



Ditrich, Hans

Biologische und chemische Waffen vor 1914. Ein kurzer Überblick

SIAK-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis (2/2025), 77-91.

doi: 10.7396/2025_2_G

Um auf diesen Artikel als Quelle zu verweisen, verwenden Sie bitte folgende Angaben:

Ditrich, Hans (2025). Biologische und chemische Waffen vor 1914. Ein kurzer Überblick, SIAK-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis (2), 77-91, Online:

https://dx.doi.org/10.7396/2025_2_G.

© Bundesministerium für Inneres – Sicherheitsakademie / Verlag Österreich, 2025

Hinweis: Die gedruckte Ausgabe des Artikels ist in der Print-Version des SIAK-Journals im Verlag Österreich (<https://www.verlagoesterreich.at/>) erschienen.

Online publiziert: 7/2025

Biologische und chemische Waffen vor 1914

Ein kurzer Überblick

Chemische und biologische Waffen werden üblicherweise dem 20. Jahrhundert zugeordnet. Es gibt allerdings auch ältere, sogar antike Belege für die Verwendung von Organismen und chemischen Substanzen in kriegerischen Auseinandersetzungen. In diesem Überblick wird versucht, die Entwicklungen solcher Waffen zusammenzufassen. Zusätzlich zum Einsatz höherer Tiere, besonders Pferden, wurden gelegentlich auch empirische Kenntnisse über Pathogene angewandt, z.B. die Kontamination von Brunnen. Infektion mit Pocken wurde bei der Eroberung Amerikas eingesetzt. Die Verwendung chemischer Waffen war im Wesentlichen auf Brandsätze und die Anwendung von Reizsubstanzen (z.B. ungelöschtem Kalk bzw. Ätzkalk – CaO) beschränkt. Bei Brandsätzen zeigt sich in Bezug auf Zündfähigkeit und Reichweite eine kontinuierliche Weiterentwicklung.

1. EINFÜHRUNG

Chemische, biologische, radioaktive und nukleare Waffen (CBRN) können unter dem Begriff „Massenvernichtungswaffen“ zusammengefasst werden. Sie stellen einen wichtigen Teil des modernen Bedrohungsszenarios dar, sowohl bei kriegerischen Auseinandersetzungen als auch im terroristischen Bedrohungsbild. Radioaktive („dirty bombs“) und nukleare Waffen (Fissions- und Fusionsbomben) sind Produkte des 20. Jahrhunderts. Die Verwendung einiger chemischer und biologischer Waffen ist dagegen auch schon aus früherer Zeit belegbar.

Anders als z.B. der Schwertkampf oder der Angriff zu Pferd wurde die kriegerische Verwendung von Giften kaum glorifiziert, sondern meist als heimtückisch bzw. unehrenhaft angesehen. Dies unter anderem deshalb, weil dabei kriegswich-

tige Tugenden wie individuelle Tapferkeit, aber auch Hierarchie und Disziplin entbehrlich waren. Allerdings setzte sich in der Praxis meist ein pragmatischer Standpunkt durch. Einschränkungen bestanden (und bestehen) in der Praxis eher durch Verfügbarkeit und Lagerfähigkeit der für einen Einsatz notwendigen Mengen. Der Einsatz von B- und C-Waffen ist seit 1907 durch die Haager Landkriegsordnung geächtet.¹

Die Begriffe „biologische“ und „chemische“ Waffe werden im Folgenden sehr weit ausgelegt. Im modernen Sprachgebrauch werden diese Begriffe üblicherweise auf Massenausbringung spezifischer Pathogene bzw. synthetisch erzeugter Kampfstoffe angewendet. Menschlicher Einfallsreichtum war allerdings auch schon vor der Entdeckung der einschlägigen wissenschaftlichen Grundlagen in der



HANS DITRICH,
*Biologe und ehemaliger Mitarbeiter
des Bundesministeriums für Inneres.*

Lage, mit aus natürlichen Quellen stammenden Stoffen tödliche Wirkung zu erzielen.

Dieser Text beschränkt sich auf Kriegswaffen – der Gebrauch von Giften in privaten, familiären oder politischen Auseinandersetzungen bleibt der gerichtsmedizinischen Forschung vorbehalten.

2. HAUPTTEIL

2.1 Tiere

Der Einsatz höherer Tiere in der Kriegsführung wird nur selten im Begriff „Biowaffen“ inkludiert. Trotzdem soll hier daran erinnert werden, dass Kriegsführung historisch praktisch von Beginn an die Beteiligung von Tieren einschließt. Eine detaillierte Darstellung dieser Thematik würde eine eigene umfangreiche Studie erfordern. Als biologische „Waffen“ im weiteren Sinn können sie aber nicht ignoriert werden.

Die hohe Bedeutung von Pferden als kriegswichtige Ressource reicht bis in die Gegenwart (z.B. als Tragtiere bei den Gebirgstruppen einiger Staaten, darunter auch Österreich). Pferde sind in der Antike wohl zunächst zum Ziehen von Streitwagen militärisch eingesetzt worden (z.B. Anatolien/Armenien, Ägypten, Iran etc.). Möglicherweise deshalb, weil sie erst zum Reiten längerer Strecken geeignet waren, als größere Rassen gezüchtet wurden. Reittiere (Pferde, Kamele, Dromedare) wurden wahrscheinlich erst später verwendet. Bei einigen Völkern, z.B. Skythen (später auch Hunnen oder Mongolen usw.), bildeten Pferde ein zentrales Paradigma ihrer Kultur. Sie waren so bedeutend, dass der Begriff Reiternomaden zur Beschreibung der Lebensweise dieser Völker geprägt wurde.

Abgesehen von der Verwendung als Transportmittel entwickelte sich die Kavallerie als eigene Waffengattung, die mit

spezifischen Taktiken, meist im Verbund mit anderen Truppenteilen (Infanterie, Artillerie), noch bis zum 20. Jahrhundert eingesetzt wurde.

In der landwirtschaftlichen Produktion wurden zunächst wahrscheinlich überwiegend Rinder verwendet. Letztere waren auch bei der Versorgung von Heereszügen für Logistik bzw. Transport sehr wichtig. Für Traglasten wurden vielfach auch Esel und Maultiere/Maulesel eingesetzt. Diese Tiere waren (bzw. sind) besonders in schwierigem Gelände wegen ihrer guten Trittsicherheit von Bedeutung.

Kriegselefanten wurden im antiken Indien verwendet. Das Wissen um ihren Einsatz ist vermutlich durch die Feldzüge Alexanders des Großen (356 bis 323 v. Chr.) nach Nordafrika gelangt. Später wurden dann (allerdings afrikanische) Elefanten (wahrscheinlich *Loxodonta africana*; Blumenbach 1797, vielleicht aber *Loxodonta cyclotis*; Matsche 1900 oder eine inzwischen ausgestorbene nordafrikanische Variante) von den Ptolemäern und den Karthagern eingesetzt. Der psychologische Effekt von Kriegselefanten überstieg wahrscheinlich deren praktischen Wert als Waffe bei weitem. Die Probleme bei Beschaffung, Training, Ernährung und die relativ hohe Empfindlichkeit der Tiere schränkten deren taktische Bedeutung vermutlich stark ein. Hannibals Alpenüberquerung im zweiten Punischen Krieg (218 v. Chr.) war sicherlich ein taktischer Triumph mit hohem Propagandawert. Die Elefanten kamen, u.a. in der Schlacht bei Trebia, erfolgreich zum Einsatz, starben aber danach, bis auf ein Tier, möglicherweise an Erkältungskrankheiten.

Kampfhunde waren schon in der Antike ein wichtiger Bestandteil der Truppen. Bereits an den Feldzügen Alexanders des Großen war eine eigens gezüchtete Rasse (Molosser) beteiligt. Auch die römischen Armeen verwendeten Abkömmlinge dieser

Rasse, sowohl im Krieg als auch bei Tierhetzen im Zirkus. Hunde werden bis heute bei vielen Armeen verwendet, meist als Wachhunde und zur Spurensuche (Versprengte, Verschüttete, Sprengstoffe etc.).

Auch Brieftauben wurden schon in der Antike verwendet. Zunächst wäre es richtiger, sie als „Signaltauben“ zu bezeichnen, weil kein Schriftstück an ihnen befestigt wurde, sondern das Freilassen der Taube selbst die Botschaft war. Brieftauben mit schriftlichen Mitteilungen wurden aber beispielsweise von Cäsar im Gallischen Krieg (58 bis 50 v. Chr.) verwendet. Die Nachrichtenübermittlung durch Tauben wurde, wie vieles andere, nach dem Zerfall des römischen Imperiums vergessen und erst durch die Kreuzzüge wieder in Europa bekannt (möglicherweise anlässlich der Belagerung von Akkon im 3. Kreuzzug; 1191). Von dieser Zeit an wurden Brieftauben, bis zur Verbreitung von Telefon und Funk im bzw. nach dem Ersten Weltkrieg, als Kommunikationsmittel in Kriegen genutzt.

2.2 Mikrobiologische Waffen

Als „biologische“ Waffe wird üblicherweise die Verseuchung von Gegnern mit pathogenen Bakterien oder Viren bezeichnet. Dieses Konzept war auch schon in der Zeit vor Robert Koch und Louis Pasteur (1876 – Entdeckung des Milzbrand-Erregers *Bacillus anthracis* durch Robert Koch) keineswegs unbekannt. Auch wenn epidemische Krankheiten vielfach „Miasmen“, ungünstigen Planetenkonstellationen oder – besonders häufig – dem Zorn Gottes zugeschrieben wurden, war es trotzdem eine nach Möglichkeit angewendete Taktik, um feindliche Kräfte durch Krankheiten zu schwächen.

Ein historisch immer wiederkehrender Topos biologischer Kriegsführung ist das Vergiften von Quellen und Brunnen. In den entsprechenden Berichten fällt auf,

dass wesentlich öfter eine propagandistisch motivierte Anschuldigung des Feindes als eine tatsächliche Ausführung vorliegen dürfte. Die Beschuldigung des Brunnenvergiftens wurde regelmäßig zur Diskreditierung des Feindes eingesetzt.

Schon im Peloponnesischen Krieg (431 bis 404 v. Chr.) beschuldigten die Athener die Spartaner ihre Wasserversorgung kontaminiert zu haben und so die Verursacher der Athenischen Pest (vermutlich Typhus) von 430 v. Chr. zu sein.²

Die in den Kreuzzügen (1096 bis 1272) massenhaft auftretenden Ruhr- und Typhuserkrankungen wurden meist der Vergiftung der Brunnen durch die Sarazenen zugeschrieben. Inwieweit solche tatsächlich stattgefunden haben, ist schwer nachzuweisen. Tatsache ist, dass die Kreuzfahrerheere schwere Ausfälle durch Durchfallerkrankungen erlitten haben.³ Ein historisches Beispiel für die Kontaminierung der Wasserversorgung mit menschlichen Leichen wird 1155 von der Belagerung von Tortona (Italien) durch Friedrich I. Barbarossa berichtet. Möglicherweise handelte es sich dabei um einen Akt demonstrativer Gewalt. Diese Handlung scheint jedenfalls keine Seuche ausgelöst zu haben, zumindest wurde kein über das zeitgemäß übliche Ausmaß hinausgehender Krankheitsausbruch berichtet.

Einige Beispiele für propagandistische Anschuldigungen liefert der Hundertjährige Krieg (1337 bis 1453), wo englische und französische Truppen einander gegenseitig beschuldigten, die sich ab 1347 von Marseille ausbreitende Pest verursacht zu haben. Es ist eine bis heute geübte Praxis, bei kriegerischen Auseinandersetzungen dem Feind alle, sogar auch wenig plausible Missetaten zuzuschreiben (vgl. z.B. Saddam Husseins angebliche mobile Bio-Waffen-Labors). Geradezu genretypisch wurden Beschuldigungen, dass Juden durch Vergiften der Brunnen und/oder

Beschmieren von Objekten mit Salben für die Verbreitung von Seuchen, besonders der Pest, verantwortlich sein würden. Dies führte zu äußerst gewalttätigen, lokalen Pogromen mit der Auslöschung ganzer Gemeinden.⁴

Abgesehen von Faktoren wie religiösen Gegensätzen und finanziellen Motiven (Verschuldung bei jüdischen Kreditgebern) scheint auch eine epidemiologische Beobachtung für solche Pogrome – zumindest in einigen Städten – mitverantwortlich gewesen zu sein. So tranken, z.B. in Straßburg gemäß einer Empfehlung ihrer Ärzte, die jüdischen Bewohner abgekochtes Flusswasser, während viele der christlichen Bewohner durch die notorisch mangelhafte Hygiene, besonders die zu große Nähe von Hausbrunnen und Sickergruben, schweren Epidemien erlagen (so 1346, 1360, 1414 und 1417). Ohne Kenntnisse der Ätiologie führten solche Beobachtungen dazu, dass die jüdische Bevölkerung der Brunnenvergiftung beschuldigt und vertrieben oder getötet wurde.⁵

Die tatsächliche Verseuchung von Brunnen, Zisternen und Quellen wurde überwiegend als Guerillataktik und beim Rückzug durchgeführt (als Taktik der „verbrannten Erde“). Immerhin ist dafür kaum ein logistischer oder technischer Aufwand erforderlich. Es reicht, einen Kadaver oder auch nur die Eingeweide eines Tieres in einen Brunnen oder ein stehendes Gewässer zu werfen, um diese kurzfristig unbrauchbar zu machen. Derartige Maßnahmen sind naturgemäß in ariden Gebieten am effizientesten. Die Wasserversorgung größerer Truppen (inklusive Tross und Tiere) war stets eine schwierige logistische Herausforderung. Ein eindrucksvolles historisches Beispiel hierfür war die Belagerung der Festung Masada (Israel, Totes Meer) 73/74 n. Chr. In dieser extrem trockenen Landschaft mussten die Legionäre (X. Legion „Fretensis“), ihre

Auxiliartruppen (Bogenschützen, „Pioniere“ etc.), Sklaven und Zwangsarbeiter – insgesamt ca. 13.000 bis 15.000 Menschen – und hunderte Pferde, Lasttiere so wie das mitgeführte Lebendvieh (Rinder, Schafe und Ziegen als Nahrungsmittel) mit Wasser versorgt werden. Dies bedeutete, dass täglich mindestens hundert Tonnen Wasser von der nächsten größeren Süßwasserquelle (En Gedi, ca. 15 km entfernt) zu den römischen Lagern transportiert werden mussten. Eine logistische Leistung, die den belagerungstechnischen Herausforderungen bei der Eroberung der Festung nicht nachsteht.

Es muss in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, dass Dysenterien wie (bakterielle) Ruhr, Typhus, Paratyphus und später auch die Cholera bei Heeren praktisch immer aufgetreten sind und normalerweise weit mehr Opfer erfordert haben als die unmittelbaren Kämpfe. Durch lange Märsche und mangelhafte Ernährung geschwächte Truppen, die unter unhygienischen Bedingungen auf beengtem Raum untergebracht waren, sind begreiflicherweise für Infektionskrankheiten sehr anfällig. Dazu kam noch, dass mangelnde Hygiene, z.B. Essen mit den Händen und Insektenbefall (Fliegen, Flöhe, Wanzen), die schon im Zivilleben die starke Verbreitung von Infektionskrankheiten begünstigten, unter den Bedingungen eines Kriegszugs umso stärker wirksam wurden.⁶

Unter den kriegsbegleitenden Infektionskrankheiten ist das Fleckfieber besonders hervorzuheben. Es wurde geradezu als heerstypische Seuche betrachtet, weil die herrschende Unsauberkeit und das enge Zusammenleben auf Feldzügen die Verbreitung der Überträger (Kleiderlaus – *Pediculus humanis corporis*) stark begünstigt. Erst nach der Entdeckung der bakteriellen Ursachen (ICD10: A03 – Ruhr – *Shigella sp.*, entdeckt 1897 von

Kiyoshi Shiga; ICD10: A01 – Typhus – *Salmonella typhi*, entdeckt 1880 von Carl Joseph Eberth; ICD10: A00 – Cholera – *Vibrio cholerae*, entdeckt 1854 von Filippo Pacini und 1883 von Robert Koch; ICD10: A75 – Fleckfieber, *Rickettsia prowazekii*, entdeckt 1916 von Henrique da Rocha Lima) und Aufklärung der Infektionswege – also erst Ende des 19. und im Laufe des 20. Jahrhunderts – wurde ernsthaft versucht, solchen Zuständen entgegenzuwirken. In der Zeit davor waren die sanitären Bedingungen in Heereslagern üblicherweise katastrophal. Es starben beispielsweise im Sezessionskrieg der USA 1861–1865 ca. 30.000 Konföderierte und 35.000 Unionstruppen an Typhus.⁷ Auch wenn nur ein kleiner Teil dysenteriebedingter Ausfälle durch solche Vorfälle erklärt werden kann, wurde, z.B. im Sezessionskrieg, tatsächlich auch die Kontamination von Wasserstellen als taktische Maßnahme eingesetzt. So ließ der konföderierte General Edward Johnson auf dem Rückzug Brunnen und Teiche mit Schweine- und Pferdekadavern verseuchen.⁸ Eine solche Taktik der „verbrannten Erde“ wurde auch schon früher, z.B. im Russlandfeldzug 1708/1709 des Schwedenkönigs Karl XII., angewendet. Der russische General Alexander Menschikow ließ auf dem Rückzug die erreichbaren Dörfer und Vorräte vernichten und die Brunnen vergiften. Die dadurch geschwächten schwedischen Truppen wurden in der Schlacht bei Lesnaja (Belarus 1708) geschlagen und verloren ca. 6.400 von ursprünglich 8.300 Mann.

Nach der Entdeckung Amerikas führte bereits der Kontakt mit den spanischen Konquistadoren zu weitgehender Verseuchung der immunologisch unvorbereiteten indigenen Bevölkerung. Besonders verheerend wirkten die Pocken, aber auch Masern, Grippe und Typhus. Die daraus folgende Dezimierung der autochthonen

Bevölkerung – Schätzungen zufolge mit einer Mortalität um die 50 % – erleichterte die Eroberung Mittel- und Südamerikas durch zahlenmäßig extrem unterlegene europäische Kräfte wesentlich. Der erste Kontakt der indigenen Bevölkerung mit den Pocken (1519) durch einen schwarzen Sklaven im Heer des Cortez erfolgte wahrscheinlich zufällig.⁹ Die spanischen Konquistadoren konnten in der Folge allerdings beobachten, dass die in Europa als gefährliche Kinderkrankheit weit verbreiteten Pocken bei der eingeborenen Bevölkerung katastrophale Auswirkungen hatte. Bei der Eroberung des Inkareiches durch Pizarro (1532) wurden angeblich bereits pockenverseuchte Textilien an Indianer übergeben. Möglicherweise stellt dies den ersten bewussten Einsatz von Pathogenen als Kriegswaffe dar.¹⁰

Abgesehen von den sich durch Kontakt in der vulnerablen indigenen Bevölkerung rasant verbreitenden Infektionskrankheiten wurden in Nordamerika auch verschiedene Infektionskrankheiten, insbesondere Pocken, bewusst als Waffe gegen die Urbevölkerung eingesetzt. Am nordamerikanischen Kriegsschauplatz des Siebenjährigen Krieges (French and Indian War) erhielten 1763 die mit den Franzosen verbündeten Delaware als „Zeichen guten Willens“ bei Verhandlungen mit Pocken verseuchte Kleider und Decken aus dem Spital des (britischen) Fort Pitt. Dies geht vermutlich auf eine Initiative des lokalen Kommandanten Captain Simeon Ecuyer zurück, wurde aber von seinen Vorgesetzten, General Thomas Gage und Sir Jeffrey Amherst, später ausdrücklich gebilligt. Es handelt sich jedenfalls um eine bewusste Maßnahme, um die feindlichen Kräfte durch Infektion zu schwächen.¹¹ Tatsächlich breiteten sich die Pocken in der indigenen Bevölkerung rasch aus und die Belagerung wurde abgebrochen. Insgesamt fiel ein großer Teil – möglicherweise bis zu

80 % – der nordamerikanischen Indianer Seuchen zum Opfer.¹² Dieser Faktor, zusammen mit der Verbreitung von hochprozentigem Alkohol und häufigen internen Konflikten, erleichterte die Eroberung der betreffenden Gebiete wesentlich.

In der Literatur wird häufig ein älterer Vorfall als erster „Biowaffeneinsatz“ in der Geschichte genannt. So sollen 1346 tatarische/mongolische Truppen bei der Belagerung von Caffa (Krim) ihre Pesttoten mit Katapulten in die Stadt geschleudert und so zunächst die Stadt und in der Folge West- und Zentraleuropa infiziert haben. Es gibt allerdings zahlreiche Indizien, die gegen die Authentizität dieser Erzählung sprechen. Wahrscheinlicher ist, dass die Stadt durch die Versorgung mit kontaminierten Waren bzw. durch Schiffe aus bereits befallenen Gebieten infiziert wurde.¹³ Es wurden allerdings immer wieder Versuche unternommen, die Besatzungen belagerter Festungen oder Städte durch Bewerfen mit Fäkalien zu schwächen. Einschlägige Berichte existieren z.B. von Burg Schwanau im Elsass (1333) oder von Karlstein in Böhmen (1422). Gegen die Festung von Thun-l'Évêque im Arrondissement Cambrai sollen im Hundertjährigen Krieg (1340) auch Kadaver katapultiert worden sein.

In Unkenntnis der tatsächlichen Auslöser von Infektionskrankheiten waren vermutlich die zeitgemäßen Konzepte von Miasmen und verdorbener Luft für die Anwendung solcher Mittel ausschlaggebend. Die zu erwartende Wirkung war vermutlich eher psychologischer Natur, da die hygienischen Verhältnisse unter Belagerungsbedingungen ohnehin katastrophal waren. Das Katapultieren von Fässern mit Fäkalien aus einer belagerten Festung dürfte dagegen nicht nur als kriegerische, sondern vor allem als sanitäre Maßnahme zu sehen sein. Häufig war dies die einzige Möglichkeit, die akkumulierten Abfälle zu entsorgen.

Manche Berichte über „Biowaffen“ sind wohl eher dem erzählerischen Talent der Autoren als dem tatsächlichen Kriegsgeschehen zu verdanken. So wird z.B. berichtet, dass Hannibal mit Giftschlangen gefüllte Tonkrüge mit Katapulten auf feindliche Schiffe werfen ließ.¹⁴ Eine solche Taktik kann (wenn überhaupt) kaum in größerem Maßstab angewendet worden sein, da ein ausreichender Nachschub an Giftschlangen kaum gewährleistet werden kann – besonders auf See. Es handelt sich wohl eher um eine „Projektstudie“ – falls sich dieser Vorfall tatsächlich ereignet hat.

Als erste Projektilwaffen dienten wahrscheinlich relativ schwere Stoßspeere, die auch über kurze Distanzen geworfen werden konnten. Wesentlich größere Reichweiten wurden mit dünnen, pfeilähnlichen Speeren erreicht, die mit Wurfhebeln (Speerschleuder) hohe Reichweite und Durchschlagskraft erzielen können. Diese waren zwar Jagdwaffen, konnten aber natürlich auch bei Konflikten eingesetzt werden. Auseinandersetzungen waren bei nomadischen Jägern und Sammlerkulturen des Paläolithikums (ca. 30.000 v. Chr.) vermutlich nicht häufig und können schon wegen der relativ geringen Zahl von Beteiligten kaum als Krieg bezeichnet werden. Analog zu den angewendeten Jagdpraktiken werden vermutlich überwiegend Taktiken wie Hinterhalt oder Überraschungsangriff mit schnellem Rückzug eingesetzt worden sein. Möglicherweise war das Vergiften von Speerspitzen ein Bestandteil der Jagdtechnik. Stein- oder Knochenspitzen können zwar sehr scharf sein und so das Eindringen der Projektilen erleichtern, das relativ geringe Gewicht der Speere beschränkt allerdings die übertragene Energie bzw. das Verletzungspotential. Vergiftete Spitzen wären daher besonders bei größerem Wild (Rentier, Elch, Wildpferd, Mammut etc.) von offensichtlichem Vorteil gewesen, auch wenn archäologische

Beweise dafür bisher fehlen. Die Verwendung von Pfeil und Bogen ist mindestens seit dem Mesolithikum (ca. 10.000 v. Chr.) durch archäologische Funde belegt.¹⁵ Bei der Verwendung des Bogens als Jagdwaffe kommen in manchen Kulturen bis heute Pfeilgifte zum Einsatz. Es werden möglichst schnell wirkende, oft pflanzliche Gifte verwendet. Ziel ist es, das Beutetier rasch fluchtunfähig zu machen, aber das Fleisch genießbar zu erhalten. In diesem Zusammenhang werden meist Neurotoxine (z.B. Curare) und kardiovaskulär wirkende Gifte angewendet.

Ein wesentliches Kriterium der Wirksamkeit von Pfeilen ist die Gestaltung der Pfeilspitzen. Diese waren zunächst meist stabförmig oder dreieckig. Es muss berücksichtigt werden, dass – auch durch die zunächst relativ schwachen Bögen bedingt – die Eindringtiefe bei fell- oder lederbekleideten Körpern mutmaßlich oft nicht ausreicht, um den Gegner alleine durch das mechanische Trauma kampfunfähig zu machen.¹⁶

Quelle: Ditrich (eig. Darstellung)

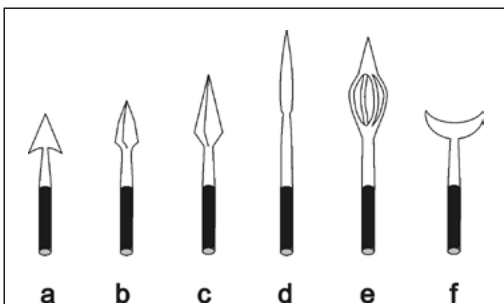


Abb. 1: Schematisierte Darstellungen mittelalterlicher Pfeilspitzen; a – Jagdspitze, b – Blattspitze, c – Kampf-/Kriegsspitze, d – Ahlspitze/Nadelbodkin, e – Brandspitze, f – Sehnenschniderspitze (Seilschneider); Darstellungen nicht maßstabsgetreu

Durch die Verwendung von Giften konnte die Wirksamkeit einer Pfeilverletzung gesteigert werden (zumindest mittelfristig).¹⁷ Als Kriegswaffe werden Pfeile vermutlich mindestens seit dem Neolithikum (ca. 9.500–4.000 v. Chr.) benutzt.¹⁸ Wahrscheinlich ist „Krieg“ im Sinne von

gewaltsamen Auseinandersetzungen größerer Verbände erst durch Bildung entsprechender sozialer Strukturen (Dorfgemeinschaften, lokale Fürstentümer) entstanden. Höhlenzeichnungen aus dem späten Mesolithikum (vgl. Abbildung 2) deuten darauf hin, dass bereits in dieser Zeit Auseinandersetzungen auch durch Bogenschützen ausgetragen wurden.

Quelle: gemeinfrei (Wikimedia)¹⁹



Abb. 2: Felsmalerei eines Gefechtes von Bogenschützen (spätes Mesolithikum) – Cueva del Roure, Morella la Vella, Valencia, Spanien

In der Antike waren die Möglichkeiten der Wirkungssteigerung von Pfeilen durch Gifte vermutlich bereits weitgehend bekannt. Die zweite Arbeit des Herakles, das Töten der Hydra, endete damit, dass erakles seine Pfeile in die Galle der Hydra tauchte. Dadurch sollten diese schon bei kleinsten Verletzungen tödlich wirken. Diese Geschichte ist offensichtlich kein Tatsachenbericht, sie zeigt aber, dass das Vergiften von Pfeilen für die Griechen (und ebenso ihre Gegner) kein ungewöhnliches Verfahren war. Darauf deutet ebenfalls, dass der griechische Begriff „toxikon pharmakon“, von dem sich der heutige Begriff Toxikologie herleitet, Pfeilgift bedeutet (toxikon = zum Bogen gehörig). Aristoteles berichtet vom Pfeilgift der Skythen – im Wesentlichen ein

Fäulnisprodukt aus Menschenblut, mazerierten Schlangen und deren Gift, das in verrottendem Mist inkubiert wurde.²⁰ Es ist zu erwarten, dass sich in einem solchen Gemisch fakultativ anaerobe Sporenbildner wie Tetanus (*Clostridium tetani*) und Gasbrand (*Clostridium perfringens*, *C. septicum* etc.) entwickeln. Derartige Zubereitungen wurden vermutlich nicht zu Jagdzwecken benutzt. Die Dauer bis zum Eintritt einer Lähmung des Wildes oder dessen Tod wäre wohl relativ lange. Für kriegerische Zwecke ist das Erzeugen von Kampfunfähigkeit das wichtigere Ziel, rascher Tod dagegen nicht unbedingt. Die Bindung gegnerischer Kräfte zur Krankenpflege bringt einen weiteren taktischen Vorteil.

Vergiften von Armbrustbolzen scheint gelegentlich vorgekommen zu sein. Zumindest wurde dies oft von Gegnern behauptet. König Richard I. Löwenherz (1157 bis 1199) wurde bei der Belagerung der Burg Châlus-Chabrol (Limousin, Frankreich) von einem Bolzen getroffen. Dieser wurde zwar so rasch wie möglich chirurgisch entfernt, Richard starb aber zehn Tage später (06.04.1199). Danach verbreiteten sich Gerüchte, die behaupteten, dass das Geschoss vergiftet gewesen sei. Der Tod war aber höchstwahrscheinlich die Folge von Wundbrand.²¹ Die Bolzen von Skorpionen (römische Wurfmaschinen) und ähnliche größere Projektile wurden vermutlich nur selten vergiftet. Hier stand wohl mehr die hohe Durchschlagskraft bzw. Reichweite im Vordergrund. Die Verwendung von Pfeilgiften in kriegerischen Auseinandersetzungen scheint in Europa nach dem Niedergang des römischen Reiches wenig gebräuchlich gewesen zu sein. Möglicherweise gerieten die Herstellungsmethoden der Gifte in Vergessenheit, vergleichbar zu vielen anderen antiken Verfahren. Vielleicht spielen auch religiöse Motive eine Rolle, oder die Her-

stellung wurde wegen des zu hohen Aufwands (Beschaffung der Ausgangsstoffe, Herstellung, Haltbarkeit etc.) als unökonomisch empfunden. Immerhin wurden mitunter sehr große Mengen von Pfeilen benötigt – z.B. geschätzte 150.000 Pfeile bei der Schlacht von Azincourt (1415) im Hundertjährigen Krieg Englands gegen Frankreich.

Die Verwendung von Waffen aus Eisen führte zu einem „Wettrüsten“, wobei sowohl Verteidigungsmittel (Rüstungen, Schilde) als auch Angriffswaffen weiterentwickelt wurden. Die typischen dreieckigen Jagdspitzen (vgl. Abbildung 1 a, Seite 83) bzw. Spitzen mit kräftigen Widerhaken verursachen zwar stärkere Verletzungen, dringen aber weniger tief in Schutzkleidung (Gambesons), Ketten- oder Plattenpanzer ein (wenn überhaupt). Ernsthaftere Verletzungen durch flache Pfeilspitzen waren vermutlich auf schwach oder ungeschützte Bereiche beschränkt, durch die Widerhaken allerdings schwierig zu versorgen.²² Von den benutzten Pfeilspitzen konnten nur solche mit drei- oder viereckigem Querschnitt und Bodkinspitzen Plattenrüstungen oder Kettenhemden durchdringen (vgl. Abbildung 1 b–d, Seite 83). Wie bei Eisenwaren üblich setzten auch die Pfeilspitzen „im Felde“ Rost an. Dazu kam noch die häufige Praxis der Bogenschützen, die Pfeile neben sich in den Boden zu stecken, um eine schnellere Schussfolge zu erreichen. Zusammen mit der rudimentären Wundversorgung führte dies häufig zu Sepsis nach Pfeilwunden. Retrospektiv kann nur schwer unterschieden werden, ob eine entsprechende Krankengeschichte von (zufälliger) Tetanus- oder Gasbrandinfektion herzuleiten ist oder ob doch Pfeilgifte zum Einsatz gekommen sind, also eine absichtliche Kontamination der Geschosspitzen erfolgt ist. Viele der historischen Berichte von vergifteten Pfeilen (aber auch Speeren,

Messern, Schwertern etc.) könnten auch auf mangelnde Hygiene im Umgang mit Verletzungen zurückzuführen sein. Pfeile wurden allerdings bei kriegerischen Auseinandersetzungen häufig vor ihrer Verwendung in Kadaver oder in die meist leicht verfügbaren Pferdeexkreme ge-steckt. Auch ohne Kenntnis der bakteriologischen Grundlagen hatte dieses Vorgehen offensichtlich schwerere Verläufe des Heilungsprozesses bzw. den Tod durch Wundbrand zur Folge.

Die zunehmende Verbreitung von Handfeuerwaffen, ca. ab dem Dreißigjährigen Krieg, führte zu größeren Verletzungen, die häufig auch durch Reste des eingefetteten Schusspflasters und Schmauchpartikel „vergiftet“ waren. Die Auswirkungen einer solchen Wundkontamination konnten mit einem vergifteten Projektil durchaus vergleichbar sein. Die Verwendung von vergifteten Kugeln wurde bereits 1675 in einem Friedensvertrag zwischen Frankreich und dem deutschen Kaiser (Vertrag von Straßburg) untersagt. Dies stellt, soweit bekannt, das erste formale Abkommen gegen die Verwendung von Giften zu Kriegszwecken dar.

Das Ansehen von Feldärzten war so wie ihre Erfolgsquote eher gering. Akut konnte meist lediglich die Kauterisierung der Wunde (Ausbrennen mit glühendem Eisen) und das Verbinden mit (nur selten sauberer) Charpie (zerpflückte Leinen- oder Baumwoll-Stoffreste) und Stoffstreifen angewendet werden. Die Verletzungen wurden gegebenenfalls weiter mit Heilsalben von mitunter zweifelhafter Wirksamkeit und – bei Ausbreitung von Infektionen – durch Amputation behandelt. Dies betraf auch hochgestellte Persönlichkeiten. Sogar größte Aufmerksamkeit durch Ärzte und Pfleger konnten die Folgen von Verletzungen und Infektionen nur selten verhindern. So wurde beispielsweise dem verletzten Richard Löwenherz sicherlich

die bestmögliche Pflege zuteil, allerdings ohne die letalen Folgen der Wundinfektion verhindern zu können. Die Wundversorgung nach Schlachten wurde als Handwerk (Feldscher) betrieben – medizinische Ausbildung fand nur auf empirischer Basis bzw. nach dem Prinzip „learning by doing“ statt (wobei der Effekt akademischer Ausbildung ohnehin zweifelhaft gewesen wäre). Die Pflege von Kranken und Verwundeten war lange Zeit Angehörigen des Trosses oder der Zivilbevölkerung überlassen. Erst im Krimkrieg (1853 bis 1856) wurde unter der Leitung von Florence Nightingale eine eigene Einheit zur Pflege der Kranken und Verwundeten geschaffen. Im Jahr 1859 inspirierte die katastrophale Situation der Verwundeten nach der Schlacht bei Solferino den Schweizer Geschäftsmann Henry Dunant zur Gründung des Roten Kreuzes (1863) und zur Initiative für die Schaffung der Genfer Konvention (1864). Effektive Maßnahmen zur Wunddesinfektion wurden erst durch das Wirken von Joseph Lister (1867) etabliert.

Ein Überblick über die Geschichte der kriegerischen Handlungen erweckt den Eindruck, dass durch den gezielten Einsatz biologischer Waffen, also von Bakterien und Viren, kaum signifikante zusätzliche strategische Vorteile erzielt worden wären. Dass z.B. von den geschätzt ca. 66.000 Teilnehmern des ersten Kreuzzugs weniger als 14.000 überhaupt Jerusalem erreichten oder im Dreißigjährigen Krieg von 1,7 Millionen getöteten Soldaten nur etwa 250.000 in Schlachten fielen und der Rest an Epidemien, Hunger und Kälte starb,²³ zeigt die überragende Bedeutung der Infektionskrankheiten, die auf „natürlichem“ Weg verbreitet wurden. Beim Russlandfeldzug Napoleons (1812) kehrten von mehr als 400.000 Angreifern lediglich ca. 25.000 bis 30.000 Mann, also ungefähr 7%, als Überlebende nach Polen zurück. Einer der wichtigsten Gründe

dafür war grassierende Ruhr und andere Dysenterien.

2.3 Chemische Waffen

Von chemischen Waffen im eigentlichen Sinn kann verständlicherweise erst gesprochen werden, nachdem sich entsprechende naturwissenschaftliche Kenntnisse verbreitet hatten – also ab dem 17. oder 18. Jahrhundert. Trotzdem war einschlägiges (empirisches) Wissen auch schon früher für kriegerische Zwecke genutzt worden. Eines der ersten Chemiebücher – Vannoccio Biringuccios „Pirotechnia“ (1540)²⁴ – beschrieb auch die zu dieser Zeit verfügbaren chemischen Kampfmittel.

Abgesehen von Flüssigkeiten wie kochendem Wasser und siedendem (gegebenenfalls auch brennendem) Öl oder Pech, wurde bei Belagerungen bzw. Versuchen, Festungen zu erstürmen, auch ungelöschter Kalk (Ätzkalk, CaO) als Verteidigungswaffe eingesetzt.²⁵ Dieser war vermutlich meist leicht verfügbar, da Kommandeure oft die Befestigungen noch vor dem Beginn einer Belagerung instandsetzen und verstärken wollten. Außerdem wurde bei der Beerdigung von Leichen und der Entsorgung von Kadavern unter den beengten Bedingungen einer Belagerung häufig ebenfalls gebrannter, ungelöschter Kalk verwendet. Kalziumoxid reagiert mit Wasser stark exotherm, basisch (pH 11–12) und wirkt reizend auf Augen und Atemwege – es kann also als „Tränengas“ eingesetzt werden. Ätzkalk wurde zur Abwehr anstürmender Truppen durch Pechnasen (Wurferker, Maschikulis) oder eigene Öffnungen in der Decke von Torräumen und dergleichen (Mordloch) geschüttet. Außerdem wurden Blendtöpfe – runde, bombenähnliche Tongefäße – und später Kanonengeschosse mit ungelöschtem Kalk befüllt.

Das Ausräuchern feindlicher Stellungen wurde vermutlich von Jagdtechniken – z.B. auf Bären, Dachse etc. – übernommen.

Schon aus dem Peloponnesischen Krieg (431 bis 404 v. Chr.) wird berichtet, dass mit Schwefel und anderen Substanzen (möglicherweise Beimischungen von Hufen oder Hörnern) erzeugter Rauch zur Belagerung befestigter Stellungen verwendet wurde.²⁶ Rauch wurde bis in die Neuzeit verwendet, um die Besatzung aus abgeschlossenen Räumen zu vertreiben – meist unter Verwendung von grünen Zweigen, Laub, aber auch Mist, um die Rauchentwicklung zu verstärken.

Feuer im Sinne einer „chemischen“ Waffe bedeutet nicht nur einfaches Niederbrennen gegnerischer Strukturen, sondern den Einsatz von mitunter relativ komplexen brennbaren Mischungen für spezifische taktische Zwecke. Brandfördernde Substanzen wurden bereits in der Antike eingesetzt. So schreibt beispielsweise Flavius Josephus in seiner Geschichte des Jüdischen Krieges: „[...] denn das trockene Holz, verbunden mit Erdharz, Pech und Schwefel, verbreitete den Brand blitzschnell, so dass in einer Stunde die mühsam errichteten Werke der Römer in Asche lagen.“²⁷ Pech oder Erdpech (Bitumen) wurde häufig für Brandsätze verwendet. Es ist nicht nur relativ gut brennbar, sondern durch die Klebrigkeit auch besonders geeignet, andere Strukturen (Schanzen, Belagerungstürme etc.) in Brand zu setzen. Die Zusammensetzung der als „Griechisches Feuer“ bekannten Zubereitung ist nicht gänzlich geklärt.²⁸ Sehr wahrscheinlich wurde außer den zuvor genannten Substanzen auch Erdöl verwendet, um eine ausreichend niedere Viskosität zu erzielen. Möglicherweise handelte es sich aber auch um Bitumen, das durch Erhitzen unter Luftabschluss wieder verflüssigt, also „raffiniert“ wurde. Ab dem 10. Jahrhundert könnte auch Salpeter zugesetzt worden sein. Mutmaßlich war ungelöschter Kalk ebenfalls einer der Bestandteile. Die genaue Zusammensetzung war ein

militärisches Geheimnis. Griechisches Feuer wurde erfolgreich bei der Verteidigung von Konstantinopel gegen die Araber (674 bis 678) eingesetzt. Das flüssige Gemisch wurde mit stationären (Siphon) und tragbaren Pumpen (Strepton) auf feindliche Schiffe gespritzt und dabei entzündet. Die Kolbenpumpe war bereits im 3. Jahrhundert v. Chr. von Ktesibios von Alexandria erfunden worden – ironischerweise als Feuerspritze. Griechisches Feuer brannte auch auf der Wasseroberfläche und konnte nur schwer gelöscht werden. Abgesehen von diesen ersten Flammenwerfern wurden auch Krüge mit dieser Flüssigkeit von Katapulten geworfen (Feuertöpfe). Diese Waffe war besonders gefürchtet, weil das entzündete Feuer nur schwer zu löschen war. Ähnliche Gemische waren auch schon früher in Gebrauch, so etwa das „Hatrenische Feuer“ im 2. Jahrhundert n. Chr. Sie wurden aber offenbar – ähnlich wie kochendes Öl oder Wasser – von den Stadtmauern auf die Angreifer gegossen.

Die ersten überlieferten Abhandlungen über Brandsätze (Rezeptsammlungen), darunter auch für Griechisches Feuer, stammen erst vom Ende des 12. Jahrhunderts (Liber Ignium). Einige dieser Rezepte enthielten Salpeter (meist Kaliumnitrat, KNO_3 ; selten auch Kalzium- und Magnesiumnitrat), der vermutlich ab dem 10. oder 11. Jahrhundert in Europa bekannt wurde.²⁹ Der Zusatz von Salpeter als Oxidationsmittel brachte eine wesentliche Verbesserung der Brandgemische und führte letztlich zur Entwicklung von Schwarzpulver – zunächst in China, vermutlich zur Zeit der Tang (9. Jh.). Die Gewinnung von Salpeter als strategisch wichtigem Rohstoff war staatlich geregelt. Zusätzlich zu Importen aus Indien wurde in Salpetersiedereien Mauersalpeter (Kalziumnitrat) gewonnen und zu Kalisalpeter umgewandelt. Der Mauersalpeter stammte aus den Wänden von Sickergruben und den Böden

von Wohnräumen und Ställen, die von den Salpetersiedern in staatlichem Auftrag abgebaut wurden. Vielfach wurden Salpetergärten angelegt – Gruben, die mit einem Gemisch aus Erde, Kalk, Asche und Mist, Jauche und Urin befüllt und mit Bakterien aus früheren Salpetergruben beimpft wurden. Letztere wandelten die organischen Stoffe in Nitrate um, die nach etwa zwei Jahren ausgewaschen und weiter konzentriert werden konnten. Es handelt sich also um eine frühe Form eines Bioreaktors.

Als Angriffswaffe wurde Feuer wahrscheinlich meist als letztes Mittel bei Belagerungen und im Seekrieg eingesetzt, da die Brände auf Kosten der zu erwartenden Beute bei Plünderung bzw. der Prise gingen. Die Beute war aber ein wichtiger und meist schon im Vorfeld genau geregelter Bestandteil des Soldes. Zudem wurden die Ressourcen einer eroberten Stadt oder Festung meist zur Versorgung der eigenen Truppen benötigt. Eines von zahlreichen Beispielen dafür ist die Eroberung von Buda im Jahr 1686. (Buda wurde erst 1873 mit Pest zu Budapest vereinigt.) Bei der Vertreibung der Türken geriet die Stadt so stark in Brand, dass die bereits genehmigte Plünderung nicht mehr möglich war, Buda wurde weitgehend zerstört.³⁰ Andererseits wurde Feuer häufig zur Verteidigung eingesetzt, z.B. gegen Schanzen, Hilfsmittel wie Belagerungstürme oder Kriegsmaschinen und das (Zelt-)Lager der Gegner. Feuer war bei maritimen Gefechten eine sehr gefürchtete Waffe. Es wurde Griechisches Feuer aus stationär montierten Pumpen und mittels Handpumpen angewendet. Dazu kamen auch alle der im Folgenden beschriebenen Waffen – vom Brandpfeil bis zur Feuerkugel. Besonders bemerkenswert ist der Einsatz von Brandschiffen (Brandern). Diese wurden mit leicht entflammbarem Material beladen, um dann brennend gegnerische Schiffe zu rammen und ebenfalls in Brand zu setzen.

Solche Schiffe wurden bereits in der Antike verwendet. Der bekannteste Einsatz war wahrscheinlich bei der Abwehr der spanischen Armada durch die englische Flotte (1588).

Geradezu sprichwörtlich – verbrannte Erde – ist die Verwendung von Feuer zur Vernichtung möglicher Beutegüter bei einem Rückzug. Die Taktik, dem Gegner keine nutzbaren Ressourcen zurückzulassen, wurde häufig angewendet. Als Beispiel soll nur an Napoleons Eroberung und nachfolgenden Rückzug von Moskau (1812) erinnert werden.

Die zum Entfachen von Bränden verwendeten Mittel wurden, wie die Waffentechnologie im Allgemeinen, beständig weiterentwickelt. Pechkränze (Sturmkränze) waren aus Zweigen und Stroh geflochtene Kränze, die mit brandfördernden Substanzen (Pech, Schwefel etc.) getränkt waren. Sie wurden sowohl im Angriff als auch zur Verteidigung, aber auch als Beleuchtungsmittel verwendet. Brandballen (Feuerkugeln) enthielten ähnliche Gemische, bestanden aber aus Leder- oder Leinensäcken mit handwerklich teilweise komplexer Umhüllung aus Seilen (vgl. Abbildung 3). Sie konnten auch mit Katapulten oder Mörsern geschossen werden und wurden über eine Zündschnur oder Pulverröhre (Brandröhre) entzündet. Bei der Weiterentwicklung als Artillerieschoss – der Karkasse – wurde die Umhüllung statt aus Seilgeflecht aus Bandeisen geschmiedet. Kleinere Exemplare der Brandballen konnten auch händisch geworfen werden. Solche Produkte können daher als Vorläufer von Handgranaten betrachtet werden. Ähnlich, nur auf der Basis von Tongefäßen, waren Brandtöpfe aufgebaut. Es gab zahlreiche Variationen der Rezepte der verwendeten Zündgemische, die Grundbestandteile – Pech/Harz, Salpeter, Schwefel, Eisenspäne, um den Funkenflug zu verstärken, und später auch Schwarz-

pulver – waren aber vermutlich ident. Beim Zerschlagen des Topfes wurde das Brandmittel freigesetzt. Analog aufgebaut – aber mit Schwarzpulver gefüllt – waren die Sturmtröpfe. Diese können als erste Explosivwaffen angesehen werden und ähneln den Granaten, die später als Symbol unter anderem der österreichischen Gendarmrie verwendet wurden.

Quelle: Archiv des Autors

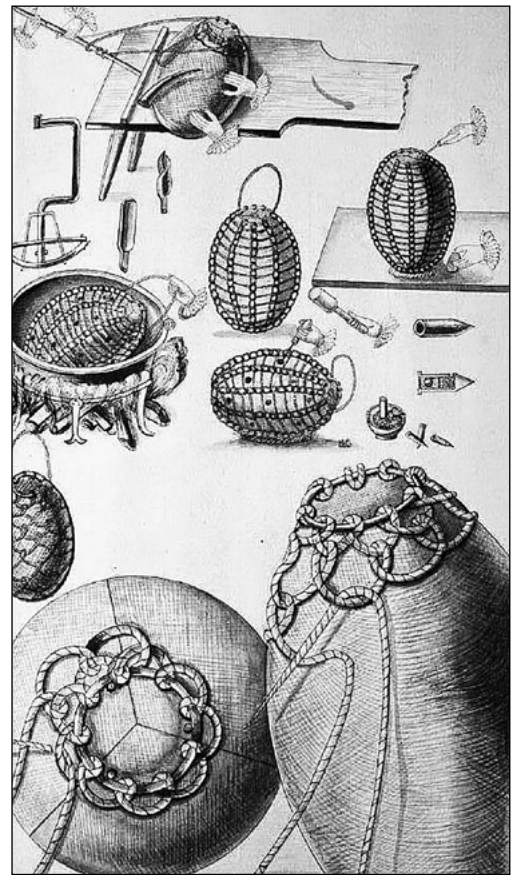


Abb. 3: Anleitung zur Anfertigung von Brandballen für die Artillerie; 18. Jahrhundert (Ausschnitt)

Feuerspeere (Sturmspeere) wurden als Fernwaffen eingesetzt, um Feuer an hölzerne gegnerische Angriffs- oder Verteidigungsbauten zu legen. Ihre Konstruktion war der von Brandpfeilen ähnlich (vgl. Abbildung 1 e, Seite 83). Der korbähnliche Behälter nahe der Spitze wurde mit Zündgemischen gefüllt und der Speer dann händisch geworfen oder mit mechanischen Wurfmaschinen (Katapulten, ähnlich den

altrömischen Skorpionen) oder Kanonen geschossen. In ähnlicher Weise – allerdings mit Bögen verschossen – wurden Brandpfeile eingesetzt. Um die aufwendige Herstellung der Spitzen von Brandpfeilen zu umgehen, wurden zunächst in Asien, bald auch in Europa, Feuerpfeile verwendet. Es waren dies gewöhnliche Pfeile, an denen nahe der Spitze ein mit Schwarzpulver gefülltes Paket befestigt und mit einer Lunte entzündet wurde. Solche Pfeile wurden nicht nur benutzt, um Bauten in Brand zu setzen, sondern auch um Kavallerieabteilungen durch das Erschrecken der Pferde in Unordnung zu bringen.

3. CONCLUSIO

Die Quellenlage vieler historischer Berichte ist bedauerlicherweise recht unsicher. Dies ist nur zum Teil durch die lange Zeitspanne bedingt. Berichte wurden meist von Chronisten verfasst, die oft keine Augenzeugen der Vorgänge waren. Ihre Tätigkeit war ein wenig mit den Schlachtenmalern vergleichbar. Sie schrieben meist in der sicheren Etappe und oft erst wesentlich später von den kriegerischen Ereignissen. Dazu kommt noch die häufige Tendenz, einen Sieg eher der Geschicklichkeit und Tapferkeit der eigenen Heerführer bzw. Truppen (und der Gnade Gottes) zuzuschreiben als der Verwendung von mitunter fragwürdigen Waffentypen.

Zu allen Zeiten waren Herstellung, Einsatzdetails und Effektivität von Kriegswaffen Gegenstand der Geheimhaltung. Rezepturen oder Baupläne sind vielfach nicht aufgezeichnet worden, sondern stellten teures Spezialwissen dar, dessen Träger häufig eine besondere Behandlung und eine hohe Entlohnung erwarten konnten. Insofern sind entsprechende schriftliche Quellen selten und ihre Erhaltung noch seltener.

Es muss auch berücksichtigt werden, dass – laut eines verbreiteten Aphorismus – Geschichte üblicherweise von den Siegern geschrieben wurde und deshalb tendenziöse Berichterstattung sehr wahrscheinlich ist. Allerdings tragen die Verlierer oft Beschuldigungen und Mythen zu den Erzählungen bei. Außerdem lag den historischen Texten vielfach mutmaßlich weniger die Absicht zugrunde, historisch korrekte Berichte aufzuzeichnen. Wahrscheinlichere Motive für die Gestaltung waren eher nationale und ideologische Propaganda bzw. die Glorifizierung der Auftraggeber, die religiöse und/oder moralische Belehrung der Leser oder auch der Wunsch zu unterhalten. Ähnliches gilt auch für manche spätere Bearbeitung solcher Texte. Zur kritischen Bewertung von historischen Quellen müssen deshalb sowohl die Kriterien der Plausibilität als auch das Parsimonitätsprinzip (Ockhams Rasiermesser) beachtet werden.

Ein immer wiederkehrendes Motiv ist die bis heute stattfindende Zuschreibung des Biowaffen-Einsatzes bei Ereignissen, bei denen der Ablauf und besonders die Motivationslage keineswegs klar ist (z.B. Tortona, Caffa). Vielfach wird eine moderne Auffassung von Infektionskrankheiten vorausgesetzt, die in der betreffenden Epoche kaum zu erwarten ist. Auch heute gilt, dass ein Einsatz von B-Waffen nur sinnvoll wäre, wenn es gelingt, die eigenen Truppen weitestgehend vor Erkrankung zu schützen. Abgesehen davon, dass Ursachen und Verbreitung der meisten der in Frage kommenden Krankheiten vor dem 20. Jahrhundert unbekannt waren, wäre es unmöglich gewesen, eine einmal ausgelöste Epidemie auf den Feind zu beschränken. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht scheinen lediglich die Pocken in Amerika zu bilden, da die europäischen Kolonisten (und ihre afrikanischen Sklaven) durch weitgehende Immunität (Kinderkrankheit) relativ gut geschützt waren.

89

Obwohl es immer wieder einzelne Abkommen zur Beschränkung bestimmter kriegerischer Praktiken gegeben hat, ist der Einsatz von Giftstoffen erst relativ spät (1907) durch die Haager Landkriegs-

ordnung verboten worden. In der Praxis hat sich eher das (informelle) Prinzip des „Gleichgewichts des Schreckens“ nach dem Grundsatz „was du nicht willst, dass man dir antut [...]“ als effektiv erwiesen.

Der Autor dankt Frau Prof. Dr. Karin Macfelda (Naturhistorisches Museum, Wien) für die Anregungen zu diesem Text, Frau Mag. Barbara Kramreither (Heeresgeschichtliches Museum, Wien) für die Vermittlung von Abb. 3 und der Redaktion des IWF für die freundliche Betreuung.

verdadera de la conquista de la Nueva Espania, Kap. 124, 332, Online: <https://www.gutenberg.org/files/32474/32474-h/32474-h.htm> (26.02.2022).

¹ Vgl. das Verbot der Anwendung von Giften und vergifteten Waffen – Konvention II bzw. IV der „Haager Landkriegsordnung“, Art. 23a; 1907 cf; Bucher, Andreas (2010). *Biologische Kampfstoffe. Geschichte, Bedrohungslage und Prävention*, SIAK-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis (2), 4–10, Online: http://dx.doi.org/10.7396/2010_2_A (29.10.2022).

¹⁰ Vgl. McNeill, William H. (1978). *Seuchen machen Geschichte*, München, 233–239.

¹¹ Vgl. Ranlet, Philip (2000). *The British, the Indians, and Smallpox: What Actually Happened at Fort Pitt in 1763?* *Pennsylvania History*, (67) 3, 427–441; Fenn, Elizabeth A. (2000). *Biological Warfare in Eighteenth-Century North America: Beyond Jeffery Amherst*, *The Journal of American History*, (86) 4, 1552–1580.

² Vgl. Thucydides, *History of the Peloponnesian Wars*, Vol. 1 cf.; Carus, Seth W. (2017). *A Short History of Biological Warfare: From Pre-History to the 21st Century*, *Occasional Paper* (12), Washington.

¹² Vgl. Vågene, Ashild J. et al. (2018). *Salmonella enterica genomes from victims of a major sixteenth-century epidemic in Mexico*, *Nature Ecology & Evolution*, (2) 3, 520–528.

³ Vgl. Heyck, Eduard (1900). *Die Kreuzzüge und das Heilige Land*, Bielefeld.

¹³ Vgl. Ditrich, Hans (2017). *The transmission of the Black Death to western Europe: a critical review of the existing evidence*, *Mediterranean Historical Review* (32), 25–39.

⁴ Vgl. u.a. Cohn, Samuel K. (2007). *The Black Death and the Burning of Jews, Past and Present* (196), 3–36.

¹⁴ Vgl. Nepos, Cornelius (ca. 35 v. Chr.). *De viris illustribus – XXIII Hannibal Caput 10 §4*, z.B. Online: <http://www.latein.at/elatein-neu/index.php?menid=ueber&autid=nepos&pgsid=125> (24.03.2022).

⁵ Vgl. Winkle, Stefan (1997). *Kulturgeschichte der Seuchen*, Düsseldorf.

¹⁵ Vgl. u.a. Junkmanns, Jürgen et al. (2019). *Neolithic and Bronze Age Archery Equipment from Alpine Ice-Patches: A Review on Components, Construction Techniques and Functionality*, *JNA* (21), 283–314.

⁶ Vgl. Heyck 1900; Winkle 1997.

⁷ Vgl. Hempel, Sandra (2021). *Atlas der Seuchen*, Kerkdriel, 111.

⁸ Vgl. Romano, James A. et al. (Hg.) (2007). *The Chemical Warfare Agents: Chemistry, Pharmacology, Toxicology and Therapeutics*, Boca Raton.

¹⁶ Vgl. Smit, Ziga (2016). *Archery by the Apaches – implications of using the bow and arrow in hunter-gatherer communities*, *Documenta Praehistorica* (43), 515–526.

⁹ Vgl. Diaz de Castillo, Bernal (1568). *Historia*

- ¹⁷ Vgl. Carus, W. Seth (2015). *The History of Biological Weapons Use: What We Know and What We Don't*, *Health Security*, (13) 4, 219–255; Lewin, Louis (1923). *Die Pfeilgifte*, Leipzig.
- ¹⁸ Vgl. Smit 2016.
- ¹⁹ [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Morella_\(combate-de-arquero.png?uselang=de](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Morella_(combate-de-arquero.png?uselang=de) (01.04.2025)
- ²⁰ Vgl. Berol, Philip (Hg.) (1956). *Aristoteles Werke in deutscher Übersetzung. Berliner Aristoteles Gesamtedition, Bd. 2*, Berlin, 845.
- ²¹ Vgl. Gillingham, John (1999). *Richard I, New Haven*, 320–334.
- ²² Vgl. Kneubuehl, Beat/Brinkmann, Bernd (1998). *Experimental arrow wounds: ballistics and traumatology*, *Journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care* (45), 495–501.
- ²³ Vgl. Lindegren, Jan (1999). *Frauenland und Soldatenleben. Perspektiven auf Schweden und den Dreißigjährigen Krieg*, in: von Krunsenstjern, Begina/Medick, Hans (Hg.), *Zwischen Alltag und Katastrophe. Der Dreißigjährige Krieg aus der Nähe*, Göttingen, 135–158.
- ²⁴ Biringuccio, Vannoccio (1540). *Pirotechnia* (7), Venedig, in: Smith, Cyril S./Gnudi, Martha T. (Übers.), *The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio. The Classic Sixteenth-Century Treatise on Metals and Metallurgy*, New York, 1990.
- ²⁵ Vgl. Atzbach, Rainer (2015). *The Legend of Hot Tar or Pitch as a Defensive Weapon*, in: Atzbach, Rainer et al. (Eds.), *Castles at War*, Bonn, 119–134; Sayers, William (2013). *The use of quicklime in medieval naval warfare*, *The Mariner's Mirror* (92), 262–269.
- ²⁶ Vgl. Loyola, Benjamin R. (2021). *Towards a historical context of chemical weapons*, *Pharmaceutics and Pharmacology Research*, (4) 2, 1–4.
- ²⁷ Flavius, Josephus (ca. 75–79). *Geschichte des Jüdischen Krieges*, Rom, 3, 7, 20.
- ²⁸ Vgl. Haldon, John et al. (2012). *'Greek fire' revisited: recent and current research*, in: Jeffreys, Elizabeth (Ed.), *Byzantine Style, Religion and Civilization*, Cambridge, 290–325.
- ²⁹ Vgl. Niermeier-Dohoney, Justin (2021). *"Rusticall chymistry": Alchemy, saltpeter projects, and experimental fertilizers in seventeenth-century English agriculture*, *History of Science* (60), 1–29.
- ³⁰ Vgl. Leidinger, Hannes et al. (2003). *Schwarzbuch der Habsburger*, Wien.