



Joachim Kurtz, Dr. rer. nat.

Professor der Zoologie

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Born in 1968 in Issum, Germany

Studied Biology at the Universities of Göttingen, Cologne and Bonn

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Evolutionsökologie des Immunsystems

Infectious diseases impose a serious threat to the existence and fitness of their hosts. Vertebrate hosts (including humans) are protected by the adaptive immune system, which is characterised by immunological memory. For example, an adaptive immune response against a new strain of flu virus will be effective only against this particular strain of virus. Adaptive immunity can thus be regarded as a system that enables the recognition of patterns (associated with pathogens or with self), as well as the storage and recall of associated information. Despite the well-known relevance of adaptive immunity, evidence is recently

accumulating that a large part of the protection of hosts is based on innate rather than adaptive immunity. Innate immunity is a shared characteristic of even the simplest organisms. It comprises a large range of defences that seem to enable

protection without the need for prior experience. The last few years have seen an amazing success in the detection of new

mechanisms of innate immunity. However, the elucidation of these proximate causes of protection occurred virtually in the absence of knowledge of the basic biological properties. At the Wissenschaftskolleg, I thus plan to contribute to the

development of a new conceptual framework of the basic architecture of innate immunity, focusing on the aspects of specificity and plasticity. My interdisciplinary approach will be guided by fundamental questions arising from theories of host-parasite co-evolution, but potentially also from generalizations that result from the comparison with other systems for the recognition and storage of information.

Recommended Reading

Kurtz, J. and K. Franz. "Evidence for memory in invertebrate immunity." *Nature* 425 (2003): 37-38.

Kurtz, J. "Sex, parasites and resistance: an evolutionary approach." *Zoology* 106 (2003): 327-339.

-. "Specific memory within innate immune systems." *Trends in Immunology* 26 (2005): 186-192.

Über Immunologische Diversität und die "Schönheit im Auge des Betrachters"

Bisherige Dienstags-Kolloquien haben uns u.a. die Bedeutung von Diversität in verschiedenen Bereichen nahegebracht, von der Biologie bis hin zur Kultur. Ich werde mich auf einen weiteren Aspekt konzentrieren, wo Diversität entscheidend ist: das Immunsystem.

Wir leben in einer bedrohlichen Welt, umgeben von Viren, Bakterien, parasitischen Einzellern und Würmern. Sogar unsere eigenen Zellen können uns gefährlich werden wenn sie zur Krebszelle entartet sind. Der beste Schutz gegen diese Gefahren ist unser Immunsystem. Allerdings können sich Krankheitserreger rasch evolutiv verändern und so der Erkennung durch das Immunsystem entgehen. Das Immunsystem besitzt jedoch seinerseits die Fähigkeit, sich an solche Veränderungen anzupassen, bis hin zum hochspezifischen immunologischen Gedächtnis, mit dem wir alle von Impfungen her vertraut sind.

Immunologen haben lange gerätselt, wie eine solche hochspezifische Erkennung möglich ist. Das Dilemma besteht darin, dass wir nur eine begrenzte Anzahl von Genen für immunologische Rezeptoren (z.B. Antikörper) besitzen. Auf der anderen Seite ist jedoch die Anzahl zu erkennender Muster schier unbegrenzt. Der Trick besteht in einem Prozess, der die Antikörper-Gene diversifiziert. Dieser Prozess läuft in unserem Körper ab, also somatisch, und nicht genetisch in der Keimbahn. Man spricht daher von somatischer Diversifizierung. In den letzten 50 Jahren haben Immunologen diesen im Menschen und in höheren Tieren ablaufenden Prozess im Detail aufgeklärt. Da die notwendigen Mechanismen in einfacheren Organismen wie wirbellosen Tieren (z.B. Insekten) fehlen, ging man davon aus dass es in diesen Tieren auch kein Immungedächtnis geben kann - eine Überzeugung die sich erst kürzlich als unzutreffend erwiesen hat. Diese Tiere erreichen vielmehr dasselbe Ziel (also diversifizierte immunologische Rezeptoren) mittels anderer Mechanismen.

Während der erste Teil meiner Präsentation sich in erster Linie mit der somatischen Produktion von Diversität aus einer begrenzten Anzahl von Genen beschäftigt, werde ich mich abschließend der Frage zuwenden, wieviel Diversität in den beteiligten Genen ursprünglich (also genetisch) vorhanden ist. Von entscheidender Bedeutung für die spezifische Immunantwort ist der Haupt-Histokompatibilitäts-Komplex (MHC), der ursprünglich aufgrund seiner Beteiligung an der Abstoßung von Transplantaten entdeckt wurde. Hier ist eine optimale Balance zwischen der Befähigung zur Fremd-Erkennung bei gleichzeitiger Vermeidung von Reaktionen gegen Eigen-Gewebe erforderlich. Diese Notwendigkeit führte zu der theoretischen Erwartung, dass eine mittlere, nicht jedoch maximale Diversität am Besten sein sollte. Ich werde Daten von Stichlingen (einer Fischart) zeigen, die beweisen, dass diese Erwartung tatsächlich zutrifft. Noch erstaunlicher ist, dass diese Fische, und eventuell sogar auch Menschen, ihre Partner so auswählen, dass die genetische Diversität dieser Immungene optimiert wird. Das heißt, es hängt von der eigenen Diversität ab, welche Partner als attraktiv empfunden werden. Hier liegt also in der Tat die "Schönheit im Auge des Betrachters"!

PUBLIKATIONEN AUS DER FELLOWBIBLIOTHEK

Kurtz, Joachim (London,2009)

Introduction : ecological immunology

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

Kurtz, Joachim (Paris,1999)

De l'un au multiple : traductions du chinois vers les langues européennes ; translations from Chinese into European languages

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=334681510>