

21.01.2026

## Zwei Komplizen im Visier: Wenn das Zusammenspiel zwischen Pilz und Bakterium zur gefährlichen Allianz wird

**Forschende entdecken neue Koinfektions-Strategien von *Candida albicans* und *Enterococcus faecalis***

von Kerstin Breuer

**Rivalen oder Verbündete – wie interagieren Bakterien und Pilze in unserem Körper? Bisher galten Bakterien auf unseren Schleimhäuten vor allem als Gegenspieler von Pilzen, da sie deren Wachstum hemmen können. Ein internationales Forschungsteam unter Leitung des Leibniz Instituts für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie (Leibniz-HKI) in Jena konnte nun jedoch zeigen, dass der Hefepilz *Candida albicans* und das Bakterium *Enterococcus faecalis* unter bestimmten Bedingungen eine gefährliche Allianz bilden: Statt sich zu bekämpfen, können sie ihre Wirkung dann verstärken und gemeinsam deutlich schwerere Zellschäden verursachen als allein. In der jetzt im Fachjournal PNAS veröffentlichten Studie enthüllen die Forschenden die dahinterstehenden Mechanismen – und die entscheidende Rolle des bakteriellen Giftstoffs Cytolysin.**

Der Hefepilz *Candida albicans* und das Bakterium *Enterococcus faecalis* sind meist harmlose Bewohner unserer Schleimhäute. Wenn das Immunsystem geschwächt ist oder das Gleichgewicht der Mikroben gestört wird – etwa nach einer Antibiotikatherapie – können sie jedoch Infektionen auslösen. Wie schwer eine Infektion verläuft, hängt dabei auch davon ab, wie die beiden Mikroben miteinander interagieren. „Meist wird untersucht, wie Bakterien und Pilze sich gegenseitig hemmen“, sagt Ilse Jacobsen, Leiterin der Abteilung Mikrobielle Immunologie am Leibniz-HKI. „Wir wollten wissen, warum sie unter bestimmten Bedingungen zusammenarbeiten und dadurch deutlich mehr Schaden anrichten können und welche Faktoren das beeinflussen.“

### **Cytolysin als Schlüsselfaktor**

Um diese Zusammenarbeit besser zu verstehen, testete das Team zahlreiche *E. faecalis*-Stämme in Zellkulturmodellen. Dabei stellten sie fest, dass nur einige von ihnen die Zellschädigung bei gleichzeitiger Infektion mit *Candida albicans* deutlich verstärkten. Diese Stämme einte eine auffällige Eigenschaft: Sie produzierten Cytolysin, einen Giftstoff, der Zellmembranen durchlöchert und die Zellen so abtötet. Fehlte das entsprechende Gen im Bakterium, blieb der zusätzliche Schaden aus. Wurde es hinzugefügt, trat der Effekt wieder auf. Die Erkenntnisse aus den Zellkulturen bestätigten sich auch im Mausmodell. Cytolysin-bildende Bakterienstämme verstärkten die Schleimhautschädigung durch *Candida albicans*, während Varianten ohne das Gift sogar einen abschwächenden Effekt hatten. „Nicht alle Enterokokken sind gleich“, betont Jacobsen. „Hier haben sich die Cytolysin-bildenden Varianten als die gefährlichen herausgestellt. Das erklärt, warum es mitunter zu schwereren klinischen

### **Wissenschaftlicher Ansprechpartner**

Prof. Dr. Ilse Jacobsen  
Abteilungsleiterin Mikrobielle  
Immunologie

[ilse.jacobsen@leibniz-hki.de](mailto:ilse.jacobsen@leibniz-hki.de)

### **Pressekontakt**

Kestin Breuer  
Öffentlichkeitsarbeit

036415321058

[presse@leibniz-hki.de](mailto:presse@leibniz-hki.de)

Leibniz-Institut für Naturstoff-  
Forschung und Infektionsbiologie  
– Hans-Knöll-Institut –

Adolf-Reichwein-Straße 23  
07745 Jena

[www.leibniz-hki.de](http://www.leibniz-hki.de)

# PRESSEMITTEILUNG

21.01.2026



Verläufen kommt, obwohl scheinbar die gleichen Mikroorganismen beteiligt sind.“

## Wie die Zusammenarbeit funktioniert

Neben der zentralen Rolle des Cytolysins konnte das Forschungsteam zwei Hauptmechanismen identifizieren, die die gefährliche Allianz der beiden Mikroben erklären:

1. Direkter Kontakt: Die Bakterien heften sich an die Pilzzellen an und gelangen dadurch in engen Kontakt mit den Wirtszellen. So kann das bakterielle Gift Cytolysin genau dort wirken, wo es den größten Schaden anrichtet.
2. Nährstoffverarmung: *Candida albicans* verbraucht Zucker (Glukose) besonders schnell. Der daraus resultierende Energiemangel schwächt die Wirtszellen und macht sie anfälliger für das bakterielle Gift.

So schaffen Pilz und Bakterium gemeinsam eine Umgebung, in der sie ihre zerstörerische Wirkung voll entfalten und massive Zellschädigungen verursachen können – ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie komplexe mikrobiologische Wechselwirkungen den Verlauf einer Infektion prägen.

„Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass die Gefährlichkeit einer Infektion nicht nur von einer einzelnen Art abhängt, sondern davon, welche Mikroben zusammentreffen, und welche Werkzeuge sie dabei einsetzen“, sagt Jacobsen.

„Das hilft uns, besser zu verstehen, warum manche Infektionen so schwer verlaufen und könnte langfristig dabei helfen, gezieltere Therapien gegen kombinierte Infektionen zu entwickeln.“

Die Studie wurde von Ilse Jacobsen geleitet. Die Tierärztin leitet eine Abteilung am Leibniz-HKI und ist Professorin an der Universität Jena. Am Projekt haben weitere Forschende des Leibniz-HKI, der Universitätskliniken Jena, Tübingen und Los Angeles, sowie der Nanyang Technological University in Singapur mitgewirkt. Gefördert wurde das Projekt wurde unter anderem durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) über das Jenaer Zentrum für Sepsis und Sepsiskontrolle (CSCC) und durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Exzellenzclusters „Balance of the Microverse“.

## Originalpublikation

Kapitan M, Niemiec MJ, Millet N, Brandt P, Chowdhury MEK, Czapka A, Abdissa K, Hoffmann F, Lange A, Veleba M, Nietzsche S, Mosig AS, Löffler B, Marquet M, Makarewicz O, Kline KA, Vylkova S, Swidergall M, Jacobsen ID (2025) Synergistic interactions between *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* promote toxin-dependent host cell damage. *Proc Natl Acad Sci U S A* 122(46), e2505310122.

# PRESSEMITTEILUNG

21.01.2026

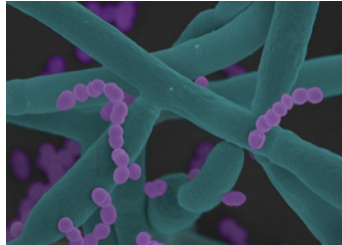


## Bildunterschriften

26\_01\_Ef adhering to Ca.jpg

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme: Bakterien der Art *Enterococcus faecalis* (lila) binden an Hyphen des Pilzes *Candida albicans* (türkis).

Quelle: Leibniz-HKI



## Das Leibniz-HKI

Das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie wurde 1992 gegründet und gehört seit 2003 zur Leibniz-Gemeinschaft. Die Wissenschaftler\*innen des Leibniz-HKI erforschen die Infektionsbiologie human-pathogener Pilze. Sie untersuchen die molekularen Mechanismen der Krankheitsauslösung und die Wechselwirkung mit dem menschlichen Immunsystem. Neue Naturstoffe aus Mikroorganismen werden im ökologischen Kontext untersucht und für mögliche Anwendungen als Wirkstoffe zielgerichtet entwickelt. Im Vordergrund stehen neue Antiinfektiva zur Überwindung von Resistenzen.

Die Leiter\*innen der Forschungsabteilungen des Leibniz-HKI sind überwiegend berufene Professor\*innen der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Im Nachwuchsgruppenprogramm qualifizieren sich junge Wissenschaftler\*innen für künftige Führungspositionen. Mehrere anwendungsorientierte Querschnittseinrichtungen erfüllen eine integrative Funktion für das Institut. Gemeinsam mit der Universität Jena betreibt das Leibniz-HKI die Jena Microbial Resource Collection, eine umfassende Sammlung von Mikroorganismen und Naturstoffen.

Das Leibniz-HKI ist Kernpartner großer Forschungsverbünde, die das Profil des Standorts prägen. Beispiele sind der Exzellenzcluster Balance of the Microverse, die Graduiertenschule Jena School for Microbial Communication und das translationale Leibniz-Zentrum für Photonik in der Infektionsforschung. Das Leibniz-HKI ist Sitz des Nationalen Referenzzentrums für invasive Pilzinfektionen.  
[www.leibniz-hki.de](http://www.leibniz-hki.de)

## Die Leibniz-Gemeinschaft

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 96 eigenständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbünden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen - u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 21.400 Personen, darunter 12.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Das Finanzvolumen liegt bei gut 2,3 Milliarden Euro.

[www.leibniz-gemeinschaft.de](http://www.leibniz-gemeinschaft.de)

