



## Hinrich von der Schulenburg, Ph.D.

Evolutionary Ecology of Animals

Eberhard Karls Universität Tübingen

Geboren 1968 in Bielefeld  
Studium der Biologie an der Universität Bielefeld und der Genetik an der  
University of Cambridge, UK

FOCUS

---

### PROJECT

## The Relationship Between Molecular Mechanisms of the Immune System and the Evolutionary Dynamics of Parasite-Host Interactions

Die molekularen Mechanismen, die das Immunsystem bestimmen, werden in der Regel unter Ausschluss natürlicher Bedingungen analysiert. Genetische Diversität, zeitliche Veränderungen oder variierende Umweltbedingungen sind unerwünscht, da sie eine genetische Analyse erschweren. Diese Variationen sind jedoch genau die Faktoren, die die Entwicklung des Immunsystems in der Natur prägen. Auf der anderen Seite wird versucht, die Evolutionsdynamik von Wirt-Parasit-Interaktionen mit Hilfe von einer Vielzahl abiotischer und biotischer Parameter zu erklären. Hierbei werden in der Regel die zu Grunde liegenden molekularen Mechanismen ignoriert, inklusive derer, die das Immunsystem ausmachen. Im Rahmen meines Projektes möchte ich die Beziehung zwischen den molekularen Mechanismen und der Evolutionsdynamik neu definieren. Inwiefern kann die außerordentliche Komplexität des Immunsystems durch die Parasit-Wirt Evolutionsdynamik erklärt werden? Wie groß ist gleichzeitig der Einfluss der vorhandenen molekularen Mechanismen auf die Evolutionsdynamik der Interaktionen? Mit Hilfe einer gezielten Auswertung der aktuellen Literatur soll das derzeitige Wissen neu zusammengefasst werden. Darauf aufbauend möchte ich neue Hypothesen und mögliche Untersuchungsansätze formulieren, die in der Zukunft zu einem besseren Verständnis der umfangreichen Signaltransduktionswege und ausgiebigen Vernetzungen im Immunsystem als auch der Bedeutung dieser molekularen Mechanismen auf das Evolutionsgeschehen führen sollen.

### Lektüreempfehlung

Schulenburg, H. von der, C. L. Kurz und J. J. Ewbank. "Evolution of the innate immune system: the worm perspective." *Immunol. Rev.* 198 (2004): 36-58.

Schulenburg, H. von der und J. J. Ewbank. "Diversity and specificity in the interaction between *Caenorhabditis elegans* (Nematoda: Rhabditidae) and the pathogen *Serratia marcescens* (Enterobacteriaceae)." *BMC-Evol. Biol.* 4 (2004): 49.

## Life - according to a worm

Most biological research has relied on a couple of main model organisms, including the fruit fly *Drosophila*, the mouse, and - though less well known - the nematode worm *Caenorhabditis elegans*. Since its first usage in the 1960's, the extensive work on this worm was recently honored with two Nobel prizes for medicine (2002 and 2006). During my talk, I will explain how research on this worm has changed our understanding of biological processes. Examples of the main fields of discovery are:

- \* Development of an organism from egg to adult, including reconstruction of the history of every cell in the adult body and the establishment of the nervous system
- \* Cell suicide (programmed cell death) as a controlled process during body development
- \* The mechanisms of ageing and how a low-carbohydrate diet may help you to live longer and be more resistant to stress
- \* The role of small RNA molecules (instead of proteins) in regulating life-history functions and the importance of a process called RNA interference, which has become a major tool in biomedical applications

Following this, I will show results from my own work, where I use this nematode as a model host to study the evolution of immune systems (e.g. the importance of insulin metabolism) and the dynamics of host-parasite interactions (e.g. with the help of experimental evolution in the laboratory). For me, this worm has become a treasure of exciting discoveries. And 16 hours of the *Ring des Nibelungen* at the Deutsche Oper in February made me realize that Richard Wagner had almost already foretold my experience:

"... ein wilder Wurm... hütet nun den Hort ..."  
["... a wild worm ... now guards the treasure ..."]  
Opera *Siegfried*, Act 1

Schulenburg, Hinrich (Cambridge,2019)

Evolutionary stability of collateral sensitivity to antibiotics in the model pathogen *Pseudomonas aeruginosa*

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1812815085>

Schulenburg, Hinrich (Oxford,2017)

Alternative evolutionary paths to bacterial antibiotic resistance cause distinct collateral effects

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1812812051>

Schulenburg, Hinrich (Oxford,2013)

Experimental evolution as an efficient tool to dissect adaptive paths to antibiotic resistance

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=168951812X>

Schulenburg, Hinrich (2013)

Experimental evolution as an efficient tool to dissect adaptive paths to antibiotic resistance

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1043735313>

Schulenburg, Hinrich (London,2009)

Introduction : ecological immunology

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1687858705>

Schulenburg, Hinrich (2008)

Diversification and adaptive sequence evolution of Caenorhabditis lysozymes (Nematoda: Rhabditidae)

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1046831518>

Schulenburg, Hinrich (2008)

Anti-fungal innate immunity in *C. elegans* is enhanced by evolutionary diversification of antimicrobial peptides

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1046825046>

Schulenburg, Hinrich (2007)

How do invertebrates generate a highly specific innate immune response?

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1048339653>

Schulenburg, Hinrich (2007)

The genetics of pathogen avoidance in *Caenorhabditis elegans*

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1047116340>

Schulenburg, Hinrich (Amsterdam [u.a.],2006)

Specificity of the innate immune system and diversity of C-type lectin domain (CTL) proteins in the nematode *Caenorhabditis elegans*

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1689549793>