



**Gesellschaft für
Versuchstierkunde**

Society for Laboratory Animal
Science

GV SOLAS

Ausschuss für Ernährung der Versuchstiere

**Fütterungskonzepte und -methoden in der Versuchstier-
haltung und im Tierversuch**

MiniPig

April 1999

Fütterungskonzepte und -methoden in der Versuchstierhaltung und im Tierversuch

Minipig

Vorbemerkung

Miniaturschweine werden seit den 40er Jahren speziell für den Tierversuch gezüchtet. Es sind proportionierte klein gezüchtete Schweine; zwei kleinwüchsige Ausgangsrassen, das Minnesota Miniatur Pig und das vietnamesische Hängebauchschwein, bestimmen sein Erscheinungsbild. Häufig verwendete Rassen in der biomedizinischen Forschung sind das schwarz pigmentierte Yucatan und das weiss-farbene Göttinger-Miniaturschwein. Die helle Hautfarbe des Göttinger Minipigs stammt von seiner dritten Herkunftskomponente, dem normalen Deutschen Landschwein.

Fütterungsrelevante biologische Daten:

Zuchtreife:	5 Monate
Brunstzyklus:	19.5 Tage
Brunstdauer:	2.9 Tage
Geburtsgewicht:	400-500g
Absatzalter:	50 Tage (42-56 Tage)
Lebenserwartung:	6-8 Jahre
Körpertemperatur:	38°C-40°C
Atemfrequenz:	40 (bei Stress bis 300) Respirationen/min
Herzschlagfrequenz:	80-90 Ruhepuls (bei Stress bis 140 Schläge/min)
Wasseraufnahme:	ca. 30ml/kg Körpermasse
Magen-Darm Passage:	12 Stunden bis 4 Tage

Die Trächtigkeit dauert 112 bis 114 Tage. Durchschnittlich werden je Wurf ca. 6 Ferkel geboren und nach 6-8 Wochen abgesetzt. Die Tiere erreichen die Geschlechtsreife mit 4 bis 5 Monaten. Tabelle 1 zeigt die Rassenabhängigkeit von Geburtsgewicht und Lebendgewicht bei rationierter Fütterung; bei uneingeschränkter Fütterung muss mit einem 50-60% höheren Lebendgewicht und einer starken Verfettung gerechnet werden.

Tabelle 1: Gewichtscharakteristik verschiedener Miniaturschweine:

Rasse	Yucatan Minipig	Yucatan Micropig	Göttingen Minipig
Alter (Monate)	(kg)	Lebendgewicht (kg)	(kg)
0	0.6 - 1.0	0.5 - 0.7	0.4 - 0.5
1	3 - 6	3 - 4	2 - 3
2	7 - 9	5 - 6	4 - 5
3	10 - 15	7 - 10	6 - 8
6	25 - 30	14 - 18	12 - 14
12	ca. 50	ca. 28	ca. 25
24	70 - 90	38 - 42	35 - 40

Lebensphasen

1. Wachstum

Um den Absetzstress der Ferkel zu vermindern, sind Jungtiere möglichst früh (also schon unter der Mutter an getrenntem Fressplatz) ans Futter zu gewöhnen. Der Futterwechsel sollte nie abrupt vorgenommen werden. Die Fütterung erfolgt ad libitum mit Ferkelalleinfutter oder Zuchtalleinfutter nach dem Absetzen bis zum Alter von ca. 3 Monaten. Richtwert für 8-15kg schwere Tiere ca. 3-5 % des Körpergewichts, langsam sich einpendelnd gegen 2%.

2. Trächtigkeit

Zuchtsauen erhalten während der Leerphase und in der niedertragenden Periode 0.6-0.8 kg Zuchtalleinfutter. In der hochtragenden Phase, ab dem dritten Monat, erfolgt eine Steigerung um 200g, wobei vor dem geplanten Abferkeltermin die Tagesration auf 400-500g reduziert werden soll.

3. Laktation

Richtwert: 100g Futterzulage pro Ferkel. Die Zulage wird langsam zur Vollration gesteigert, wobei 2.5kg/Tag nicht überschritten werden sollten. Mit dieser Einschränkung können Muttersauen eine Woche nach der Geburt auch ad libitum gefüttert werden. Ein Rohfasergehalt von 7-9% sorgt in diätetischer Form für eine möglichst dysenteriefreie Aufzucht. Muttertiere kommen 3-6 Tage nach dem Absetzen der Ferkel wieder in die Rausche und können erneut belegt werden.

4. Haltung

Für das zur Fettwüchsigkeit neigende Miniaturschwein ist eine niedrige Nährstoffkonzentration im Futter wichtig und wird durch Haltungsalleinfutter mit einem Rohfasergehalt von 10-14% geregelt. Rohfaser bewirkt nicht nur eine Nährstoffverdünnung sondern vermindert auch die Verdaulichkeit der organischen Substanz und ermöglicht damit eine leicht zu handhabende Energierestriktion.

Strohzufütterung eignet sich zur Beschäftigung der Tiere und hilft ebenso ein anhaltendes Hungergefühl vermeiden.

5. Versuch

Hungerbedingte Unruhe ist nicht allein aus Tierschutzgründen zu vermeiden; erhöhte Aktivität kann den Umgang mit Tieren im Experiment erheblich komplizieren und sich negativ auf die Resultate auswirken.

Grundsätzlich gelten die gleichen Vorkehrungen im Versuch wie beim Hausschwein:

- Geschultes, ruhiges Personal; die Tiere sollten vor und während des Versuchs von den gleichen Personen gewartet werden.
- Abrupte Futterumstellungen sind zu vermeiden. Fünf Tage vor und während des Experiments sollten möglichst keine Futteränderungen vorgenommen werden. Die Futteraufnahme erfolgt bei rationierter Fütterung in wenigen Minuten; im Anschluss an eine Mahlzeit sind die Tiere ruhebedürftig
- Bei versuchsbedingter Einzelhaltung Unterbringung eines Sozialpartners in einer Nachbarbox mit Sicht-, Olfaktorik- und Hörkontakt.
- Nahrungskarenz vor einem operativen Eingriff: max. 24 Stunden.
- Passagegeschwindigkeit des Futters: Ausscheidungsbeginn etwa nach 12 Stunden, Ausscheidungsende maximal 4 Tage. Rohfaserreiche Futterkomponenten bewirken eine Passagebeschleunigung.

Fütterungstechnik

Minipigs sind tagaktive Tiere; das Fressverhalten und das soziale Wesen entspricht ihrer Abstammung. Die Futtermittelverzehrmenge von Minipigs richtet sich nach dem Energiegehalt des angebotenen Futters, d.h. je niedriger der Energiegehalt, desto höher der Futterkonsum. Hervorzuheben ist jedoch, dass Miniaturschweine generell mehr Futter aufnehmen als zu ihrer Erhaltung erforderlich ist und daher schon in frühen Lebensstadien verfetten können. Um eine volle Proteinausnutzung bei geringstem möglichem Fettansatz zu gewährleisten, hat es sich bewährt, den Futterproteinanteil auf einem niedrigen und der Rohfaseranteil auf einem höheren Niveau zu halten als beim Hausschwein. Minipig-Alleinfutter für die Haltung und Zucht berücksichtigen i.d. R. diese Anforderungen und ermöglichen einen guten Standardisierungsgrad in der Fütterung.

Futterdarbietung:

Das Futter kann in fester Form (pelletiert, granuliert, extrudiert, Wassergehalt ca. 10%), als Brei (Wassergehalt ca. 50%) oder als Suppe (Wassergehalt > 80%) verabreicht werden. Extrudate und Verabreichungen in breiiger oder flüssiger Form erhöhen die Verdaulichkeit des Futters beim Schwein (verbesserter Stärkeaufschluss), was jedoch bei Minipigs meist unerwünscht ist. Futterdarbietungen in reiner Mehlform sind generell nicht empfehlenswert (Staubentwicklung und Verstreu). Nach Möglichkeit sollte Minipigfutter rationiert werden. In der Praxis wird die Tagesration meist auf 2 Mahlzeiten verteilt, es darf aber auch häufiger gefüttert werden. Wichtig ist, dass die Fütterung in regelmässigen Zeitintervallen erfolgt, dass die in Gruppen gehaltenen Tiere einzeln gefüttert werden und die Rationenzuteilung dem Nährzustand angepasst ist. Als Fütterungseinrichtung eignen sich fest installierte leicht zu reinigende Halbschalentröge (z.B. Tröge für Hundboxen). Als Einstreu eignet sich Stroh. Trinkwasser ist immer wie beim Hausschwein über Selbsttränken (vorzugsweise Nippeltränken auf verschiedenen Niveaus) zur Verfügung zu stellen. Die Wasseraufnahme ist stark vom Wassergehalt des Futters abhängig.

Tabelle 2: Futterbedarf (Minipigalleinfutter) in Abhängigkeit der Lebensphasen

Körper- Gewicht	Umgeb. temp.	verdaul. Energie	Protein	Lysin	Rohfaser	Futterbedarf	Futtermenge
kg	°C	MJ/kg	%	%	%	% des KGW	g/Tier und Tag
~0.5	30						
~ 5	29	11-13	14 -18	1.2	4- 7	ca. 3 - 5	ad libitum
~ 8	24	9-13	13 - 16	1.0-1.2	7 - 10	ca. 3 - 5	2 x 150-200
- 11	20	9-11	13 - 16	ca. 0.8	7 - 14	ca. 3 - 5	2 x 170-300
- 20	17-20	9-11	13 - 16	0.7-0.8	10 - 14	ca. 2 - 3	2 x 200-300
> 30	15-20	9-11	13 - 14	0.7-0.8	10 - 14	ca. 2	2 x 250-300
trächtige Zuchtsauen	15-20	9-13	14-18	0.6 - 1.2	7 -14	ca. 2 - 3.5 1 Woche vor dem Abferkeln reduzieren	2 x 300-500
laktierende Zuchtsauen	15-20	12-13	14-18	0.9-1.2	7 - 9	langsam auf Voll- ration steigern	ad libitum max. 2.5kg

rel. Luftfeuchtigkeit: 50- 70°C

Literatur:

Georgiev J., Georgieva A, Kehrer A., Weil S. (1977): Beziehung zwischen Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit und Energieumsatz beim Göttinger Miniaturschwein. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 90, 392-396.

Glodek P. und Olding (1981): Das Göttinger Miniaturschwein. Verlag Paul Parey; Berlin und Hamburg

Symposium über das Miniaturschwein, Zucht, Haltung, Ernährung, Versuchsmodelle, 8/9.November Detmold. Herausgeber Altromin -Tierlabor-Service, Postfach 11 20, D-4937 Lage, Deutschland XI/1984

Ritskes-Hoitinga J., Bollen P.J. A. (1997): Nutrition of (Göttingen) Minipigs: Facts, Assumptions and Mysteries. Pharmacol. Toxicol. 80, Supl. II, 5-9

Haus- und Versuchstierpflege (1996). Verlag Gustav Fischer; Stuttgart, Jena New York. Herausgeber: Weiss J., Maess J., Nebendahl K., Rossbach W.

Bollen P. J. A. , Wichmann Madsen L., Damm Jorgensen K., Ritskes-Hoitinga J.(1998): Ad libitum feeding of Göttingen Minipigs with two types of diet. P27 in 36. wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-Solas 7-10. September, Hamburg.