

# Rationellere Trockenfutterproduktion

Der Fachausschuß Trockenfutterproduktion des KDT-Aktivs der VVB Zucker- und Stärkeindustrie veranstaltete am 23. und 24. März 1977 in Marktleeburg die wissenschaftlich-technische Tagung „Aufgaben und Erfahrungen zur Intensivierung der Trockenfutterproduktion“. Von dieser Tagung sowie vom Erfahrungsaustausch zur maximalen Produktion von Strohpellets, der im November 1976 ebenfalls in Marktleeburg stattfand, veröffentlichen wir aufgrund der aktuellen Bedeutung der Rationalisierung in den bestehenden Trocknungs- und Pelletieranlagen nachfolgend einige Beiträge.

Die Redaktion

## Rationalisierungslösungen zur Strohpelletierung

Dipl.-Ing. W. Küttner, KDT/Ing. R. Zedler

Wissenschaftlich-Technisches Zentrum für Trockenfutterproduktion Gatersleben der VVB Zucker- und Stärkeindustrie

Für das Jahr 1980 ist die Produktion von 4 Mill. t Strohkonzentrat-Preßlingen geplant. Davon müssen rd. 50% in den bereits bestehenden Anlagen hergestellt werden. Das erfordert die vollständige Auslastung aller für diese Verarbeitung verfügbaren Kapazitäten. Die Grundlagen dafür können nur durch gezielte Rationalisierungsmaßnahmen geschaffen werden, wobei die Erfahrungen der besten Betriebe genutzt werden müssen.

In den letzten Jahren ist auf dem Gebiet der Strohpelletierung eine sprunghafte Entwicklung erfolgt. Abhängig von der Initiative und den Möglichkeiten der einzelnen Leiter und ihrer Kollektive entstand eine starke technologische und kapazitive Differenzierung der Anlagen. Gegenwärtig zeichnet sich immer deutlicher ab, daß die Erfüllung der gestellten hohen Produktionsziele nur möglich ist, wenn bei den notwendigen Rationalisierungsmaßnahmen die Vereinheitlichung der Anlagen gleicher Baureihen und die Verwendung bestimmter Grundlösungen, auch im Zusammenhang mit der planmäßigen Verschleißteilversorgung und Instandhaltung, angestrebt werden.

In Auswertung einer Vielzahl von großtechnischen Versuchen in der Praxis sollen im folgenden Vorschläge für einige Grundlösungen sowie komplexe Rationalisierungskonzeptionen dargestellt und erläutert werden.

### 1. Annahme der zu verarbeitenden Stoffe

Für Halmgut haben sich Annahmedosierer H 10.2 und DS 300 bewährt. Werden diese Dosierer ohne Schichthöhengleichhalter verwendet, so muß die Schüttung manuell egalisiert

werden, da der gleichmäßige Halmgutdurchsatz für die hohe und konstante Auslastung der Anlage äußerst wichtig ist.

Die Verwendung von zwei Annahmedosierern in Trockenwerken ist zur Durchführung der Gemischverarbeitung von Naßgütern mit günstigen Pelletiereigenschaften und Stroh zu empfehlen. Dadurch ist eine weitere Möglichkeit des Stroheinsatzes in der Trockenfutterproduktion gegeben.

Für die Annahme der Kraftfutter-Konzentrat-Komponenten haben sich Schüttgossen (z. B. SP 20) zur Beschickung von Dosierbunkerbetrieben als vorteilhaft erwiesen.

### 2. Mechanische Aufbereitung der Futtermittel

Das Stroh wird z. Z. in mindestens 2 Stufen mechanisch aufbereitet. Die erste Stufe erfolgt im Bereich der Landwirtschaft durch den Feldhäcksler E 280. Im Idealfall braucht das so hergestellte Häckselgut nur noch in der 2. Stufe auf Hammermühlen zerkleinert zu werden. In der Praxis hat sich jedoch die Verwendung eines stationären Häckslers als notwendig erwiesen, so daß die Zerkleinerung des Strohs jetzt in 3 Stufen erfolgt. Der stationäre Häcksler ist außerdem für die Verarbeitung von Ballenstroh erforderlich. Bewährt hat sich der Häcksler HS 8000. Der Häcksler HN 400 mit einem Strohdurchsatz von 1,0 bis 1,3 t/h ist in kleinen Anlagen mit nur einer Matrizenpresse zu verwenden. Der Einsatz eines Feldhäckslers E 280 im Winterhalbjahr als Stationärhäcksler in der Pelletieranlage sollte nur als Provisorium gelten, da Verschleiß und Einsatzkosten dieser

Maschine nicht zur Verbesserung der Ökonomie der Strohpelletierung beitragen.

Für die Feinerkleinerung des Strohs werden überwiegend Hammermühlen der Reihe 50/63 mit einer Antriebsleistung von 45 kW eingesetzt. Da der Strohdurchsatz nur rd. 1,5 t/h beträgt, ist in größeren Anlagen die Verwendung von sowjetischen Hammermühlen der Bauart DDM mit einem Strohdurchsatz von 3,5 bis 4,0 t/h und einer nur 10 kW höheren Antriebsleistung zu empfehlen (Bild 1).

Die Lochung der Hammermühlenausgangsbohle ist in Abhängigkeit vom Pressendurchsatz und von der Pelletqualität so groß wie möglich zu wählen. Bewährt haben sich 8-mm- bis 10-mm-Rundlochsiebe.

In einigen Betrieben wird die Pelletierung von Häckselstroh durchgeführt, d. h. ohne Feinaufbereitung durch Hammermühlen. Hinsichtlich der wiederkäuergerechten Strukturhaltung der Grobfuttermittel beim Pelletieren ist dies zu empfehlen. Auswirkungen auf Durchsatz und Verschleiß sind noch nicht signifikant festgestellt worden. Eine wichtige Rationalisierungsmaßnahme in den bestehenden Anlagen ist der Einbau einer Komponentenhammermühle. Dazu eignen sich die Typen 50/63 und 50/16 (für kleinere Durchsätze).

Die feine Zerkleinerung aller Kraftfutterkomponenten, wie Getreide und Zuckerrüben-trockenprodukte, ruft durch die Vergrößerung der spezifischen Oberfläche eine bessere Bindewirkung hervor. Nur durch die Zerkleinerung können die begrenzt zur Verfügung stehenden Zuschlagstoffe mit Bindemittelcharakter vollständig zur Erhöhung der Pelletqualität genutzt werden. Außerdem wird durch die Aufbereitung die Schüttdichte der Mischung erhöht, was zu einem geringeren Kompressionsverhältnis bei der Verpressung führt.

Für Matrizenpressen bedeutet die Komponentenaufbereitung neben der Qualitätsverbesserung somit eine Durchsatzsteigerung, da der Durchgang kleiner Partikel durch die Matrizenlöcher reibungsloser erfolgt und ein Teil der Pressenleistung nicht als Zerkleinerungsleistung genutzt werden muß.

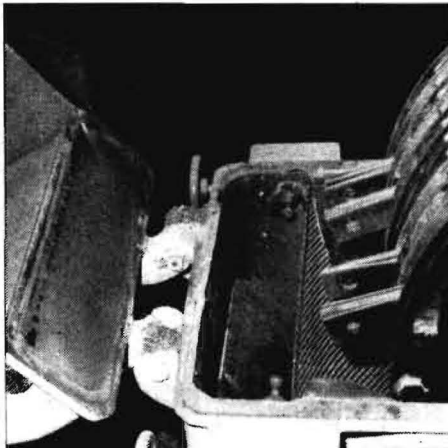
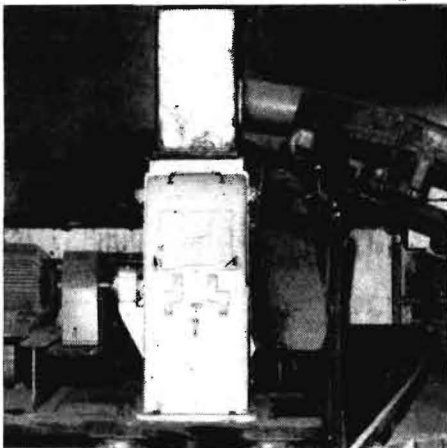
Positive Auswirkungen auf das Verschleißverhalten und auf die Betriebssicherheit der Komponentenhammermühle, der Förderlüfter und der Rohrleitungen zeigte die getrennte Förderung von Harnstoff, Mineral- und Wirkstoffen unter Umgehung der Komponentenmühle. Diese technologische Variante erfordert jedoch einen höheren Ausrüstungsaufwand.

Im Zusammenhang mit den Hammermühlen ergibt sich die Problematik der pneumatischen Förderung und der Staubabscheidung, da

Bild 1. Sowjetische Hammermühle DDM auf dem Versuchsstand;

a) Seitenansicht

b) Gehäusedeckel geöffnet



diesbezüglich fast alle Anlagen verbesserungswürdig sind. Ein Vorteil des pneumatischen Transports ist die Möglichkeit des Einbaus einer Schwerkraftabscheidung an der Absaugung vom Förderband, die auch nichtmetallische Fremdkörper aussondert. Dadurch wird die Betriebssicherheit der Gesamtanlage wesentlich erhöht.

Der Saugzugbetrieb nimmt beim pneumatischen Transport immer mehr eine Vorrangstellung gegenüber dem Druckbetrieb ein. Zwar erhöht sich durch die notwendigen Zellenradschleusen an den Fliehkraftabscheidern der Geräteaufwand, der Verschleiß der Lüfter und die Staubbelastung in der Anlage werden jedoch wesentlich geringer.

Das Problem der Entstaubung der Abluft ist nach wie vor nicht endgültig geklärt. Auch die in den neuen Anlagen verwendeten Rundfilter stellen noch keine befriedigende Lösung dar. Nachteilig sind vor allem der hohe Wartungsaufwand und die schlechte Eignung für die Abscheidung strukturdifferenzierter Stäube.

Eine Möglichkeit der verbesserten Staubabscheidung ist die Verwendung mehrerer abgestufter Zyklone, d.h. einer Multizyklon-Anlage. Dafür sind jedoch, wie auch für die gesamte pneumatische Förderung und Abscheidung in der Trockenfutterproduktion, noch gezielte Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten sowie die Festlegung von Projektierungsparametern notwendig.

### 3. Dosierung

Beim Einsatz von Dosieranlagen zur Trockenfutterherstellung unterscheidet man Anlagen zur masse- und volumenproportionalen Dosierung.

Die einfachste Variante der Volumendosierung ist der Einsatz eines Annahmedosierers zur Halmgutdosierung und eines Annahmedosierers T 237 zur Dosierung des Konzentratgemisches. Diese Variante ist jedoch mit einem sehr großen Dosierfehler behaftet, da Durchsatzschwankungen des Halmgutes nicht zu einer Änderung des Durchsatzes des Konzentratgemisches führen. Schwankungen der Pelletqualität sind die Folge. Eine verbesserte Methode der Volumendosierung stellt die Anwendung eines Annahmedosierers in Verbindung mit mehreren Zellenraddosierern dar. Die Dosierer können miteinander gekoppelt sein und werden über ein stufenlos verstellbares Getriebe angetrieben. Das Einstellen der gewünschten Rezeptur erfolgt bei einer festgelegten Geschwindigkeit der Kratzketten des Annahmedosierers. Gegenüber der einfachen Variante ist eine Beeinflussung der einzelnen Konzentratzusätze möglich. Entscheidender Nachteil dieses Dosierprinzips ist neben dem hohen Bedienungsaufwand die Nichterfassung der Schüttdichteschwankungen des Halmgutes und der Kraffutterkomponenten. Somit kann keine verhältnismäßige Dosierung erfolgen.

Im VEB Trockenwerk Gatersleben werden seit 1971 Dosierwaagen des jetzigen VEB Wägemaschinen Limbach-Oberfrohna eingesetzt. Das Kernstück dieser Bandwaageneinheit, die mechanisch integrierende Förderbandwaage, wurde in gemeinsamer Arbeit zur Strohbandwaage für Häcksel und Feinhäcksel entwickelt. Die Strohbandwaage erfährt den Massedurchsatz an Halmgut und gibt ein ihrem Massedurchsatz proportionales, analoges Regelsignal ab, mit dem die Dosierbandwaagen für Getreide, Zuckerrübenschnitzel, Harnstoff und Mineralstoff verhältnismäßig geführt werden [1]. Vom Bandwaagenschaltpult in der Zentrale aus

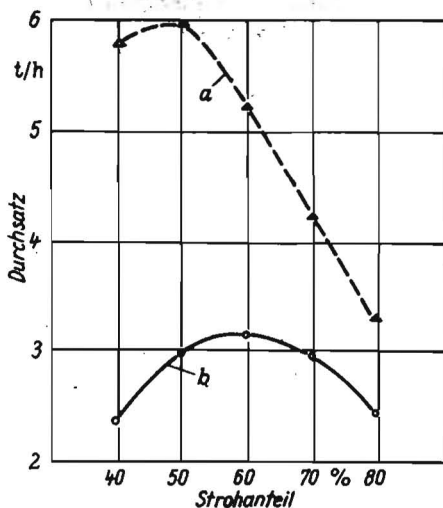


Bild 2. Abhängigkeit des Pressendurchsatzes vom Strohanteil bei Matrizenpressen G 600; a Gesamtdurchsatz, b Strohdurchsatz

Tafel 1. Rezepturgestaltung

Komponente	Anteile an der Rezeptur in %				
	40	50	60	70	80
Stroh	40	50	60	70	80
Zuckerrübenschnitzel	26	22	15	10	7
Getreide	29	23	20	16	8
Granulat	2	2	2	2	2
Harnstoff	3	3	3	3	3

sind die ständige Kontrolle der zudosierten Konzentratmengen durch Zählwerke sowie anhand der Reglerzustände die Belegung der Bandwaagen möglich. Verstopfungen bzw. Brückenbildungen können also von der Zentrale aus erkannt werden. Durch die Komponentenregelung können hohe Rezepturgenaugigkeiten garantiert werden, da Schüttdichteschwankungen automatisch kompensiert werden. Nachteilig sind bei dieser Dosiervariante die hohen Investitionen von rd. 200 000 M, so daß der Einsatz einer Bandwaageneinheit momentan nur in Anlagen mit einem Preßgutausstoß von über 100 t/d ökonomisch vertretbar ist. Im Wissenschaftlich-Technischen Zentrum für Trockenfutterproduktion Gatersleben werden Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten durchgeführt, die sich mit dem Austausch der bisher verwendeten Regeleinrichtung der Dosierbandwaagen durch Thyristor-Gleichrichter-Kassetten mit Regeleinrichtung befassen. Dadurch verringern sich die Anschaffungskosten für die Dosierbandwaageneinheit um 80 000 M. Diesbezügliche Erprobungen brachten bisher gute bis sehr gute Ergebnisse.

In allen komplexen Rationalisierungsvorschlägen wird z. Z. die Kombination von masse- und volumenbezogener Dosierung bevorzugt angewendet. Die Volumendosierer für die Konzentrate werden dabei vom erhaltenen Regelsignal der mechanisch integrierenden Förderbandwaage für Halmgut geführt. Eine solche Anlage zur geregelten Vier-Komponenten-Volumendosierung mit Strohbandwaage kostet etwa 50 000 M. Nachteilig ist, daß Schüttdichteschwankungen der Konzentrate sowie Brückenbildungen am Bunkerauslauf nicht erfaßt werden. Um die Schüttdichteschwankungen kontrollieren zu können, werden im Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim Versuche mit  $\gamma$ -Dichtesonden durchgeführt.

Anstrebenswert für alle Anlagen ist eine Erfassung des Massestroms „Halmgut“, mit dessen Hilfe die Zudosierung der Konzentrate geregelt wird.

### 4. Konditionieren und Mischen

Der Verfahrensstufe Konditionieren und Mischen wird in den Trocknungs- und Pelletieranlagen zu wenig Bedeutung beigemessen. Gerade durch die gutart- und rezepturspezifische Konditionierung des Preßgutes kann eine Leistungs- und Qualitätsverbesserung erzielt werden. Konditionierungsmittel verbessern die Preßlingeigenschaften und setzen latente Bindungskräfte frei. Bei einer weiteren Fassung des Begriffs Konditionierung gehören hierzu auch alle Bindemittel, da diese ebenfalls die Preßlingeigenschaften bzw. die Preßlingsqualität verbessern.

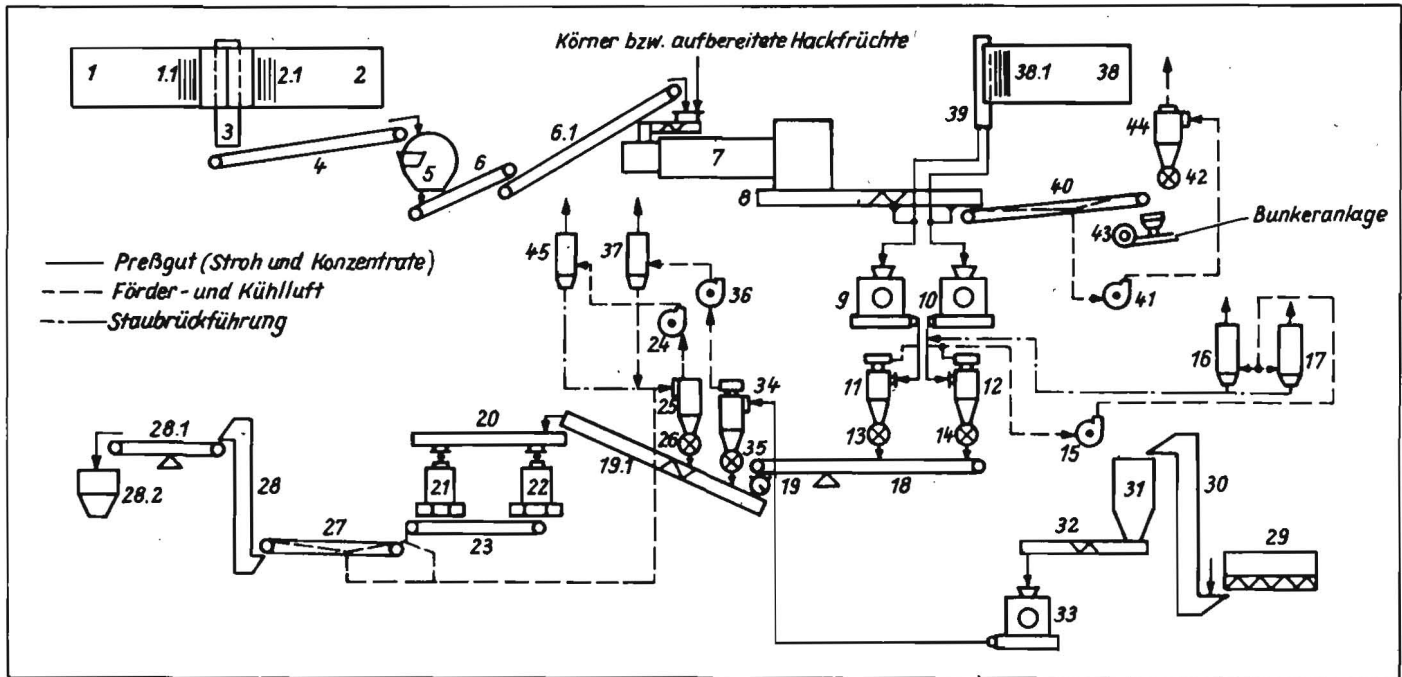
Als Richtlinie für den Einsatz dieser meist flüssigen Medien (Wasser, Wasserdampf, Melasse, Sulfidicklaue, Natronlauge, Ammoniakwasser) muß gelten: Je feiner die Verteilung im Preßgut, desto höher ist die Bindemittelwirkung, desto besser ist die Pelletqualität.

Für Matrizenpressen mit niedrigen Durchsätzen besitzt das Problem der Mischung und Homogenisierung geringere Bedeutung, da bei den langen Verweilzeiten in der Presse der Mischvorgang durch die Relativbewegung zwischen Preßwalze und Matrize erfolgt. Bei Matrizenpressen mit hohen Durchsätzen und bei Walzen- und Strangpressen fehlt dieser Mischeffekt fast vollständig. Zumindest für diese Maschinen ist also die Verwendung eines kontinuierlichen Mischers Voraussetzung für eine hohe Produktion qualitativ guter Preßlinge. Ein solcher Mischer für Stroh und Konzentrate fehlt bisher im Angebot der Industrie. Entwicklungsarbeiten in Potsdam-Bornim und in Gatersleben befassen sich jedoch mit dieser Thematik.

### 5. Kompaktieren

Kernstück jeder Pelletieranlage sind die Matrizenpressen. Maschinentechnisch ist an diesen Aggregaten durch Rationalisierungsmaßnahmen kaum etwas zu verändern. Durch bewußte Gestaltung des verfahrenstechnischen Preßregimes und Einhaltung der technologischen Bedingungen, wie Aufbereitung, Dosierung und Mischung, ist jedoch auch hier eine Leistungs- und Qualitätssteigerung erreichbar.

Wesentlichen Einfluß auf den Durchsatz und auf die Pelletqualität hat die Rezepturgestaltung. Das trifft vor allem auf die maximal mögliche Strohverarbeitung zu (Tafel 1). Wie Bild 2 zeigt, wird der maximale Strohdurchsatz bei Einhaltung der angeführten technologischen Voraussetzungen bei einem Strohanteil von 60% in der Rezeptur erreicht. Maßstab für die Pressenauslastung war bei diesen Versuchen die Stromaufnahme der Antriebsmotoren mit einer Nennleistung von 75 kW. Zwei Pressen vom Typ G 600 mit 22-mm-Matrizenbohrungen erreichten bei der angeführten Rezeptur einen Strohdurchsatz von 3,14 t/h bei einem Gesamtdurchsatz von 5,24 t/h. Der maximale Gesamtdurchsatz an Pellets konnte bei einem Strohanteil von 50% mit 5,94 t/h ermittelt werden. Bei einem Strohanteil unter 50% sinkt im Gegensatz zu anderen Matrizenpressen (z. B. GM 802) der Gesamtdurchsatz, der Strohdurchsatz verringert sich dabei sehr stark. Zur höchstmöglichen Strohverarbeitung ist somit bei ausreichender Konzentratbereitstellung ein Strohanteil von 60% in der Rezeptur zu empfehlen. Bei diesem Strohanteil kann auch



**Bild 3** Rationalisierungskonzeption für eine Trocknungsanlage UT 66 mit vier verschiedenen Möglichkeiten der Strohverarbeitung:  
 1,2 Annahmedosierer, 1.1, 2.1 Egalisierungseinrichtungen, 3 Austragband, 4 Transportband, 5 Häcksler, 6, 6.1 Transportbänder, 7 Trockentrommel, 8 Schneckenförderer, 9, 10 Hammermühlen, 11, 12 Fliehkraftabscheider, 13, 14 Zellenradschleusen, 15 Hochdruck-Kreisellüfter, 16, 17 Rundfilter, 18 Förderbandwaage, 19, 19.1 Schneckenförderer, 20 Trogkettenförderer, 21, 22 Futtermittelpressen, 23 Förderband, 24 Hochdruck-Kreisellüfter, 25 Fliehkraftabscheider, 26 Zellenradschleuse, 27 Kühlband, 28 Becherwerk, 28.1 Förderbandwaage, 28.2 Preßgutbunker, 29 Schüttgasse, 30 Becherwerk, 31 Silo, 32 Dosierschnecke, 33 Hammermühle, 34 Fliehkraftabscheider, 35 Zellenradschleuse, 36 Hochdruck-Kreisellüfter, 37 Rundfilter, 38 Annahmedosierer, 38.1 Egalisierungseinrichtung, 39 Austragband, 40 Kühlband, 41 Hochdruck-Kreisellüfter, 42 Zellenradschleuse, 43 Körnergebläse, 44 Fliehkraftabscheider, 45 Rundfilter

ein relativ hoher Gesamtdurchsatz erzielt werden.

Die angeführten Durchsatzwerte sind jedoch nicht generell zu verallgemeinern, da die Pressen bei diesem Versuch mit Hilfe einer Bandwaageneinheit, bestehend aus mechanisch integrierender Bandwaage für Stroh und geregelten Dosierbandwaagen für Komponenten, und der vorhandenen Meßtechnik ständig ohne Schwankungen an der oberen Leistungsgrenze betrieben werden konnten. Diese Versuche verdeutlichen die große Bedeutung der rezeptur- und verhältnismässigen Massedosierung zur höchstmöglichen, kontinuierlichen Anlagenauslastung.

Die Verwendung von Strommeßgeräten, zumindest für die Hauptantriebe, erfolgt bereits in vielen Anlagen. Die Meßgeräte sollten in einer Schaltwarte angeordnet werden, um von zentraler Stelle aus die Anlage nahe der Höchstleistung betreiben zu können und Überlastungen einzelner Antriebe rechtzeitig zu erkennen.

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung von Pelletausstoß und Qualität der Preßlinge ist die Verwendung eines Verteiler-Trogkettenförderers zur gleichmäßigen Beschickung zweier Matrizenpressen. Mit Hilfe von zwei Schiebern am Boden des Trogkettenförderers läßt sich der Preßgutstrom so teilen, daß beide Pressen die gleiche Menge an Stroh und Konzentraten verarbeiten können. Bei einer Beschickung mit einer Sammel-schnecke ist das nicht der Fall.

## 6. Nachbehandlung der Preßlinge

Die Kühlung der Preßlinge ist eine Bedingung für die verlustlose, auch kurzfristige Einlagerung der Preßlinge. Pellets, die je nach Matrizenbeschaffenheit, Durchsatz und Rezeptur mit einer Temperatur von 50 bis 75°C die Presse verlassen, sind nicht lagerfähig. Eine weitere Aufgabe der Kühlung ist die Aushärtung der Preßlinge durch die Nachverdunstung von Feuchtigkeit. Neben der Erhöhung der

mechanischen Festigkeit und der Lagerfähigkeit wird durch die Trockensubstanzerhöhung auch das Auslaufverhalten aus Bunkern u.ä. verbessert. Kühlbänder haben den Vorzug gegenüber Kühltürmen, da sie einen schonenderen Preßlingstransport gewährleisten. Die zerstörende Wirkung der Becherwerke zur Förderung der warmen und feuchten Pellets in die Kühltürme ist bekannt. Deshalb werden in den Rationalisierungsvorschlägen ausschließlich Kühlbänder vorgesehen.

## 7. Komplexe Rationalisierungslösungen

Vom Wissenschaftlich-Technischen Zentrum für Trockenfutterproduktion wurde eine Reihe von Rationalisierungsvorschlägen in Form von technologischen Studien bzw. Konzeptionen erarbeitet. Diese Vorschläge sollten als Aufgabenstellung für die Projektierung oder als technologische Richtlinie für die selbständige Rationalisierung dienen. An dieser Stelle muß kritisch eingeschätzt werden, daß diese Vorschläge aus verschiedenen Gründen noch in keiner Anlage realisiert worden sind.

### 7.1. Rationalisierungskonzeption für eine Trocknungsanlage UT 66 am Beispiel des Trockenwerks Postlin

Ziel dieser Konzeption, die bei bestimmten Änderungen auch auf jede andere Anlage des Typs UT 66 übertragbar ist, war der Entwurf von technologischen Varianten zur ganzjährigen Strohverarbeitung. Wie im Bild 3 ersichtlich, sind vier Möglichkeiten des Stroheinsatzes während der verschiedenen Verarbeitungsperioden zur höchstmöglichen Pelletproduktion vorhanden:

#### — Strohpelletierung mit Trocknung:

Annahme über die Stapelbänder 1 oder 2, Vorzerkleinerung durch Häcksler 5, Trocknung im Trommeltrockner 7, Zerkleinerung durch Hammermühlen 9 und 10, Erfassung des Massedurchsatzes Stroh auf der Strohbandwaage 18, Annahme der Konzentrat-

komponenten als eventuell selbst hergestelltes Vorgemisch in Schüttgasse 29, Dosierung durch geregelten Volumendosierer 32, Komponentenmühle 33, Vermischung von Stroh und Komponenten in der Mischschnecke 19.1, Verteiler-Trogkettenförderer 20, Pelletierung mit den Matrizenpressen 21 und 22, Nachbehandlung durch Kühlband 27

#### — Strohverarbeitung über Kaltlinie:

Annahme über Stapelband 38, pneumatischer Transport zu den Hammermühlen 9 und 10, weiter wie bei der ersten Variante

#### — Gemischverarbeitung von Grünfütter, Rübenblatt oder Hackfrüchten und Stroh:

Annahme von Grünfütter oder Rübenblatt über Stapelband 1, Annahme von Stroh über Stapelband 2, gemeinsame Vorzerkleinerung im Häcksler 5 und Trocknung in Trommel 7, weiter wie bei der ersten Variante; eventueller Komponentenzusatz über Schüttgasse 29, Hackfrüchte gelangen nach Durchlaufen der zugehörigen Hackfruchtaufbereitung in die Trommel 7, Annahme von Stroh über Stapelband 1, Vermischung in der Trommel 7, weitere Verarbeitung wie bei der ersten Variante

#### — Parallelproduktion von Strohpellets neben der Körner- bzw. Hackfruchttrocknung:

Körner bzw. Hackfrüchte werden nach der Trocknung in Trommel 7 durch Kühlband 40 gekühlt und zur Verladung gefördert, Strohpelletierung über die Kaltlinie wie bei der zweiten Variante.

Während die Strohverarbeitung über die Kaltlinie nur für Stroh mit einem Trockensubstanzgehalt über 84% gesichert ist, stellen die Verarbeitung mit Trocknung und die Gemischverarbeitung keine Anforderungen an den Trockensubstanzgehalt des Strohs.

### 7.2. Standortlose Kaltpelletieranlage

Die technologische Studie „Standortlose Kaltpelletieranlage“ wurde erarbeitet, um einer



