

Senkung des Energiebedarfs durch Umrüstung landwirtschaftlicher Trocknungsanlagen

Staatl. gepr. Landw. Ing. oec. S. Radons, VEB Energiekombinat Nord Rostock
Dipl.-Ing. W. Engert, VEB Feuerungsanlagenbau Holzhausen

1. Aufgabenstellung

Die Konzentration und Spezialisierung der Tierproduktion erfordern eine kontinuierliche Bereitstellung von nährstoffreichen Futtermitteln. Eine wesentliche Bedeutung für die Futtermittelversorgung kommt der Trockenfutterproduktion zu [1].

Eine bedeutende Stellung bei der Erfüllung dieser Aufgaben nimmt die Technische Trocknung ein. Neben der Trocknung von Futterpflanzen, Getreide und Hackfrüchten steigt die Verarbeitung von Futterstroh zu Strohpellets im Jahr 1980 auf mehr als 3,3 Mill. t an. Damit entwickeln sich die Trocknungs- und Pelletierbetriebe zu einem industriemäßig arbeitenden Zweig in der Landwirtschaft [2].

Die Wärmeerzeugungsanlagen der Trockenwerke UT 66 und S 63 sind jedoch für die Trocknung von pflanzlichen Gutarten mit hohem Trockensubstanzgehalt, wie es beispielsweise bei Stroh der Fall ist, nicht konstruiert. Dadurch entstehen große Wärmeverluste während des Trocknungsprozesses.

Die Feuerungsanlagen der Trockenwerke werden mehrere Monate im Jahr im Schwachlastbereich zur Trocknung von Stroh, aber auch von Getreide betrieben, so daß ein nicht bedarfsgerechter Verbrauch an festen Brennstoffen entsteht, der volkswirtschaftlich und auch betrieblicherseits nicht vertretbar ist. Daraus ergab sich die Aufgabe, Voraussetzungen zu schaffen, die eine rationelle Betriebsweise der Feuerungsanlage und gleichzeitig eine Senkung des Brennstoffbedarfs ermöglichen.

2. Aufbau der Feuerungsanlage

In der Landwirtschaft sind von den Trocknungsanlagen mit festen Brennstoffen vorwiegend die Typen UT 66 und S 63 vorhanden.

Die Feuerungsanlage ist mit einem Wanderrost ausgerüstet und liefert eine maximale Wärmemenge von 18,8 GJ/h (4,5 Gcal/h). Als Brennstoff werden Braunkohlenbriketts eingesetzt.

Der Aufbau der Feuerungsanlage ist aus Bild 1 ersichtlich. Die Hauptbestandteile sind:

- Brennstoffaufgabetrichter
- Rostgestell
- Brennkammer
- Mischkammer
- Unterwindeinrichtung
- Notschornsteinschieber
- Wanderrostantrieb.

3. Regelbereich der Feuerungsanlage

Der technologische Prozeß der Trocknung stellt an die Feuerungsanlage im wesentlichen folgende Forderungen:

- Erzeugung eines in Wärmemenge und Temperatur dem Trocknungsgut angepaßten Mediums
- möglichst staubfreies Trocknungsmedium
- hoher Feuerungswirkungsgrad über den gesamten Lastbereich
- hohe Verfügbarkeit

— geringer Bedienungsaufwand der Feuerungsanlage.

Aus energetischer Sicht kommt der ersten und dritten Forderung die größte Bedeutung zu.

Es ist bekannt, daß jede Feuerungsanlage nur in einem relativ eng begrenzten Lastbereich bei technisch optimalem Wirkungsgrad arbeitet. Darüber hinaus kann der Regelbereich einer Feuerungsanlage aus technischen, insbesondere auch aus sicherheitstechnischen Gründen nicht beliebig gewählt werden.

Die Feuerungsanlage der UT 66 und S 63 wurde für Fruchtarten mit einem niedrigen Trockensubstanzgehalt bis etwa 30% konzipiert. Es war die der Auslegung der Trocknungsanlage angepaßte größte Wärmemenge im Dauerbetrieb zur Verfügung zu stellen. Dementsprechend wurde die Feuerungsanlage projektiert. Mit einem Regelbereich von 40 bis 100% der maximalen Wärmemenge entsprach sie vollkommen den gestellten Anforderungen.

Im Zuge der weiteren Erschließung von Futterreserven nahm jedoch in den vergangenen Jahren die Produktion von Strohpellets in den Trocknungsanlagen ständig zu. Bedingt durch die Witterungseinflüsse während der Bergung und der Freilagerung sowie bei der Verarbeitung des Futterstrohs in den Wintermonaten wird das Stroh vorwiegend getrocknet.

Infolge des niedrigen Wassergehalts des Strohs werden nur rd. 10% der maximal möglichen

Wärmeerzeugungsmenge benötigt. Der nunmehr erforderliche Regelbereich ist in den vorhandenen Feuerungsanlagen nicht mehr gegeben. Um jedoch eine energiewirtschaftliche Fahrweise bei der Wanderrostfeuerung zu erreichen, wurden zielgerichtete Untersuchungen aufgenommen.

3. Energiewirtschaftliche Untersuchungsergebnisse

In Abstimmung mit der VVB Zucker- und Stärkeindustrie Halle und in sozialistischer Zusammenarbeit zwischen dem VEB Energiekombinat Nord Rostock, dem VEB Feuerungsanlagenbau Holzhausen sowie einigen Trockenwerken wurden im Jahr 1977 Untersuchungen zur Lösung der Feuerführung im Schwachlastbereich durchgeführt.

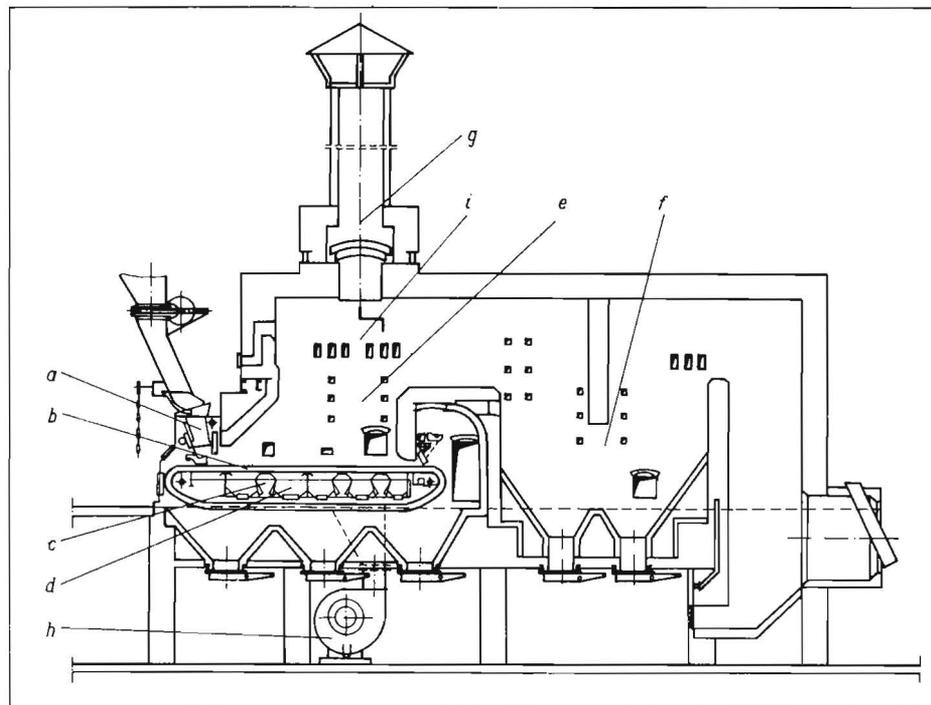
In Tafel 1 sind einige Meßwerte aus den Untersuchungen bei der Trocknung von Stroh dargestellt, die in der Anlage UT 66 ermittelt wurden [3].

Wie die Ergebnisse zeigen, liegt der Brennstoffverbrauch bei der Strohtrocknung um ein Mehrfaches höher, als für die erforderliche Wasserverdampfung notwendig wäre. Um die erzeugte Wärmemenge auf die angemessene Temperatur von etwa 300°C beim Trommeleingang abzubauen, werden die Einstiegluken geöffnet und der Notschornstein nicht verschlossen gehalten.

Der zu hohe Brennstoffbedarf wird weiterhin

Bild 1. Feuerungsblock für Trocknungsanlagen der Typen UT 66 und S 63;

a Brennstoffaufgabetrichter, b Rostgestell, c Hohlstützen zur Unterwindverteilung, d Unterwindzone, e Brennkammer, f Mischkammer, g Notschornsteinschieber, h Unterwindventilator, i Mischluftzuführungsöffnungen



Tafel 1. Meßergebnisse zur Strohtrocknung mit Trocknungsanlagen UT 66-1

Bezeichnung	Versuche				
	I	II	III	IV	
Versuchsdauer	min	225	105	110	95
Einsatzmenge an Stroh	kg	3 950	1 450	2 540	2 340
Eingangsfeuchte des Strohs	%	25,0	29,4	34,7	37,4
Feuerraumtemperatur	°C	1 220	1 230	1 260	1 270
Rostvorschubgeschwindigkeit	m/h	1,6	1,4	2,8	2,8
Einstellung des Schichthöhenschiebers	cm	20	20	17	12
brennbare Bestandteile in der Asche	%	22,6	24,4	45,0	24,8
erforderliche theoretische Nutzwärme	MJ/h	506,6	523,4	833,2	1 243,5
zugeführte Brennstoffwärme	MJ/h	6 518,8	5 258,6	7 213,9	6 296,9
Brikettverbrauch je t Stroh	kg/t	385	362	260	209
energetischer Wirkungsgrad	%	7,8	10,0	11,6	19,8

Bild 2. Vereinfachte Darstellung zur Umrüstung des Brennstoffaufgabetrichters der Trocknungsanlage UT 66-1 für den Betrieb im Schwachlastbereich;

a Brennstoffaufgabetrichter mit eingebauten Kohleleitblechen, b Schichthöhenschieber, c Schichthöhe der Kohle (rd. 150 mm), d Änderung der Kohlezuführungsbreite auf rd. 460 mm, e Wanderrost (1 600 mm breit)

durch unzureichenden Ausbrand der Briketts und das Auftreten von Betriebsunterbrechungen während des Trocknungsprozesses (Störungen an einzelnen Aggregaten) hervorgerufen. Der Verbrennungsprozeß der Kohle, bedingt durch den Rostvorschub, setzt sich jedoch unvermindert fort.

Auch die in der Praxis erprobte Herabsetzung der Rostvorschubgeschwindigkeit unter die zulässige Grenze von etwa 3 m/h bringt nicht den gewünschten Erfolg, wenn nicht eine Einstellung der Schichthöhe der Kohle auf mindestens 15 cm vorgenommen wird.

4. Vorschläge zur Umrüstung

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse aus den Untersuchungen wurden kurzfristig durch den VEB Feuerungsanlagenbau Holzhausen eine Umrüstdokumentation mit technischen Erläuterungen, Zeichnungen und Montagehinweisen sowie eine Bedienungsvorschrift erarbeitet [4].

Die Umrüstung bezieht sich auf den Einbau von Kohleleitblechen im Brennstoffaufgabetrichter, wie im Bild 2 gezeigt wird. Durch den Einbau von Leitblechen im Brennstoffaufgabetrichter gelangt die Kohle nicht mehr in voller Breite auf den Wanderrost, so daß nur noch das mittlere Drittel der Rostfläche bedeckt wird. Des weiteren wird an den mit Brennstoff nicht bedeckten Rostflächen der Einbau von Zonentrennblechen zwischen den Unterwindzonen vorgeschlagen, die bisher eine Absperzung der Luftzuführung nicht ermöglichten. Dadurch wird gleichzeitig ein besserer Ausbrand der Kohle im Schwachlastbereich erreicht.

Sofern die volle Wärmeleistung benötigt wird, bedarf die letztgenannte technische Veränderung keinen Ausbau. Es ist dann nur die Einstellung der Luftschieber zu verändern. Vereinbart wurde, daß für alle in Frage kommenden Trocknungsanlagen eine zentrale Auslieferung der Umrüstdokumentation und Anlagenteile durch den VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Betrieb agrotechnisch Nauen, Betriebsteil Niemeck, erfolgt.

5. Energetischer Nutzen und Kennziffernarbeit

Die bisherige Fahrweise der Trocknungsanlagen führt bei der Strohtrocknung zu einem Mehrbedarf bis 200 kg Braunkohlenbriketts je

Tonne Stroh. Das bedeutet, daß bei etwa 70 Feuerungsanlagen, an denen eine Umrüstung möglich ist, jährlich mehr als 20 000 t Braunkohlenbriketts eingespart werden können.

Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, daß der volkswirtschaftliche Nutzen weit über dem betrieblichen Nutzen liegt, da die landwirtschaftlichen Betriebe eine produktgebundene Preisstützung für Brennstoffe durch den Staatshaushalt erhalten.

Zukünftig ist der Ermittlung des Energiebedarfs für die Trocknung der einzelnen Gutarten durch die Trockenwerke größere Beachtung beizumessen und es sind betriebliche Kennziffern vorzugeben. Bei der Kennzifferbildung für Strohpellets sollte die angelieferte Strohmenge zugrunde gelegt werden. Anderenfalls ist durch den Anteil der Zuschlagstoffe, der unterschiedlich hoch ist, kein realer Vergleich des Energieverbrauchs möglich.

6. Hinweise zur Energieeinsparung

Eine rationelle Betriebsweise der Feuerungsanlage im Schwachlastbereich kann weiterhin durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Getrennte Einlagerung der Braunkohlenbriketts nach Größenordnung; Halbsteine sind vorzugsweise für den Betrieb im Schwachlastbereich einzusetzen
- kleinste Einstellung des Antriebs für den Vorschub des Wanderrosts
- minimale Einstellung der Schichthöhe unter Berücksichtigung der Brikettformate
- Vermeidung von Unterbrechungen während des Trocknungsprozesses.

Zur Sicherung einer hohen Materialökonomie sind die vorhandenen Reserven zur Senkung des Energieverbrauchs zu erschließen und bilanzwirksam zu machen [5]. Vor den Trockenwerken steht die Aufgabe, noch im Jahr 1978 die Feuerungsanlagen für die Strohtrocknung umzurüsten.

Unabhängig davon ist zukünftig der Schwerpunkt auf die qualitätsgerechte Bergung und Einlagerung bis zur Verarbeitung des Futterstrohs zu legen, damit möglichst wenig Stroh zusätzlich technisch getrocknet werden muß.

7. Zusammenfassung

Die Erschließung von weiteren Futterreserven zur Sicherung einer hohen Tierproduktion erfordert neben der Kaltpelletierung die volle Einbeziehung aller Trocknungsanlagen in die Produktion von Strohpellets.

Gegenwärtig kann nur ein geringer Anteil von Futterstroh in Bergeräumen eingelagert werden. Der überwiegende Teil ist den Witterungseinflüssen bis zur Verarbeitung ausgesetzt. Um qualitätsgerechte Strohpellets herstellen zu

können, wird eine Trocknung des Strohs vorgenommen.

Die Feuerungsanlagen der Trockenwerke sind jedoch für den Entzug des niedrigen Feuchteanteils beim Stroh von etwa 20 % nicht konstruiert. Dies führt dazu, daß ein weitaus höherer Energieverbrauch bei der Trocknung des Strohs entsteht, als erforderlich wäre.

Um die unwirtschaftliche Fahrweise auszuschalten, wurden Untersuchungen zur Strohtrocknung an Trocknungsanlagen mit festen Brennstoffen durchgeführt. Im Ergebnis dieser Untersuchungen wurden Lösungen für den rationellen Betrieb der Feuerungsanlagen UT 66 und S 63 ausgearbeitet.

Die Umrüstung beim Kohleaufgabetrichter der Feuerungsanlage und weitere Maßnahmen, die besonders im Schwachlastbereich zu beachten sind, ermöglichen eine Senkung des Energieverbrauchs.

Der Einbau von Kohleleitblechen hat zur Folge, daß für die Wasserverdampfung beim Stroh nur die Wärme erzeugt werden kann, die benötigt wird.

Um eine bessere Kontrolle und Auswertung bei der Trocknung der Fruchtarten zu erreichen, bedarf es einer konkreten Ermittlung energie-wirtschaftlicher Kennziffern.

Literatur

- [1] Honecker, E.: Bericht des Politbüros an die 8. Tagung des ZK der SED. Berlin: Dietz Verlag 1978.
- [2] Reibetanz, W.: Planmäßiger Übergang zu industriemäßigen Methoden in der Landwirtschaft. Die Wirtschaft 32 (1977) Nr. 2, S. 16–17.
- [3] Radons, S.; Lembke, H.-J.; Riebeling, H.-J.: Möglichkeiten zur rationellen Feuerführung im Schwachlastbereich bei der Trocknung landwirtschaftlicher Produkte. VEB Energiekombinat Nord Rostock, Forschungsbericht 1977 (unveröffentlicht).
- [4] Umrüstdokumentation für Kleinwanderroste Trocknungsanlage UT 66-1 zur Strohtrocknung. VEB Feuerungsanlagenbau Holzhausen, Arbeitsmaterial 1977 (unveröffentlicht).
- [5] Gemeinsame Direktive des Politbüros des Zentralkomitees der SED, des Bundesvorstandes des FDGB und des Ministerrates der DDR zur Führung der Plandiskussion 1979. Neues Deutschland 33 (1978) A-Ausgabe vom 1./2. Juli, S. 3. A 2143