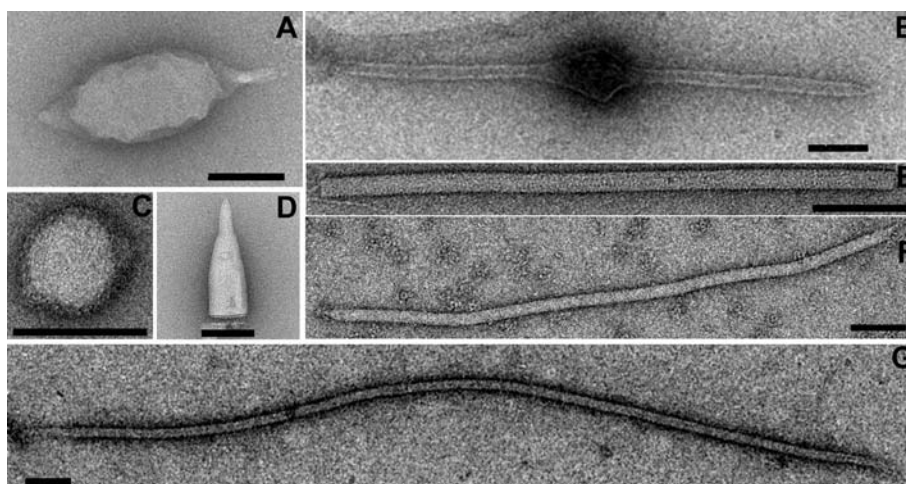


## Isolierung und Untersuchung neuer Viren von Hyperthermophilen

MONIKA HÄRING

SCHMACK BIOGAS AG, SCHWANDORF

■ Bisherige Untersuchungen von Wasserproben aus aquatischen Ökosystemen mit moderaten bis kalten Temperaturen ließen vermuten, dass die meisten der dort vorkommenden Viren zu den Kopf-Schwanz-Viren gehören. Etwa 97 Prozent der bislang charakterisierten Viren aus mesophilen bis mäßig thermophilen Bakterien und Archaeen zeigen eine klassische Bakteriophagenmorphologie<sup>[1]</sup>. Im Gegensatz dazu wurden in geothermal geheizten Ökosystemen zwei Dutzend Viren mit doppelsträngigen DNA-Genomen mit neuartiger Morphologie beschrieben. Aufgrund ihrer Eigenschaften wurden sie den vier neuen Virus-Familien *Rudiviridae*, *Lipothrixviridae*, *Fuselloviridae* und *Guttaviridae* zugeordnet<sup>[2]</sup>. In meiner Doktorarbeit isolierte und untersuchte ich neue Virus-Wirt-Systeme aus zwei heißen Quellen aus den USA und aus Italien. Von den sechs neu isolierten Viren gehören zwei, AFV2 (Abb. 1F) und AFV3 (Abb. 1G), zur Virus-Familie *Lipothrixviridae* und eins, ARV1 (Abb. 1E), zu den *Rudiviridae*. PSV, *Pyrobaculum* spherical Virus (Abb. 1C), infiziert Vertreter der Gattungen *Pyrobaculum* und *Thermoproteus*. Alle Viren wurden aus Kultur-Überständen wachsender Wirtszellen präpariert. Da keiner der Wirtsstämme einen Rasen bildete, konnte kein Plaquetest für die jeweiligen Viren entwickelt werden. Die sphärischen Virionen enthalten ein 33 kDa-Hauptprotein, und die Virus-Hülle umschließt ein superhelikal angeordnetes Nukleoprotein mit ds-DNA (28 kbp). Alle ORFs befinden sich auf nur einem DNA-Strang, und es fanden sich keine Homologe in den Datenbanken. Aufgrund der Morphologie und der genomischen Eigenschaften wird PSV der neuen Virus-Familie „*Globuloviridae*“ zugeordnet. Virionen von ABV, *Acidianus* Bottle-Shaped-Virus (Abb. 1D), haben eine flaschenförmige Morphologie und infizieren Vertreter der archaeellen Gattung *Acidianus*. Sie besitzen eine Hülle und einen Nukleoprotein-Kern. Das spitze Ende der Virionen ist vermutlich an der Injektion des genetischen Materials in die Wirtszelle beteiligt. Am breiten Ende der Virionen wurden 20 dünne Filamente beobachtet, deren biologische Funktion bislang ungeklärt ist. Virionen von ABV bestehen aus sechs Proteinen und linearer ds-DNA



▲ **Abb. 1:** Elektronenmikroskopische Aufnahmen von Virionen von **A**, ATV, zitronenförmig; **B**, ATV, zweischwänzig; **C**, PSV; **D**, ABV; **E**, ARV; **F**, AFV2; **G**, AFV3. Balken 100 nm, modifiziert aus <sup>[4]</sup>.

(23 kbp). Aufgrund seiner Struktur wird für ABV die neue Virus-Familie „*Ampullaviridae*“ vorgeschlagen. Virionen von ATV, *Acidianus* Two-Tailed-Virus (Abb. 1A, B), werden aus der Wirtszelle als zitronenförmige Partikel ausgeschleust, welche dann Schwänze mit ankerförmigen Strukturen entwickeln. Diese Entwicklung findet nur bei Temperaturen von über 75 °C statt. Sie ist unabhängig von Wirtszellen, Energiequellen oder Cofaktoren. Virionen von ATV haben eine Proteinhülle, bestehen aus mindestens elf Proteinen und besitzen ein zirkulares ds-DNA-Genom (62 kbp). Auffällig sind einige Proteine mit „Coiled-Coil“-Motiven, die möglicherweise an der Entwicklung der Schwänze beteiligt sind. Wegen seiner ungewöhnlichen Morphologie, seiner genomischen Eigenschaften und seines einzigartigen Verhaltens wird für ATV eine neue

Virus-Familie, die „*Bicaudaviridae*“, vorgeschlagen<sup>[3]</sup>.

### Literatur

- [1] Ackermann, H. W. (2001): Frequency of morphological phage descriptions in the year 2000. Brief review. *Arch Virol* 146: 843–857.
- [2] Prangishvili, D., and Garrett, R. A. (2004): Exceptionally diverse morphotypes and genomes of crenarchaeal hyperthermophilic viruses. *Biochem Soc Trans* 32: 204–208.
- [3] Häring, M., Vestergaard, G., Rachel, R., Chen, L., Garrett, R. A., and Prangishvili, D. (2005): ATV, a novel hyperthermophilic archaeal virus capable of host-independent development. *Nature* 436: 1101–1102.
- [4] Häring, M., Rachel, R., Peng, X., Garrett, R. A., Prangishvili, D. (2005): Diverse viruses in hot springs of Pozzanoi, Italy, including bottle-shaped archaeal virus ABV from novel family, the *Ampullaviridae*. *J. Virology* 79 (15): 9904–9911.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Monika Häring  
Schmack Biogas AG  
Bayerwerk 8  
D-92421 Schwandorf  
monika.haering@schmack-biogas.com

### AUTOR



#### Monika Häring

(Jahrgang 1978) studierte Biologie in Regensburg. Die Diplomarbeit im Labor von David Prangishvili hatte die Transfektion des hyperthermophilen Archaeums *Sulfolobus islandicus* mit DNA der Viren SIRV1 und SRV2 zum Thema. Seit April 2006 arbeitet sie bei der Firma Schmack Biogas AG in Schwandorf als Mikrobiologin.

Was war Ihr schönstes Erlebnis während der Doktorarbeit?  
Die Doktorfeier am Ende, weil ich da endlich realisierte, was ich in den letzten drei Jahre vollbracht hatte.

Wann hätten sie am liebsten alles hingeschmissen?

Einen Tag vor der mündlichen Prüfung. Da war ich am Ende.

Was werden Sie mit dem Preisgeld unternehmen?

Eine Urlaubsreise.

Wie erträumen Sie sich Ihr Leben in zehn Jahren?

Wenigstens gelegentlich noch im Labor praktisch arbeiten zu dürfen und nicht im Formular-Dschungel zu ersticken.

Welchen Tipp haben Sie für künftige Promotionspreis-Bewerber?

Nach der Doktorprüfung ist der Promotionspreis nochmal eine besonders schöne Belohnung. Also einfach mal versuchen...☺!