

Dr.-Ing. W. MALTRY, KDT*

Teilautomatisierung der Heißlufttrocknungsanlage UT 66 – 1 mit einfachen Mitteln

Die Automatisierung des Heißlufttrocknungsprozesses für Grünfütter und Hackfrüchte ist besonders im Interesse der Qualitätserhaltung erforderlich. Durch neuere Untersuchungen von seiten der Tierernährung ist geklärt worden, daß sich jede Übertrocknung schädlich auswirkt, weil dadurch die Verdaulichkeit des Eiweißes herabgesetzt wird. In der Anordnung über den Handel und Verkauf von Grünmehl ist dieser Einfluß berücksichtigt, indem der Trockensubstanzgehalt als ökonomisch wirkendes Qualitätsmerkmal eingeführt wurde.

Im folgenden wird dargelegt, daß es mit einfachen Mitteln und preiswerten Geräten möglich ist, eine nachträgliche Teilautomatisierung von Trocknungsanlagen des Typs UT 66 vorzunehmen, die neben der Verbesserung der Trockengutqualität folgende Vorteile bietet:

- Es wird mit Sicherheit verhindert, daß zu feuchtes Gut in die Hammermühlen gelangt; dadurch kann im Mittel ein höherer Trockengutwassergehalt zugelassen werden als beim Betrieb ohne Automatik,
- Der Trockenmeister wird von der ununterbrochenen Kontrolle der Meßinstrumente entlastet; dadurch ist auch bei weniger erfahrener Personal ein einwandfreier Betrieb gewährleistet,
- Der Trockner kann ständig mit dem maximal möglichen Durchsatz gefahren werden, wodurch die Tagesleistung an Trockengut steigt.

Nachdem durch mehrjährige Forschungsarbeiten das regeltechnische Verhalten des Trommeltrockners geklärt werden konnte, wurde als bislang einfachste Variante der Auto-

omatisierung kohlegefeuerter Trocknungsanlagen folgendes System vorgesehen:

- Meßgröße (Regelgröße): Abgastemperatur im Abgasrohr
- Stellgröße: Durchsatz des Trockner-Aufgabegutes
- Reglertyp: Tastbügelregler Re für Widerstandsthermometer oder Thermoelement
- Regelverhalten: Impulsregelung mit PID-ähnlichem Verhalten durch elektronische Rückführung
- Stellglied: Dosierbandgetriebe

In der Versuchsanlage Naumburg des Trocknertyps 2,1×13 m ist ein stufenloses Dosierbandgetriebe mit Servomotor vor-

Bild 1. Betriebsdaten der Trocknungsanlage Naumburg am 25. und 26. Sept. 1967 beim Trocknen von Rübenblatt; links: PI-Regler, Stellgröße Naßgutdurchsatz, rechts: unregelt

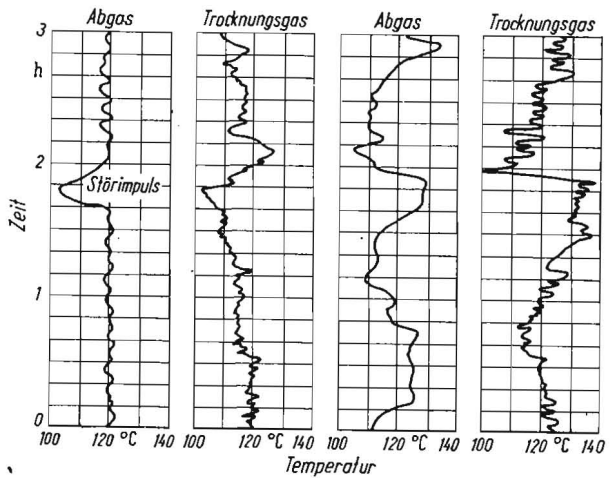
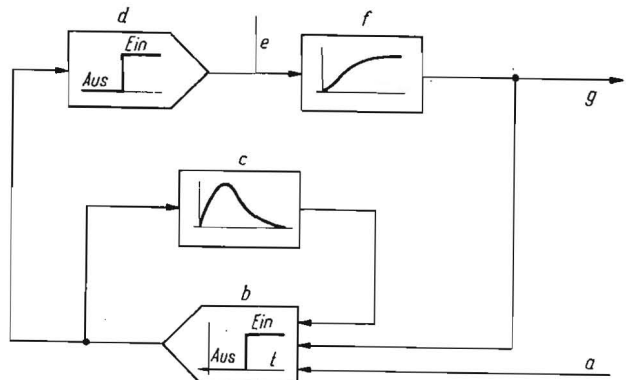


Bild 2. Blockschaltbild der Ein-Aus-Schaltung mit elektronischer Rückführung; a Solltemperatur, b Re-Regler, c elektronische Rückführung, d Dosierband-Antrieb, e Frischgutdurchsatz, f Trommel, g Abgastemperatur



* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Direktor: Obering. O. BOSTELMANN)

(Schluß von S. 94)

- [11] BOSSE, O. / R. HERZOG / K. SEIDEL: Untersuchung der Arbeitseffekte verschiedener Bodenbearbeitungswerkzeuge A. Thaer-Archiv, 14 (1970) (im Druck)
- [12] BOSSE, O.: Untersuchung der Arbeit verschiedener Bodenbearbeitungswerkzeuge auf anlehmigem Sandboden. Diss., Berlin (1969)
- [13] FEUERLEIN, W.: Geräte zur Bodenbearbeitung. Angw. Landtechn. 2 (1964)
- [14] FEUERLEIN, W.: Stroheinbringung nach dem Mähdrusch. Landtechn. 19 (1964) H. 13, S. 506 bis 510
- [15] FEUERLEIN, W.: Pflügen — oder was sonst? Landtechn. 19 (1-1964) H. 19, S. 708 bis 711
- [16] FEUERLEIN, W. / W. CZERATZKI / H. KLUGEL: Geräte zur Stroheinbringung. Landbauforsch. Völkenrode 13 (1963) H. 1, S. 1 bis 11
- [17] PREUSCHEN, G.: Zweckmäßiger Einsatz von Bearbeitungsgeräten für den Getreidebau. Arch. Dt. Landw. Ges. 34 (1964) S. 58 bis 62
- [18] HERZOG, R.: Einflüsse unterschiedlicher Methoden und Termine der Pflugarbeit auf das Unkrautwachstum. A. Thaer-Archiv, 14 (1970) H. 1, S. 67 bis 64
- [19] BOSSE, O. / R. HERZOG: Wirkung unterschiedlich intensiver Bearbeitung eines anlehmigen Sandbodens auf einige Bodeneigenschaften und verschiedene Merkmale der Pflanzenentwicklung. 3. Mitteilung A. Thaer-Archiv, 13 (1969) H. 12, S. 1141 bis 1159

A 7826

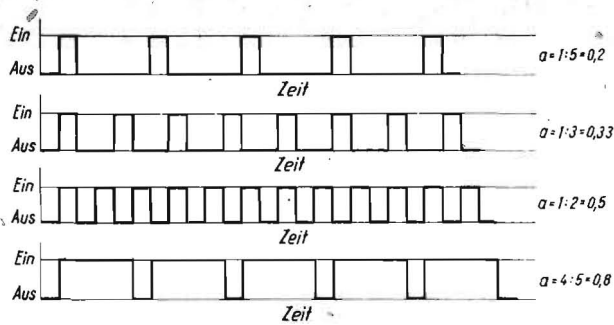


Bild 3. Verschiedene Werte der Einschaltdauer α

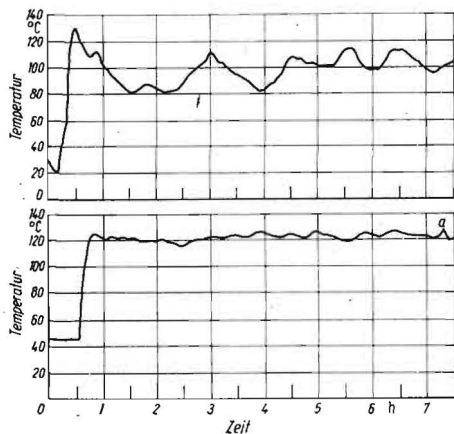


Bild 5. Abgastemperatur ohne (oben) und mit Automatik (unten); Trockenwerk Rhinow 1969; α Frischgutmangel

handen. Die hierin eingebaute Automatik brachte eine wesentliche Verbesserung der Konstanz der Abgastemperatur (Bild 1). Die Automatik bewährte sich während der gesamten Kampagne 1969.

In der Trocknungsanlage des Typs UT 66 ist kein stufenloses, sondern ein fernbetätigtes Stufengetriebe mit 2×13 Stufen für das Dosierband enthalten. Um es in die Automatik einzubeziehen, wurde mit Hilfe des Tastbügelreglers eine Ein-Aus-Schaltung geschaffen. Die im Blockschaltbild (Bild 2) enthaltene elektronische Rückführung gewährleistet trotzdem ein Zeitverhalten, das kontinuierlichen Reglern ähnelt. Die Tastfolge beträgt 15 s, ebensogut lassen sich Regler mit 30 s Tastfolge einsetzen. Die Regeleinrichtung bewirkt durch mehr oder weniger regelmäßiges Ein- und Ausschalten des Dosierbandantriebs unterschiedliche Einschaltanteile α (Bild 3). Die Kombination Tastbügelregler-Rückführung zeigt das in Bild 4 dargestellte Übergangsverhalten, das wesentlich günstiger ist als das des Re-Zwei-punkt-Reglers allein.

Die beschriebene Reglerkombination wurde im Juni 1969 im Trockenwerk Rhinow, Typ UT 66-1, installiert. Hierfür wurden in Zusammenarbeit mit dem Betriebselektriker folgende Maßnahmen durchgeführt:

1. Im Schaltpult der Schaltwarte wurden ein Ein-Aus-Knopftaster und ein Umschalter (Hand-Automatik) für den Dosierbandantrieb installiert.
2. Die Schaltbausteine wurden an den Schaltschütz 2c6 im Feld 2 des Schaltschranks angeschlossen.
3. Die Kombination Re-Regler-Rückführung wurde einerseits mit dem Temperaturfühler und andererseits mit den Schaltbausteinen verbunden.
4. Vorhaltezeit, Reglerverstärkung und Nachstellzeit wurden an der Rückführung auf Grund der Einfahrergebnisse fest eingestellt.

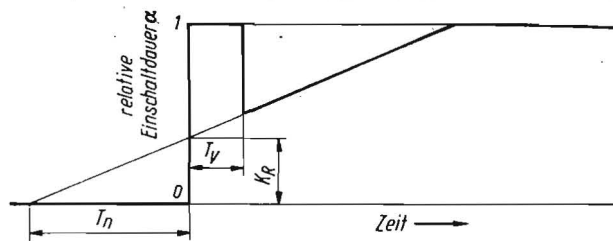


Bild 4. Übertragungsverhalten der Kombination Re-Regler - elektronische Rückführung

5. Nach dem Einstellen der Solltemperatur war die Automatik einsatzbereit.

Bestelldaten der Regelbausteine (zu beziehen über das zuständige Versorgungskontor für Maschinenbauerzeugnisse und Elektrotechnik)

1. Tastbügelregler (VEB MEW Magdeburg)

Entweder: Typ ReKAMP (Q) (für Widerstandsthermo-Meßbereich 0 bis 200 °C meter Pt 100)

oder: Typ ReDAMP (Q) (für das bereits eingemeßbereich 0 bis 250 °C baute Eisen-Konstantan-Thermoelement)

Preis: $\approx 450,-$ M

2. Kleinthermostat (VEB MEW Magdeburg)

Nur bei Verwendung des Eisen-Konstantan-Thermoelementes erforderlich

Typ 1851, 6 \times FEKo

Preis: $\approx 250,-$ M

3. Elektronische Rückführung (VEB MEW Magdeburg)

Typ: eRu 1581 220 V

Preis: $\approx 450,-$ M

Obwohl das Schalten des Schützes 2c6 während der Kampagne 1969 im Trockenwerk Rhinow keine Störungen hervorrief, dürfte die Verwendung einer elektromagnetisch betätigten Lamellenkupplung zwischen Dosierbandmotor und Dosierbandgetriebe die langfristig günstigere Lösung darstellen. Derartige Kupplungen stellt der VEB Elektromotorenwerk Dessau her.

Die in Rhinow installierte Automatik verbesserte die Konstanz der Abgastemperatur beträchtlich (Bild 5). Die noch immer von Zeit zu Zeit auftretenden Temperaturspitzen rühren von zeitweisem Frischgutmangel in der Dosierbandgrube her. Nach den Betriebserfahrungen in Rhinow waren nach dem Einbau deutlich folgende Verbesserungen zu verzeichnen:

- Höhere Qualitätseinstufung durch Einschalten des Trokensubstanzgehaltes zwischen 86 und 92 Prozent;
- keine Mühlenverstopfungen mehr, falls gemahlen wurde;
- gleichmäßiger Betrieb auch bei Schichtwechsel;
- rasches Ausregeln der Störungen nach kurzfristigem Frischgutmangel;
- gefahrloses An- und Ausfahren der Trommel;
- einwandfreie Verarbeitung vorgewelkten Gutes.

Die in Rhinow erprobte Teilautomatisierung ist verständlicherweise nicht so wirkungsvoll wie die durch den VEB GRW Teltow für ölbeheizte Trocknungsanlagen des Typs UT 66-2 gelieferte Vollautomatik, die um 100 000,- M kostet. Dennoch empfanden besonders die Schichtleiter des Trockenwerkes Rhinow die installierte Teilautomatik als wirkungsvolle Hilfe.

A 7855