

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Band: - (1923)

Artikel: Ueber die Temperaturverhältnisse in den Nestern der *Formica rufa* var. *rufo-pratensis* For.
Autor: Steiner, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319306>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

A. Steiner.

Ueber die Temperaturverhältnisse in den Nestern der *Formica rufa* var. *rufa-pratensis* For.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von der besonders durch Forel¹⁾ befürworteten Auffassung ausgehend, dass der Kuppelbau der Waldameisengruppe einen Schutz gegen Kälte und Regen darstelle, wurden in den Jahren 1922 und 1923 eine Anzahl Temperaturmessungen in den Nestern der *Formica rufa-pratensis* vorgenommen.

Im ganzen wurden 3 Standorte in die Untersuchung einbezogen: Grauholz bei Bern, zirka 700 m ü. M.: 7 Staaten, davon 3 einlässlicher; Saanenmöser im Berner Oberland, 1260 m und 1450 m ü. M.: 17 Staaten, davon 6 einlässlicher; Hornfluh über den Saanenmösern, 1850 m ü. M.: 1 Staat.

Es wurde erstrebt, möglichst fortlaufende Messungen anzustellen, was aber nur in beschränktem Masse möglich war, da die Staaten sonst zu anormalem Verhalten veranlasst wurden. Die längste fortlaufende Messungsperiode betrug 4 Tage; nach gewissen Zeitabschnitten wurden die Messungen wiederholt. In der Regel wurde während 24 Stunden 4mal gemessen und zwar: vor Sonnenaufgang (für den betreffenden Standort), also meist von 5 Uhr morgens an, dann um 11 und 15 Uhr und nach Sonnenuntergang, d. h. zirka um 19 Uhr. Da die Abendmessung und die frühe Morgenmessung sich leicht in Beziehung bringen liessen, so konnten die schwierigen Nachtablesungen wegfallen.

Um möglichst alle Wärmefaktoren zu erfassen, wurden gemessen:

- a. Die Insolation, auf der Oberfläche der Kuppel.
- b. Die Lufttemperatur (Schattentemperatur) in möglichster Nähe des Nestes.
- c. Die Bodentemperatur, in einer Tiefe von zirka 10 cm, später auch noch in einer solchen von 30 cm.

¹⁾ Forel, A., *Les Fourmis de la Suisse*, Chaux-de-Fonds 1920. Die Nester der Ameisen, Zürich 1893.

- d.* Die Temperatur unter der Decke, bezw. Kruste des Nestes, also durchschnittlich 10—12 cm unter der Oberfläche.
- e.* Die Temperaturen der einzelnen Tiefenstufen des Nestes, meist in Abständen von 10 zu 10 cm bis auf den Grund des Erdnestes.

Alle Messungen wurden gleichzeitig ausgeführt, diejenigen unter *a*, *c* und *d* jeweilen in den 4 Himmelsrichtungen und bei *a* und *d* noch im Oberflächenzentrum der Kuppel, so dass die betreffenden Daten je einen Durchschnittswert aus 4 bzw. 5 Ablesungen darstellen. Die Messung *e* geschah — unter normalen Verhältnissen — in der vertikalen Zentrallinie des Nestes. Verwendet wurden gute chemische Thermometer, die eine sichere Ablesung auf $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. zulassen. Verschiedenen Ueberprüfungen zufolge beträgt der Fehler, der durch die Ablesungszeit entstand, höchstens $\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

Resultate: Die verschiedenen Nester des Beobachtungsgebietes stellen verschiedene Wärmetypen dar, aus welchen sich ein Optimaltypus, der als Normaltypus bezeichnet werden mag, ausscheiden liess. Dieser besitzt — für das bezeichnete Untersuchungsgebiet — eine mittlere Grösse, d. h. Kuppelhöhe 30—45 cm, Durchmesser 1—1,2 m; das Nest ist in allen Teilen bewohnt und zwar von einem lebenskräftigen Volke. Die Kuppel besitzt eine gut ausgebildete Decke; die Lage ist nicht allzu extrem in bezug auf Wind und Besonnung.

Tafel 1 soll über die Wärmebewegung in einem solchen Normalnest (Staat I, Saanenmöser), während der guten Jahreszeit, innert 24 Stunden, Auskunft geben:

Die Temperaturen einer Tiefenstufenmessung (siehe Vorstehendes *e*) wurden als Ordinaten aufgetragen, die Tiefenstufen, von der Oberfläche (= 0 cm) bis zur Tiefe von 55 cm, als Abszissen.

Die verschiedenen Tiefenmessungen vom 9./10. August 1922 zeigen bei 0 cm (= Oberflächen = Insolat.-Messung) weit auseinanderliegende Werte: $n^{\circ} 2 : 7\frac{1}{2}^{\circ}$; $n^{\circ} 5 : 32^{\circ}$. Trotzdem schliesst sich das Kurvenbüschel schon in der Tiefe von 20 cm ziemlich zusammen, indem die Werte zwischen 24° und 29° C. liegen; es hält sich dann über 23° bis zur Tiefe von 40 cm, worauf es sich im Grunde des Erdnestes, bei 55 cm, der Bodentemperatur von 10 cm nähert, die in 24 Stunden zwischen 15° und 19° schwankt.

Die gleiche Erscheinung zeigt auch die graphische Darstellung der Messungen am gleichen Nest vom 10./11. August 1922.

Tafel 2 bezieht sich wieder auf den gleichen Staat und auf die

gleichen Tagesdaten; sie ist eine vergleichende Uebersicht der folgenden Temperaturbewegungen:

- a. einer Nesttiefe von 30 cm. Diese Nesttiefe wurde herausgegriffen, weil sie bei der für den Normaltypus charakteristischen Grösse sowohl das morphologische wie auch das Wärme-Zentrum des Baues darstellt;
- b. einer Nesttiefe von 10 cm, d. h. unter der Decke der Kuppel;
- c. der Oberfläche der Kuppel, d. h. der Insolation;
- d. des Bodens in einer Tiefe von zirka 10 cm, und
- e. der Luft (Schattentemperatur).

Die Temperaturen sind auf der Ordinate, die Zeiten (24 Stunden) auf der Abszisse abgetragen.

Während Oberfläche, Luft und auch die 10 cm-Tiefe grössere Schwankungen innerhalb 24 Stunden aufweisen, sind die Bodentemperaturkurve und die 30 cm-Kurve ziemlich ausgeglichen; sie verlaufen aber in einem Abstand von durchschnittlich 10° C.; d. h. 30 cm: 25° – 28° , Boden: 15° – 19° C.

Die 30 cm-Tiefe bietet also den Nestinsassen eine fortdauernde Temperatur zwischen 25° und 28° . Hierbei ist zu beachten, dass die Temperatur über Nacht von 25° (9. August 19 Uhr) auf $26\frac{1}{2}^{\circ}$ (10. August 5 Uhr) steigt, während die Bodentemperatur von $17\frac{1}{2}^{\circ}$ auf $15\frac{1}{2}^{\circ}$ sinkt. Das weitere Fallen derselben auf 15° um 10 Uhr bei ansteigender Oberflächen- und Lufttemperatur erklärt sich durch den Schatten eines Baumes, der während dieser Zeit auf einen grösseren Teil der Nestperipherie geworfen wurde. Ähnliche Erscheinungen zeigt auch der 10. 11. August an demselben Neste.

Die Gleichmässigkeit der Temperatur in der Tiefe von 30 cm (und überhaupt innerhalb des Nestes) und die relative Höhe derselben gegenüber der Bodentemperatur sind zu erklären durch die Ausnützung der Insolation (Lage und Form der Kuppel), durch das Material der Kuppel und durch die Lufträume innerhalb derselben (schlechte Wärmeleiter), durch die regulierende Tätigkeit der Nestameisen (Oeffnen und Schliessen der Tore) und durch die Erzeugung von Atmungswärme namentlich während der Nacht durch den gesammelten Staat (Arbeiter und Brut).

Die verschiedenen anderen Messungen an anderen Staaten und zu verschiedenen Zeiten ergaben als Gesamtergebnis, dass der Normaltypus den Nestinsassen, meist in

einer Tiefe zwischen 10 cm und 40 cm, eine Wärmezone von 23° bis 29° C. bietet, die weder in der Nacht noch während kühlerer Zeiten wesentlich unter diese Werte absinkt. Diese Zone muss offenbar mit diesen Werten: 23° bis 29° C., die Optimaltemperatur für die Nestinsassen, insbesondere für die Brut, aufweisen. (Vergleiche Fielde¹⁾ und Herter²⁾.)

Dies gilt jedoch nur für die «gute Jahreszeit», die für das Gebiet von Bern (500—700 m ü. M.) ungefähr von Mitte April bis Mitte September und für das Gebiet der Saanenmöser (1200—1450 m ü. M.) von Mitte Mai bis Anfang September dauern mag.

Nach dieser Periode der gesteigerten Lebenstätigkeit sinkt die 30 cm-Kurve immer mehr herab, indem sie sich immer stärker der Bodentemperatur nähert. Dies wird illustriert durch das Kurvenbüschel desselben Staates für den 5./6. Oktober 1922 sowohl in Taf. 1 wie in Taf. 2, wo die Differenz zwischen 30 cm-Temperatur und Bodentemperatur nur 1½—2½° beträgt.

Im Winter ist der Ameisenstaat in der Tiefe des Erdnestes zusammengezogen und befindet sich in der Kältestarre. Die im Grauholz vorgenommenen Messungen ergaben keine greifbare Differenz (nur ½° C.) zwischen Temperatur des Erdnestes und der Bodentemperatur (siehe auch Forel³⁾.)

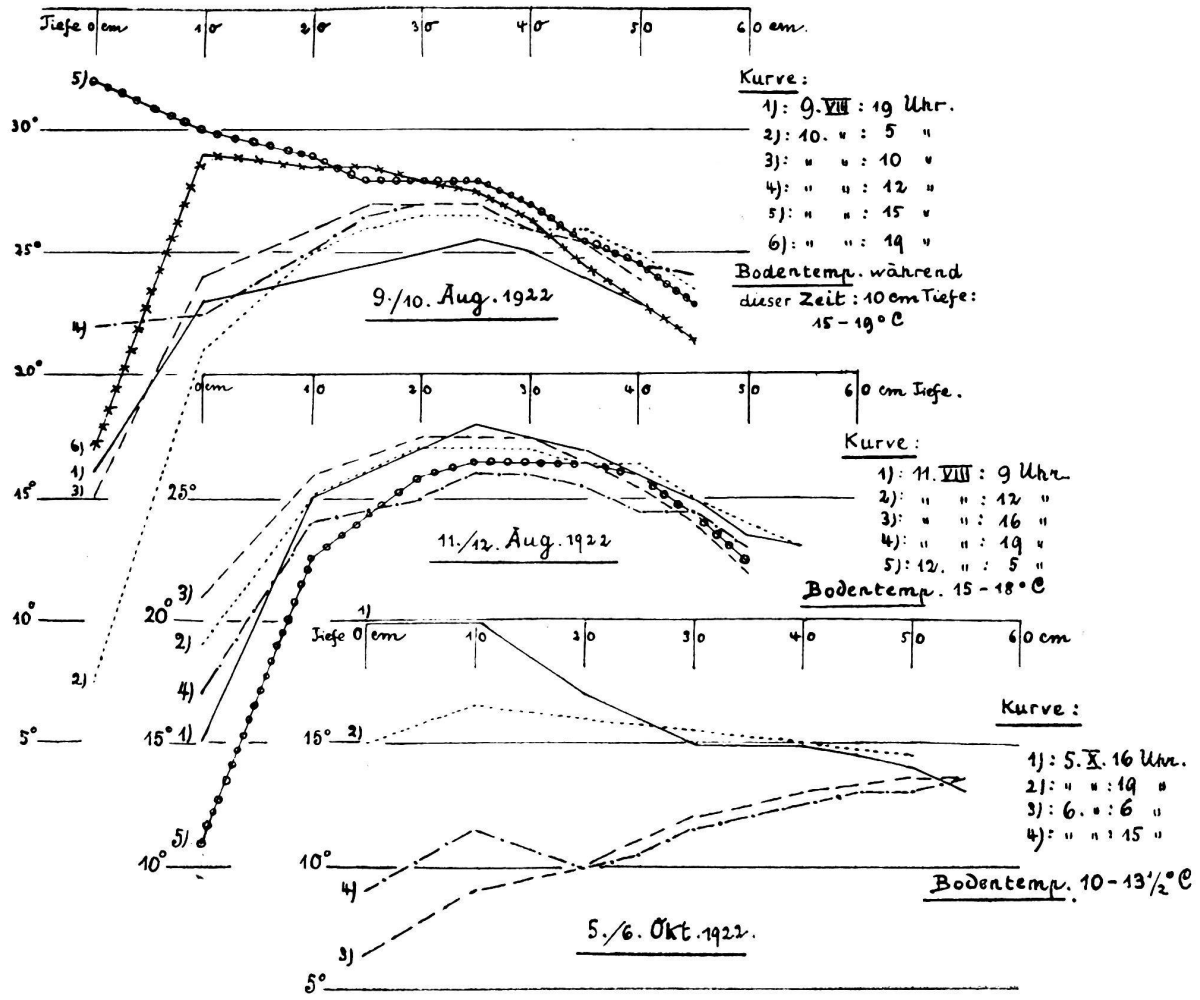
Im Frühling hebt sich die 30 cm-Kurve nach und nach wieder über die Bodentemperaturkurve und erlangt die für die «gute Jahreszeit» charakteristische Höhe von durchschnittlich 25° C.

Die anormalen Wärmetyphen der *Formica rufa*-Staaten weisen grössere Schwankungen in ihrem Innern auf; es betrifft dies besonders Nester kleiner, wenig lebenskräftiger Staaten, wobei extreme äussere Verhältnisse an exponierten Standorten stark mitwirken können.

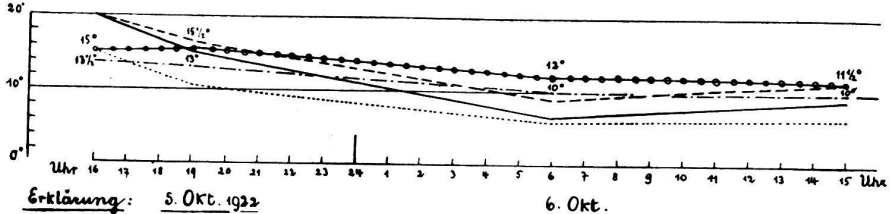
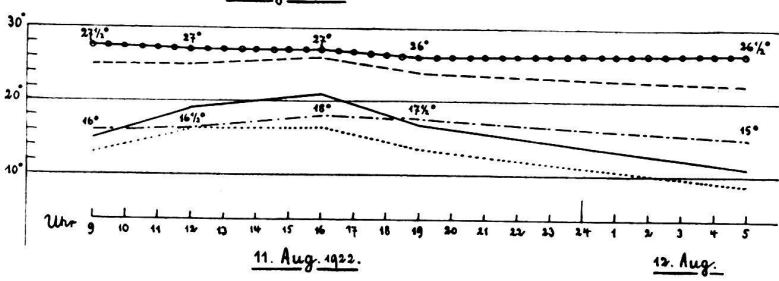
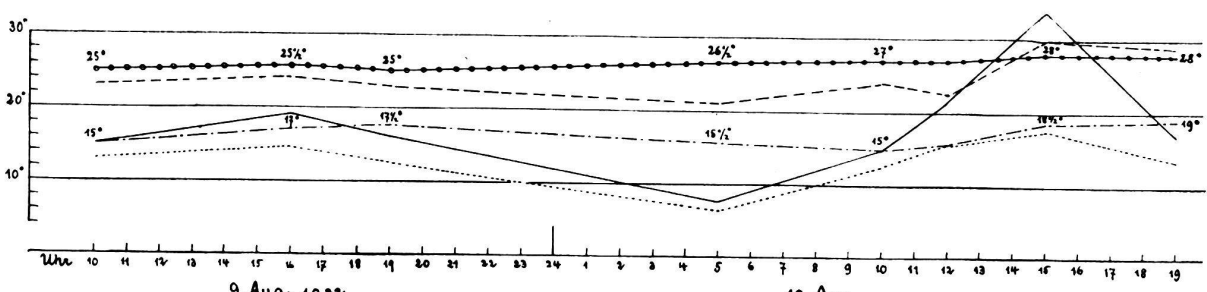
¹⁾ Fielde, A. M. Observations on ants in their relation to temperature and to submergence. Woods Holl, Mass. 1904.

²⁾ Herter, K. Untersuchungen über den Temperatursinn der Hausgrille (*Acheta domestica* L.) und der roten Waldameise (*F. rufa*). Biolog. Zentr.-Blatt 43, 1923. — Untersuchungen über den Temperatursinn der Feuerwanze (*Pyrhocoris apterus* L.), ebenda.

³⁾ Forel, A. Les Fourmis de la Suisse, 1920, pag. 298 u. ff.



Tafel 1: Temperatur der Tiefenstufen des Staates I, Saanenmöser, 1450 m.



Erklärung: 5. Okt. 1922
 ●—● Temp. d. 30cm-Tiefe.
 — — — " " 10 " " "
 — — — " " Oberfl. = Insolat.
 — — — " " Bodens: 40cm.
 " " Luft.

Tafel 2: Uebersicht über die Temperaturen des Staates I, Saanenmöser, 1450 m.