfung unterzogen werden. Für diese Bauartzulassung ist die **Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig** zuständig. Die Prüfungen unmittelbar am Schlachtkörper sowie die Überprüfung der Messgenauigkeit werden durch die **Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL) in Kulmbach** durchgeführt. Dabei dürfen bestimmte, zugelassene Fehlergrenzen nicht über- bzw. unterschritten werden. Alle zugelassenen Geräte weisen daher eine hohe Messgenauigkeit auf.

Den ordnungsgemäßen Einsatz der Geräte im praktischen Schlachtbetrieb sowie die Überwachung der Gewichtsfeststellung und Klassifizierung in Bayern obliegt dem **Institut für Ernährungswirtschaft und Markt (IEM)** der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

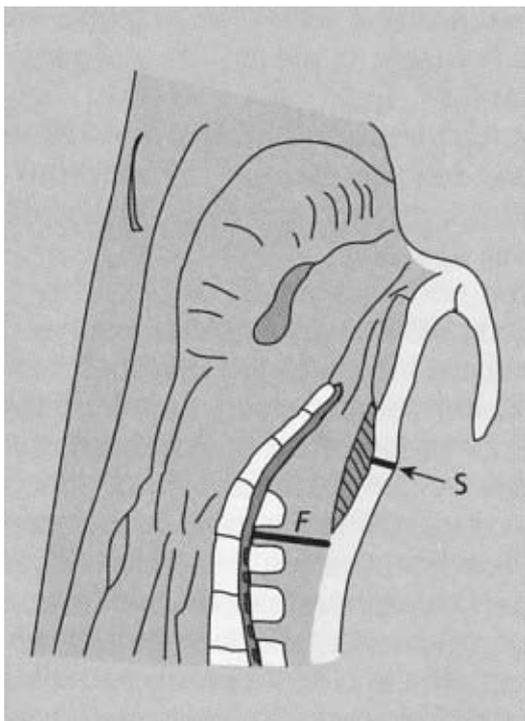
Betriebe, die durchschnittlich **weniger als 200 Schweine pro Woche** schlachten, dürfen den Muskelfleischanteil abweichend von Anlage 3 nach dem Verfahren der Anlage 4 ermitteln.

Anlage 4

zu § 2 Abs. 3)

Verfahren zur Ermittlung des Muskelfleischanteils von Schweineschlachtkörpern nach § 2 Abs. 3

1. An der durch Spaltung des Schlachtkörpers längs der Wirbelsäule hergerichteten Schweinehälfte ist folgendes Speck- und Fleischmaß zu ermitteln (s. Abb. 7. 2):



Speckmaß (S):

Speckdicke, gemessen an der dünnsten Stelle des Speckes (einschl. Schwarte) über dem M. gluteus medius (in Millimetern)

Fleischmaß (F):

Stärke des Lendenmuskels, gemessen als kürzeste Verbindung des vorderen (cranialen) Endes des M. gluteus medius zur oberen (dorsalen) Kante des Wirbelkanals (in Millimeter)

Abb. 7. 2: Zwei-Punkt (ZP)-Verfahren

2. Der Muskelfleischanteil wird rechnerisch ermittelt durch Einsetzen des Speckmaßes (S) und des Fleischmaßes (F) in folgende Formel:

$$\text{MFA (\%)} = 47,978 + (26,0429 \times \frac{S}{F}) + (4,5154 \times \sqrt{F}) - (2,5018 \times \lg S) - (8,4212 \times \sqrt{S})$$

1.2.2 Preismasken

Die Einstufung von Schweineschlachtkörpern in Handelsklassen ist gesetzlich geregelt. Der tatsächliche **Handelswert** kann damit aber nicht zufriedenstellend beschrieben werden, da in Bayern z. B. über 80 % der Schlachtkörper allein in die Handelsklasse E eingestuft werden und der Rest in die Handelsklasse U. Es haben sich deshalb spezielle Bewertungsverfahren am Markt herauskristallisiert, die mit dem Begriff „**Preismasken**“ umschrieben werden. Unglücklicherweise existieren davon bereits so viele unterschiedliche Varianten, dass die **Markttransparenz** dadurch nicht größer geworden ist. Gewollt oder ungewollt ist es für den Landwirt deshalb äußerst problematisch, Preise zwischen Vermarktern mit unterschiedlichen Preismasken zu vergleichen. Allen gleich ist aber die Festlegung eines **Grundpreises** auf der Basis eines bestimmten **Muskelfleischanteils**. Dazu kommen **Zu- bzw. Abschläge** aus diesem Grundpreis für höher- oder niederprozentige Schlachtkörper sowie Abgrenzungen nach oben und unten mit bestimmten **Schlachtgewichtsgrenzen**, die bei Über- oder Unterschreitung zum Teil erhebliche Abzüge nach sich ziehen.

Abweichend davon wurde speziell für bayerische Verhältnisse 1991 von **PESCHKE** und **ZIEGLER** das **KPG91 = gewichtskorrigiertes Preisgruppensystem 91** („**Bayernformel**“) entwickelt, das neben o. a. Merkmalen noch sog. „Typmerkmale“ berücksichtigt.

Es setzt sich folgendermaßen zusammen:

- aus dem **Fleischanteil**, geschätzt nach der gesetzlich festgelegten Formel aus den Merkmalen **Fleisch- und Speckmaß**
- aus der **Typzahl**, als **Abweichung der Muskeldicke** des Tieres vom Durchschnitt gleichschwerer Schlachttiere, wobei die
Typzahl 1 = Abweichung von mehr als **-10 mm** vom Mittelwert
Typzahl 12 = Mittelwert und
Typzahl 23 = Abweichung von mehr als **+10 mm** vom Mittelwert darstellt.

Für das **Preisgruppensystem** gilt:

- es ist gewichtsneutral
- als Grundlage dient der Muskelfleischanteil
- Tiere mit einer negativen Abweichung der Muskeldicke zum Mittel müssen einen höheren Fleischanteil aufweisen, um in die gleiche Preisgruppe eingereiht zu werden wie Tiere mit positiver Abweichung
- eine hohe bzw. niedrige Typzahl bedeutet bei gleichem Schlachtgewicht und gleichem Muskelfleischanteil einen kürzeren und kompakteren bzw. längeren und flacheren Schlachtkörper

Schlachtkörper mit zu **hohem** oder zu **niedrigem Gewicht** erhalten Abzüge.

Die **Dicke des Kotelettmuskels** im Verhältnis zum Schlachtgewicht steht indirekt in enger **Beziehung mit dem abgespeckten Schinken**.

Obwohl in Bayern die sog. „**Typbezahlung**“ mehr und mehr an Bedeutung verliert, wird o. a. Preisgruppensystem von einzelnen Vermarktern immer noch genutzt bzw. durch den Fleischprüfing Bayern e. V. angewendet.

1.2.3 **Bauchbewertung**

Für eine optimale Verwertung des Schweineschlachtkörpers hat die **Qualität des Bauches** in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Magere Bäuche können zu Spitzenpreisen wie Frischfleisch verkauft werden, fette Bäuche gehen in die Verarbeitung. Der Preisunterschied zwischen beiden beträgt bis zu 1,00 € pro kg, das kann am gesamten Schlachtkörper einen Erlösunterschied von etwa 12,00 bis 15,00 € ausmachen. Es kommt also darauf an, den Bauch bereits am Schlachtband richtig einzuschätzen, was in der Praxis bei nicht angeschnittener Hälfte nicht immer ganz einfach ist.

Hierzu wurde von **PESCHKE** und Mitarbeiter 1996 eine **Schätzformel zur Bewertung des Schweinebauches** entwickelt unter Zuhilfenahme **des Speck- und Fleischmaßes** aus den Klassifizierungsdaten der Messsonde. Beide Messstellen werden primär zur Schätzung des Muskelfleischanteils im Schlachtkörper herangezogen. Es bestehen aber auch enge Beziehungen zwischen diesen Maßen und dem Verfettungsgrad des Bauches. Dazu wurden Regressionen zwischen subjektiver Bauchbewertung des früher an den LPA's verwendeten Punkteschemas (1 =fett bis 9 =mager) auf das Speck- und Fleischmaß geschätzt und auf diese Weise eine Formel für Bauchpunkte ermittelt. Ähnlich der Handelswertbestimmung mit der Bayernformel bietet der Fleischprüfing Bayern e. V. auch die Bauchbewertung nach o. a. Formel an, allerdings nur vereinfacht mit einem 5er Bewertungsschema. Beide

Bewertungsschemata werden nach wie vor von einigen Abnehmern in Bayern in Anspruch genommen.

1.3 Innere Qualität

Die **innere Qualität** von Fleisch lässt sich je nach Standpunkt der Erwartungshaltung in verschiedene Kategorien einteilen:

- **Nährstoffqualität**
- **Genussqualität**
- **Hygienequalität**
- **Verarbeitungsqualität**
- **Marketingqualität**

Diese Qualitätsbegriffe hat Prabucki (1991) in nachfolgender Tabelle wie folgt beschrieben:

Tab. 7. 1: Qualitätsbegriffe beim Schweinefleisch nach PRABUCKI (1991):

NÄHRSTOFFQUALITÄT		
Eiweißgehalt:	Proteinfraktionen	Muskelproteine Bindegewebsproteine
Fettgehalt:	Lipidfraktionen	Neutrallipide Komplexlipide
Mineralstoffgehalt Vitamingehalt Energieinhalt		
GENUSSQUALITÄT		
in rohem Zustand:	Farbe, Geruch, Konsistenz	
im zubereiteten Zustand:	Geruch, Geschmack, Farbe, Saftigkeit, Zartheit	
HYGIENEQUALITÄT		
mikrobieller Status:	Keimarten	Gesamtkeimzahl pathogene Keime
chemischer Status:	Reifegrad Ausmaß der autolytischen Reaktionen	
Fremdstoffstatus:	frei von geruchs- und geschmacksaktiven Stoffen aus dem Futter frei von vermeidbaren Fremdstoffen (Medikamente und deren Metaboliten) Minimalmengen von unvermeidbaren Fremdstoffen (Rückstände, zugelassene Hilfsstoffe)	
VERARBEITUNGSQUALITÄT		
Muskelfleisch:	Safthaltevermögen Wasserbindungsvermögen Pökelbereitschaft Farbstabilität	im Frischfleisch in Pökelwaren
Fettgewebe:	Trocknungsverhalten Fettgehalt („leeres Fettgewebe“) Fettkonsistenz Farbe	
Allgemein:	Oxidationsstabilität Tiefkühlstabilität	
MARKETINGQUALITÄT		
Dimensionierung der geschnittenen Stücke Farbe und Farbhaltung Freiheit von Blutflecken Marmorierung intermuskuläres Fett Freiheit von Haltungsschäden Eignung für SB-Verpackung		

Ein Teil dieser Qualitätsmerkmale ist nur subjektiv feststellbar, einige Kriterien können aber auch objektiv mit Hilfe von Messgeräten ermittelt werden.

1.3.1 Messmethoden zur Feststellung der Fleischbeschaffenheit

Die nachfolgend aufgeführten Messverfahren erfassen in erster Linie physikalische bzw. chemische Eigenschaften des Fleisches, anhand derer die qualitative Beschaffenheit des Fleisches indirekt beurteilt werden kann. Hierzu zählen die **Fleischhelligkeit**, der **Säuerungsverlauf** innerhalb einer definierten Zeitspanne, die **elektrische Leitfähigkeit**, der **Reflexionswert** sowie der **Tropfsaftverlust**.

1.3.1.1 Fleischhelligkeit - Opto-Star-Wert

Der Opto-Star zur Feststellung der Fleischhelligkeit hat in den deutschen Leistungsprüfungsanstalten für Schweine mittlerweile das Göfo-Gerät abgelöst. Das Messprinzip beruht auf dem **Aussendung eines Lichtstrahls** definierter Wellenlänge und dem Feststellung der **reflektierten Lichtmenge**. Mit dem Opto-Star werden vor allem die Grenzbereiche besser erfasst als mit dem Göfo-Gerät. Entscheidend ist dabei die Kalibrierung dieses Gerätes. Der Opto-Star-Wert dient lediglich zur **Differenzierung zwischen hellem und dunklem Fleisch**. Er kann keine Farben bzw. Farbunterschiede feststellen.

Tab. 7. 2: Abgrenzung von Opto-Star-Werten (24 Std. p. m. im Kotelett)

Fleischbeschaffenheit	Opto-Star-Wert
sehr gut	66 - 80
gut	61 - 65
befriedigend	55 - 60
mangelhaft, PSE-Fleisch	<55
Verdacht auf DFD-Fleisch	>80

1.3.1.2 Fleischreifung - pH-Wert-Abfall

Unmittelbar nach der Schlachtung treten im Schlachtkörper umfangreiche chemisch-physikalische Umsetzungsvorgänge ein. **Glykogen wird anaerob** über die Glykolyse in **Laktat- und Wasserstoffionen umgewandelt**. Wenn die Glykogenreserven erschöpft sind, nimmt die Adenosintriphosphat (ATP)-Konzentration ab. Die postmortalen Vorgänge können 12 - 24 Stunden dauern. Dabei fällt der **pH-Wert vom Neutralpunkt auf einen Endwert von ca. 5,4 - 5,5**. Nimmt der pH-Wert Abfall einen solchen Verlauf, findet eine „normale“ Säuerung bzw. Reifung des Fleisches statt und die Fleischbeschaffenheit ist als gut zu beurteilen. Erreicht der pH-Abfall bereits 1 Stunde nach dem Schlachten seinen niedrigsten Wert, handelt es sich in der Regel um **PSE-Fleisch (pale = blass, soft = weich, exudative = wässrig)**. Erfolgt dagegen nur ein schwacher oder gar kein pH-Abfall, spricht man von **DFD-Fleisch (dark = dunkel, firm = fest, dry = trocken)**. Der pH₂₄-Wert liegt dann in etwa auf dem Niveau des pH₁ Werts normaler Fleischbeschaffenheit. Bei solchen Schlachtkörpern wurden bereits vor der Schlachtung Glykogen-Reserven mobilisiert, so dass zum eigentlichen Schlachtzeitpunkt ein Großteil des Laktats und der Wasserstoffionen aus dem

Muskel bereits ins Blut übergegangen sind. Fleisch mit diesem Qualitätsmangel verdirbt rasch und lässt sich nicht lange lagern. Die Herstellung von Dauerwurstwaren oder Schinken aus DFD Fleisch sollte daher vermieden werden, da solche Produkte nicht lagerfähig sind und schnell verderben.

PSE-Fleisch lässt sich also mit dem pH_1 -Wert, **DFD-Fleisch** mit dem pH_{24} -Wert feststellen. In beiden Fällen handelt es sich um Stoffwechselstörungen, die in erster Linie genetische Ursachen haben. Ernährungsphysiologisch ist der Verzehr dieses Fleisches aber absolut unbedenklich.

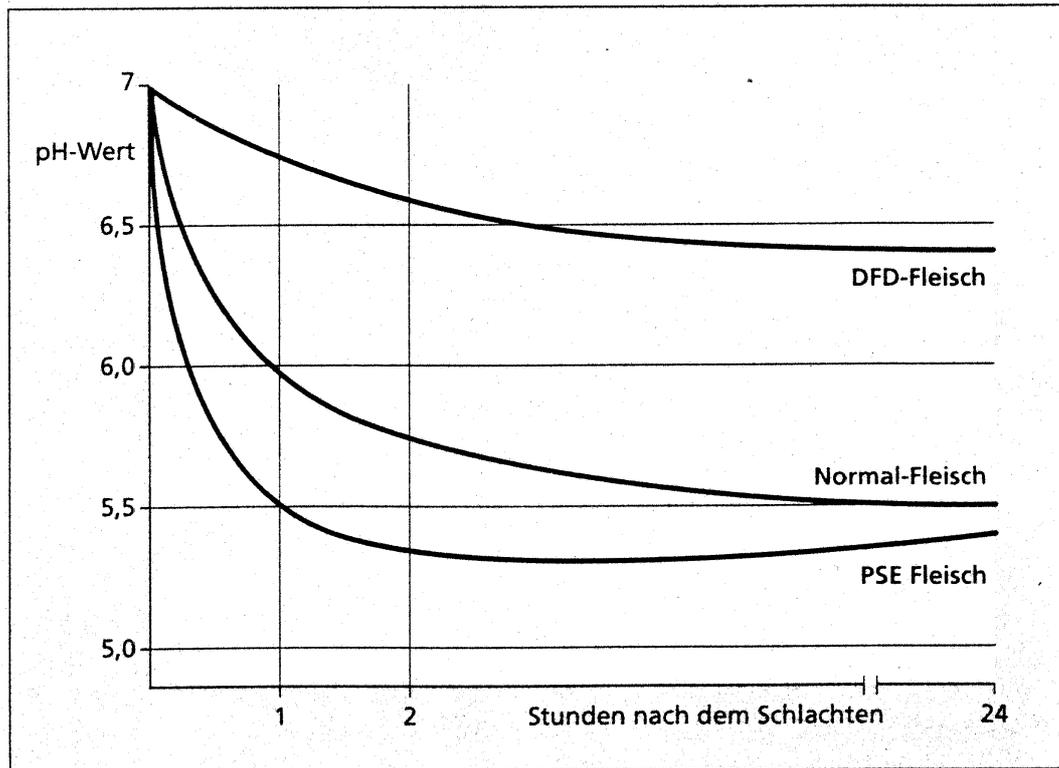


Abb. 7. 3: Verlaufsformen des pH-Abfalles im Schweinefleisch bis 24 Stunden nach dem Schlachten

Tab. 7. 3: Differenzierung der Fleischbeschaffenheit nach dem pH_1 -Wert im Rückenmuskel:

Fleischbeschaffenheit	pH_1 -RM
sehr gut	>6,00
gut	5,81 - 6,00
befriedigend (PSE Verdacht)	5,60 - 5,80
mangelhaft (PSE)	<5,60

1.3.1.3 Elektrische Leitfähigkeit -LF-Wert

Ein weiteres Hilfskriterium zur Beurteilung der Fleischbeschaffenheit ist die **elektrische Leitfähigkeit** des Fleisches. Sie erfolgt durch Messung des **Stromflusses zwischen zwei Elektroden**. Der LF-Wert kann wie der pH-Wert sowohl 45 Minuten nach der Schlachtung (LF_1) als auch 24 Stunden später (LF_{24}) gemessen werden. Die höhere Aussagekraft hat der LF_{24} -Wert. Aus diesem Grund wird der LF_1 an manchen LPA's schon nicht mehr erhoben. Problematisch dagegen ist die Feststellung des LF_{24} -Wertes im praktischem Vermarktungsbetrieb, da die Schweine zum erforderlichen Messzeitpunkt meistens schon verkauft sind.

Je höher der LF-Wert ist, um so besser wird der Strom durch das Medium Fleisch geleitet, das heißt um so mehr Flüssigkeit (Wasser) befindet sich in der Muskulatur und um so ungünstiger ist die Fleischbeschaffenheit zu beurteilen. Niedrige LF Werte (<5,0) sind demnach als günstig einzustufen, hohe (>10,0) als ungünstig. Mit dem LF-Wert kann **kein DFD-Fleisch** erkannt werden.

1.3.1.4 Reflexionswert

Der Reflexionswert ist ein „Nebenprodukt“ der apparativen Klassifizierung mit Sondengeräten, der nach ähnlichem Prinzip wie der Opto-Star zwischen hell und dunkel differenziert. Aufgrund unterschiedlich hoher reflektierter Lichtmengen bei hellen zu dunklen Übergängen kann eine Abgrenzung **von Speck zu Fleisch** erkannt und somit deren Dicken abgetastet werden.

Je nach **Hell- oder Dunkelfärbung** des Fleisches unterscheiden sich dabei auch die **Reflexionswerte**. Hohe Werte sind als ungünstige, niedrige Werte als gute Fleischbeschaffenheitswerte zu interpretieren, da helles Fleisch Licht stärker reflektiert, dunkles dagegen mehr absorbiert und dadurch weniger reflektiert. Die Verwendung des Reflexionswertes zur Beurteilung der Fleischbeschaffenheit ist allerdings **nur bedingt geeignet**, da eine Kalibrierung nach unterschiedlichen Helligkeitsstufen praktisch nicht möglich ist. Er sollte deshalb nur zu einer **Grobdifferenzierung** herangezogen werden.

1.3.1.5 Tropfsaftverlust

Das Qualitätsmerkmal „**Tropfsaftverlust**“ (engl.: **drip loss**) steht in engem Zusammenhang mit dem Wasserbindungsvermögen des Fleisches und hat gerade in jüngster Vergangenheit mit der Zunahme an SB-Fleischware im Lebensmitteleinzelhandel an Bedeutung gewonnen. Hoher Flüssigkeitsaustritt aus dem Fleisch wird vom Verbraucher abgelehnt, außerdem entsteht durch den Gewichtsverlust hoher wirtschaftlicher Schaden. Aus diesem Grund ist dieses Merkmal auch in züchterische Überlegungen mit einzubeziehen. An einzelnen LPA's laufen bereits Vorbereitungen, den Tropfsaftverlust routinemäßig zu erfassen und ihn in die Zuchtwertschätzung einfließen zu lassen.

Zur Bestimmung des Tropfsaftverlustes stehen mehrere Untersuchungsverfahren zur Verfügung. International anerkannt ist als Referenzmethode die sog. **Bag-Methode**, bei der eine Kotelettscheibe (ca. 120 g) in einem Beutel aufgehängt und 24 Stunden später der ausgetretene Saft gewogen wird. Ein etwas abgewandeltes Verfahren ist die sog. **EZ-Driploss-Methode**, die von dänischen Wissenschaftlern entwickelt wurde. Dabei wird eine deutlich geringere Fleischprobe (ca. 10g) in Fleischsafttrichtern gelagert und der ausgetretene Saft ebenfalls 24 Stunden später zurückgewogen. Beide Methoden stimmen relativ gut überein und weisen Korrelationen von über 85% auf. Vor einer Einführung des drip loss als neues Leistungsmerkmal in der Nachkommenschaftsprüfung muss jedoch zunächst einmal das

Verfahren festgelegt werden, damit die Ergebnisse bundesweit vergleichbar sind. **Tropfsaftverluste** können in ungünstigen Fällen in der Größenordnung von über **5 %** liegen. Über die Notwendigkeit einer züchterischen Bearbeitung dieses Merkmals besteht daher angesichts der zunehmenden Verbreitung von SB-Waren kein Zweifel mehr.

1.4 Fettqualität

1.4.1 Intramuskuläres Fett (IMF)

Während sich die o. a. Kriterien ausschließlich auf die Beschaffenheit des schieren Muskelfleisches beziehen und damit vor allem die Hygiene-, Verarbeitungs- und Marketingqualität betreffen, ist für die **Genussqualität** in erster Linie die **Fetteinlagerung** von Bedeutung, da Fett Vorstufe und Träger von **Aromastoffen** ist.

Der Anteil an intramuskulärem Fett hat sich vor allem aufgrund des Zuchtzieles der letzten 30 Jahre auf einen Wert von 1 -1,5 % eingependelt. Der **Optimalwert** wird in der Literatur **mit 2,0 bis 2,5 %** angegeben. IMF-Werte dieser Größenordnung führen in der Regel aber auch wiederum zu einer stärkeren Gesamtverfettung des Schlachtkörpers.

Der intramuskuläre Fettgehalt kann entweder nasschemisch oder mit zugelassenen physikalischen Analyseverfahren festgestellt werden. Diese müssen an dem sog. **Soxhlett-Verfahren mit Säureaufschluss (§35 LMBG)** geeicht sein. Die Probenentnahme erfolgt im Anschnitt zwischen 13./14. Rippe. Als physikalisches Analyseverfahren hat sich die **Nah-Infrarot-Reflexion (NIR)-Spektroskopie** bewährt, mit der der IMF-Gehalt schneller, bei immer noch zufriedenstellender Genauigkeit, ermittelt werden kann. Begleitende, stichprobenartige chemische Untersuchungen sichern die NIRS-Werte ab. Das NIRS-Verfahren bietet die Möglichkeit, den IMF Gehalt im Routinebetrieb zu erfassen. An den beiden bayrischen LPA's wird der IMF Gehalt seit 1.1.2005 bei Vater- und Mutterrassen ermittelt und in der Zuchtwertschätzung als Qualitätsmerkmal berücksichtigt.

1.4.2 Fettkonsistenz (Fettzahl)

Neben dem Anteil an eingelagertem Fett im Fleisch ist vor allem für die Verarbeitungstechnologie die **Zusammensetzung des Fettsäurenmusters** von großer Bedeutung. Hier spielen die **ein- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren** (Polyensäuren) eine besondere Rolle, da sie rasch oxidieren und das Fett damit verdirbt. Es wird ranzig. Dieser Mangel wirkt sich vor allem auf die **Haltbarkeit** sowie **Lagerfähigkeit** von Schweinefleisch aus. Der Anteil an ungesättigten Fettsäuren im Schweinefett wird in Form der **Fettzahl** ermittelt, die der **Jodzahl** sehr ähnlich ist. Ihre labortechnische Bestimmung erfolgt mit Hilfe des Gaschromatographen, ein Verfahren, das nicht nur sehr kostspielig, sondern auch sehr zeitaufwendig ist. Wesentlich einfacher und vor allem schneller lässt sich die Fettzahl auch hier mit Hilfe der NIR-Spektroskopie bestimmen.

Während die Höhe des **intramuskulären Fettgehalts** in erster Linie **genetische Ursachen** hat, ist die **Fettzahl** überwiegend durch die Gestaltung der **Futtermitteln** zu beeinflussen. Ölhaltige Futtermittel verursachen ein weiches Fett, Fette mit kurzkettigen Fettsäuren führen zu hartem Fett. Aus diesem Grund ist eine züchterische Bearbeitung dieses Merkmals wenig sinnvoll.

Tab. 7. 4: Beurteilung der Fettkonsistenz mit Hilfe der Fettzahl

Beurteilung der Fettkonsistenz	Fettzahl
sehr gut	bis 60,0
gut	60,1 - 62,0
befriedigend	62,1 - 64,0
ausreichend	64,1 - 66,0
mangelhaft	66,1 - 69,0
ungenügend	>69,0

1.5 Umweltbedingte Einflüsse auf die Fleischqualität

1.5.1 Fütterung

Eine Beeinflussung der **Fleischqualität** durch die Fütterung ist nach wissenschaftlichen Erkenntnissen **nur bedingt bzw. gar nicht möglich**. Die Aminosäurezusammensetzung des Muskelproteins ist genetisch vorbestimmt und somit über die Fütterung praktisch nicht beeinflussbar. Bezieht man allerdings das Fettgewebe, die Fettkonsistenz sowie das Fett in seiner Funktion als Aroma- und Geschmacksträger in die Beurteilung der Fleischqualität mit ein, sind fütterungsbedingte Einflussmöglichkeiten durchaus gegeben.

Der Grad der **Verfettung** eines Schlachtkörpers kann beispielsweise durch **unausgewogene Rationsgestaltung**, also zu hoher Energie- oder zu geringer Eiweißzufuhr verursacht werden. Dabei spielt auch die Höhe des Schlachtgewichts eine bedeutende Rolle. Mit steigendem **Schlachtgewicht** nimmt die Verfettung zu, was sich auf die Zartheit und Schmackhaftigkeit des Fleisches positiv auswirkt. „**Das beste Fleisch ist das magere Fleisch eines fetten Schweins**“ sagten Schweinzüchter schon früher.

Die Fettqualität ist über das **Fettsäuremuster** der Rationsgestaltung stark beeinflussbar. Futtermittel mit **hohem Anteil an Polyensäuren** bewirken eine verstärkte Einlagerung dieser Fettsäuren im Depotfett. Das Fett ist weich und schmierig. Futtermittel mit hohem Polyensäureanteilen sind z. B. Mais, Fischmehl, Schlacht- und Küchenabfälle sowie alle ölhaltigen Futtermittel. Der **Grenzbereich** für die über das Futter zugeführten Polyensäuren liegt zwischen **12 g bis 15 g pro kg Futter**.

1.5.2 Haltung

Haltungsfehler können sich auf die Fleischqualität negativ auswirken. Alle stallbaulichen, technischen, als auch stallklimatischen Anforderungen, die das **Wohlbefinden** der Schweine beeinflussen, können negative Auswirkungen auf die Fleischbeschaffenheit haben. Mängel in diesem Bereich verursachen Erregungszustände bei den Tieren verbunden mit Atemnot und Kreislaufproblemen und rufen damit eine **Stresssituation** hervor. Werden solche Schweine geschlachtet, kommt es verstärkt zu **Fleischbeschaffenheitsmängeln**.

Die **Fütterungstechnik** wiederum kann Auswirkungen auf den Verfettungsgrad haben. Ad libitum gefütterte Schweine verfetten rascher als restriktiv gefütterte Schweine. Dabei ist auf das richtige Tier: Fressplatz-Verhältnis zu achten.

Durch eine **getrennt geschlechtliche Aufstallung** sowie einer Nährstoff angepassten Fütteration kann einer zu starken Verfettung vorgebeugt werden, was vor allem bei Kastraten zu beachten ist.

1.5.3 Vermarktung, Verladen, Transport

Daneben spielt der Umgang mit den Tieren vor und während des Abtransportes zur Schlachtung eine wichtige Rolle. Leider werden dabei immer noch sehr viele Fehler begangen.

Schweine sollten etwa 12 Stunden vor der Verladung nicht mehr gefüttert, wohl aber getränkt werden. Beim Verladen ist **ruhige Behandlung der Tiere** oberstes Gebot. Elektrotreiber und Schlagstöcke sollten auf keinen Fall verwendet werden.

Moderne Transportfahrzeuge verfügen über **Hebebühnen**, Absperrgitter und ausreichende Belüftung. Die erforderliche **Mindestladefläche** ist in der **Tierschutztransport-VO** geregelt und abhängig vom Tiergewicht. Ebenso sind Transportzeiten sowie vorgeschriebene Pausen gesetzlich geregelt.

Nach dem Abladen muss den Tieren ausreichend **Ruhezeit** gewährt werden. Als optimal hat sich hier eine Wartezeit von **2-3 Stunden** herausgestellt. Zu kurze wie auch zu lange Wartezeiten (über 12 Stunden) wirken sich eher negativ auf die Fleischbeschaffenheit aus. Die Verwendung einer Sprinkleranlage im Wartebereich hat sich als günstig erwiesen.

1.5.4 Schlachtung, Lagerung

Vor dem Betäuben sind die Schweine schonend zu behandeln, das gilt vor allem für den Zutrieb zur Tötungsbucht. Die Art der **Betäubung** kann sich ebenfalls mehr oder weniger stark auf die Fleischbeschaffenheit auswirken. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine **CO₂-Betäubung** gegenüber der **elektrischen Betäubung** die Fleischbeschaffenheit positiv beeinflussen kann. Ebenfalls günstig hat sich auch das **Liegendentbluten** herausgestellt, sowie ein rasches Herunterkühlen (Schockkühlung) der Schlachtkörper. Solche sich positiv auswirkenden Einrichtungen sind in modernen Schlachthöfen heutzutage die Regel.

1.6 Qualität aus Sicht des Verbrauchers

Die in diesem Kapitel beschriebenen, objektiv feststellbaren Qualitätsmerkmale von Schweinefleisch decken sich in der Regel nicht immer mit den **Qualitätsvorstellungen des Verbrauchers**. Bestenfalls zählen noch hoher Magerfleischanteil und geringe Verfettung zu den Kriterien, die den Qualitätswünschen des Verbrauchers entsprechen. Die Kriterien der inneren Fleischqualität werden dagegen meist anders beurteilt, teilweise sogar konträr, wie z. B. eine helle Fleischfarbe, in Anlehnung an Geflügelfleisch, dem der Verbraucher seit jeher einen höheren „Gesundheitswert“ einräumt. Aus Sicht des Verbrauchers ist der Begriff **„Qualität“** eher gleichzusetzen mit dem Begriff **„Anspruch“**. Dabei unterstellt dieses Anspruchsdenken des Verbrauchers, dass Schweinefleisch generell von bester Qualität ist. Die **Qualitätsanforderungen** des Verbrauchers orientieren sich vielmehr an der **Prozessqualität** und sind stark emotional geprägt. So stehen z. B die **Herkunft** der Tiere, die **artgerechte Haltung**, was in der Regel gleichbedeutend ist mit **eingestreuten Buchten**, die **Bestandsgröße**, also nicht aus **Massentierhaltung** kommend, die Fütterung mit **wirtschafts-eigenem Futter**, nach Möglichkeit **ohne Importfuttermittel** und vor allem keine Verwendung von **Leistungs- bzw. Wachstumsförderern** im Vordergrund der Qualitätsvorstellungen des Verbrauchers. Diese Erwartungshaltung zielt an züchterischen Einflussmöglichkei-

ten klar vorbei und ist in erster Linie durch eine entsprechende Gestaltung des Produktionsprozesses zu beeinflussen. Im folgenden Abschnitt sollen daher einige Aktivitäten auf diesem Gebiet beschrieben werden.

1.7 Qualitätsprogramme

Qualitätsfleischprogramme beim Schwein konnten sich in der Vergangenheit am Markt nie so richtig etablieren. Die meisten sind so schnell verschwunden, wie sie aufgetaucht sind. Die Ursache ist u. a. darin zu sehen, dass größere Fleischskandale, wie beispielsweise die BSE Krise beim Rind, beim Schwein in den letzten 20 Jahren ausblieben. Die Notwendigkeit, sich von einer Standardware abheben zu müssen, hat sich bisher nicht so drastisch ergeben wie z. B. beim Rindfleisch. Schweinefleisch steht in der Beliebtheitskala des Verbrauchers ganz oben, so dass eigentlich keine Notwendigkeit besteht, dies durch überragende Qualitäten noch zu überbieten. Sowohl von den großen Vermarktungseinrichtungen als auch vom Verbraucher wird mittlerweile anerkannt, dass die Schweinefleischqualität, gerade durch die züchterischen Bemühungen der vergangenen 10 Jahre, sich deutlich verbessert hat. Hinzu kommt, dass Schweinefleisch zu den preiswertesten Fleischsorten überhaupt zählt und damit von vorne herein gewisse Präferenzen gegenüber anderen Fleischarten genießt.

Der Konsument geht davon aus, dass er beim Kauf von Schweinefleisch gute Qualität bekommt. Was ihn wesentlich mehr bewegt, ist die Frage nach dem wie und wo das Schweinefleisch produziert wurde, das er meist in anonymer Verpackung aus dem Regal des Supermarktes nimmt. Die Überwachung des **Produktionsprozesses** erlangte in der Vergangenheit daher auch im Zusammenhang mit dem Ausbruch von Tierseuchen (Schweinepest, Aujeszkysche Krankheit) größere Bedeutung und führte zur Entwicklung verschiedener Programme und Kontrollsystemen, die vor allem auf die Überwachung der Produktionskette und ihre lückenlose Dokumentation ausgelegt sind.

1.7.1 QS - Qualität und Sicherheit



Abb: 7. 4: Programmzeichen „QS – Qualität und Sicherheit“

Zu den bekanntesten Überwachungssystemen hat sich in den letzten Jahren das **QS-System - Qualität und Sicherheit GmbH** -, eine freiwillige Initiative der Lebensmittelwirtschaft, entwickelt. Sie entstand nach der BSE Krise im Jahr 2001 und hatte zum Ziel, das Vertrauen der Verbraucher zurückzugewinnen. Das QS System wurde von **Gesellschaftern der Lebensmittelwirtschaft** im **gesamten Bundesgebiet** aufgebaut und steht für stufenübergreifende Qualitätssicherung, also von der **Landwirtschaft** über die **Futterwirtschaft** bis hin zur **Lebensmittelwirtschaft**.

Das QS-System hat ein dreistufiges Kontrollsystem:

Eigenkontrolle (betriebsspezifisch) – **neutrale Kontrolle** (akkreditierte Prüfinstitute) – **Kontrolle der Kontrolle** (Kontrolle der Prüfinstitute). Alle Kriterien und Auflagen sind in stufenspezifischen **Leitfäden** definiert, zu deren Einhaltung sich die Systempartner verpflichten. Wesentliche Inhalte dieser Leitlinien sind vorrangig die **gesetzlichen Auflagen** in den Bereichen **Futtermittel, Tierarzneimittel, Tierschutz, Düngung, Hygiene in der Tierhaltung sowie Lebensmittelhygiene**. Das QS-System ist sowohl für **konventionelle** als auch **ökologisch** wirtschaftende Betriebe offen. Alle Prozessschritte werden lückenlos und sorgfältig dokumentiert und ermöglichen dadurch eine Rückverfolgbarkeit bzw. unmittelbare Korrektur im Produktionsprozess. Derzeit (Stand November 2005) sind bei der **QS GmbH** mit Sitz in Bonn 38 **Prüf- und Zertifizierungsstellen**, 563 **Misch-** und 459 **Einzel-futtermittelhersteller**, rund 53.000 **Landwirte**, 312 **Schlacht-** und **Zerlegeunternehmen** und mehr als 10.000 **Ladengeschäfte** als Systemteilnehmer zugelassen.

1.7.2 Geprüfte Qualität Bayern

Das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten hat für Bayern ein eigenes **Qualitätssicherungssystem** mit **regionalem Herkunftsnachweis** geschaffen: „**Geprüfte Qualität Bayern**“. Das Programm wurde zunächst nur für Rindfleisch, Kalbfleisch, Lammfleisch und Fleisch von Gehegewild aufgelegt. Geprüfte Qualität Bayern enthält ebenfalls strenge Auflagen und konsequente Kontrollen für die gesamte Produktions- und Handelskette, insbesondere im Bereich der **Futtermittelherstellung, der Fütterung, Mast, des Transports, Schlachtung und des Handels**. Das Qualitätszeichen mit regionalem Herkunftsnachweis wird nur an Betriebe vergeben, die vertraglich in das Programm „Geprüfte Qualität Bayern“ eingebunden werden und die Auflagen in den **Qualitäts- und Prüfbestimmungen** erfüllen.

Seit dem 6. 6. 2005 wurden eine Reihe weiterer Produkte in das Programm „Geprüfte Qualität Bayern“ aufgenommen, darunter auch **Schweinefleisch**.



Abb. 7. 5: Programmzeichen „Geprüfte Qualität Bayern“

1.7.3 Programm „Offene Stalltür“ des Bayerischen Bauernverbandes

Bei der „**Offenen Stalltür**“ handelt es sich um ein freiwilliges Kontrollprogramm, in dem sich die Erzeuger verpflichten, über die gesetzlichen Bestimmungen hinaus gehende Auflagen zu erfüllen und sich freiwilligen Kontrollen des Programms „Offene Stalltür“ zu unterziehen.

Träger des Programms ist der **Bayerische Bauernverband (BBV)**.



Abb. 7. 6: Programmzeichen „Offene Stalltür“ des BBV

1.7.4 Programme des Schweinegesundheitsdienstes (SGD)

Der **Schweinegesundheitsdienst** bietet im Rahmen der Routineuntersuchungen und der Prophylaxe zwei Programme an:

- das **SGD-Hygiene- und Gesundheitsverfahren (HGP)**
- das **Produktionshygieneverfahren**, das bereits seit drei Jahrzehnten durchgeführt wird.

1.7.4.1 Hygiene- und Gesundheitsverfahren (HGP)

Dieses Programm wurde vor allem in den letzten Jahren im Zusammenhang mit Seuchenausbrüchen mit den ferkelerzeugenden Organisationen Bayerns erarbeitet und eingeführt.

Es beinhaltet bauliche Anforderungen, die vor allem den **Schutz des Tierbestandes** betreffen, Anforderungen an die **Betriebsführung**, Vermeidung von **Außenkontakten**, **Reinigung** und **Desinfektion**, Regelungen zum **Tierverkehr**, Teilnahme am **SGD-Produktionshygieneprogramm**, unangemeldete **Bestandsbesuche** durch Fachtierärzte des SGD und **Organeinsendungen** nach Maßgabe des SGD-Tierarztes.

1.7.4.2 Produktionshygieneverfahren des SGD

Ziel dieses Verfahrens ist die wirtschaftliche Produktion gesunder Zucht- und Masttiere sowie die Erzeugung hygienisch hochwertiger, rückstandsfreier Schlachtschweine. Bestände, die diese Voraussetzungen erfüllen, erhalten vom Tiergesundheitsdienst ein Gesundheitszeugnis. Folgende Formen sind möglich:

Herdbuchbetriebe erhalten das **Gesundheitszeugnis A**. Es ist auf höchstens sechs Monate befristet und kann anlässlich der Kontrollbesuche, die mindestens dreimal jährlich erfolgen müssen, jeweils um sechs Monate verlängert werden.

Ferkelerzeugerbetriebe erhalten das **Gesundheitszeugnis B**. Es kann anlässlich der Kontrollbesuche verlängert werden. Der Tierarzt des Tiergesundheitsdienstes setzt im Ermessensfall die Art und die Anzahl von Einsendungen fest.

Mastbetriebe erhalten das **Gesundheitszeugnis C**. Es kann anlässlich der Kontrollbesuche verlängert werden. Bei den Bestandskontrollen sollen keine produktionshygienischen Mängel vorhanden sein.

Die dem Verfahren angeschlossenen Betriebe werden von einem Tierarzt des Tiergesundheitsdienstes (im Regelfall zweimal jährlich) unangemeldet besucht. Dabei werden die erforderlichen **Kontrollen und Untersuchungen** durchgeführt und im Bedarfsfall entsprechende **Beratungen** vorgenommen. Zur Sicherung des Befundes werden Proben entnommen und zur **Laboruntersuchung** eingesandt.

Wird durch die Untersuchung das Vorliegen ansteckender Krankheiten festgestellt, erhält der Tierbesitzer einen **Bekämpfungsplan**.

Bei anderen **Bestandsproblemen** werden notwendige Maßnahmen besprochen. Dabei wird empfohlen, den Hoftierarzt zuzuziehen.

1.7.5 Ökologische Programme

EG-Öko-Verordnung Nr. 2092/91

In der „**Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel**“ (EG-Öko-Verordnung) wird genau definiert, wie landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel, die als Öko-Produkte gekennzeichnet sind, erzeugt und hergestellt werden müssen. Sie knüpft an die Basisrichtlinien der „**Internationalen Vereinigung der ökologischen Landbaubewegung (IFOAM)**“ an, in der etwa 740 Verbände aus über 100 Nationen organisiert sind. Die EG-Öko-Verordnung schreibt Erzeugern und Verarbeitern genau vor, wie sie produzieren und welche Stoffe sie dabei verwenden dürfen.

Die EG-Öko-Verordnung galt zunächst nur für pflanzliche Erzeugnisse. Sie wurde 1999 um den Bereich der **Öko-Erzeugnisse tierischer Herkunft** ergänzt. Die Bestimmungen für die Tierhaltung im ökologischen Landbau gelten seit dem 24. August 2000 unmittelbar in **allen** Mitgliedstaaten der EU.

Die **Kernpunkte** der Regelung **für die Tierhaltung** sind:

1. flächengebundene Tierhaltung
2. Umstellungsvorschriften für Betriebe und Tiere aus nicht ökologischer Herkunft;
3. grundsätzliches Verbot der Anbindehaltung (Übergangsvorschriften)
4. Fütterung mit ökologisch erzeugten Futtermitteln ohne Zusatz von Antibiotika und Leistungsförderern
5. Erhaltung der Tiergesundheit durch Förderung der natürlichen Widerstandskraft
6. Verbrauchersicherheit durch regelmäßige Kontrollen und Herkunftsnachweis für ökologisch erzeugtes Fleisch.



Abb. 7. 7: Bio-Siegel nach EG-Öko-Verordnung

1.8 Zertifizierte Konrollenrichtungen

Diese Qualitätssicherungsprogramme erfordern eine entsprechende Überwachung mit Hilfe von Kontrolleinrichtungen. In Bayern haben sich 2 Organisationen etabliert, die **LQB GmbH** als Anlaufstelle und Bündler und die **QAL GmbH** als Kontrolleinrichtung.

1.8.1 LQB –Landwirtschaftliche Qualitätssicherung Bayern GmbH

Die LQB GmbH ist die zentrale **Anlaufstelle** für Qualitätsprogramme. Sie ist **Lizenznehmer für „Geprüfte Qualität- Bayern“**, Bündler für „**QS- Qualität und Sicherheit**“, **Lizenznehmer für „Öko-Qualität-garantiert Bayern“** und Anmelder des **Etikettierungssystems nach EG-VO Nr. 1760/2000** für alle Marktstufen. Im Rahmen seiner Tätigkeit verfügt die LQB über folgende Kompetenzen:

1. Individuelle Beauftragung von **Prüfinstituten**, z. B. Fleischprüfing, QAL, MPR
2. Zusammenarbeit mit akkreditierten **Labors**
3. Information der Teilnehmerbetriebe über **Qualitätskriterien**
4. **Zentrale Datenbank** mit Verwaltung der Teilnehmerbetriebe und Steuerung der Kontrollen
5. Nutzung von **Synergieeffekten** durch Zusammenführung von Kontrollbesuchen

Eine akkreditierte Kontrollstelle nach DIN EN 45011 für o. a. Qualitätsprogramme ist z. B. die

1.8.2 QAL - Gesellschaft für Qualitätssicherung in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft GmbH

Die **QAL GmbH** ist eine 100 %-ige Tochter des **Fleischprüfings Bayern e. V.** und verfolgt das satzungsgemäße Ziel der Kontrolle und Zertifizierung der Qualität und Sicherheit bei der Erzeugung von Futtermitteln, landwirtschaftlichen Produkten, Fleisch, Fleischerzeugnissen und liefert somit einen Beitrag zur Verbesserung und Sicherheit der Qualität von Lebensmitteln.

Die Kontrolleure der **QAL GmbH** sind in der Überprüfung von Produktionsbedingungen und Erzeugungsvorschriften bei Agrarprodukten und Lebensmitteln tätig, die nach besonderen Regeln hergestellt werden. Zu den Dienstleistungen zählen u. a.

1. Kontrolle der **QS-Prüfsystematik** für Futtermittel, Rinder-, Schweine- und Geflügelproduktion, Obst, Gemüse und Kartoffeln, Futtermittelwirtschaft, Schlachtung und Zerlegung, Groß- und Einzelhandel sowie Verarbeitung.
2. Die QAL GmbH ist zugelassenes Prüfinstitut der **HDE Trade Services GmbH** gemäß **International Food Standard (IFS)** und imstande, alle vorgesehenen Produktbereiche abzudecken.
3. Die QAL GmbH hat die Zulassung, **EurepGAP** Audits und Zertifizierungen durchzuführen.
4. Die QAL GmbH besitzt auch die Zulassung für **Öko Kontrollen** gemäß EU-Öko-Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 für die Kontrollbereiche A bis D.

Die QAL GmbH als Kontroll- und Zertifizierungsstelle überprüft jährlich 15 000 landwirtschaftliche Betriebe, 4 000 Einzelhändler und Metzgereien sowie 100 Futtermittelhersteller in Bayern. Im Sinne eines optimalen Verbraucherschutzes sind derartige Einrichtungen in Zukunft unerlässlich, zumal staatliche Fördermittel heute bereits im Rahmen von Cross Compliance an derartige Standards gekoppelt sind. In Teilbereichen werden bereits die in früheren Jahren aufgebauten Qualitätsprogramme in das Kontrollsystem mit eingebunden, wie das vom Bayerischen Bauernverband im Jahre 1989 entwickelte Konzept „**Offene Stalltür**“ oder das „**Produktions- und Hygieneprogramm (HGP)**“ des **Tiergesundheitsdienstes (TGD)**.

KAPITEL 8

1 Tabellenanhang

Tab. 8. 1: Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben
- Deutsche Landrasse -

Jahr	Würfe Sau/Jahr	je Wurf		je Sau/Jahr		Verluste %
		geboren	aufge- zogen	geboren	aufge- zogen	
1960	1,98	11,1	9,2	22,0	18,2	17,4
1961	2,01	11,0	9,2	22,1	18,4	16,7
1962	1,99	11,2	9,5	22,4	18,8	16,0
1963	1,98	11,3	9,7	22,6	19,0	15,2
1964	1,99	11,5	9,8	22,9	19,5	15,0
1965	1,96	11,4	9,7	22,3	19,0	14,9
1966	1,98	11,5	9,9	22,9	19,7	14,0
1967	2,01	11,3	9,8	22,7	19,7	13,5
1968	2,01	11,3	9,8	22,7	19,7	13,1
1969	2,01	11,3	9,9	22,7	19,9	12,3
1970	1,99	11,2	9,8	22,3	19,5	12,3
1971	2,01	11,1	9,8	22,4	19,6	12,3
1972	2,03	11,0	9,8	22,4	19,8	11,5
1973	2,02	11,0	9,8	22,2	19,7	11,2
1974	2,00	11,0	9,8	22,0	19,6	11,0
1975	2,00	10,6	9,7	21,2	19,4	8,5
1976	1,98	10,5	9,5	20,8	19,0	8,9
1977	2,00	10,5	9,6	21,0	19,3	8,3
1978	1,99	10,4	9,6	20,7	19,1	8,0
1979	1,98	10,4	9,5	20,5	18,9	8,0
1980	2,01	10,3	9,5	20,8	19,2	7,8
1981	1,98	10,3	9,5	20,3	18,7	7,8
1982	2,00	10,2	9,5	20,5	18,9	7,6
1983	1,99	10,2	9,4	20,3	18,8	7,6
1984	2,00	10,2	9,5	20,4	18,9	7,1
1985	2,02	10,2	9,4	20,6	19,1	7,3
1986	1,99	10,3	9,5	20,4	18,9	7,1
1987	2,00	10,3	9,6	20,6	19,2	6,7
1988	2,03	10,3	9,6	20,9	19,5	6,8
1989	2,04	10,3	9,6	21,0	19,5	6,9

Fortsetzung der Tabelle 8.1:

Jahr	Würfe Sau/Jahr	je Wurf		je Sau/Jahr		Verluste %
		geboren	aufge- zogen	geboren	aufge- zogen	
1990	2,01	10,2	9,5	20,5	19,1	7,0
1991	2,02	10,2	9,5	20,6	19,2	6,9
1992	2,05	10,2	9,5	20,9	19,5	6,6
1993	2,05	10,2	9,6	20,9	19,6	6,1
1994	2,05	10,2	9,6	20,9	19,6	6,4
1995	2,06	10,2	9,6	21,1	19,7	6,7
1996	2,07	10,2	9,6	21,1	19,8	6,4
1997	2,10	10,3	9,6	21,5	20,1	6,8
1998	2,09	10,3	9,6	21,6	20,2	7,2
1999	2,10	10,4	9,7	21,9	20,4	7,3
2000	2,12	10,4	9,7	22,2	20,6	7,9
2001	2,13	10,4	9,7	22,2	20,6	6,8
2002	2,17	10,4	9,7	22,6	21,0	6,5
2003	2,10	10,4	9,6	21,9	20,3	7,0
2004	2,15	10,6	9,8	22,8	21,2	6,8

Tab. 8. 2: Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben
- Deutsches Edelschwein -

Jahr	Würfe Sau/Jahr	je Wurf		je Sau/Jahr		Verluste %
		geboren	aufge- zogen	geboren	aufge- zogen	
1980	1,94	10,7	10,2	20,7	19,7	5,0
1981	1,67	10,8	10,5	18,0	17,5	2,9
1982	1,89	10,6	9,9	20,0	18,8	6,4
1983	2,05	10,7	10,0	21,9	20,5	6,5
1984	1,95	10,4	9,6	20,2	18,8	7,1
1985	2,06	10,6	9,6	21,8	20,3	6,9
1986	2,07	10,5	9,8	21,7	20,3	6,2
1987	2,00	10,4	8,8	20,9	19,5	6,3
1988	2,08	10,6	9,8	22,0	20,4	7,2
1989	2,11	10,4	9,7	21,9	20,5	6,6
1990	2,01	10,5	9,9	21,1	19,9	5,7
1991	2,12	10,6	9,9	22,5	20,9	6,7
1992	2,00	10,5	9,7	20,9	19,4	7,4
1993	2,08	10,2	9,5	21,2	19,8	6,7
1994	2,10	10,4	9,6	21,9	20,3	5,8
1995	2,13	10,5	9,7	22,4	20,8	8,0
1996	2,14	10,2	9,7	22,5	20,6	5,7
1997	2,10	10,6	9,8	22,3	20,6	4,4
1998	2,21	10,5	9,6	23,3	21,3	8,1
1999	2,14	10,7	9,8	22,9	21,1	7,5
2000	2,16	10,7	9,9	23,0	21,4	4,7
2001	2,21	10,7	10,0	23,7	22,1	5,9
2002	2,21	10,6	9,9	23,4	21,8	7,4
2003	2,23	10,6	10,0	23,6	22,2	8,5
2004	2,26	10,8	10,3	24,4	23,2	4,0

Tab. 8. 3: Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben
- Landrasse B -

Jahr	Würfe Sau/Jahr	je Wurf		je Sau/Jahr		Verluste %
		geboren	aufge- zogen	geboren	aufge- zogen	
1973	2,06	10,4	9,4	21,5	19,5	9,3
1974	1,98	10,3	9,1	20,4	17,9	12,1
1975	1,90	9,9	9,0	18,8	17,1	8,2
1976	1,95	10,0	9,1	19,5	17,7	9,0
1977	1,98	9,8	8,9	19,4	17,6	9,2
1978	1,96	9,7	8,9	19,0	17,4	8,6
1979	1,92	9,8	8,9	18,7	17,0	9,1
1980	1,99	9,7	9,0	19,4	17,9	7,8
1981	2,02	9,7	8,9	19,5	18,0	7,7
1982	1,98	9,5	8,9	18,8	17,5	6,8
1983	1,91	9,6	8,9	18,3	17,0	7,4
1984	1,98	9,6	8,8	18,9	17,5	7,8
1985	1,96	9,7	9,1	19,1	17,9	6,6
1986	1,96	9,7	9,1	18,9	17,5	5,8
1987	2,06	9,7	9,0	20,0	18,5	7,5
1988	1,88	9,7	9,1	18,3	17,1	6,4
1989	1,95	10,0	9,4	19,6	18,2	6,8
1990	2,08	9,5	8,7	19,8	18,0	8,8
1991	1,89	9,3	8,4	17,6	15,9	9,9
1992	2,07	9,1	8,5	18,9	17,7	6,5
1993	1,88	9,8	9,1	18,6	17,1	7,7
1994	1,88	9,2	8,9	17,3	16,7	1,7
1995	1,97	9,4	8,8	18,5	17,3	6,4
1996	1,73	9,5	9,1	16,4	15,8	4,2
1997	1,96	9,7	9,5	19,0	18,6	2,1
1998	1,60	9,3	9,3	14,9	14,9	-
1999	2,00	10,7	10,1	21,3	20,2	5,6
2000	1,50	10,8	10,7	16,3	16,0	1,9

ab 2001 kein LB Würfe mehr

Tab. 8. 4: Entwicklung der Zuchtleistung in HB-Betrieben
- Piétrain -

Jahr	Würfe Sau/Jahr	je Wurf		je Sau/Jahr		Verluste %
		geboren	aufge- zogen	geboren	aufge- zogen	
1971	2,00	12,1	10,2	24,1	20,4	15,3
1972	2,00	11,9	9,4	23,9	19,8	21,7
1973	1,96	10,7	9,0	21,2	17,7	15,7
1974	1,98	11,8	8,9	23,4	17,6	24,8
1975	1,98	10,2	8,8	20,2	17,4	14,1
1976	1,95	10,0	8,8	19,5	17,2	11,7
1977	1,94	10,4	9,2	20,2	17,9	11,3
1978	1,85	10,3	8,9	19,1	16,6	13,1
1979	1,94	10,2	9,0	19,7	17,5	11,2
1980	1,97	9,9	8,9	19,5	17,5	10,5
1981	1,99	9,9	9,0	19,7	18,0	9,0
1982	2,00	9,9	8,9	19,8	18,0	9,4
1983	1,97	9,9	9,0	19,5	17,7	9,4
1984	1,96	9,8	8,9	19,2	17,5	9,0
1985	2,00	9,8	8,9	19,7	17,8	9,5
1986	2,00	9,8	8,9	19,6	17,9	9,0
1987	1,99	9,8	9,0	19,4	17,8	8,4
1988	1,99	9,9	9,1	19,7	18,1	8,2
1989	2,02	9,9	9,1	19,9	18,3	7,9
1990	1,98	9,9	9,1	19,6	18,0	7,9
1991	1,97	9,8	9,1	19,4	18,0	7,2
1992	1,98	9,9	9,1	19,5	18,1	7,3
1993	1,98	9,7	9,1	19,3	18,0	6,8
1994	1,98	9,8	9,1	19,4	18,1	7,5
1995	1,97	9,8	9,1	19,2	18,0	6,7
1996	1,98	9,7	9,1	19,2	18,0	6,4
1997	1,96	9,6	9,0	18,8	17,5	7,8
1998	1,98	9,7	9,1	19,2	18,0	6,4
1999	1,99	9,7	9,0	19,3	18,0	6,4
2000	2,00	9,7	9,0	19,3	18,0	6,7
2001	1,99	9,7	9,0	19,3	17,9	6,3
2002	2,00	9,6	8,9	19,1	17,8	7,4
2003	1,95	9,5	8,8	18,5	17,2	5,8
2004	1,99	9,5	8,8	19,0	17,5	8,2

Tab. 8. 5: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- DL HB weiblich -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FWW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm ²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-%	Göfo/ Opto
1970	624	183	698	2,92	100,2	2,5	1,6	35,4	0,56	31,1	62
2er-Gruppen											
1971	79	178	731	2,96	99,4	2,7	1,7	35,7	0,56	30,8	61
1971 ad lib.	520	176	750	2,92	100,5	2,7	1,7	37,6	0,57	31,0	60
1972	831	168	786	2,89	99,9	2,6	1,7	40,1	0,55	31,3	60
1973	894	168	785	2,87	100,7	2,6	1,7	41,1	0,53	31,3	56
1974	1042	169	803	2,79	100,7	2,6	1,6	41,2	0,53	31,4	58
1975	984	167	809	2,86	100,6	2,6	1,6	42,0	0,52	31,6	56
1976	1015	169	794	2,84	100,5	2,7	1,6	42,9	0,49	31,7	56
1977	948	170	793	2,82	100,1	2,7	1,6	43,1	0,48	32,0	53
1978	910	171	786	2,80	99,8	2,7	1,6	43,1	0,48	31,8	51
1979	811	175	784	2,76	99,6	2,7	1,5	43,8	0,46	31,7	54
1980	779	170	809	2,68	98,0	2,5	1,4	45,5	0,42	31,7	54
1981	738	172	830	2,58	98,3	2,6	1,3	46,6	0,41	31,9	55
1982	681	177	819	2,57	98,7	2,5	1,3	45,5	0,41	31,8	57
1983	696	178	790	2,57	88,4	2,6	1,3	46,3	0,40	32,0	57
1984	671	179	772	2,61	98,2	2,4	1,3	46,9	0,38	32,0	60
1985	538	178	772	2,62	98,4	2,4	1,3	46,4	0,39	31,9	62
1986	456	180	758	2,61	98,3	2,4	1,3	45,6	0,40	31,8	64
1987	323	177	772	2,63	100,4	2,5	1,3	45,9	0,39	31,7	67
1988	122	175	776	2,63	99,0	2,5	1,3	46,0	0,38	31,7	70
1989	53	170	795	2,63	98,3	2,6	1,5	44,3	0,45	31,4	68
1990	99	177	748	2,62	98,0	2,3	1,3	45,6	0,38	31,7	66
1991*	53	185	762	2,60	99,7	2,4	1,3	46,7	0,40	31,8	72
1992	55	183	767	2,74	101,1	2,4	1,4	46,2	0,40	31,8	65

* ab 1991 - Schlachtgewicht 85 kg
seit 1992 keine Prüfung weiblicher DL-Tiere mehr

Tab. 8. 6: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- LB HB weiblich -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-%	Göfo/ Opto
1973	5	176	752	2,89	94,4	2,8	1,6	45,6	0,48	32,3	48
1974	1	172	814	2,77	101,0	2,3	1,9	49,4	0,58	32,1	74
1975	13	168	810	2,84	95,8	2,7	1,7	44,5	0,50	32,1	46
1976	48	175	768	2,86	96,8	2,7	1,6	45,8	0,46	32,2	51
1977	28	171	785	2,84	96,7	2,8	1,6	44,8	0,47	32,7	50
1978	35	175	772	2,75	95,6	2,8	1,5	47,1	0,44	32,4	52
1979	53	184	715	2,84	95,5	2,6	1,4	47,9	0,40	32,6	51
1980	75	181	752	2,73	94,0	2,4	1,3	50,6	0,36	32,8	55
1981	39	180	776	2,60	94,3	2,5	1,2	52,5	0,32	32,8	50
1982	19	183	754	2,57	94,2	2,4	1,2	51,2	0,32	33,0	50
1983	31	182	761	2,45	94,0	2,3	1,0	53,7	0,28	33,5	46
1984	27	183	741	2,65	93,1	2,2	1,1	53,8	0,29	33,0	50
1985	6	177	780	2,63	93,3	2,4	1,4	50,6	0,37	32,7	49
1986	3	201	685	2,53	92,2	2,1	0,9	54,5	0,23	33,7	55
1987	2	186	751	2,37	91,0	2,3	1,2	50,9	0,31	32,7	40
1988	keine Prüfungen										
1989	1	171	781	2,45	91,5	2,8	1,9	46,1	0,48	31,5	69
1990	keine Prüfungen										

ab 1990 keine LB-Prüfung mehr in Grub

Tab. 8. 7: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- PI HB weiblich -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm ²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1976	3	186	691	2,84	94,2	2,4	1,2	44,3	0,38	32,4	43
1977	28	185	686	2,85	91,3	2,5	1,2	49,0	0,35	32,4	43
1978	23	191	657	2,84	91,4	2,6	1,2	49,8	0,35	32,6	48
1979	49	193	646	2,93	92,4	2,4	1,1	50,2	0,32	32,4	46
1980	130	182	708	2,70	90,9	2,3	1,0	52,5	0,29	33,0	48
1981	204	185	711	2,65	90,8	2,4	1,0	53,2	0,28	33,3	48
1982	236	189	711	2,64	90,7	2,3	0,9	52,7	0,28	33,2	47
1983	246	188	702	2,58	90,6	2,2	0,9	53,0	0,25	33,6	47
1984	292	188	698	2,62	90,0	2,1	0,9	54,9	0,24	33,7	47
1985	347	187	690	2,60	90,1	2,1	0,8	55,6	0,23	33,7	47
1986	365	187	692	2,57	90,4	2,2	0,8	54,9	0,23	33,8	46
1987	458	184	710	2,52	90,3	2,2	0,8	56,3	0,21	33,8	50
1988	604	186	705	2,52	89,9	2,2	0,7	58,8	0,20	33,9	52
1989	626	179	729	2,46	88,7	2,0	0,8	58,0	0,21	33,9	52
1990	846	185	683	2,54	88,9	1,8	0,7	58,7	0,19	34,0	52
1991 ¹	905	197	674	2,57	90,7	1,9	0,7	61,0	0,19	34,0	51
1992	931	195	673	2,70	90,5	1,8	0,6	61,3	0,17	34,1	52
1993	713	189	698	2,49	91,0	1,8	0,6	62,8	0,18	34,1	63
1994	799	189	698	2,53	91,2	1,8	0,6	65,3	0,18	34,3	63
1995	732	189	691	2,45	91,6	1,8	0,6	65,9	0,17	34,7	65
1996	682	189	694	2,44	92,2	1,7	0,6	64,1	0,18	34,9	66
1997	655	191	683	2,48	93,5	1,8	0,6	64,2	0,18	34,9	64
1998	688	190	712	2,44	93,0	1,7	0,6	64,7	0,18	34,8	64
1999	656	182	745	2,41	93,1	1,8	0,6	64,1	0,18	34,4	64
2000	625	184	736	2,44	93,6	1,8	0,6	63,0	0,18	34,3	62
2001	598	183	763	2,46	93,3	1,8	0,6	63,3	0,17	34,5	63
2002 ²	613	186	775	2,43	93,9	1,8	0,6	63,3	0,16	66,0 ²	67
2003	645	184	762	2,48	94,3	1,8	0,6	62,7	0,16	65,9	67
2004	520	180	777	2,47	93,8	1,8	0,5	64,1	0,15	66,4	67
2005 ³	459	185	753	2,46	93,5	1,7	0,6	64,4	0,15	66,4 ³	66

¹ab 1991- Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 8: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- DL HB-Kastraten -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1988	332	172	810	2,62	97,7	2,8	1,7	42,2	0,52	31,1	68
1989	383	165	843	2,56	95,6	2,8	1,8	41,2	0,54	31,1	66
1990	373	170	804	2,54	96,7	2,6	1,7	41,7	0,51	31,1	66
1991 ¹	940	182	780	2,71	98,9	2,7	1,8	43,1	0,52	31,0	66
1992	1163	182	784	2,79	99,2	2,7	1,8	43,2	0,50	31,1	64
1993	914	172	837	2,64	99,4	2,7	1,8	44,8	0,51	31,1	75
1994	1180	174	826	2,72	99,9	2,7	1,7	46,5	0,51	31,5	76
1995	1176	171	849	2,69	100,0	2,8	1,7	46,6	0,52	31,9	76
1996	1262	173	831	2,70	101,2	2,7	1,7	46,1	0,53	32,1	78
1997	1122	179	838	2,73	102,6	2,7	1,7	46,8	0,49	32,4	76
1998	1387	171	859	2,71	100,6	2,6	1,6	47,3	0,49	32,2	76
1999	1618	165	879	2,71	100,6	2,6	1,6	46,9	0,50	31,8	74
2000	1097	168	881	2,72	100,6	2,5	1,5	46,5	0,48	32,0	73
2001	997	170	905	2,78	100,0	2,5	1,5	46,3	0,49	32,1	71
2002 ²	1102	172	894	2,71	101,0	2,5	1,5	46,3	0,46	56,8 ²	72
2003	873	172	866	2,79	101,5	2,5	1,4	46,4	0,45	57,0	72
2004	741	170	891	2,79	101,4	2,5	1,4	45,2	0,45	56,7	70
2005 ³	667	175	855	2,77	101,5	2,3	1,4	46,0	0,44	55,6 ³	70

¹ab 1991 Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 9: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- DE HB-Kastraten -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1988	8	155	900	2,25	97,9	2,7	1,5	41,1	0,48	31,3	72
1989	14	158	902	2,32	95,5	2,9	1,8	38,0	0,56	30,5	67
1990	18	158	897	2,25	96,4	2,6	1,6	40,1	0,49	30,7	66
1991 ¹	44	168	842	2,42	98,0	2,8	1,6	42,3	0,49	30,3	68
1992	34	170	828	2,66	98,3	2,7	1,6	42,5	0,48	30,8	62
1993	29	161	890	2,40	98,3	2,6	1,4	45,4	0,44	30,8	76
1994	49	164	857	2,60	98,9	2,7	1,4	47,2	0,45	30,9	75
1995	26	169	871	2,69	100,1	2,9	1,5	43,7	0,52	31,2	77
1996	70	172	847	2,56	100,1	2,5	1,4	45,3	0,47	31,2	78
1997	54	169	847	2,55	101,0	2,5	1,4	45,5	0,43	31,4	75
1998	38	167	866	2,63	99,1	2,7	1,4	44,5	0,48	31,1	75
1999	41	160	882	2,65	99,1	2,6	1,4	45,4	0,45	30,7	74
2000	56	160	949	2,47	99,2	2,4	1,3	45,0	0,44	30,7	69
2001	67	163	960	2,62	98,6	2,5	1,3	43,4	0,46	31,0	70
2002 ²	99	165	962	2,56	99,9	2,6	1,3	43,2	0,46	56,3 ²	69
2003	104	170	908	2,68	100,3	2,5	1,2	43,6	0,42	56,9	70
2004	159	166	923	2,65	100,2	2,4	1,2	44,0	0,39	57,4	69
2005 ³	120	168	907	2,66	99,8	2,3	1,3	42,9	0,42	55,7 ³	69

¹ab 1991 Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 10: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- DE x DL HB-Kastraten -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1989	12	151	956	2,25	95,4	2,9	1,6	41,7	0,50	31,2	65
1990	8	162	529	2,32	96,1	2,6	1,7	38,2	0,53	30,6	73
1991 ¹	67	170	840	2,54	98,8	2,8	1,7	43,5	0,49	30,7	66
1992	117	170	835	2,67	99,0	2,7	1,6	42,7	0,47	30,7	62
1993	121	166	878	2,53	99,0	2,7	1,6	46,3	0,46	31,1	74
1994	172	166	875	2,62	99,7	2,7	1,5	47,2	0,45	31,0	74
1995	179	168	881	2,58	99,9	2,8	1,5	47,1	0,47	31,7	75
1996	271	166	882	2,58	100,3	2,7	1,5	45,5	0,48	31,8	78
1997	274	166	878	2,57	102,2	2,5	1,4	46,6	0,43	31,9	75
1998	206	164	896	2,61	99,8	2,5	1,4	46,7	0,45	31,8	74
1999	237	161	901	2,62	100,3	2,5	1,4	46,6	0,45	31,2	73
2000	318	163	925	2,62	100,4	2,5	1,4	45,5	0,45	31,6	70
2001	639	164	942	2,64	99,3	2,5	1,4	45,6	0,47	31,6	69
2002 ²	344	165	950	2,60	100,6	2,5	1,4	45,6	0,44	57,0 ²	70
2003	239	165	933	2,63	101,2	2,4	1,3	46,8	0,41	57,7	70
2004	365	163	951	2,69	101,0	2,4	1,3	44,4	0,43	56,9	68
2005 ³	325	167	923	2,65	100,7	2,3	1,3	44,7	0,42	55,6 ³	68

¹ab 1991 Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 11: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- DL x DE HB-Kastraten -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FV W kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1990	21	152	914	2,24	95,0	2,6	1,4	43,8	0,44	31,1	65
1991 ¹	30	171	842	2,64	99,7	2,7	1,9	39,3	0,56	30,5	70
1992	77	170	864	2,63	99,3	2,8	1,9	41,9	0,54	30,7	63
1993	42	160	920	2,48	99,9	2,9	1,9	42,6	0,54	30,7	76
1994	64	165	895	2,64	99,7	2,9	1,7	43,8	0,53	31,2	72
1995	82	165	904	2,61	100,1	2,8	1,6	44,6	0,52	31,5	75
1996	125	172	838	2,70	100,3	2,7	1,6	44,2	0,52	31,5	78
1997	125	168	879	2,69	101,4	2,7	1,6	44,9	0,50	31,9	76
1998	132	161	911	2,65	100,7	2,7	1,6	43,4	0,52	31,2	76
1999	227	159	907	2,69	100,7	2,6	1,6	43,7	0,52	31,9	74
2000	141	163	915	2,63	100,2	2,5	1,5	45,0	0,48	31,1	72
2001	217	162	949	2,71	99,2	2,7	1,6	43,4	0,53	31,4	70
2002 ²	301	167	943	2,70	101,0	2,6	1,5	42,8	0,49	54,1 ²	71
2003	385	167	901	2,76	101,0	2,6	1,5	42,7	0,49	55,7	71
2004	366	165	925	2,74	101,2	2,5	1,5	42,0	0,49	55,7	70
2005 ³	380	170	886	2,72	100,9	2,4	1,4	43,3	0,45	55,2 ³	69

¹ab 1991 Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 12: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- PI x DL weibliche FE-Tiere -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm ²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1979	187	180	754	2,81	96,5	2,7	1,5	45,6	0,44	31,8	54
1980	391	174	782	2,73	95,4	2,5	1,3	47,4	0,38	32,0	53
1981	539	178	794	2,64	95,2	2,6	1,2	48,6	0,37	32,2	51
1982	663	178	800	2,60	95,2	2,5	1,2	48,4	0,35	32,2	51
1983	788	181	773	2,60	94,8	2,5	1,2	48,5	0,35	32,4	51
1984	884	181	764	2,60	94,6	2,4	1,1	50,1	0,32	32,5	53
1985	1149	181	750	2,61	95,0	2,3	1,1	51,0	0,30	32,6	54
1986	486	182	749	2,58	94,5	2,4	1,1	50,3	0,31	32,5	54
1987	677	178	763	2,56	94,8	2,5	1,0	51,5	0,29	32,6	58
1988	636	178	763	2,57	94,7	2,4	1,0	53,0	0,28	32,5	61
1989	535	173	782	2,50	93,1	2,3	1,0	52,5	0,29	32,5	59
1990	433	176	761	2,49	93,4	2,1	1,0	53,6	0,28	32,7	58
1991 ¹	988	189	732	2,59	95,4	2,2	1,0	55,4	0,28	32,7	59
1992	982	188	735	2,70	95,5	2,1	0,9	55,2	0,26	32,6	58
1993	672	182	765	2,53	95,4	2,1	0,9	57,6	0,26	32,9	69
1994	784	182	772	2,56	95,6	2,1	0,8	59,8	0,25	33,2	69
1995	1076	180	777	2,45	95,8	2,1	0,8	60,7	0,25	33,6	70
1996	1712	182	764	2,48	96,6	2,0	0,9	59,4	0,26	33,7	72
1997	1528	183	757	2,51	98,0	2,1	0,9	59,1	0,25	33,9	72
1998	1743	181	791	2,49	96,9	2,0	0,8	60,0	0,26	33,6	70
1999	1813	174	806	2,47	96,8	2,1	0,9	59,7	0,26	33,2	69
2000	1810	176	799	2,50	97,1	2,0	0,9	57,9	0,26	33,2	68
2001	1654	176	826	2,53	96,7	2,0	0,8	58,6	0,24	33,4	67
2002 ²	2022	180	819	2,48	97,4	2,0	0,8	58,4	0,23	63,3 ²	70
2003	1926	179	803	2,52	97,6	2,0	0,8	58,6	0,23	63,5	71
2004	1740	177	808	2,54	97,1	2,0	0,7	59,2	0,21	63,9	69
2005 ³	1367	181	792	2,51	97,0	1,9	0,8	59,5	0,21	62,9 ³	68

¹ab 1991 Schlachtgewicht 85 kg

²ab 2002 Muskelfleischanteil

³ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 13: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungs-Ergebnisse an der LPA Grub
- PI x F1 weibliche FE Tiere -

Jahr	Tiere n	Alter Mast- ende Tage	Zu- nah- men g	FVW kg	Länge cm	Rük- ken- speck cm	Speck- maß B cm	RMF cm²	Fleisch: Fett 1:	Schin- ken-% bzw. MFA%	Göfo/ Opto
1996	216	183	755	2,47	96,6	2,0	0,8	58,5	0,26	33,5	73
1997	168	183	764	2,50	97,4	2,0	0,8	58,7	0,24	33,7	72
1998	115	180	800	2,48	97,1	2,1	0,9	57,5	0,27	33,1	70
1999	151	173	800	2,48	96,7	2,1	0,9	58,2	0,27	32,9	69
2000	248	175	802	2,47	97,1	2,0	0,9	56,9	0,26	32,7	67
2001	664	178	816	2,50	96,6	2,0	0,8	57,6	0,25	33,0	68
2002 ¹	834	181	814	2,47	97,2	2,0	0,8	56,9	0,24	62,9 ³	70
2003	907	178	803	2,53	97,7	2,0	0,8	56,8	0,23	63,0	71
2004	895	175	815	2,51	97,4	2,0	0,7	57,1	0,22	63,2	69
2005 ²	859	181	786	2,51	97,1	1,9	0,8	58,0	0,22	62,6 ³	68

¹ab 2002 Muskelfleischanteil

²ab 2005 neue Bonner Formel

Tab. 8. 14: Entwicklung der Leistungsprüfung an der LPA-Grub
- Gesamtübersicht -

Rasse	Her- kunft	sex	19..											
			57-70	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
DL	HB	wbl	5494	624	599	831	894	1042	984	1015	948	910	811	779
LB	HB	wbl					5	1	13	48	28	35	53	75
PI	HB	wbl								3	28	23	49	130
DL	FE	wbl					52	137	342	301	284	447	620	647
PIxDL	FE	wbl											187	391
LBxDL	FE	wbl											99	222
Gesamt			5494	624	599	831	951	1180	1339	1367	1288	1415	1819	2244

Fortsetzung Tab. 8.14:

Rasse	Her- kunft	sex	19..									
			81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
DL	HB	wbl	738	681	696	671	538	456	323	122	53	54
DL	HB	ml								332	383	432
LB	HB	wbl	39	19	31	27	6	3	2	-	1	-
PI	HB	wbl	204	236	246	292	347	365	458	604	626	503
DE	HB	wbl		6	11	8	13	9	13	5	5	-
DE	HB	ml								8	14	22
DExDL	HB	ml									12	22
DL	FE	wbl	664	527	700	403	176	-	-	-	-	-
DL	FE	ml						236	180	183	183	194
PIxDL	FE	wbl	539	663	788	884	1149	486	677	636	535	489
LBxDL	FE	wbl	115	30	-	14	16	2	6	6	1	-
DExDL	FE	ml									24	17
DU	HB	ml										1
SH	HB	ml										10
DLxDE	HB	ml										8
PIxDE	FE	wbl										1
Gesamt			2299	2162	2472	2299	2245	1557	1659	1896	1837	1753

Fortsetzung Tab. 8.14:

Rasse	Her- kunft	sex	19..								
			91	92	93	94	95	96	97	98	99
DL	HB	wbl	30	32	4	-	-	-	-	-	
DL	HB	ml	563	667	573	699	643	696	607	771	864
PI	HB	wbl	547	573	448	472	467	430	414	427	484
DE	HB	wbl	7	7	2	-	-	-	-	-	
DE	HB	ml	24	20	16	26	13	35	27	19	22
DExDL	HB	ml	36	64	74	97	90	136	94	86	127
DL	FE	ml	163	153	-	-	-	-	-	-	
PIxDL	FE	wbl	562	559	392	430	595	970	852	950	971
LBxDL	FE	wbl	-	-	1	-	-	-	2	3	
DExDL	FE	ml	9	6	-	-	-	-	-	-	
SH	HB	ml	7	10	-	5	-	-	-	-	
DLxDE	HB	ml	16	41	23	36	41	63	70	71	123
PIxDE	FE	wbl	-	2	-	-	-	-	-	-	
PixF1	FE	wbl.						120	87	64	81
Gesamt			1964	2134	1533	1765	1845	2450	2153	2391	2572

Fortsetzung Tab. 8.14:

Rasse	Her- kunft	sex	20..						Ges.
			00	01	02	03	04	05	
DL	HB	wbl							
DL	HB	ml	589	528	602	500	429	400	
PI	HB	wbl	375	350	367	369	300	285	
DE	HB	wbl							
DE	HB	ml	31	40	56	61	94	60	
DExDL	HB	ml	175	334	185	136	204	186	
DL	FE	ml							
PIxDL	FE	wbl	989	891	1086	1049	942	779	
LBxDL	FE	wbl			1				
DExDL	FE	ml							
DU	HB	ml						19	
DLxDE	HB	ml	76	116	172	219	219	218	
PIxDE	FE	wbl							
PixF1	FE	wbl.	135	354	450	505	491	489	
Gesamt			2370	2615	2919	2839	2679	2436	73995

KAPITEL 9

1 Anlagenverzeichnis

Nr.	Anlage
1	LPA-Anmeldung/Wurfmeldung
2	Betriebszuchtbuchblatt
3	Nachkommen-/Geschwisterprüfung an Station
4	LPA-Prüfbericht
5	LPA-Prüfbericht (Rückseite)
6	Katalog-Seite
7	Zuchtbescheinigung (Deutsche Landrasse)
8	Zuchtbescheinigung (Pietrain)
9	Besamungseber-Katalog (Blatt)
10	Zerlegung Schwein
11	Beurteilungsbogen -Schwein- Seite 1
12	Beurteilungsbogen -Schwein- Seite 2
13	LKV-Jahresergebnisse -Zuchtleistung-
14	LKV-Jahresergebnisse -Mast-

Anlage Nr. 2

Nicht Abstammungsnachweis im Sinne § 4 (3) TierZG vom 20. 4. 1976

HB.Nr.: 01 14 17259 Name: 7259 Geb.: 09.11.02 Abst.Nr.: 01 14 16588 010 Zitzen: 7/7 Rasse: DLS ZL: 04/12,5/12,0 Wurfabst.Tage: 147	Vater: EDEL 01 26 60071 NN 150/003/10,4 INDEX:109/ / /+0,58																																
	Mutter: 6588 01/14/16588 06/11,8/11,0 NAT-ZW 86/+0,26 2/ 2 813 3,15103,0 41,7 0,60 54,0 47 67 79,0 NAT-ZW -41-0,18 -3,5 +4,9 V:60071 EDEL																																
NAT-ZW111/+0,74 V:01054 KILLER 2/ 2 1115 2,69 101,5 45,2 0,47 56,5 50 61 80,3 NAT-ZW -3-0,11 -2,5 +5,1																																	
<table border="0"> <tr> <td>B02.08.03 V 01054/14</td> <td>01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12</td> </tr> <tr> <td>GEB 01/26.11.03 *382*</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>G:12/ 7/ 5 A:12/ 7/ 5</td> <td>77 77 77 77 77 77 77 77 78 77 78 77</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KILLER</td> </tr> <tr> <td>B26.12.03 V 19410/29</td> <td>13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25</td> </tr> <tr> <td>GEB 02/22.04.04 *148*</td> <td>1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>G:13/ 4/ 9 A:12/ 3/ 9</td> <td>00 77 77 77 78 88 78 77 77 77 77 77</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LIGA</td> </tr> <tr> <td>B22.05.04 V 31453/27</td> <td>26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37</td> </tr> <tr> <td>GEB 03/15.09.04 *146*</td> <td>1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>G:12/ 5/ 7 A:11/ 5/ 6</td> <td>77 77 77 77 77 78 78 77 77 77 78 00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">POSA</td> </tr> <tr> <td>B15.10.04 V 70123/28</td> <td>38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50</td> </tr> <tr> <td>GEB 04/10.02.05 *148*</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2</td> </tr> <tr> <td>G:13/ 8/ 5 A:13/ 8/ 5</td> <td>77 77 77 77 77 77 77 77 77 78 78 77 78</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CHANGO</td> </tr> </table>		B02.08.03 V 01054/14	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	GEB 01/26.11.03 *382*	1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2	G:12/ 7/ 5 A:12/ 7/ 5	77 77 77 77 77 77 77 77 78 77 78 77	KILLER		B26.12.03 V 19410/29	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	GEB 02/22.04.04 *148*	1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2	G:13/ 4/ 9 A:12/ 3/ 9	00 77 77 77 78 88 78 77 77 77 77 77	LIGA		B22.05.04 V 31453/27	26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37	GEB 03/15.09.04 *146*	1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2	G:12/ 5/ 7 A:11/ 5/ 6	77 77 77 77 77 78 78 77 77 77 78 00	POSA		B15.10.04 V 70123/28	38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	GEB 04/10.02.05 *148*	1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2	G:13/ 8/ 5 A:13/ 8/ 5	77 77 77 77 77 77 77 77 77 78 78 77 78	CHANGO	
B02.08.03 V 01054/14	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12																																
GEB 01/26.11.03 *382*	1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2																																
G:12/ 7/ 5 A:12/ 7/ 5	77 77 77 77 77 77 77 77 78 77 78 77																																
KILLER																																	
B26.12.03 V 19410/29	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25																																
GEB 02/22.04.04 *148*	1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2																																
G:13/ 4/ 9 A:12/ 3/ 9	00 77 77 77 78 88 78 77 77 77 77 77																																
LIGA																																	
B22.05.04 V 31453/27	26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37																																
GEB 03/15.09.04 *146*	1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2																																
G:12/ 5/ 7 A:11/ 5/ 6	77 77 77 77 77 78 78 77 77 77 78 00																																
POSA																																	
B15.10.04 V 70123/28	38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50																																
GEB 04/10.02.05 *148*	1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2																																
G:13/ 8/ 5 A:13/ 8/ 5	77 77 77 77 77 77 77 77 77 78 78 77 78																																
CHANGO																																	
Züchter: LfL Vers.Station Kar Theodor Mayer Str. 2 83059 Kolbermoor Betr.-Nr.: BETRIEBSNR:187150/0071																																	

Ablauf der Geschwister-/Nachkommenprüfung an der LPA Grub

Anlage Nr. 4

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT – LPA GRUB

Merkmal	Tier 2	Tier 5	Prüfjahr 05	Verfahren: 4
MHS			Prüfart KA	
Schlachtdatum	19.12.05	19.12.05	Gruppe 05 12 8388	
Skel./Org./Bef.	0 0 0	0 0 0	Ausfall 0 0	
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 85586 Poing			Rasse 004 DLS	
Herrn/Frau/Fräulein			Verband 28	
Schlauderer Rupert			Vater 01 28 70235 BRITE	
Unterwendling			Mutter 01 28 74853 GANODAN	
Dorfstr. 8			Wurf 1	Ankunftsalter: 76
93309 Kelheim			Züchter 273 137 0367	

Merkmal	Tier 2	Tier 5	Gruppe
Alter bei Prüfungsbeginn	83	83	83
Alter bei Prüfungsende	160	160	160
Tgl. Zunahme (Prüf.Abschn.)	1044	1014	1029
Futteraufwand (Prüf.Abschn.)	2,62	2,62	2,62
Anfangs- / Endgewicht	29,6 / 110	30,4 / 109	30,0 / 109,2
Schlachtgewicht warm	86,4	85,0	85,7
Körperlänge	101,0	103,0	102,0
Rückenspeckdicke	2,2	2,3	2,3
Seitenspeckdicke	2,8	2,8	2,8
Speck üb. d. RMF	1,1	1,0	1,1
Fleischfläche	47,3	43,9	45,6
Fleisch-Fett-Vh.	0,40	0,39	0,40
Fleischanteil (LPA)	57,5	56,5	57,0
Fleischanteil (Hennessy)	56,5	55,0	55,7
Fleischanteil im Bauch	54	53	54
Fleischhelligkeit	63	61	62
IMF			
pH1-RM	6,48	6,31	6,40
pH24-RM/Schi	5,40 / 5,59	5,39 / 5,54	5,40 / 5,57
LF24-RM	2,3	2,7	2,5

Zitz-, Stlp Bli Zwi.:	8 / 8 0 1 0	8 / 7 0 0 0										
Eber: 01 28 70235 BRITE	ZUN	FWV	LÄNG	RMFL	FFV	FL%	BAU%	FHELL	PH1	IMF	LGF	AGF
4 / 4 KA	1032	2,47	101,3	47,7	0,39	57,0	53	66				
ZUCHTWERT	+111	+16				+2,8	+0,0		-0,04	+0,24	+0,6	+0,4
/												

Zitzenvererbung: 4 / 1 0,0% Stülp. 1,7% Blind. 0,0% Zwischenz.

Sau: 01 28 74853 GANODAN												
2 / 2 KA	1029	2,62	102,0	45,6	0,40	57,0	54	62				
ZUCHTWERT	+73	+13				+1,2			-0,04	+0,00	+0,5	+0,4

Zuchtwertschätzung am 21.12.05	Zuchtwert / Sicherheit		Teilzuchtwert
Eber 01 28 70235 BRITE	185	45	Wurf: +69,0
Sau 01 28 74853 GANODAN	153	48	

Anlage Nr. 5

Beschreibung der Kennziffern

Stand: 01.12.1994

Kennziffern der Richtlinien (Anlage 1,2,8)

Gesundheits- und tierärztlicher Schlachtbefund:**Skelettsystem:**

- 0 = nicht untersucht
- 1 = ohne besonderen Befund
- 2 = Beinschwächesyndrom
- 3 = Hundesitzigkeit
- 4 = Klauenanomalien und Entzündungen im Zehenbereich
- 5 = Stellungsanomalien
- 6 = 2 + 3
- 7 = 2 + 5
- 8 = 4 + 5
- 9 = Sonstiges

Organerkrankungen:

- 0 = nicht untersucht
- 1 = ohne besonderen Befund
- 2 = Herz- und Kreislaufstörungen
- 3 = Erkrankung der Verdauungsorgane
- 4 = Erkrankung der Atmungsorgane
- 5 = Ödemkrankheit
- 6 = Muskelnekrosen
- 7 = 3 + 4
- 8 = 2 + 4
- 9 = Sonstiges

Schlachtbefund:

- 0 = nicht untersucht
- 1 = ohne besonderen Befund
- 2 = Herzveränderungen, Herzbeutelentzündung
- 3 = Magen- und Darmveränderungen, Bauchfellentzündung
- 4 = Lungenveränderungen, Brustfellentzündung
- 5 = Leberveränderungen
- 6 = Muskelentzündung, Muskelveränderungen, Mehrfarbigkeit
- 7 = Beanstandung wegen abweichender Fleischbeschaffenheit
- 8 = Muskelbluten
- 9 = Sonstiges

Ausfallursachen:

- 0 = Prüfung beendet
- 1 = Entwicklungsstörung, Untergewicht
- 2 = Herz- und Kreislaufversagen
- 3 = Verdauungsstörungen, Erkrankung des Magen-, Darmkanals
- 4 = Erkrankung der Atmungsorgane
- 5 = Infektionskrankheiten, einschließlich Ödemkrankheiten
- 6 = Krankheiten der Muskulatur, Muskelnekrosen
- 7 = Skelett- und Beinschäden
- 8 = Transportverluste
- 9 = Sonstiges, Unfälle

Zitzenbewertung – MPA:

- Zahl nn / nn: links / rechts
- Bewertung nach Häufigkeit:
- 1. Stelle: Stülpzitzen
- 2. Stelle: Blindzitzen
- 3. Stelle: Zwischenzitzen

Prüfart:

- 1 = HB Herdbuchzucht, weiblich
- 2 = FW Ferkelerzeuger, weiblich
- 4 = KA HB Kastraten, Mutterlinien und deren Kreuzungen
- 8 = Versuch
- 9 = ELS

Rassen:

- 001 = DL Deutsche Landrasse – Universal
- 002 = DE Deutsches Edelschwein
- 003 = AS Angler Sattelschwein
- 004 = DL-S Deutsche Landrasse-Sauenlinie
- 005 = PI Deutsches Pietrainschwein
- 006 = LB Deutsche Landrasse B
- 007 = DU Duroc
- 008 = HA Hampshire
- 012 = LW Large White
- 014 = Yorkshire

- | | |
|----------------|----------------|
| 119 = PI x LB | 120 = LB x Pi |
| 121 = PI x DU | 122 = DU x PI |
| 123 = PI x HA | 124 = HA x PI |
| 125 = PI x SF | 126 = SF x PI |
| 143 = DLS x DE | 144 = DE x DLS |
| 145 = DLS x Pi | 146 = PI x DLS |
| 147 = DLS x LB | 148 = LB x DLS |
| 149 = DLS x DU | 150 = DU x DLS |
| 151 = LW x PI | 152 = PI x LW |
| 153 = LW x LB | 154 = LB x LW |
| 155 = LW x DU | 156 = DU x LW |
| 157 = LW x SH | 158 = SH x LW |
| 159 = LW x DL | 160 = DL x LW |

- 400 = PI X (DE X DLS)
- 401 = (HA X PI) X (DE X DLS)
- 402 = (HA X DU) X (DE X DLS)
- 403 = (HA X DU) X DLS

Anlage Nr. 6

31 48 6/ 7 NP *10.03.05 218 T.

Meyer GdbR Alexander 95473 Prebitz

FERAFF	05 26	68200 PP	FERNANDO	05 23	85580	
127/89/124			TRAUDL	05 23	85590	
BARBARINA	05 24	26352 NP	ROLF	05 24	25004 NP	
107/53/103	6/ 8,8/ 8,8		BABSI	05 24	26035 NN	
V: HB: 21/ 20	783 2,33	93,6 66,2 0,13	67,6 67 61	1,24 5,99		
NAT-ZW:	+15 0,12		1,3 2,3	0,02-0,41		
V: FE: 13/ 12	862 2,42	98,2 61,9 0,20	65,0 64 68	0,00 6,23		
NAT-ZW:	+21 0,08		1,2 1,5	0,02-0,19		
M: HB: 2/ 1	718 2,28	96,0 70,4 0,10	69,5 70 64	0,00 6,05		
DINO	-5-0,06		0,2 0,5	-0,05 0,14		

32 37 6/ 7 *07.03.05 221 T.

Lippert Norbert 97717 Euerdorf

MANAT	05 27	35630 PP	MANNI	05 26	65194 PP	
146/87/123			ETOP	05 27	36185	
MIDONA	05 26	66530 NN	VELTRUP	05 26	65120 NN	
117/43/107	5/ 9,2/ 9,0		MIDGA	05 26	66277	
V: HB: 8/ 8	747 2,33	92,4 66,8 0,15	67,0 66 60	1,50 5,97		
NAT-ZW:	-26 0,01		2,1 2,2	0,22-0,24		
V: FE: 31/ 31	824 2,45	96,6 62,1 0,20	64,7 63 69	1,15 6,25		
NAT-ZW:	+6 0,06		2,5 1,8	0,22-0,14		
M: HB: 2/ 2	664 2,73	95,5 66,9 0,15	67,1 66 77	0,00 6,41		
RIEDLE	-26-0,08		-0,6 -0,4	0,33 0,21		

33 4 8/ 7 *05.03.05 223 T.

Kügel Georg 85104 Pforring

BORESCH	05 26	68170 NP	BORKE	05 26	65235 PP	
159/81/143			RALKE	05 25	55048	
KORONA	05 27	36603 NP	ZAX	05 26	65110 NN	
121/43/123	1/ 9,0/ 9,0		KARLA FOR	05 27	36120	
V: HB: 27/ 24	776 2,44	94,2 69,5 0,13	67,6 67 66	1,28 6,28		
NAT-ZW:	-11 0,03		1,7 2,1	0,15 0,11		
V: FE: 9/ 9	901 2,29	96,7 60,8 0,20	64,6 63 69	0,00 6,51		
NAT-ZW:	+21 0,10		1,7 1,9	0,15 0,11		
M: HB: 2/ 2	784 2,41	95,0 73,0 0,10	67,6 69 58	0,00 6,10		
BORESCH	+7 0,03		0,4 0,1	0,09 0,13		

Anlage Nr. 7

**Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung
für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w. V.**

Haydnstr. 11 · 80336 München

Tel.: 089 - 54 41 41 - 0 · Fax: 089 - 5 30 94 32


**ZUCHT- & HYBRIDZUCHTSCHWEINE
AUS BAYERN**

EBER Geb.am: 12.07.05 ABST.NR.: 01 29 11979/ 88 Zitzen: 8/8
 Wurf-Nr.: 8 Abt.: A
 Rasse: Deutsche Landrasse MHS : NN
 Kat.Nr.:

Eigenleistung 677 16 Kör-ZW: 123 WKL.: I

Verkauf : Neher Stephan Tel. 09073/7319
 : Dorfstr. 16 89441 Medlingen
 Käufer : Liepert Agra GbR Tel. 08271/3677
 Ortsstr. 8 86405 Meitingen

V: URBAN 01 26 60076 NN VV: URAL 01 26 60035 NN
 112/95 VM: KO 01 24 22347 NN

M: NANDU 01 29 11979 MV: NANDU 01 29 10080
 124/46 9/12,2/11,3/ 0,4/ 0,4 MM: NIPO 01 29 11050

V: KA: 93/ 88 873 2,75 101,6 45,7 0,50 55,7 49 71 1,32 6,49
 NAT-ZW: -27 -0,12 -0,6 0,0 0,06 0,02

M: KA: 2/ 2 943 2,55 101,0 49,5 0,38 59,0 55 70 0,00 6,41
 NAT-ZW: +6 0,07 3,0 0,0 -0,10 -0,03
 BEN

Die Übereinstimmung mit dem Herdbuch bestätigt :

Erzeugergemeinschaft u. Züchtervereinigung für Zucht-
 und Hybridzuchtschweine in Bayern w.V.
 Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089/544141-0

gez. Angela Brugger
 Zuchtbuchführung

gez. Günther Dahinten
 Zuchtleitung

K ö r b e s c h e i n i g u n g

Die Bewertung erfolgte am 14.02.06

Die Zuchtwertschätzung erfolgte am 08.02.06

14.02.06

Vors. der Körkommission
 Günther Dahinten

Der Unterschreibende bescheinigt, dass das vorliegende Dokument
 die Angaben nach Art. 1 der Entscheidung 89/503/EWG der Kommission enthält.
 Dieses Dokument ist elektronisch erstellt und auch ohne Unterschrift gültig

Anlage Nr. 8

**Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung
für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w. V.**

Haydnstr. 11 · 80336 München

Tel.: 089 - 54 41 41 - 0 · Fax: 089 - 5 30 94 32

ZUCHT- & HYBRIDZUCHTSCHWEINE
AUS BAYERN

EBER Geb.am: 06.06.05 ABST.NR.: 05 27 36251/ 41 Zitzen: 7/7
 Wurf-Nr.: 5 Abt.: A
 Rasse: Pietrain MHS : NP
 Kat.Nr.: 1017/ 17

Eigenleistung 704 8 Kör-ZW: 146 WKL.: 1

Verkauf : Kugel Georg Tel. 08402/7140
 : Mauerner Str.23 85104 Pförring
 Käufer : Tel.

A B S T A M M U N G

V: BORESCH 05 26 68170 NP VV: BORKE 05 26 65235 PP
 153/84/140 VM: RALKE 05 25 55048

 M: MIC-MAC 05 27 36251 MV: ZAX 05 26 65110 NN
 103/61/ - 5/ 8,0/ 8,6 MM: MOCA 05 27 35687 NP

V: HB: 30/ 27 765 2,47 94,1 69,5 0,13 67,6 67 66 1,27 6,25
 NAT-ZW: -7 0,01 1,4 1,9 0,13 0,15
 V: FE: 9/ 9 901 2,29 96,7 60,8 0,20 64,6 63 69 0,00 6,51
 NAT-ZW: +17 0,08 1,6 1,8 0,13 0,12
 M: HB: 2/ 2 879 2,30 95,0 66,7 0,15 67,2 67 69 0,00 6,56
 NAT-ZW: +26 0,04 -1,0 -1,5 0,00 0,22
 BORESCH

Die Übereinstimmung mit dem Herdbuch bestätigt :

Erzeugergemeinschaft u. Züchtervereinigung für Zucht-
 und Hybridzuchtschweine in Bayern w.V.
 Haydnstr. 11, 80336 München, Tel.: 089/544141-0

gez. Angela Brugger
 Zuchtbuchführung

gez. Dr. Thomas Nibler
 Zuchtleitung

K ö r b e s c h e i n i g u n g

Die Bewertung erfolgte am 15.02.06

Die Zuchtwertschätzung erfolgte am 01.02.06

15.02.06

Vors. der Körkommission
 Dr. Thomas Nibler

Der Unterschreibende bescheinigt, dass das vorliegende Dokument
 die Angaben nach Art. 1 der Entscheidung 89/503/EWG der Kommission enthält.
 Dieses Dokument ist elektronisch erstellt und auch ohne Unterschrift gültig

Anlage Nr. 9

Besamungsinformations-Tagung
 am 12.05.2005 in Neustadt
 Alter(JJ/MM): 4/ 1

Eber BORESCH 05 26 68170 Rasse PI
 I. Allgemeine Angaben
 Züchter: Scheuenstuhl Ulll
 91617 Oberdachstetten

Spitze: 45 Zitzen: 7/ 7 Kör-Zw: 134 Ext: 9 MHS: NP Wkl.1 HB-PA-ZW: 143/ 80 vom 15.12.03 bis 25.04.05 / 4 Betriebe
 BL.TG.Buch: 020082 NAT-ZW: 17/ 15 790 2,42 94,1 69,5 0,14 7,8 66 66 1,30 6,33
 +2 +0,03 +1,4 +1,1 +0,15 +0,19

Geb. am: 16.04.01 Mast- und Schlachtleistung der Nachkommenprüfung
 Gesamt: 164 von 07.01.03 bis 25.04.05 / 8 Betriebe

+-----+ II. Leistungsvererbung
 !+-----!
 Kat.Nr.: !1126!! Zuchtleistung HB: 78 3 8,9
 !+-----! Anomalienprüfung: 32 / 32 / 10,3 / 0
 +-----+ 12,5% der Würfe u. 1,2 % der Ferkel mit Anomalien, Anomind: 95

Abstammung: 05 26 65235 MHS: PP
 BORKE 774 2,41 94,6 65,7 0,15 67,1 67 66 1,12 5,89 NAT-ZW: +35 +0,11
 HB 49/45 774 2,41 94,6 65,7 0,15 67,1 67 66 1,12 5,89 NAT-ZW: +35 +0,11
 ZW: 94 / 94 +3 -0,01 -0,07 -0,41

FW 13/13 879 2,31 98,4 56,9 0,24 63,1 62 72 0,00 6,44
 ZW: 106/ 94 +0 +0,01 +1,1+1,3 -0,07 -0,14

RALKE 05 25 55048 MHS:
 ZL: 8/10,9/10,9
 HB 2/ 2 738 2,43 95,5 63,5 0,14 66,9 68 72 6,41 J.Eber: 92 217 142 658 8,5 8,1 127 85 % Wkl I/II
 ZW: 125/ 54 -4 -0,01 -0,2-0,8 +0,20 +0,41 J.Sau HB: 2 189 119 630 10,2 8,0 % Zuchtta.
 ZW-LGF/AGF: +0,0 / +0,0
 ZW: 128/ 46 +12 +0,03 -0,1 -0,3 +0,20 +0,20

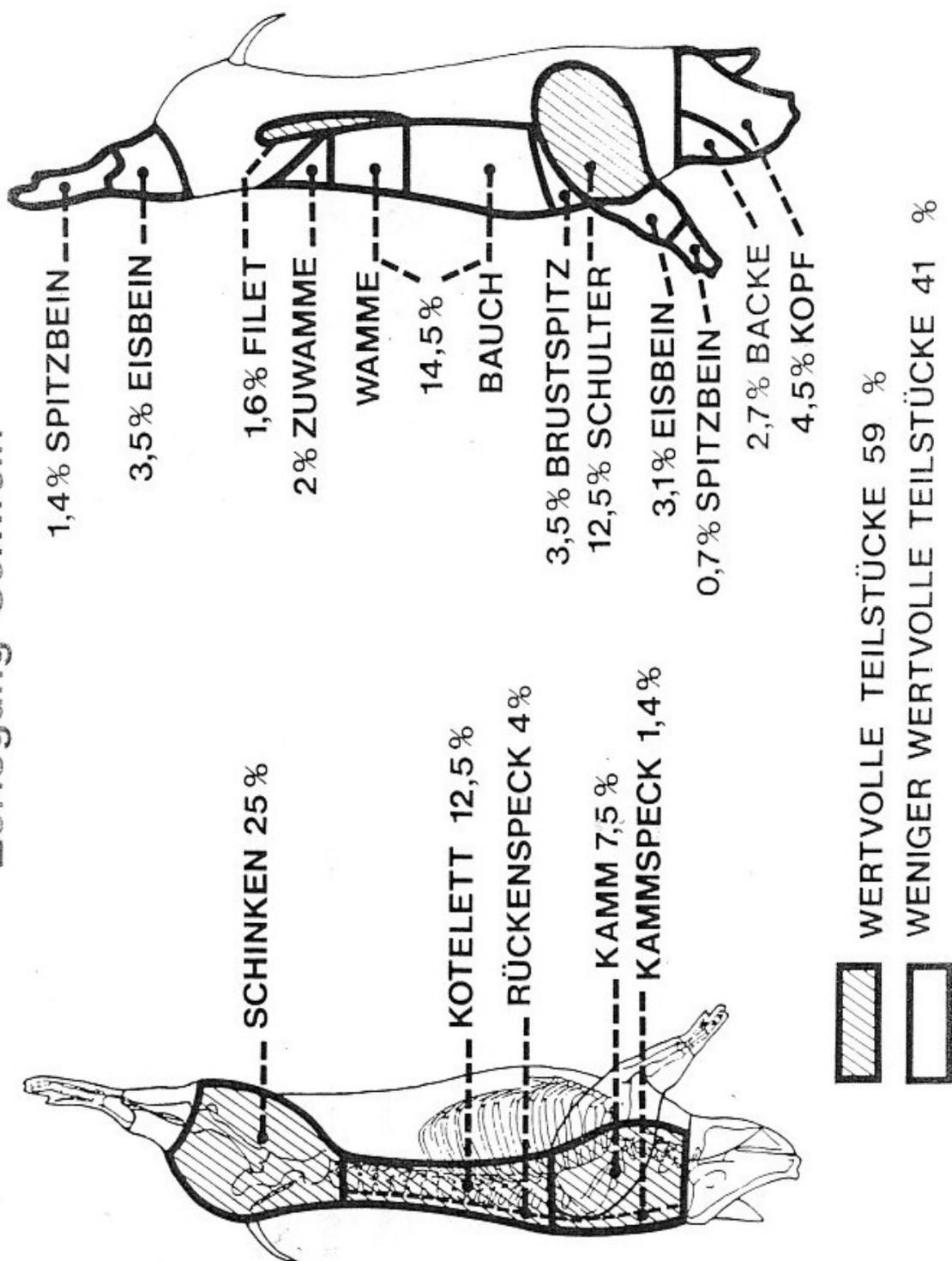
Bisheriger Einsatz des Ebers nach Angaben der Besamungsstation:
 Anzahl ERSTBESAMUNGEN
 Zitzenvererbung(Anzahl/Mängel/geringe Zitzenzahl):
 Station: 24/ 16/ 0; 1,4 % Stülp. 0,3 % Blind. 0,3 % Zwischenz.
 J.Sau HB: 2 / 0 / 0
 J.Sau FE: / / /

Bis 31.12.03 2409 EB
 01.01.04 31.12.04 0 EB
 Insgesamt: 2409 EB

Bay. Lfl, Institut für Tierzucht Neustadt, 28.04.2005

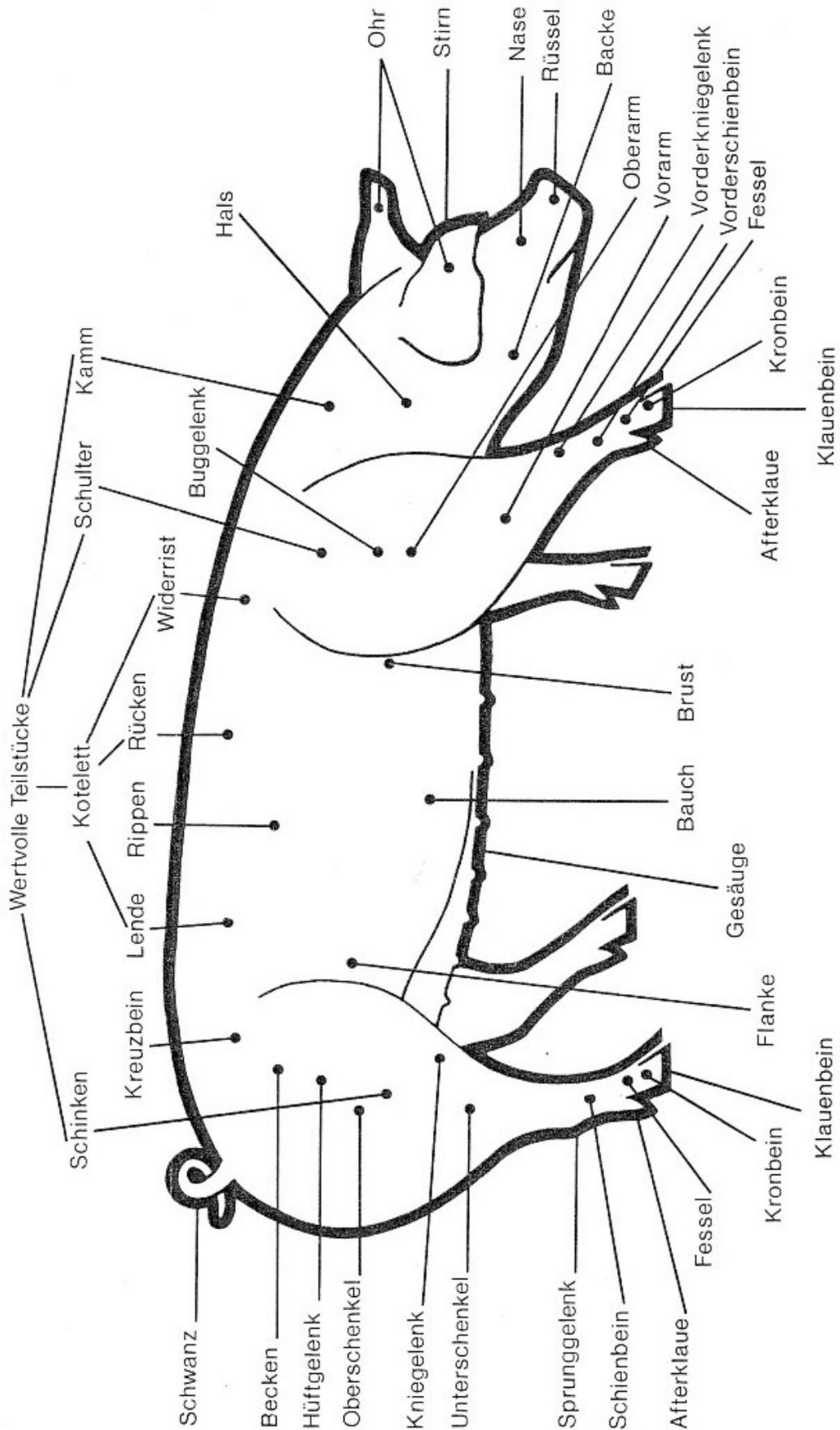
Anlage Nr. 10:

Zerlegung Schwein



Anlage Nr. 11:

Körperteile / Schwein



Anlage Nr. 12

Schweinebeurteilung: Zucht Mast

Rasse: _____ Alter: _____
 Nummer: _____ Gewicht/kg: _____
 Geschlecht: _____ Deckdatum: _____

Gesundheit: _____
 Atmung: normal — schnell, kurz
 Augen: klar, lebhaft — trüb, schwarzer Ausfluß
 Ohren: trocken — feucht, schwarzer Ausfluß

Haut: glatt, straff — faltig, blaß, borkig
 Temperament: lebhaft — träge

Rahmen	Bemuskelung	Punkte	Form	Gesäuge	Pkte.	
erwünscht Wuchs: groß, rahmig, hoher Widerrist Länge: sehr lang bis lang Breite: sehr breit bis breit in Rücken und Brust Tiefe: mitteltief in Brust und Flanke	Schinken: fester, voller Innen- und Außenschinken, kugelig und weit herunterreichend Rücken: breit, fest, kantig, straff Schulter: sehr breit, ausgeprägt und voll bemuskelt (viel Vorderschinken)	9 ausgezeichnet	Vorhand: mittellanger edler Kopf mit wenig Backe; gestreckter breiter Hals; festanliegende Schulter Mittelhand: fester, leicht nach oben gewölbter Rücken. Übergänge zwischen Vor-, Mittel- und Nachhand harmonisch Nachhand: langes, breites Becken Fundament: kräftige, trockene und klare Gelenke; gleich große, geschlossene Klauen; korrekte Stellung der Gliedmaßen, korrekter Gang	Gesäuge: straffer Sitz, weit nach vorne reichend, drüsig Zitzen: mindestens 7/7 voll funktionstüchtig; lange konische Zitzen; regelmäßiger Abstand	○ Pkte.	
		8 sehr gut	Vorhand: weniger edler Kopf, genügend breiter und gestreckter Hals; noch feste Schulter Mittelhand: gerader, genügend straffer Rücken; leichtere Formmängel (z.B. leichter Nierendruck, leicht geschmürt) Nachhand: genügend langes, genügend breites Becken Fundament: leichte, aber kaum leistungsmindernde Mängel; mittelstark, etwas unklare Gelenke; etwas unterschiedliche leicht gespreizte Klauen; etwas hessige oder steile Stellung; etwas beeinträchtigte Bewegung und noch normaler Gang	Gesäuge: genügend straff, noch drüsig Zitzen: mindestens 7/8 funktionsfähig; unregelmäßiger Abstand; leichte, wenig leistungsbeeinträchtigende Zitzenmängel (z.B. Zwischenzitzen, Blindzitzen)	○ Pkte.	
		7 gut	Schinken: noch fest, mittelmäßiger Außen- und Innenschinken Rücken: genügend breit und straff; weniger kantig Schulter: mittelbreit, genügend bemuskelt	6 befriedigend	Vorhand: fleischer, unklarer, kurzer Kopf, ausgeprägte Backe; kurzer schmaler Hals; lockere Schulter Mittelhand: Karpfen-, Senkrücken; Nierendruck, Schmirung Nachhand: kurzes, schmales, stark abfallendes, abgedachtes Becken Fundament: schwache, schwammige, unklare Gelenke; ungleiche, stark gespreizte Klauen; durchtrittige Fessel (Baronrachsische, säbelbeinige, stuhlbeinige, stark hessige Stellung; behinderte Bewegung (Hahnentritt))	Gesäuge: herabhängendes, schlaffes Gesäuge, nicht weit nach vorne reichend Zitzen: zu geringe Zitzenzahl, stark unregelmäßiger Abstand, schwere Zitzenmängel (z.B. Stülpzitzen, zu kurze Zitzen, Wucherungen, Strahlenpilz)
brauchbar Wuchs: mittelgroß Länge: lang bis mittellang Breite: genügend breit Tiefe: zu tiefe Brust und Flanke	Schinken: wenig Innen- und flacher Außenschinken, schlaffe Haut, wenig weit herunterreichend Rücken: schmal und schräg abfallend; gratig; dachförmig Schulter: schmal, schlaff mit Hautfalten; wenig bemuskelt	5 durchschnittlich				
		4 ausreichend				
		3 mangelhaft				
zur Zucht kaum geeignet Wuchs: klein Länge: kurz Breite: schmal Tiefe: saichte Brust und aufgezoogene Flanke		2 schlecht				
		1 sehr schlecht				

Jeweils **Zutreffendes unterstreichen** oder **ergänzen**, danach entsprechendes Bewertungsergebnis (Punkte) oben eintragen.

Bei **Mastschweinen** nur Rahmen und Bemuskelung beurteilen.

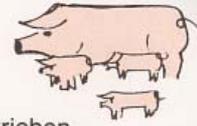
Datum

Beurteiler

Anlage Nr. 13:

**Landeskuratorium der Erzeugerringe
für tierische Veredelung in Bayern (LKV)**

Haydnstraße 11 · 80336 München



Jahresergebnisse der Zuchtleistungsprüfung in anerkannten Ferkelerzeugerbetrieben

Vst 99 Betr. 999 Ring 99 Druckdatum 16.11.05

Landeskuratorium der Erzeugerringe, Haydnstraße 11, 80336 München

LKV SCHULUNGSBEISPIEL
HAYDNSTRASSE 11
80336 MUENCHEN

Sauenbestand (Betriebswirtschaftliche Daten)	
AM 01.07.04	49
ZUGANG	24
ABGANG	17
AM 30.06.05	56
BEREINIGTE SAUEN-	
BESTANDSERG. %	34,7
DURCHSCHN. SAUEN	46,5
WUERFE JE SAU	2,15
GES. WUERFE	100
GEB. FERKEL	1098
AUFGEZ. FERKEL	978
VERLUSTE	9,8%
DURCHSCHNITTL.	
WURFZIF. JE SAU	5,92

	Leistungsdaten					
	Anzahl Würfe	Ferkel			Alter 1. Wurf (Tage)	Absetz Alter (Tage)
		Geboren	Aufgezogen	Verlust %		
1. WUERFE	7	10,3	8,3	20,5	347	28
WEITERE WUERFE	93	11,0	9,9	9,0	Wurf- abstand Tage	27
GES. WUERFE	100	11,0	9,8	9,8	157	28
DURCHSCHN. JE SAU	2,15	23,6	21,1	9,8	157	28
VERGLEICH RING	2,10	22,3	19,8	11,1	162	28
VERGLEICH VST	2,10	22,6	20,2	10,4	159	26
VERGLEICH BAYERN	2,11	22,0	19,9	9,5	162	27

Abgangsgründe		
UNFR. BAR	17,6%	3
BEINE	17,6%	3
ALTER	23,5%	4
KRANK	11,8%	2
SCH. LEIST	5,9%	1
SONSTIG		
VERENDET	23,5%	4

BETRIEBSVERGLEICHE:

	DURCH. SAUEN	DURCH. WURFZ. ERG.	BESTANDS ERG.	TAGE ZUM ABGANG	L. WURF	1. WUERFE GEB.	ALTER 1. WURF	WEITERE WUERFE GEB.	ALTER WEITERE WUERFE
BETRIEB	46,5	5,92	34,7%	66	10,3	8,3	347	11,0	9,9 157
RING	77,0	4,14	42,7%	66	10,0	9,2	388	10,7	9,4 162
VST	85,5	4,00	42,0%	72	10,2	9,4	382	10,9	9,7 159
BAYERN	63,8	4,00	39,0%	69	9,8	9,2	384	10,6	9,5 162

WIRTSCHAFTLICHKEITSKONTROLLE (MITTELWERTE JE SAU)

VARIABLE KOSTEN DER SAUENHALTUNG										ROHERTRAG			FERKELVERKAUF				
KRAFTFUTTER		TIER SAU		DECK SO.		VAR		FER- SO.		GES.		DKFL		JE SAU		GEW PREIS	
SAUEN	FERKEL	ARTZ	ER- EN	KOS	HYG. SATZ	KOST	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	ST	KG	EUR	KG	
BET10.9	174	6.9	143	72	112	30	92	621	1310	52	1362	741	21.8	30	60.1		
VST11.5	191	7.6	180	91	113	29	69	672	1286	69	1355	682	19.6	30	65.6		
BAY11.5	189	7.9	177	76	109	28	79	657	1283	66	1349	692	19.3	30	66.6		

ULTRASCHALL-TESTERGEBNISSE

ANZ. TIERE	ALTER	GEW.	ZUN.	FUN	BEM	B	SPECKDICKE			#	SPECK	STUELP
							BM	6M	6V	SH	INDEX	ZITZEN%
27	205.1	114.0	555.9	4.0	7.1	16.0	69.3	16.0	18.6	13.8	50.3	7.4
VST	209.0	110.1	529.2	3.9	7.0	13.5	67.3	13.5	16.0	13.1	42.5	6.0
BAY	209.8	109.6	525.5	3.8	7.0	12.3	65.8	12.4	13.9	12.7	39.0	6.3

Druckdatum 10/10/2005

Vst 99 Ring 99 Betrieb 999
Wirtschaftsjahr 04/05

99 / 99 / 999

LKV-Schulungsbeispiel
Ludwigstrasse 11
80336 München

Kennzahlen	Betrieb Summen	Betrieb	Vergleichs- Betriebe*	Ring	Vst	Bayern
Betriebe		12	32	36	241	1894
Gründe		582	701	844	113	13
Eingestallte Tiere		578	682	819	1053	1264
Verkaufte Tiere					1023	1224
Tiere/Gruppe	St	49	77	76	84	98
Verluste	St	0.5	2.5	2.7	2.7	2.7
vorzeitige Abgänge	St	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3
Einstallgewicht	kg	29.5	30.1	29.8	29.9	29.2
Zuwachs	kg	92.8	88.6	90.4	89.2	85.2
Mastabgangsgewicht	kg	122.7	118.8	120.2	119.1	115.4
Mastendgewicht	kg	124.5	124.4	131.1	125.5	121.9
Fuertertage	g	745.7	712.6	689.1	710.2	702.0
tagliche Zunahme	g	271.3	260.0	278.8	263.4	252.1
Futteraufnahme pro Tag	kg	2.18	2.09	2.13	2.10	2.07
Futteraufnahme pro Tag	kg	2.22	2.92	3.08	3.95	3.95
Futterverwert./kg Zuwachs	MJ	37.47	37.86	37.47	37.96	37.85
Futterkosten/kg Zuwachs	EUR	0.66	0.69	0.62	0.68	0.66
Energieeichte/kg Futter	MJ	16.82	16.11	16.72	16.88	16.85
Lysingehalte/kg Futter	g	9.90	10.16	9.74	10.07	9.77
leb. verm. Tiere	St	10	16.9	35.8	9.5	34.3
	kg	1182	119.6	122.3	122.4	117.0
	EUR	1537	154.4	161.1	159.5	147.9
Bruttoerlöses/kg LG	EUR	1.30	1.19	1.20	1.20	1.26
Vergleichsnottierung LG	EUR	1.24	1.19	1.20	1.20	1.21
gesch. verm. Tiere	St	568	93.1	64.2	90.5	65.7
	kg	56698	97.7	99.2	97.9	92.3
	EUR	91129	150.0	155.2	152.2	143.2
Bruttoerlöses/kg SG	EUR	1.61	1.53	1.52	1.52	1.48
Klassifizierung SG	EUR	1.46	1.53	1.52	1.52	1.48
Klassifizierung Tiere	EUR	97.0	86.7	86.7	86.7	86.7
Magerfleischanteil	%	58.40	58.69	58.92	58.92	58.72
Leistung/Kosten	EUR	159.3	146.3	153.0	148.7	141.8
Marktleistung	EUR	63.5	64.1	63.9	64.2	65.0
Ferkelkosten	EUR	42.6	43.2	46.8	42.9	39.0
Futterkosten	EUR	6.1	5.3	5.8	5.2	5.8
sonstige Direktkosten	EUR	112.3	112.6	116.5	112.3	109.7
Gesamtkosten	EUR	47.04	35.74	36.51	36.46	32.04
DKfL/Fuertertag	EUR	0.27	0.27	0.28	0.26	0.26
DKfL/Lebtag**	EUR	124.31	89.22	92.07	95.83	92.27
DKfL/Mastplatz	EUR					

* Durchschnitt aller Betriebe innerhalb Verwaltungsstelle mit spezialisierter Haltung und 500 bis 1000 eingestallten Tieren
** Annahme Futtertage + 14 Tage Leerzeit