



© Wissenschaftskolleg zu Berlin

## Giovanni Galizia, PhD

Professor of Zoology and Neurobiology

Universität Konstanz

Born in 1963 in Rome  
Studied Biology at the Freie Universität Berlin and Zoology at the University of Cambridge

### ARBEITSVORHABEN

## Olfactory Coding in the Brain

Olfaction is far from understood – not in humans, and not in any animal species. The structure of neural networks is quite similar across many species in the animal kingdom, but when comparing honeybees and humans, the significance of odorants is very specific to each: a positive odor for us (e.g. the smell of a banana) may mean something different to a bee (in this case: alarm, and sting the intruder!). From a neurobiological point of view, a major question is: how does the coding of odors with an innate meaning differ – if at all – from the coding of odors that appear not to have had any role in the evolution of a species?

I will analyze this question using insects, in particular honeybees and fruit flies. It will be necessary to understand how single olfactory receptors respond to a large panel of chemicals – i.e., to understand their molecular response range, or, in other words, to understand to which odorants they are tuned to. From there, we need to follow the neuronal circuits into the brain, and we need to create computer models of brain circuitry.

Understanding how neural networks in the brain attribute information to a sensory stimulus will help us understand how our brain creates a representation of the world, a prerequisite for higher order brain functions such as intelligence, sentience, and consciousness – though the latter will be a big leap.

### Recommended Reading

Galizia, C. Giovanni, and Wolfgang Rössler (2010). "Parallel Olfactory Systems in Insects: Anatomy and Function." *Annual Review of Entomology* 55: 399–420. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-112408-085442>.

Galizia, C. Giovanni, and Pierre-Marie Lledo, eds. (2013). *Neurosciences: From Molecule to Behavior; A University Textbook*. Heidelberg: Springer.

Galizia, C. Giovanni (2014). "Olfactory Coding in the Insect Brain: Data and Conjectures." *European Journal of Neuroscience* 39, no. 11: 1784–1795. <https://doi.org/10.1111/ejn.12558>.

## Duftmusik im Bienenhirn

Wie werden Düfte im Gehirn verarbeitet?

Wie unterscheiden wir den Geruch eines Apfels von dem einer Banane – oder eines Stinkkäfers?

Welche Fragen gilt es nun zu beantworten?

Bienen kommunizieren im Stock über ihre Blütentrachen (die Nektar- oder Pollenquellen). Mit dem Bientanz können sie ihren Schwestern Entfernung und Richtung mitteilen; Futterproben vermitteln den Geschmack und Duft an den Körperhaaren verrät den Blütenduft. Die Schwesterbienen folgen dem Tanz, fliegen zum angegebenen Ort und finden die Blüte mit dem richtigen Geruch.

In meiner Forschung untersuche ich die olfaktorische Kodierung im Gehirn von Insekten. Ich werde folgende Punkte ansprechen:

(1) Was für Experimente machen wir an der Universität Konstanz (wie kann man duftvezierte Gehirnaktivitäten messen)?

(2) Was bedeutet "Kodierung eines Dufts" (musikalisch gesprochen: ist es ein Akkord oder eine Melodie? Oder beides?) und

(3) weiterreichende Fragen aus meiner Forschung am Wissenschaftskolleg (träumen Bienen, wenn sie schlafen?).

---

### PUBLIKATIONEN AUS DER FELLOWBIBLIOTHEK

Galizia, Giovanni (Jerusalem,2015)

Forgetting : an interdisciplinary conversation

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1621796140>

Martin Buber Society of Fellows notebook series

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1621796140>

Galizia, Giovanni (Oxford,2014)

Olfactory coding in the insect brain : data and conjectures

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1668688921>

Galizia, Giovanni (Berlin, Heidelberg,2013)

Neurosciences - from molecule to behavior : a university textbook

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=717618935>

Galizia, Giovanni (Dordrecht,2012)

Honeybee neurobiology and behavior : a tribute to Randolf Menzel

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=663491436>

Galizia, Giovanni (Palo Alto, Calif.,2010)

Parallel olfactory systems in insects : anatomy and function

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1668778521>

Galizia, Giovanni (Konstanz,2010)

Wie kommen die Düfte ins Gehirn? : Bericht aus der Werkstatt der Neurobiologie ; [... erweiterte Fassung des Vortrags, der am 7. November 2008 im Rahmen des 25. Wissenschaftsforums der Stiftung "Wissenschaft und Gesellschaft" und der Universität Konstanz ... gehalten wurde]

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=600233219>

Konstanzer Universitätsreden ; 235

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=600233219>