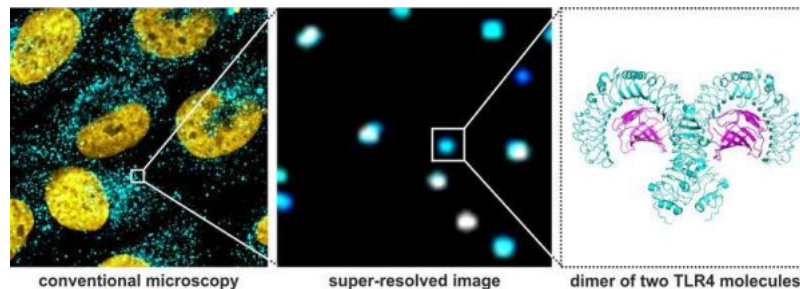


## Türsteher der Immunzellen arbeiten im Team

31.10.2017, 21:00 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *Goethe-Universität Frankfurt am Main*

Presseagentur: *Goethe-Universität Frankfurt am Main*



TLR4-Rezeptoren im Lichtmikroskop (links) und mit hochauflösender Mikroskopie (Mitte) betrachtet. Rechts: Kristallstruktur eines Dimers, die man mit neuer Mikroskopietechnik erkennen kann. (Bild: Wid)

Jede Zelle hat an ihrer Oberfläche Rezeptoren, die ähnlich wie Türsteher auf Signale von außen reagieren. So können die Zellen des angeborenen Immunsystems mit ihren „Toll Like Rezeptoren“ (TLR) zwischen Freund und Feind unterscheiden. Dabei arbeiten oft zwei Türsteher zusammen, wie Forscher der Goethe-Universität zusammen mit britischen Kollegen mithilfe einer neuen supraauflösenden optischen Mikroskopie-Technik herausgefunden haben.

---

FRANKFURT. Als die deutsche Nobelpreisträgerin Christiane Nüsslein-Volhard in den 1990er Jahren bei der Fruchtfliege (*Drosophila melanogaster*) Rezeptoren entdeckte, die Signale von der Zelloberfläche in eine Immunantwort umwandeln, war sie begeistert. Sie gab den Rezeptoren den Spitznamen „toll“, der sich inzwischen in der Literatur etabliert hat. Seitdem sind ähnliche Rezeptoren (engl. „Toll Like Receptors“) auch bei Tieren und Menschen entdeckt worden. Sie erkennen Bakterien, Viren und Pilze und stellen damit sicher, dass unser Körper angemessen auf Infektionen reagiert. Deregulierte TLRs können dagegen zu chronischen Entzündungen und Krebs führen.

Bisherige Experimente deuteten darauf hin, dass TLRs durch ein chemisches Signal aktiviert werden, so dass sich je zwei Proteine zu Dimeren zusammenlagern. Diese sogenannte „Dimerisation“ scheint eine entscheidende Rolle im Schicksal einer Zelle zu spielen: Sie kann darüber entscheiden, ob die Zelle überlebt, stirbt oder sich im Körper fortbewegt. Weil die Dimerisation auf einer molekularen Ebene stattfindet, die mit konventionellen Mikroskopieverfahren nicht zugänglich ist, waren Forscher bisher auf indirekte Messverfahren angewiesen. Allerdings waren diese anfällig für Experimentierfehler und führten zu unterschiedlichen Ergebnissen. Das hat sich nun dank der neuen supraauflösenden optischen Mikroskopie-Technik geändert.

In der kommenden Ausgabe von „Science Signaling“ beschreiben die Arbeitsgruppen von Prof. Mike Heilemann von der Goethe-Universität und von Dr. Darius Widera und Dr. Graeme Cottrell von der englischen University of Reading, wie sie die Organisation des Rezeptors TLR4 auf der Zelloberfläche in molekularer Auflösung untersucht haben. Sie benutzten zunächst ein supraauflösendes Mikroskop, das ungefähr 100-mal besser auflöst als ein gewöhnliches Fluoreszenzmikroskop. Da dies immer noch nicht ausreichte, um einzelne Rezeptor-Moleküle in einem winzigen Protein-Dimer sichtbar zu machen, entwickelten die Forscher eine verfeinerte Analyse des optischen Signals. Auf diese Weise konnten sie weiter in die supraauflösenden Bilder hinein zoomen und untersuchen, unter welchen Bedingungen TLR4 ein Monomer oder ein Dimer formt. Ebenso konnten die Forscher feststellen, welche chemischen Signale von unterschiedlichen Pathogenen die Muster der Rezeptoren modulieren.

Durch ihren Ansatz hoffen die Forscher künftig besser zu verstehen, wie die Dimerisation von TLRs sich auf die Entscheidung zwischen Tod und Leben einer Zelle auswirkt. Weiterhin könnte genauer bestimmt werden, wie auf TLRs

abzielende Wirkstoffe das Verhalten von Krebszellen beeinflussen. „Es ist auch denkbar, dass wir mit diesem Ansatz grundlegende biologische Prozesse, die das Immunsystem in Gesundheit und Krankheit regulieren, künftig besser verstehen. Gleichzeitig ist dieser mikroskopische Ansatz auch auf andere Membranproteine und viele ähnliche Fragen anwendbar“, erklärt Prof. Mike Heilemann vom Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Goethe-Universität.

**Publikation:**

Carmen L. Krüger, Marie-Theres Zeuner, Graeme S. Cottrell, Darius Widera, Mike Heilemann: Quantitative single-molecule imaging of TLR4 reveals ligand-specific receptor dimerization, Science Signaling, doi: 10.1126/scisignal.aan1308.

Ein Bild zum Download finden Sie unter: <http://www.muk.uni-frankfurt.de/68944753>

Bildtext: TLR4-Rezeptoren auf der Zelloberfläche von Hirntumorzellen sind im Lichtmikroskop (links) als cyan gefärbte Punkte zu sehen. Mit hochauflösender Mikroskopie (Mitte) sieht man schon einzelne TLR4-Cluster. Die neue superauflösende Mikroskoptechnik erlaubt es, zwischen Monomeren und Dimeren zu unterscheiden. Das rechte Bild zeigt die Kristallstruktur eines Dimers.

Bildrechte: Widera/Heilemann

Information: Prof. Dr. Mike Heilemann, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Fachbereich 14, Campus Riedberg, Tel.: (069) 798- 29736, [Heilemann@chemie.uni-frankfurt.de](mailto:Heilemann@chemie.uni-frankfurt.de).

Herausgeberin: Die Präsidentin der Goethe-Universität, Redaktion: Dr. Anne Hardy, Referentin für Wissenschaftskommunikation, Abteilung PR & Kommunikation, Theodor-W.-Adorno-Platz 1, 60323 Frankfurt am Main, Tel: (069) 798-13035, Fax: (069) 798-763 12531.

Quelle: idw

## Portrait

-

---

News-ID: 977488 • Views: 466 (Stand: 08.10.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/977488/Tuersteher-der-Immunzellen-arbeiten-im-Team.html>