

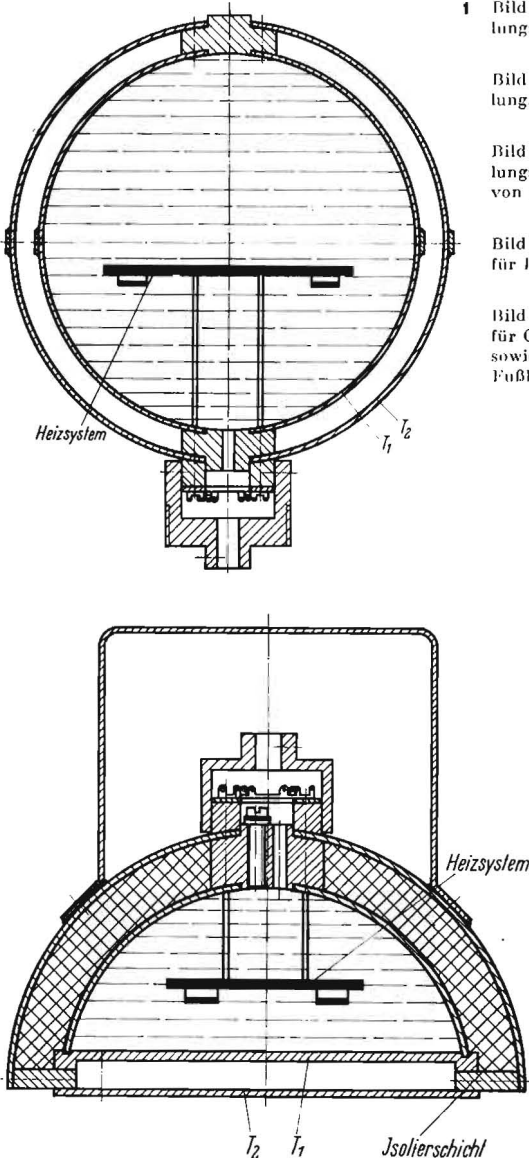
Dipl.-Phys. S. LEHMANN

**Gerät zur Bestimmung des Wärmeentzuges durch die umgebende Luft und durch Stallbodenplatten**

Stallklimatische Untersuchungen mit der Zielstellung, dem Tier optimale Umweltbedingungen zu schaffen, sind eine der Voraussetzungen für die Einführung wissenschaftlicher Methoden in der landwirtschaftlichen Produktion. Für das Wohlbefinden der Tiere, das mit ausschlaggebend ist für den zu erzielenden Nutzeffekt, spielt der Wärmehaushalt eine entscheidende Rolle; er basiert bei jedem Warmblüter auf einem komplizierten Regulierverfahren, das die Körpertemperatur in engen Grenzen konstant hält. Mit der Aufrechterhaltung der gegenüber der Umwelt meist erhöhten Temperatur ist zwangsläufig eine Wärmeabgabe nach außen verbunden.

Um ein Relativmaß für den Wärmeentzug und die Einschätzung des Stallklimas zu haben, wurden eine Abkühlungs-

sonde zur Ermittlung des Wärmeentzuges durch die umgebende Luft und ein Gerät zur Messung der Wärmeableitung durch die Stallbodenplatten gebaut. Der schematische Aufbau der Luftabkühlungs-sonde ist aus Bild 1 zu ersehen. Sie besteht im wesentlichen aus zwei konzentrisch ineinandergesetzten Kupferhohlkugeln. Die innere ist mit Öl gefüllt, dessen Temperatur mit Hilfe eines Thermostates auf einem konstanten Wert  $T_1$  (Körpertemperatur des Tieres) gehalten wird. Die dazwischenliegende Luftschicht leitet den Wärmestrom an die äußere Kugelschale mit der Temperatur  $T_2$ , falls  $T_1 > T_2$  ist. Von der Außenfläche der Schale mit der Temperatur  $T_2$  wird die Wärme — wie bei der Tierhaut — in Abhängigkeit vom vorhandenen Klima an die Umgebung abgegeben. Die klimabestimmenden



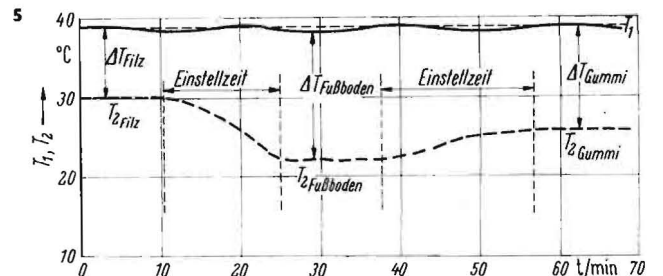
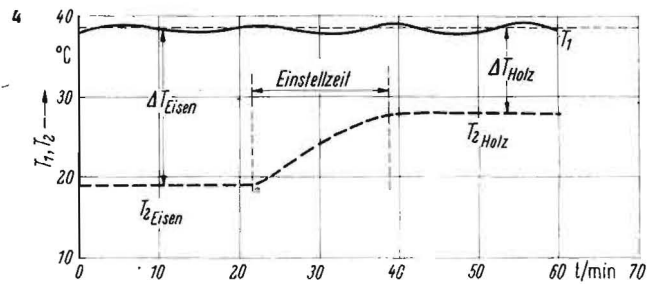
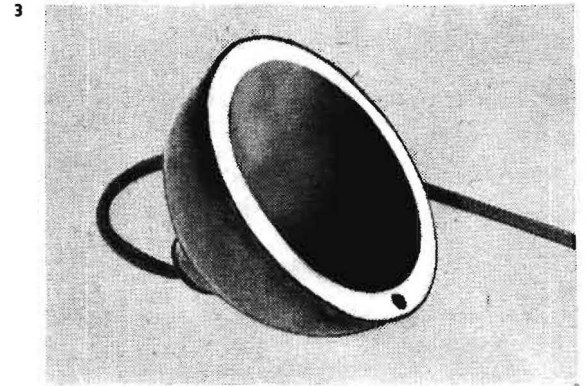
1 Bild 1. Luftabkühlungs-sonde (Schnittbild)

Bild 2. Bodenabkühlungs-sonde (Schnittbild)

Bild 3. Bodenabkühlungs-sonde, von unten gesehen

Bild 4. Prüfergebnisse für Holz und Eisen

Bild 5. Prüfergebnisse für Gummi und Filz sowie den untersuchten Fußboden



Größen, die entscheidenden Einfluß auf den Wärmeeintzug haben, sind Temperatur, Feuchte und Geschwindigkeit der umgebenden Luft. Die Wärmeübertragung von der inneren auf die äußere Kugelschale ist recht kompliziert. Konvektion, Leitung und Strahlung spielen hierbei eine Rolle. Die Temperaturen  $T_1$  und  $T_2$  sind dabei im wesentlichen ausschlaggebend für die Wärmeübertragung. Theoretische Betrachtungen liefern für den von der inneren auf die äußere Kugelschale gerichteten Wärmestrom:

$$\frac{dQ}{dt} = 4\pi r_a \cdot r_i \cdot \left[ \left( \frac{r_i}{r_a} + \frac{r_a}{r_i} \right) \alpha + \frac{1}{r_a - r_i} \lambda \right] \cdot [T_1 - T_2].$$

Darin sind

$\frac{dQ}{dt}$	Wärmestrom
$r_i$	Radius der inneren Kugel
$r_a$	Radius der äußeren Kugel
$\alpha$	Wärmeübergangszahl Kupfer-Luft
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit der Luftschicht

Der Vollständigkeit halber muß darauf hingewiesen werden, daß entsprechend dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz noch ein Strahlungsanteil vorhanden ist. Der Strahlungseinfluß kann jedoch in der im Versuch zu ermittelnden Wärmeübergangszahl  $\alpha$  mit erfaßt werden, die dann aber temperaturabhängig ist.

Den konstanten Aufbau der Bodenabkühlungssonde zeigt Bild 2; Bild 3 bringt die Ansicht des Gerätes von unten. Auch hier ist die innere Halbkugelschale mit Öl gefüllt, dessen Temperatur konstant gehalten wird. Die innere Halbkugelschale ist gegen die umgebende äußere Schale wärmeisoliert, damit keine Wärme an die umgebende Luft, sondern nur an die zu untersuchende Bodenplatte abgegeben wird. Als Isolierstoff diente Miramid-Pulver. Für den Wärmestrom ergibt sich hierbei:

$$\frac{dQ}{dt} = \left( \frac{2}{\alpha} + \frac{\delta}{\lambda} \right) \cdot F \cdot (T_1 - T_2),$$

wobei  $\delta$  den Abstand der kreisförmigen Platten der Fläche  $F$  bedeutet.

Das System zur Konstanthaltung der Innentemperaturen ist bei beiden Sonden das gleiche. Es besteht aus einer

ringförmigen Heizspirale und zwei Thermistoren als Temperaturfühler für den Thermostaten. Die beiden Thermistoren liegen in einer Brückenordnung, wobei die Brückenausgangsspannung bei Erreichen des Schwellwertes ein Thyatron zündet, das ein Heizstromrelais betätigt. Für die Temperatur  $T_1$  wurde am Thermostaten ein Sollwert von 38,5 °C eingestellt, den dieser mit einer Regelgenauigkeit von  $\pm 0,5$  grad einhält.

Auf der Innenfläche der äußeren Kugelschale der Luftabkühlungssonde und auf der Innenfläche der Ableitplatte der Bodenplatte ist Meßwiderstandsdraht aus Nickel angebracht, der zur Ermittlung der für die Abschätzung des Wärmestroms erforderlichen Temperatur  $T_2$  dient, die von einem Schreiber aufgezeichnet wird. Die Wärmeabgabe der Luftabkühlungssonde ist unter verschiedenen raumklimatischen Bedingungen untersucht worden. Dabei erwies es sich neben der Aufzeichnung der Temperatur  $T_2$  als zweckmäßig, die nach der Anheizzeit von Thermostaten zur Aufrechterhaltung der konstanten Badtemperatur aufgewendete Heizenergie, die ja gleich der abgegebenen Wärmemenge ist, zu bestimmen. Zu Demonstrationszwecken erfolgte die Erprobung der Bodenabkühlungssonde am Zimmerfußboden an Eisen-, Holz-, Gummi- und Filzplatten. Wird die betriebsbereite Sonde auf die zu untersuchende Platte gestellt, so ergibt sich nach etwa 20 min für das sich einstellende stationäre Gleichgewicht die Temperatur  $T_2$  der Ableitplatte. Bild 4 zeigt die Ergebnisse für Holz und Eisen, während Bild 5 die für Gummi und Filz sowie den untersuchten Fußboden ausweist. Die ausgezogene Kurve gibt die Temperatur  $T_1$  des Ölbad wieder, während die punktierten Kurven jeweils die Temperaturen  $T_2$  in Abhängigkeit von der Zeit darstellen. Die größte Temperaturdifferenz und damit der stärkste Wärmeeintzug ergab sich für die Eisenplatten. Die geringste Auskühlung war beim Filz zu verzeichnen, während die Werte für Holz und Gummi eine bedeutend kleinere Wärmeabgabe als beim Eisen aufwiesen. Die beobachteten Relationen stimmen mit den auf Grund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten zu erwartenden Beziehungen überein.

Diese Sonden bilden zusammen mit anderen Meßgeräten, wie z. B. Psychrometer, Anemometer usw., unentbehrliche Hilfsmittel für umfassende staltklimatische Untersuchungen.

A 7139

Dipl.-Ing. W. MAESS, KDT\*

## Der Projektierungskatalog Landwirtschaftsbau

### Das Katalogwerk: Aufbau, Systematik, Gliederung, Inhalt

Der umfassende Aufbau des Sozialismus unter den Bedingungen der technischen Revolution und der gezielten Ausnutzung des Gesetzes der Ökonomie der Zeit fordert zwingend die Rationalisierung auf allen Gebieten der Produktion und der Wirtschaft. Die Sicherung der Ernährung bei ständiger Anhebung des Lebensstandards verlangt einen hohen Stand der Produktionsmethoden und Produktionstechnologien, sowie eine hohe Arbeitsproduktivität und Leistung in unserer sozialistischen Landwirtschaft. Es ist die Aufgabe der Projektierung, den Landwirtschaftsbetrieben auf der Grundlage von Varianten optimale Projektlösungen mit niedrigstem Bauaufwand und geringsten Kosten anzubieten. Eine hohe volkswirtschaftliche Effektivität bei der Errichtung und Nutzung der Produktionsanlagen ist zu gewährleisten. Nur voll funktionsfähige, gut durchdacht ausgerüstete Anlagen mit einer hohen Produktivität können die Kosten des Produkts erheblich senken. Zur industriellen Produktion gehören zwangsläufig hohe Leistungen, um den Kostenaufwand für vollmechanisierte Anlagen in wirtschaftlich tragbaren Grenzen zu halten.

\* VEB Landbauprojekt Potsdam, Außenstelle Halberstadt

Auf dem IX. Deutschen Bauernkongreß wurde eindeutig gefordert, für die Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Produktion auf der Basis kooperativer Zusammenarbeit und der Spezialisierung die baulichen Voraussetzungen zu schaffen. Daraus abgeleitet sind Großanlagen mit fortschrittlichen Technologien und komplexer Mechanisierung erforderlich.

Die Landbauordnung verlangt die Vorbereitung für die Durchführung von Produktionsanlagen und -bauten der Landwirtschaft, einschließlich Rationalisierungsmaßnahmen, grundsätzlich in einer Phase.

Die bautechnischen Kennziffern und technischen Parameter sind also gleichzeitig mit den Vorstellungen über die Durchführung der geplanten Investitionen, der betriebswirtschaftlichen Einordnung und dem Nachweis des ökonomischen Nutzens abzustimmen und festzulegen.

Inzwischen liegt nun der Projektierungskatalog „Landwirtschaftsbau“ in seiner ersten Entwicklungsstufe vor. Es hat sich erwiesen, daß die in ihn gestellten Erwartungen kein Trugschluß waren.

Die Praxis hat ihn akzeptiert als umfassendes Arbeitsmittel für die Vorbereitung der Durchführung von Produktionsbauten, als Arbeitsmittel, Lehrbuch und Sammlung von