

Aufsätze

Martin Meier

Alchymie, Chemie und Krieg im Zeitalter der Phlogistontheorie (17./18. Jahrhundert)

I. Einleitung

Militär, Alchymie¹ und Chemie in der Frühen Neuzeit sind drei Themenfelder, die sich ungebrochen hohen historischen Interesses erfreuen. Tritt ihre innere Verflochtenheit auch rasch zu Tage, ist diese doch nur selten Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung geworden. Unerlässlich erscheinen nach wie vor die Werke von Hanslian² und Lewin³. Neue Anregungen erfährt die Forschung vor allem durch Dieter Martinez⁴, der einen auch chemisch fundierten Überblick von der Antike bis in das 20. Jahrhundert vermittelt. Obgleich die genannten Autoren auch der Frühen Neuzeit einige Seiten widmen, kratzen sie doch nur an der Oberfläche. Selbst in der umfangreichen Bibliographie von Dittus und Mayer zur Geschichte der Chemie⁵ ist nur eine einzige Publikation verzeichnet, die das hier beschriebene

¹ Der Verfasser wahrt durchgehend die hergebrachte Schreibweise Alchymie statt Alchemie, um eine deutliche Abgrenzung beider Konzepte zu verdeutlichen. Hierzu: Dietlinde Goltz, Versuch einer Grenzziehung zwischen „Chemie“ und „Alchemie“, in: Sudhoffs Archiv 52 (1968), S. 30–47. Jung unterscheidet zwischen wissenschaftlicher Chemie und Hermetik, die sich im Laufe des 18. Jahrhunderts geschieden hätten. Carl Gustav Jung, Psychologie und Alchemie, Düsseldorf 2006, S. 265.

² Rudolf Hanslian (Hrsg.), Der chemische Krieg, 2 Bde, Berlin 1937.

³ Louis Lewin, Gifte in der Weltgeschichte, Heidelberg 1992.

⁴ Dieter Martinez, Vom Giftpfeil zum Chemiewaffenverbot. Zur Geschichte der chemischen Kampfmittel, Frankfurt/M. 1997.

⁵ Sabrina Dittus, Matthias Mayer, Bibliographie Chemie und Geisteswissenschaften, in: Chemie und Geisteswissenschaften. Versuch einer Annäherung, hrsg. von Jürgen Mittelstraß und Günter Stock, Berlin 1992, S. 217–334.

Themenfeld berührt.⁶ Einige kleinere, dort nicht verzeichnete Arbeiten verdienen Aufmerksamkeit⁷, sind aber insgesamt wenig ergiebig.

So bleibt in erster Linie der Blick in zeitgenössische Quellen, die nach wie vor intensiver Auswertung harren. Gerade die hier betrachtete Zeit bietet eine unendliche Fülle alchymischer und chemischer Darstellungen. Das 17. und 18. Jahrhundert bilden in der Chemiegeschichte eine Phase des evolutionären Überganges von der philosophisch und religiös geprägten Alchemie zur wissenschaftlichen Chemie. Oft bestehen eine Vielzahl theoretischer Konzepte, die den gleichen Gegenstand zu erklären trachten und von denen der dominierende Ansatz sich im Zuge der Auseinandersetzungen einer aus ihm sich entwickelnden neuen Idee beugen muss. So verhält es sich auch mit der Alchemie und der Chemie beziehungsweise mit der Spagyrik, der Iatrochemie und der Pharmazie. Wurzel und Stamm sind gemein – doch nur ein Ast trägt dauerhaft Früchte.

Vor diesem Hintergrund gewinnt vor allem die zeitgenössische militärische Fachliteratur an besonderen Wert. Sie bildete letztlich auch im Hinblick auf eine „moderne“ Chemie eine Bahnbrecherin wissenschaftlich-analytischen Denkens, da sie nahezu ausschließlich anwendungsbezogen war. So enthielten sich beispielsweise artilleristische Werke gänzlich der alchymischen Verschlüsselungstradition⁸.

⁶ Seymour H. Mauskopf, *Gunpowder and Chemical Revolution*, in: *Osiris* 2 (1988), 4, S. 93–118.

⁷ Max Speter, *Notanda zu neueren Beiträgen über Gaskriegshistoria*, in: *Zeitschrift für das gesamte Sprengstoffwesen* 31 (1936), S. 32–34; Walter Brieger, *Johann Rudolph Glauber als Sprengstoffchemiker*, in: *Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen* 1917.

⁸ Die chemische Prozesse/Experimente der Alchymisten sind selbst für Chemiker und Wissenschaftshistoriker, die mit der Lektüre der alten Texte vertraut sind, oft nur schwer nachvollziehbar. Eigene Erkenntnisse verschlüsselten Alchymisten in einer metaphorischen Sprache, die fachintern bekannte Bilder und Begriffe mit individuellen Ausdrucksformen durchsetzte. Hinzu kam eine Vielfalt unterschiedlichster Symbole, die gleichfalls sowohl Allgemeingut als auch vom einzelnen Adepten geschaffene Zeichen enthielten. Dieses Vorgehen besaß System und sollte Uneingeweihten, den Zugang zu ihren Schriften möglichst gänzlich verwehren. Hilfreich sind: Walter Endrei, *Alchimistische Symbole*, in: *Philobilon*

Alchymie, Chemie und Krieg im Zeitalter der Phlogistontheorie

In ihnen steht unumwunden, wie eine Substanz zu einem bestimmten Zwecke zu bereiten ist.

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, inwiefern sich alchymische Bestrebungen, chemische Forschung und Entwicklung des frühneuzeitlichen Militärs wechselseitig beeinflussten. Wenngleich hier nur die Oberfläche eines künftig intensiv erforschbaren Gegenstandes berührt wird, so ist doch ein kurzer Überblick zum Stand von Alchymie und Chemie im 17. Jahrhundert unverzichtbar. Ist diese Basis gelegt, so werden zunächst die Berührungspunkte zwischen Militär und Alchemie darzustellen sein, um schließlich der Entwicklung und dem Einsatz chemischer Kampfstoffe Raum zu geben.

II. Grundlagen – Alchymie und Chemie in der Frühen Neuzeit

Verum est sine medacio ...

Es ist wahr und ohne jede Lüge ...

Die ersten Worte der Tabula Smaragdina⁹, des zentralen Textes einer viertausend Jahre alten Weltanschauung, verweisen auf den Kern alchymischen Strebens: die Suche nach Wahrheit und die Formung des Menschen durch die Beschäftigung mit der Natur. Die Hoffnung, jene Kraft zu entdecken, die Grundlage aller Stoffumwandlungen ist, trieb Menschen unterschiedlichster Herkunft zu immer neuen Experimenten und zur Schöpfung zahlreicher metaphorisch verschlüsselter Texte. Alchymie bildete einen wesentlichen Kern ganzheitlichen Denkens, dessen ideelle Basis heutiger wissenschaftlicher Logik kei-

27 (1983), S. 121–144; Fritz Luedy-Tenger, *Alchemistische und chemische Zeichen*, Berlin 1928 (Nachdruck Würzburg 1973).

⁹ Die umfassendste und eine nach wie vor unverzichtbare Interpretation der Tabula Smaragdina bietet: Gottlieb Latz, *Die Alchemie, das ist die Lehre von den großen Geheim-Mitteln der Alchemisten und den Spekulationen, welche man an sie knüpfte*, Bonn 1869 (Neudruck Köln o.J.), S. 352–832; Latz stand selbst in der Tradition der Alchymie und versuchte vor allem die Spagyrik im Bewußtsein seiner Zeit zu verankern.

neswegs nachsteht.¹⁰ Zur Goldmacherkunst sank die Alchemie erst im Zuge des 17. Jahrhunderts herab. Was aber genau ist Alchymie?

Eine treffend erscheinende Definition, bietet Hans Werner Schütt, einer der profilierten Kenner des Gegenstandes:

*Alchemie ist das Bemühen, gewisse Materialien zu höherem Sein zu veredeln, und zwar derart, dass mit der Manipulation der Materie auch der um ihr Geheimnis ringende Mensch in einen höheren Seinszustand versetzt wird.*¹¹

Alchymie war ein einzigartiges Konzept, das experimentelle Erfahrung¹², philosophischen Anspruch und religiöse Idee verband. Sie stellte ein jahrtausendealtes globales Phänomen dar, das in allen Hochkulturen Eurasiens und Nordafrikas verankert war.

¹⁰ So war beispielsweise okkultes Denken bei Autoren wie Andreas Rüdger und Swedenborg eng an eine rein materialistische Weltanschauung gebunden. Da in der Welt nichts als Materie existiere, bestünden auch Seele, Geist und Gedanken aus schwingenden Materieteilchen. Hierdurch sei Gedankenübertragung möglich. Martin Lamm, Swedenborg. Eine Studie über seine Entwicklung zum Mystiker und Geisterseher, Leipzig 1922, S. 37–39, 46–51. Ein weiteres markantes Beispiel ist der alchemische Glaube an die Transmutation der Metalle. Sie beruht auf Naturbeobachtung. Da es weniger Gold als Silber, weniger Silber als Kupfer, weniger Kupfer als Blei in der Erdrinde gibt, vollzieht die Erde in ihrem Schoß einen Reifungsprozess. Jenes hierfür genutzte Arkanum nennen Alchymisten lapis philosophorum.

¹¹ Hans-Werner Schütt, Ex oriente alchimia – auf dem Weg zur Wissenschaft, in: Mamoun Fansa (Hrsg.), Ex Oriente Lux? Wege zur neuzeitlichen Wissenschaft, Mainz 2009, S. 237–241, hier: S. 237; Hans-Werner Schütt, Auf der Suche nach dem Stein der Weisen. Eine Geschichte der Alchemie, München 2000, S. 12.

¹² Jüngst bemüht sich Brian Vickers die experimentelle Verankerung der Alchemie zu dekonstruieren und die Bedeutung des Experimentes für diese „Geheimwissenschaft“ abzustreiten. Brian Vickers, Alchemie als verbale Kunst: die Anfänge, in: Jürgen Mittelstraß, Günter Stock (Hrsg.), Chemie und Geisteswissenschaften. Versuch einer Annäherung, Berlin 1992, S. 17–31, hier: S. 17 f. In Vickers Kerbe schlägt auch Cura, die behauptet, Ende des 16. Jahrhunderts hätten die Praktiker die Oberhand über die chemischen Theoretiker erlangt. Sie baut also gleichfalls ein Gegensatzpaar auf, dessen tatsächliche Existenz zweifelhaft erscheint. Katrin Cura, Chemie in der frühen Neuzeit, in: Fansa (Hrsg.), Ex Oriente Lux? (wie Anm. 11), S. 243–250.

Hier mangelt es an Raum vertiefend auf die Grundkonzeption einzugehen, zumal diese einer ausufernden Literatur zu entnehmen ist.¹³ Wichtigste Eckpfeiler sind:

1. der Glaube an die *materia prima*, einen eigenschaftslosen Stoff, der Basis aller aus ihm formbaren Materie ist,¹⁴
2. die Suche nach dem Alkahest, einer alles auflösenden Substanz,
3. die Idee der Transmutation von Stoffen, vor allem der Metalle,
4. das Streben, den *lapis philosophorum* zu erkennen und zu synthetisieren, der die Transmutation bewirkt¹⁵

Im Zuge des 17. Jahrhunderts verlor die Alchymie an Glaubwürdigkeit. Eine neue, sich von den philosophischen und mythischen Grundlagen der Alchymie befreiende Chemie begann sich zu entwickeln. Alchymisten und alchymisch gebildete Naturwissenschaftler schufen die neue Lehre durch die kritische Auseinandersetzung mit der alten Philosophie.¹⁶

¹³ Umfassende bibliographische Angabe bieten: Dittus, Mayer, *Bibliographie Chemie und Geisteswissenschaften* (wie Anm. 5); Christian Thiel, *Alchemie*, in: Jürgen Mittelstraß (Hrsg.), *Enzyklopädie der Philosophie und Wissenschaftstheorie*, Bd. I: A-G, Stuttgart, Weimar 1995, S. 67–74. Im Gegensatz zu Dittus und Mayer, die vor allem die deutsche, niederländische und englische Literatur berücksichtigen, bietet Thiel auch Einblicke in die französische und italienische Forschung und liefert arabische Textnachweise.

¹⁴ Hans Biedermann, *Materia Prima. Die geheimen Bilder der Alchemie*, Wiesbaden 2006, S. 1–60.

¹⁵ Vgl. Anm. 10.

¹⁶ Die Auseinandersetzungen zwischen Chemie und Alchemie wurden unerbittlich geführt. So lesen wir in einem alchymischen Werk: *Die Weisen haben eine einige Materie des Steins, welche die thörichten Chemisten nie erkennen*. ... Aus dem eröffneten philosophischen Vaterherzen, von der Universal-Medizin, in: Hermetisches A.B.C. derer ächten Weisen alter und neuer, 2. Bd., Berlin 1779, S. 56–72, hier: S. 59; *Ungeachtet auch jetzt bemeldete edle Wissenschaften ihre Widerwärtigen und Feinde jederzeit gehabt/ und man sonderlich der Chymie, zum Exempel/ die vergebene Erforschung deß Lapidis Philosophici, und der Transmutationum Metallorum dieselbe anzufechten/ einigen Schein-Grund gefunden haben will/ so hebt doch der Mißbrauch den rechten Gebrauch nicht auff. Und obwohlen auch in der Chymie der verhoffte Zweck entweder noch gar nicht ... erreicht worden/ so ist dennoch so vil gewiß/ daß in der Untersuchung des Lapidis Philosophorum und Transmutationis Metallorum viel andere nutzliche Dinge par hazard und unvermutet an den Tag gekommen...* Des Herrn de

Wahrheitssuche, Religiosität, Formung des Menschen zum Guten und die Suche nach der *Materia prima* vertrugen sich nicht mit dem Streben nach Macht und der hiermit einhergehenden Bellizität des 16. und 17. Jahrhunderts. So gibt es denn auch nur wenige Berührungspunkte zwischen Alchymie und Militär. Anders jedoch verhielt es sich mit der neuen kühlen Naturwissenschaft, der es nicht mehr um geistige Formung, sondern um Verwertbarkeit gewonnener Erkenntnisse ging. Je weiter die Chemie „fortschritt“, desto attraktiver wurde sie in den Augen der Fürsten und Militärs.

Während in England Robert Boyle¹⁷ in kritischer Auseinandersetzung mit der Alchemie und gestützt auf vielfältige eigene Experimente die Grundlagen einer wissenschaftlichen Chemie schuf¹⁸, zeichnete sich die Chemie in Deutschland vor allem durch Anwendungsorientierung aus. Besondere Wirkung entfalteten hierbei die Arbeiten des 1715 zum Leibarzt des preußischen Königs Friedrich Wilhelm I. avancierten Georg Ernst Stahl (1659–1734), der sich als Schüler des alchymisch arbeitenden Johann Joachim Becher verstand. Jener schuf erste Ansätze einer neuen Verbrennungslehre, die Stahl aufgriff. Stahls Lehre nahm den Elementbegriff vorweg, indem sie die Zusammensetzung der Stoffe aus einfachen Bestandteilen beschrieb. So existieren *Prinzipia*, einfach zusammengesetzte Stoffe, und *Mixta*, komplizierter zusammengesetzte Stoffe. Chemische Reaktionen vollzogen sich, so Stahl, immer unter Veränderung mindestens zweier Stoffe.¹⁹ Wesentlichen Einfluss übte die von Stahl 1707 publizierte

Monconys ungemene und sehr curieuse Beschreibung Seiner in Asien und das gelobte Land/nach Portugall/ Spanien/Italien/in England/die Niederlande und Teutschland gethanen Reisen, ..., anjetzo zum erstenmahl aus der Frantzösischen in die Hochteutsche Sprache übersetzt von Christian Juncker, Leipzig, Augsburg o.J., S. *Dedicatio* 2.

¹⁷ Lamm, Swedenborg, (wie Anm. 10), S. 28 f.

¹⁸ Robert Boyle, *Sceptical Chemist*, Oxford 1661. Später bezog Boyle wieder eindeutig Position zu Gunsten der Alchymie, erklärte die Transmutation für möglich und wandte sich entschieden gegen deren Kritiker. Robert Boyle, *Historical Account of a degradation of Gold, made by an Anti-Elexier*, a strenge chemical Narrative, London 1678.

¹⁹ Peter Laupheimer, *Phlogiston oder Sauerstoff. Die Pharmazeutische Chemie in Deutschland zur Zeit des Überganges von der Phlogiston- zur Oxidationstheorie*,

Phlogistontheorie²⁰ aus. Der chymiatrisch²¹ arbeitende Arzt Daniel Sennert²² hatte den Begriff Phlogiston bereits zuvor eingeführt. Stahl untersuchte Verbrennungsvorgänge und bemühte sich, die hierbei auftretenden Eigenschafts- und Stoffveränderungen plausibel zu erklären. Bei jeder Verbrennung werde, so Stahl, eine bestimmte, in brennbaren Stoffen ruhende Substanz abgesondert, die den Verbrennungsprozess erst ermögliche. Dieser gab Stahl den Namen Phlogiston²³. Feuer sei eine Bewegung des Phlogistons. Seine Idee prägte nachhaltig die Entwicklung der sich herausbildenden wissenschaftlichen Chemie.²⁴ Hier zeigen militärwissenschaftliche Texte des 16. Jahrhunderts, dass die Idee der Abgabe eines bestimmten, in den Dingen ruhenden Stoffes, der die Austreibung der Geschosse bewirkt, schon vor Stahl und Becher präsent war. So wird erkennbar, dass jener Gedanke bereits vor seinem Namen in der Luft lag²⁵.

Stuttgart 1992, S. 15–17; Winfried R. Pötsch, Artikel Stahl, Georg Ernst, in: Winfried R. Pötsch, u. a. (Hrsg.), *Lexikon bedeutender Chemiker*, Leipzig 1988, S. 404 f.

²⁰ Laupheimer, Phlogiston oder Sauerstoff (wie Anm. 19), S. 18–31; James R. Partington, Douglas McKie, *Historical Studies on the Phlogiston Theory*, in: *Annales of Science* 2 (1937), S. 361–404, 3 (1938), S. 1–58, 337–371, 4 (1939), S. 113–149; Elisabeth Ströcker, *Theorienwandel in der Wissenschaftsgeschichte. Chemie im 18. Jahrhundert*, Frankfurt 1982, S. 78–115; Martin Carrier, *Cavendishs Version der Phlogistontheorie oder: Über den empirischen Erfolg unzutreffender theoretischer Ansätze*, in: *Chemie und Geisteswissenschaften*. (wie Anm. 5), S. 35–52.

²¹ Chymie darf als medizinisches Konzept aufgefasst werden, das alle Lebensvorgänge einem chemischen Mechanismus unterstellt. Sie ist nicht mit der alchymistisch arbeitenden Spagyrik gleichzusetzen, das letztere auch religiöse Rituale mit einschloss.

²² Wolfgang U. Eckart, *Antiparacelsismus, okkulte Qualitäten und medizinisch-wissenschaftliches Erkennen im Werk Danielk Sennerts, (1572–1637)*, in: August Buck (Hrsg.), *Die okkulten Wissenschaften in der Renaissance*, Wiesbaden 1992, S. 140–157.

²³ Phlog, grch. - Flamme.

²⁴ Stahl selbst erklärte seinen wichtigsten Versuch am Beispiel einer Feuerwaffe: *Denn gewiß auch die Bauern haben von langen Zeiten her geglaubt, daß in dem Schwefel ein Acidum sey, welches man riechen und schmecken kann/ hiernechst aber auch eine brennliche Materie, welche man sehen und fühlen, ja bey Lösung einer Flinte auch hören kann, ...* Zit. nach: Laupheimer, Phlogiston oder Sauerstoff, (wie Anm. 19), S. 24.

²⁵ *Eiliche sprechen/ das feuer hab die krafft den stein zu treiben/ aber der dunst hat die krafft den stein zu treiben...ii Ob Salpeter oder Schwefel die Krafft hab den stein zu treiben* (Im Sinne der erst 111 Jahre später entwickelten Phlogistontheorie

Die Abgabe des Phlogistons erklärte nicht nur die Verbrennungsvorgänge sondern auch sämtliche Kalzinationen (Oxidationen).

Stahls Forschungen zielten vor allem auf eine Verbesserung der Verhüttung von Erzen und die Gewinnung qualitativ-verbesserter Metalle (Eisen/Zinn).²⁶

Neben neuen theoretischen Konzeptionen brachte das 18. Jahrhundert die Entdeckung zahlreicher neuer Stoffe. Dem bereits 1610 erstmals von Libavius dargestellten²⁷ Chlorwasserstoff folgte 1640 der erste experimentelle Nachweis von Kohlendioxid (gas sylvestere) durch den Alchymisten Johann Baptist von Helmont als Verbrennungsprodukt von Holz, Alkohol und als Gärungsprodukt. Henry Cavendish entdeckte 1766 den Wasserstoff, und dem deutsch-schwedischen Chemiker Scheele²⁸ gelang 1771 die Darstellung von Chlor und Sauerstoff.²⁹ Priestley beschrieb als erster den Sauerstoff, und lieferte so einen wichtigen Baustein zum Niedergang der Phlogistontheorie. Zahlreiche Entdeckungen besaßen auch militärischen Wert, gelangten jedoch erst wesentlich später in zwischenstaatlichen Auseinandersetzungen zur Anwendung. Besonders bemerkenswert ist hier die Darstellung³⁰ des weißen Phosphors, der bereits im 17. Jahrhundert von dem Offizier, Mediziner und Alchymisten Hen-

wird hier die Frage aufgeworfen: Gibt Schwefel mehr Phlogiston ab als Salpeter?) Büchsenmeisterei. Geschoß/ Büchsen/ Pulver/ Kugeln/ Salpeter/ Feuerwerck/ und Pfeil/ a. Zum schimpff und ernst zumachen/ zuzurichten/ und nach jedes Gewicht/ Stein und Lot zu gebrauchen. Daby Gemeine Kriegsrecht/Räth/ Regiment/ und Ordnung, Frankfurt/M. 1596, S. 4.

²⁶ Laupheimer, Phlogiston oder Sauerstoff, (wie Anm. 19), S. 18–21.

²⁷ In der Chemie wird üblicherweise zwischen Darstellung (= Herstellung eines Stoffes im Labor) und Herstellung (= massenweise Herstellung eines Stoffes in der Industrie) unterschieden.

²⁸ Der 1742 in Stralsund geborene Carl Wilhelm Scheele arbeitete und wirkte ab 1757 in Schweden und wird, da Vorpommern schwedisches Reichslehen war, fast ausnahmslos in der Literatur als schwedischer Chemiker bezeichnet.

²⁹ Carl Wilhelm Scheele, Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer, Upsala, Leipzig 1777.

³⁰ Siehe Anm. 27.

ning Brand³¹ entdeckt wurde. Georg Wilhelm Leibniz, der selber eine hohe Affinität zur Alchymie besaß³², sorgte für die rasche Verbreitung dieses äußerst giftigen Stoffes.³³ Phosphor erfreute sich aufgrund der Chemolumineszenz an den europäischen Höfen hoher Beliebtheit. Obgleich der militärische Nutzen des selbstentzündlichen Stoffes auf der Hand lag, ist ein derartiger Einsatz erst im 20. Jahrhundert erfolgt.

III. Chemische Erkenntnis und militärische Anwendung

III. 1 Alchemie und Kriegsfinanzierung

Der philosophische Anspruch der Alchymie vertrug sich nicht mit militärischen Erfordernissen. Wird dennoch nach den Berührungspunkten zwischen Militär und okkultur Philosophie gefragt, so muss vor allem auf die Hoffnung zahlreicher Fürsten verwiesen werden, Adepten zur Militärfinanzierung heranzuziehen. Diese entscheidende Triebkraft der Fürstenalchymie wird von der Forschung gegenwärtig, wenn überhaupt, vor allem für süddeutsche Landesherren wahrgenommen.³⁴ Besonders bekannt ist die Affinität Rudolfs II.

³¹ Über Brands Leben ist nur sehr wenig bekannt. Der vermutlich 1630 in Hamburg Geborene war zunächst Offizier, später Arzt in Hamburg. Alphon Oppenheim, Artikel Brand, in: Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. III, Leipzig 1876, S. 236.

³² Leibniz war in jungen Jahren nicht nur Sekretär der Alchemistischen Gesellschaft, sondern pflegte auch später intensiven Briefwechsel mit Alchymisten und verfasste alchymische Traktate. George MacDonald Ross, Leibniz and the Nuremberg Alchemical Society, in: *Studia Leibnitiana* 6 (1974), S. 222–248.

³³ Leibniz erwähnt dort 1692 als das Jahr, in dem Brand den Phosphor entdeckt hätte. Gottfried Wilhelm Leibniz, *Historia inventionis Phosphori*, *Miscellanea berolinensia* 2 (1710), S. 91–98, hier: S. 92. Brand starb jedoch in diesem Jahr. Im Zusammenhang mit Leibniz' Bemühungen um den Phosphor darf erwähnt werden, dass der Gelehrte industriell Phosphor aus Urin zu gewinnen trachtete und zu diesem Zweck hannoveranische Regimenter gezielt den Urin der Soldaten sammeln ließ. Schütt, Auf der Suche, (wie Anm. 11), S. 499.

³⁴ Alexander Bauer, *Chemie und Alchemie in Österreich bis zum beginnenden 19. Jahrhundert*, Wien 1883; Bruce T. Moran, *The Alchemical World of the German Court. Occult Philosophy and Chemical Medicine in the Circle of Moritz of Hessen*, Stuttgart 1991. Zur Förderung der Alchymie durch europäische Fürsten: Hermann Kopp, *Geschichte der Chemie*, 2 Bde, Braunschweig 1844, S. 193–197.

zur Alchymie. Er zog zahlreiche Adepten an den Kaiserhof.³⁵ Unter ihnen befand sich auch der polnische Alchymist, Diplomat und Wissenschaftler Michael Sendivogius. Er soll Rudolf angeblich eine große Menge Gold auf dem Wege der Transmutation geschaffen haben, damit dieser seine Kriege finanzieren konnte.³⁶

Auch die alchymischen Bestrebungen Max Emanuels von Bayern erfuhren eine weitreichende Beachtung.³⁷ Dieser zog als erster den neapolitanischen Bauernsohn Caetano in seinen Dienst. Der legte nicht nur viel Wert auf einen angeblichen Grafentitel, sondern auch auf den ihm beigelegten Titel eines kurbayerischen Feldmarschalls, Generalfeldzeugmeisters und Oberst eines Regimentes. Nachdem er in Bayern als Schwindler entlarvt war, setzte er seine Betrügereien am Hofe Leopolds I. und später am Hofe Friedrich I. in Preußen fort.³⁸ Ebenso wie Max Emanuel erhoffte sich Leopold Geld für seine im Kampf um das spanische Erbe stehenden Truppen.

Anders verhält es sich mit den protestantischen Ländern. Deren alchymische Experimente und Bemühungen um die Adepten liegen weitgehend im Dunkeln. Karl Leopold von Mecklenburg-Schwerin, ein markantes Beispiel für einen dem absolutistischen Herrschaftsideal nachstrebenden Fürsten im 18. Jahrhundert³⁹, versuchte die Kosten seines Militärs ebenso durch die Transmutation in Gold ab-

³⁵ Jana Švaboda, *Goldenes Gässchen und Alchymisten im rudolfnischen Prag*, Prag 2000; Peter Marshall, *The Magic Circle of Rudolf II: Alchemy and Astrology in Renaissance Prague*, Toronto, London 2009.

³⁶ Hermann Koop, *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit*, Bd. I: *Die Alchemie bis zum letzten Viertel des 18. Jahrhundert*, Bremen 2013, S. 106.

³⁷ Zur Lit.: Karin Figala, Artikel Caetano, Dominico Emanuele, in: Claus Priesner, Karin Figala (Hrsg.), *Alchemie. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft*, München 1998, S. 93–96.

³⁸ Karl Christoph Schmieder, *Geschichte der Alchemie*, Halle 1832 (neu gesetzt und überarbeitet: Wiesbaden 2005), S. 414 f. Schmieders Werk gilt nach wie vor als Klassiker und stellt eine unerschöpfliche und unersetzbare Quelle zur Geschichte der Alchemie dar.

³⁹ Peter Wick, *Versuche zur Errichtung des Absolutismus in Mecklenburg in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Geschichte des deutschen Territorialabsolutismus*, Berlin (Ost) 1964.

zudecken⁴⁰, wie lange vor ihm Gustav Adolph von Schweden.⁴¹ Im Zuge des Nordischen Krieges bemühte sich sowohl der Führer der livländischen Adelsopposition Patkull, der später als Verräter auf Geheiß Karls XII. starb⁴², als auch sein Landsmann Otto Arnold Paykul Gold durch Transmutation zu schaffen, um damit Truppen zu finanzieren. Der in polnischen Diensten stehende Oberstleutnant Paykul geriet 1703 in schwedische Kriegsgefangenschaft. Als Livländer galt er als Verräter an seinem alten Landesherrn und wurde gerichtlich zum Tode verurteilt. Er erlangte jedoch seine Freiheit durch das Versprechen, Gold zur Finanzierung von zwanzig Regimentern durch die Transmutation verschaffen zu können.⁴³

Die Entdecker des europäischen Porzellans, die Alchymisten Ehrenfried Walther von Tschirnhaus⁴⁴ und Johann Gottlieb Böttger hielten sich an unterschiedlichen Höfen, zuletzt in Sachsen auf, da sich die Landesherrn davon neue Finanzquellen für die eigene Kriegführung erhofften. Böttger, der in Berlin als Schwindler aufflog⁴⁵, sah sich ge-

⁴⁰ Besonders aufschlussreich dürfte ein 1,4 lfm umfassender Bestand des Landeshauptarchives Schwerin sein, der leider auf längere Sicht aufgrund mangelnder Erschließung nicht nutzbar ist bzw. nicht eingesehen werden kann. LHA Schwerin 2-12-1/20 Stein der Weisen (Acta lapide philosophorum). Eine kurze anekdotische Mitteilung bietet: Udo Funk, Wie der Herzog Alchemist wurde, in: Mecklenburg Magazin Nr. 13 vom 24. Juni 1994, S. 4.

⁴¹ *Es erzehlte mir der Apotheker Strobelberger/ den ich darauf besuchtel daß ein gewisser Kauffmann von Lübeck!.../aber das Bley zu sigieren und in Gold zu tingiren gewust/ dem Könige von Schweden 100. Pfund Gold in Klumpen gegeben habel woraus er Ducaten schlagen lassen; und weil er gewust/ daß dieses Gold aus Bley verwandelt worden/ so habe er zu beyden Seiten das Signum Sulphuris ... prägen lassen.* Des Herrn de Monconys ungemene und sehr curieuse Beschreibung, (wie Anm. 16), S. 830.

⁴² Dies berichtet zumindest Schütt ohne jedoch den als Alchemisten bekannteren Paykul zu erwähnen. Möglicherweise liegt eine Verwechslung mit diesem vor. Vgl Schütt, Auf der Suche (wie Anm. 11), S. 493.

⁴³ Schmieder, Geschichte der Alchemie, (wie Anm. 38), S. 432.

⁴⁴ Tschirnhaus befasste sich neben der Mathematik und der Medizin auch intensiv mit physikalischen und chemischen Experimenten. Unter anderem arbeitete er an der Verbesserung von Brennsiegeln und der Erfindung einer Feuerspritze. Curt Reinhardt (Hrsg.), Briefe an Ehrenfried Walther von Tschirnhaus von Pieter van Gent, Freiburg 1911, S. 3–11, 27.

⁴⁵ Trotz der durch Böttger erfahrenen Enttäuschung nahm Friedrich I. in Preußen keineswegs Abstand von der Alchemie sondern ließ sich später auch von dem Adepten Caetano hinters Licht führen. Schmieder nennt Caetano den *größten*

nötigt an den Dresdener Hof Friedrich August I.⁴⁶ zu fliehen. Dort begab er sich zunächst unter den Schutz Fürstenbergs und des Generals von Steinau. Fürstenberg bat Böttger inständig, seinem König im Kampf gegen Karl XII. durch sein alchymisches Können beizustehen und Böttger seinerseits forderte ein ganzes sächsisches Regiment zu seiner Bewachung.⁴⁷ Nicht alleine diese, sondern auch weitere Beispiele⁴⁸ verdeutlichen den massiven Verfall der Alchymie und verweisen auf ihren Niedergang zur bloßen Scharlatanerie.⁴⁹

Andererseits zeigen die anekdotisch überlieferten Fälle die Bindung der Fürsten an ein vormodernes ganzheitliches Denken, dass lange Zeit zum festen Wertekanon „naturwissenschaftlich“ arbeitender Menschen gehörte. Der Glaube an die Möglichkeit der Transmutation wirkte nicht nur in alchymischen Kreisen, sondern auch in mehreren Generationen des europäischen Hochadels, zu dessen Beschäftigungen die Auseinandersetzung mit dem lapis philosophorum ebenso gehörte, wie ausschweifende Festivität, barocke Frömmigkeit und verordnete Reisetätigkeit.

Diese Tatsache verbaute den Blick auf die Neuerungen wissenschaftlicher Chemie. Im Militär brach sich der Glaube an die Fähigkeiten wissenschaftlichen Arbeitens schneller Bahn als in den engeren Zirkeln der Macht.

Windbeutel in Europa. Schmieder, Geschichte der Alchemie, (wie Anm. 38), S. 414 f, 415 f.

⁴⁶ August II. König von Polen/August der Starke.

⁴⁷ Die Episode teilt Wackenroder mit dem Hinweis auf einen Brief Fürstenbergs an Böttger mit, ohne diese jedoch exakt nachzuweisen. Wackenroder, Historische Skizze der Alchemie, o.O. 1839, S. 5 f.

⁴⁸ J. Weyer, The Image of Alchemy in 19th and 20th Century Histories of Chemistry, in: *Ambix* 23 (1976), S. 65–79.

⁴⁹ So nimmt es wenig Wunder, dass Monarchen, die sich der Aufklärung verpflichtet fühlten, der Alchymie ablehnend gegenüber standen. Friedrich II. in/von Preußen trat ihr stets mit Spott gegenüber und Maria Theresia ließ, entgegen dem Rat ihres Generals von Engelshofen, den Alchymisten Sehefeld in Festungshaft setzen, vgl. Schmieder, Geschichte der Alchemie, (wie Anm. 38), S. 450–452; E.O. von Lippmann, Friedrich der Große und die Alchemie, *Chemiker Zeitung* 57 (1933), S. 293.

III. 2 *Kampf und Krieg in der alchymischen Metaphorik*

Obleich die Alchymie nur wenige Berührungspunkte mit dem politischen und militärischen Geschehen besaß, findet sich doch in ihrer Verschlüsselungspraxis militärische Symbolik.

So gehörten zur metaphorischen Sprache der Alchemie auch Worte und Bilder des militärischen Alltags. Beispielsweise schildert ein Gedicht des 16. Jahrhunderts unter dem Titel *Uralter Ritterkrieg* den Kampf Sols (des Goldes) und Mercurius' (Quecksilber)⁵⁰ mit dem lapis philosophorum, durch dessen Macht das eigene Ansehen bedroht erscheint.⁵¹

Zu den zentralen Zielen alchymischen Strebens steht die *Vereinigung der Gegensätze*⁵². Das Streben nach der Ergründung jenes Mysteriums fand seinen Niederschlag in Illustrationen alchymischer Werke des 17. Jahrhunderts, eines Säkulums ununterbrochener Kriege in Mitteleuropa. So finden wir in einer Darstellung des Valentinus *Duodecim claves* (1678) den hermaphroditischen Mercurius⁵³, der zwei mit Schwertern bewaffneten Gegnern Einhalt gebietet.⁵⁴

Salomon Trismosin gibt der Alchemie die Gestalt eines Ritters, der die Gegensätze Mercurius und Sulphur vereint. Diese Einheit wird symbolisiert durch ein Schwert, das das geheime einigende Feuer darstellt.⁵⁵

⁵⁰ Alchymisches Quecksilber ist nicht mit dem Element identisch. Vielmehr dient der Begriff sowohl zur Charakterisierung eines Stoffes als auch eines grundlegenden chymischen Prinzipes.

⁵¹ Schmieder, *Geschichte der Alchemie*, (wie Anm. 38), S. 233.

⁵² Siehe hierzu vor allem: Carl Gustav Jung, *Mysterium Coniunctionis*, 2 Bde, Düsseldorf 2006.

⁵³ Alchymisches Quecksilber (dazu Anm. 50); Zur Anwendung des Mercurius in der Alchemie: Schütt, *Auf der Suche*, (wie Anm. 11), S. 19–24; Zur Metaphorik des Mercurius: Carl Gustav Jung, *Der Geist Mercurius*, in: *Eranos-Jahrbuch* 9 (1942), Zürich 1943, S. 179–236.

⁵⁴ Abbildung in: Jung, *Psychologie und Alchemie*, S. 337.

⁵⁵ Abbildung in: Schütt, *Auf der Suche*, (Anm. 11), S. 25.

Auch in dem berühmten Werk *Atalanta fugiens* des Michael Maier finden sich drei Darstellungen, die militärische Bezüge besitzen.⁵⁶

III. 3 *Chemische Kampfstoffe und Gifte im Krieg*

*Sie warfen auch kupferne Kugeln, gefüllt mit Mordschlägen (bombardis digitalibus) wozwischen sich allerlei Brandzeug, Harz und Schwefel befand. ... Sie flogen mit langem feurigen Schweif durch die Luft, zerbarsten beim Niederfallen, und töteten alles, was sie trafen, sowohl durch den abscheulichen Qualm und Gestank, den sie verbreiteten, als auch durch jene Stacheln.*⁵⁷

Der Einsatz von Giften auf dem Gefechtsfeld dürfte so alt sein, wie der Krieg selbst. Bereits antike Autoren verzeichnen derartige Vorfälle mit erstaunlicher Präzision.⁵⁸ Obgleich selbst die Tötung von Tieren mittels vergifteter Kugeln als unehrenhaft galt⁵⁹ und erst recht dem Einsatz gegen Menschen grundsätzlich der Beigeschmack besonderer Perfidie anhaftete, blieb im Krieg doch auch dieses Mittel recht. Wir kennen nur wenige Passagen aus mittelalterlicher Überlieferung. Selbst für die Neuzeit existieren nur oberflächige Schilderungen von wenigen Autoren. Dennoch scheint die Aussage begründet, dass das 16. und 17. Jahrhundert einen ersten Höhepunkt des Einsatzes *chemischer Kampfstoffe* mit sich brachte.

⁵⁶ Michael Maier, *Atalanta Fugiens hoc est Emblemata Nova de Secretis Naturæ Chymica*, Oppenheim 1618, S. 109, 173 u. 205.

⁵⁷ Zit. nach: Toll, *Zur Geschichte des Geschützwesens am Rhein und in den benachbarten Ländern*, mit besonderer Rücksicht auf das ehemalige Kurfürstenthum Trier, in: *Archiv für die Offiziere des kgl. Preußischen Artillerie- und Ingeineur Corps Berlin*, Posen, Bromberg 1847, S. 68–101, hier: S. 68 f.

⁵⁸ Hanslian, *Der chemische Krieg*, Bd. I, (wie Anm. 2), S. 1–4.

⁵⁹ Dies teilt Christian Heinrich Schweser Ende des 18. Jahrhunderts mit. *Germani Philoparchi kluger Forst und Jagdbeamte oder juristische und pracztsiche Anleitung wie die Forst-, Jagd- und Wildbahngerechtsame aufs beste zu beobachten...* Nürnberg 1774, S. 358, 521.

Die Berichte der Seeschlacht von Lepanto liefern beachtenswerte Belege⁶⁰, die diese Vermutung zu stützen vermögen.

Insbesondere in der Zeit des Dreißigjährigen Krieges waren das Abbrennen giftiger Stoffe, der Einwurf von Leichen, Kot und toten Tieren in Festungen, beliebte Methoden des Kampfes. Eine Vielzahl unterschiedlichster Brandgeschosse, Granatenfüllungen, wie auch Pechkränze zum Ausleuchten der gegnerischen Truppen bei Nacht, kamen bei Belagerungen zum Einsatz.⁶¹

Zu den wichtigsten Verfechtern einer „chemischen Kriegführung“ gehörte der Alchymist Johann Rudolph Glauber⁶². Seine Forschungen sind ein treffendes Beispiel dafür, dass auch alchymisch arbeitende Naturphilosophen anwendungsorientiert dachten und forschten.⁶³

Im sechsten Teil seiner Schrift *Teutschlands Wohlfahrt*⁶⁴ widmet er sich umfassend jenen Möglichkeiten, den Türken mit chemischen Kampfstoffen und Kampfmitteln entgegen zu treten.

⁶⁰ Eine unverdient in Vergessenheit geratene Arbeit des preußischen Ingenieuroffiziers Toll bietet zahlreiche wertvolle Hinweise für das 16. Jahrhundert. Vgl. Toll, *Zur Geschichte des Geschützwesens*, (wie Anm. 57), S. 68–74.

⁶¹ Alexander Sincerum, *Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker... Weyland von einem erfahrenen Feuerwerker zusammengebracht und nach dessen Tode denen Liebhabern der Feuerwerkskünste an die Hand gegeben*, Frankfurt, Leipzig 1710, S. 137 f., 140–142; Martinez, *Vom Giftpfeil*, (wie Anm. 4), S. 42.

⁶² Glauber forschte zudem an unterschiedlichen Sprengstoffen. Vgl. Hierzu: Brieger, *Glauber als Sprengstoffchemiker*, (wie Anm. 7).

⁶³ Seine Schriften zur Spagyrik, zur Verbrennungslehre und über Stoffumwandlungen sind nahezu ausschließlich für Anwendungen im Alltag niedergeschrieben und richten sich nicht selten an einzelne Berufsgruppen. Interessant ist auch Glaubers Schreibstil, der zwar von zahllosen alchymischen Symbolen durchsetzt ist, jedoch in der Argumentation sehr klar und für die damalige Zeit außergewöhnlich direkt und frisch wirkt.

⁶⁴ Johann Rudolph Glauber, *Teutschlands Wohlfahrt/ Sechster und letzter Teil. Darinnen ... / sondern auch/ waß noch weiteres zur Defension deß Vaterlandes gegen die Türcken daß allernötigste zuwissen/offenbahret wird [...]*, Amsterdam 1661.

*Wan man einen bequemen Soldaten darin informirte, meine Feuer außspeienden Instrumenta zu gebrauchen/ und gebe ihm ein solches mit solchem unterricht/ daß er in Bauren Kleidern unter die Wacht der Stadt gehen/ und daß Wachthaus/ darinnen die Wache beysammen wär/ durch sein Instrument mit einem Feurigen und Blindmachenden und Ohtem (sic!) benehmemdem stinkenden Nebel erfüllet!.../ Man konte dem Soldaten eine solche Granaten in einem Sack zu tragen mitgeben/ in daß' Wachthaus werffen/ welche mit nassem Feuer gefild [...]*⁶⁵

Die Wirksamkeit seiner *Feuer ausspeienden Instrumenta* betonend, schreibt er:

*Ich sage nochmahlen/ daß ein einziger Mensch auß einem solchen Instrument viel 100 Menschen zugleich in einem Augenblick Blind machen kan/ und wan diese Blind sein/ waß können sie thun/ wollen andere ihnen zu hülfte kommen/und weg führen/ so macht man solche auch blind.*⁶⁶

Die Frage nach der tatsächlichen chemischen Zusammensetzung des *nassen Feuers* ist schwer zu ermitteln. Glauber arbeitete mit Salpetersäure und ließ diese auf Terpentinöl einwirken. Zudem experimentierte er mit Salzen.⁶⁷ Auch war ihm bereits Chlorgas bekannt.⁶⁸

Interessant erscheint an der obigen Passage auch die Einschleusung eines Soldaten in die gegnerische Stadt. Eine ähnliche Kriegslist findet sich bei Sincerum, der eine Rezeptur gibt, um eine feindliche Kanone zur Explosion unter Freisetzung giftiger Dämpfe zu bringen. Man solle sich vom Gegner scheinbar etwas Pulver wegnehmen lassen, das aus Schwefel, Salpeter, Kohle, dem Kraut Viseglia und Quecksilber bestehe.⁶⁹

⁶⁵ Glauber, Teuschlands Wohlfahrt, VI, (wie Anm. 64), S. 54.

⁶⁶ Ebd., S. 52.

⁶⁷ Glauber, Teuschlands Wohlfahrt, Bd. VI, (wie Anm. 64), S. 47–63.

⁶⁸ Wolf-Dieter Müller-Jahncke, Artikel Glauber, Johann Rudolf, in: Priesner, Figala, Alchemie (wie Anm. 37), S. 150 f.

⁶⁹ Sincerum, Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker (Anm. 61), S. 148.

Der polnische Autor Casimir Simienowicz beschrieb in seiner bekannten Abhandlung *Vollkommene Geschütz-F Feuerwerck-Büchsenmeisterey-Kunst*⁷⁰ unterschiedliche Formen des Gifteinsatzes im Kriege. Grundsätzlich unterschied er zwischen *Gifft-Kugeln* und *stinkenden Kugeln*, denen er je ein eigenes Kapitel einräumt und verschiedene Rezepturen aufführt.⁷¹

So seien Kugeln aus Stahl, Zinn oder Blei mehrfach stark zu erhitzen und in einen Sud aus Ruß, Salz, Mäuseohren⁷² oder in Schierlingsaft⁷³, Eibischwurz⁷⁴ und Seife zu tauchen.

Weitere Tinkturen zur Behandlung der Musketenkugeln waren seinerzeit Auszüge des Eisenhutes⁷⁵, des Wolfswurzes sowie der Eibe.

⁷⁰ Casimiro Simienowicz, *Vollkommene Geschütz-F Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst* hieavor in lateinischer Sprache beschrieben und mit Fleiß zusammengetragen, I. Bd., Franckfurt/M. 1676, S. 175.

⁷¹ Simienowicz, *Vollkommene Geschütz-F Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst*, I, (Anm. 70), S. 169–175.

⁷² Teile der Maus, vor allem der Schwanz, galten früher als giftig. Riegler, Artikel Maus, in: *Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens*, Bd. VI, Berlin, Leipzig 1935, Sp. 31–60, hier: Sp. 33, 44 f.

⁷³ *Conium maculatum* (Gefleckter Schierling), Linneus. Der Hauptwirkstoff ist Coniin (d- α -Propylpiperidin). Vergiftungen äußern sich durch verstärkten Speichelfluß, Sehstörungen, Zungenlähmung, *Verlust des Lagegefühls* sowie schließlich zentrale Lähmung, die alle Gliedmaßen kalt, bewegungslos und unempfindlich werden läßt. Otto Gessner, *Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa*, Heidelberg 1974, S. 13–15. Schierlingsvergiftungen werden bisweilen mit Vergiftungen durch Chantaridin verwechselt, das aus *Meloe* sp. (Ölkäfern) gewonnen wird. So starb auch Sokrates wahrscheinlich nicht durch Schierling (Coniin) sondern durch Cantharidin. Johannes Lückmann, Manfred Niehus, *Die Ölkäfer in Rheinland-Pfalz und im Saarland. Verbreitung, Phänologie, Ökologie und Schutz*, Mainz 2009, S. 107–110; Martin Meier, *Eine Meloe proscarabeus*, L. Beobachtung bei Warin, in: *Virgo. Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereines Mecklenburg 16* (2013) (im Druck).

⁷⁴ *Althea officinalis* (Echter Eibisch) ist ungiftig und stellt eine alte, wertvolle Heilpflanze dar. Gessner, *Gift- und Arzneipflanzen* (Anm. 73), S. 403 f. Die Beigabe hat vermutlich abergläubischen Charakter oder es handelt sich um eine Verwechslung mit der äußerst giftigen Eibe.

⁷⁵ *Aconitum napellus*, Linnæ (Echter Sturmhut, auch Blauer oder Echter Eisenhut). Hauptwirkstoffe sind Aconitin und hiermit verwandte Alkaloide. Vergiftungsercheinungen beginnen mit Frösteln und Kribbeln in der Haut und enden mit Kolliken, Schmerzen in Hals, Kopf, Rücken und Herz sowie Blasenlähmung. Schließ-

*[...] die Wunden von solchen gift also angestecket werden/ daß sie auch bloß im Durchgehen oder Durchschieszen einen gantz gefährlichen Gift hinterlassen/ wenn ihm nicht bey Zeiten mit gebührenden Mitteln begegnet wird [...] dennoch das Gift so subtil und ansteckend/ daß es allgemach auß den kleinen Adern in die grossen schleichend und darauff nach dem Hertzen tretend/ den Verwundeten geschwind umb Leben bringe [...].*⁷⁶

Beliebter, als die Nutzung giftiger Gase im Fernkampf, war der Einsatz von Giften im Nahkampf. So wird in der 1660 erschienen Praxis Artolloriae pyrotechnicae eine mit Arsen, Antimon und Schwefel gefüllte Stielhandgranate beschrieben.⁷⁷ Auch fertigte man Krüge mit langen Hälsen, die mit Schießpulver und Quecksilber gefüllt wurden. Diese giftigen Handgranaten bezeichneten Zeitgenossen als *Sturmkrüge*. Die Wirkung des Quecksilbers wurde mit Arsenik (Arsen-III-oxid)⁷⁸ verstärkt. Arsenik war seit alten Zeiten ein sehr beliebtes Gift, das den Vorzug besaß, schnell seine Wirkung zu entfalten. Es ruft bereits innerhalb der ersten Stunde akute Vergiftungserscheinungen hervor, die sich in Gewebeödemen sowie Übelkeit und Erbrechen äußern. Innerhalb von drei Tagen tritt der Tod durch Wasser- und Elektrolytverlust ein.⁷⁹ Ein bedeutender Forscher auf dem Gebiete der Arsenverbindungen war der Offizier und Alchemist Henning Brand⁸⁰. Die den Sturmkrügen zugegebenen Quecksilberanteile erwiesen sich gleichfalls als sehr

lich treten ein rapides Absinken der Körpertemperatur und der Tod im Koma ein. Gessner, Gift- und Arzneipflanzen (wie Anm. 73), S. 80–85.

⁷⁶ Simienowicz, Vollkommene Geschütz-F Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst, Bd. I, (wie Anm. 70), S. 42.

⁷⁷ Hanslian, Der chemische Krieg, (wie Anm. 2), S. 3.

⁷⁸ Auch in der Alchemie besaß Arsenik eine gewisse Bedeutung, wobei wiederum zu beachten bleibt, dass mit dem gleichen Wort verschiedene Stoffe gemeint sein könnten.

⁷⁹ Gerhard Eisenbrand, u. a., Toxikologie für Naturwissenschaftler und Mediziner. Stoffe, Mechanismen, Prüfverfahren, Weinheim 2005, S. 281 f. Eine interessanter Fall, der die Symptome schildert, findet sich in: Anonym, Vernünfftige Urtheile über tödliche Wunden nach deren Natur und Ursachen auch was bey deren Besichtigung und sonsten zu beobachten..., Nürnberg 1719, S. 172–174. Leider handelt es sich um einen zivilen Giftmord.

⁸⁰ Siehe Anm. 31.

wirkungsvoll. Quecksilber besitzt einen hohen Dampfdruck.⁸¹ Es geht zügig von der flüssigen in die Gasphase über und wird über die Lunge aufgenommen. Die akute Vergiftung beginnt mit stundenlangen starken Schmerzen im Magen-Darm-Bereich. Später setzen schmerzhafte Entzündungen des Dickdarms und der Mundschleimhaut ein. Der Tod konnte im Zeitraum von zwei bis vier Wochen eintreten. Der Einsatz von *Sturmkrügen* führte also nicht unmittelbar zum Tod des Gegners. Ein wichtiger Nachteil bestand somit in der Tatsache, dass der Feind nicht sofort gefechtsunfähig wurde.

Quecksilber wurde zudem genutzt, um Gewässer zu vergiften. So berichtet Johann Caspar Steube, ein thüringischer Schuhmacher, der auf ein abenteuerliches Leben zurückblicken konnte, dass der österreichische Gouverneur des Banates, Baron von Engelshofen in den Jahren 1734–1736 große Mengen Quecksilber in die Szerna eingeleitet hätte. Diese Maßnahme habe dazu gedient, das Flussbett zu vertiefen, um so den Türken den Übergang zu verwehren.⁸² Tatsächlich jedoch dürften damit das Wasser des Flusses und alle in ihm befindlichen Fische für Jahrzehnte geschädigt worden sein.

Ende des 17. Anfang des 18. Jahrhunderts kamen *Sturmfässer* auf. Sie basierten auf Arsenik im Gemisch mit Arsensulfid⁸³ sowie großen Mengen an Bilsenkrautsamen⁸⁴. Auch sie wurden in Gefechten eingesetzt, galten aber als wirkungsvoller im Einsatz gegen feindliche Lager.

⁸¹ Dampfdruck ist eine Eigenschaft, die beschreibt, wie schnell ein Stoff aus der flüssigen Phase in die Gasphase übertritt.

⁸² Johann Kaspar Steube, Von Amsterdam nach Temiswar. Wanderschaften und Schicksale, Berlin 1969, S. 137.

⁸³ As₂S₃

⁸⁴ Schwarzes Bilsenkraut, *Hyoscyamus niger*, Linnae. Die Samen enthalten verschiedene Alkaloide und zudem Scopolamin. Dieses bewirkt starke Lähmungserscheinungen. Hinzu treten typische Atropinvergiftungsformen (Atropin = d-Hyoscyamin), also Halluzinationen, Tobsucht, Krämpfe schließlich Erschlaffung, Absinken der Körpertemperatur und bei letaler Dosis Atemlähmung. W. Osetzky, Schwarzes Bilsenkraut - Vergiftungen, in: Naunyn-Schmiedebergs Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 125 (1931); auch in: Führer-Wielands Sammlung von Vergiftungsfällen 2 (1931); Gessner, Gift- und Arzneipflanzen (wie Anm. 73), S. 26 f. u. 33 f.

Ein Bericht über ihre grausamen Wirkungen liegt uns aus dem Ende des 17. Jahrhunderts vor. Der Rauch habe die Bäucher der Menschen anschwellen lassen, sie *biß drei stund sinnloß (besinnungslos) machen, ja etliche gar ertödtet*. Bisweilen enthalten die Ausführungen der Feuerwerker⁸⁵ jedoch auch Darstellungen, die eher Produkt des Aberglaubens, statt naturwissenschaftlicher Erkenntnis oder gar praktischer Anwendung waren.

So gibt Simienowicz für die Giftgewinnung folgende Rezeptur an: [...] *nimm ferner 3. oder 4. Feuer-Kröten von denen/ die in den Sträuchern leben/ welcher Rücken wie bläulich anzusehen/ und die sehr groß und mit unterschiedlichen Farben gesprenkelt/ die sind um so viel schädlicher und giftiger/ je kälter und finsterer der Wald (ist).*⁸⁶

Wirkungsvoller und gleichfalls in der Praxis zur Anwendung gelangt sind Pulver, die bei ihrer Verbrennung giftige Gase freisetzen. Üblich waren Gemische aus Pferdemist, Schwefel, Kohle und arsenhaltige Substanzen. Man setzte zudem auf starke Rauchentwicklung durch die Beimischung von Birkenrinde, Blättern und diverser Kräuter. Ein bekanntes und sehr wirksames Geschoss war der sogenannte *Totenkopf*. Hierbei handelte es sich um eine Kugel, die mit einem Hohlraum versehen war. In der Mitte befand sich Mehl, in das einzelne Blei oder Eisenkugeln eingelassen waren. In kleinen zuführenden Schächten befand sich Pulver. Das Mehl wurde mit Kohlenstaub und Petroleum vermischt.⁸⁷ Das Geschoss wurde dann nochmals vollständig mit Pech umgeben und schließlich in Leinwand gehüllt. Der Totenkopf war auch als hölzerne Variante im Einsatz.

⁸⁵ *Die Feuerwerkerey ist nichts anders/ dann eine künstliche Ausarbeitung allerhand Ernst- und Lustsachen/ derer man sich bey feindlicher Gefahr/ oder Lust und Fröhlichkeiten bedienet.* Sincerum, *Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker* (wie Anm. 61), S. 62

⁸⁶ Simienowicz, *Vollkommene Geschütz-Feuerwerck*, (wie Anm. 70), S. 172.

⁸⁷ Ebd., S. 175

Glaubt man den frühneuzeitlichen Berichten, so sind vergiftete Gewehrkugeln häufig im infanteristischen Kampf angewandt worden.

Über den Einsatz chemischer Kampfmittel zur See ist bislang nur wenig bekannt. Auch in diesem Bereich wurde mit unterschiedlichen Gemischen experimentiert, die vor allem Brandgeschossen galten.

Schließlich bleibt der Hinweis auf den Einsatz von Nebeln zur Tarnung. Im Jahre 1700 nutzte Karl XII. bei seinem Übergang über die Düna gezielt die Rauchentwicklung von nassem Stroh, um die Forcierung des Flusses zu decken. Hierzu ließ er das Material auf kleine Boote aufschichten und bei günstigen Windverhältnissen in Brand setzen.⁸⁸

Auch in dem von Alexander Sincerum 1710 herausgegebenen Feuerwerkereybuch findet sich eine Rezeptur um *Blend-Kugeln zu machen/ wann man bauet/ daß der Feind nicht sehen kan/ was man machet*. Sie ist denkbar einfach. Die Zusammensetzung des Geschossinhaltes bestand aus Salpeter, Schwefel und Harz.

Sofern ein Gegner in eine Festung eindringe, könnten sich die Verteidiger bei günstigem Wind durch das Abbrennen einer Mischung aus vier Pfund gehärtetem Schiffspech, 2 Pfund Petroleum, 2 Pfund Geigenharz, 6 Pfund Schwefel und 8 Pfund Salpeter, 30 Pfund Kohlen, 2 Pfund Spiessglanz und 6 Pfund Lindenholzkohle großen Vorteil verschaffen. Dem Feind werde die Sicht auf die Einbruchstelle verwehrt.⁸⁹

⁸⁸ Robert Wizinger, *Chemische Plaudereien über Atomzertrümmerung, Gaskrieg, Vitamine, Kohleverflüssigung und andere Gegenwartsprobleme*, Bonn 1938, S. 197.

⁸⁹ Alexander Sincerum, *Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker* (wie Anm. 61), S. 136 f.

III. 4 *Moralische Vorbehalte gegen den Einsatz von Giften*

Den Ausführungen frühneuzeitlicher Autoren zum Trotz bestanden doch rechtliche und humanistische Vorbehalte gegen den Einsatz von Giften.

Zur Tötung des Gegners mittels giftiger Stoffe teilte der bekannte Militärschriftsteller Franz Joachim Brechtel⁹⁰ in seiner 1591 erschienen *Büchsenmeisterey*⁹¹ mit: *Nun wollen wir noch kürztlich hinzu thun dasjenig, davon vil verstendige Büchsenmeister, wenig oder garnichts halten, ..., nemlich die vergiftung des luffts*. Auch ein halbes Jahrhundert später urteilte der schon erwähnte polnisch-litauische General Simienowicz. *Aber diese Manier den Feind zu schaden/ die vermittelst der vergiftten Kugeln geschicht/ wolte ich nicht gerne unter meine Inventiones gezehlet haben/ weil einen guten Soldaten (wie schon gedacht/) und einen rechten Christen nicht gezichmet seinen Nechsten mit Gift aus dem Weg zu räumen.*⁹²

Etwas weniger Skrupel hegte man vor dem Einsatz giftiger Gase gegen Andersgläubige. So schlug der deutsche Chemiker Johann Rudolf Glauber vor, der Türkengefahr durch den Einsatz chemischer Kampfstoffe zu begegnen. Er entwickelte unterschiedliche Geschosse, die vor allem auf Terpentinöl und Salpetersäure beruhten. Beide Substanzen sollten in den Granaten durch gesonderte Raumzwischenwände

⁹⁰ Einen kurzen biographischen Hinweis bietet: Karl Schneider, Zusammenstellung und Inhalts-Angabe der artilleristischen Schriften und Werke in der Bibliothek Seiner Exellenz des Herrn Feldzeugmeisters Ritter v. Hauslab, in: Mitteilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegswissenschaften (1868), S. 125–211, hier: S. 167 f.

⁹¹ In einem kurzen Beitrag über chemische Kriegführung in der Frühen Neuzeit unterließ mir der Fehler, das Erscheinungsjahr des Werkes von Brechtel falsch anzugeben. Statt 1591 führe ich dort das Jahr 1691 an. Vgl. Franz Joachim Brechtel, *Büchsenmeisterey*. Das ist: Kurtze doch eigentliche erklärung deren ding, so einem Büchsenmeister fürnemlich zu wissen von nöten, I, Nürnberg 1591; Martin Meier, *Chemie und Krieg*, in: *Militärgeschichte. Zeitschrift für historische Bildung* 2 (2012), S. 18–21, hier: S. 19.

⁹² Simienowicz, *Vollkommene Geschütz-Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst*, (wie Anm. 70) S. 169.

getrennt werden, die im Einsatz zerstört, die Reaktion beider Stoffe hervorrufen konnten.⁹³

Das erste vertraglich vereinbarte Verbot des Einsatzes von giftigen Gasen und anderen Giftkampfstoffen stammt aus dem Jahre 1675. Bei der Übergabe der Festung Straßburg, versprachen die kaiserlichen und französischen Truppen, sich künftig keiner *Drat-, vergifteten, gestirnten* Kugeln mehr zu bedienen. Neben moralischen Bedenken, die auch Völkerrechtsgelehrte äußerten, sprachen technische Probleme gegen den Einsatz von giftigen Gasen. Zum einen verwiesen Feuerwerker, wie Simienowicz, die Eigengefährdung der Truppe durch sich plötzlich ändernde Windverhältnisse. Andererseits verflüchtigten sich die Gase zu schnell. Um dieser Tatsache vorzubeugen, setzte man den Giftgranaten Blätter und Wurzeln giftiger Pflanzen hinzu. Diese hielten sich scheinbar länger in Bodennähe.

Trotz der auch von den Franzosen unterzeichneten Vereinbarung, sich künftig des Einsatzes giftiger Gase zu enthalten, griffen dieselben doch wieder 1688 bei der Belagerung von Koblenz hierauf zurück.

*Die Bomben waren 200 Pfund schwer und von einer sonderlichen Invention an der Seite mit 3 krummen Haken, und die, wenn sie zersprangen, einen so grausamen Gestank von sich gaben, daß niemand dabei bleiben konnte.*⁹⁴

Brechtel berichtet von einem alten erfahrenen Bergfachmann, dem er begegnete. Dieser habe ihn auf einen Stein hingewiesen, mit dessen Hilfe man die Luft vergiften und so die Gegner im Kriege bezwingen könne. Die Türken würden hiervon im Kriege viel Gebrauch machen und hätten etliche Christen auf diese Weise getötet. Vermutlich handelte es sich bei dem Stein um ein schwefelhaltiges Gemisch, das abgebrannt wurde. Im 17. und 18. Jahrhundert wurde mit unter-

⁹³ Siehe Anm. 64.

⁹⁴ Theatrum Europaeum XIII., Frankfurt/M. 1698, S. 326.

schiedlichsten Stoffgemischen experimentiert. Hierbei mischten Feuerwerker gerne Quecksilber und Quecksilberverbindungen mit tierischen und pflanzlichen Giften.

III. 5 Verbesserung der Kampfmittel durch Anwendung chemischer Erkenntnisse

Der Umfang des Einsatzes chemischer Kampfstoffe ist für die Frühe Neuzeit nicht genau bestimmbar. Kenntnisse über Gifte und Gase waren für den militärischen Führer sicher entbehrlich. Die Zusammensetzung der Pulver⁹⁵, sowie Grundlagen des Verbrennungsvorganges wurden hingegen immer wichtiger, vor allem für Angehörige der Artillerie.⁹⁶

Ihnen boten Lehrwerke des 18. Jahrhunderts reichhaltige Informationen. Interessant erscheint hierbei, inwieweit sie den aktuellen Kenntnisstand der Chemie widerspiegeln. Georg Tempelhoff, Offizier des preußischen Feld-Artillerie-Corps, urteilt 1768 in Anknüpfung an Hermann Boerhave und Jacob Beccari:

Das Element des Feuers, wenn es allein und unvermischt ist, heißt Feuer, Licht und Wärme, ‚materia solaris‘⁹⁷. Man hält davor an, daß dasselbe an und vor sich ein flüssiges Wesen und aus verschiedenen kleinen Theilen zusammengesetzt ist, die sich beständig, obzwar nicht immer mit einerlei Geschwindigkeit bewegen.⁹⁸ Es sei an allen Orten zugegen und in jedem Körper enthalten.

⁹⁵ Thronson du Coudray, Abhandlung über das beste Verfahren den Salpeter auszuziehen und ein vollkommenes Schießpulver daraus zu bereiten, Leipzig 1797.

⁹⁶ Auf die Forschungen zur Salpetergewinnung und -veredelung sowie zur Schwarzpulverherstellung kann hier nicht eingegangen werden. Einerseits mangelt es an Platz, andererseits ist hier bereits viel geleistet.

⁹⁷ Hervorhebung im Original.

⁹⁸ G.F. Tempelhoff, Grundsätze der Artillerie in denen die Natur und Eigenschaften des Pulvers untersucht und durch viele gründliche Erfahrungen ins Licht gesetzt werden. Aus dem Italienischen des Herrn Papacino d'Antonio mit Anmerkungen vermehrt, Berlin 1768, S. 3. Es bleibt unklar, welchen Bemerkungen dem italienischen Original entstammen und welche Zusätze Tempelhoff vornahm.

Wenn das Feuer aus seinem flüssigen Zustande, so zu sagen, in dem (sic!) Zustande der Dichtigkeit übergeht und so offenbahr selbst ein Theil des Körpers wird, so nennt man diese Substanz, eine verbrennliche Materie, phlogistische Materie, Schwefel, wenn man ihn als Grundstoff betrachtet, oder Nahrung des Feuers.⁹⁹

Hier wird die ungebrochene Bindung an die Phlogistontheorie sehr deutlich. Zudem tritt mit der über Schwefel getätigten Äußerung der Gedanke an die Trennung von Substanz und Prinzip hervor. Schwefel weist hier nicht das bekannte Element, sondern das Prinzip Schwefel, gleicht dem Mercurius (Quecksilber) der Alchemie. Folgen wir Tempelhoff weiter, ist *die Gewalt des Pulvers* abhängig von der Beschaffenheit des in ihm ruhenden Feuerstoffes. *Und das die Gewalt des Pulvers grösstenteils von der fortdauernden flüssigen Materie herkommt, welche die Flamme aus ihren Verhältnissen befreyt.*¹⁰⁰ Die dem Pulver innewohnende Feuermaterie, die Tempelhoff nur an einer einzigen Stelle als Phlogiston bezeichnet, treibt das Geschöß aus dem Lauf. Wie in zahlreichen weiteren zeitgenössischen militärwissenschaftlichen Darstellungen finden sich auch in dem 1765 erschienen Werk *Gründliche Anweisung zur Lust-Feuerwerkerey* des württembergischen Artilleriehauptmanns Blümel unverkennbar Bezüge zur Phlogistontheorie. Die Grundstoffe des Pulvers behandelnd, führt Blümel zum Salpeter aus: *Der Salpeter ist ein Körper, welcher zu der (sic!) sogenannten Mittelsalzen gehört ... Er enthält sehr viele und zusammengepresste Luft in sich. Dieses zeigt sich deutlich, wann er mit Schwefel und Kohlen gemischt wird.*¹⁰¹

Forschungen zur optimalen Zusammensetzung des Pulvers erwiesen sich nicht immer als zum Ziel führend. So entdeckte Henri Louis Duh-

⁹⁹ G.F. Tempelhoff, Grundsätze der Artillerie, S. 4.

¹⁰⁰ Ebd., S. 17, 202.

¹⁰¹ Johann Daniel Blümel, Deutliche und gründliche Anweisung zur Lust-Feuerwerkerey, besonders in denjenigen Stücken, die das Auge der Zuschauer am meisten belustigen, und in Verwunderung setzen, Straßburg 1765, S. 1.

amel du Monceau 1736 Natronsalpeter.¹⁰² Dieser erwies sich jedoch als deutlich hydrophiler, als der bekannte Kalisalpeter.¹⁰³

Andererseits bot das 18. Jahrhundert eine hohe Zahl mehr oder weniger wirkungsvoller neuer Kampfmittel, deren Vielfalt heute kaum noch Beachtung findet. So existierten unterschiedliche Formen von Brandkugeln: Ernstkugeln¹⁰⁴ und Wasserkugeln. Unter Wasserkugeln verstanden Zeitgenossen im Wasser brennende Substanzen. Auf dem Ehrenbreitstein wurden beispielsweise 1637 elf Ernstkugeln und zwölf Wasserkugeln gelagert.¹⁰⁵ Die am häufigsten in Kampfmitteln verwendeten Substanzen waren neben Schwefel, Kohlenstoff und Salpeter vor allem *Spiessglas*¹⁰⁶, Colophonium¹⁰⁷, Terpentin, aber auch Galmei¹⁰⁸.

Am Rande darf darauf verwiesen werden, dass Alchymiker und Chemiker sich auch mit der Verbesserung der Ausrüstung von Soldaten befassen. So erfand Glauber einen Stoff zur Imprägnierung von Regenschutzbekleidung für Soldaten.¹⁰⁹

¹⁰² Natriumnitrat NaNO_3 ; Zeitgenössisch: natrum nitricum, auch kubischer Salpeter. A. Scharfenberg, Die Feuerwerkkunst in ihrem ganzen Umfange, Ulm 1848, S. 30 f.

¹⁰³ Kaliumnitrat KNO_3 .

¹⁰⁴ Ernstkugeln wurden mit Öl gefüllt, das oft durch Schweine- und/oder Gänsefett ersetzt wurde. Diese versetzten Feuerwerker mit Schwefel. Simienowicz, Vollkommene Geschütz-Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst, (wie Anm. 70), S. 160; Zahlreiche Rezepturen bietet: Sincerum, Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker, (wie Anm. 61), S. 143–145.

¹⁰⁵ Töll, Zur Geschichte des Geschützwesens, (Anm. 57) S. 87.

¹⁰⁶ Auch Spiessglanz, Grauspiessglanz. Sb_2S_3 ist ein seit Jahrtausenden bekannter Stoff, der schon von den Ägyptern zur Herstellung von Schminke verwandt wurde und dem die Araber den Namen Alkohol (das besonders Feine gaben) Paracelsus übertrug diesen Namen auf Ethanol.

¹⁰⁷ Baumharz, bei dessen Verbrennung gesundheitsschädliche Gase freigesetzt werden. Zahlreiche Beispielrezepturen: Simienowicz, Vollkommene Geschütz-Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst (wie Anm. 70). *Colophonium, das Geigenhartz wird gleicher Massen unter die brünstige Sätze zum Feuer-Spissen/ Feuer-Kugeln/ geschmeltzen Zeugel Sturm-Krüntzen/ Wasserkugeln Feuer- und Sternenbutzen gebraucht*. Sincerum, Der Wohlerfahrene Salpetersieder/ und Feuerwerker, (wie Anm. 61), S. 70 f.

¹⁰⁸ Töll, Zur Geschichte des Geschützwesens, (wie Anm. 57) S. 89; Zinkerze. Unterschieden werden echter Galmei und Kieselgalmei.

¹⁰⁹ Explicatio über mein Miraculum Mundi durch Johann Rudolph Glaubern/ 1656. Nun aber epitomirt durch einen Liebhaber Philosoph. Geheimnissen o.O 1714,

III. 6 Pharmazie und Militär

So wie sich im Zuge des 17. und 18. Jahrhunderts langsam die wissenschaftlich Chemie von der Alchymie absonderte, entwickelten sich auch zwei verschiedene Richtungen der Arzneimittelgewinnung: die Spagyrik und die Iatrochemie. Spagyrik, zunächst begrifflich gleichbedeutend mit der Alchymie, stellte zusehends ein iatrochemisches Konzept dar, aus dem die wissenschaftlich fundierte Pharmazie sich langsam abschied.¹¹⁰ Spagyrik wurde schließlich als Kunst, Arzneimittel auf alchymischem Wege herzustellen, gedeutet. Iatrochemie hingegen umfasste sämtliche chemische Konzepte der Arzneimittelherstellung und Heilung Erkrankter.

Die Versorgung verwundeter Soldaten erlebte mit dem Übergang zum stehenden Heer ab Mitte des 17. Jahrhundert eine deutliche Verbesserung.¹¹¹ Umso stärker wuchs auch innerhalb des Militärs das Interesse an neuen Heilmitteln.

Eine wichtige Arbeitsmethode der Alchemie stellte das Destillieren dar. Diese Kunst erfuhr im Zuge des Aufstiegs der Spagyrik einen ers-

S. 343–363, hier: S. 359. Dort findet sich auch die genaue Rezeptur.

¹¹⁰ Zur Entwicklung des Begriffes Spagyrik: Axel Helmstädter, Spagyrische Arzneimittel. Pharmazie und Alchemie der Neuzeit, Stuttgart 1990, S. 15–18; Auch in jüngeren Werken wird der Begriff mitunter nicht sauber getrennt. Priesner und Figala räumen in ihrem Lexikon der Alchemie dem Begriff Spagyrik keinen eigenen Artikel ein. Stattdessen verweist Principe darauf, dass unter Spagyrik die Kunst der Herstellung des Steines der Weisen verstanden wurde. Müller-Jahncke hingegen erläutert im selben Band richtig: Die Herstellung der Chemiatrika folgte im Allgemeinen der alchemischen Praxis, wobei häufig das von Paracelsus empfohlene Verfahren der Spagyrik Anwendung fand. Vgl.: Lawrence P. Principe, Arbeitsmethoden, in: Priesner/Figala, Alchemie (wie Anm. 37), S. 51–57, hier S. 56; Wolf-Dieter Müller-Jahncke, Chemiatrie, in: Alchemie. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft, S. 98–100, hier S. 99.

¹¹¹ Vor allem die zunehmende Institutionalisierung der Chirurgie und ihre Aufwertung gegenüber der Medizin trug hierzu bei. (Chirurgie und Medizin wurden als getrennte Fächer betrachtet. Chirurgie galt als Handwerk, nicht als Wissenschaft). Michael Sachs, Geschichte der operativen Chirurgie, Bd. IV, Heidelberg 2003, S. 223–299. Die Chirurgie wiederum verdankte diesen Aufstieg dem Militär. Ihren ersten Höhepunkt erlebte diese Entwicklung in Deutschland mit der Erhebung des Berliner Militärlazarettes zur Ausbildungsstätte für Chirurgen im Jahre 1727.

ten Höhepunkt. Mit ihr entwickelten sich auch zahlreiche Destilliergeräte, die unerlässlich waren, pflanzliche Stoffe auszuziehen. Hierfür diente Ethanol als universelles Auszugsmittel.

Neben Ethanol fand vor allem die Tollkirsche ab 1771 Verwendung als Narkotikum bei Operationen.¹¹²

So nimmt es wenig Wunder, dass die Entwicklung und der Erwerb neuer Destilliergeräte von Fürsten gefördert wurde, mit dem Ziel, dem eigenen Heer ausreichend Arzneimittel zur Verfügung zu stellen.

IV. Chemiker im Militär

Abschließend darf kurz auf die Tatsache verwiesen werden, dass einige Alchymisten und Chemiker des 17. und 18. Jahrhunderts enge biographische Bezüge zum Militär aufweisen. Der Entdecker des Phosphors, Henning Brand, dessen Lebensweg weitgehend im Dunkeln liegt, war Offizier.

Gerade die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts rief zahlreiche Kritiker der Phlogistontheorie auf den Plan. Zu ihnen gehörte auch Pierre August Adet (1763–1834), der sich neben Antoine Laurent Lavoisier und Claude Louis Comte Berthollet Verdienste um eine einheitliche chemische Nomenklatur erwarb. Adet besaß enge Kontakte zum französischen Marineministerium, für das er als Adjunkt arbeitete.¹¹³ Auch der Entdecker des Natronsalpeters, der oben erwähnte Duhamel, war Inspekteur im Marineamt und forschte unter anderem an der Konservierung von Schiffbauholz und der Verbesserung der Sanitätsversorgung der Flotte.

¹¹² Württembergische Pharmaköe, 1772.

¹¹³ Wolfgang Müller, Artikel Adet, Pierre, in: Winfried R. Pötsch, u. a. (Hrsg.), Lexikon bedeutender Chemiker, Leipzig 1988, S. 9.

Die vorstehenden Beispiele verdeutlichen die enge Verknüpfung der Biographien einiger Chemiker mit dem Militär. Verglichen mit der hohen Zahl alchymisch und chemisch arbeitender Personen, sind jene mit einem militärischen Hintergrund jedoch eher selten.

V. Schlussbetrachtungen

Im 17. und 18. Jahrhundert vollzog sich ein langsamer Übergang von der alten alchymischen Kunst zur wissenschaftlichen Chemie. Nicht selten waren es alchymisch arbeitende Naturwissenschaftler, die den theoretischen Unterbau der neuen Wissenschaft schufen. Erinnerung werden darf in diesem Zusammenhang an Robert Boyle und Georg Wilhelm Stahl. Während Alchymisten, die dem überlieferten Ethos (*aurum nostrum non est aurum vulgi*) verpflichtet blieben, nach Selbstvervollkommnung strebten, suchten Chemiker nach anwendungsbezogener Erkenntnis. So nimmt es wenig Wunder, dass es gerade in den beiden hier erörterten Jahrhunderten zu einer stärkeren Bindung zwischen Militär und naturwissenschaftlicher Forschung kam. Überlegungen der Chemiker zielten auf die Entwicklung der militärischen Ausrüstung (Glauber), die Schaffung neuer Pulversorten und die Erklärung der Verbrennungsvorgänge sowie die Erfindung chemischer Kampfstoffe. Obgleich die Vergiftung eines Gegners als unehrenhaft galt und erste völkerrechtliche Verträge ihre Anwendung einschränkten, forschten doch Chemiker an ihnen. Hierbei wurden Geschosse für die Artillerie ebenso entwickelt, wie Kugeln und Handgranaten für den Nahkampf. Ob die Entwicklung neuer Waffen durch die Chemie zu einer Humanisierung des Krieges geführt hat, wie dies der berühmte Naturwissenschaftler Michail Lomonossow 1751 in einer Rede vor der russischen Akademie behauptet¹¹⁴, darf sicher bezweifelt

¹¹⁴ Lomonossow verwies vor allem auf den Segen, den die Erfindung des Pulvers sowie von Nebeln und stark rauchenden Substanzen für die Menschheit mit sich bringe. Sehe man den Gegner nicht mehr, so empfinde man auch keinen Hass. Zudem verhindere die Modernisierung der Waffen Kriege, da es immer gefährlicher werde, einen Angriff auszuführen. Dies sei, so Lomonossow, das größte Verdienst der Chemie. Michail W. Lomonossow, Rede über den Nutzen der Chemie

werden. Unbestritten hingegen veränderten chemische Erkenntnisse die Kriegführung grundsätzlich.

Andererseits bleibt die Frage nach dem tatsächlichen Umfang der Anwendung chemischer Kampfstoffe auf dem Gefechtsfeld unbeantwortet. Hierzu bedürfte es einer intensiven Forschung in der handschriftlichen Überlieferung. Gefechts- und Schlachtenberichte, Briefwechsel von Chemikern und Alchymisten müssten ebenso gesichtet werden, wie überlieferte medizinische Unterlagen.

[1751], in: Willi Hoepf (Hrsg.), *Ausgewählte Schriften in zwei Bänden*, Bd. I: *Naturwissenschaften*, Berlin (Ost) 1961, S. 171–194, hier: S. 191–193.