

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 117 (1951)

Heft: 2

Artikel: Besondere Fragen des Bakterienkrieges (Schluss)

Autor: Schorer-Laforet, Edgar

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23086>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Besondere Fragen des Bakterienkrieges

Von Dr. Edgar Schorer-Laforet

(Schluß)

II.

Die Waffen des biologischen Krieges gehören zum Teil dem Tierreich an, sofern es sich um Parasiten handelt (Spirochäten, Plasmodien, Trypanosomen usw.). Im ersten Weltkrieg spielte die Malaria besonders im nahen Osten und auf den Kriegsschauplätzen des Balkans eine zeitweilig bedeutende Rolle. Den zahlreichsten Kontingent biologischer Waffen scheint aber das Pflanzenreich zu stellen (kugelförmige, stäbchenartige, kommaähnliche, vielgestaltige Spaltpilze, usw.). Die vielleicht für die künftige Entwicklung bedeutungsvollste Gruppe wird von den Virus gebildet. Es ist noch nicht abgeklärt, ob sic zu den Lebewesen gerechnet werden können oder nicht.

Hat es überhaupt einen praktischen Wert diese drei Infektträger zu unterscheiden? Allem Anschein nach muß das bejaht werden. Die dem Tierreich angehörenden Parasiten lassen sich nicht außerhalb der Lebewesen vermehren. Ihr kriegsmäßiger Einsatz stößt daher auf Schwierigkeiten, die sich kaum überwinden lassen. Eine Malariaepidemie wird nie «auf Bestellung» eintreten. Sie ist an das Vorhandensein von Malariakranken und von Zwischenarten gebunden, die auch die Übertragung vollführen.

Ganz anders die dem Pflanzenreich angehörigen Infektstoffe. Sie lassen sich, mit ganz wenigen Ausnahmen (Lepra), auf dem Wege der Kultur in geeignetem Milieu ungeheuer vermehren. Das Zentralproblem ist hier eher die Erhaltung der Fähigkeit, Krankheiten zu erregen. Es ist bekannt, daß es sich hier um eine Eigenschaft handelt, die keineswegs so absolut mit der Fortdauer des Lebewesens verkoppelt ist.

Bei den Virus liegt die Zentralfrage nochmals auf anderer Ebene. «Die Virus vermehren sich nur in Gegenwart von lebenden Zellen.»¹ Wie überall in der Biologie läßt sich auch hier nur sehr wenig mit absoluter Allgemeingültigkeit aussagen. Immerhin ist es kaum überflüssig, wenn der Versuch einer Scheidung vom Standpunkt des biologischen Krieges aus unternommen wird.

Ein Blick zurück in die Vergangenheit zeigt, daß die großen Kriegssuchen sowohl durch Bakterien als durch Virus hervorgebracht wurden: zum Beispiel die Pockenepidemien («der schwarze Tod») und die Fleckfieberepidemien («die Pest des Thucydides») sind auf Virusansteckung zurückzuführen, die Seuchen bei den Kreuzfahrerheeren des Hochmittelalters

¹ R. Doerr, Entwicklung der Virusforschung und ihre Problematik, in «Handbuch der Virusforschung» von R. Doerr und C. Hallauer, Wien 1938, I. Teil, I. Bd., S. 72.»

waren dagegen echte Pesterkrankungen, genau so gut wie Dysenteric, Typhus, Cholera durch Bakterien hervorgerufen.

Was die Zukunft angeht, so ist zu bedenken, daß der Kampf der modernen Heilkunde besonders gegen die Virus-Erkrankungen erfolgreich gewesen ist, durch *Vorbeugungsmaßnahmen* mehr noch als durch therapeutischen Eingriff: die Impfungen haben sich einer stattlichen Anzahl von Viruskrankheiten gegenüber durchschlagend bewährt, besser als gegenüber den meisten bakteriellen Erkrankungen, wo sie entweder ganz versagen oder nur von kürzerer Dauer sind.

Außerdem hinterläßt die überwiegende Mehrheit der Viruserkrankungen nach ihrem Überstechen eine dauerhafte Immunität, zum Beispiel Pocken, Kuhpocken, Tollwut, Herpes zoster, Scharlach, Masern, Mumps, Gelbfieber, Fleckfieber, möge auch ganz seltene Fälle einer abgeschwächten, nochmaligen Wiederkehr nach Jahren oder Jahrzehnten festgestellt worden sein. Im Gegensatz dazu hinterlassen die meisten bakteriellen Erkrankungen eine ausgesprochene Neigung zur Wiederholung; die Impfung ist entweder unmöglich oder nur für kürzere Dauer wirksam. Einzig Diphtherie und Tetanus hinterlassen eine Immunität, die in der überwiegenden Zahl der Fälle eine dauerhafte ist.

Die «Munition» des biologischen Krieges muß in unvorstellbarer Menge hervorgebracht werden: es handelt sich nicht um Milliarden von «Geschossen», sondern um Billionen, Trillionen, ja sogar Quadrillionen, weil die «Treffsicherheit» eine so geringe ist. Das Problem dieser «Munitions-erzeugung» ist ein biologisch-technisches von überraschender Verwickeltheit. Auch hier treten grundlegende Unterschiede auf, die es ratsam erscheinen lassen, den Viruskrieg vom Bakterienkrieg zu unterscheiden.

Sowohl bei der Viruszüchtung im Gewebeexplantat wie im Hühnerei, das befruchtet ist und bebrütet wird, als auch bei der Bakterienkultur im Glas tritt, nach meist vorübergehender Steigerung der krankheiterregenden Kraft, im weiteren Verlauf eine deutliche Abschwächung ein, die bis zum Totalverlust der Pathogenität zu gehen vermag. Diese, für das Problem des biologischen Krieges so bedeutungsvolle Tatsache wird später ausführlicher berührt werden.¹

Nun liegt aber gerade hier ein sehr wichtiger Unterschied vor: die Mehrheit der Virus läßt sich reaktivieren, teilweise sogar geradezu in ihrer Pathogenität potenzieren, während das bei den Bakterien nur selten und niemals auf die Dauer gelingt. Daher könnte man sagen, daß die «Virus-Munition»

¹ Doerr, zit. Aufs., S. 38, 63, sowie W. J. Elford, The size of Virus and Bacteriophages, ebd. I. Teil, I. Bd., S. 127/28.

zwar auch ihren «Angriffswert» einbüßen kann, aber die Reaktivierung diesen Nachteil behebt, während die «Bakterienmunition» stets vom Risiko begleitet ist, jegliche Wirksamkeit verloren zu haben. Da die Biologie nichts von der strengen Unveränderlichkeit und Allgemeingültigkeit der Gesetze der toten Materie besitzt, müssen sich auch diese Regeln gewisse Ausnahmen gefallen lassen. Immerhin ist der Unterschied wichtig; der bekannteste amerikanische Bakteriologe, der Entdecker des Streptomycins, Waksmann, hatte daher guten Grund zur Annahme, daß die Strategen des biologischen Krieges eher im Bereich der Virus als der Bakterien das von ihnen angestrebte Ziel erreichen werden. Die Schweiz besitzt in den Professoren Carl Hallauer und Robert Doerr international anerkannte Kapazitäten auf dem Gebiet der Virusforschung, so daß wir für Abwehr wirksamste Vorkehrungen treffen können. Das Gesamtproblem interessiert uns ja ausschließlich von der Defensivseite her.

Die «Munition» des «Viruskrieges» geht unter gewöhnlichen Bedingungen sehr rasch bei der Selbstauflösung des Gewebes, das als Vermehrungs- und wahrscheinlich auch als Lebensträger dient, mit zugrunde. Drei Wege wurden zur Haltbarmachung erfolgreich beschritten: Tiefkühlung, Aufbewahrung im Eisschrank unter Luftausschluß, Zugabe von konservierenden Flüssigkeiten. Auf diese Weise konnte aber der Virusgehalt nur während einiger Monate stabil gehalten werden. Angelsächsischen Forschern ist es inzwischen gelungen, wirksamere Erhaltungsverfahren ausfindig zu machen. Da selbst 80 Grad Kälte den Virus nichts anzuhaben vermögen, werden sie auf diese Weise festgefroren und im Exsiccator getrocknet und mit der Hochvakuumpumpe von aller Luft befreit. In diesen zugeschmolzenen Ampullen erhält das Virus seine Virulenz durch viele Monate, ja sogar durch mehr als ein Jahr hindurch, wenn sie im tiefgekühlten Eisschrank aufbewahrt werden.¹ Ob das für alle Virusarten gilt, steht allerdings noch nicht einwandfrei fest; es wurden insbesondere dem Psittacosis-Virus gegenüber diesbezüglich Zweifel geäußert.

Bei den Bakterien stößt die «Munitionserhaltung» auf weit größere Schwierigkeiten, wenn man vom Milzbrand absieht, wo die Natur durch Sporenbildung diesen Vorgang gleichsam selbst in die Hand nimmt. Japanische Forscher befaßten sich sehr eingehend mit diesem Problem, allerdings in ganz anderer Absicht und schon vor vierzig Jahren. Es lag ihnen sehr viel daran, den Chemismus der Krankheitserreger näher abzuklären. So züchteten sie diese in ungeheueren Massen und extrahierten jene Stoffe, die sie für die

¹ C. Hallauer, Die Züchtung der Virusarten außerhalb ihrer Wirte, in «Handbuch der Virusforschung», I. Teil I. Bd., S. 382/83.

Krankheitsentstehung für verantwortlich hielten. Spätere Nachprüfungen ergaben leider, daß bei der Massenzüchtung gerade jene Stoffe verschwunden waren, welche die Pathogenität ausmachten, so daß sich die riesige Mühe als erfolglos herausstellte.

Für die Abwehr sind besonders folgende drei Tatsachen wichtig: Virus-erkrankungen lassen sich im allgemeinen zu Beginn des Leidens weniger leicht feststellen als bakterielle Erkrankungen; eine Epidemie kommt daher in ersterem Falle eher zustande, was von Bedeutung ist. Es gelang der Chemotherapie in den letzten zwei Jahrzehnten gegen die bakteriellen Infektionen durchschlagende Erfolge zu erzielen, während gegenüber den Virusleiden eine solche Möglichkeit noch nicht besteht; der einmal in die Zelle gelangte Infektkörper haftet in ihrem Plasma, richtet sie zugrunde, bis er beim Zerfall entweder selbst wieder frei wird oder selbst der Zerstörung anheimfällt durch Auflösungsfermente.

Aus diesem Unterschied ergibt sich der praktische Nutzen innerhalb des biologischen Krieges zwei Hauptformen auseinander zu halten, je nach dem die eingesetzte «Munition» Virus oder Bakterien sind. Es wäre allerdings verwegen, eine scharfe Trennungslinie ziehen zu wollen, weil im Lebensbereich alles ineinandergreift und häufige Ausnahmen die Regeln geradezu bestätigen müssen, denn Leben ist weitgehend Anpassung an sehr verschiedenartige Umstände und Bedingungen.

III.

Die mengenmäßigen Beziehungen gehören zu jenen Kapiteln der Biologie und auch der Bakteriologie, die bisher am stiefmütterlichsten behandelt wurden, was in Anbetracht der fortgesetzten qualitativen Veränderungen (Mutationen und Variationen) auch durchaus begreiflich ist.

Die Vermehrung der krankheimerregenden Spaltpilze kann mittels des Mikroskops unmittelbar verfolgt werden. Unter günstigsten Lebensbedingungen vermag eine Teilung schon in 30 Minuten zustande zu kommen. Die Normalzeit liegt aber eher bei 120 Minuten, insbesondere bei Reihenversuchen (Umpflanzungen auf neues Milieu zur Verhinderung des vorzeitigen Absterbens). Nach zwanzig Stunden sind aus einem einzigen Spaltpilz deren schon 1024 geworden und nach drei Tagen ist die immerhin anscheinliche Zahl von 68 698 868 736 oder rund 68,7 Milliarden Einheiten erreicht. Es können aber in Großlaboratorien zugleich viele Tausend Serien angelegt werden. Die Billion ist leicht erreichbar und die Trillion keineswegs außerhalb jeglicher Möglichkeit. Nach 80 Stunden ist die Zahl der Krankheitserreger auf 1 099 182 Millionen angewachsen und ehe der fünfte Tag abgelaufen ist, wurde die Trillion (eine Million Billionen) erreicht –

aber nur auf dem Papier! Inzwischen hat sich nämlich eine Erscheinung kundgetan, die für die Beurteilung der Möglichkeiten des biologischen Krieges und zur Abwehr aller diesbezüglichen Psychosen von großer Bedeutung ist.

«In jeder Bakterienkultur gehen die Keime verhältnismäßig rasch zu grunde. Eine Cholerakultur zum Beispiel, die nach zwölfstündigem Wachstum 40 Milliarden Keime enthält, weist nach 36 Stunden... nur noch eine halbe Milliarde Entwicklungsfähiger Keime auf».¹ Die Teilungsgeschwindigkeit nimmt ab, die lebensschwächeren Keime gehen unter, die lebenstüchtigeren büßen ihre Krankheitserzeugende Kraft ein. Dann und wann tritt eine Selbstauflösung aller Keime ein, und die Kultur wird steril, wenn sich nicht andere Keime aus der Luft angesiedelt haben. Dieses massenhafte Absterben ist ein biologisch notwendiger Vorgang, weil bei der allzu rapiden Vermehrung sich die tragenden Substanzen (Chromosomen und andere) erschöpfen oder auf Abwege geraten (Entartung). Über diese elementaren Tatsachen können auch die sensationslüsternen Zeitungsmeldungen nicht hinwegtäuschen.

Auch noch in anderer Beziehung müssen Vorurteile weggeräumt werden. Lassen wir der Phantasie kritiklos die Zügel schießen und nehmen wir rein hypothetisch an, es sei wie durch ein Wunder gelungen, Trillionen und Quadrillionen von Krankheitserregern zu züchten, virulent zu erhalten. Bern weist eine Bodenfläche von 51,2 km² auf. Bis zur Höhe von 10 Metern sind also rund 522 Millionen Kubikmeter Luft vorhanden. Die angelsächsischen Kriegsbiologen nehmen nun an, daß eine Durchseuchung voraussetze, daß 100 Krankheitserreger je Kubikmeter Luft vorhanden seien.

Diese Zahl scheint überraschend hoch; sie ist es aber keineswegs. Man darf nämlich nicht vergessen, daß die Ansteckung durch ein einziges Spalt-pilzchen eine höchst fragwürdige Angelegenheit ist. Die tatsächliche Infektion ist immer eine «Masseninfektion». Bei offener Tuberkulose können durch einen einzigen Hustenstoß Zehntausende, ja sogar Hunderttausende von Bakterien hinausgeschleudert werden. Beim Nießen gelangen Millionen von Virus vom Schnupfenkranken in seine unmittelbare Umgebung.

Bei 100 Krankheitserregern je Kubikmeter müßten aber 52,2 Milliarden lebens- und ansteckungsfähig in den zu durchseuchenden Raum gelangen. Obwohl die konkreten Erfahrungen auf breiter Grundlage fehlen, glaubt man auf Grund japanischer Experimente in der Mandschurei annehmen zu können, daß nur ein Zehntel der mitgenommenen biologischen «Munition», die von einem Flugzeug aus verstreut würde, in dem erforderlichen Zustand

¹ Kolle und Hetch, Die experimentelle Bakteriologie, I. Bd., S. 47.

in den «Durchseuchungsraum» gelangt. Während des Hintransports und der Ausprayung setzt schon ein Massensterben der Bakterien ein, auf ihrem Weg vom Himmel zur Erde werden Unzählige verletzt und vernichtet (Reibung, Austrocknung, Strahlung, Wind, usw.) Es müßten also mindestens zehnmal so viel, also 522 Milliarden «biologische Geschosse» aus zwei bis drei Tausend Meter Höhe «abgefeuert» werden. Es kommt noch hinzu, daß von den totbringenden Flugzeugen gewiß nicht alle das Ziel erreichen, daß die Luftabwehr mit ihren Geschossen, ihrer Lufterschütterung, ihrer Explosionshitze, ihrer Einwirkung auf Luftströmungen, ihrem Rauch und anderem den so ungemein hinfälligen Kleinstlebewesen gewaltig zusetzt.

Es ist nicht gerade nutzlos, sich solche Hypothesen mengeimäßig vor Auge zu führen, ehe man einer sensationsgetragenen Meldung über die Schrecken des «kommenden Bakterienkrieges» zum Opfer fällt. Gewiß soll die Gefahr nicht geleugnet werden, aber ein kritisch-sachliches Urteil bietet auch allen Abwehrmaßnahmen die brauchbarste Grundlage.

IV.

Eine recht nützliche Erwägung geht die Lebensbedingungen der Virus und der Spaltpilze an. Schon beim Gaskrieg war die nicht immer vorhandene Haltbarkeit des Angriffstoffes eine wertvolle Schranke im Dienste der Verhütung desselben. Und doch ist die Haltbarkeit der meisten Giftgase eine geradezu hervorragende, verglichen mit derjenigen unserer kleinsten Lebewesen, der krankhitzerregenden wie der nutzbringenden oder indifferenten.

«Die Wirkung solcher Agentien wie Hitze, Licht und Luftdruck auf die Virus entspricht weitgehend derjenigen auf die Bakterien.»¹ Sehr viele Virus werden durch Erhitzung auf 75 Grad inaktiviert; bei einer beträchtlichen Anzahl genügt, ähnlich wie bei den meisten Bakterien 53–55 Grad. Ein Druck von 3–5000 Atmosphären hat die gleiche Wirkung; in dieser Beziehung sind die Bakterien eher etwas widerstandsfähiger. Ultraviolettstrahlen und Röntgenstrahlen schädigen Virus und Bakterien auf beinahe gleiche Weise und schon in sehr geringen Dosen bei direkter Einwirkung. Das Vollsonnenlicht tötet nicht bloß die Bakterien ab, es inaktiviert auch die Virus, einige darunter sogar auf endgültige Weise. Unter den Desinfektionsmitteln erweisen sich die Oxydationsmittel gegenüber den Virus als weit wirksamer noch als gegenüber den Bakterien: manche werden schon durch den normalen Sauerstoffgehalt der Luft inaktiviert, andere durch stark verdünnte

¹ R. Doerr, Entwicklung der Virusforschung und ihre Problematik, S. 38, 63, sowie W. J. Elford, The size of Virus and Bacteriophages, ebd. I. Teil, I. Bd., S. 127/28.

Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd oder Methylenblau endgültig zerstört. Sehr viele, insbesondere eiweißerstörende Fermente, wie sie im Magen und Darm des Menschen in großer Menge vorkommen, vermögen Bakterien wie auch Virus aufzulösen; dagegen schädigt die Kälte weder die einen noch die anderen (selbst Tiefkühlung bis zu 78 Grad nicht). Dagegen sind die Virus dem Austrocknen gegenüber viel widerstandsfähiger als sehr viele Bakterien, von denen nur die Sporenbildner einen sehr relativen Grad von Austrocknung ertragen. Choleravibrionen sterben ohne Flüssigkeit schon in 15–30 Minuten ab, Typhusbazillen in 25–40 Minuten.

Die Bakterien haben natürliche Feinde in großer Zahl. Ganz abgesehen, daß sie sich untereinander lange nicht immer ertragen, werden sie von anderen nichtpathogenen Spaltpilzen und von unschädlichen Virus und Gärstoffen aller Art angegriffen und in ungeheueren Massen fortgesetzt vernichtet. Die Großzahl der Bakterien sind äußerst hinfällige Lebewesen, geradezu Eintagsfliegen, die ihre Weiterexistenz nur der Tatsache einer sehr aktiven Vermehrungsfähigkeit verdanken, sobald einmal günstige Lebensbedingungen vorliegen.

V.

Zwischen einer Friedensepidemie und einer provozierten Epidemie bestehen Unterschiede größten Ausmaßes, worauf bisher allzu wenig hingewiesen wurde.

Epidemien sind mehr oder minder plötzlich auftretende und ebenso wieder verschwindende Massenerkrankungen, die den gesamten Körper angehen, eine relativ hohe Sterblichkeit aufweisen, durch einen äußeren Erreger hervorgerufen werden, entweder direkt oder indirekt.

Die natürliche Epidemie geht meistens von einem oder wenigen Infektträgern, von einem Orte, von einer bestimmten Infektquelle aus (Lebensmittel, Wasser, tote Gegenstände usw.).

Die künstlich hervorgebrachte Seuche hat einen «flächenmäßigen» Ursprung, indem sich innerhalb des verseuchten Gebietes viele, ja sogar unzählige Ausgangspunkte und Infektträger aneinanderreihen.

Die natürliche Epidemie breitet sich überwiegend in konzentrischen Ringen zentrifugal aus; in Zeitabständen werden, mehr stoßweise als kontinuierlich, immer weitere und entferntere Kreise erreicht. Die Ausbreitung steht in enger Abhängigkeit von der Witterungsgestaltung, und ein Zusammenhang mit zufälligen Zeitereignissen läßt sich deutlich nachweisen. So erfolgte früher regelmäßig eine Seuchenverschleppung im Anschluß an große Volksfeste nationaler oder religiöser Art oder auch an Wanderungen, die durch Mißernten und Naturkatastrophen bedingt waren.

Die provozierte Epidemic liegt eher plötzlich vor, wie ein Blitz aus heiterem Himmel. Gewiß ist sie auch von der Witterung, insbesondere den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig, aber eher in ihrem Aufkommen als in ihrer Ausbreitung. Die Infektion ist gleichsam unmittelbar nach der Durchseuchung immer und überall möglich und sie erfolgt mehr durch den Kontakt mit der äußeren Welt als durch schon infizierte Mitmenschen.

Gewiß handelt es sich um dieselben artspezifischen Krankheitserreger, dennoch liegt zwischen den beiden Epidemicarten ein großer Unterschied vor, auch was das «Infektionsmaterial» angeht.

Das «Material» der natürlichen Epidemie ist recht verschiedenartig, bald höchstvirulent, bald stark abgeschwächt, bald vermengt mit anderen krankheiterregenden Spaltpilzen oder harmlosen Saprophyten, bald verbunden mit Virus und Bakteriophagen, beinahe immer verunreinigt. Der Bazillus paßt sich dem Wirte an, gedeiht in ihm bald besser, bald weniger gut, erleidet in dem einen eine Steigerung und in dem anderen eine Abschwächung seiner «Bösartigkeit».

Die Verhältnisse liegen ziemlich anders bei einer künstlich hervorgerufenen Seuche. Das «Infektionsmaterial» ist ziemlich homogen; der Feind setzte auch alles daran, es so ansteckend und bösartig als nur möglich zu gestalten und jede Verunreinigung fernzuhalten. Der Erfolg ist deswegen nicht schon von vornherein ein viel besserer, da die «Anpassung» an das menschliche Innenmilieu fehlt und die Beimengungen mitunter zur Steigerung der Bösartigkeit beitragen.

Die im Frieden ausbrechende Seuche wird, zwar lange nicht immer, aber doch häufig, durch gewisse Prodromalscheinungen angekündigt: der Papageienkrankheit geht ein Sterben edler Vögel voraus wie der Beulenpest eine massenhafte, tödliche Erkrankung der Ratten; außerdem liegt bei der Großzahl der natürlichen Seuchen eine gewisse jahreszeitliche Bindung vor: die Masern treten epidemisch fast nur von Februar bis April auf, mag auch die Zahl der Erkrankungen und Sterbefälle schon im Dezember und Januar sehr anschwellen; die Kinderlähmung ist eine typische Epidemie des Spätsommers, mögen auch im Frühjahr dann und wann Schübe häufigerer Erkrankungen auftreten; die Influenzaepidemie bevorzugt die ersten Frühjahrsmonate; die Cholera breitet sich massenhaft nur im Hochsommer und Frühherbst aus.¹

Bei der provozierten Kriegsepидемie fehlen die Prodromalzeichen; die Abwehrspionage und möglicherweise auch ein Verrat oder ein mißglückter

¹ Prof. Adolf Gottstein, Die Lehre von den Epidemien. Berlin 1929, S. 56.

Versuch sind die einzigen Warnungsmöglichkeiten. Die natürliche Periodizität fehlt begreiflicherweise, nicht aber jede Bindung an die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse. Aus physikalischen Gründen sind die warmen Spätsommer- und ersten Herbstnebel die ideale Atmosphäre für bakterielle Angriffe aus der Luft und die Monate Mai und Juni in heißen Gegenden, Juni und Juli in kühleren, für die Infizierung des Trinkwassers und zahlreicher, anderer Lebensmittel.

Damit sind die Unterschiede zwischen der natürlichen Friedens- und auch Kriegs- bzw. Nachkriegsepidemie und der provozierten Seuche des biologischen Krieges noch keineswegs erschöpfend dargelegt. Da aber jegliche Erfahrung auf diesem Gebiet fehlt – glücklicherweise für die Menschheit – so wollen wir uns in das Land der Hypothesen nicht allzu weit und allzu kühn vorwagen.

VI.

Die Rolle einer fünften Kolonne ist, gerade was den biologischen Krieg angeht, nicht zu unterschätzen. Einzelaktionen sind sinn- und wertlos. Es liegt nur bei koordinierten Massenaktionen eine wahre Gefahr vor. Solche Gruppen- und Massentätigkeit scheint aber nur von zwei Kategorien mit Aussicht auf Erfolg ausgehen zu können: von Partisanen in einem eroberten Lande, was aber mit größten Gefahren für die eigene Bevölkerung verbunden ist und daher recht unwahrscheinlich anmutet; und von Arbeitern der Versorgungsbetriebe, die bereit sind, ihr Vaterland zu verraten und einer fremden Ideologie alles zum Opfer zu bringen.

Außerhalb der Schicht der qualifizierten Arbeiter und technischer Angestellter ist keine soziale Schicht oder Klasse befähigt, diesbezüglich etwas Gefährliches zu unternehmen. Ein Sabotageakt gegen die Wasserversorgung, eine planmäßige Infizierung von Lebensmitteln, eine Durchseuchung von Räumlichkeiten wird, von anderen Klassen durchgeführt, beinahe sicher entdeckt oder beim Versuch schon verhindert, darüber hinaus bleibt es stets eine Einzelaktion, die mitunter eher als Warnung dient.

Auch die Gefahr der fünften Kolonne darf nicht überschätzt werden. In der überwiegenden Mehrheit der Arbeiterschaft wohnt viel zu viel Vaterlandsliebe, Pflichtbewußtsein und sittlicher Ernst, als daß sie sich zu solchen verbrecherischen Schergendiensten gegen das eigene Volk hergeben würden. Zudem kennen die Behörden die Gefahr, so daß sie Verdächtige aus den entscheidenden Stellen ausschalten können, von den versteckten und wohlgetarnten Elementen abgesehen.

Außerdem ist die Sache auf dem Papier viel einfacher als in Wirklichkeit. Diese Menschheitsverbrecher müßten Helfershelfer außerhalb ihrer Klasse

besitzen: das Ansteckungs- und Vergiftungsmaterial müßte entweder eingeschmuggelt oder im Lande selbst erzeugt werden. Die beiden Wege sind risikoreich und schwer gangbar. Wie leicht kann das Gift und Infektionsmaterial auf dem Wege vom Auslande zum Inlande verderben! Und ein hinreichend großes und wohl ausgestattetes Inlandslaboratorium würde dem wachsamen Auge der Behörde gewiß nicht entgehen! Zudem sind die meisten auch qualifizierten Arbeiter zu solch hinterlistigen und komplizierten Sabotageakten auch technisch gar nicht befähigt; sie müßten daher zuvor eine elementare naturwissenschaftliche Unterweisung empfangen; schließlich gefährden sie sich selbst bei solchen verwerflichen Aktionen.

Das Wichtigste ist, an die Gefahr zu denken und schon in Friedenszeiten wohlgetarnte Landesfeinde von solchen, im Kriegsfalle wichtigen Stellen fernzuhalten. Eine Psychose darf ja nicht entstehen. Das Kochen des Trinkwassers, der Milch, des Fleisches tötet die krankheitserregenden Keime oder macht das schon entstandene Gift zunichte. Oftmals sterilisiert schon der Metallgehalt der Leitungsröhren das Wasser, da die Bazillen teilweise sehr empfindlich sind. So sterben sie in einem Glas ab, in welchem ein Silberlöffel liegt, da die Silberionen für manche ein schweres Gift ist.

VII.

Von den relativen Erfolgssichten hängt es ab, ob die biologische Waffe in der Zukunft zur Anwendung gelangt oder nicht. Leider herrscht auch in der Kriegsführung das wirtschaftliche Prinzip: mit dem geringsten Aufwand den größten Erfolg zu erzielen! Eine Waffe hat, allen internationalen Abmachungen zum Trotz, eine desto größere Anwendungswahrscheinlichkeit, je größer ihre Überlegenheit, ihr Wirkungsvorsprung anderen Waffen gegenüber ist.

Man kann wohl sagen, daß die biologische Kriegsführung in Konkurrenz steht mit der klimatologischen und der kernphysikalischen. Auf dem Gebiet der Niederkämpfung des Gegners mittels künstlich erzeugter Klimaveränderungen und Naturkatastrophen (feuriger Regen, Riesen Hagelschläge, Eingefrierung weiter Gegenden, Kältebomben, Strahlungsfeuer und wie all die phantasieübersprudelnden, aber inhaltsarmen Schlagworte der Sensationspresse heißen) fehlt jegliche Erfahrung. Seit mehr als einem Jahrhundert erforscht und erprobt die Physik mit größtem Erfolg die Gesetze, die dem Geschehen in der unbelebten Natur zugrundeliegen. Soweit nun unsere Einsichten reichen, gehört die klimatologische Kriegsführung vorläufig und wohl noch für lange Zeit ins Märchenland der Phantasie. Sie ist übrigens mehr von Mathematikern als von Physikern erörtert und vulgarisiert worden. Darüber hinaus ist zu betonen, daß sie das Prinzip der Wirtschaftlich-

keit verletzt, weil der Erfolg nur mit Einsatz unvorstellbar großer Kräfte erzielt werden könnte.

Praktisch stehen sich daher unter den modernsten Kriegsformen nur der biologische Krieg und der Atombombenkrieg gegenüber.

Die Wirksamkeit beider Angriffswaffen ist sehr verschiedenartig. Seitdem über Hiroshima und Nagasaki Uraniumbomben niedergegangen sind, die zwei große Städte vollständig in Trümmer legten und eine gewaltig hohe Zahl an Todesopfern forderten, ist die Wirksamkeit der Atomwaffe über alle Zweifel erhaben. Sie wirkt wuchtig, rasch, absolut vernichtend.

Die biologische Waffe dagegen enthält ein großes Risiko. Da die Erfahrung mangelt, weiß man nie, ob die errechnete und in kleinen Versuchen erprobte Wirksamkeit bei der Groß- und Massenanwendung nicht ausbleibt, sei es gänzlich, sei es zum Teil.

Vom Standpunkte der militärischen Wirksamkeit aus, spricht alle Wahrscheinlichkeit für eine ergiebige Anwendung der Atomwaffe im künftigen Krieg. und gegen den Versuch einer biologischen Kriegsführung, weil Sicheres gegenüber dem Fragwürdigen stets den Sieg davonträgt.

Auch der Wirkungsgrad beider Vernichtungswerzeuge ist sehr verschieden. Soweit wir heute schon Einsicht in den Wirkungsmechanismus der Atomwaffe haben, beruht er auf der Trias: Feuer, Strahlung, Druck. Gewissermaßen handelt es sich um eine «Superbrandbombe». Diese Wirkung ist außer Zweifel und von unvorstellbarer Wucht und Kraft. Was die Druckwirkung angeht, stellt die Atombombe eine Brisanzbombe dar, deren Druck- und Sprengkraft über alles bisher Bekannte und Gehahnte entwickelt wurde. Neuartig ist die Strahlungswirkung und sie ist das medizinisch-physikalisch am wenigsten durchsichtige Kapitel in der Lehre von der Wirkung der Atombombe, wohl aber auch dasjenige, welches der Phantasie der Laienwelt die reichste Gelegenheit zur Betätigung bot.

Die Wirkungswucht der Atombombe ist so vielseitig und so gewaltig, daß alle biologischen Waffen ihr gegenüber beinahe als Stümper erscheinen. Feuer und Strahlung führen in wenigen Minuten herbei, was ein bakterieller Angriff bestenfalls auf sehr reduzierter Basis in Tagen oder eher in Wochen erreichen kann. Die Atombombe scheint daher rascher den Krieg zu beenden, indem sie den Gegner einfach vernichtet bzw. niederzwingt. Der seelische Eindruck, den diese unmenschlichste aller Waffen hinterläßt, ist ein geradezu lähmender und niederschmetternder.

Die Raschheit der Wirkung scheint auch die Möglichkeit eines Gegen-schlags und einer Vergeltung beträchtlich zu vermindern. Auch das ist in den Augen gewisser Strategen ein Vorteil, der zugunsten des Atombombenkrieges und zuungunsten des biologischen Krieges spricht. Es versichern

kompetente Militärpersonen, daß der Kampf nicht durch die Anwendung solcher Gewaltmittel entschieden werden könne. Das mag zum mindesten für gewaltige Weltstaaten zutreffen. Aber Virus und Bakterien sind dann noch viel weniger entscheidende Waffen, so daß der relative Vorteil trotz allem bei der kernphysikalischen Waffe bleibt.

Schließlich kann man sich auch noch fragen, welche Kriegsform die kostspieligere ist? Es mußten zwar Milliarden aufgewandt werden, um die Atombombe zu entdecken und ihre praktische Herstellung auszuprobieren. Aber von diesen primären Investitionen abgesehen, dürfte die Atombombe weniger kostspielig sein als der bakteriologische Krieg, der laufend sehr hohe Auslagen verursacht. Die Vernichtungsbombe, welche eine mittelgroße Stadt zum mindesten äußerst schwer beschädigt, erfordert den Einsatz eines einzigen Flugzeuges, während für die sichere Durchseuchung des entsprechenden Luftraumes mindestens sechs Flugzeuge eingesetzt werden müßten, nicht wegen der Last, sondern wegen der Ausstreuung des infektiösen Materials.

Atombomben können in Friedenszeiten hergestellt und gelagert werden; sie sind in wenigen Minuten einsatzbereit; sie können ohne Rücksicht auf Jahreszeit und klimatische Verhältnisse zur Anwendung gebracht werden. Das alles ist bei den biologischen Waffen nicht der Fall; ihre Einsatzbereitschaft ist niemals eine sofortige, und die Anwendbarkeit ist eine an Jahreszeit und Temperatur und Feuchtigkeit der Luft gebundene. Gerade das darf als ein wesentlicher Nachteil angesehen werden.

So wird offenbar, daß die kernphysikalische Waffe der biologischen militärisch, wirtschaftlich, psychologisch überlegen ist; will aber ein Erüberer ein Nachbarland an sich ziehen, so mag er unter Umständen der biologischen Waffe den Vorzug geben, weil bei ihrer Anwendung die materiellen Güter und Einrichtungen voll und ganz erhalten bleiben, während die Atombombe nur Schutt und Asche neben Leichen zurückläßt.

Von russischer Seite wurde behauptet, Japan hätte mit allen Mitteln den Bakterienkrieg vorbereitet. Der Prozeßbericht in der Zeitschrift «Trud» (Moskau, Januar 1950) läßt allerdings gewisse Zweifel aufkommen (z. B. «tonnenweise Erzeugung von Pest-, Typhus-, Cholerbakterien», «Beimischung von Bakterien in Brotteig, Konfitüre und Schokoladetafeln») die große Zahl «biologisch-bakteriologischer Schnitzer» gibt dem fachkundigen Leser den Eindruck eines Romans, aber nicht eines wissenschaftlichen Tat-sachenberichtes. Gewisse Experimente und Anstrengungen mögen japanischerseits unternommen worden sein, aber ihr Ausmaß, ihre Zielsetzung, ihre Ergebnisse bleiben in absolutes Dunkel gehüllt.

VIII.

Die Militärwissenschaft ruht auf realistischer Grundlage. Widerstrebend muß sie die Dinge sehen, wie sie leider sind, und nicht wie sie sein sollten. Die Bestrebungen, den biologischen Krieg durch internationale Vereinbarungen auszuschalten, werden solange erfolgreich sein, als das Wirkungspotential dieser «Waffe» hinter demjenigen anderer «Waffen» zurückbleibt. Daß der Bakterienkrieg gar *nicht* zur Ausführung kommen soll, entspricht dem elementaren Rechts- und Menschlichkeitsempfinden der überwiegenden Mehrheit. Diese universelle Verurteilung durch das Gewissen dürfte schwerer wiegen als die positiv rechtlichen Abmachungen der Regierungen und Staatsmänner (vgl. Art. 39 des Abrüstungskonventionsentwurfes des Völkerbundes: «Sie [die vertragschließenden Parteien] verzichten voll und ganz auf den Gebrauch von allen bakteriologischen Kriegsmitteln»), da es an der unbedingt erforderlichen Sanktion gegen Rechtsbrecher fehlt.

Der Bakterienkrieg hat etwas *Unfaires*, um nicht zu sagen *Perfides*. Die Verteidigungsmöglichkeiten des hinterlistig, unsichtbar, überraschend Angegriffenen sind beschränkt. Wehrlose, wie Frauen und Kinder, Greise und Kranke, sind dem Angriff in noch höherem Maße ausgesetzt als Männer in der Vollkraft der Jahre. Der Angreifer handelt gleichsam als Feigling aus der Ferne, aus dem Dunkeln. Er stellt sich im ethischen Urteil der Völker auf die gleiche Stufe wie die Piraten und die Brunnengifte. Die Möglichkeit, daß auch friedfertige, neutrale Völker mitbetroffen werden, ist nicht schlechthin von der Hand zu weisen. Das eigene Volk des Angreifers schwebt unter Umständen auch in Gefahr. Schließlich darf man auch nicht vergessen, daß durch solche, ehrenlose «Waffentaten» ein Haß gesät wird, der zu furchtbaren Racheakten führt, und mögen Generationen vergehen. *Der biologische Krieg ist somit in jeder Hinsicht abzulehnen.*

Es muß allerdings zugegeben werden, daß er, verglichen mit der Atombombe, als «human» erscheint. Sie teilt alle seine Nachteile, aber ins Ungeheuere gesteigert. Die Atombombe vernichtet radikal, ohne wirksame Abwehrmöglichkeit, sie schädigt sogar die künftigen Geschlechter und bedroht die friedlichen Völker durch die radioaktiven Wolken, deren Wanderung kaum aufgehalten werden kann. Die Atomwaffe ist die unmenschlichste aller Waffen; sie steht dem alten schweizerischen Militärgeist am diametralsten entgegen; sie ist aber auch die undemokratischste aller Waffen und ein für die Menschheit beschämendes Zeugnis.

Wie der Arzt sich mit den ekelhaftesten Krankheiten des Körpers und mit den schaurigsten Entstellungen der Seele befassen muß, so obliegt auch dem Militärwissenschaftler die an sich wenig anziehende Aufgabe, sich mit

solchen Entgleisungen des menschlichen Forschens und Handelns abzugeben, wie sie die modernen Vernichtungswaffen darstellen, um vielleicht doch noch einen Weg des Heiles zu entdecken oder zum mindesten das Ausmaß und die Spätfolgen solcher Verbrechen einzudämmen. Die Aussichten sind zwar noch keineswegs ermutigend; doch wer diesen undankbaren Kampf unentwegt kämpft, der leistet der Menschheit einen nicht geringen Dienst. Je mehr Fortschritte im Kampfe gegen die Vernichtungswaffen errungen werden, desto stärker wird die Hoffnung, daß auf ihre Anwendung in Anbetracht des eingegangenen Risikos verzichtet wird.

AUSLÄNDISCHE ARMEEN

Frankreich

Durch Einführung der 18monatigen Militärdienstpflicht werden im Jahre 1951 die französischen Effektivbestände von 310 000 auf 363 000 Mann, bis Ende 1952 auf 418 000 und bis Ende 1953 auf 500 000 Mann erhöht. 1953 sollen 20 kriegstarke Divisionen und etwa 400 000 Mann Reserven bereitstehen. Bis Ende dieses Jahres soll Frankreich von den USA rund 310 000 Tonnen Rüstungsmaterial erhalten haben. Zum Oberkommandierenden der französischen Streitkräfte wurde General Juin ernannt.

Großbritannien

Die bewaffneten Streitkräfte Großbritanniens sollen bis Ende März 1951 von 700 000 auf 800 000 und bis anfangs 1952 auf 900 000 Mann erhöht werden. Außerdem ist vorgesehen, im Laufe des Sommers rund 250 000 Reservisten für 15 Tage einzubufen. Der britische Kriegsminister erklärte anfangs Februar, Großbritannien verfüge über insgesamt 2 856 000 Mann Reserven. Großbritannien will die Zahl der in Deutschland stehenden Divisionen von drei auf vier erhöhen. In England sollen zwei neue Fabriken gebaut werden, um die Fabrikation von «Centurion»-Panzern kräftig zu steigern.

Vereinigte Staaten

Nach Angaben des amerikanischen Generalstabschefs werden die Streitkräfte der USA derart gesteigert, daß sie im Juli 1951 einen Bestand von 24 Divisionen umfassen: 12 reguläre Heeres-Divisionen, 6 Divisionen der Nationalgarde und 18 Kampfverbände in Regimentsstärke, die den Bestand von 6 Divisionen aufweisen. Der Verteidigungsminister gab bekannt, daß die Vereinigten Staaten ihre Besetzungsstreitkräfte in Deutschland von zwei auf sechs Divisionen verstärken.

General Eisenhower hat den Posten als Oberkommandierender der Atlantikpakt-Streitkräfte angetreten.

Belgien

In Belgien ist der Gesetzesentwurf über die Miliz, die Rekrutierung und die Militärdienstpflicht erschienen. Gemäß Entwurf sind mit Ausnahme der körperlich Behinder-