

Temperaturprofile in Waldameisennestern.

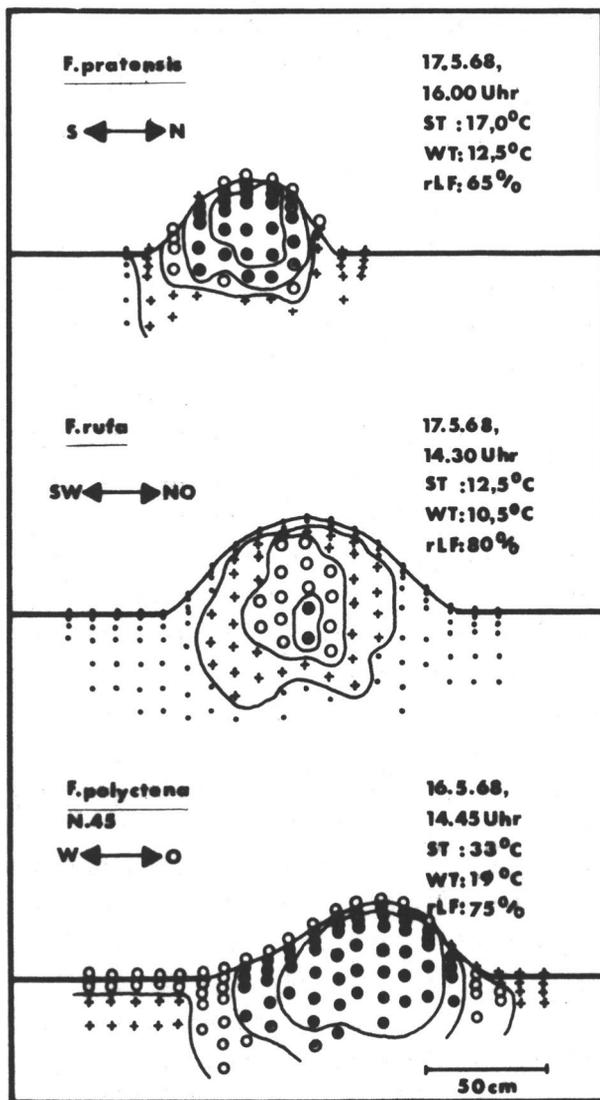
G.KNEITZ (Institut für angewandte Zoologie, Universität Würzburg, Bundesrepublik Deutschland).

Abstract: Temperature-Profiles in Nests of Red Forest Ants. Thermoelectrical methods were used for measuring the temperature in the nests of red forest ants (Genus: Formica). Evidence of temperature regulation during the time of active life could be shown in the nests of Formica polyctena, F. rufa, F. pratensis/nigricans, F. aquilonia and F. lugubris. In summer under cloudy and/or shady conditions the optimal nest temperature of 25° to 30°C is concentrated in the central space of the nest. The larger the actively inhabited nest the bigger is this region. The part of the ant-hill which is made up of vegetal material is the region where cold enters the nest in winter. The behaviour of worker ants in connection with the regulating of the temperature of the nest can be observed from early spring (sunning-period) to late autumn and is in direct relation to the constitution of the members of the social insect state.

Aus Bienenstöcken liegen bisher zahlreiche Temperaturbilder vor (BÜDEL 1960). HEIMANN (1960) und KNEITZ (1964) haben erstmals mit normalen Flüssigkeitsthermometern versucht, Temperaturprofile von Formica polyctena-Nestern zu gewinnen. Nachstehende Ergebnisse wurden mit der thermoelektrischen Meßmethode und hoher Dichte der Meßpunkte gewonnen. Sie sollen klären: 1.) Bestehen Unterschiede im Temperaturbild verschiedener Waldameisenarten. 2.) Wie wirkt die Nestgröße auf die Wärmeverteilung. 3.) Wie sehen Temperaturbilder zu verschiedenen Jahreszeiten bei Nestern einer Waldameisenart aus?

Meßmethode.

Mittels thermoelektrisch registrierender Meßsonden,



• 5 - 9,5° + 10 - 14,5° o 15 - 19,5° o 20 - 24,5° o 25 - 29,5°C

Abb. 1. Temperaturbilder aus Nestern von *F. polycetena*, *F. rufa*, *F. pratensis/nigricans* zur Aktivitätszeit. Auch das kleine Nest der Wiesenameise weist eine geschlossene Zone mit optimaler Temperatur auf. Thüningersheim

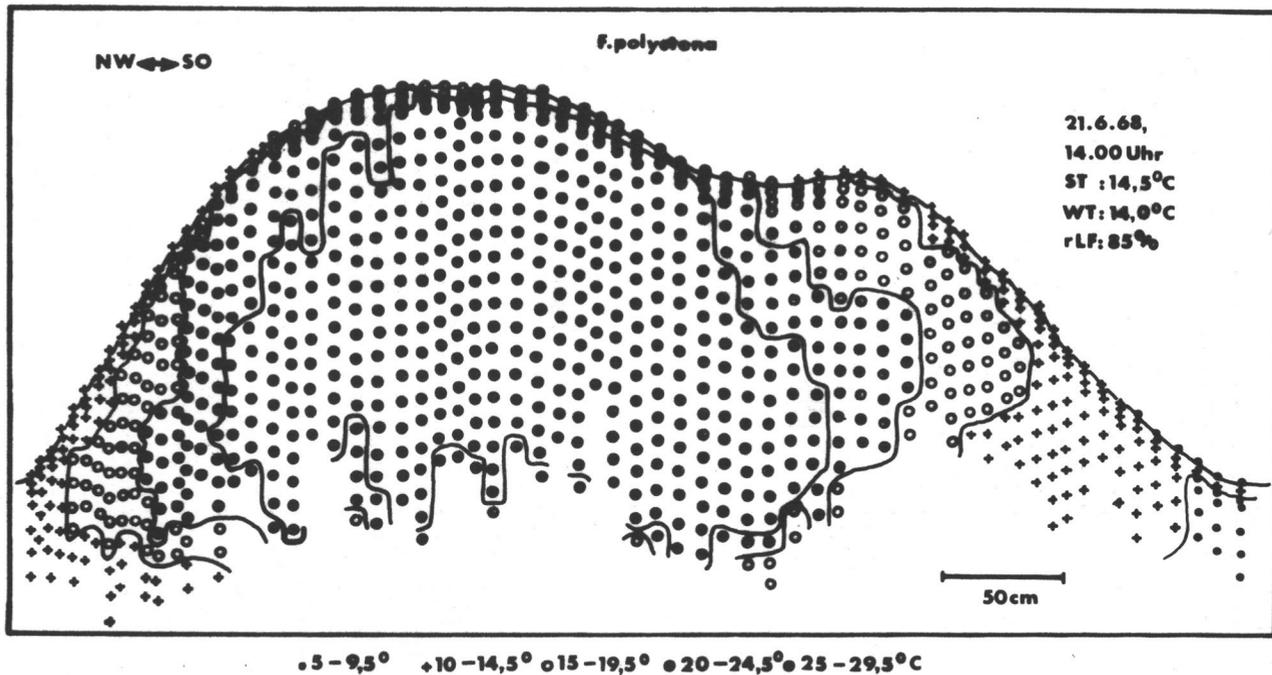


Abb. 2. Die Zonen optimaler Temperatur, beispielsweise über 25°C, werden mit steigendem Nestdurchmesser größer. Längsprofil eines Riesennestes von *F. polyctena* bei Kleinostheim (Aschaffenburg) mit Angabe der Temperaturmeßwerte.

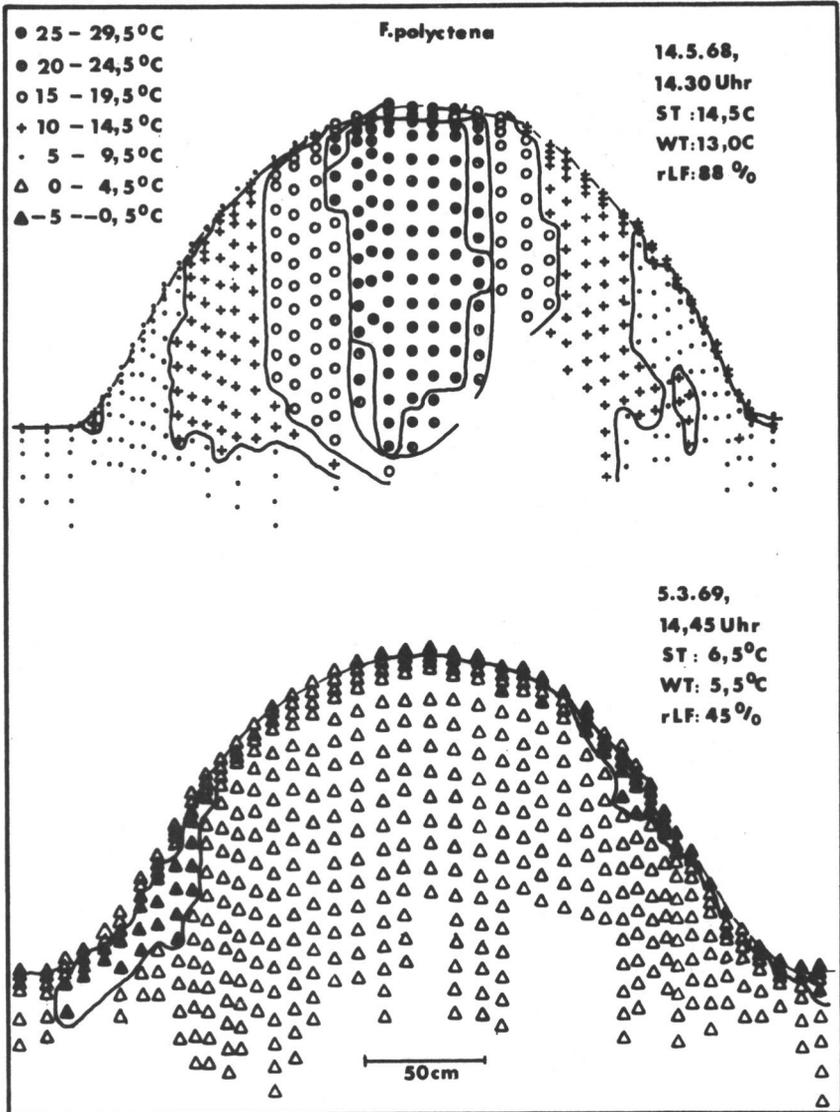


Abb.3. Temperaturverteilung in einem starken Nest von *F. polyctena* bei Schollbrunn im Spessart. Oben: Sommer-, unten: Winteraspekt. Profillage von NO nach SW. Sommer: Wärmezentrum. Winter: Eismantel.

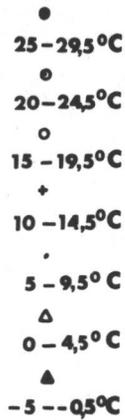
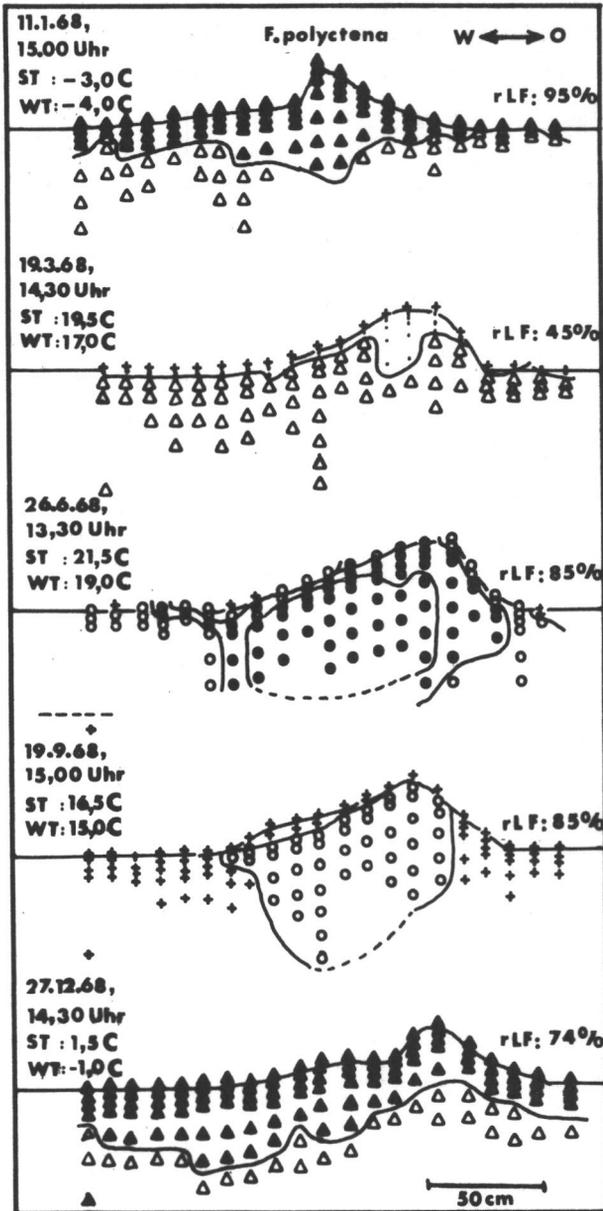


Abb. 4. Jahreszeitliche Veränderung des Temperaturbildes bei Nest 45, Thüngersheim bei Würzburg. Das Winternest ist kalt, im Sommer findet sich der zentrale Heizraum. Übergangszeiten mit positiven Wärmeeanomalien im Nesthügel; Zurückzuführen auf die entsprechende Tätigkeit der Arbeiterinnen.

sogenannten Sekundenthermometern, der Firma ARMATHERM (Iemgo/Lippe) war es möglich, Temperaturen in Waldameisen Nestern von der Oberfläche bis in den Untergrund zu messen. In der Horizontalen, wie der Vertikalen, wurden dabei 10-cm-Abstände eingehalten. Die korrigierten Meßwerte liegen innerhalb eines Schwankungsbereiches von $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT bin ich für die Finanzierung des Projektes sehr zu Dank verpflichtet.

Ergebnisse.

- 1.) Die Temperaturbilder in den Nestern der Waldameisen-Arten *F. polyctena*, *F. rufa*, *F. pratensis/nigricans* sind zur Aktivitätszeit nicht wesentlich unterschieden. Selbst die kleinen Wiesenameisennester weisen eine deutliche Zone mit Optimaltemperaturen auf. Stichproben bei *F. aquilonia* und *F. lugubris* (1967, Norwegen) lassen für diese boreo-montanen Arten entsprechende Verhältnisse annehmen (Abb. 1).
- 2.) Die optimalen Temperaturräume werden unter vergleichbaren Umständen umso umfangreicher, je größer der aktiv besetzte Nestbereich ist. Sie nehmen meist den weitaus größten Teil der Nester ein (Abb. 1, 2, 3, 4).
- 3.) Die Isothermenbilder der Nester sind von der Jahreszeit abhängig. Die Nestkuppeln kühlen im Winter völlig aus. In den Übergangszeiten wird durch die Tätigkeit der Arbeiterinnen die Kuppeltemperatur gegenüber der Umwelt früher bzw. länger erhöht (Abb. 3, 4).

Die Wärmehaushaltsänderungen im Waldameisennest stehen in enger Beziehung zur Ortsveränderung und Arbeiterinnenkonstitution der Mitglieder des sozialen Staates im Jahresablauf und bestätigen ihre regulative Tätigkeit (KNEITZ 69)

Literatur.

BÜDEL, A., Biene und Bienenzucht, München 1960; HEIMANN, M., Lüneburg 1960; KNEITZ, G., Diss. Wzbg. 1964; Verh. Zool. Ges. 1969