

HERBAL ANTIVIRALS. DER BESTSELLER AUS DEN USA

PFLANZLICHE VIRENKILLER

Immunstärkung und
natürliche Heilmittel
bei schweren und
resistenten
Virusinfektionen

**Heilkräuter, die
Viren abwehren
und Infektionen
erfolgreich
bekämpfen können**



- *Behandlungsstrategien bei Infektionen durch Grippe-, FSME-, Epstein-Barr-, Dengue-Viren, Hepatitis, Herpes & Co.*
- *Ausführliche Beschreibungen der wirksamsten Heilpflanzen*
- *Umfangreiche Präsentation der wissenschaftlichen Forschung*
- *Vorbeugen: Hilfreiche Anwendungen zur Stärkung des Immunsystems*
- *Pflanzliche Antivirenmittel selbst herstellen*

STEPHEN HARROD BUHNER

Einer der weltweit führenden Experten für angewandte Pflanzenmedizin

HERBA PRESS

Schützen Sie sich mit Kräutermmedizin vor Virusinfektionen

Jedes Jahr tauchen neue, immer gefährlichere Viren auf. Durch Mutation entwickeln sie Resistenzen gegen antivirale Pharmazeutika. Viren verbreiten sich mit rasantem Tempo, dem die Entwicklung neuer Medikamente in der Regel nicht gewachsen ist. Buhner präsentiert hochwirksame antivirale Heilpflanzen, die verschiedensten hartnäckigen Viren, wie beispielsweise Influenza, wirksam den Kampf ansagen.

Unsere erste Abwehrstrategie ist und bleibt unser Immunsystem. Die in „Pflanzliche Virenkiller“ umfassend erörterten Heilkräuter schützen uns durch ihre immunstärkende Wirkung vor Viren. Außerdem weisen sie zahlreiche andere Wirkeigenschaften auf, die den Viren zusätzlich den Garaus machen.

Der Autor Stephen Harrod Buhner erklärt, was es mit „neu auftauchenden“ Viren auf sich hat. Es werden nicht nur raffinierte Überlebensstrategien von Viren vorgestellt, sondern auch praxistaugliche und evidenzbasierte Vorschläge gemacht, wie man sich gegen Virusintelligenz mit Hilfe von Heilkräutern erfolgreich zur Wehr setzt.

Ein brillantes, fortschrittliches Werk, das aufzeigt, wie wichtig unser eigenes Immunsystem als erste Abwehrinstanz ist – und wie wir es mit Heilpflanzen optimal unterstützen können. Das Buch „Pflanzliche Virenkiller“ bietet viel detailliertes Fachwissen und ein großes Spektrum an Tipps und praktischen Rezeptvorschlägen für den täglichen Gebrauch.

1.400 wissenschaftliche Studien, die die Aussagen zu den medizinischen Wirkungen der Kräuter belegen, bilden die Grundlage des praxisnahen und bisher einzigartigen Buches. Vitaljournal

Buch für Buch zeigt uns Stephen Harrod Buhner neue Denkansätze hinsichtlich des wachsenden medizinischen Dogmatismus und der Ungewissheit unserer Zeit auf. Wir brauchen einen klugen und erfahrenen Ratgeber, der uns wertvolles Wissen über Heilpflanzen mitteilt; Stephen hat bewiesen, dass er der Richtige hierfür ist. Matthew Wood, MS, Phytotherapeut

Dieses Buch informiert über alternative und lebensrettende Lösungen.
Laurie Regan, PhD, ND, Fakultät für Klassische Chinesische Medizin

Dieses Buch ist ein Muss für jeden Phytotherapeuten und jeden, der im Gesundheitswesen tätig ist. Es enthält eine Fülle von Informationen über Pflanzen und ist mit Ideen gespickt, die einen Wandel herbeiführen können. Kate Gilday, Woodland Essence

Hervorragend, verständlich und brillant recherchiert. Auf Grund der kritischen Natur unserer ökologischen Fragilität sollte dieses Buch Bestandteil jeder medizinischen Bibliothek sein.
Kathleen Maier, RH (AHG), Sacred Plant Traditions, LLC

ISBN 978-3-946245-01-8



9 783946 245018

www.herba-press.de

Stephen Harrod Buhner

ist einer der weltweit führenden Experten für angewandte Pflanzenmedizin. Seine umfangreichen Werke „Pflanzliche Antibiotika“, „Lyme Borreliose natürlich heilen“ und „Die heilende Seele der Pflanzen“, sind ebenfalls bei HERBA PRESS erschienen.



Für unsere Kinder

Impressum

Deutsche, erweiterte Ausgabe

Die deutsche Ausgabe wurde mit Fotos der wichtigsten Heilkräuter ergänzt.

Buhner, Stephen Harrod. Pflanzliche Virenkiller: Immunstärkung und natürliche Heilmittel bei schweren und resistenten Virusinfektionen.

3. Aufl., 2019

ISBN 978-3-946245-01-8

© Herba Press, 2019

Herba Press ist ein Imprint der Edition Reuss GmbH

www.herba-press.de

info@herba-press.de

Alle Rechte vorbehalten, inklusive Reproduktionsrechte

All rights reserved, including reproduction rights

Englische Originalausgabe:

Buhner, Stephen Harrod. Herbal Antivirals / by Stephen Harrod Buhner – 1st ed.

Storey Publishing, 210 MASS MoCA Way North Adams, MA 01247, www.storey.com

© 2013 by Stephen Harrod Buhner

Übersetzung aus dem Englischen: Dr. med. Eberhard Wormer, Dr. Natalie J. Lauer

Layout/Grafik: Dr. Natalie J. Lauer

Lektorat: Dr. Ulrike Voigt

Abbildungsnachweis:

© Arthur Haines (www.arthurhaines.com): Abb. 300

© Rolv Hjelmstad: Abb. 140, gr. 192, 204, 222, 242, 290, 316, 352

© Matthias Reuss: Abb. 162, kl. 192

© 2011 Walter Sigmund/wikimedia: Abb. 268

© Daniel Winkler (www.danielwinkler.com): Abb. 330

Autor, Verlag und Redaktion haben bei der Erstellung dieses Buches Informationen und Ratschläge mit Sorgfalt recherchiert und geprüft. Dennoch erfolgen alle Angaben ohne Gewähr. Verlag und Autor können keinerlei Haftung für etwaige Schäden oder Nachteile übernehmen, die sich aus der praktischen Umsetzung der in diesem Buch vorgestellten Anwendungen ergeben. Bitte respektieren Sie die Grenzen der Selbstbehandlung und suchen Sie bei Erkrankungen einen erfahrenen Arzt/Ärztin, einen qualifizierten Therapeuten oder Heilpraktiker auf.

Rezidiv bekommen, dann ist dieses Kraut genau das richtige. Bidens unterstützt spezifisch die Abheilung und den Schutz von Schleimhautstrukturen inklusive der Zilien. Obwohl das getrocknete Kraut nicht antimikrobiell wirkt, stabilisiert es dennoch die Schleimhäute. Dosierung: $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ TL, bis zu sechs Mal täglich.

Supplemente

Zink und Selen sind bei Grippeinfektionen sehr nützlich. Beide Spurenelemente konnten im Tierversuch Mäuse vor virulenten Influenza-Stämmen schützen. Dosierung: 200 Mikrogramm Selen pro Tag und 25 bis 40 Milligramm Zink pro Tag.

Ätherische Öle zur Inhalation

Ätherische Öle von Thymian, Eukalyptus, Rosmarin und Salbei sind empfehlenswert. Sie sind alle in unterschiedlichem Grad bei Grippe antiviral wirksam. Sie wirken hustendämpfend, verdünnen den Schleim, verbessern die Abhustung und die Belüftung der Bronchien.

Bringen Sie knapp 2 Liter Wasser in einem Topf zum Kochen. Schalten Sie die Kochplatte ab und geben Sie jeweils 2 Tropfen der ätherischen Öle zu. Stellen Sie dann den Topf an einen Platz, wo Sie bequem sitzen können. Halten Sie Ihren Kopf über den Topf und atmen Sie die Dämpfe ein, so lange Sie es aushalten. Wiederholen Sie die Inhalation nach einigen Stunden.

SARS und Coronaviren

SARS (*Sudden Acute Respiratory Syndrome*) ähnelt in Bezug auf die körperlichen Auswirkungen sehr einer akuten Influenza. Zuerst dachte man an einen neu aufgetauchten Influenza-Stamm. SARS ist ein neues virales Pathogen, das 2002 plötzlich in China auftauchte. Kennzeichen der Erkrankung sind Fieber, gefolgt von Atemwegsbeschwerden und bei einigen Infizierten letztlich zunehmendes Lungenversagen. Damals wusste man wenig über das Virus, fand aber zufällig heraus, dass es sich um ein Coronavirus handelt, das Artgrenzen überwand – und auf uns übersprang.

Coronaviren sind verkapselte, positiv-strängige RNA-Viren. Sie haben das größte Genom aller RNA-Viren. Viren dieser Gruppe fallen durch eine hohe Frequenz von RNA-Kombinationen auf. Sie produzieren ununterbrochen neue Varianten. Von etwa einem Dutzend Coronaviren sind nur drei

für Menschen infektiös. Das gefährlichste Virus ist SARS.

Das Virus braucht etwa sechs Tage, um sich im Körper zu entwickeln und wird wie Influenza via Tröpfcheninfektion übertragen. Aber auch durch direkten Kontakt mit Körpersekreten kann man sich anstecken. Viruspartikel finden sich im Stuhl und im Urin, oft wochenlang. Durch Reinigungsmaßnahmen bei schwer Kranken kann die Infektion verbreitet werden. Fieber, Husten und Atemnot sind die ersten Anzeichen der Erkrankung. Kopfschmerzen, Muskelsteifigkeit, Myalgie, Appetitverlust, schweres Krankheitsgefühl, Schüttelfrost, Verwirrheitszustände, Benommenheit, Hautausschlag, Nachtschweiß, Schwindel und Durchfall treten häufig auf.

Mit zunehmendem Alter endet die Erkrankung zunehmend tödlich. Betroffene unter 24 Jahren sind am wenigsten anfällig. Bei 25- bis 44-Jährigen beträgt die Sterblichkeit 6 Prozent, bei 45- bis 64-Jährigen 15 Prozent und bei über 65-Jährigen mehr als 50 Prozent.

SARS dockt anders als Influenza nicht an Sialinsäurerezeptoren sondern an Angiotensin-konvertierendes Enzym 2 an (ACE-2, *Angiotensin Converting Enzyme 2*). Es handelt sich um ein integriertes Membranprotein, das bei vielen Körperzellen vorkommt, inklusive Herz-, Gefäß- und Nierenzellen, und ist ein wichtiger Bestandteil des Renin-Angiotensin-Systems (RAS). Das RAS ist eng verknüpft mit Gefäßfunktionen (Konstriktion) und der Elektrolytregulation in den Nieren. Man nimmt an, dass die primären Auswirkungen der Infektion hiermit zu tun haben. Darüber hinaus ist das RAS auch eine wichtige Funktionskomponente der meisten Organe, inklusive Lungen, Milz und Lymphknoten. ACE-2 wandelt Angiotensin II in schwächer wirksame Molekularformen um. Unter anderem ist Angiotensin II ein potenter Vasokonstriktor, aber auch ein hochgradig bioaktiver Faktor für zahlreiche Zellfunktionen.

SARS-Viren docken an ACE-2-Rezeptoren auf der Oberfläche von Lungen-, Lymph- und Milzepithelzellen an. Süßholz, Baikal-Helmkraut, Luteolin (Flavone), Roskastanie, *Polygonum spp.*, *Rheum officinale* und Pflanzen, die reichlich oligomere Procyanidine und Lectine enthalten, wie Holunder und Zimt, blockieren die Rezeptorbindung in unterschiedlichem Grad.

Sind die Rezeptoren dieser Zellen mit SARS-Viren besetzt, erhöht sich die Gefäßdurchlässigkeit und die Ödembildung in den Lungen. Neutrophile sammeln sich und die Lungenfunktion verschlechtert sich. Hat sich das Virus einmal an ACE-2 gebunden, wird dessen Funktion abgeschaltet.

Zudem nimmt die ACE-2-Aktivität mit dem Alter ab. Deshalb sind die ACE-2-Rezeptoren bei älteren Menschen besonders sensibel. Ginkgo regulieren die ACE-2-Aktivität und senken die Angiotensin II (ACE-2), beispielsweise bei Bluthochdruck und beugen Lungenschäden vor.

Bei einer Infektion durch SARS-Viren werden entzündliche Zytokine wie TNF- α und IL-6, vor allem bei der Hälfte der Infizierten, hochgradig aktiviert und je nach Infektionsgrad erhöht. Die Absenkung von PGE2 (Prostaglandin E2) ist ebenfalls erhöht. Die Absenkung von PGE2 führt zu einer Aktivierung der Zytokin-Kaskaden, wie bei einer Infektion. Die Zytokin-Kaskaden lösen die Ansammlung von Immunzellen (Leukozyten) im Tier/(Mensch) aus, um die Infektion zu bekämpfen. Je mehr Zytokine, desto schlimmer sind die Symptome. Die Zytokine wirken sich als hochwirksam, um die Infektion abzumildern und die Symptome zu lindern. Japanisches Staudenkraut (*Senega root*), Baikal-Helmkraut (*Eleutherococcus*) und Ginkgo (*Ginkgo biloba*) sind hier spezialisiert.

Bei infizierten Zellen führt die Infektion zu einem Sauerstoffmangel (Hypoxie). Die Infektion führt zu einer Gewebeschädigung und einer Erhöhung von Angiotensin II. Insgesamt entsteht ein Überfluss an freien Radikalen von Mesangiumzellen. Kurzgitterzellen in Lungen-, Lymphgewebe- und ACE-2-Zellen durch die Infektion führen zu einer Hypoxie, verringern die Effizienz der ACE-2-Zellen und verbessern die Effizienz der ACE-2-Zellen.

Zudem nimmt die ACE-2-Funktionsdynamik mit zunehmendem Lebensalter ab. Deshalb sind die negativen Effekte der SARS-Infektion bei älteren Menschen besonders stark ausgeprägt. Kudzu, *Salvia miltiorrhiza* und Ginkgo regulieren die ACE-2-Expression auf, schützen die ACE-Aktivität und senken die Angiotensin II-Spiegel ab. ACE-Hemmer (im Gegensatz zu ACE-2), beispielsweise Weißdorn und Kudzu, erhöhen die ACE-2-Präsenz und beugen Lungenschäden vor.

Bei einer Infektion durch SARS-Viren werden ähnlich wie bei Influenza entzündliche Zytokine stark aufreguliert: primär IFN- γ , CXCL10, IL-1 β , TNF- α und IL-6, vor allem auch IL-6. RANTES, MCP-1 und IL-8 sind bei der Hälfte der Infizierten erhöht. Der p38-MAPK-Signalweg ist hochgradig aktiviert und je weiter die Infektion fortschreitet, steigen auch die PGE2 (Prostaglandin E2)- und die TGF- β -Spiegel an. Später ist auch IL-2 erhöht. Die Absenkung der TGF-Spiegel ist äußerst hilfreich (*Angelica sinensis*, *Astragalus mongholicus*). Die HMGB1-Spiegel sind bei SARS-Zytokinkaskaden hoch, vor allem bei denjenigen, die sterben. Während der Infektion löst die Zytokinkaskade eine massive Migration, Infiltration und Ansammlung von Immunzellen im Lungengewebe aus. Je älter das infizierte Tier/(Mensch) ist, umso stärker fällt die Zytokinaufregulierung aus und umso schlimmer sind die Folgen. Die abrupte Absenkung von IL-1 β erwies sich als hochwirksam, um die Auswirkungen der Erkrankung auf den Infizierten abzumildern und die Sterblichkeit zu senken – beispielsweise mit Japanischem Staudenknöterich (*Polygonum cuspidatum*), *Polygala* (Chinese *senega root*), Baikal-Helmkraut, *Cordyceps*, Kudzu und Wasserdost.

Bei infizierten Zellen (und Personen) kommt es zu schwerem Sauerstoffmangel (Hypoxie). Die RAS-vermittelte zelluläre Hypoxie erzeugt massenweise gewebeschädliche freie Radikale durch den raschen Anstieg von Angiotensin II. Insgesamt entstehen Wasserstoffperoxid- und -superoxid-Radikale im Überfluss. Hohe Angiotensin-II-Spiegel stimulieren auch die Bildung von freien Radikalen von Endothelzellen, glattmuskulären Gefäßzellen und Mesangiumzellen. Kurz gesagt, exzessive Angiotensin-II-Spiegel lösen massive Lungen-, Lymphgewebe- und Milzschäden aus – auf Grund der Zerstörung von ACE-2-Zellen durch das Virus. Schützt man die Zellen vor der induzierten Hypoxie, verringern sich Lungenschäden signifikant. Rosenwurz (*Rhodiola*) ist hier spezifisch wirksam. Das Kraut schützt vor hypoxieinduzierten oxidativen Schäden, erhöht die intrazelluläre Sauerstoffdiffusion und verbessert die Effizienz der Sauerstoffausnutzung.

Das Virus hat es speziell auf Zilienzellen abgesehen und repliziert sich dort, zerstört die Zellen und deren schleimaustreibende Funktion in den Lungen. Zilienschützende Kräuter sind *Cordyceps*, Olivenöl und -blätter, Berberin-Pflanzen und Zweizahn (*Bidens pilosa*).

Zudem werden Autoantikörper produziert, die Epithel- und Endothelzellen des Wirts attackieren und das Zerstörungswerk noch verschärfen. Die Abschwächung der Immunreaktionen, z. B. mit Rosenwurz, Tragant und *Cordyceps*, und der Schutz von Endothelzellen, z. B. mit Japanischem Staudenknöterich, ist essenziell.

Autopsien von SARS-Opfern zeigten, dass schwere alveoläre Schädigungen in den Lungen vorlagen. Zudem waren die Lymphknoten der Lungen schwer geschädigt. Man fand massive Nekrosen der weißen Pulpa und der marginalen Sinus in der Milz, zerstörte Keimzentren im Lymphgewebe, Lymphozytenapoptose und eine Infiltration von Monozyten. Der Schutz der Milz und des Lymphgewebes, z. B. mit Säckelblumen, Amerikanischer Kermesbeere und Baikar-Helmkraut, hat große Bedeutung.

SARS repliziert sich bevorzugt in Epithelzellen mit Zilien, aber auch in infizierten (reifen und unreifen) dendritischen Zellen. Dendritische Zellen finden sich massenhaft direkt unter den Epithelzellschichten im Lungengewebe. Die Aufregulierung von Zytokinen macht das Endothel durchlässiger und ermöglicht dem Virus, in dendritische Zellen einzudringen und sie zu infizieren. Die dendritische Zelle wird zwar nicht abgetötet, aber davon abgehalten, eine wirksame adaptive Immunreaktion auszulösen. In Epithelzellen reguliert das Virus IL-6 und IL-8 sehr stark auf. Speziell diese Zytokine häufen sich in der Umgebung von unreifen dendritischen Zellen und hemmen deren Reifung nachhaltig. Dies hält wiederum reife dendritische Zellen davon ab, die Produktion aktiver T-Zellen anzukurbeln und verschafft dem Virus Zugang zu den Lymphorganen der Lungen, die dann schwer geschädigt werden. Die Stimulierung von dendritischen Zellen durch *Cordyceps* und die Erhöhung der Anzahl von T-Zellen durch Süßholz, Säckelblumen, Holunder und Zink lindert die Symptomatik und verringert den Schweregrad der Erkrankung.

Medizinische Therapie

Ribavirin ist bei SARS nur sehr begrenzt wirksam, wird aber trotz seiner

Nebenwirkungen immer
ständig eingesetzt. In
Indien hat man es
verwendet. Rhamnus

Das SARS-Protein

Speziell bei SARS
Wird Süßholz, Fenchel
Anwendung es
mit zwei Ausnahmen:

- Die Salvia miltiorrhiza
Grund der Tatsache
Tag der Infektion
an (siehe S. 1062)
- Die Kiefer gegen
zur HMG-CoA-Zu-
nahme-Zunahme ge-
erhöhen die Dosis-
gleiche Menge ge-

Weitere Anti-SA

Folgende Pflanzen ha-

Artemisia annua (Eingä-

Cassia tora

Chenopodium barometz

Desmodium batatas (Yam)

Eucalyptus spp.

Gentiana scabra (Japan)

Indigo aggregata (Japa)

Lonicera japonica (Japa)

Lycium radiata (Stamm)

Nebenwirkungen immer noch eingesetzt. Kortikosteroide sollen die Entzündung bekämpfen. Der nicht-steroidale Entzündungshemmer (NSAID) Indomethacin erwies sich als potent antiviral wirksam und sollte eingesetzt werden. Rimantidin und Lopinavir zeigten *in vitro* antivirale Aktivität.

Das SARS-Protokoll

Speziell bei SARS wirksame Pflanzen sind Baikal-Helmkraut, *Houttynia*, Waid, Süßholz, *Forsythia suspensa* und *Sophora flavescens*. Ich empfehle die Anwendung exakt desselben Protokolls wie bei Influenza (siehe S. 55/56), mit zwei Ausnahmen:

- Da *Salvia miltiorrhiza* gegen das Virus spezifisch wirksam ist und auf Grund der Tatsache, dass meist HMGB1 präsent ist, würde ich mit dem Tag der Infektion beginnend eine der HMGB1-Zubereitungen einsetzen (siehe S. 59/62).
- Da Kudzu gegen das Virus spezifisch wirksam ist, würde ich Kudzu zur HMGB1-Zubereitung hinzunehmen (siehe S. 59/62). Bei der Tinktur-Zubereitung geben Sie die gleiche Menge Kudzu-Tinktur hinzu und erhöhen die Dosis um ein Drittel; beim wässrigen Auszug geben Sie die gleiche Menge getrocknete Wurzel hinzu.

Weitere Anti-SARS-Kräuter

Folgende Pflanzen haben sich als wirksam gegen SARS erwiesen:

Artemisia annua (Einjähriger Beifuß)

Cassia tora

Cibotium barometz

Dioscorea batatas (Yams)

Eucalyptus spp.

Gentiana scabra (Japanischer Herbstenzian)

Lindera aggregata (Japanisches Immergrün)

Lonicera japonica (Japanisches Geißblatt)

Lycoris radiata (Stammextrakte sind hochwirksam)

Panax ginseng

Polygonum cuspidatum (Japanischer Staudenknöterich)

Polygonum multiflorum (Vielblütiger Knöterich)

Pyrrosia lingua

Rheum officinale (Chinesischer Rhabarber)

Taxillus chinensis

Andere virale Atemwegsinfektionen

Die für Menschen bedeutsamen Viren sind Adenoviren, Parainfluenzaviren, das *Respiratory-Syncytial-Virus* und Rhinoviren.

Adenoviren

Infektionen verlaufen meist leicht und sind in der Regel leicht zu behandeln. Allerdings kommen auch Akutzustände mit pharyngokonjunktivalem Fieber, akute Atemwegserkrankungen, Pneumonie und Meningitis vor.

Adenovirus 14 ist ein neu aufgetauchter Serotyp, der eine schwere Infektion verursachen kann, insbesondere eine akute Atemwegsinfektion, die gelegentlich tödlich endet. Bindehautentzündung, hohes Fieber, Pneumonie und Magen-Darm-Probleme können auftreten. Viruspartikel finden sich sowohl in Atemtröpfchen als auch im Stuhl, wo sie lange Zeit hochinfektiös bleiben können.

Die besten Kräuter bei Adenovirusinfektionen sind Tragant, Baikal-Helmkraut, Holunder, Waid und Süßholz. Weitere wirksame Kräuter sind *Ardisia squamulosa*, *Artemisia princeps*, *Boussingaultia gracilis*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Ocimum basilicum* und *Serissa japonica*.

- **Behandlung:** Wie bei leichter Influenza (siehe S. 51). Verschlimmert sich die Infektion, wie bei mittelschwerer bis schwerer Influenza (siehe S. 52).

Parainfluenzaviren

Parainfluenzaviren werden häufig genannt, weil sie die Ursache von Infektionen der oberen Atemwege sind. Sie können auch die Ursache von Infektionen der unteren Atemwege sein, wie die Bronchitis und die Pneumonie.

- **Behandlung:** Trinken Sie viel Wasser und Süßholz.

Respiratory-Syncytial-Virus

Das Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) ist ein RNA-Virus, das eine schwere Infektion der unteren Atemwege verursacht. Es ist die häufigste Ursache für Bronchiolitis und Pneumonie bei Kindern. RSV verursacht auch Infektionen bei Erwachsenen, insbesondere bei älteren Menschen.

Spezifische RSV-Kräuter sind: Echinacea, Holunder, Ingwer, Pfefferminze, Salbei, Süßholz, Thymian, Waid, Wermut, Ysop. Diese Kräuter wirken gegen RSV wirksam.

- **Behandlung:** Wie bei leichter Influenza (siehe S. 51). Verschlimmert sich die Infektion, wie bei mittelschwerer bis schwerer Influenza (siehe S. 52).

Rhinoviren

Diese Viren verursachen die Erkältungskrankheit. Sie sind die häufigste Ursache für Infektionen der oberen Atemwege. Sie können auch die Ursache von Infektionen der unteren Atemwege sein, wie die Bronchitis und die Pneumonie.

wurde, war durch und durch mangelhaft. Viren sind fest in die ökologische Matrix dieses Planeten integriert und erfüllen wichtige Aufgaben. Zudem sind sie extrem anpassungsfähig. Sie können ihre Struktur sehr rasch verändern und scheinbar beliebig neue Formen annehmen. All dies geschieht durch die grundlegende Analyse der Umgebung, in der sie sich befinden. Sie sind hochintelligent. Sie sind definitiv nicht dumm. Aber wir waren (und sind) dumm, weil wir so dachten.

Das medizinische Paradigma, das im 20. Jahrhundert entstand, ist falsch. Heute zahlen wir den Preis dafür, dass wir ihm so bedingungslos gefolgt sind. Heute sind wir mit dem Auftauchen von Epidemien konfrontiert, die verheerender sind, als wir es uns jemals hätten vorstellen können. Wenn wir uns anpassen wollen, müssen wir mit anderen Augen sehen, mit einem anderen Paradigma verstehen lernen. Wir müssen zur Kenntnis nehmen, dass Viren nicht das sind, wofür wir sie bislang gehalten haben. Wir müssen lernen, sie zu sehen, wie sie sind.

Viren

Wenn Sie bereits viel über Viren gelesen oder genau auf meine Wortwahl in diesem Buch geachtet haben, könnte Ihnen aufgefallen sein, dass häufig von Viren als „Partikeln“ gesprochen wird. Noch immer ist unter Wissenschaftlern vielfach die Vorstellung verbreitet, dass Viren nicht lebendig sind. Viele beharren darauf, dass es kaum organische Strukturen gibt, die mit lebenden Organismen interagieren. Manche sagen, es sind „Organismen am Rand des Lebens“, aber keine Organismen im eigentlichen Sinn, weil sie keine Zellstrukturen haben, keinen eigenen Stoffwechsel, und weil sie sich nur *innerhalb* von Zellen vermehren – und weil sie außerdem auch nicht die Zellteilung nutzen. Gefragt, wo die Definition des Lebens, die Viren ausschließt, herkommt, geben Biologen gezwungenermaßen zu, dass die Definition zwar von Menschen erfunden wurde, aber dennoch richtig sei. Dies erinnert an die Argumentation von Herstellern, die einen Warnhinweis auf Sonnenschutzschilden anbringen, die auf die Windschutzscheibe gelegt werden, um den Innenraum von Autos vor Sonne zu schützen: „Warnung: Fahren Sie nicht mit aufgelegtem Sonnenschutzschild.“

Zu allem Überdross stuft man Bakterien wie Rickettsien und Chlamydien als Bakterien ein und somit als lebendig, obwohl sie ähnliche Einschränkungen aufweisen. Und die Erde ist nicht lebendig, obwohl sie wie ein lebendes

System „agieren“ kann. Warum? Weil sie ihren eigenen Abfall konsumiert, was, wie jeder weiß, lebende Organismen *niemals* tun ... offenbar haben Sie noch nicht den Hund meines Nachbarn getroffen.

Es gibt sehr viele Viren auf diesem Planeten. Schätzungen zufolge beherbergt die Erde 10^{31} Viren, eine 10 mit 31 Nullen. Technisch ausgedrückt (für Streber) sind es eine Nonillion bis Decillion. *Summa summarum* – eine ganze Menge. Und es gibt eine Vielzahl verschiedener Arten. In 200 Litern Wasser sind etwa 5000 verschiedene virale Genotypen vorhanden. Es gibt

Wir leben in einem Zeitalter mit rasanten Veränderungen der globalen Landschaften und der lokalen Lebenswelten. Mit ihrem genetischen Material können sich RNA-Viren rasch daran anpassen und diese veränderten Bedingungen ausnutzen. ... Es überrascht deshalb keineswegs, dass einige prominente und aktuelle Beispiele für neu auftauchende oder wiederkehrende Viren RNA-Viren sind.

Stuart Nichol et al., *Emerging Viral Diseases*

Polyhedron verpackt ist, das sogenannte Capsid, dessen Form virus-spezifisch ist. Das Capsid, die Virushülle, besteht aus einer oder mehreren Proteinschichten. Diese vereinfachte Struktur unterscheidet beispielsweise Viren von Bakterien, lebendig sind aber beide. Sie sind eine einzigartige Lebensform. Man sollte sie deshalb nicht diskriminieren. Sie ähneln sehr stark Samen (oder Sporen): Sie gedeihen nur, wenn sie einen geeigneten Nährboden finden. Und wie Samen kontrollieren sie permanent ihre äußere Umgebung, sogar im Ruhestadium.

Die Oberfläche der viralen Proteinhülle ist mit Rezeptoren gespickt. Das

Viren an den kältesten und ungastlichsten Orten und es gibt Viren in kochend heißen Quellen. Es gibt Viren in der hohen Atmosphäre und in den tiefsten Abgründen der Erde. Sie leben auf den Gipfeln von Bergen und in den tiefsten Tiefen des Ozeans. Und manchmal reisen sie sogar ins All. Sie sind Teil des Lebens auf diesem Planeten. Sie sind unentbehrlich.

Viren haben anders als Bakterien keinen Zellkern und keine Zellmembran. Sie sind der strukturell einfachste Feinschliff einer minimalen Lebensform. Obwohl es viele Arten gibt, besteht ein Virus in der Regel aus einem DNA- oder RNA-Abschnitt, der in ein mathematisch elegantes

sind spezielle Arten
Umgebung informi
um die Umgebung
besten für sie pass
Ryan kommentiert:

Viren verfü
zwischen rudi
zeichnen könn
Zelloberfläche
mögliche Fähi
möglichst ihm
durch die Wal

Viren haben ein h
ihre Umgebung, u
zu finden, in dene
die in den Zellen
neuen Wirten zu v
die Art der Immun
verändern – oder
abzuwehren. Sie
analysieren und
was sie als Bedroh

Viren werden
Fehlen oder Vorh
kapselt), ob sie
einzel- oder doppel-
teintyp-Struktur u
zuverlässig, was d
nismus“ besitzen
in einer Wirtszell
um zu prüfen, ob
RNA-Virus kann
die manchmal
den Kopien wer
sche Vielfalt zu
im Wirt. Aus die

sind spezielle Arten von Wahrnehmungsorganen, die den Virus über seine Umgebung informieren. Viren nutzen diese eleganten sensorischen Organe, um die Umgebung, in der sie sich befinden, zu analysieren und um die am besten für sie passenden Zellen zu finden. Der Arzt und Forscher Frank Ryan kommentiert:

Viren verfügen über eine Art Empfindung, die man als Mittelding zwischen rudimentärer Geruchs- oder Berührungswahrnehmung bezeichnen könnte. ... Sie können die chemische Zusammensetzung von Zelloberflächen erkennen. ... Das verschafft dem Virus die größtmögliche Fähigkeit, die richtigen Zelloberflächen aufzuspüren [und ermöglicht ihm, seine passende Wirtszelle zu finden]. Sie erkennt sie durch die Wahrnehmung der dreidimensionalen Oberflächenchemie.¹¹

Viren haben ein hochentwickeltes Wahrnehmungsvermögen in Bezug auf ihre Umgebung, um deren Natur zu bestimmen, um zelluläre Organismen zu finden, in denen sie sich am besten reproduzieren können, und um dann die in den Zellen befindlichen Organismen dazu zu bringen, die Viren auf neuen Wirten zu verbreiten. Sie sind wahre Überlebenskünstler. Sie können die Art der Immunantwort erkennen, die auf sie abzielt, und sie können sich verändern – oder die Immunreaktion des Wirts selbst beeinflussen, um sie abzuwehren. Sie können buchstäblich *vernünftig urteilen*, das heißt: Input analysieren und neue Verhaltensweisen generieren, die auf dem basieren, was sie als Bedeutung des Inputs interpretiert haben.

Viren werden auf verschiedene Art klassifiziert: nach Größe oder Form, Fehlen oder Vorhandensein einer Verkapselung (nicht alle Viren sind verkapselt), ob sie DNA- oder RNA-basiert sind (und diesbezüglich, ob sie einzel- oder doppelsträngig, positiv oder negativ gerichtet sind), ihre Proteintyp-Struktur und die Art der Replikation. DNA-Viren sind einigermaßen zuverlässig, was die Viren betrifft, weil sie eine Art „Kopie-Kontrollmechanismus“ besitzen, der RNA-Viren fehlt. Das heißt, wenn sich ein solches Virus in einer Wirtszelle vervielfältigt, verwendet es eine Biofeedback-Schleife, um zu prüfen, ob die Kopien von sich selbst annähernd korrekt sind. Ein RNA-Virus kann das nicht. Es neigt dazu, massenhaft Kopien herzustellen, die manchmal hochgradig vom Original abweichen. Manche abweichenden Kopien werden von RNA-Viren absichtlich erzeugt, um ihre genetische Vielfalt zu erhöhen, somit folglich die Überlebenswahrscheinlichkeit im Wirt. Aus diesem Grund kann man häufig einen nachhaltigen Impfstoff

gegen ein DNA-Virus entwickeln, was bei RNA-Viren kaum gelingt oder gar unmöglich ist.

Deshalb sind RNA-Viren auch mit Medikamenten kaum zu behandeln. Sie beginnen wie Bakterien bei unmittelbarem Kontakt mit synthetischen Medikamenten sofort mit der Problemlösung. Wissenschaftliche Erkenntnisse weisen darauf hin, dass sich beispielsweise die Mutationsrate des Hepatitis C-Virus abhängig von einer Interferon- oder Ribavirin-Therapie beschleunigt. Auf dieselbe Weise kommt es zu bakteriellen Veränderungen,

wenn Antibiotika präsent sind. Die Infektion durch ein RNA-Virus wie bei West-Nil-Fieber oder Japanischer Enzephalitis unterscheidet sich tatsächlich stark von einer Infektion durch ein DNA-Virus.

Während sich DNA-Viren milliardenfach vervielfältigen, produzieren RNA-Viren Milliarden ähnliche, aber nicht identische Viren. Es ist fast so wie bei einem Schwarm Honigbienen – alle ähnlich, aber verschieden. In der Tat sollte man RNA-Infektionen als Infektion durch einen Viren-Schwarm auffassen. Diejenigen Viren, die einander am ähnlichsten sind, sterben ab, wenn das menschliche Immunsystem erstmals aktiviert oder ein Medikament benutzt wird, das sie erken-

nen kann. Die anderen Viren können sich dann unkontrolliert vervielfältigen, und zwar mit atemberaubender Geschwindigkeit. Manche Viren produzieren in jeder *Minute* eine neue Generation. Zudem werden bei jedem neu produzierten Virus kleine Änderungen eingebaut.

Es gibt darüber hinaus Belege, dass sowohl DNA- als auch RNA-Viren (wie Bakterien) Informationen untereinander austauschen, um von medizinischen Therapien oder dem Immunsystem unbehelligt zu bleiben. Ähnliche Viren tauschen aktiv genetische Strukturen aus, um sehr schwer

Die gegenwärtige Periode nie dagewesener ökologischer Veränderung sowie die wachsenden ökonomischen und sozialen Krisen, die gewaltige Bewegungen von Wirten auslösen, tragen insgesamt dazu bei, dass alte Seuchen wiederkehren und neue auftauchen. Wichtige Faktoren dieser rasanten Evolution sind die Verletzlichkeiten von Ökosystemen und die klimatische Destabilisierung.

Paul Epstein, *Emerging Diseases and Ecosystem Instability: New Threats to Public Health*

behandelbare Infektionen zu verursachen. Beispielsweise gestalten Grippeviren spezifisch und absichtlich ihre genetischen Strukturen um und setzen regelmäßig komplett neue Gene in ihr Genom ein, um sich für das menschliche Immunsystem unsichtbar zu machen. Und sie sammeln solche neuen Gensequenzen bei Schweinen und Vögeln aus Asien ein. Deshalb wird jedes Jahr ein neuer Grippeimpfstoff gebraucht.

Wenn Viren nicht in einer Zelle leben, befinden sie sich in einer Art Winterschlaf, so ähnlich wie Pflanzensamen. In diesem Ruhezustand bewegen sie sich mit Luftströmen, im Wasser oder bleiben einfach untätig auf dem Boden liegen, bis sie mit einer Lebensform Kontakt bekommen, die die Zellen mitbringt, die nötig sind, um sie aus ihrem langen Schlaf aufzuwecken. Die erste Aufgabe des Virus ist dann, in den neuen Wirtsorganismus einzudringen, seine Schutzmechanismen zu umgehen und eine geeignete Wirtszelle zu finden.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, benutzen Viren raffinierte Analysen. Sie experimentieren zunächst mit neuen Genkombinationen, um sich an die neue Umgebung anzupassen. Die meisten Viren haben zudem eine genetische Struktur entwickelt, die die Invasion in andere Wirtsorganismen nach der Erstinfektion erleichtert. Beispielsweise befällt das Tollwutvirus Teile des Gehirns, was dann unkontrolliertes Beißverhalten hervorruft. Gleichzeitig wird der Speichel des infizierten Tieres milliardenfach mit Viren geflutet. Jedes Mal, wenn das Tier zubeißt, wird dann das Virus auf einen neuen Wirt übertragen. Grippe- und andere Atemwegsviren dringen in Atemtröpfchen ein und lösen Husten und Niesen aus. Solche Tröpfchen werden dann von neuen Wirten eingeatmet. Wiederum andere Viren werden von Stechmücken übertragen, gelangen ins Blut und stimulieren dort die Ausschüttung von chemischen Stoffen auf der Hautoberfläche des Wirts. Dadurch werden Moskitos zum infizierten Wirt gelockt, die das Virus von dort mitnehmen und weiter verbreiten. Viren sind wahre Meister, wenn es darum geht, *von hier nach da* zu gelangen.

Viren, die durch Zecken oder Moskitos übertragen werden, nutzen Speichelkomponenten der Insekten, um leichter in einen neuen Wirt einzudringen. Speichelbestandteile schwächen manche Immunreaktionen im Wirt ab, damit das Insekt seinen Hunger stillen kann. Oft wird die Stichstelle zusätzlich anästhetisiert. Die geschwächte Immunabwehr an der betroffenen Stelle ermöglicht es Viren, ohne Gegenwehr in den neuen Wirt einzudringen. Anschließend suchen die Viren den Weg zum nächstgelegenen Lymphknoten und lassen sich mit der Lymphflüssigkeit zur Milz bringen. Dort fangen sie

an, die Immunfunktionen des Wirts zu verändern, schwächen die Fähigkeit von Immunzellen, eindringende Mikroben zu erkennen und abzutöten. Wenn das vollbracht ist, docken die Viren an Immunzellen im Blut an, meistens Makrophagen oder Monozyten, und verteilen sich im ganzen Körper. So läuft es beispielsweise bei Enzephalitis-Viren ab. Anschließend reisen sie via Lymphe zur „Hirnschranke“, setzen Substanzen frei, die die Barrierefunktion abschwächt, dringen in das Gehirn ein und suchen die Zellen auf, die sie bevorzugen: Nervenzellen des Gehirns (Neuronen).

Andere Viren gelangen durch Inhalation (Influenza-Viren), durch sexuelle Kontakte (HIV) oder mit Nahrungsmitteln (Enteroviren) in den Körper. Dort docken sie sich an jedwede Zelle an, für die sie eine Vorliebe haben – in der Regel Immunzellen, da diese Zellen *überall* im Körper unterwegs sind –, und suchen aktiv ihren bevorzugten Ort auf. So funktionieren etwa HIV, die T4-Lymphozyten als optimale Wirtszellen betrachten, oder Epstein-Barr-Viren, die eine Affinität für menschliche B-Zellen haben, oder Japanische Enzephalitis-Viren, die Monozyten lieben.

Für seine Körperreise benutzt ein Virus chemotaktische Stoffe, die das Andocken an die bevorzugte „Taxi“-Zelle ermöglichen. Die Rezeptoren auf der Virusoberfläche gaukeln der Zelle vor, dass ein passendes Protein angelockt hat. Und nach einigen chemischen Kommunikationszyklen gelingt es dem Virus, in die Zelle einzudringen. Im Prinzip gewinnt das Virus das Vertrauen der Zelle und missbraucht es anschließend. Von jetzt an kann das Virus an jeden gewünschten Ort im Körper reisen. In der Nähe des bevorzugten Ortes verlässt das Virus sein „Taxi“ und dockt an der spezifisch passenden Zelle an. Erneut wird die Zelle übertölpelt, um in ihr Inneres einzudringen. Nun beginnt das Virus, sich millionenfach zu replizieren.

Hat sich das Virus in seiner primären Zielzelle eingenistet, streift es seine Proteinhülle ab und beginnt damit, das Kommando in der Zelle zu übernehmen. Zunächst wird der programmierte Zelltod infizierter Zellen gestoppt. Das Virus bleibt dann, wo es ist, abgeschirmt vom Rest des Immunsystems. Nun trennt es kleine Stücke von sich selbst ab und schickt sie in den Zellkern, der somit hinters Licht geführt wird und Kopien des Virus anfertigt. Als Vorlage werden Virusproteine benutzt. Diese neuen Viruspartikel verlassen den Zellkern, wandern zur Innenseite der Zellmembran und „blubbern“ hinaus (*viral budding*). Während dieses Vorgangs stirbt die Zelle und platzt auseinander. Die Viren schnappen sich dann Teile der Zellmembran und bauen sich neue Proteinhüllen mit Rezeptoren für neue Wirtszellen. Und alles geschieht blitzschnell.

Auf diese Weise beginnt der uralte Wettkampf: Die Klärung der Frage, wer sich in besserer Verfassung befindet – das Immunsystem des befallenen Organismus oder das replizierende Virus? Ist das Virus besonders stark oder das Immunsystem kompromittiert, gewinnt das Virus die Oberhand und eine manchmal schwere Erkrankung ist unvermeidlich.

Neu auftauchende pathogene Viren

Ähnlich wie antibiotikaresistente Bakterien feiern viele Viren, die seit langem als besiegt galten, ein Comeback. Das gelingt ihnen durch genetische Umgestaltung, durch erlernte Resistenz gegen Antivirenmittel und vor allem durch die Veränderungen der Welt, in der wir alle leben. Und all diese Veränderungen sind tiefgreifend.

Nachfolgend sind einige wichtige globale Veränderungen aufgelistet, die von Forschern als Faktoren identifiziert wurden, die das Auftauchen so vieler neuer (und alter) pathogener Viren ermöglichen. Es gibt keinen Ort auf diesem Planeten, der davon nicht betroffen ist.

- Demographische Veränderungen: anwachsende Weltbevölkerung, zunehmende Flüchtlingszahlen, beschleunigte Mobilität, weltweite Verstädterung, anwachsende Bevölkerungsdichte in begrenzten Räumen wie Stadtzentren oder Gefängnissen.
- Medizinische Versorgung und Technologie: Krankenhausinfektionen, konzentrierte Mikrobenvermischung in Krankenhäusern und Pflegeheimen, Bluttransfusionen, Organtransplantationen, Wiederverwendung von Medizinprodukten/-geräten, pharmazeutische Kontaminationen, Virus- und Antibiotikaresistenz.
- Ökonomische und kommerzielle Trends: extensive und hochindustrialisierte Landwirtschaft mit daraus resultierender Dysbalance der Ökosysteme, weltweiter kommerzieller Einsatz von Nutztieren, Nahrungspflanzen und landwirtschaftlichen Pharmaprodukten.
- Störung des Ökosystems: Abholzung, Störungen durch Wasserwege, Dezimierung von Raubtierpopulationen, Zerstörung von Wildpflanzpopulationen.
- Klimaveränderungen: Unterbrechungen der balancierten Klimadynamik durch anthropogene Faktoren wie globale Erwärmung, ansteigende CO₂-Emissionen und Schadstoffgase.