

unterschiedlich große Gruppen von jungen (1 bis 30 h alten) Honigbienen in dieser Arena bei verschiedenen steilen Gradienten aus und filmten ihr Bewegungsverhalten unter Infrarotbeleuchtung. Aus den Aufzeichnungen der Einzelbienen wurden Parameter ermittelt, die uns Aufschluss über das individuelle Bewegungsverhalten der Bienen geben. Bei Bienengruppen wurde vor allem die Reaktion der Gruppen auf veränderte Umweltbedingungen untersucht. Die Bienen hatten die Wahl zwischen einem optimalen und einem suboptimalen Temperaturbereich. Bei einem Teil der Versuche wurde die Wärmequelle mit der optimalen Temperatur nach einer definierten Laufzeit ausgeschaltet und das Experiment unter den neuen Umweltbedingungen fortgeführt. Bei der Auswertung richteten wir unser Hauptaugenmerk auf die Verteilung der Cluster in der Arena und die Reaktion der Bienengruppen auf die veränderten Bedingungen. Aus den Experimenten mit Einzelbienen gelang es uns, wesentliche Parameter ihres Lokomotionsverhaltens mit hoher statistischer Genauigkeit zu ermitteln und durch mathematische Modelle anzunähern. Außerdem zeigten sich verschiedene Verhaltenstypen, die Gegenstand weiterführender Experimente sein werden. Die Auswertung der Versuche mit Gruppen von Bienen in komplexen Gradienten zeigte, dass sich Cluster vorwiegend im Bereich der optimalen Temperatur bilden. Wenn die Umweltbedingungen sich durch Wegschalten einer Wärmequelle veränderten, waren die Bienen in der Lage, sich zum neu entstandenen Optimum umzuorientieren.

Das Thema wurde im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Karl-Franzens-Universität Graz bei Univ.-Prof. Dr. Karl Crailsheim bearbeitet. Es ist Teil des FWF-Projekt P19478-B16: Aggregation junger Honigbienen in einem Temperaturgradienten (Leiter: Dr. T. Schmickl).

Anschrift der Verfasser: Martina SZOPEK  
Gerald RADSPIELER  
Mag. Dr. Ronald THENIUS  
Dr. Thomas SCHMICKL  
Univ.-Prof. Dr. Karl CRAILSHEIM  
Institut für Zoologie  
Karl-Franzens-Universität  
Universitätsplatz 2  
8010 Graz, Austria  
E-Mail: [Martina.Szopek@edu.uni-graz.at](mailto:Martina.Szopek@edu.uni-graz.at)

## **Morphologischer und physiologischer Vergleich von Larven und adulten Honigbienen (*Apis mellifera carnica* POLLM.): künstlich versus natürlich aufgezogen**

J. VOLLMANN, U. RIESSBERGER-GALLÉ, R. BRODSCHNEIDER,  
B. LEONHARD & K. CRAILSHEIM

In vitro Aufzucht von Honigbienenlarven ist eine geeignete Methode, um die Toxizität verschiedenster Substanzen (z. B. Pestizide) zu testen, bzw. gezielt Untersuchungen über Resistenzmechanismen bei Honigbienen durchzuführen. Das Ziel der in vitro Zucht ist

es, sowohl morphologisch als auch physiologisch gut entwickelte Tiere zu erhalten. Damit künstlich aufgezogene Tiere für verschiedenste Untersuchungen als geeignet befunden werden können, muss deren morphologischer und physiologischer Entwicklungsstand bekannt und vergleichbar mit unter natürlichen Bedingungen aufgezogenen Tieren sein. Ein Vergleich dieser beiden Gruppen hinsichtlich ihres Gewichts, ihrer Entwicklungsdauer, Proteingehalts, aber auch ihrer Flugleistung war Ziel unserer Studie.

Für unsere Untersuchungen wurde eine von RIESSBERGER-GALLÉ et al. (2008) modifizierte Aufzuchtmethode verwendet. Die zur künstlichen Aufzucht verwendeten Larven stammten von Brutwaben, die aus mehreren Völkern entnommen wurden. Wenige Stunden alte Larven wurden in Kunststoffnapfchen im Inkubator bei 34,5°C bis zur vollständigen Entwicklung zu adulten Bienen gehalten. Die Larven wurden 6 Tage lang, einmal pro Tag, mit einer Futterlösung bestehend aus 50 % Gelee Royal und 50 % Zucker-Hefe-Lösung, gefüttert.

Die in den Brutwaben verbliebenen Larven wurden als Kontrollen in die Völker zurückgebracht, um sich unter natürlichen Bedingungen zu entwickeln.

Untersucht wurden in beiden Gruppen (künstlich bzw. natürlich) die Gewichtsentwicklung, Entwicklung der Mundwerkzeuge und der Flügelansätze, die Entwicklungsdauer sowie der Gesamtproteingehalt der Larven. Zusätzlich wurde in beiden Gruppen das Frischgewicht der adulten Tiere 0-12 h nach dem Schlupf bestimmt.

In einem weiteren Versuchsansatz wurden frisch geschlüpfte adulte Tiere beider Gruppen markiert und einem Vollvolk zugesetzt. Im Alter von mindestens 20 Tagen (Flugbienen) wurde die Flugleistung der künstlich aufgezogenen Individuen im Vergleich zu den natürlich aufgezogenen Individuen untersucht. Den Tieren wurden 10µl einer 1M bzw. 2M Glucoselösung verfüttert und die mittlere Fluggeschwindigkeit, die Maximalgeschwindigkeit und die Flugdauer im Flugkarussell ermittelt.

Ab einem Alter von 2-2,5d waren alle künstlich aufgezogenen Larven signifikant leichter als die natürlich aufgezogene Larven (Mann-Whitney Test,  $p < 0,05$ ). Der Vergleich des Frischgewichts der unterschiedlich aufgezogenen adulten Tiere im Alter von 0-12h zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Von den künstlich aufgezogenen Larven konnten nur bei den 3-4,5d alten Larven Entwicklungsverzögerungen im Hinblick auf Entwicklung der Mundwerkzeuge und Flügelansätze festgestellt werden. 1-2,5d bzw. 5-8,5d alte künstlich aufgezogene Larven entsprachen der aus der Literatur bekannten dem Alter entsprechenden Entwicklung (MYSER 1954;  $n = 12-36$  pro Altersklasse). Nur 2 Larven im Alter von 6-6,5d bzw. 5-8,5d, entsprachen in ihrer Entwicklung nicht dem tatsächlichen Alter.

Bei den unter Laborbedingungen aufgezogenen Larven verlängerte sich die Larvalphase um 1-2d. Während bei den natürlich aufgezogenen Larven im Alter von 6-6,5d das Streckmadenstadium bereits erreicht war und die Metamorphose zur Puppe eingesetzt hatte, konnte dies bei den künstlich aufgezogenen Larven erst im Alter von 7-7,5d beobachtet werden.

Die Proteinanalyse der Larven ergab einen signifikant niedrigeren Proteingehalt der künstlich aufgezogenen Larven bis zum Alter von 3-3,5d im Vergleich zu den natürlich aufgezogenen Larven (Mann-Whitney Test,  $p < 0,05$ ). Ab einem Alter von 4-4,5d wurde bei den künstlich aufgezogenen Larven entweder ein signifikant höherer Proteingehalt oder kein signifikanter Unterschied im Vergleich zu den natürlich aufgezogenen Larven festgestellt.

Die Untersuchung der Flugleistung der unterschiedlich aufgezogenen Bienen ergab keinen signifikanten Unterschied in der mittleren Fluggeschwindigkeit. Wurden die Bienen mit 1M Glucoselösung gefüttert zeigte sich auch kein Unterschied in der Maximalgeschwindigkeit.

Im Unterschied dazu war bei Fütterung von 2M Glucoselösung eine geringfügige, aber signifikant niedrigere Maximalgeschwindigkeit bei den unter Laborbedingungen aufgezogenen Bienen feststellbar. Die Flugdauer künstlich aufzogener Bienen war hingegen geringfügig aber signifikant länger. Diese Ergebnisse zeigen, dass künstlich aufgezogene Bienen den hohen Anforderungen des Insektenfluges gerecht werden, jedoch scheinen sie im Hochleistungsbereich weniger leistungsstark zu sein.

Unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass eine zufriedenstellende Futtersversorgung der künstlich aufgezogenen Individuen mit der gewählten Zuchtmethod gewährleistet werden kann. Trotz anfänglicher Entwicklungsverzögerung und Defizite während der Larvalentwicklung, sind künstlich aufgezogene Individuen offenbar in der Lage, diese Defizite bis zum Ende ihrer Entwicklung zu kompensieren und als erwachsene Tiere im Hinblick auf die Flugleistung ähnlich gute Leistungen zu erbringen wie natürlich aufgezogene Individuen.

MYSER W.C. (1954): The larval and the pupal development of the honey bee *Apis mellifera* LINNAEUS. — *Annals of the Entomological Society of America* **47**: 683-711.

RIESSBERGER-GALLÉ U., VOLLMANN J., BRODSCHNEIDER R., AUPINEL P. & K. CRAILSHEIM (2008): Improvement in the pupal development of artificially reared honeybee larvae. — *Apidologie* **39** (5): 595.

Die Untersuchungen wurden im Zuge eines vom Land Steiermark Abteilung für Wissenschaft und Forschung geförderten Projekts durchgeführt. Titel des Projekts: Aufzucht von Honigbienenlarven (*Apis mellifera carnica*) per Hand als neue Testmethode. Projektleitung: Mag. Dr. Ulrike Riessberger-Gallé.

Anschrift der Verfasser: Mag. Jutta VOLLMANN  
Mag. Dr. Ulrike RIESSBERGER-GALLÉ  
Mag. Robert. BRODSCHNEIDER  
Dr. Bernhard LEONHARD  
Univ.-Prof. Dr. Karl CRAILSHEIM  
Institut für Zoologie  
Karl-Franzens-Universität  
Universitätsplatz 2  
8010 Graz, Austria  
E-Mail: [jutta.vollmann@uni-graz.at](mailto:jutta.vollmann@uni-graz.at)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologica Austriaca](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [0016](#)

Autor(en)/Author(s): Vollmann Jutta Juliane, Riessberger-Gallé Ulrike,  
Brodschneider Robert, Leonhard Bernhard, Crailsheim Karl

Artikel/Article: [Morphologischer und physiologischer Vergleich von Larven und adulten Honigbienen \(\*Apis mellifera carnica\* POLLM.\): künstlich versus natürlich aufgezogen. 155-157](#)