

# Strukturierte RNAs in Viren

Roman Ochsenreiter, Michael T. Wolfinger

Figures and title from :  
Strukturierte RNAs in Viren  
Ochsenreiter R., and Wolfinger, M.T.  
BIOspektrum 02.23:156 (2023)  
doi: 10.1007/s12268-023-1907-x

156 | WISSENSCHAFT · SPECIAL: MOLEKULARE MEDIZIN & VIROLOGIE

## Infektionsbiologie

### Strukturierte RNAs in Viren

ROMAN OCHSENREITER<sup>1</sup>, MICHAEL T. WOLFINGER<sup>1,2,3</sup>  
<sup>1</sup> INSTITUT FÜR THEORETISCHE CHEMIE, UNIVERSITÄT WIEN, ÖSTERREICH  
<sup>2</sup> ARBEITSGRUPPE BIOINFORMATIK UND COMPUTATIONAL BIOLOGY, FAKULTÄT FÜR INFORMATIK, UNIVERSITÄT WIEN, ÖSTERREICH  
<sup>3</sup> RNA FORECAST E. U., WIEN, ÖSTERREICH

**Evolutionarily conserved RNAs in untranslated regions are key regulators of the viral life cycle. Exoribonuclease-resistant RNAs (xrRNAs) are particularly interesting examples of structurally conserved elements because they actively dysregulate the messenger RNA (mRNA) degradation machinery of host cells, thereby mediating viral pathogenicity. We review the principles of RNA structure conservation in viruses and discuss potential applications of xrRNAs in synthetic biology and future mRNA vaccines.**

DOI: 10.1007/s12268-023-1907-x  
© Die Autoren 2023

■ Flaviviren (Gattung *Flavivirus*) umfassen rund 150 bekannte Viren, darunter wichtige Humanpathogene, wie Dengue-, Gelbfieber- oder FSME-Viren (*tick-borne encephalitis virus*, TBEV). Flaviviren zirkulieren typischerweise zwischen Insekten, wie Stechmücken oder Zecken, als Überträger (Vektoren) und Wirbeltieren als Wirt. Obwohl der Mensch für die wenigsten Flaviviren ein geeigneter Wirt ist, sind Infektionen häufig und führen jährlich zu Millionen von Erkrankungen, die Gesundheitssysteme global vor eine Herausforderung stellen.

**Flaviviren: Viren mit einem RNA-Genom**  
Flaviviren gehören zu der großen Gruppe der RNA-Viren. Im Unterschied zu vielen anderen Viren, Bakterien oder höheren Lebewesen, die DNA als Informationsträger verwenden, ist ein RNA-Genom nicht ausschließlich Träger der Erbinformation, sondern übernimmt gleichzeitig auch regulative Funktionen. Dazu gehören u. a. die Steuerung der viralen Replikation, Proteinsynthese oder die Umgehung der Immunantwort des Wirts.

**RNA: dynamisch und stark strukturiert**  
Eine Besonderheit von RNA ist ihre Fähigkeit, komplexe Strukturen auszubilden, indem einzelne Bausteine (Nukleotidbasen) durch Basenpaarungen miteinander wechselwirken (Abb. 1). Die Gesamtheit der Basenpaarungen wird als Faltung oder Sekundärstruktur eines RNA-Moleküls bezeichnet. Während Sekundärstrukturen keine exakte Beschreibung der dreidimensionalen Struktur darstellen, bilden sie dennoch eine hinreichend genaue Näherung, um die biologische Funktion zu erklären und sind daher von großer Bedeutung für die Forschung. In diesem Zusammenhang ist es interessant sich zu verdeutlichen, dass die Abfolge der Nukleotidbasen letztendlich bestimmt, welche Sekundärstrukturen ausgebildet werden können. Beim Vergleich der RNA-Genome (Primärsequenzen) evolutionär verwandter Flaviviren, wie z. B. Dengue- und Zika-Viren, fällt auf, dass sich diese stark unterscheiden. Andererseits weisen die davon ausgebildeten RNA-Strukturelemente eine hohe Ähnlich-

▲ **Abb. 1:** RNA und ihre Fähigkeit zur Bildung von Struktur. **A**, Wechselwirkungen zwischen den Nukleotidbasen. **B**, schematische Abbildung einer Nukleotidkette und möglicher Basenpaare, die nicht unmittelbar benachbarte Nukleotide in räumliche Nähe zueinander bringen. **C**, strukturierte RNAs in viralen Genomen. **D**, detaillierte Sekundärstruktur und **E**, Tertiärstruktur einer funktionellen RNA.





