

Aus dem Institut für Tierernährung

Gerhard Flachowsky

**Aufwand und Flächenbedarf bei der Erzeugung von
Protein tierischer Herkunft**

Manuskript, zu finden in www.fal.de

Published in: Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 258,
pp. 21-22

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2003**

Aufwand und Flächenbedarf bei der Erzeugung von Protein tierischer Herkunft

G. Flachowsky¹

Ansteigende Erdbevölkerung und abnehmende Ressourcenverfügbarkeit je Einwohner führen zunehmend zu Überlegungen eines noch effektiveren Ressourceneinsatzes. In der Landwirtschaft kommt dabei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft besondere Bedeutung zu, da auch Futtermittel eingesetzt werden, die direkt vom Menschen verzehrt werden können (z.B. Getreide). Daraus resultiert die oft diskutierte Problematik der „Nahrungskonkurrenz“ zwischen Mensch und Tier und die Frage nach der Notwendigkeit bzw. Berechtigung der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft.

Im Beitrag wird versucht, den Aufwand an Energie und Protein unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren zur Erzeugung von essbarem Eiweiß zu kalkulieren und in Abhängigkeit von Ertrags- bzw. Leistungshöhe und Eiweißverzehr den Flächenbedarf je Einwohner abzuleiten.

Material und Methode

Das vom Menschen essbare Protein wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit der verschiedenen Produktionsformen als Kalkulationsgrundlage verwendet. Auf der Basis umfangreicher Fütterungsversuche mit Wiederkäuern, Schweinen und Geflügel und unter Berücksichtigung verschiedener Festlegungen/Unterstellungen wurden die entsprechenden Kalkulationen vorgenommen (Tab. 1, Flachowsky, 2002).

Tabelle 1: Proteinerzeugung, Nahrungskonkurrenz, Aufwand und N-Ausscheidungen bei verschiedenen Produktionsformen

Tierprodukt	Leistung (je Tag)	Essbares Protein (g/Tag)	Nahrungskonkurrenz zum Menschen (%) ⁴⁾	Aufwand je kg essbares Protein		N-Ausscheidungen je kg essbares Protein (kg N)
				Bruttoenergie (GJ)	Rohprotein (kg)	
Milch	10 kg	304	0	0,65	4,6	0,6
	20 kg	608	(20)	0,50	3,7	0,4
	40 kg	1216	(40)	0,35	3,2	0,3
Rindfleisch (150-550 kg LM)	600 g LMZ ¹⁾	57	0	2,0	14	2,0
	900 g LMZ	86	(15)	1,4	10	1,4
	1200 g LMZ	114	(30)	1,0	8	1,0
Schweinefleisch (25-110 kg LM)	600 g LMZ ¹⁾	54	(50)	0,7	7	1,0
	800 g LMZ	72	(60)	0,6	5,5	0,7
	1000 g LMZ	90	(70)	0,55	4,5	0,5
Geflügelfleisch (Endmasse: 1,8 kg)	30 g LMZ ¹⁾	3,6	(40)	0,3	3,5	0,45
	60 g LMZ	72	(80)	0,2	2,5	0,2
Eier	50 % LL ²⁾	32 g EM ³⁾	(35)	0,5	4,0	0,8
	70 % LL	45 g EM	(50)	0,35	3,3	0,5
	90 % LL	58 g EM	(70)	0,3	3,0	0,3

1) Lebendmassezunahme. - 2) Legeleistung. - 3) Eimasse. - 4) Höhe der Angaben hängt vom Grundfuttereinsatz und der Menge der eingesetzten Nebenprodukte ab.

Ergebnisse

Bei niedrigerem Leistungsniveau ist keine bzw. eine geringere Nahrungskonkurrenz zum Menschen zu erwarten; je kg essbarem Eiweiß ist jedoch ein höherer Ressourceneinsatz erforderlich und es werden größere Nährstoffmengen ausgeschieden (z.B. N, P, CH₄, s. Tab. 1). Da infolge der mikrobiellen Verdauung im Pansen bei Wiederkäuern zellwandreiche Futtermittel eingesetzt werden können, ist bei diesen Tieren erst bei höheren Leistungen eine Nahrungskonkurrenz zu erwarten. Der Futtereinsatz und die Futtermenge je kg essbares Eiweiß hängen sowohl von der Proteinquelle (z.B. Milch, Fleisch, Eier) als auch von der Leistungshöhe der Tiere ab. Neben diesen Faktoren wird der Flächenbedarf wesentlich vom Ertragsniveau beeinflusst. Die Proteinerzeugung in Form von

¹ Institut für Tierernährung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, E-Mail: gerhard.flachowsky@fal.de

Rind- und Schweinefleisch ist dabei deutlich flächenintensiver als die Eiweißerzeugung in Form vom Geflügelfleisch, Milch und Eier.

Neben dem Ertrags- und Leistungsniveau hat die Menge des vom Menschen verzehrten Eiweißes und das Verhältnis zwischen den verschiedenen Eiweißquellen wesentlichen Einfluss auf die je Einwohner und Jahr erforderliche Futterfläche (Tab. 2). Trotz verschiedener Schwachstellen (z.B. keine Berücksichtigung der Aufzuchtphase der Tiere, verschiedene Unterstellungen bei der Festlegung der Größe essbarer Anteil u.a.) demonstrieren die vorgenommenen Kalkulationen, dass bei hohem Eiweißverzehr ein erheblicher Flächenbedarf besteht, der bei geringem Ertrags- bzw. Leistungsniveau deutlich höher ist als bei höheren Niveau.

Tabelle 2: Einfluss des Ertragsniveaus, der Leistungshöhe der Tiere, des Verhältnisses zwischen Protein aus Fleisch und Milch und der Höhe des Verzehrs an Protein tierischer Herkunft auf den Flächenbedarf (m² je Einwohner und Jahr)

Verzehr an Protein tierischer Herkunft (g/Einwohner und Tag)	10		20		40		60	
	A ¹⁾	B ²⁾	A	B	A	B	A	B
Ertragsniveau bzw. Leistungsniveau								
Verhältnis zwischen Protein aus Fleisch ³⁾ und Milch (% des Proteins)								
70 : 30	260	105	520	210	1050	420	1560	630
50 : 50	225	95	450	190	900	380	1350	570
30 : 70	190	85	380	170	760	340	1140	510

1) Ertragsniveau A je ha: 4 t T Getreide, 10 t T Grundfutter – Leistungsniveau A je Tag: 15 kg Milch, 600 g Rindfleisch, 400 g Schweinefleisch, 30 g Geflügelfleisch. - 2) Ertragsniveau B je ha: 8 t T Getreide, 15 t T Grundfutter – Leistungsniveau B je Tag: 30 kg Milch, 1200 g Rindfleisch, 800 g Schweinefleisch, 60 g Geflügelfleisch. - 3) Verhältnis zwischen Protein aus Rind- :Schweine-:Geflügelfleisch ≈ 15 : 60 : 25

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Aus den vorgenommenen Kalkulationen können folgende wesentliche Einflussfaktoren auf den Flächenbedarf zur Erzeugung von essbarem Eiweiß tierischer Herkunft abgeleitet werden:

Einflüsse auf den Flächenbedarf	Niveau	Flächenbedarf
Verzehr an Protein tierischer Herkunft	gering	↓↓
	hoch	↑↑
Ertrags- bzw. Leistungsniveau	gering	↑↑
	hoch	↓↓
Anteil Fleisch am tierischen Protein	gering	↓
	hoch	↑

Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Effektive Ressourcennutzung (Herausforderungen für die Pflanzenzüchtung), wie z.B.:
 - geringer Ressourceneinsatz (Wasser, Nährstoffe, Energie u.a.) je erzeugte Rohstoffmenge
 - Erhöhung der Dürre- und Salzresistenz sowie der Resistenz gegenüber Schädlingen
- Reduzierung der Tierbestände (in den Tropen/Subtropen) und Erhöhung des Leistungsniveaus
- Optimale Rationsgestaltung, Nutzung von Nebenprodukten und zellwandreichen Futtermitteln als Beiträge der Tierernährung zur effektiven Ressourcennutzung, Anlage von Futterreserven für die vegetationslose Zeit
- Nährstoffökonomische Betrachtungen auf nationaler und globaler Ebene.

Literatur

Flachowsky G (2002) Efficiency of energy and nutrient use intake production of edible protein of animal origin. J.App. Anim.Res. (22): 1-24