

# Viren als Waffen

---

Eine politische Rahmenordnung für Biosecurity ist notwendig

## **NIKOLAUS KNOEPFFLER**

Geboren 1962 in Miltenberg,  
Vertrauensdozent der Konrad-Adenauer-  
Stiftung, Inhaber des Lehrstuhls für  
Angewandte Ethik, Leiter des Bereichs  
Ethik in den Wissenschaften und  
des Instituts für Geschichte, Theorie  
und Ethik der Medizin sowie Dekan  
der Fakultät für Sozial- und Verhaltens-  
wissenschaften der Friedrich-Schiller-  
Universität Jena.

Im Jahr 356 v. Chr. entzündete Herostratos den Tempel der Artemis in Ephesos, um seinen Namen unsterblich zu machen. Die unglaublichesten Taten können real werden. Deshalb muss vorausschauendes Denken selbst den größten Schrecken in

Betracht ziehen, um ihn bekämpfen zu können. So könnte die COVID-19-Pandemie der Auslöser für Bioterroristen, aber auch für eine ebenso geltungssüchtige Person wie Herostratos sein, durch die Entwicklung eines Supervirus in die Geschichte einzugehen.

Vermutlich hat nämlich eine einzige Person, die sich mit dem SARS-CoV-2 kontaminierte, eine Pandemie in Gang gebracht, in deren Verlauf weltweit Hunderttausende, vielleicht sogar Millionen von Menschen ihr Leben verlieren. Durch den Lockdown haben allein in den USA mehr als zwanzig Millionen Menschen ihre Arbeit und damit auch ihre Krankenversicherung verloren, da sie in der Regel über den Arbeitgeber versichert sind. Viele von

ihnen können sich deshalb keine hinreichende gesundheitliche Versorgung leisten. In Afrika und Indien bedrohen die strengen Hygieneregeln den Lebensunterhalt der Ärmsten der Armen, der Tagelöhner und Gelegenheitsjobber. In Kenia beispielsweise haben Maßnahmen als unerwünschten Nebeneffekt zu einem Stopp lebenssichernder Abwehrmaßnahmen gegen Malaria oder andere Infektionskrankheiten geführt. Millionen zusätzliche Hungertote werden befürchtet. In Spanien und Italien kam es zu dramatischen Triage-Situationen: Ärztinnen und Ärzte hatten zu entscheiden, wer die letzte Beatmungsmaschine, wer das letzte Intensivbett bekam und wer nicht und damit zum Erstickungstod verurteilt war. In Deutschland sind uns derartige Situationen bisher erspart geblieben. Die Zahl der Toten ist im Verhältnis zu anderen Staaten moderater. Durch Kurzarbeit konnte viel Leid abgefedert werden. Dennoch haben auch hierzulande Menschen ihr Leben oder ihr Lebenswerk verloren. Nicht wenige Unternehmen sind insolvent oder von der Pleite bedroht. Psychische Erkrankungen haben zugenommen. Der Alkoholkonsum stieg um mehr als 25 Prozent.

Diese Pandemie könnte eine Steilvorlage für Terroristen sein, denen es darum geht, Angst und Schrecken in einem Ausmaß zu verbreiten, das alles bisher Dagewesene bei Weitem übersteigt. Warum ist diese Gefahr real?

Bereits in den Jahren 2012 und 2013 publizierten drei unabhängige Forschergruppen aus den USA, den Niederlanden und China brisante und zugleich bahnbrechende Experimente mit dem Vogelgrippevirus H5N1.<sup>1</sup> Sie konnten zeigen, dass dieses Virus gezielt für Frettchen und

Meerschweinchen, also Säugetiere, infektiös gemacht werden konnte. Hintergrund des Experiments war, dass dieses Virus in seltenen Fällen auch Menschen infizieren kann. Diese Infektion verläuft dabei meist tödlich. Die Forscher beabsichtigten, im Vorgriff auf in der Natur mögliche Mutationen des Virus den Worst Case vorwegzunehmen. Sie veränderten deshalb das Virus so, dass es für Säugetiere infektiös wurde. Damit lieferten sie den Nachweis, wie wichtig es ist, sich auf derartige Pandemien vorzubereiten. Durch SARS-CoV-2 ist für das Coronavirus weltweite Realität geworden, was im Labor für das Vogelgrippevirus experimentell angebracht worden war.

Dabei hatten diese Experimente eine Schattenseite.<sup>2</sup> Sie wurden als so gefährlich eingeschätzt, dass die Herausgeber des Magazins *Science and Nature* sich die Frage stellten, ob es überhaupt zulässig und ethisch vertretbar sei, derartige Forschungsergebnisse zu publizieren und damit Terroristen Baupläne für eine Terrorwaffe zu liefern. Als den Herausgebern jedoch klargemacht wurde, dass jeder digitale Einreichungsprozess unsicher, also der Artikel möglicherweise bereits digital abgegriffen worden war, gab es keinen Grund mehr, ihn der Wissenschaftscommunity vorzuenthalten. Kanadische Forscher haben deshalb 2017 gezögert, ihr Experiment zur Publikation einzureichen. Sie hatten mithilfe der synthetischen Biologie das Pferdepockenvirus, das in der Natur ausgestorben ist, nachgebaut. Die dazu nötigen Abschnitte des Virusgenoms hatten sie bei einer Regensburger Firma bestellt. Die Herstellung eines solchen Virus ist so einfach, dass dafür die Kenntnisse eines Masters in Biologie ausreichen.<sup>3</sup> Warum ist dies so einfach?

Unter anderem die Entdeckung der CRISPR/Cas-Methode 2012 vereinfachte und verbilligte gentechnische Eingriffe in einem nicht für möglich gehaltenen Ausmaß. Die Methode erlaubt es, Genome aller Lebewesen einschließlich der Genome von Viren zu verändern und damit superpotente Viren als biologische Waffen zu schaffen.

Prinzipiell lässt sich das Verfahren so erklären: Bakterien erkennen Virusinfektionen dadurch, dass sie sich die DNA des entsprechenden Virus merken. Sie speichern die Viren-DNA-Abfolge ab. „Diesen Speicherort mit einem einzigartigen DNA-Muster nennt man CRISPR.“<sup>4</sup> Das Cas-Protein dient als Genschere. Es zerschneidet die Viren-DNA und macht das Virus dadurch replikationsunfähig und damit ungefährlich. Durch CRISPR/Cas ist es möglich, gezielt bestimmte Stellen im Genom zu finden, vergleichbar der Suchfunktion eines Textverarbeitungsprogramms, mit deren Hilfe man bestimmte Textstellen finden kann, und im Genom Genabschnitte zu entfernen oder Gene aus anderen Quellen einzuführen, wie es im Textverarbeitungsprogramm möglich ist, einzelne Buchstaben, aber auch Wörter oder Textstellen zu löschen, zu ersetzen oder zu ergänzen.

## GENERALPROBE FÜR DEN KATASTROPHENFALL

Da das Verfahren so einfach ist und die Bio-bausteine, sogenannte *Biobricks*, leicht zugänglich sind, kann praktisch jeder in ihren Besitz kommen. Die Methode ist verhältnismäßig leicht zu lernen; wie gesagt, ein Master in Biowissenschaften dürfte reichen.

Man stelle sich vor, jemand mit hinreichenden biologischen Kenntnissen hat die Überzeugung, die Menschheit sei das Krebsgeschwür des Planeten und gehöre ausgelöscht. Dieser Terrorist könnte eine Pandemie ungekannten Ausmaßes auslösen. Er hätte mit der CRISPR/Cas-Methode und der synthetischen Biologie Werkzeuge an der Hand, mit denen er noch gefährlichere Viren als das SARS-CoV-2 herstellen könnte. Man stelle sich nur vor, das Virus ließe sich so transformieren, dass es unser Immunsystem genauso wie das HI-Virus austricksen könnte. Das Virus wäre dann für jeden tödlich, weil unser Immunsystem diese Lungenerkrankheit nicht stoppen können. Dann würden nicht nur einige, sondern alle Menschen, die an COVID-19 erkranken, sterben. Der Menschheit würde ihr Ende drohen.

In gewisser Weise ist die derzeitige Pandemie trotz ihrer furchtbaren Schäden und Belastungen damit auch eine Generalprobe für diesen Katastrophenfall. Allerdings lassen sich sogar zusätzliche Schreckensszenarien vorstellen, beispielsweise die Einleitung derartiger Viren über die Wasserkanalisation.

Das eigentliche Problem für den Terroristen bestünde darin, für sich selbst sichere Herstellungsbedingungen zu garantieren, da anderenfalls die Gefahr der Selbstansteckung bei der Herstellung sehr hoch wäre. Aber selbst sichere Herstellungsbedingungen würden nicht garantieren, bei Freisetzung des Virus selbst geschützt zu bleiben.

Mehrere Szenarien sind vorstellbar, die meist bereits filmisch oder im Roman angedacht worden sind. Wenn dem Terroristen sein eigenes Leben egal ist, besteht die einzige Chance, die Ausbreitung eines

Supervirus zu verhindern darin, strengste Hygienemaßnahmen zu ergreifen und einen noch viel extremeren Lockdown durchzusetzen. Viele Staaten, die in der COVID-19-Pandemie mit hohen Infektions- und Todeszahlen zu kämpfen hatten, hatten nicht rechtzeitig reagiert. Selbst im Mai 2020 verfügten viele Staaten über keine hinreichende Anzahl von Tests. Zudem waren bestimmte angebotene Tests nicht seriös.

### „HOMO DEUS“

Es lässt sich aber auch ein Terrorist vorstellen, der ein Virus schafft, das keine sichtbare rasche Wirkung zeigt, sondern langfristig zu Schäden führt, sozusagen ein HI-Virus 2.0. Wenn ein solches Virus unerkannt in die Welt gesetzt wird und diese durchseucht, besteht keine Chance mehr, seine Wirkung zu verhindern. Dan Browns Roman *Inferno* spricht in gewisser Weise diese Bedrohung an. Der Terrorist setzt ein Virus aus, das ein Drittel aller Menschen unfruchtbar macht. Sein Ziel: Verhinderung der Überbevölkerung. Teilt der betreffende Terrorist niemandem seinen Plan mit, erreicht er mit hoher Wahrscheinlichkeit sein Ziel.

Die dritte Variante der Möglichkeiten findet sich im Hollywoodfilm *Mission Impossible II*. In diesem Film geht es einer Pharmafirma darum, ein Virus und zeitgleich das Gegenmittel herzustellen. Ziel ist es, das Virus freizusetzen und anschließend mit dem Gegenmittel ein gigantisches Geschäft zu machen. Allerdings gerät das Virus im Film in die falschen Hände, wodurch die Firma erpressbar wirkt.

Als vierte Variante wäre ein Virus denkbar, das nur bestimmte Bevölkerungsgruppen eliminiert. Yuval Harari hat in *Homo Deus* beschrieben, wie das Grippevirus und andere Infektionen, die nur für wenige Europäer tödlich waren, die einheimischen Bevölkerungen Lateinamerikas und Hawaiis dramatisch reduzierten. Rassistische Terroristen könnten mit derartiger Zielsetzung ein für bestimmte Gruppen tödliches Virus schaffen, aber auch politische Führer könnten derartige Biowaffen gegen Minderheiten im eigenen Land einsetzen, die genetisch im Unterschied zur herrschenden Gruppe für ein solches Virus „empfänglich“ wären. Auch zwischen Staaten ließe sich ein solches Virus als Waffe vorstellen, wenn diejenigen, die die Waffe einsetzen, sich sicher wären, das Virus würde nur Menschen befallen, die zum Feind gehören. Aus ethischer Sicht ist vor dem Hintergrund dieser vielfältigen herostratischen Bedrohungen aus der jetzigen Pandemie zu lernen, dass alle möglichen Sicherheitsmaßnahmen, im Fachbegriff *Biosecurity*-Maßnahmen, ergriffen werden sollten, um jede Form des Bioterrorismus zu vermeiden. Einige wichtige seien hier beispielhaft aufgeführt.

**Erstens:** Sobald ein derartiges Virus entdeckt ist, muss extrem schnell reagiert werden. Darum sind bessere Frühwarnsysteme bereitzustellen. Sollte es stimmen, dass die ersten Fälle von COVID-19 bereits während der Militärweltpiele in Wuhan auftraten und bereits von hier aus Athleten, ihre Betreuer und Angehörige das Virus in die Welt getragen haben, wäre dies ein Beispiel dafür, wie spät überhaupt die Entdeckung begann.

**Zweitens:** Die bereits bestehenden Regeln zum *Dual Use Research of Concern*, also zu zivilen Forschungsvorhaben wie

den eingangs zitierten Virusforschungen, die auch von Dritten für Zwecke missbraucht werden können, die Rechtsgüter wie Gesundheit und Leben verletzen, sind konsequent durchzusetzen. Insbesondere sind riskante Vorhaben so zu dokumentieren, dass das Gefährdungspotenzial richtig eingeschätzt und verhindert werden kann, dass sich die „Falschen“ dieser Forschung bedienen.

*Drittens:* Ein begleitender, langfristiger, transdisziplinärer Diskurs zwischen Institutionen für Risikokommunikation, Ethikkommissionen, Stakeholdern, Industrie, Medien und Politik ist zu institutionalisieren.<sup>5</sup>

*Viertens:* Vorhaltungsbestimmungen für medizinische Güter wie Schutzmasken, Schutzkleidung, Antibiotika et cetera sowie eine Dezentralisierung der Produktion wichtiger Arzneimittel ist notwendig, um Abhängigkeiten bei lebenswichtigen Gütern zu verringern, und darüber hinaus, um im Ernstfall einen globalen Überbietungswettbewerb zu vermeiden.

Ergänzend sei angemerkt, dass nicht nur das Gesundheitssystem eines Staates entscheidend beeinflusst, wie einer derartigen Krise begegnet werden kann, sondern auch dessen Sozialsystem, gerade wenn es um die (wirtschaftlichen) Folgen geht. Dass Deutschland einigermaßen sicher durch die Coronakrise gekommen ist und kommt, ist einerseits der guten intensivmedizinischen Infrastruktur und den im Großen und Ganzen klugen und besonnenen Eindämmungsmaßnahmen zu

verdanken, andererseits aber eben auch sozialen Instrumenten wie dem Kurzarbeitsgeld, der allgemeinen Krankenversicherung und vielen weiteren staatlichen Regelungen und Hilfsprogrammen.

Der Schutz vor Bioterrorismus ist von großer Bedeutung. Während die Maßnahmen zum sicheren Umgang mit hochriskanten Technologien in Laboren, die *Biosafety*, gut geregelt sind, fehlt für die *Biosecurity* immer noch eine politische Rahmenordnung, die einerseits die Gefahren eines Bioterrorismus eindämmt und andererseits eine weltweite Überwachung vermeidet. Dies erscheint vor dem Hintergrund der möglichen Bedrohung wie die Quadratur des Kreises.

<sup>1</sup> Vgl. Sander Herfst et al. (2012): „Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets“, in: Science, Nr. 336, S. 1534–1541; Masaki Imai et al. (2012): „Experimental adaptation of an influenza H5 HA confers respiratory droplet transmission to a reassortant H5 HA/H1N1 Virus in ferrets“, in: Nature, Nr. 486, S. 420–428; Ying Zhang (2013): „H5N1 Hybrid Viruses Bearing 2009/H1N1 Virus Genes Transmit in Guinea Pigs by Respiratory Droplet“, in: Science, Nr. 340, S. 1459–1463.

<sup>2</sup> Vgl. im Folgenden die Stellungnahmen des Deutschen Ethikrats (2014): Biosicherheit – Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft. Stellungnahme, Berlin, und der National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (2018): Biodefense in the Age of Synthetic Biology (Washington, D.C.).

<sup>3</sup> Vgl. Vera Zylka-Menhorn (2017): „Synthetische Pockenviren: „Die Katze ist aus dem Sack““, in: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 114, S. A-2406–A-2410.

<sup>4</sup> Marcus Anhäuser: „Das Wunderwerkzeug der Biologen“, in: Bild der Wissenschaft, Nr. 5/2020, S. 67.

<sup>5</sup> Vgl. Petra Dickmann (2017): Fragen an Petra Dickmann, in: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 114, S. A-2408.