

Vorschläge zum Umbau des Kühlbandes H 90.4 zur Erhöhung des Kühleffekts

Dipl.-Ing. S. Hanke, KDT/Dipl.-Ing. P. Willner, VEB Chemieanlagenbau Staßfurt

1. Aufgabenstellung

Die Produktion von getrockneten und gepreßten Futtermitteln wird in den landwirtschaftlichen Trockenwerken der verschiedensten Typen prinzipiell nach dem gleichen Verfahren durchgeführt. Nach dem Trocknen und Pelletieren der Futtermittel erreicht das Trockengut Temperaturen, die über 70°C liegen können. Die Temperatur des Trockengutes muß der Umgebungstemperatur schnell angeglichen werden, um eine Wiederbefeuchtung des Gutes durch Wasserzuführung aus der Umgebungsluft zu verhindern. Durch diese Kühlmaßnahmen wird pelletiertes Trockenfutter lagerfähig; außer einer Verbesserung der für die Tierernährung wichtigen Eigenschaften wird die mechanische Festigkeit des Pellets erhöht, der Gefahr der Schimmelbildung und Selbsterwärmung im Lager wird entgegengewirkt [1]. Die agrotechnische Forderung, lose und gepreßte Trockengüter auf eine Temperatur abzukühlen, die maximal 10K über der Außen- bzw. Umgebungslufttemperatur liegt, muß erfüllt werden [2]:

$$\vartheta_{PE} \leq \vartheta_L + 10K, \quad (1)$$

ϑ_{PE} Pellettemperatur am Bandende in °C
 ϑ_L Temperatur der Umgebungsluft in °C.

2. Kühlband H 90.4

2.1. Anlagenbeschreibung

Das Prinzip der pneumatischen Kühlung wird beim Kühlband H 90.4 folgendermaßen verwirklicht:

Das zu kühlende Gut wird in möglichst gleichmäßiger Schütthöhe auf das Band aufgegeben. Über die gesamte Bandlänge wird Luft durch die Schüttschicht gesaugt. Dabei fördert das Ösengliederband das aufgegebenen Kühlgut über die Saugtrichter der Absaugrohrleitungen. Die Wärmeabgabe des Gutes bewirkt eine Wärmefreisetzung der Kühlluft. Die erreichbaren Durchsatzleistungen sind abhängig von der notwendigen Kühldauer, also von der Bandgeschwindigkeit und der Schüttschicht auf dem Band.

Im Bild 1 ist die Anlage, in der die nachstehend beschriebenen meßtechnischen Untersuchungen durchgeführt wurden (Trockenwerk Typ

UT-74), schematisch dargestellt. Die unter dem Kühlband abgesaugten Luftmengen (zwei Absaugstränge mit je sieben Absaugtrichtern) werden in der Sammelleitung dem Lüfter zugeführt. Vorher erfolgt die Einbindung der Absaugungen der Übergabestelle am Kühlbandende und der Pelletpressen. Der Lüfter drückt die staubbeladene Kühlluft rohgasseitig in die Trommelabgasleitung des Brüdenzyklons der Trocknungsanlage.

2.2. Technische Daten

In Tafel 1 sind die technischen Daten der untersuchten Anlage zusammengestellt [3].

3. Meßtechnische Untersuchungen

3.1. Durchführung der Messungen

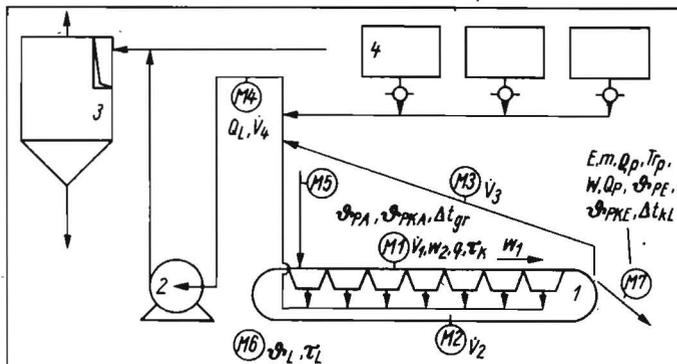
Die Lage der Meßstellen für die Temperatur- und Luftmengenmessungen ist aus Bild 1 ersichtlich.

Die Messungen wurden bei der Verarbeitung von Mais-Ganzpflanzen und Wiesengras vorgenommen. In Tafel 2 sind die gemittelten Meßwerte zusammengefaßt.

Tafel 1. Technische Daten der untersuchten Anlage

Kühlbandtyp	H 90.4
Gesamtlänge	9 140 mm
maximale Durchsatzleistung	6 t/h (Schüttdichte 0,5 t/m ³)
Förderband	Ösengliederband, endlos (2 × 2 × 50)
Antrieb	E-Motor, KMR 9016, 950 U/min, 1,5 kW, 380 V
Stellgetriebe	Kettenumlauftrichtergetriebe 12 PQ 16-190 × 500, GWWN 1013
Untersetzgetriebe	Zweistufenstirradgetriebe 10 AO 260/160 × 20
Bandgeschwindigkeit	0 bis 5,1 m/min
Lüfter	Typ IRMN 630/5Z
Förderstrom	15 000 m ³ /h
Gesamtdruckunterschied	1,52 kPa
Dichte	1,2 kg/m ³
Drehzahl	950 U/min
Kupplungsleistung	10 kW
Motor	KMR 160 M6, 965 U/min, 15 kW, 32 A, Δ 380 V

Bild 1. Schematische Darstellung der untersuchten Anlage:
 1 Kühlband, 2 Lüfter, 3 Brüdenzyklon, 4 Pelletpressen, M 1 bis M 7 Meßstellen



Tafel 2. Ergebnisse der Temperatur- und Luftmengenmessungen

	I	II
Pelletart	Mais	Gras
Durchsatzleistung W	2,5 ... 3,0	2,2 ... 2,8
Schüttdichte des Naßgutes ρ_N	295	335
Schüttdichte des Trockengutes ρ_T	71	70
Schüttdichte der Pellets ρ_P	548	440
Eintrocknungsverhältnis E	1:5 bis 1:6	1:5
Trockensubstanzgehalt des Häckselgutes Tr_H	86,1	88,2
Trockensubstanzgehalt der Pellets Tr_P	90,1	91,5
Schütthöhe auf dem Band h	0,18 ... 0,22	0,20 ... 0,22
Bandgeschwindigkeit w_1	1,2	0,86
spezifische Beladung des Bandes q	54,5	71,7
Absauggeschwindigkeit w_2	0,54	8,9
Volumenstrom der Kühlluft V_1	9 600	10 200
Volumenstrom der Falschluff V_2	1 630	—
Volumenstrom der Absaugung am Bandende V_3	2 140	2 080
Volumenstrom der Gesamtluft V_4	13 400	12 290
Umgebungslufttemperatur ϑ_L	16,4	31
Pellettemperatur am Bandanfang ϑ_{PA}	56,7	68
Pellettemperatur am Bandende ϑ_{PE}	49,6	40,2
Temperaturdifferenz der Kühlluft $\Delta\vartheta_K$	2,9	6,5
Taupunkt der Kühlluft τ_K	18,3	19,0
Taupunkt der Umgebungsluft τ_L	9,8	12,1
Pellettdurchmesser d	24	24

3.2. Diskussion der Meßergebnisse, Beurteilung des Kühleffekts vor dem Umbau des Kühlbandes

Zunächst soll auf die Untersuchungen vor dem Umbau des Kühlbandes eingegangen werden (Spalte I).

Das im Projekt mit einer Länge von 9140 mm angegebene Kühlband wurde auf einer Länge von 8200 mm mit Gut beaufschlagt. Durch die seitlichen Begrenzungsbleche wird die Breite des Ösengliederbandes (850 mm) auf eine Nutzungsbreite von 760 mm reduziert. Da nur über eine Bandlänge von 7000 mm Kühlluft durch die Schüttschicht gesaugt wird, beträgt die eigentliche „Kühlfläche“ 5,3 m². Bei einer Pelletproduktion von maximal 3,0 t/h und einer während der Versuche gefahrenen Bandgeschwindigkeit von 1,2 m/min beträgt die spezifische Beladung des Kühlbandes 54,5 kg/m².

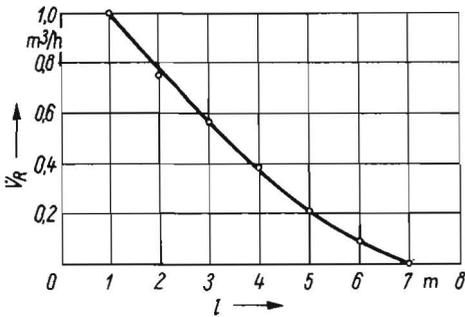


Bild 2. Abhängigkeit des relativen Absaugvolumens V_R von der Kühlbandlänge l

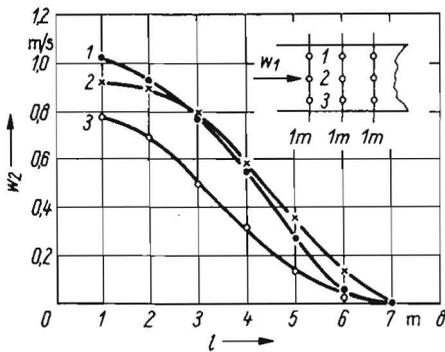
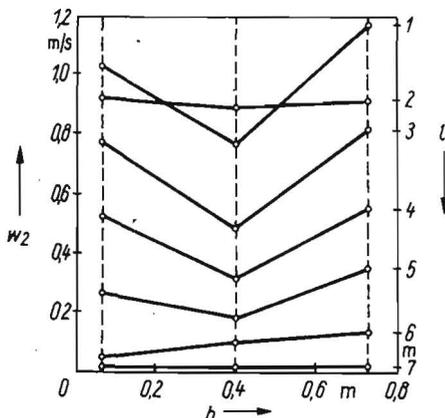


Bild 3. Abhängigkeit der Absauggeschwindigkeit w_2 von Bandlänge l und Bandbreite b

Bild 4. Absauggeschwindigkeit w_2 über der Pelletschicht



Die Ergebnisse der Luftmengenmessungen mit dem Anemometer, die an 21 Meßpunkten eines auf das Kühlband projizierten Meßnetzes durchgeführt wurden, sind in den Bildern 2, 3 und 4 dargestellt. Danach beträgt die mittlere Absauggeschwindigkeit, die unmittelbar über der Schüttschicht gemessen wurde, $w_2 = 0,54$ m/s. Das stündliche Kühlluftvolumen ergibt sich demzufolge zu $\dot{V}_1 = 10300$ m³/h (unter Normalbedingungen 9600 m³/h).

Bei einer Umgebungslufttemperatur von $\vartheta_L = 15 \dots 17,8^\circ\text{C}$ wurde in 12 Meßreihen die Temperatur in der Schüttschicht des Kühlgutes gemessen. Das Ergebnis ist nach Mittelwertbildung im Bild 5 dargestellt. Die Gesamtluftmenge (Meßstelle M 4) erwärmte sich durch den Kühlvorgang um rd. 3 K. Die Messungen wurden im Bereich der Absaugtrichter in der Zone der höchsten Temperatur in der Schüttung vorgenommen [4]. Während die Kerntemperatur der Pellets zu Beginn des Kühlvorgangs bei $\vartheta_{PKA} = 70 \dots 76^\circ\text{C}$ lag, sank sie bis zum Abwurf der Pellets vom Band auf $\vartheta_{PKE} = 46 \dots 50^\circ\text{C}$ ab. Durch die Schüttschicht in der Mitte des Kühlbandes wurde weniger Luft gesaugt als durch die Randzonen (s. Bild 4). Demzufolge trat in der Schüttschicht ein Temperaturgefälle von 5 bis 6 K quer zur Bandbewegung auf.

Da bei einer Variation der Kühlbandgeschwindigkeit, die in Abhängigkeit von der Betriebsweise des Trockenwerks möglich war, keine Veränderung des Kühleffekts feststellbar war, wurden alle Messungen bei einer Bandgeschwindigkeit $w_1 = 1,2$ m/min vorgenommen. Geringere Bandgeschwindigkeiten führten zu einer Erhöhung der Schichtdicke auf dem Band und zu einer größeren Verweilzeit. Größere Bandgeschwindigkeiten führten zu geringerer spezifischer Beladung und besserer Durchlüftung. In jedem Fall war eine Verbesserung des Kühleffekts nicht meßbar. Aus Bild 3 ist ersichtlich, daß die durch die Schüttschicht gesaugte Kühlluftmenge in der Bewegungsrichtung des Bandes abnimmt. Gegen Ende des Bandes strebt die Absauggeschwindigkeit dem Wert Null zu. Dementsprechend verhält sich auch die Schüttschichttemperatur in Abhängigkeit von der Bandlänge. Im Bild 5 ist dargestellt, daß die Abkühlkurve einen Extremwert aufweist. Die im Trockengut gemessene Temperatur steigt am Bandende wieder an — ein Beweis dafür, daß der Wärmeinhalt der Preßlinge noch sehr hoch ist.

Als Ergebnis aller Meßreihen wird im Mittel eine Gutabkühlung von höchstens 8 K ausgewiesen. Hierzu muß festgestellt werden, daß dieser unzureichende Kühleffekt bei einer Beaufschlagung des Bandes mit $W = 3$ t/h Pellets festgestellt wurde, während als Projektwert für das Kühlband H 90.4 eine maximale Durchsatzleistung von $W = 6$ t/h angegeben wird [3]. Grundsätzlich andere Meßwerte sind auch bei der Kühlung anderer Trockengüter nicht zu erwarten.

Die Wärmebilanz von Pelletabkühlung und Temperaturerhöhung der Kühlluft läßt sich allgemein über folgende Gln. berechnen [5]:

$$Q = \dot{m} c \Delta t \quad (2)$$

$$Q_P = Q_L \quad (3)$$

- Q Wärmemenge in kJ/h
- Q_P von Pellets abgegebene Wärmemenge in kJ/h
- Q_L von Kühlluft aufgenommene Wärmemenge in kJ/h
- c spezifische Wärmemenge in kJ/kg · K
- Δt Temperaturdifferenz in K
- ṁ Massenstrom in kg/h.

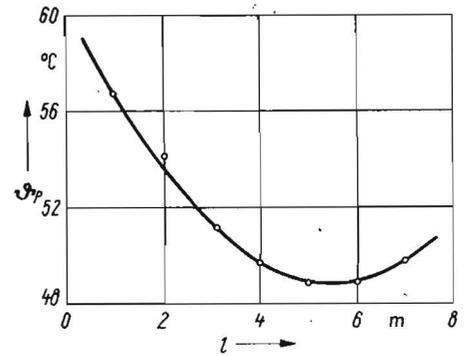


Bild 5. Abhängigkeit der Pellettemperatur ϑ_P von der Bandlänge l

Eine genaue Berechnung bestätigt die Ergebnisse der Messungen: Der Kühlluftvolumenstrom $\dot{V}_1 = 9600$ m³/h erwärmt sich um 2,9 K und kühlt 3000 kg/h Gut um rd. 8 K ab. Damit können die heutigen Forderungen nicht mehr erfüllt werden. Eine Verbesserung des Kühleffekts wird erforderlich.

4. Maßnahmen zur Steigerung der Kühlleistung

4.1. Änderungen am Kühlband H 90.4

Ausgehend von theoretischen Betrachtungen, wurden zur Verbesserung der Kühlwirkung am Bandkühler geringfügige Umbauarbeiten vorgenommen [5, 6].

Von den 14 Absaugtrichtern wurden 8 (jeweils 4 am Anfang und am Ende des Kühlbandes) verschlossen, so daß hier keine Absaugung mehr möglich war. Der gesamte Kühlluftvolumenstrom muß somit die in der Bandmitte liegenden Absaugtrichter passieren. Eine Veränderung des Grundrahmens und der Rohrleitungen war nicht notwendig. Um eine veränderte Zwangsluftführung durch die Pelletschicht zu erreichen, wurde das Band auf einer Länge von 5,5 m zwischen Antrieb und Verteileinrichtung mit Blechen abgedeckt. Diese vollständige Einhausung bewirkt am Anfang des Prozesses eine Gleichstrom- und am Ende des Bandes eine Gegenstromkühlung. Wenn man die Bandgeschwindigkeit so einstellt, daß der gesamte Querschnitt von Pellets ausgefüllt wird, ist eine Kurzschlußströmung der Kühlluft nicht möglich. Die gesamte Luftmenge muß die Schüttschicht durchströmen.

4.2. Nachweis der verbesserten Kühlleistung

Die Messungen wurden analog den Untersuchungen am Originalkühlband durchgeführt. In Tafel 2, Spalte II, sind die Meßergebnisse zusammengefaßt.

Durch die Schließung der 8 Absaugtrichter und die Abdeckung des Bandes ergibt sich eine geringe Erhöhung der Strömungsverluste und damit Absenkung der Förderleistung des Kühlbandventilators.

Die Pelletschicht wird dabei am Bandanfang und am Bandende mit einer Geschwindigkeit von fast $w_2 = 9$ m/s von der Kühlluft durchströmt. Die Temperatur in der Pelletschicht konnte, bedingt durch die Abdeckung des Bandes, nur am Anfang und Ende des Kühlbandes gemessen werden.

Das in der Meßreihe I ermittelte Temperaturgefälle in der Schüttschicht quer zur Bandbewegung trat nicht mehr auf. Eine Temperaturerhöhung in der Pelletschüttung nach

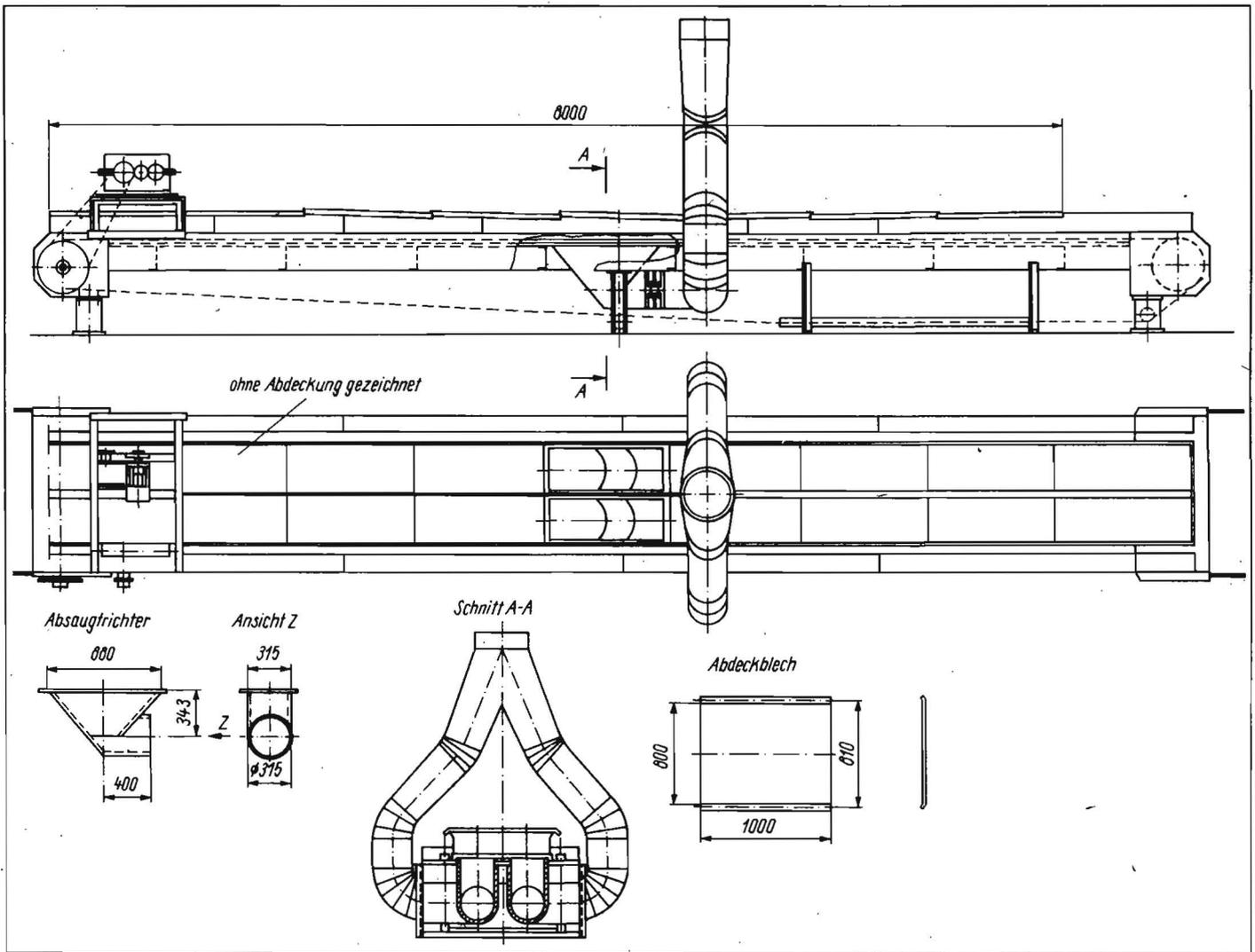


Bild 6. Kühlband H90.4 nach dem Umbau

Verladung (durch Wärmetransport aus dem Pelletkern nach außen) war nicht feststellbar. Als Ergebnis der Messungen wird eine Abkühlung der Pellets um 28 K ausgewiesen. Damit liegt eine wesentlich bessere Kühlleistung als beim Originalband vor. Trotz Verwendung anderen Trockengutes (Gras- statt Maispellets) und eventuell geringfügiger Abweichungen im Abriebanteil kann diese vergleichende Betrachtung angestellt werden. Das Ergebnis befriedigt um so mehr, als bei den Messungen der Grüngutpelletkühlung die Temperatur der Umgebungsluft rd. 15 K höher lag als bei den Messungen der Maispelletkühlung; das mittlere Temperaturgefälle war niedriger, die Triebkraft des Prozesses geringer [7]:

$$t_m = \frac{\Delta t_{gr} - \Delta t_{kl}}{2,3 \lg \frac{\Delta t_{gr}}{\Delta t_{kl}}} \quad (4)$$

$$\Delta t_{mI} = 34,78 \text{ K}$$

$$\Delta t_{mII} = 12,86 \text{ K};$$

Δt_m mittlere Temperaturdifferenz

Δt_{gr} Temperaturdifferenz am Anfang des Kühlbandes

Δt_{kl} Temperaturdifferenz am Ende des Kühlbandes.

Das modifizierte Band führte eine Wärmemenge von maximal $Q = 110 \text{ MJ/h}$ ab, was einer Steigerung der Kühlleistung von rd. 300 % entspricht.

5. Vorschlag zur konstruktiven Neugestaltung des Kühlbandes H90.4

Als Ergebnis der theoretischen und meßtechnischen Untersuchungen der Kühlleistung sollen Montagehinweise für Umbauarbeiten am Kühlband H90.4 skizziert werden.

Die Umrüstung gewährleistet eine bessere Kühlwirkung und garantiert außerdem die vollständige Abführung des durch das Ösengliederband fallenden Abriebs. Ein Verstopfen der Absaugtrichter ist nicht mehr möglich.

Folgende Umbauhinweise werden gegeben:

- Die Verteileinrichtung wird am Anfang des Bandes angeordnet.
- Nach Abnehmen der Gutführungsbleche und der Umlenkverkleidung ist das Ösengliederband zu entspannen und gemäß der Bedienungsanweisung des Herstellers zu demontieren.
- Das Hosenrohr ist an den Saugrohren unter den Trichtern abzuflanschen.
- Die durch die Saugleitungen miteinander verbundenen Trichter sind durch Demontage der konischen Rohrwischenstücke voneinander zu trennen.
- Nach Entfernen der mittleren Holzgleitleisten können die Absaugtrichter aus dem Grundrahmen herausgenommen werden.
- Wie am Anfang des Bandes ist der Grundrahmen mit Blindblechen abzudecken, so daß nur das Rahmensegment an der mittleren Stütze frei bleibt. Hier sind zwei neue Absaugtrichter einzuhängen. Die Trichter

müssen gefertigt werden, während die Originalrohrleitungen Wiederverwendung finden.

- Danach erfolgt die Montage der Holzgleitleisten, des Ösengliederbandes, der Umlenkverkleidung und der Gutführungsbleche.
- Über das Hosenrohr und die vorhandenen Krümmer ist die Absaugleitung an den Absaugtrichtern einzubinden.
- Das Kühlband ist mit Blechen abzudecken, die auf die Gutführungsbleche aufgelegt werden.

Im Bild 6 ist das Kühlband nach dem Umbau dargestellt.

6. Zusammenfassung

Der Kühleffekt des Kühlbandes H90.4 wurde meßtechnisch überprüft. Die Messungen ergaben, daß die für das Kühlband geforderten Leistungsparameter nicht erreicht werden. Ausgehend von den Ergebnissen wurde das Band umgebaut und erneut im praktischen Einsatz untersucht.

Eine Steigerung der Kühlleistung um 300 % konnte nachgewiesen werden. Damit werden die agrotechnischen Forderungen nahezu erfüllt. Möglichkeiten zur konstruktiven Neugestaltung des Kühlbandes werden gezeigt.

Fortsetzung auf Seite 368

Der Eigenbau wissenschaftlicher Geräte für die Agrarforschung

Dr. K. Busch, KDT/Dr.-Ing. J. Lübcke/Prof. Dr. sc. K. Dyhrenfurth
Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR

1. Einleitung

Die Agrarforschung hat die wissenschaftlichen Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die sozialistische Landwirtschaft die stabile Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln sowie die Bereitstellung von Rohstoffen für die Industrie immer besser gewährleisten kann und dabei gleichzeitig die Arbeitsbedingungen in der landwirtschaftlichen Produktion verbessert werden. Sowohl für die Forschung auf den Gebieten der Pflanzen- und Tierproduktion als auch für die Entwicklung landtechnischer Arbeitsmittel ist eine leistungsfähige Forschungstechnik erforderlich. Der Einsatz der Forschungstechnik und deren Eigenbau sind entscheidende Kettenglieder, um die Effektivität der Agrarforschung — und damit auch der Agrarproduktion — weiter zu erhöhen [1, 2, 3].

2. Der wissenschaftliche Gerätebau als Element des Forschungs- und Entwicklungsprozesses

Der Bedarf an Forschungstechnik wird durch kommerziell beschaffbare Technik und durch den Eigenbau spezieller Geräte abgedeckt (Bild 1). Beschaffung und Eigenbau sind dabei eng verflochten, da industriell gefertigte Einzelgeräte häufig zu Gerätekettensystemen komplettiert werden müssen und Universalgeräte dem Untersuchungsobjekt anzupassen sind und andererseits für die Eigenfertigung die Beschaffung von Baugruppen und Bauelementen erforderlich ist.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen in der Tierzuchtforchung dienen im wesentlichen der Aufklärung der Struktur und Funktion biologischer Objekte einschließlich deren Wechselwirkung zur Umwelt. Die Aufklärung der Struktur (im kybernetischen Sinne) wird meistens in „Routine-Laboratorien“ durchgeführt; diese Untersuchungen können häufig mit handelsüblichen Geräten realisiert werden und sind

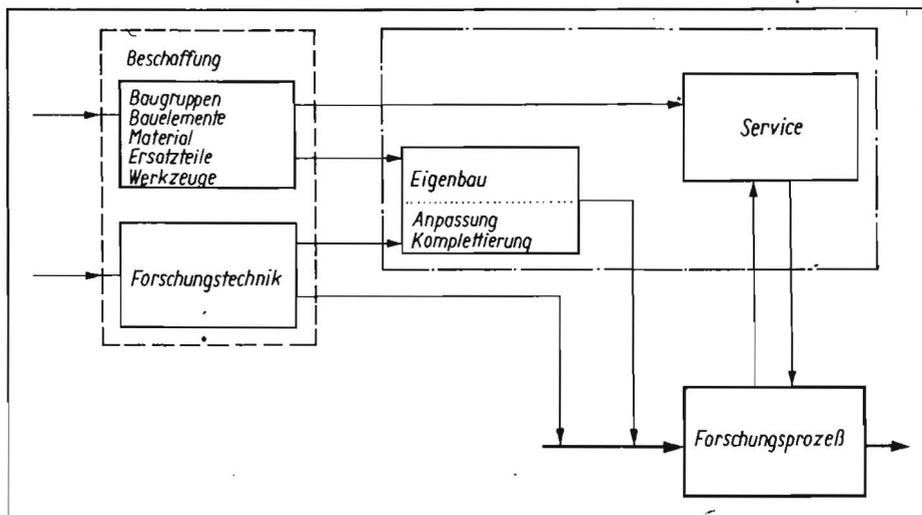


Bild 1. Zusammenwirken von materiell-technischer Versorgung und Eigenbau

einer Automatisierung leicht zugänglich. Der internationale Höchststand wird dabei dadurch gekennzeichnet, daß moderne Laborgeräte bereits vom Hersteller mit Geräterechnern (Mikrorechner) ausgestattet sind und damit die Versuchsergebnisse unmittelbar auswertbar sind und der Untersuchungsprozess automatisch gesteuert werden kann. Bei der Nachrüstung vorhandener Labortechnik mit Steuer- bzw. Auswertetechnik gibt es im Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock erste Ergebnisse bei der Aminosäureanalyse und der Strukturuntersuchung von Fleischproben.

Die Untersuchung der Funktion biologischer Objekte erfordert meistens problemspezifische Versuchseinrichtungen, die häufig im Eigenbau angefertigt, komplettiert oder angepaßt werden müssen. Auch bei dieser Forschungstechnik werden — falls es sinnvoll und ökonomisch gerechtfertigt ist (Automatisierungswürdigkeit und -fähigkeit) — eine Automatisierung der Experimente und eine rationelle Datenerfassung angestrebt. Erste Ergebnisse auf diesem Gebiet liegen im Forschungszentrum für Tierproduktion u. a. bei folgenden Geräten vor:

- Messung der Pansenkontraktion
- Laufband zur Belastungsuntersuchung an Modelltieren
- Beobachtungsanlage zur automatischen Erfassung der Aktivität von Labormäusen (Bild 2)
- Respirationsanlage
- Widerkauregistriergerät.

Die Informationsgewinnung und -aufbereitung hat die im Bild 3 dargestellte Grundstruktur [4]. Je nach Problemstellung kann dabei sowohl das biologische als auch das technische Objekt besonders hervortreten oder auch vernachlässigt werden.

Bei der Entwicklung landtechnischer Arbeitsmittel hat die Prüfung (Erprobung) eine besondere Bedeutung [5].

3. Struktureinheiten für den Gerätebau

Der Eigenbau wissenschaftlicher Geräte für die landtechnische Forschung wird seit langem an

den Hochschulen (z. B. Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden, Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock) und in der Landmaschinenindustrie betrieben; in den Einrichtungen der Agrarforschung waren zunächst die Institute im Vorteil, die in stärkerem Maß das Zusammenwirken technischer und biologischer Objekte untersuchten (Bornim, Müncheberg). In den vergangenen Jahren wurde der Aufbau des Potentials für die Eigenfertigung von Forschungstechnik und Rationalisierungsmitteln in der gesamten Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR gefördert. Die SAG Agromess und die AG Forschungstechnologie unterstützen diese Entwicklung.

Für größere Forschungseinrichtungen hat sich der Aufbau von Abteilungen „Forschungstechnologie“ oder „Wissenschaftlicher Gerätebau“ bewährt. Bei einer Abteilungsstärke von etwa 20 bis 30 Mitarbeitern ist die Gliederung in folgende Arbeitsgruppen günstig (Bild 4):

- Rationalisierung
- Biophysik/Konstruktion
- Elektronik
- Fertigung
- Service (Instandhaltung und Ausleihe).

Die Arbeitsgruppen sollten folgendes Aufgabenprofil bearbeiten:

AG „Rationalisierung“

Durch diese Arbeitsgruppe ist die Durchsetzung forschungstechnologischer Grundsätze beim Neuaufbau von Versuchseinrichtungen und bei der Rationalisierung vorhandener Versuchstechnik zu sichern. Dabei ist auf die wissenschaftliche Durchdringung des Forschungsprozesses als System zu achten und der Aufbau kompletter Gerätekettensysteme anzustreben. Die Arbeitsweise ist vorwiegend analytisch und projektierend. Die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe setzen Schwerpunkte für die Arbeit der übrigen Gruppen der Abteilung. Aus dieser Zielstellung können folgende Arbeitsgebiete abgeleitet werden:

Fortsetzung von Seite 367

Literatur

- [1] Maltry/Pötke/Schneider: Landwirtschaftliche Trocknungstechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1975.
- [2] Reschke, G.: Kühlen von Strohpellets nach dem Pelletieren. agrartechnik 29 (1979) H. 5, S. 205—207.
- [3] Bedienungsanweisung Kühlband H90.4. VEB Landtechnische Industrieanlagen Havelberg.
- [4] Tölle, H.: Meßverfahren für wärme- und maschinentechnische Untersuchungen. Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1968.
- [5] Krischer/Kröll: Trockner und Trocknungsverfahren, 2. Band. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer-Verlag 1959.
- [6] Stief, E.: Lufttechnische Berechnungstabellen — Absaugungsanlagen. Berlin: VEB Verlag Technik 1971.
- [7] Pawlow/Romankow/Noskow: Beispiele und Übungsaufgaben zur Chemischen Verfahrenstechnik. Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1963. A 2745