

# Ganzpflanzensilage mit Ackerbohne

## 2. Teil: Siliereignung und Futterwert

Von Dipl.-Ing. Dr. Leonhard Gruber, Hofrat Dr. Rudolf Steinwender und Ing. Anton Schauer, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding

Die Nutzung von Ackerbohne als Ganzpflanzensilage ergibt ein eiweißreiches Grundfutter von 15–20% Rohprotein mit einer nur durchschnittlichen Verdaulichkeit der organischen Substanz (50–75%). Die Literaturzusammenstellung in Tabelle 1 zeigt, daß in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedliche Ergebnisse erzielt wurden. Relativ niedrige Verdaulichkeiten von 50–60% und niedrige Proteingehalte werden von *Toynbee-Clarke* (1973), *Nicholson et al.* (1974) und *Staudacher & Kirchgessner* (1982) berichtet. Dagegen haben *Tisserand & Roux* (1976), *Ingalls et al.* (1979) und *Staudacher & Kirchgessner* (1984) Verdaulichkeiten von 65–78% und Proteingehalte von etwa 20% festgestellt. Diese Unterschiede lassen sich hauptsächlich durch verschiedene Klimabedingungen, Sorten und Erntezeitpunkte erklären. Diese bestimmen nämlich — wie bei Silomais — den Anteil des wertvollen Kornes und den Futterwert der Restpflanze. Im folgenden Beitrag wird über den Futterwert und die Siliereignung von Ackerbohnen-Ganzpflanzen berichtet, die unter rauen Klimabedingungen gewachsen sind und bei verschiedenen Vegetationsstadien geerntet wurden.

### Versuchsdurchführung

Die Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Ackerbau“ an der Bundesanstalt Gumpenstein durchgeführt. Für die Silieren und Verdauungsversuche wurde eine Mischung der von den pflanzenbaulichen Versuchen stammenden Sorten herangezogen (siehe ersten Teil, „Förderungsdienst“ Folge 5/89, Beitrag *Hein et al.*).

### Bestimmung der Silagequalität

Das frische Pflanzenmaterial wurde mit einem Standhäcksler zerkleinert und in einem Hochsilo aus Beton mit einem Zusatz von 0,3% Kofasil plus einsiliert. Im zweiten Versuchsjahr (1985) wurden auch die Silierverluste mit Hilfe von Nylon-Beuteln erhoben. Bei dieser Methode werden das Gewicht und die chemische Zusammensetzung einer Probe in Nylon-Beuteln vor und nach dem Silieren

festgestellt. Die Gärsäuren wurden gaschromatisch bestimmt<sup>1)</sup>.

### Nährstoffgehalt, Verdaulichkeit und Energiekonzentration

Im Jahr 1984 wurde die Ackerbohne am 23. Juli (Ende der Blüte) und am 30. August (reife Bohnen) geerntet. Im Jahr 1985 wurden die Pflanzen in 2-Wochen-Intervallen geschnitten: 15. und 29. Juli, 12. und 28. August (Blüte, Beginn der Hülsenbildung, Milchreife, reife Bohnen). Von den frischen Pflanzen wurden Nähr- und Mineralstoffe analysiert<sup>2)</sup> und von den Silagen zusätzlich die Verdaulichkeit mit Schafen ermittelt (*van Es & van der Meer*, 1980).

### Ergebnisse und Diskussion

#### Nährstoffgehalt von frischen und silierten Ackerbohnen-Ganzpflanzen

Die Ergebnisse der chemischen Analyse und der Verdauungsversuche sind für frische und silierte Pflanzen in Tabelle 2 und 3 angeführt. Der TM-Gehalt stieg während der Vegetation von 11 auf 18%. Diese Werte sind — verglichen mit der Literatur — sehr niedrig. *Scheller et al.* (1984) fanden TM-Gehalte von 16–62%, *Staudacher & Kirchgessner* (1984) von 20–69%, *Toynbee-Clarke* (1973) von 13–80%. *Tisserand & Roux* (1976) berichten von etwas niedrigeren TM-Gehalten (16–36%). Die TM-Gehalte der eigenen Versuche zeigen deutlich, daß das Klima in Gumpenstein relativ rauh und die Vegetationsperiode kurz ist. Daraus kann geschlossen werden, daß der Anteil der Bohnen — obwohl nicht gemessen — niedrig gewesen ist. Dies kann aus dem hohen Rohfasergehalt (31–38%) und dem geringen Rohproteingehalt (15–17%) abgelesen werden. Während der Vegetation stieg der Rohfasergehalt in beiden Jahren an, und der Rohproteingehalt sank im Jahr 1985 etwas.

<sup>1)</sup> Dr. G. Uray sei für die Silageuntersuchungen herzlich gedankt.

<sup>2)</sup> Dr. W. Haas und Mitarbeiter führten die Nähr- und Mineralstoffanalysen in dankenswerter Weise durch.

Tabelle 1:

#### Literaturübersicht über den Futterwert von Ackerbohnen-Ganzpflanzensilagen

Autor	Land	Ertrag kg TM/ha	Verdaulichkeit d. OS bzw. TM, %	Proteingehalt % d. TM
<i>Toynbee-Clarke</i>	1973 Großbritannien	7.000 — 8.000	61 — 63	15 — 18,5
<i>Tisserand &amp; Roux</i>	1976 Frankreich	6.000 — 10.000	71 — 78	16 — 20
<i>Nicholson et al.</i>	1974 Kanada	—	50 — 63	11 — 16
<i>Ingalls et al.</i>	1979 Kanada	—	68 — 73	18 — 22
<i>Staudacher &amp; Kirchgessner</i>	1982 BR Deutschland	—	53	16
	1984 BR Deutschland	—	66 — 72	19 — 21
<i>Scheller et al.</i>	1984 BR Deutschland	9.000 — 11.000	—	16 — 20

**Tabelle 2:**  
Nähr- und Mineralstoffgehalt von frischen Ackerbohnen-Ganzpflanzen

Erntedatum	Juli August		Juli Juli August		August		
	23	30	15	29	12	28	
		1984 <sup>1)</sup>		1985 <sup>2)</sup>			
Trockenmasse	%	12,8	17,2	11,1	12,0	14,4	17,7
Rohprotein	g/kg TM	171	177	170	157	162	145
Rohfaser	g/kg TM	313	356	323	300	340	380
Calcium	g/kg TM	6,8	4,9	7,9	6,8	7,0	6,4
Phosphor	g/kg TM	2,9	3,6	2,9	2,8	2,9	2,9
Natrium	g/kg TM	—	—	6,0	5,8	5,8	5,1

<sup>1)</sup> Mittelwert von vier Sorten (Hein et al., 1. Mitteilung). Das Material ist nicht vollständig identisch mit dem Ausgangsmaterial für die Silagen 1984 in Tabelle 3.  
<sup>2)</sup> Analyse der Mischung von drei Sorten. Diese Mischung ist auch das Ausgangsmaterial für die Silagen 1985 in Tabelle 3.

**Tabelle 3:**  
Nähr- und Mineralstoffgehalt sowie Verdaulichkeit und Energiekonzentration von silierten Ackerbohnen-Ganzpflanzen

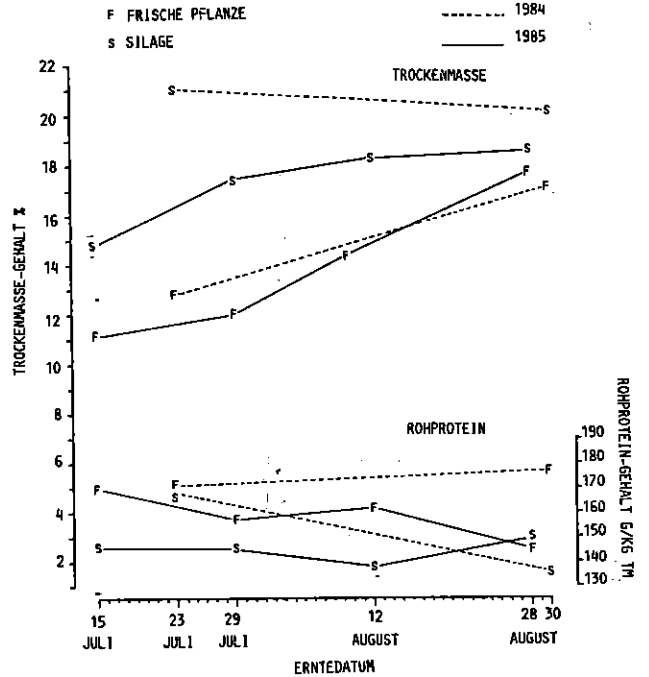
Erntedatum	Juli August		Juli Juli August		August		
	23	30	15	29	12	28	
		1984		1985			
Trockenmasse	%	21,1	20,2	14,8	17,5	18,3	18,6
Rohprotein	g/kg TM	168	136	146	145	138	149
Rohfaser	g/kg TM	319	397	422	399	399	424
Verdaulichkeit							
d. OS	%	63,8	50,5	54,3	52,5	52,8	51,4
StE	in der TM	456	313	334	343	335	302
NEL	MJ/kg TM	5,00	3,71	4,06	4,09	4,06	3,81
ME	MJ/kg TM	8,63	6,72	7,28	7,31	7,27	6,90
Calcium	g/kg TM	12,4	9,6	8,9	7,9	8,2	7,7
Phosphor	g/kg TM	3,8	3,1	3,3	3,4	3,1	2,7
Natrium	g/kg TM	2,1	2,1	5,2	3,4	3,2	1,0

Mit Ausnahme des ersten Erntestadiums im Jahr 1984 war die Verdaulichkeit der organischen Substanz eher mäßig. Diese geringe Verdaulichkeit von 51–64% kann mit dem hohen Gehalt an Gerüstsubstanzen erklärt werden. Als Folge davon war auch die Energiekonzentration recht niedrig (300–460 StE, 3,8–5,0 MJ NEL). Dies ist ein weiterer Hinweis auf einen geringen Hülsenanteil und auf die ungünstigen Klimabedingungen. Der hohe Gehalt an Calcium ist typisch für die Leguminosen und hohe Natrium-Gehalte sind auch in der DLG-Tabelle (1973) angegeben.

**Tabelle 4:**  
Ergebnisse der Silageuntersuchung

Erntedatum	Juli Juli August August		August		
	15	29	12	28	
		1985		1985	
pH		4,83	4,34	4,25	4,33
Milchsäure	% der TM	8,81	9,08	9,71	—
Essigsäure	% der TM	5,31	5,47	3,97	—
Buttersäure	% der TM	0,17	0,20	0	—
Flieg-Punkte		64	74	94	—
NH <sub>4</sub> -N	% des Gesamt-N	30,7	16,7	13,7	11,6
TM-Verluste im Silo	% der TM	17,4	2,5	13,7	13,4

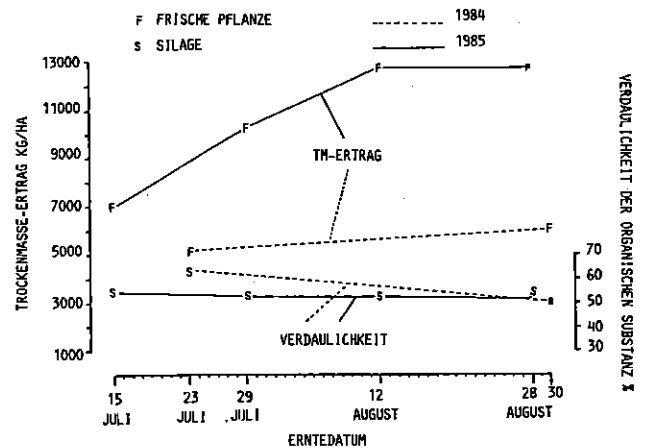
**Abbildung 1:**  
TM- und Proteingehalt von frischen und silierten Ackerbohnen-Ganzpflanzen



**Silagequalität und Silierverluste**

Während des Gärungsverlaufes stieg der TM-Gehalt stark an. Dies betrifft besonders die drei ersten Erntezeitpunkte mit dem niedrigen TM-Gehalt des Ausgangsmaterials (Abbildung 1) und stimmt mit den wesentlichen Silagekriterien in Tabelle 4 gut überein. Die niedrigen TM-Gehalte führten zu einer hohen Sickersaftbildung. Deswegen waren die TM-Verluste im Silo zum ersten Erntetermin mit 17,4% am höchsten. Die TM-Verluste von 3 bis 17% sind als nicht sehr hoch einzuschätzen. Die Fermentation und die Saftverluste im Silo bewirkten einen Anstieg der Rohfasergehalte. Der Gehalt an N-freien Extraktstoffen und an Rohprotein war gegenüber der frischen Pflanze erniedrigt (Tabellen 2 und 3, Abbildung 1). Ein hoher Eiweißabbau war besonders zum ersten Erntedatum gege-

**Abbildung 2:**  
TM-Ertrag von frischen und Verdaulichkeit von silierten Ackerbohnen-Ganzpflanzen



ben (Tabelle 4). Nahezu 15% der Trockenmasse bestand aus den Gärsäuren. Der Anteil der Milchsäure betrug 66 bis 78% der Gesamtsäuren.

#### Schlußfolgerungen

Aus der Sicht der Tierernährung ist der optimale Erntezeitpunkt für Ackerbohnen-Ganzpflanzen schwierig zu bestimmen, da sich Energiekonzentration und Verdaulichkeit während des untersuchten Vegetationszeitraumes nicht sehr wesentlich verändert haben. Da sich jedoch der Ertrag pro Hektar mit fortschreitender Vegetation erhöht hat (Abbildung 2), sollte ein späterer Erntezeitpunkt angestrebt werden. Nach den Literaturangaben ist ein TM-Gehalt von 35% als optimal anzusehen (Grabler et al. 1986). Die klimatischen Bedingungen in Gumpenstein haben jedoch eine Entwicklung bis zu diesem Vegetationsstadium nicht erlaubt. Somit sind die hier vorgestellten Ergebnisse über den Futterwert eher im unteren Bereich der Literaturangaben. Um eine entsprechende Energiekonzentration zu erreichen, muß eine hoher Bohnenanteil erzielt werden.

Grundfutter mit niedriger Energiekonzentration sollten in der Tierproduktion nur bei geringer Leistungsintensität eingesetzt werden, z. B. in der Jungviehaufzucht oder bei geringer Milchleistung. In Maststationen sind Ackerbohnen nicht sehr geeignet, dagegen sind sie auf Grund ihres hohen Eiweißgehaltes gut zur Kombination mit Futtermitteln von niedrigem Protein- aber hohem Energiegehalt zu verwenden.

#### Literatur

- DLG-Futterwerttabellen — Mineralstoffgehalte in Futtermitteln, 1973: 2. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- Grabler, W., F. Gross, H. Link, H. Scheller & W. Weber, 1986: Ganzpflanzensilage — Zusammenfassung des derzeitigen Wissensstandes. Schule und Beratung. Sonderdruck Nr. 1.
- Ingalls, J. R., H. R. Sharma, T. J. Devlin, F. B. Bareeba & K. W. Clark, 1979: Evaluation of whole plant forage in ruminant rations. *Can. J. Anim. Sci.*, 291—301.
- Nicholson, J. W. G., A. D. L. Gorrill & P. L. Burgess, 1974: Nutritive value of whole plant faba bean silage. *Can. J. Anim. Sci.* 54, 722.
- Scheller, H., F. Keydel & R. Fuchs, 1984: Untersuchungen über Ertrag und Inhaltsstoffe von Ganzpflanzen bei Ackerbohnen. *Kali-Briefe* 17, 59—73.
- Staudacher, W. & M. Kirchgessner, 1982: Verdaulichkeit und Futterwert von Ganzpflanzensilagen aus Ackerbohnen, Gerste und Weizen. *Das wirtschaftseigene Futter* 28, 147—155.
- Staudacher, W. & M. Kirchgessner, 1984: Zum Einfluß des Erntezeitpunktes auf Verdaulichkeit und Futterwert von Ackerbohnen-Ganzpflanzen. *Das wirtschaftseigene Futter* 30, 126—133.
- Tisserand, J. L. & M. Roux, 1976: Valeur alimentaire de la plante entière de fève (Vicia Faba L.) en vert et après ensilage. *Ann. Zootechn.* 25, 169—180.
- Toynbee-Clarke, G., 1973: Whole-crop Vicia Faba for conservation. A comparison between winter, horse-, tick-, and broad-bean cultivars. *J. Br. Grassld. Soc.* 28, 69—72.
- Van Es, A. J. H. & J. M. van der Meer, 1980: Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Workshop on methodology of analysis of feeding stuffs for ruminants. Lelystad, NL, 27—29 May.