

Obering. Dr.-Ing. H. Nickels:

„Propriétés des jets à percussion et à mouvement giratoire, eu égard à la sortie du liquide.“

L'auteur constate que les jets à percussion obéissent à la loi d'écoulement des liquides, d'après la formule $Q \leq C \cdot \mu \cdot d^2 \cdot \sqrt{p}$, dans la mesure où $d^2 \leq \frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900}$. Cependant, si la section de la fente du jet devient $\frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900} < d^2$, il se produit une sorte d'étranglement et d^2 est alors à remplacer dans la formule par l'expression $\frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900}$.

Pour un jet à mouvement giratoire, on ne peut appliquer la formule d'écoulement dans sa forme usuelle, mais la quantité du liquide qui s'écoule se présente, compte tenu des recherches expérimentales, d'après la nouvelle formule d'écoulement représentée dans l'exposé: $Q = C \cdot \kappa \cdot d^2 \cdot \sqrt{p}$. Dans celle-ci κ est un coefficient, en corrélation avec l'alésage du jet et l'expression $k = f(\kappa \cdot d)$ représente une fonction hyperbolique.

Ing. Dr. H. Nickels, ingeniero jefe:

«Las condiciones de salida en toberas con cuerpo deflector y toberas de chorro retorcido.»

El autor declara que las toberas con cuerpo deflector siguen la ley de salida según la fórmula

$$Q = C \cdot \mu \cdot d^2 \cdot \sqrt{p}, \text{ siendo } d^2 \leq \frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900}$$

Llegando, sin embargo, la sección de la rendija de la tobera a $\frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900} < d^2$, se produce un efecto de estrangulación, teniendo que sustituirse en la fórmula d^2 por $\frac{a \cdot d \cdot s \cdot \epsilon}{900}$.

En cambio, la fórmula de salida no puede emplearse del modo hasta aquí en uso para las toberas de chorro retorcido, resultando la cantidad salida, según las investigaciones experimentales, de acuerdo con la ecuación nueva, desarrollada en la reseña de

$$Q = C \cdot \kappa \cdot d^2 \cdot \sqrt{p}$$

En esta fórmula κ es un valor que depende del taladro de la tobera, siendola expresión $k = f(\kappa \cdot d) = \text{const}$ una función hiperbólica.

Dipl.-Ing. B. Winkeler:

Feuchtigkeitsgleichgewicht von Luzerne und Wiesengras

Institut für Landmaschinenforschung, Braunschweig-Völkenrode

Bei jedem Trocknungsvorgang wird dem Gut Wasser entzogen. Um landwirtschaftliche Futterpflanzen ohne ein zusätzliches Konservierungsverfahren über längere Zeit haltbar zu machen, muß dieser Trocknungsvorgang so lange fortgesetzt werden, bis der verbleibende Wassergehalt keine nachteilige Wirkung mehr ausüben kann. Dieser Entzug des Wassers erfolgt durch die das Gut umgebende Luft. Bei der künstlichen Trocknung können Temperatur und Feuchtigkeit der Luft verändert werden, bei der natürlichen Trocknung sind sie durch das Wetter bestimmt.

Es ist bekannt, daß jeder Stoff ein sogenanntes Feuchtigkeitsgleichgewicht besitzt, bei dem weder Wasser abgegeben noch aufgenommen wird. Dieser Gleichgewichtszustand kann bei jedem Wassergehalt erreicht werden, setzt aber jeweils eine bestimmte Luftfeuchtigkeit voraus. Ermittelt man also von einem Material die Wassergehalte (im Folgenden bezogen auf Gesamtsubstanz) und die dazugehörigen Luftfeuchtigkeiten, so erhält man durch graphische Auftragung eine Feuchtigkeitsgleichgewichtskurve, die für eine bestimmte Lufttemperatur Gültigkeit hat. Derartige Messungen sind für Holz, Textilien, Getreide und dergleichen durchgeführt, fehlen aber fast vollständig für Klee, Luzerne und Gräser. Bei diesen Früchten haben sie eine Bedeutung für die künstliche, aber auch für die natürliche Trocknung. Sobald von einer Grasart die Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven vorliegen, kann man von vornherein sagen, bei welchen Wetterverhältnissen ein Trocken beispielsweise bis 20 % Wassergehalt möglich ist, und wann die Voraussetzungen nicht mehr erfüllt sind.

Frühere Versuchsergebnisse

Der englische Wissenschaftler Cashmore hat bei bereits getrocknetem Heu die Wasseraufnahmefähigkeit aus der Luft untersucht und dabei die in Abbildung 1 dargestellten Kurven ermittelt. Jede Kurve gilt für eine bestimmte relative Luftfeuchtigkeit und zeigt, wie das Heu seinen Wassergehalt steigern kann, bis die Kurve horizontal verläuft und damit der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Nimmt man an, daß nach 32 Stunden keine wesentliche Veränderung der Proben mehr erfolgt, so kann man die erreichten Endwassergehalte aus Abbildung 1 über der dazugehörigen Luftfeuchtigkeit auftragen und erhält damit eine Gleichgewichtskurve (Abb. 2). Cashmore führte die Messungen bei $70^\circ \text{F} = 21,1^\circ \text{C}$ Lufttemperatur durch. Die Kurve läßt also folgern, daß bei etwa 21°C Lufttemperatur das Heu bis 80 % Luftfeuchtigkeit lagerfähig bleibt, darüber hinaus sein Wassergehalt aber wieder über 20 % ansteigt.

Bei diesen englischen Untersuchungen wurde Heu verwendet und die Wiederaufnahme von Wasser festgestellt. In den USA wurde von Zink das hygroscopische Gleichgewicht von Luzerne, Rotklee und Wiesenheu in gleicher Weise ermittelt, wenn auch das Meßverfahren ein anderes war. Zink nahm Proben von 7 g Gewicht und arbeitete in den Trockenapparaten mit Schwefelsäurelösungen. Aus seinen Ergebnissen

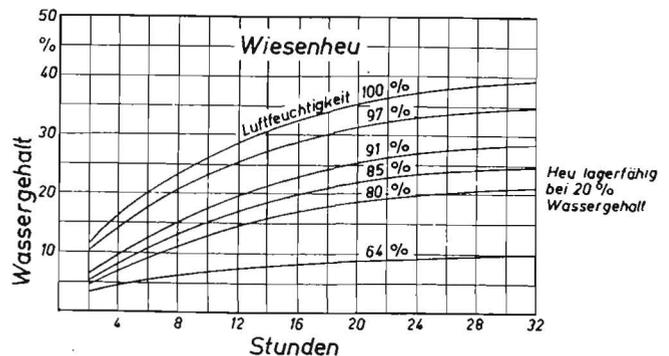


Abb. 1: Wasseraufnahmefähigkeit von Heu nach Cashmore

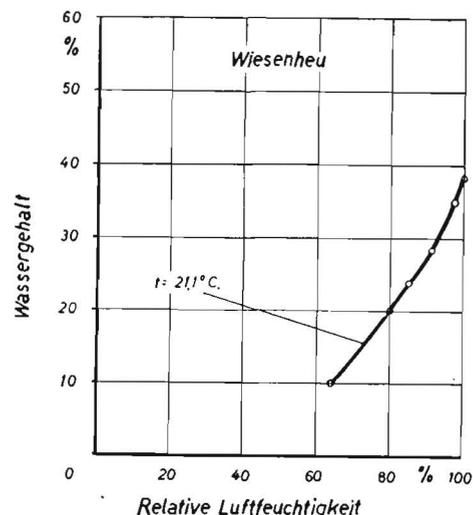


Abb. 2: Feuchtigkeitsgleichgewicht von Heu aus Versuchsergebnissen der Abbildung 1

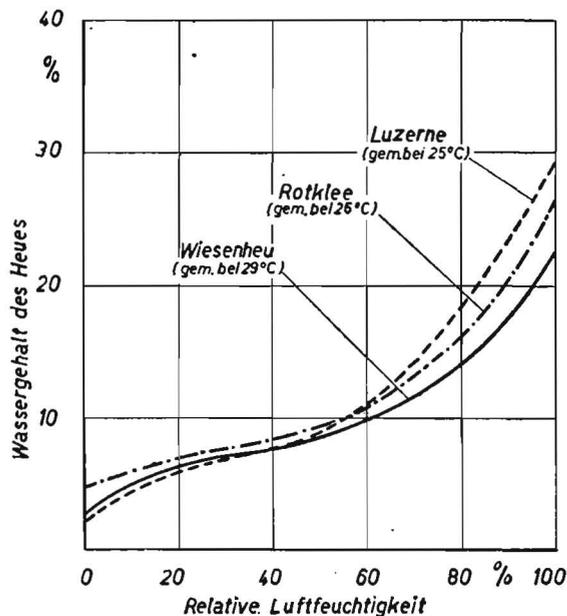


Abb. 3: Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven nach Zink (Ausgangsmaterial trockenes Gut)

sind drei Gleichgewichtskurven in Abbildung 3 eingetragen. Leider sind die Versuche bei den einzelnen Früchten nicht bei gleichen Lufttemperaturen durchgeführt, so daß die unterschiedlichen Ergebnisse von Rotklee und Wiesenheu sowohl auf Temperatur-Unterschiede als auch auf pflanzliche Eigenschaften zurückgeführt werden können. Die Kurve für Luzerne zeigt jedoch bei fast gleicher Lufttemperatur einen steileren Verlauf als die Kurve für Rotklee.

Eigene Untersuchungen

Nach den vorliegenden Erfahrungen kann angenommen werden, daß das hygroskopische Gleichgewicht nachweisbar von folgenden Faktoren abhängt:

1. Art des Gutes,
2. Relative Luftfeuchtigkeit,
3. Lufttemperatur.

Ob und in welcher Weise weitere Faktoren, beispielsweise der Eiweißgehalt oder der strukturelle biologische oder chemische Aufbau der Pflanze, das hygroskopische Gleichgewicht beeinflussen, ist noch nicht festgestellt.

Bei unseren bisherigen Arbeiten*) sollte bei Wiesengras und

*) Diese Arbeit wurde am Institut für Landmaschinenforschung der FAL Braunschweig-Völkenrode (Direktor Prof. Dr.-Ing. G. Segler) im Rahmen von Forschungsarbeiten durchgeführt, die sich mit der Trocknung und Lagerung von Halmfrüchten befassen.

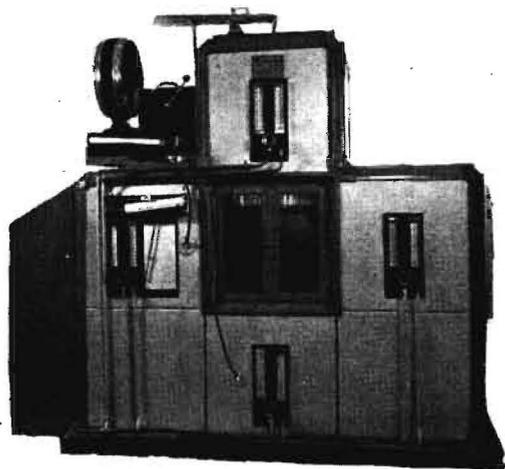


Abb. 4: Außenansicht des benutzten Klimaschranks

Luzerne der Einfluß der relativen Luftfeuchtigkeit bei drei verschiedenen Temperaturen ermittelt werden. Im Gegensatz zu den vorerwähnten Arbeiten untersuchten wir nicht die Wiederaufnahme von Wasser, sondern die Abgabe der Feuchtigkeit während des Trocknungsvorganges, also beginnend mit Grüngut. Die Firma Erich Kiefer, Gärtringen, stellte uns für diesen Zweck freundlicherweise ihre präzise arbeitenden Klimaschränke zur Verfügung. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die benutzten Apparaturen. Von dem geschnittenen Grüngut kamen Proben mit einem Gewicht von 1500 g in die Klimaanlage, in der über längere Zeit konstante Luftzustände eingehalten wurden. Ein Ventilator sorgte für gleichmäßigen Durchgang der Luft durch das Versuchsgut, so daß immer ausgeglichene Luftverhältnisse vorlagen. Ist die Wasserabgabe an die Luft beendet, tritt eine Gewichtskonstanz ein. Der festgestellte Wassergehalt der Probe ergibt einen Meßpunkt, der über der dazugehörigen relativen Luftfeuchtigkeit aufgetragen wird.

Dann wird die Luftfeuchtigkeit geändert. Dies geschieht für niedrigere Werte durch stark wirkende hygroskopische Mittel, für höhere Feuchten durch Verdampfen von Wasser. Dabei wird die Lufttemperatur konstant gehalten, so daß man auf diese Weise für ein Gut eine Gleichgewichtskurve für eine bestimmte Lufttemperatur erhält. Um außer der relativen Luftfeuchtigkeit den Einfluß der Temperatur zu bestimmen,

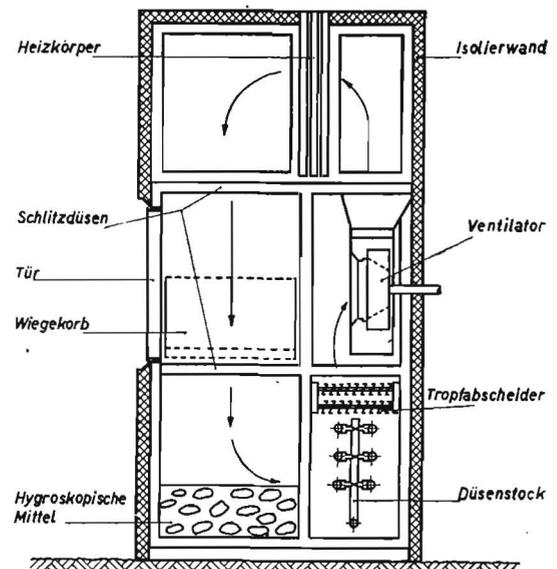


Abb. 5: Aufbau des Klimaschranks, schematisch dargestellt

wurden die gleichen Meßreihen unter jeweils wieder konstant bleibenden, aber auf anderer Höhe gehaltenen Temperaturen durchgeführt. Zur Erlangung wärmerer Luft verfügt die Klimaanlage über Heizkörper. Für tiefere Temperaturen wurde kaltes Leitungswasser vom Düsenstock in den Luftstrom eingespritzt; dabei wurde durch Zuhilfenahme der hygroskopischen Mittel für Beibehaltung der gewünschten Luftfeuchtigkeit gesorgt.

V Versuchsergebnisse

1. Die so ermittelten Meßwerte sind für Luzerne (kurz nach der Blüte) in Abbildung 6 aufgetragen. Für jede Temperatur wurde eine parabelförmige Kurve ermittelt. Als Ergebnis kann folgendes festgestellt werden:

1. Einfluß der Temperatur. Das hygroskopische Gleichgewicht von Luzerne wird bei höherer Lufttemperatur bereits bei größerer relativer Luftfeuchtigkeit erreicht. Die auf Grund von praktischen Erfahrungen für langes Heu gegebene Lagerfähigkeit von 20 % Wassergehalt kann z. B. bei 20° C und 70 % Luftfeuchtigkeit oder bei 30° C und 80 % Luftfeuchtigkeit erzielt werden.
2. Einfluß der relativen Luftfeuchtigkeit. Der erste Abschnitt der Trocknung kann bei hoher relativer

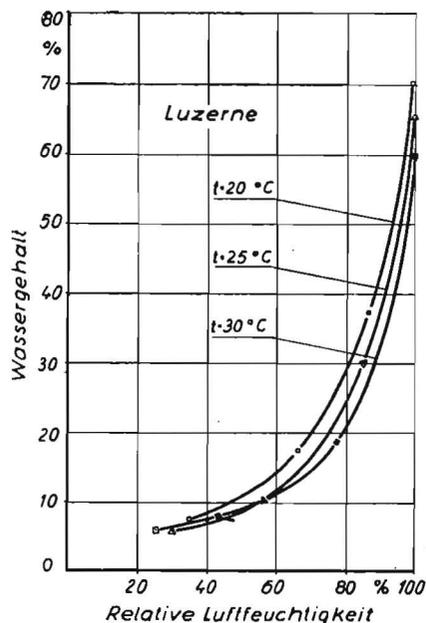


Abb. 6: Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven von Luzerne bei drei verschiedenen Lufttemperaturen (Ausgangsmaterial frischgeschnittene Luzerne mit 75,5% Wassergehalt)

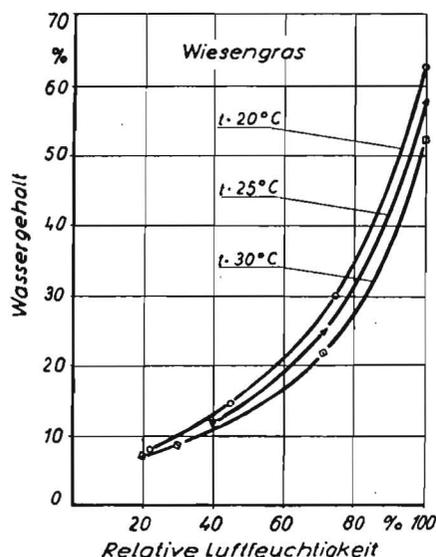


Abb. 7: Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven von Wiesengras bei drei verschiedenen Lufttemperaturen (Ausgangsmaterial frischgeschnittenes Gras 80,3% Wassergehalt)

Luftfeuchtigkeit erfolgen. Diese muß aber unter 80 oder gar 70 % je nach der herrschenden Lufttemperatur liegen, wenn der Wassergehalt unter 20 % gebracht werden soll. Der Zustand der Lagerfähigkeit ist demnach bei Luzerne bei höherer Luftfeuchtigkeit nicht zu erreichen.

II. Für Wiesengras (Deutsches Weidelgras) sind die Versuchsergebnisse in Abbildung 7 eingetragen; sie ergeben wieder für jede Temperatur eine parabelförmige Kurve. Der Einfluß der Temperatur ist im Prinzip der gleiche wie bei Luzerne. Um für die Einlagerung auf einen Wassergehalt von 20 % zu kommen, sind jedoch bei gleichen Temperaturen niedrigere Luftfeuchtigkeiten erforderlich als bei Luzerne, nämlich 58—68 %.

Einen Sonderfall stellen bei jeder Meßreihe die obersten Punkte dar. Bei einer Luftfeuchtigkeit von 100 % erfolgt eine Wasserabgabe je nach Frucht und Temperatur um 5—29 %. Da Luft mit einer Feuchtigkeit von 100 % dieses Wasser nicht aufnehmen kann, ist nur auf eine Zersetzung der Pflanze und damit verbundenen Substanzverlust zu schließen.

Vergleich der Ergebnisse

Die Ergebnisse von Zink und Cashmore sind wegen der unterschiedlichen Versuchsanstellungen mit den eigenen schwer zu vergleichen. Während unter 10 % Wassergehalt keine großen Unterschiede vorliegen, weichen die Kurven im oberen Teil wesentlich voneinander ab. Ausgehend von Heu (Luzerne), erreichte Zink selbst bei 100 % Luftfeuchtigkeit nur 29,5 % Wassergehalt, während sich bei unseren Messungen am Grüngut das Gleichgewicht bei 100 % Luftfeuchtigkeit und 65 % Wassergehalt einstellte. Daraus könnte vermutet werden, daß für den Trocknungsvorgang eine andere Kurve Gültigkeit hat als für die Wiederaufnahme von Feuchtigkeit.

Für die Praxis geben diese Untersuchungen Hinweise für die künstliche sowie natürliche Trocknung. Werden Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur gemessen, kann mit Hilfe der gefundenen Kurven unmittelbar festgestellt werden, bis auf welchen Wassergehalt das betreffende Grüngut getrocknet werden kann.

Schrifttum:

- [1] Segler, G.: Wege zur Verbesserung der Grünfütter- und Heuernte. (Berichte über Landtechnik H. IX). Wolfratshausen 1950.
- [2] Kiefer, E.: Der Stand der Warmlufttrocknung. ZVDI 94 (1952) H. 14/15.
- [3] Zink: Equilibrium Moistures of Some Hays. Agricultural Engineering 15 (1935) H. 11.
- [4] Eckert: Wärme- und Stoffaustausch. Berlin 1949.

Résumé:

Dipl.-Ing. B. Winkeler: „Feuchtigkeitsgleichgewicht von Luzerne und Wiesengras.“

Ermittelt man die Wassergehalte und die dazugehörigen Luftfeuchtigkeitswerte eines Materials, unter denen Feuchtigkeitsgleichgewicht herrscht, erhält man eine Feuchtigkeitsgleichgewichtskurve, die für eine bestimmte Lufttemperatur Gültigkeit hat. Liegen solche Kurven für eine Grasart vor, kann man von vornherein sagen, bei welchen Wetterverhältnissen ein Trocknen beispielsweise bis 20 % Wassergehalt möglich ist und wann die Voraussetzungen dazu nicht mehr gegeben sind. Die englischen und amerikanischen Versuchsergebnisse auf diesem Gebiet werden einleitend dargestellt. Im Gegensatz zu jenen Versuchsanordnungen, die die Feststellung der Wiederaufnahme von Wasser bei Heu zum Ziel hatten, untersuchte der Verfasser mit Hilfe eines Klimaschranks die Abgabe der Feuchtigkeit während des Trocknungsvorganges. Auf diese Weise erhält man Feuchtigkeitsgleichgewichtskurven für Luzerne und Wiesenheu. Unter der Voraussetzung, daß Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur bekannt sind, kann man mit Hilfe der Kurven feststellen, bis auf welchen Wassergehalt ein Grüngut getrocknet werden kann.

Dipl.-Ing. B. Winkeler: „The Humidity Equilibrium of Lucerne and Meadow Grass.“

If the water content of a substance and the appropriate humidity of the atmosphere which are in equilibrium are determined, a humidity equilibrium curve is obtained which is valid for a definite ambient air temperature. If such curves are available for a certain kind of grass, it will be possible to determine beforehand the weather conditions necessary to obtain a dryness fraction of, e.g., 20 % water content and to determine when conditions are no longer favourable for securing such a content. Results in this field obtained in England and America are given. Contrary to all experimental methods used for the determination of the re-absorption of water by hay, the author investigated the emission of moisture during the drying process with the aid of an air-conditioning cabinet. Thus, curves for the equilibrium of humidity for Lucerne and ordinary meadow grass can be obtained. Provided that the degree of humidity and the temperature of the atmosphere are known, such curves will enable a determination to be made of the water content to which green stuff can be dried.

Dipl.-Ing. B. Winkeler: «Équilibre hygrométrique de la luzerne et de l'herbe de prairie.»

On détermine la teneur en eau d'un produit et le degré d'humidité de l'air correspondant, dans lesquels l'équilibre hygrométrique se réalise et l'on obtient une courbe d'équilibre hygrométrique qui est valable pour une température ambiante déterminée. Si l'on dispose de telles courbes pour une sorte d'herbe, on peut dire à l'avance dans quelles conditions de temps le séchage d'une herbe dont la teneur en eau doit être abaissée à 20 % par exemple, sera possible, et quand les conditions pour ce séchage ne seront plus remplies. Les résultats des recherches anglaises et américaines dans ce domaine sont exposés au début de cet article. Contrairement à ces recherches qui ont pour but de déterminer le degré d'absorption en eau des foins, l'auteur étudie l'élimination de l'humidité pendant le séchage au moyen d'une enceinte climatisée. De cette manière on obtient la courbe d'équilibre hygrométrique pour la luzerne et le foin. A condition que l'humidité atmosphérique et la température ambiante soient connues, on peut déterminer à l'aide de ces courbes jusqu'à quel degré hygrométrique un fourrage vert pourra être séché.

Ing. diplomado B. Winkeler: «Equilibrio de humedad en la alfalfa y en la grama de prados.»

Determinando el contenido de agua de un material y la humedad correspondiente del ambiente en la que se establece el equilibrio, se conseguirá una curva de equilibrios que rige para una temperatura determinada del aire. Disponiéndose de tales curvas, se podrá decir de antemano las condiciones atmosféricas que deben regir para que pueda secarse el material, p. e. hasta llegar al 20 % de humedad, o bien, cuando no existen estas condiciones. Como introducción se dan los resultados de los experimentos realizados en Inglaterra y Estados Unidos. En oposición a dichos experimentos que perseguían el fin de aclarar las condiciones de reabsorción de agua, el autor investiga con la ayuda de una cámara climática la evaporación durante el proceso de secado, consiguiendo de esta forma las curvas de equilibrio de humedad para la alfalfa y para la grama de prados. Conociéndose entonces el estado higrométrico y termométrico del ambiente, con la ayuda de estas curvas se puede decir hasta qué punto será posible llegar en el secado de pastos verdes.

Rundschau

Das 4. Heft »Grundlagen der Landtechnik«

Professor Kloths Konstrukteurtagungen, die seit nunmehr 20 Jahren der Fortbildung der Landmaschinengestalter dienen und internationale Anerkennung genießen, haben ein neues Entwicklungsstadium erreicht — sicherlich zur Freude aller, die am raschen Fortschreiten unserer landtechnischen Erkenntnisse interessiert sind: Der auf der 11. Konstrukteurtagung im Februar 1953 behandelte Wissensstoff war so umfangreich, daß er nicht mehr in einem Konstrukteurheft unterzubringen war, sondern, da Berichte erweitert und angefügt wurden, die Aufteilung auf zwei Hefte erforderlich machte. Das erste dieser Hefte ist erschienen und vermittelt endlich weiteren Kreisen grundlegende Erkenntnisse, die wegen der Rationalisierungssorgen der Landwirtschaft und der damit zusammenhängenden Absatzsorgen unserer Industrie zum Gedankengut aller Konstrukteure gehören sollten. — Alle Beiträge des Heftes sind höchst aktuell¹⁾.

Die erste Abhandlung „Rationalisierung der Versuchsanstellung zur Sicherung der Konstruktion“ von Prof. Knolle bringt dem Leser die zeitweilige Stagnation gerade dieses für die Landwirtschaft so entscheidend wichtigen Gebietes der Technik zum Bewußtsein; man erinnere sich, daß bereits 1839 Joule einen Elektromotor mit verstellbaren Elektromagneten zur experimentellen Entwicklung der geeignetsten Konstruktion entwarf, daß Oechelhäuser und Junkers seit 1890 diesen Gedanken der leicht veränderbaren Versuchsmaschine auf die Gasmotorenentwicklung anwandten und daß ab 1902 Junkers in seiner Versuchswerkstatt für Ölmotoren und später in der Flugzeugentwicklung die Methode vervollkommneten. Es handelt sich darum, zu erkennen, wie die verschiedenen betriebsmäßigen Einflüsse auf die einzelnen Elemente einer Maschine je nach Konstruktion, Werkstoff und Ausführung einwirken, Einsichten also, die auch für den Bau von Landmaschinen bei deren heute leider sehr langen Entwicklungszeiten von höchstem Interesse sind. Knolle gibt Beispiele für Schnellprüfvorrichtungen zahlreicher Maschinenteile und Aggregate unter praxisnahen Bedingungen.

Bergmann berichtet über „Sichtbar gemachte Spannungsfelder in Maschinenteilen“. Mit Reißlackverfahren oder spannungsoptisch läßt sich der Spannungsverlauf an Knotenpunkten und Kerbstellen sehr anschaulich verfolgen — mit dem praktischen Gewinn steigender Haltbarkeit gerade der leicht gebauten Anschlußteile. Der Konstrukteur bekommt durch derartige Einblicke in das „innere Walten der Natur“ ein viel besseres Verständnis für Formen und Proportionen. Interessant, daß zum Beispiel bei durchbrochenen Torsionsröhren die Größe der Durchbrechungen den Spannungsverlauf stärker beeinflussen kann als die Kerbwirkung von Ecken. Auffallend ist der günstige Einfluß nach innen umgebördelter Ränder runder Durchbrechungen. Diese Erkenntnis bietet vielleicht neue Möglichkeiten des Anschlusses von Hebeln und ähnlichen Teilen an gelochte Rohrträger mit erheblich einfacheren konstruktiven und fabrikatorischen Mitteln als bisher. Schweißraupen sind starr; sie durchbrechen die Regel, daß Maschinen nicht nur Gebilde gleicher Festigkeit, sondern auch gleicher Steifigkeit sein sollen, gerade an den empfindlichsten Stellen, den Knotenpunkten. Die Reißlackverfahren geben auch hier überzeugende Hinweise, so daß man wohl auf weitere konstruktive Fortschritte in der

Entwicklung unstarrer Anschlüsse, vor allem durch geschicktere Formgebung der Anschlußteile, vielleicht auch durch besondere Ausgestaltung von Niet- und Klebverbindungen oder durch Aufeinandervulkanisieren der Bleche mit elastischen Zwischenschichten, rechnen darf.

Thiel und Bergmann geben einen „Beitrag zur Haltbarkeit der Heuwendergabeln“. Die Untersuchung bringt Licht in die lange Zeit unerklärlichen Federbrüche von Wendergabeln, die sich als Dauer-Schwingungsbrüche herausstellten und durch Wahl unsymmetrischer, beispielsweise trapezförmiger Materialquerschnitte der Federn vermeidbar sind; zugleich mit der Haltbarkeit kann eine Verminderung der Zinngewichte erreicht werden.

Eine Diskussion über „Deutsche und ausländische Landmaschinen-Werkstoffe“ von Prof. Kloth und Naumann vermittelt nützliche Hinweise auf Materialzusammensetzung, Aufbau und Wärmebehandlung hochbeanspruchter Stahlteile. Das Ausland ist uns in der Anwendung von Sonderstählen, der Karbonitrierung und der Vergütung zum Teil voraus. Es ist möglich und notwendig, diesen Vorsprung schnell aufzuholen. Der wirtschaftliche Erfolg zweckmäßiger Wärmebehandlung der Konstruktionsstähle steht außer Frage.

Skalweit behandelt „Die Führungskräfte von Schlepper-Arbeitsgeräten bei den genormten Anbausystemen“. Bei den heutigen Abmessungen der Dreipunktaufhängung ist noch keineswegs die optimale Ausführungsform erreicht; Ziel der Weiterentwicklung ist die gleich gute und möglichst günstige Führung aller Geräte an den verschiedenen Schleppern. Das Streugebiet der Kräfteverhältnisse in der Horizontalebene ist noch nicht völlig erforscht, während hinsichtlich der Vertikalebene der Konstrukteur bereits ohne langjährige Feldversuche am Reißbrett mittels einfacher graphischer Verfahren zur richtigen Lösung kommen kann.

In zwei Aufsätzen gibt Hain Auskunft über „Die Entwicklung von Anbausystemen für Schleppergeräte aus sechsgliedrigen kinematischen Ketten“ und „Die Form der Furchensohle auf unebenem Acker bei verschiedenen Anbausystemen“. Die systematische Durchdringung der getriebetechnischen Probleme hat zwar bisher nicht zu dem von Praktikern seit Jahren ersehnten Getriebeatlas geführt, vermittelt aber bereits heute einen sehr guten Überblick und gestattet, unter erheblicher Einsparung von Konstruktionsaufwand auch solche Lösungen am Reißbrett zu erarbeiten, die durch Probieren nicht mehr auffindbar sind.

Söhne behandelt den „Aufsattelpflug als Zwischenlösung zwischen Anhängen- und Anbaupflug“. Der Aufsattelpflug verspricht — trotz seiner Nachteile, die er mit den Anbaupflügen gemein hat — für lange Pflüggeräte, insbesondere Schälplüge, durchaus interessant zu werden. Über „Versuche und Erfahrungen mit öldruckhydraulischen Krafthebern“ berichtet Seifert. Er erörtert die Probleme der Schaumbildung, bespricht die verschiedenen Pumpenbauarten, hydraulische Arbeitszylinder und Steuerungen und weist auf bisher ungenutzte Möglichkeiten der Anwendung von freien Arbeitszylindern hin.

„Gelenkarme Bandgetriebe für den Kraftausgleich durch Federn“, eine Getriebebauart, die sich dem heutigen Landmaschinenbaustil besonders glücklich einfügt, behandelt anschließend Hain. Für Federn mit geringfügigen Diagrammabweichungen von der theoretischen Kennlinie gelingt die Bemessung der Getriebeglieder einwandfrei. Der eventuell

¹⁾ „Grundlagen der Landtechnik“, Heft 4 (11. Konstrukteurheft, 1. Teil) herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. W. Kloth, Düsseldorf 1954. Deutscher Ingenieur-Verlag GmbH., DIN A 4, 116 S., Preis DM 14.—.