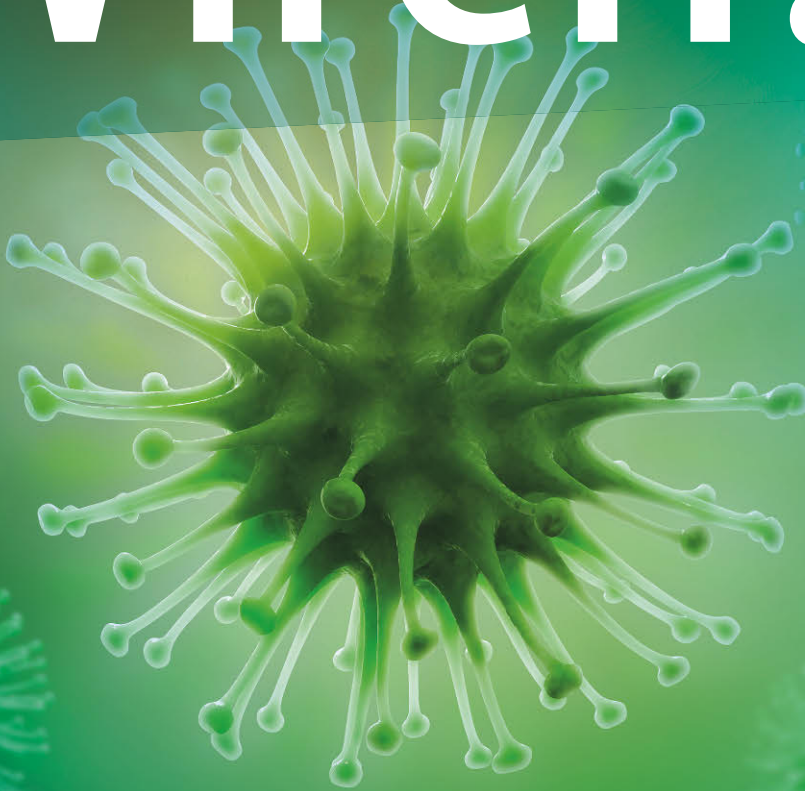


Marilyn J. Roossinck

Viren!

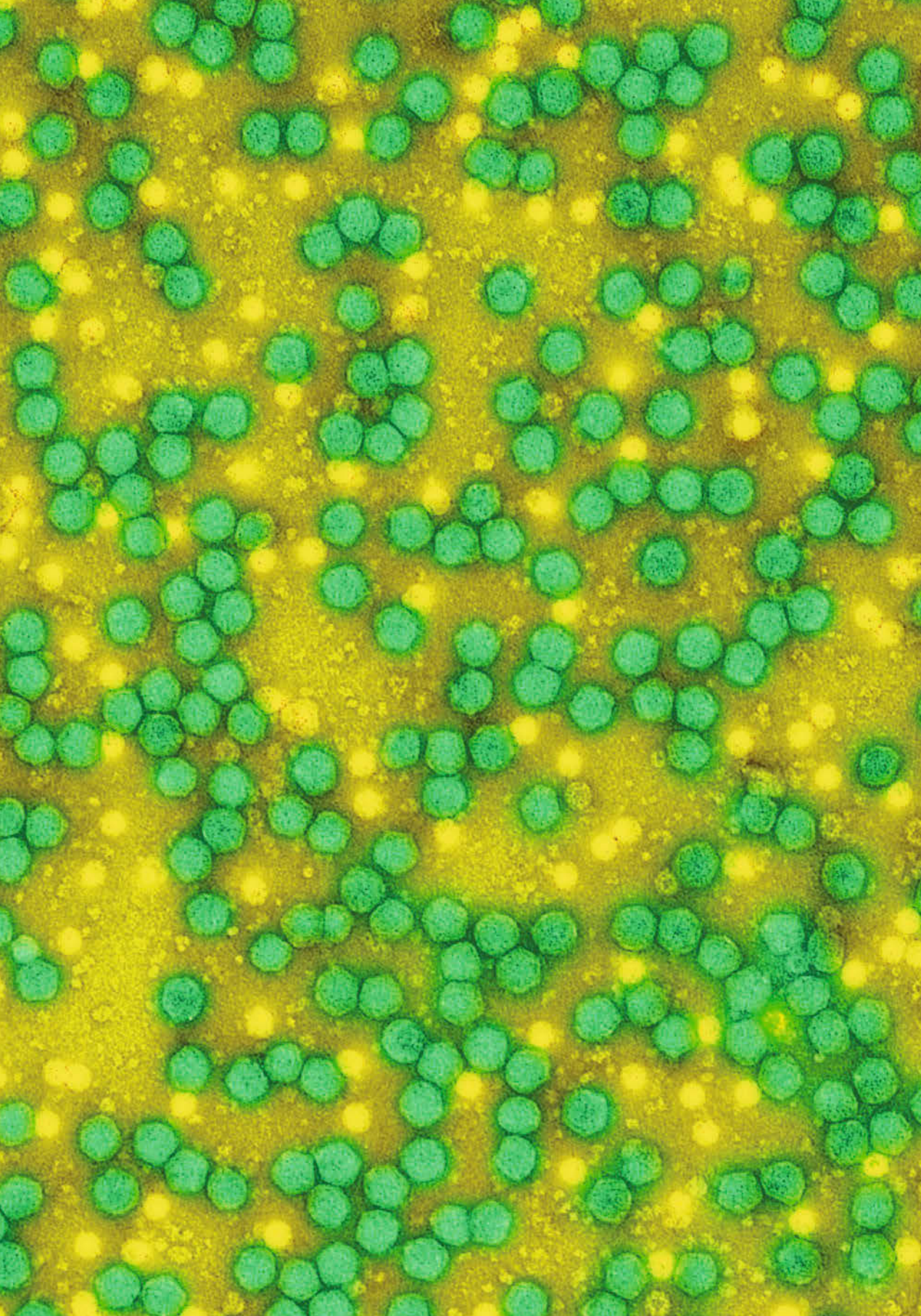


Helfer, Feinde, Lebenskünstler –
in 101 Porträts

Mit einem Vorwort von
Carl Zimmer

 Springer

VIREN!



VIREN!

Helfer, Feinde, Lebenskünstler –
in 101 Portraits

MARILYN J. ROOSSINCK

Aus dem Englischen übersetzt von Lothar Seidler

Mit einem Vorwort von Carl Zimmer



Springer

Dr. Marilyn J. Roossinck ist Professorin für Pflanzenpathologie, Umweltmikrobiologie und Biologie am Center for Infectious Disease Dynamics an der Penn State University. Sie hat über zehn Millionen US-Dollar an Forschungsgeldern erhalten und wurde mit zahlreichen Preisen und Ehrungen bedacht. Sie war Ratsmitglied bei der American Society American Society for Virology. Dr. Roossinck hat mehr als 60 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht, sie schreibt für *Nature*, *Microbiology Today* und weitere populärwissenschaftliche Zeitschriften. Sie hat das Buch *Plant Virus Evolution* (Springer) herausgegeben.

Marilyn J. Roossinck
Center for Infectious Disease Dynamics
The Pennsylvania State University
USA

ISBN 978-3-662-61683-3
ISBN 978-3-662-61684-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61684-0>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer
Übersetzung der englischen Ausgabe: *Virus* von Marilyn J. Roossinck, erschienen bei Ivy Press 2016, © The Ivy Press Limited 2016.
Alle Rechte vorbehalten.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018, 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung und Lektorat: Frank Wigger, Martina Mechler
Übersetzung: Lothar Seidler
Design: J. C. Lanaway
Illustrationen: Louis Mackay
Einbandabbildung: © Mopic, Shutterstock
Redaktion: Daniela Schmidt
Einband: deblik Berlin

INHALT

6 Vorwort

8 Einführung

- 10 Was ist ein Virus?
- 12 Die Geschichte der Virologie
- 16 Zeitliche Entwicklung
- 18 Umstrittene Viren
- 20 Eine Systematik der Viren
- 22 Replikation
- 36 Verpacken der Viren
- 38 Übertragung
- 40 Lebensweise der Viren
- 44 Immunität

101 Bemerkenswerte Viren

HUMANVIREN

- 52 Chikungunyavirus
- 54 Denguevirus
- 56 Ebolavirus
- 58 Hepatitis-C-Virus
- 60 Humanes Adenovirus 2
- 62 Humanes Herpesvirus 1
- 64 Humanes Immunschwächevirus
- 66 Humanes Papillomvirus 16
- 68 Humanes Rhinovirus A
- 70 Influenzavirus A
- 72 JC-Virus
- 74 Masernvirus
- 76 Mumpsvirus
- 78 Norwalk-Virus
- 80 Poliovirus
- 82 Rotavirus A
- 84 SARS und verwandte Coronaviren
- 86 Varicella-zoster-Virus
- 88 Variolavirus
- 90 West-Nil-Virus
- 92 Gelbfiebervirus
- 94 Zikavirus
- 96 Sin-Nombre-Virus
- 97 Torque-Teno-Virus

VIREN DER WIRBELTIERE

- 100 Afrikanisches Schweinepestvirus
- 102 Bluetonguevirus
- 104 Boid-Inclusion-Body-Disease-Virus
- 106 Bornadisease-Virus
- 108 Bovines Virusdiarrhö-Virus 1
- 110 Canines Parvovirus
- 112 Maul-und-Klauenseuche-Virus
- 114 Froschvirus 3
- 116 Virus der infektiösen Anämie der Lachse
- 118 Myxomavirus
- 120 Porcines Circovirus
- 122 Tollwutvirus
- 124 Rift-Valley-Fieber-Virus
- 126 Rinderpestvirus
- 128 Rous-Sarkom-Virus
- 130 Simian-Virus 40
- 132 Virus der viralen hämorrhagischen Septikämie
- 134 Felines Leukämievirus
- 135 Murines Herpesvirus 68

VIREN DER PFLANZEN

- 138 Afrikanisches Cassavamosaikvirus
- 140 Bananen-Bunchy-Top-Virus
- 142 Gerstengelverzweigungsvirus
- 144 Blumenkohlmosaikvirus
- 146 Citrus-Tristeza-Virus
- 148 Gurkenmosaikvirus
- 150 Oryza-sativa-Endornavirus
- 152 Ourmia-Melonenvirus
- 154 Pea-Enation-Mosaikvirus
- 156 Scharka-Virus
- 158 Kartoffel-Y-Virus
- 160 Reis-Dwarf-Virus
- 162 Reis-Hoja-blanca-Virus
- 164 Satellit des Tabakmosaikvirus
- 166 Tabak-Etch-Virus
- 168 Tabakmosaikvirus
- 170 Tomaten-Bushy-Stunt-Virus
- 172 Tomatenbronzefleckenvirus
- 174 Tomaten-Yellow-Leaf-Curl-Virus
- 176 Weißklee-Cryptic-Virus
- 178 Golden-Mosaic-Virus der Bohnenpflanzen
- 179 Tulpenmosaikvirus

VIREN DER WIRBELLOSEN

- 182 Cotesia-congregata-Bracovirus
- 184 Grillen-Paralyse-Virus
- 186 Flügeldeformationsvirus
- 188 Drosophila-Virus C
- 190 Dysaphis-plantaginea-Densovirus
- 192 Flock-House-Virus
- 194 Invertebraten-Iridescent-Virus 6
- 196 Lymantria-dispar-Multiple-Nucleopolyhedrosis-Virus
- 198 Orsay-Virus
- 200 White-Spot-Syndrom-Virus
- 202 Yellow-Head-Virus

VIREN DER PILZE UND PROTISTEN

- 206 Acanthamoeba-polyphaga-Mimivirus
- 208 Curvularia-Thermal-Tolerance-Virus
- 210 Helminthosporium-victoriae-Virus 190S
- 212 Penicillium-chrysogenum-Virus
- 214 Pithovirus sibericum
- 216 Saccharomyces-cerevisiae-L-A-Virus
- 218 Cryphonectria-Hypovirus 1
- 219 Ophiostoma-Mitovirus 4
- 220 Paramecium-busaria-Chlorellavirus 1
- 221 Phytophthora-Endornavirus 1

VIREN DER BAKTERIEN UND ARCHAEN

- 224 Bacillus-Phage Φ 29
- 226 Enterobakteriophage λ
- 228 Enterobakteriophage T4
- 230 Enterobakteriophage Φ X174
- 232 Mycobacterium-Phage D29
- 234 Ralstonia-Phage Φ RSL1
- 236 Synechococcus-Phage Syn5
- 238 Acidianus-Bottle-Shaped-Virus 1
- 239 Acidianus-Two-Tailed-Virus
- 240 Enterobakteriophage H-19B
- 241 Enterobakteriophage M13
- 242 Enterobakteriophage Q β
- 243 Staphylococcus-Phage 80
- 244 Sulfolobus-Spindle-Shaped-Virus 1
- 245 Vibrio-Phage CTX

- 246 Glossar
- 250 Weiterführende Literatur und mehr
- 252 INDEX
- 256 Danksagung



Vorwort

Vogelliebhaber zeigen stolz ihre ornithologischen Handbücher von Audubon und Peterson am Kaffeetisch herum. Für Angler gibt es nichts Schöneres, als in ihren Fischhandbüchern zu blättern, sodass sie die Unterschiede zwischen *Oncorhynchus clarkii utah* und *Oncorhynchus clarkii humboldtensis* benennen können. Viren benötigen ein eigenes Handbuch, und darin lesen Sie jetzt.

Die Symptome, die Viren hervorrufen, sind nicht so schön wie etwa ein Zedernseidenschwanz oder ein atlantischer Seebarsch. Niemand will längere Zeit die Blutungen erleben, die das Ebolavirus verursacht, oder von den Narben gezeichnet sein, die eine Pockeninfektion hinterlässt.

Dennoch liegt eine nicht zu leugnende Schönheit in den Lebenszyklen der Viren, etwa wie es diese winzigen Pakete aus Genen und Proteinen schaffen, weltweit herumzukommen, die komplexen Abwehrmechanismen ihrer Wirte zu überwinden und zu erreichen, dass von ihnen neue Kopien erzeugt werden. Sogar noch interessanter ist die große Vielfalt dieser Zyklen, etwa von Viren, die Blüten infizieren, bis hin zu Viren, die ihre DNA mit den Wirtsgenomen verschmelzen, sodass es kaum noch möglich ist zu unterscheiden, wo der eine Organismus endet und der andere beginnt.

Die Vielfalt der Viren kennenzulernen, bringt nicht nur interessante, sondern auch lebenswichtige Erkenntnisse. Wir müssen wissen, woher die nächste tödliche Pandemie kommen wird und wie sie wirksam zu bekämpfen ist. Während die Wissenschaftler ständig neue Arten von Viren entdecken, entwickeln sie aus einigen auch neue Werkzeuge, um Bakterien in Schach zu halten, Gene zu übertragen und sogar um Nanomaterialien herzustellen. Indem wir die Schönheit der Viren wertschätzen, können wir auch die „Erfindungsgabe“ der Natur besser nachvollziehen und daraus letztendlich lernen, ihr nicht zum Opfer zu fallen.

CARL ZIMMER

KOLUMNIST FÜR DIE *NEW YORK TIMES* UND AUTOR DES BUCHES *A PLANET OF VIRUSES*

Einführung

Das Wort „Viren“ lässt uns an einen grausamen Tod denken, der unsichtbar heranfliegt. Man sieht Bilder von überfüllten Krankenstationen, in denen während der Spanischen Grippe reihenweise Patienten starben, von Poliomyelitis-Patienten in der Eisernen Lunge, von medizinischen Helfern, die in Schutzanzügen das tödliche Ebolavirus bekämpfen, oder von Säuglingen mit zu kleinen Köpfen, hervorgerufen durch das Zikavirus. Das alles sind schreckliche Erkrankungen, aber sie bilden nur einen sehr kleinen Teil des Ganzen. Viren infizieren alle Lebensformen – nicht nur Menschen –, und die meisten Viren sind keine Krankheitserreger. Viren gehören zur Geschichte des irdischen Lebens. Welche Rolle sie genau spielen, ist ein Rätsel, das aber langsam gelöst wird.

Dieses Buch vermittelt ein umfassenderes Bild der Viren. Selbstverständlich werden Sie hier von Viren erfahren, die Krankheiten auslösen, aber Sie können auch auf Viren stoßen, die für ihre Wirte nützlich sind, sogar so sehr, dass die Wirte ohne sie nicht überleben könnten. Die Viren wurden für dieses Buch so ausgewählt, dass sie deren unglaubliche Vielfalt abbilden. Von einigen haben Sie schon gehört, andere sind neu und ungewohnt. Einige sind für die Geschichte der Wissenschaft von großer Bedeutung, etwa für die Entdeckung der Struktur des genetischen Materials, also der DNA. Andere haben seltsame Auswirkungen auf das Leben ihrer Wirte. Da Viren ohne ihre Wirte nicht leben können, sind sie in diesem Buch mit den Lebewesen aufgeführt, die sie infizieren. Wir beginnen mit dem Menschen und wenden uns dann anderen Wirbeltieren und den Pflanzen zu. Insekten und Krebstiere (also Wirbellose) haben ihre eigenen Viren, ebenso die Pilze. Sogar Bakterien – von denen einige selbst Krankheitserreger sind – können von Viren infiziert werden. Das Zeitalter der modernen Biologie begann, als man herausfand, wie Viren weit verbreitete Bakterien infizieren.

UNTEN LINKS: Als sich im 20. Jahrhundert Polio ausbreitete, konnten viele Patienten, die an Atemlähmung litten, mithilfe der Eisernen Lunge gerettet werden.

UNTEN: Medizinische Helfer in Schutzanzügen bei der Vorbereitung auf Arbeiten mit todbringenden Viren, etwa dem Ebolavirus.





Dieses Buch enthält Abbildungen, die auch die besondere Schönheit der Viren zeigen. Viele Viren haben klare geometrische Strukturen, die sich aus den wiederholten Proteineinheiten ihrer Hülle ergeben. Die Viren der Bakterien und Archaeen besitzen eine „Landevorrichtung“, mit der sie sich an ihre Wirte anheften und in sie eindringen – etwa wie eine Raumsonde, die auf einem fremden Planeten landet. Einige Viren sehen wie Blüten aus, allerdings im mikroskopischen Maßstab; andere „verschönern“ ihre Wirte auf unheimliche Weise.

Diese Einführung beinhaltet die Grundlagen, um die Viren und ihre Untersuchung verstehen zu können: die Geschichte der Virologie (Erforschung der Viren), einige aktuelle Diskussionsbeiträge, die Systematik der Viren, Einblicke in die Fortpflanzung der Viren sowie Beispiele für virale Lebenszyklen. Sie werden erfahren, wie Viren mit ihren Wirten interagieren, wie sie die Wechselwirkung ihrer Wirte mit der Umgebung beeinflussen und wie Wirte Viren abwehren. Sie erfahren auch, warum Impfungen häufig das beste Mittel sind, uns vor der Bedrohung durch neue infektiöse Viren zu schützen. Am Ende des Buches findet sich ein Glossar der verwendeten wissenschaftlichen Begriffe sowie eine Auflistung weiterer Informationsquellen.

OBEN: Mit Viren infizierte Kamelienblüten zeigen ein hübsches rot-weißes Muster. Viren, die die Pflanzenfärbung verändern, bezeichnet man als Mosaikviren.