



# Wirtschaftliche Gewichte in der Schweineproduktion

Peter VON ROHR, Andreas HOFER und Niklaus KÜNZI, Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Tierzucht, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

**In einem Gesamtzuchtziel (Zuchtziel) werden die einzelnen Merkmale mit ihrem relativen monetären Wert gewichtet. Diese wirtschaftliche Gewichtung wurde mit Hilfe von sogenannten Gewinnleichungen geschätzt. Zukünftige EU-Preisverhältnisse bedingen eine Neudefinition des Zuchtziels unter Berücksichtigung der Fleischqualität, Langlebigkeit und Fruchtbarkeit gewinnen an Bedeutung.**

Die wirtschaftlichen Gewichte wurden für die Merkmale Abgangsrate der Sauen, Wurfgrösse, Tageszuwachs, totaler Futterkonsum und Sterblichkeit der Nachkommen geschätzt. Dazu wurde das Modell (Abb. 1) aus der Dissertation von Alfred de Vries (1989) verwendet. Dieses Modell enthält die Produktionszweige Mastferkelproduktion und Mast. Zu Beginn werden 100 deckfähige Jungsauen angekauft. Die Belegung der Sauen erfolgt ausschliesslich über künstliche Besamung. Die Sauen, welche ein mangelhaftes Exterieur (ABG1) aufweisen, nicht brünstig werden (ABG2) oder umrauschen beziehungsweise verwerfen (ABG3) scheiden aus der Herde aus und werden geschlachtet. Nach maximal zehn Würfen werden die Sauen geschlachtet. Die produzierten Mastferkel werden bis 105 kg Lebendgewicht gemästet.

## Verluste, Futterkonsum und Zuwachs

Für dreizehn Merkmale wurden wirtschaftliche Gewichte geschätzt. Die Merkmale mit ihren Ausgangswerten sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Zahlenwerte für die einzelnen Merkmale wurden verschiedenen Quellen entnommen. Jeder Ausgangswert wurde um eine kleine Einheit verändert, um so die wirtschaftlichen Gewichte zu berechnen. Als Merkmale der Langlebigkeit wurden die drei bereits definierten Abgangsraten der Sauen (ABG1-ABG3) verwendet. Als einziges Reproduktionsmerkmal wurde die Wurfgrösse (WURF) berücksichtigt. Für jede der drei Perioden Geburt bis Absetzen, Absetzen bis Mastbeginn, Mastbeginn bis Mastende wurden die Mastleistungsmerkmale Tageszuwachs (TZW1-TZW3) und

totaler Futterkonsum (FUKO1-FUKO3) pro Periode sowie die Sterblichkeit der Nachkommen (STERB1-STERB3) verwendet. Die Futterverwertung kann aus dem totalen Futterkonsum und dem Zuwachs pro Periode berechnet werden.

## Sensitivitätsanalyse zur Fehlerabschätzung

Das in dieser Arbeit verwendete Produktionsmodell enthielt insgesamt 93 Parame-

ter. Die angenommenen Zahlenwerte für die einzelnen Parameter stammen aus verschiedenen Quellen. Solche Annahmen sind mit einem gewissen Fehler behaftet. Um mögliche Folgen von fehlerhaften Annahmen abschätzen zu können, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Für jedes Merkmal wurde derjenige Parameter bestimmt, welcher die Schätzung des wirtschaftlichen Gewichtes am meisten beeinflusste. Dazu wurde der Wert jedes Parameters um 10 % erhöht, und unter dieser leicht veränderten Situation wurden die wirtschaftlichen Gewichte für die dreizehn Merkmale noch einmal berechnet.

Die Resultate der Sensitivitätsanalyse sind in Tabelle 2 aufgeführt. Für jedes Merkmal wurde aufgelistet, welcher Parameter die

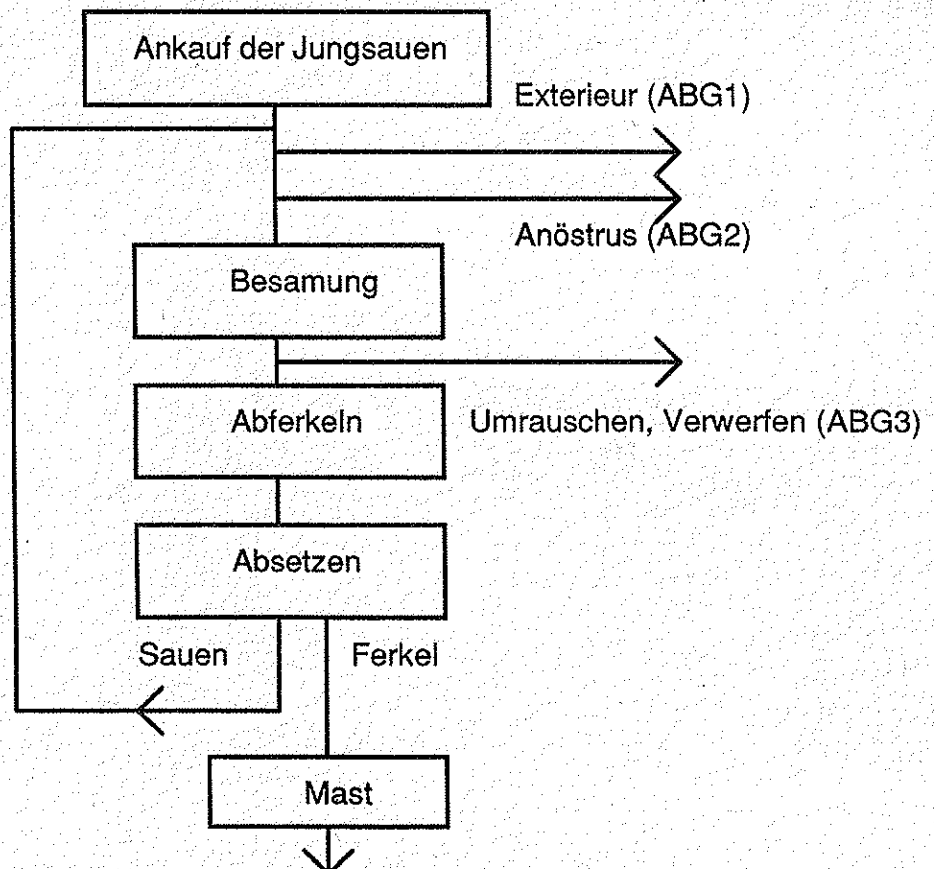


Abb. 1. Darstellung des Produktionsmodell nach de Vries (1989).



## Nettokosten zur Berechnung wirtschaftlicher Gewichte

Die wirtschaftlichen Gewichte wurden mit Gewinngleichungen berechnet. Das wirtschaftliche Gewicht eines Merkmals entspricht der Änderung des Gewinns bei einer Veränderung des betreffenden Merkmals um eine Einheit, während alle anderen Merkmale konstant bleiben. Definitionsgemäss entspricht der Gewinn der Differenz aus Erlös minus Kosten. Da der Erlös pro Mastschwein als konstant angenommen wird, kann man anstelle des Gewinns die totalen Nettokosten pro Mastschwein zur Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte verwenden (Dickerson 1970).

Die totalen Nettokosten pro Mastschwein werden definiert als: Nettokosten/Output wobei:

Nettokosten = Sauen-Kosten plus Nachkommen-Kosten minus Sauen-Erlöse

Output = Anzahl verkaufte Mastschweine (Nachkommen)

Sauen-Kosten = Totale Kosten, welche durch die Sauen verursacht werden

Nachkommen-Kosten = Totale Kosten, verursacht durch die Nachkommen bis zur Schlachtung

Sauen-Erlöse = Totale Erlöse beim Verkauf der abgehenden Sauen

**Tab. 2. Resultate der Sensitivitätsanalyse**

Merkmals	$(WG_p - WG_0) / WG_0$ (in %)	Parameter p
ABG1	10,0 %	JPS
ABG2	-8,9 %	AJS
ABG3	-7,5 %	AJS
WURF	4,5 %	TRD
TZW1	12,0 %	GAB
TZW2	15,1 %	GMB
TZW3	13,1 %	GMS
FUKO1	10,0 %	FPP1
FUKO2	10,0 %	FPP2
FUKO3	10,0 %	FPP3
STERB1	5,0 %	FPS
STERB2	4,2 %	FPS
STERB3	3,3 %	FPP3

Abkürzungen siehe Tabelle 1

\*  $WG_p$ : Wirtschaftliches Gewicht bei Veränderung des Parameters p um 10 %

$WG_0$ : Wirtschaftliches Gewicht in der Ausgangssituation

**Tab. 3. Wirtschaftliche Gewichte (WG) unter CH- und BRD-Preisverhältnissen**

Merkmals	Einheit	WG unter CH-Preisen (in Fr. pro Einheit)	WG unter BRD-Preisen (in Fr. pro Einheit)	%-Anteil des WG BRD am WG CH
ABG1	%	-0,92	-0,63	68,5
ABG2	%	-1,19	-0,79	66,4
ABG3	%	-1,41	-0,92	65,2
WURF	1 Ferkel	11,05	7,44	67,3
TZW1	1 g	0,138	0,068	49,3
TZW2	1 g	0,024	0,015	62,5
TZW3	1 g	0,115	0,065	56,5
FUKO1	1 kg	-1,24	-0,48	38,7
FUKO2	1 kg	-1,05	-0,38	36,2
FUKO3	1 kg	-1,01	-0,37	36,6
STERB1	%	-1,54	-0,99	64,3
STERB2	%	-1,58	-0,96	60,8
STERB3	%	-3,63	-1,91	52,6

Abkürzungen siehe Tabelle 1

**Tab. 1. Die dreizehn Merkmale mit den dazugehörigen Ausgangswerten**

Merkmals	Ausgangswert
Abgangsrate 1 (ABG1) *	10,9 %
Abgangsrate 2 (ABG2) *	2,1 %
Abgangsrate 3 (ABG3) *	11,1 %
Wurfgrösse (WURF) *	10,7 Ferkel
Tageszuwachs in Periode 1 (TZW1)	200 g
Tageszuwachs in Periode 2 (TZW2)	400 g
Tageszuwachs in Periode 3 (TZW3)	800 g
Futterkonsum in Periode 1 (FUKO1)	1,75 kg
Futterkonsum in Periode 2 (FUKO2)	29,88 kg
Futterkonsum in Periode 3 (FUKO3)	230,00 kg
Sterblichkeit in Periode 1 (STERB1) *	15,7 %
Sterblichkeit in Periode 2 (STERB2)	1 %
Sterblichkeit in Periode 3 (STERB3)	2 %

\* bei diesen Merkmalen wurde in jedem Wurf mit einem separaten Wert gerechnet. In dieser Tabelle sind die Mittelwerte angegeben.

Schätzung am meisten beeinflusste. Im weiteren wurden die relativen Abweichungen der wirtschaftlichen Gewichte, welche durch die Erhöhung der Parameter verursacht wurden, angegeben.

Ein Anstieg der Parameter Jungsauenerpreis (JPS), Trächtigkeitsdauer (TRD), Absetzgewicht der Ferkel (GAB) und Sauenfutterpreis (FPS) bewirkte höhere Sauenerkosten. Dieser Kostenanstieg erhöhte die wirtschaftliche Bedeutung der Merkmale Abgangsrate 1 der Sauen (ABG1), Wurfgrösse (WURF), Sterblichkeit der Ferkel (STERB1) und Sterblichkeit der Jäger (STERB2). Eine Erhöhung des Alters der Jungsauener beim Ankauf (AJS + 10 %) verkürzte die Haltungsdauer auf dem Betrieb bis zum ersten Östrus. Deshalb waren die Merkmale Abgangsrate 2 und 3 der Sauen (ABG2 und ABG3) ökonomisch weniger wichtig. Durch die Verteuerung des Futters für Ferkel (FPP1), Jäger (FPP2) und Mastschweine (FPP3) nahm die wirtschaftliche Bedeutung der Merkmale FUKO1, FUKO2, FUKO3 und STERB3 zu. Höhere Gewichte beim Absetzen (GAB), beim Mastbeginn (GMB) und beim Mastende (GMS) verlängerten die Dauer der betreffenden Perioden. Dadurch stieg die wirtschaftliche Bedeutung des Tageszuwachses (TZW1, TZW2, TZW3).

Die prozentualen Anteile der Abweichungen (Tab. 2), gemessen an den wirtschaftlichen Gewichten, liegen zwischen -9 % und +15 %. Die in der Sensitivitätsanalyse angenommene Erhöhung der Parameter um 10 % hatte somit keine gravierenden Veränderungen der wirtschaftlichen Gewichte zur Folge.

## Aktuelle CH-Preisverhältnisse

Die wirtschaftlichen Gewichte sind in Tabelle 3 aufgeführt. Für die drei Abgangsraten (ABG1, ABG2, ABG3) wurden, wie erwartet, negative wirtschaftliche Gewichte geschätzt. Eine Erhöhung der Abgangsraten brachte Einsparungen bei den Sauen-Kosten, reduzierte jedoch den Output und verminderte die Sauen-Erlöse, weil die Sauen im Schnitt bei geringerem Gewicht geschlachtet wurden. Ein Ferkel mehr pro Sau (WURF) erhöhte die Sauen-Kosten, weil die Sauen während der Säugeperiode mehr Futter aufnahmen. Die Nachkommen-Kosten und der Output waren ebenfalls höher, da mehr Ferkel aufgezogen und gemästet wurden. Der grössere Output konnte den Effekt der gestiegenen Sauen- und Nachkommen-Kosten jedoch mehr als kompensieren und führte zu einem positiven wirtschaftlichen Gewicht für das Merkmal Wurfgrösse. Die wirtschaftlichen Gewichte für den TZW waren in allen drei Perioden positiv, weil ein schnelleres Wachstum der Nachkommen (TZW1, TZW2, TZW3) die Dauer der einzelnen Perioden verkürzte. Dies führte zu einer Senkung der Nachkommen-Kosten. In der ersten Periode wurden zusätzlich die Sauen-Kosten reduziert, weil die Säugezeit kürzer war. Ein erhöhter Futterkonsum (FUKO1, FUKO2, FUKO3) steigerte die Nachkommen-Kosten, was zu negativen wirtschaftlichen Gewichten führte. Grössere Sterblichkeitsraten (STERB1, STERB2, STERB3) der Nachkommen bewirkten das Gegenteil der Erhöhung der Wurfgrösse. Die Sauen-Kosten waren tiefer, weil die Sauen in der Säugeperiode weniger Futter erhielten. Nachkommen-Kosten und Output waren geringer, weil weniger Nachkommen überlebten. Die negativen wirtschaftlichen Gewichte der Sterblichkeitsraten waren die Folge des geringeren Outputs.

## Deutsche Preise verändern wirtschaftliche Gewichte

Um die Auswirkungen einer Senkung der Preise (Futterpreise, Jungsaupreise und Kosten pro Stallplatz) auf EU-Niveau auf die wirtschaftlichen Gewichte zu analysieren, wurden die Berechnungen auch unter Preisverhältnissen, wie sie in Deutschland herrschen, durchgeführt. Die deutschen Preise wurden diversen Quel-

len entnommen. Alle anderen Parameter (Leistungsniveau, Abgangsraten, Sterblichkeiten usw.) blieben unverändert. Neben der absoluten Veränderung der wirtschaftlichen Gewichte unter veränderten wirtschaftlichen Bedingungen sind vor allem Verschiebungen in den Relationen zwischen verschiedenen Merkmalen von Interesse, da im Gesamtzuchtwert nur die relativen Gewichte der Merkmale von Bedeutung sind.

Die Anpassung der Preise an das Niveau in Deutschland führte zu einer Senkung bei den Futterpreisen um ungefähr 60 %, bei allen anderen Preisen aber nur von rund 30 %. Die wirtschaftlichen Gewichte für den Futterkonsum (FUKO1, FUKO2, FUKO3) betragen unter deutschen Preisverhältnissen nur 36 bis 39 % der wirtschaftlichen Gewichte unter CH-Preisverhältnissen (Tab. 3). Die tieferen Futterpreise in Deutschland (zwischen 37.- und 48.- Fr. pro 100 kg) waren der Hauptgrund für die im Vergleich zu Schweizerverhältnissen tiefen wirtschaftlichen Gewichte für den Futterkonsum.

Die wirtschaftlichen Gewichte der anderen Merkmale machten unter BRD-Preisverhältnissen 49 bis 68 % der wirtschaftlichen Gewichte unter CH-Preisverhältnissen aus.

Aus diesen Resultaten lässt sich folgern, dass die wirtschaftliche Bedeutung des Merkmals Futterkonsum bei einer Senkung des Preisniveaus gegenüber den anderen in dieser Arbeit berücksichtigten Merkmalen an Bedeutung verlieren würde. Merkmale der Langlebigkeit (ABG

und STERB) und der Fruchtbarkeit (WURF) wiesen mit Ausnahme von STERB3 alle prozentuale Anteile zwischen 60 und 68 % auf. Dies deutet darauf hin, dass diese Merkmale gegenüber dem Futterkonsum wirtschaftlich gesehen wichtiger würden.

## Preisverhältnisse und Zuchtziel

Wenn in Zukunft auch in der Schweiz mit EU-Preisverhältnissen gerechnet werden muss, wäre eine Anpassung des Gesamtzuchtwertes und damit eine Neudefinition des Zuchtzieles notwendig. Diese Arbeit beschränkte sich auf ein rein ökonomisches Modell und einige der relevanten Merkmale.

Die wirtschaftlichen Gewichte von Schlachtkörperqualitätsmerkmalen sind ausschliesslich vom Bezahlungssystem abhängig. Da bei der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte jeweils nur ein Merkmal um eine Einheit verändert wird, hätte eine Veränderung dieser Merkmale gar keinen Einfluss auf die totalen Nettokosten. Nur der Gewinn würde entsprechend dem Bezahlungssystem ändern. Bei einer linear abgestuften Bezahlungsskala entspricht das wirtschaftliche Gewicht dem Preiszuschlag pro Merkmalseinheit. Bei der Festlegung eines neuen Zuchtzieles sind Merkmale wie zum Beispiel Fleischqualität unbedingt zu berücksichtigen. Da Qualitätsmerkmale von den meisten gängigen Bezahlungssystemen nicht

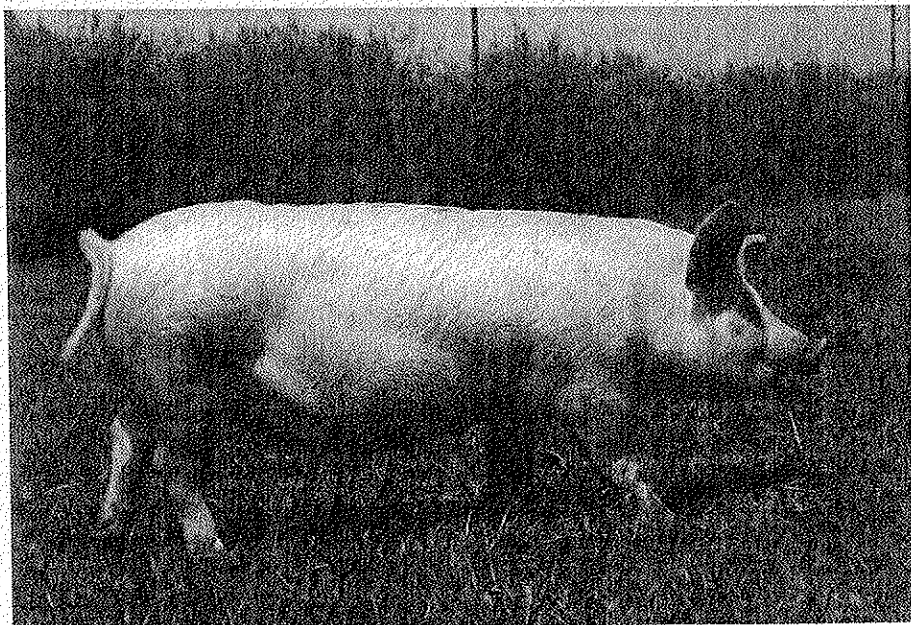


Abb. 2. Die Fruchtbarkeit der Sauen ist von grösster Bedeutung. (Foto: P. Zbinden)



## Abkürzungen

ABG1	Abgangsrate der Sauen, wegen mangelhaften Exterieurs
ABG2	Abgangsrate der Sauen, wegen Anöstrus
ABG3	Abgangsrate der Sauen, wegen Umrauschen oder Verwerfen
AJS	Alter der Jungsau bei Kauf (AJS = 200 Tage)
FUKO1	Totaler Futterkonsum pro Ferkel
FUKO2	Totaler Futterkonsum pro Jäger
FUKO3	Totaler Futterkonsum pro Mastschwein
FPP1	Preis des Ferkelfutters
FPP2	Preis des Jägerfutters
FPP3	Preis des Mastfutters
FPS	Preis des Sauenfutters
GAB	Gewicht der Ferkel beim Absetzen
GMB	Gewicht der Jäger bei Mastbeginn
GMS	Gewicht der Mastschweine bei der Schlachtung
JPS	Jungsaupreis
STERB1	Sterblichkeitsrate der Ferkel
STERB2	Sterblichkeitsrate der Jäger
STERB3	Sterblichkeitsrate der Mastschweine
TRD	Trächtigkeitsdauer
TZW1	Tageszuwachs der Ferkel
TZW2	Tageszuwachs der Jäger
TZW3	Tageszuwachs der Mastschweine
WG	Wirtschaftliches Gewicht
WURF	Wurfgrösse

oder nur ungenügend berücksichtigt werden (Affentranger 1994), muss die Gewichtung im Zuchtziel für diese Merkmale mit anderen Methoden geschätzt werden.

## Langlebigkeit und Fruchtbarkeit werden wichtiger

Ein Vergleich von wirtschaftlichen Gewichten unter EU- und CH-Preisen zeigte, dass die ökonomische Bedeutung des Futterkonsums gegenüber jener der Langlebigkeit und der Fruchtbarkeit stark zurückgeht.

Bei einer Annäherung der CH-Preise an das Niveau in der EU würden sich die Verhältnisse der wirtschaftlichen Gewichte untereinander verschieben, was bei der Definition eines neuen Zuchtzieles berücksichtigt werden müsste.

### SUMMARY

#### Economic weights in pig production

Economic weights for 13 production and reproduction traits were estimated, using the model of de Vries (1989). This

model simulated the performance of 100 sows and their offspring. Production traits for the offspring were mortality, feed consumption and growth rate during the three periods birth - weaning, weaning - feeder pig, feeder pig - slaughter pig. Production traits for the sows were the three culling reasons leg weakness, anestrus and rebreeding or abortion. The only reproduction trait was litter size born alive. Economic weights for two different price situations (Switzerland and Germany) were compared and consequences for the definition of new breeding goals were discussed. The sensitivity of the model due to changes in the parameters was studied.

The comparison of the economic weights using two different price levels showed remarkable differences. The economic importance of feed consumption was reduced under German prices to about 30 - 40%. Traits of longevity and reproduction became more important compared to the other traits used in this model. This shift of economic importance has to be considered for a definition of new breeding goals. The model parameters with the largest impact on economic weights were price of replacement gilts, age of replacement gilts, weight at weaning, weight of feeder pigs, slaughter weight of pigs and feed prices.

**KEY WORDS:** economic weight, pig production, breeding goal

## RÉSUMÉ

### Poids économiques en production porcine

Les poids économiques ont été estimés pour treize caractères de production et de reproduction selon le modèle de de Vries (1989). Ce modèle permet de simuler les performances d'un groupe de 100 truies avec sa descendance. Les critères de performance pris en compte pour les descendants étaient le taux de mortalité, l'ingestion et la croissance durant les trois périodes naissance - sevrage, sevrage - début de l'engraissement, début de l'engraissement - abattage. Le taux de réforme a été choisi comme critère pour les truies. Le seul caractère de reproduction considéré était le nombre de porcelets nés vivants. On a comparé les poids économiques pour deux niveaux de prix différents (Suisse et Allemagne) et discuté des conséquences pour une définition de nouveaux buts d'élevage. Le modèle a été analysé encore plus précisément pour trouver les paramètres les plus importants pour l'estimation des poids économiques.

Avec les prix les plus bas, la valeur économique du caractère ingestion par période a fortement diminué. Les caractères de longévité et de reproduction ont gagné en importance par rapport aux autres caractères pris en compte dans ce modèle. Un tel changement aurait des conséquences sur la redéfinition du but d'élevage. Les paramètres les plus influents pour l'estimation des poids économiques étaient les suivants: le prix des cochettes, l'âge des cochettes, le poids au sevrage, le poids à l'abattage et les prix des aliments.

### LITERATUR

Affentranger P., 1994. Mast- und Schlachtleistung sowie Fleisch- und Fettqualität dreier Schweinetyphen bei unterschiedlichen Fütterungsintensitäten. Diss. ETHZ Nr. 10722.

Dickerson G., 1970. Efficiency of animal production - Molding the biological components. *J. Anim. Sci.* 30, 849-859.

De Vries A., 1989. A model to estimate economic values of traits in pig breeding. *Livestock Production Science* 21, 49-66.