

Press release**Ruhr-Universität Bochum****Dr. Josef König**

03/20/2008

<http://idw-online.de/en/news251844>Research results, Scientific Publications
Biology, Information technology
transregional, national**Ein Enzym, zwei Funktionen: RUB-Biologen entdecken doppelt effizientes Protein in Viren**

Nr. 81 Current Biology: Pigmentsynthese in marinen Cyanobakterien Cyanobakterien der Gattung *Prochlorococcus* fangen Licht mittels Chlorophyll. Den roten Farbstoff Phycoerythrobilin, den andere Gattungen dazu brauchen, haben sie nicht nötig, dennoch können sie ihn herstellen. Seine Bedeutung ist der Forschung bislang ein Rätsel. Ein Virus, der das Cyanobakterium befällt, brachte Biologen um Prof. Dr. Nicole Frankenberg-Dinkel (RUB-Fakultät für Biologie und Biotechnologie) und Penny Chisholm (Massachusetts Institute of Technology in Boston) auf eine heiße Spur. Das Virus besitzt ein Enzym, das den Farbstoff sogar doppelt so effizient herstellen kann wie das Cyanobakterium. "Da Viren ihre Wirte möglichst lange am Leben halten wollen, um ihr Erbgut effizient vermehren zu lassen, muss der Farbstoff für das Bakterium von essentieller Bedeutung sein", schließt Prof. Frankenberg-Dinkel. Die Forscher berichten in der aktuellen Ausgabe von "Current Biology".

Überbleibsel im Bakterium

Cyanobakterien sind kleinste Lebewesen, die in großen Mengen in Gewässern und Meeren vorkommen. Durch ihre Fähigkeit zur Photosynthese tragen sie als Primärproduzenten wesentlich zum Kohlenstoffkreislauf der Erde bei. Die Lichtenergie für die Photosynthese gewinnen sie durch komplexe Lichtsammelstrukturen, die so genannten Phycobilisomen. An diesen befinden sich rote und blaue Pigmente. Eine Ausnahme unter den Cyanobakterien ist die Gattung *Prochlorococcus*. Diese winzigen, in den Ozeanen sehr zahlreichen Cyanobakterien besitzen zur Lichtsammlung keine Phycobilisomen, sondern sammeln das Licht, ähnlich wie höhere Pflanzen, mit einem Chlorophyll-Komplex. Trotzdem besitzen sie Überbleibsel der Phycobilisomen in Form einzelner Phycobilisom-Einheiten, den Phycobiliproteinen. Zusätzlich findet man eine komplette Maschinerie, um die roten und blauen Pigmente herzustellen.

Virengene arbeiten effizienter

"Über die Funktion dieser Überbleibsel kann man derzeit nur spekulieren", so Prof. Frankenberg-Dinkel. Nutzlos können sie aber nicht sein. Zum einen ist das Genom der Bakterien so klein, dass vermutlich kein Ballast mitgeschleppt wird. Zum anderen entdeckten die Forscher ein neues Gen, das die Baupläne zur Herstellung des roten Farbstoffes enthält, in einem marinen Virus, das *Prochlorococcus* infiziert. Der so genannte Cyanophage trägt ein Gen für die Biosynthese des roten Pigmentes Phycoerythrobilin. Genauere Untersuchungen des von diesem Gen kodierten Proteins ergaben, dass es mehrere Schritte der Pigmentbiosynthese katalysiert, für die in Wirtszellen zwei verschiedene Enzyme benötigt werden. "Das bedeutet, dass der Phage mit der Hälfte des genetischen Materials auskommt", verdeutlicht Prof. Frankenberg-Dinkel. Genauere Auswertungen von DNA-Sequenzen aus Umweltproben zeigten, dass das neu entdeckte Gen verbreitet in wilden Phagenpopulationen zu finden ist, nicht jedoch in Wirts-Cyanobakterien. Da Phagen nach der Infektion ihren Wirt möglichst lange am Leben halten müssen, um ihr Erbgut von ihm vervielfältigen zu lassen, nehmen die Forscher an, dass das Enzym für die Wirte von entscheidender Bedeutung sein muss. "Es scheint sich um eine genetische Information zu handeln, die dem Phagen während der Infektion durch effiziente Pigmentbiosynthese einen Vorteil vermittelt", so Frankenberg-Dinkel. "Das wird auch an Expressionsstudien deutlich, die ganz klar zeigen, dass

das Gen des Phagen während der Infektion transkribiert, also abgelesen wird."

Der Evolution auf die Spur kommen

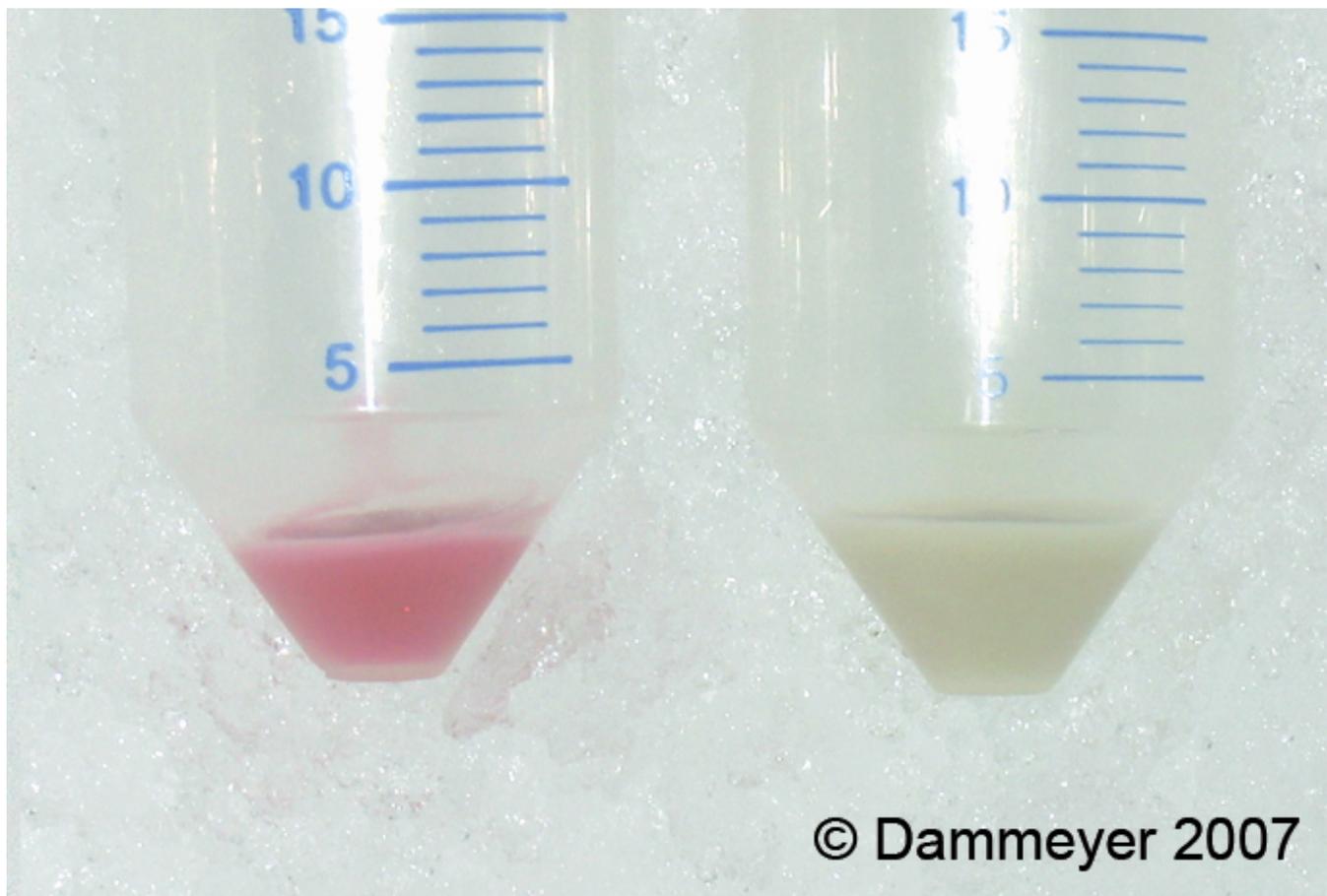
Künftig untersuchen die Bochumer Forscher das Enzym näher, um seiner evolutionären Entstehung auf den Grund zu gehen und zu klären, wie es funktionieren kann, dass ein Enzym die Funktionen von zweien übernehmen kann.

Titelaufnahme

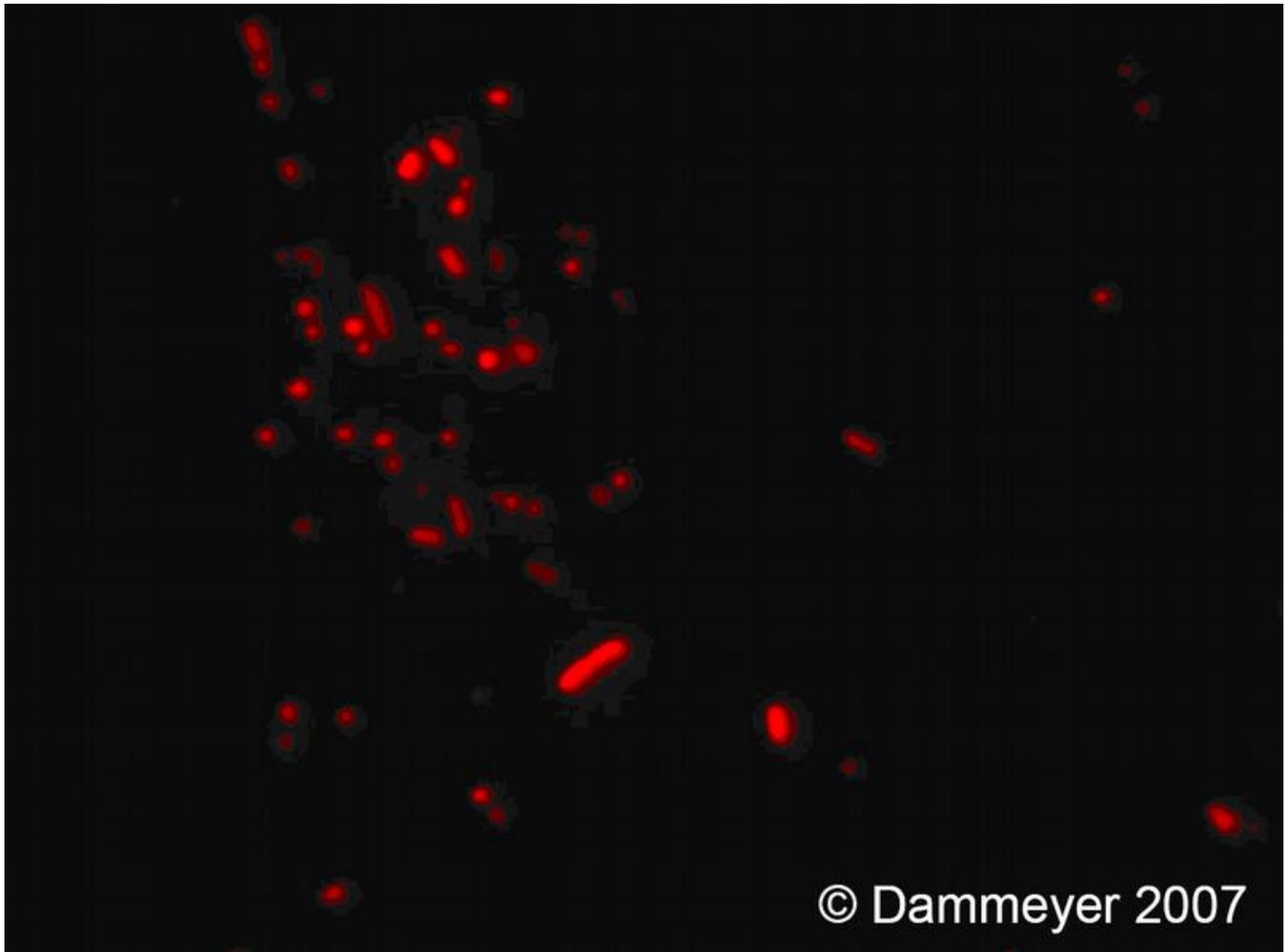
Dammeyer, T., Bagby, S.C., Sullivan, M.B. & Frankenberg-Dinkel, N. (2008): Efficient phage-mediated pigment biosynthesis in oceanic cyanobacteria. *Current Biology* in press (Publishing in *Current Biology* - 25 March 2008, strictly embargoed until 12:00 PM Noon Eastern Time US on 20 March 2008)

Weitere Informationen

Prof. Dr. Nicole Frankenberg-Dinkel, Fakultät für Biologie und Biotechnologie, Physiologie der Mikroorganismen, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum; NDEF 06/598; Tel.: 0234/32-23101, FAX: 0234/32-14620, E-Mail: nicole.frankenberg@rub.de



Farblose Bakterienzellen (*Escherichia coli*) (rechts), in die Cyanophagen Pigmentbiosynthesegene eingebaut sind, färben sich durch die Anhäufung des roten Pigments Phycoerythrobilin rot (links).



Bakterienzellen (*Escherichia coli*) können mit Hilfe der Cyanophagen Pigmentbiosynthesegene fluoreszierende Proteine bilden. Die Zellen leuchten dadurch bei Betrachtung unter einem Fluoreszenzmikroskop.