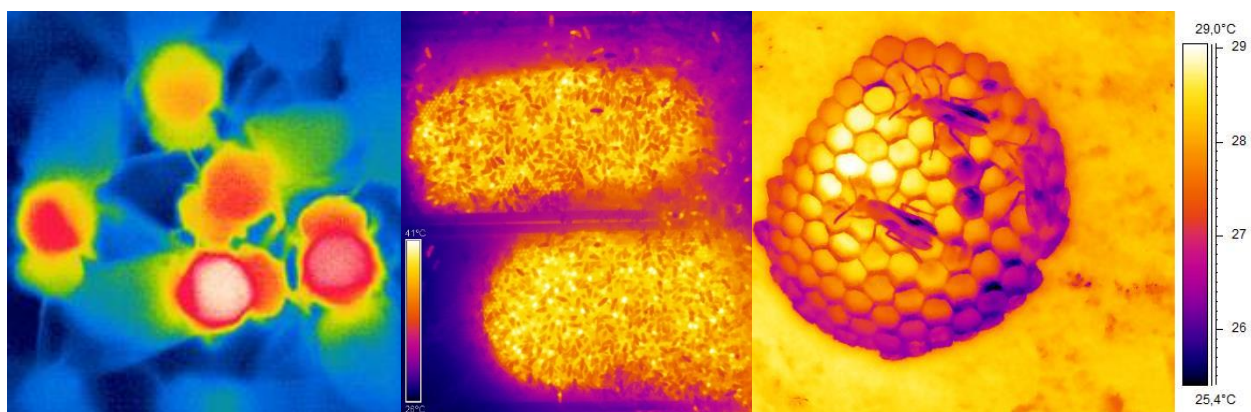


## Einsatz der Infrarotthermografie im Bereich der Insektenforschung

Insekten werden meistens als ektotherme Tiere angesehen, deren Körpertemperatur der Umgebungstemperatur folgt. Ein Beispiel dafür sind Ameisen und fast alle Insektenlarven. Wenn Insekten fliegen, erwärmt sich ihre Flugmuskulatur durch die große Menge an Abwärme teilweise beträchtlich über die Umgebung. Es gibt aber viele, die ihre Körpertemperatur schon vor dem Flug durch Kontraktion der Flugmuskulatur aufheizen, um so einen höheren Auftrieb zu erzielen. Dies ist von Vorteil bei großen Käfern, größeren Tag- und Nachtfaltern und bei Insekten wie Hummeln, einigen Wespen und Honigbienen, die zum Teil ihr eigenes Körpergewicht in Form von Blütennektar oder Pollen als Zuladung nach Hause tragen.

Die Körpertemperatur so kleiner Tiere wird oft mit Thermonadeln gemessen, die man in die Tiere einsticht. Meist kann man so aber nur einmal in ihrem Leben ihre Temperatur bestimmen. Die Infrarot-Thermografie ist daher gerade bei so kleinen Tieren eine hervorragende Alternative. Sie erlaubt es, die Temperatur verschiedener Körperteile von Insekten wiederholt zu messen, ohne sie in ihrem Verhalten zu beeinflussen. Der Nachteil, dass man die Temperatur an der Oberfläche und nicht im Körperinneren misst, wird durch die vielen Vorteile mehr als kompensiert. So kann man zum Beispiel die Erwärmung von Insekten und Insektenlarven messen, die die Sonne als Wärmequelle zur Temperaturregulation nutzen. Ihr Stoffwechsel beschleunigt sich mit steigender Temperatur annähernd exponentiell, was ihre Entwicklung erheblich beschleunigt.

Die Thermografie bietet aber auch große Vorteile für die Messung der Körpertemperatur im sozialen Verband. Honigbienen nutzen die Fähigkeit zur endogenen Wärmeproduktion, um die Brutnesttemperatur auf 33-36 °C einzuregulieren, was eine konstante Entwicklungsgeschwindigkeit der Brut ermöglicht. In der Wintertraube konnten wir zeigen, dass es die Innenbienen sind, die bei Bedarf zusätzlich Wärme produzieren, um ein Auskühlen der Außenbienen unter 10 °C zu verhindern, da bei niedrigeren Temperaturen die Muskelfunktion und die Atmung aussetzen und sie dann von der Traube abfallen. Man kann damit auch die Temperatur von Nestern von Berg-Feldwespen im Tageslauf bestimmen. Sie richten ihre Nester nach Ost-Südost aus, damit die Morgensonne die Brut zügig erwärmt und so deren Entwicklung erheblich beschleunigt.



**Bild 1: Links, endotherme Honigbienen; Mitte, warmes Brutnest eines Honigbienen-Volkes; rechts, Feldwespennest kurz nach Sonnenaufgang**