



Biologie in unserer Zeit ist die Verbandszeitschrift des Verbandes Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland – VBIO e.V. Mehr Informationen finden Sie im Internet unter [www.vbio.de](http://www.vbio.de).

**Verlag:**

Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland – VBIO e.V.  
Corneliusstr. 12, 80469 München  
Telefon +49 (0)89/26 02 45 73  
Email: [biuz@vbio.de](mailto:biuz@vbio.de)

Alleinvertretungsberechtigter Vorstand:

Prof. Dr. Karl-Josef Dietz, Bielefeld (Präsident)  
Prof. Dr. Christian Lindermayr, Friedberg (Schatzmeister)

**Managing Editor:**

Dr. Larissa Tetsch,  
Steinröselweg 9, 82216 Maisach;  
Telefon +49 (0)81 41/8 88 06 27  
Email: [redaktion@biuz.de](mailto:redaktion@biuz.de)

**Gast-Editor:**

Prof. Dr. Wolfgang Nellen (verantwortlich für den Inhalt)

**Editorial Board:**

Ralf Dahm, Mainz  
Harald Engelhardt, Martinsried  
Jacob Engelmann, Bielefeld  
Monika Hassel, Marburg  
Christian Körner, Basel  
Ortrun Mittelsten Scheid, Wien  
Wolfgang Nellen, Kassel (Chief Editor)  
Hannes Petrischak, Wustermark  
Felicitas Pfeifer, Darmstadt  
Gabriele Pfitzer, Köln  
Margarete Radermacher, Odenthal  
Michael Riffel, Hirschberg  
Udo Schumacher (†), Hamburg  
Jennifer Selinski, Kiel  
Marco Thines, Frankfurt  
Björn von Reumont, Frankfurt

**Herstellung:**

Dr. Larissa Tetsch,  
Telefon +49 (0)81 41/8 88 06 27  
Email: [redaktion@biuz.de](mailto:redaktion@biuz.de)

**Anzeigenleitung:**

Dr. Carsten Roller, Corneliusstr. 12, 80469 München  
Telefon +49(0)89/26 02 45 73  
Email: [roller@vbio.de](mailto:roller@vbio.de)

**Mitglieder- und Abo-Service:**

VBIO e.V., Geschäftsstelle München,  
Corneliusstr. 12, 80469 München  
Telefon +49(0)89/26 02 45 73 · Fax +49(0)89/26 02 45 74  
Email: [mitgliederservice@vbio.de](mailto:mitgliederservice@vbio.de)

**Preise:**

Bibliotheken und Organisationen: Bitte Rückfrage  
Bei VBIO-Mitgliedschaft inklusiv  
<https://vbio.de/beitritt>

**Geschäftsstellen des Verbandes:****Geschäftsstelle München**

Dr. Carsten Roller, Corneliusstraße 12, 80469 München  
Telefon +49(0)89/26 02 45 73, [info@vbio.de](mailto:info@vbio.de)

**Geschäftsstelle Berlin**

Dr. Kerstin Elbing, Luisenstraße 58/59, 10117 Berlin,  
Telefon +49(0)30/27 89 19 16, [elbing@vbio.de](mailto:elbing@vbio.de)

**Satz:**

TypoDesign Hecker GmbH, Leimen.

**Druck und Bindung:**

ColorDruck Solutions, Leimen.

© VBIO e.V., München, 2024.

Printed in the Federal Republic of Germany.

ISSN 0045-205 X

# BIOLOGIE

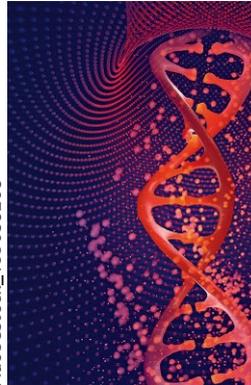
## IN UNSERER ZEIT

[www.biuz.de](http://www.biuz.de)

Auf der Titelseite dieses Hefts ist ein Fehler, den wir notgedrungen in Kauf nehmen mussten. Wem ist er aufgefallen? Schicken Sie uns eine kurze „Fehlermeldung“ bis zum 20.01.2025 an [info@biowisskomm.de](mailto:info@biowisskomm.de), mit Ihrem Namen, Beruf und Postadresse und einer Kurzbeschreibung des Fehlers (nicht mehr als drei Zeilen). Unter den richtigen Einsendungen verlosen wir eine Überraschung von VBIO/BioWissKomm. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

# S | 2024

AdobeStock\_199658268



Dieses Biuz-Sonderheft erscheint im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms SPP2141 „Weitaus mehr als nur Verteidigung: die vielen verschiedenen Funktionen des CRISPR-Cas-Systems“ und wird durch das Teilprojekt „CRISPR-Whisper – Projekt zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit“ (Anita Marchfelder, Universität Ulm) gefördert. Mit der Durchführung von CRISPR-Whisper wurde Wolfgang Nellen mit BioWissKomm beauftragt.

Die folgenden Autor/-innen sind Mitglieder des SPP2141 oder mit dem SPP assoziiert und ihre Arbeiten werden entsprechend durch dieses Programm gefördert:

- Marcus Ziemann, Wolfgang R. Hess
- Pauline Kanngießer (AG W. Nellen, H. Ziegler)
- Finn Ole Gehlert, Lisa Hellwig, Ruth Anne Schmitz
- Uri Gophna
- Meral Kara, Selina Rust, Lennart Randau
- Philipp C. Münch (AG Alice McHardy)
- Jann Buttler (BioWissKomm)
- Lisa-Katharina Maier, Nadia di Cianni, Anita Marchfelder
- Lena Mitousis (AG Wolfgang Wohlleben)
- Axel Fehrenbach, Johannes Kippnich, Franz Baumdicker

Den folgenden Arbeitsgruppen sind wir dankbar dafür, dass sie wertvolle Beiträge zur CRISPR-Thematik außerhalb des Schwerpunktprogramms eingebracht haben:

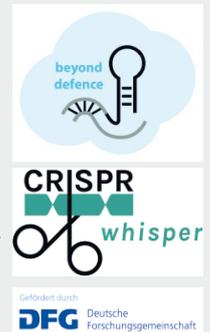
- Stefanie Grüttner
- Bhanu Prakash Potlapalli, Solmaz Khosravi, Andreas Houben
- Fabienne Gehrke, Niklas Capdeville, Laura Merker, Holger Puchta
- Sarah Esser, Alexander J. Probst
- Anna A. Gorbushina, Julia Schumacher

Wir danken dem VBIO, der die Realisierung des Sonderhefts möglich gemacht hat, Larissa Tetsch als Managing Editorin und Marga Radermacher für sorgfältiges Editing.



Das Heft erscheint in der Printversion in einer erhöhten Auflage und ist online unter [www.vbio.de/biuz-crispr](http://www.vbio.de/biuz-crispr) als Open Access für jedermann abrufbar. Wir freuen uns, wenn Sie diesen Link unter Interessierten in Ihrem Bekanntenkreis und in Ihren Netzwerken verbreiten.

Zusätzlich stellen wir (aus Platzgründen ausschließlich online als Supplementary Material) unter dem gleichen Link ein ausführliches Glossar zur CRISPR-Cas-Thematik zur Verfügung, das für Laien verständliche Erklärungen zu Fachbegriffen liefert. Unter [www.biowisskomm.de](http://www.biowisskomm.de) werden wir versuchen, dieses Glossar in Zukunft auf einem aktuellen Stand zu halten, um der rasanten Entwicklung der Biowissenschaften Rechnung zu tragen.



- 3 Editorial**  
Wolfgang Nellen, Anita Marchfelder, Lisa-Katharina Maier

**ANWENDUNGEN IN MEDIZIN, PFLANZENANBAU UND MATERIALWIRTSCHAFT**

- 6 Wie die CRISPR-Genschere dauerhafte Heilung verspricht**  
Marcus Ziemann, Wolfgang R. Hess

- 11 CRISPR-Cas: Ein möglicher Ausweg aus der Antibiotikaresistenzkrise?**  
Johannes Kippnich, Franz Baumdicker

- 13 CRISPR-Cas in Antibiotika-produzierenden Aktinomyceten**  
Lena Mitousis, Wolfgang Wohlleben



- 18 Wie geht es weiter mit CRISPR-Cas in der EU?**  
Klaus-Dieter Jany



- 26 CRISPR-Cas für eine nachhaltigere Zukunft der Landwirtschaft**  
Fabienne Gehrke, Niklas Capdeville, Laura Merker, Holger Puchta



- 37 Genomische Sequenzen sichtbar machen**  
Andreas Houben, Bhanu Prakash Potlapalli, Solmaz Khosravi

- 41 CRISPR-Cas9 in der Materialforschung**  
Julia Schumacher

**SCHULE UND ÖFFENTLICHKEIT**

- 51 „Pauline und die Ausreißer“**  
Pauline Kanngiesser

- 57 Darf man in der Schule CRISPRn?**  
Wolfgang Nellen

- 60 CRISPR-Whisper, das Öffentlichkeitsprojekt des SPP2141**  
Wolfgang Nellen

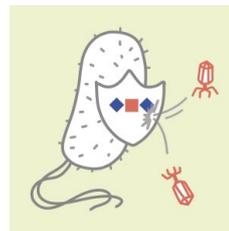


- 65 Gentechnik und Ethik**  
Jann Buttlar



**GRUNDLAGENFORSCHUNG AN UND MITHILFE VON CRISPR-CAS**

- 77 Evolution des CRISPR-Arrays in Bakterien**  
Axel Fehrenbach, Franz Baumdicker



- 82 CRISPR-Cas in unkultivierten Archaeen**  
Sarah P. Esser, Alexander J. Probst

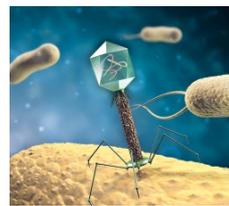
- 87 Casposons**  
Finn Ole Gehlert, Lisa Hellwig, Ruth Anne Schmitz



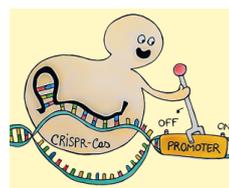
- 93 CRISPR-Cas systems on the offensive**  
Uri Gophna

- 95 Schritt für Schritt ohne Schnitt**  
Meral Kara, Selina Rust, Lennart Randau

- 99 Das verborgene Immunsystem unseres Mikrobioms**  
Philipp C. Münch



- 104 CRISPRi mit einer Prise Salz**  
Lisa-Katharina Maier, Nadia Di Cianni, Anita Marchfelder



- 112 CRISPR-Cas9: Das will ich auch!**  
Stefanie Grüttner