

PRESSEMITTEILUNG

12.02.2026



Endlich die Spielregeln verstanden

Wie der gemeinsame Verteidigungsmechanismus zweier Bakterien funktioniert

von Charlotte Fuchs

Kooperation gibt es bei Brettspielen, Forschenden und Bakterien. In enger und lokaler Zusammenarbeit entschlüsselten Wissenschaftler*innen, wie sich zwei Bakterienarten verbünden, um nicht gefressen zu werden.

Bereits 2021 zeigte Pierre Stallforth mit seinem Team vom Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie (Leibniz-HKI), dass sich Bakterien der Gattungen *Pseudomonas* und *Paenibacillus* zusammentun, um sich so gemeinsam vor ihrem Fressfeind, einer Amöbe, zu schützen. Nun konnte ein von Pierre Stallforth, Ute Hellmich und Markus Lakemeyer geleitetes Team zeigen, wie dieser Verteidigungsmechanismus genau aussieht. Die Studie wurde im Exzellenzcluster *Balance of the Microverse* der Universität Jena durchgeführt und erschien soeben im renommierten Fachjournal *JACS*.

Analyse auf molekularer Ebene

Die Kooperation der beiden Bakterien *Pseudomonas* sp. SZ40 und *Paenibacillus* sp. SZ31 beruht auf einem Naturstoff, einem Lipopeptid namens Syringafactin. Es wird von *Pseudomonas* produziert, jedoch erst durch eine von *Paenibacillus* verursachte Modifikation für die Amöbe gefährlich. *Paenibacillus* spaltet das Lipopeptid an einer ungewöhnlichen Stelle mittels zweier besonderer Enzyme, sogenannten DL-Peptidasen. Dabei entsteht aus dem Syringafactin ein für die Amöbe toxischer Stoff.

„Für mich war es sehr spannend, den Mechanismus zu verstehen, mit dem die besondere Stoffklasse der DL-Lipopeptide gespalten wird und wie das in der Interaktion von Mikroben nutzbar wird“, berichtet Hellmich. Denn das Besondere an diesen Naturstoffen ist ihre ungewöhnliche Angriffsstelle in der räumlichen Struktur der Lipopeptide. „Aminosäuren sind in der Natur normalerweise L-konfiguriert und deswegen sind die meisten Enzyme auch darauf spezialisiert, diese Variante zu spalten“, erzählt Stallforth. D- und L-Formen unterscheiden sich nur in ihrer Symmetrie, es sind spiegelbildliche Moleküle, ihre Atomzusammensetzung ist gleich. „Das heißt, für viele Analysenmethoden sehen beide Moleküle gleich aus, auch wenn wir natürlich wissen, dass es einen Riesenunterschied macht, ob wir die linke oder die rechte Hand nehmen“, illustriert Hellmich.

Multifunktionale Spielmechanik

Bei dieser Modifikation handele es sich nicht um einen Einzelfall, sondern es scheine ein genereller, wenn auch sehr spezifischer Mechanismus zu sein, so Stallforth. „Diese Enzyme sind so interessant, weil wir mit ihnen auch die Struktur komplexer Naturstoffe aufklären können, indem wir sie ganz selektiv in kleinere Fragmente unterteilen.“ „Und das erleichtert uns und anderen Gruppen in Zukunft die Analyse neuer Naturstoffe“, ergänzt Lakemeyer. Eine große Hilfe für die Entwicklung neuer Naturstoff-basierter Antiinfektiva.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

Prof. Dr. Pierre Stallforth
Abteilungsleiter Paläobiotechnologie
pierre.stallforth@leibniz-hki.de

Pressekontakt

Charlotte Fuchs
Öffentlichkeitsarbeit

03641 5321109

presse@leibniz-hki.de

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

Adolf-Reichwein-Straße 23
07745 Jena

www.leibniz-hki.de



PRESSEMITTEILUNG

12.02.2026



Ein Traum

Wie die Bakterien, so arbeitete auch das Forschungsteam ganz organisch zusammen, wie Hellmich schwärmt. So, wie eine einzelne Bakterienart nicht gegen die Amöbe ankommt, brauchen auch die Forschenden Zusammenarbeit und Interdisziplinarität. „Einzelne hätte niemand von uns diese Fragestellung in dieser Art und Weise bearbeiten können“, beschreibt Hellmich die Situation. „Hier in Jena konnten wir von den kleinen Naturstoffen über Proteinstrukturen in Zellen bis in den ökologischen Kontext gehen und hatten auch noch eine Anwendung in der Biotechnologie.“ Das sei einzigartig. „So etwas wie in Jena habe ich an keinem anderen Standort erlebt“, ergänzt Lakemeyer. „Es macht einfach Spaß, wenn man aus verschiedenen Blickwinkeln auf das gleiche Problem schauen kann und dann auch noch tolle Kollegen hat.“

Die Studie war eine Kooperation des Leibniz-HKI mit den Universitäten Jena und Würzburg. Beteiligte Forschungsverbünde waren der Exzellenzcluster *Balance of the Microverse* und der Sonderforschungsbereich ChemBioSys.

Besonders in der lokalen Zusammenarbeit zeigte sich die reizvolle Dynamik eines Spiels am Tisch statt der digitalen Version denn: „**Da kann man sich auch mal sonntags gemeinsam ins Café setzen und sagen, Wir müssen jetzt die Daten analysieren**“, beschreibt Lakemeyer seine Begeisterung für die kollegiale Zusammenarbeit der Forschenden in Jena.

Das Team und die Förderer

An der Arbeit waren folgende Forscherinnen und Forscher beteiligt:

Shuaibing Zhang, Ying Huang, Kevin Schlabach, Mai Anh Tran, Raed Nachawati, Anna Komor, Christian Hertweck und Pierre Stallforth vom Leibniz-HKI,

Markus Lakemeyer und Ute Hellmich von der Friedrich-Schiller-Universität Jena,

Nicole Bader und Hermann Schindelin von der Julius-Maximilian-Universität Würzburg.

Die Studie wurde außerdem unterstützt von der Werner-Siemens-Stiftung, dem Exzellenzcluster *Balance of the Microverse* und dem Sonderforschungsbereich ChemBioSys.

Originalpublikation

Zhang S, Huang Y, Schlabach K, Tran M A, Nachawati R, Bader N, Komor A J, Hertweck C, Schindelin H, Lakemeyer M, *Hellmich U A, *and Stallforth P* (2026) Microbial DL-Peptidases Enable Predator Defense and Facilitate Structure Elucidation of Complex Natural Products. *JACS*.

<https://doi.org/10.1021/jacs.5c17955>

*corresponding authors



PRESSEMITTEILUNG

12.02.2026

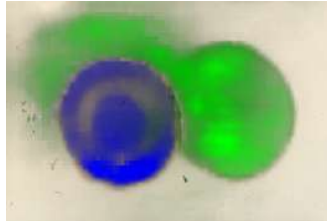


Bildunterschriften

26_02_MALDI 1.jpg

Mittels bildgebender Massenspektrometrie (MALDI) sichtbar gemacht: In Blau zeigt sich das von *Pseudomonas syringae* SZ57 produzierte Lipopeptid Syringafactin, in Grün das bereits durch *Paenibacillus* sp. SZ31 veränderte und nun für Amöben toxische Lipopeptid.

Quelle: Leibniz-HKI



26_02_Foto_Hellmich_Stallforth_Lakemeyer_Schnitt.jpg

Die Jenaer Kooperationsgemeinschaft von links nach rechts: Pierre Stallforth, Ute Hellmich und Markus Lakemeyer.

Quelle: Markus Lakemeyer



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

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



PRESSEMITTEILUNG

12.02.2026



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