

# Ein Toxin mit überraschender Eigenschaft

Die Arbeit legt einen Grundstein für zahlreiche Anwendungen wie Lab-on-a-Chip-Technologien, Biosensoren oder künstliche Zellprototypen

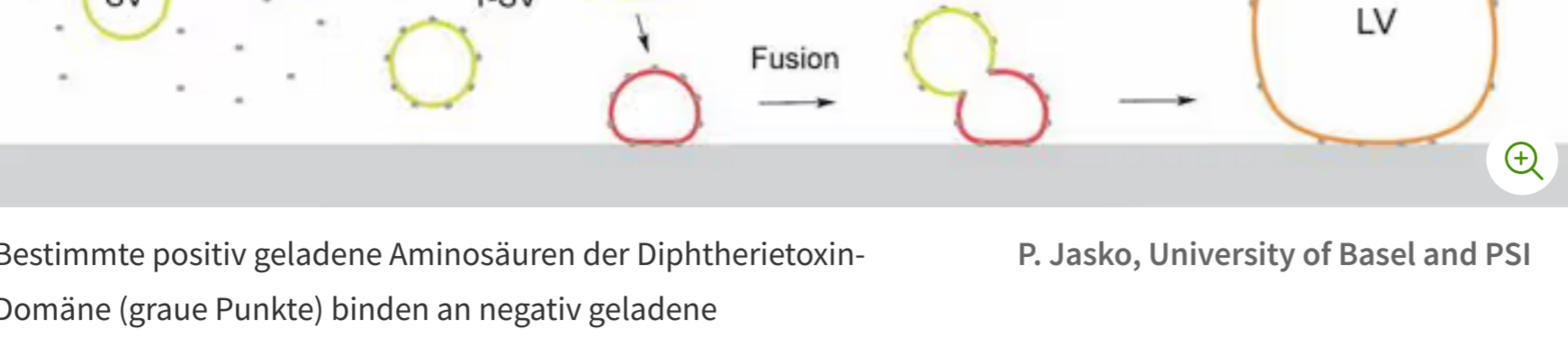
21.11.2025

Anzeigen

**Effiziente Inline-Analyse für Flüssigkeiten und Feststoffe**

**Revolutionieren Sie Ihre Produktion: Echtzeit-Raman-Analyse für höchste Effizienz**

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neue Methode entwickelt, um bei neutralem pH-Wert Lipidvesikel zu fusionieren. Durch die Verwendung eines Teils des Diphtherie-Toxins erreichen sie, dass die Membranen der Vesikel ohne Vorbehandlung oder raue Bedingungen verschmelzen. Die Arbeit, die kürzlich in Communications Chemistry publiziert wurde, legt einen Grundstein für zahlreiche Anwendungen wie Lab-on-a-Chip-Technologien, Biosensoren oder künstliche Zellprototypen.



Bestimmte positiv geladene Aminosäuren der Diphtherietoxin-Domäne (graue Punkte) binden an negativ geladene Vesikelmembranen (T-SVs - T-Domänen-assoziierte kleinere Vesikel). Daraufhin haften die Vesikel an einer Glasoberfläche. Dies führt zu einer asymmetrischen Spannung in der Membran (rot). Wenn andere frei in der Lösung befindliche Vesikel mit einem haftenden Vesikel fusionieren, wird die Membranspannung reduziert und es bilden sich grössere Vesikel (LVs).

P. Jasko, University of Basel and PSI

Lipidvesikel - winzige Kugeln, die von Membranen umgeben sind - sind wichtige Werkzeuge in der Medizin und Nanotechnologie. Beispielsweise können sie pharmazeutische Wirkstoffe gezielt zu bestimmten Zellen und Geweben im Körper transportieren oder als Mini-Container für Kontrastmittel bei diagnostischen Untersuchungen dienen. Sie können aber auch als vielseitige Bausteine in der synthetischen Biologie fungieren, wo durch kontrollierte Fusion grössere Kompartimente geschaffen werden können. Diese ahmen die Komplexität lebender Zellen nach, indem sie ihren Inhalt teilen und kombinieren.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, grössere Vesikel herzustellen, beispielsweise durch Elektroporation oder mikrofluidische Produktion. Eine weitere attraktive Strategie, die von der Biologie inspiriert ist, besteht darin, kleinere Vesikel zu grösseren Kompartimenten verschmelzen zu lassen. Die Fusion ist besonders interessant, da sie natürliche Prozesse nachahmt und es den Kompartimenten ermöglicht, dynamisch zu wachsen und sich zu verbinden. Allerdings ist es seit langem eine Herausforderung, eine gut kontrollierte Membranfusion im Labor zu erreichen, insbesondere ohne Vorbehandlung der Vesikel. Um den Weg für Anwendungen in der Praxis zu ebnet, untersuchen Forschende den Einsatz spezifischer Proteine zur Steuerung und gezielten Fusion von Vesikeln.

## Diphtherie-Toxin macht Fusion möglich

Forschende um Prof. Dr. Cornelia Palivan vom Departement Chemie der Universität Basel und Dr. Richard A. Kammerer vom Paul Scherrer Institut (PSI) haben nun mithilfe des Diphtherie-Toxins einen Durchbruch bei der proteingesteuerten Membranfusion im Labor erzielt.

«Ein bestimmter Teil des Diphtherie-Toxins, die sogenannte T-Domäne, kann auch bei neutralem pH-Wert für eine Membranfusion sorgen - ohne dass wir die Vesikelmembranen bei der Herstellung funktionalisieren müssen. Das ist so besonders, da dieses Toxin normalerweise unter sauren Bedingungen in Zellen wirkt», erklärt Piotr Jasko, der Erstautor der Studie und Doktorand in der Doktorandenschule des Swiss Nanoscience Institutes. «In unseren Experimenten konnten wir zeigen, wie die Bindung der T-Domäne des Toxins zu einer Membranfusion führt, ohne dabei die Funktionalität der Membran zu beeinträchtigen», fügt er hinzu.

## Positiv geladene Aminosäuren sind wichtig für die Fusion

Dabei sind es bestimmte, positiv geladene Aminosäuren des Diphtherie-Proteins, die bei der Verschmelzung bei neutralem pH-Wert eine Rolle spielen. Die Aminosäuren binden an die negativ geladene Vesikelmembran und ermöglichen anschliessend eine Adsorption der Vesikel an einer Glasoberfläche.

Die dadurch entstehende asymmetrische Spannung in der Membran ist der Auslöser, der dann anschliessend zur Fusion von anhaftenden und frei in der Lösung schwimmenden Vesikeln führt, was mit einer reduzierten Membranspannung einhergeht. Frei in der Lösung schwimmende Vesikel, die nicht an der Glasplatte haften, fusionieren nicht untereinander.

«Je nach Stärke der positiven Ladung der T-Domäne oder der Menge an negativ geladenen Lipiden entstehen bei der Fusion viele kleine oder wenige grosse Vesikel, die aber in allen Fällen ihre Kugelform beibehalten», erklärt Richard Kammerer.

«Die gezielte Membranfusion bei neutralem pH-Wert ist von uns von grossem Interesse, da sie sich für zahlreiche Anwendungen nutzen lässt. So liefert sie die Grundlage für verschiedene Lab-on-a-Chip-Technologien, Biosensoren oder die mögliche Verwendung mit synthetischen Alternativen von Liposomen, den Polymersomen, um chemisch fortschrittlichere und stabilere Zellimitate herzustellen», kommentiert Cornelia Palivan die Arbeit.



## Startup HyPhoX entwickelt mit Unterstützung der BAM miniaturisierte Biosensoren

„Das innovative an unserem Sensor ist, dass wir optische, elektrische und biochemische Analytik auf einem Chip vereinen und das in einem handlichen, tragbaren Gerät“

NEWS LESEN >

### MEISTGELESENE NEWS

- 1 PFAS werden mit bestimmten Medikamenten schneller aus dem Körper ausgeschieden
- 2 COVID-19 mRNA-Impfstoff löst Immunreaktion zur Krebsbekämpfung aus
- 3 Wie Geschlechtshormone die Hirnstruktur beeinflussen
- 4 Augenprothese gibt Patienten mit unheilbarem Sehverlust das Augenlicht zurück
- 5 Zeitpunkt des Essens verändert Lipidprofil bei Intervallfasten

### ORIGINALVERÖFFENTLICHUNG

Piotr Jasko, Maryame Bina, Daniel Frey, Cora-Ann Schoenenberger, Cornelia G. Palivan, Richard A. Kammerer; "Diphtheria toxin T-domain as a tool for inducing lipid vesicle fusion", Communications Chemistry, Volume 8, 2025-11-18

### THEMEN

- Lipide
- Vesikel
- Toxine
- Lab-on-a-Chip
- Biosensoren

### ORGANISATIONEN

- Swiss Nanoscience Institute
- Universität Basel

## Weitere News aus dem Ressort Wissenschaft

**Altern verändert die Proteinlandschaft im Gehirn – Ernährung kann dem Entgegenwirken**

"Unsere Ergebnisse verdeutlichen, dass auch im Alter die Ernährung noch einen wichtigen Einfluss auf molekulare Prozesse im Gehirn haben kann"

NEWS LESEN >

**Bakterien-"Pillen" könnten Darmerkrankungen erkennen - ohne Endoskop**

"Diese Technologie bietet ein neues Paradigma für die schnelle und nicht-invasive Erkennung von Magen-Darm-Erkrankungen"

NEWS LESEN >

**Tablet vor dem Einschlafen gar nicht so schädlich wie gedacht**

Die Ergebnisse überraschen

NEWS LESEN >

**Tarnkappe für Gensuche vereinfacht Suche nach Krebstherapien**

Übersehene Gene für Metastasenbildung aufgedeckt

NEWS LESEN >

MEHR AUS DEM RESSORT WISSENSCHAFT

## Diese Produkte könnten Sie interessieren

Octet RH16 and RH96 von Sartorius

**Effiziente Proteinanalyse im Hochdurchsatz zur Prozessoptimierung und Herstellungskontrolle**

Markierungsfreie Protein-Quantifizierung und Charakterisierung von Protein-Protein Wechselwirkungen

Proteinanalytoren

MEHR ERFAHREN >

Octet SF3 von Sartorius

**Molekulare Bindungskinetik und Affinität mit einer einzigen dynamischen SPR-Injektion**

Die Kurvenkrümmung ist der Schlüssel akkurater biomolekularer Wechselwirkungsanalyse

Proteinanalytoren

MEHR ERFAHREN >

Octet R2 / Octet R4 / Octet R8 von Sartorius

**Vollgas auf 2, 4 oder 8 Kanälen: Molekulare Wechselwirkungen markierungsfrei in Echtzeit analysieren**

Innovative markierungsfreie Echtzeit-Quantifizierung, Bindungskinetik und schnelle Screening-Assays

Proteinanalytoren

MEHR ERFAHREN >

ALLE BIOSENSOREN ANZEIGEN

## Holen Sie sich die Life-Science-Branche in Ihren Posteingang

Berufliche E-Mail

NEWSLETTER ABONNIEREN

Mit dem Absenden des Formulars willigen Sie ein, dass Ihnen die LUMITOS AG den oder die oben ausgewählten Newsletter per E-Mail zusendet. Ihre Daten werden nicht an Dritte

MEHR LESEN >

## Meistgelesene News

**PFAS werden mit bestimmten Medikamenten schneller aus dem Körper ausgeschieden**

NEWS LESEN >

**COVID-19 mRNA-Impfstoff löst Immunreaktion zur Krebsbekämpfung aus**

"Die Implikationen sind außerordentlich - dies könnte den gesamten Bereich der onkologischen Versorgung revolutionieren"

NEWS LESEN >

**Wie Geschlechtshormone die Hirnstruktur beeinflussen**

NEWS LESEN >

**Augenprothese gibt Patienten mit unheilbarem Sehverlust das Augenlicht zurück**

NEWS LESEN >

## Weitere News von unseren anderen Portalen

**Akademiker in der Chemie: Mindestjahresbezüge bleiben unverändert**

CHEMIE.DE >

**Nachhaltige Schokoladenalternativen ohne Kakao**

Barry Callebaut und Planet A Foods schliessen zukunftsweisende Partnerschaft

YUMDA.COM >

**STOE & Cie GmbH schließt sich Advanced Measurement Instruments (AMI) an**

Bildung eines Global Players für analytische Instrumente in der Materialforschung

ANALYTICA-WORLD.COM >

**Der Schlüssel zum Zibetkaffee liegt in der Chemie**

CHEMIE.DE >

## Zuletzt betrachtete Inhalte

**2060 NIR-R Analyzer | NIR-Spektrometer | Metrohm**

SEITE AUFRUFEN >

**Ein Toxin mit überraschender Eigenschaft - Die Arbeit legt einen Grundstein für zahlreiche Anwendungen wie Lab-on-a-Chip-Technologien, Biosensoren oder künstliche Zellprototypen**

SEITE AUFRUFEN >

**Zeitpunkt des Essens verändert Lipidprofil bei Intervallfasten - Ein neuer Blick auf die innere Uhr des Stoffwechsels**

SEITE AUFRUFEN >

## Die Fachportale von LUMITOS