

**Das unaufhaltsame Ende von Berthold Schwarz.
Anmerkungen zu Gerhard W. Kramer: Das Pyr Autómaton – die selbstentzündlichen
Feuer des Mittelalters**

Von Wilfried Tittmann

Friedrich Dicke (Lüdenscheid) und
Wolfgang A. Leonhardy (Berlin)
in alter Verbundenheit zugeeignet

1. Über den Autor W.G. Kramer (1922 – 2002)

Im Jahre 2002 erschien in der *Waffen- und Kostümkunde (WKK)*, dem Organ der seit 1896 bestehenden „Gesellschaft für historische Waffen- und Kostümkunde“, der hier zu rezensierende Aufsatz aus der Feder von Gerhard W. Kramer alias W. Gerd Kramer, wie der Name des Autors in früheren Publikationen lautete.¹ Noch vor der Drucklegung verstarb der 80-jährige Verfasser im Frühjahr 2002, so dass sich der Waffenredakteur der WKK, Dr. Axel Gelbhaar, veranlasst sah, zur Vervollständigung der Publikation ein „amateur summary“ zu verfassen, obwohl er sich selbst als „mostly unknowing... in this very special matter“ bezeichnete.²

Der technische und quellenkundliche Inhalt des WKK-Artikels geht demnach trotz der Hilfestellung Gelbhaars auf Kramer selbst zurück und kann rückblickend als sein letztes Wort und Vermächtnis in Sachen Berthold Schwarz interpretiert werden. Bekanntlich war Kramer als bekennender „Freiburger“ zeitlebens ein vehementer Verfechter der Auffassung, dass der Alchemist und Schwarzkünstler (*nigromanticus*) Berthold, der deshalb so genannte *niger Bertholdus* oder populär Berthold „Schwarz“, wirklich gelebt und im 14. Jahrhundert in und um Freiburg bedeutende artilleristische Erfindungen gemacht habe. Von dieser Meinung ließ er sich auch nicht durch den klaren Erweis des Gegenteils abbringen und versäumte es fast zwei Jahrzehnte lang, zu unbequemen Argumenten Stellung zu beziehen, welche den schwarzen Berthold einwandfrei als fiktive Gestalt der artilleristischen Lehrliteratur des 15. Jahrhunderts in das Reich der Legende verweisen.³ Rainer Leng bezeichnet dieses für einen Wissenschaftler unverständliche Verhalten als bewusstes Ausblenden: „Die [1983 veröffentlichten – siehe Anm. 3] Ergebnisse Tittmanns nimmt Kramer wohlweislich gar nicht erst wahr“.⁴ Da diese Ergebnisse schon 1983 vorlagen, hatte sich Kramer seit diesem Zeitpunkt aus dem wissenschaftlichen Diskurs ausgeschlossen. Das bedeutete jedoch nicht, dass er sich geschlagen gab.

Das zur selbstgestellten Lebensaufgabe herangewachsene Projekt ‚Berthold Schwarz‘ beschäftigte Kramer nämlich schon seit 1968.⁵ Die Flut seiner einschlägigen Veröffentlichungen zwischen 1975 und 2001 manifestiert, dass er *cum ira et studio* bemüht war, seine unveränderte Sicht von Berthold Schwarz als historischer Erfinderpersönlichkeit durch unermüdliche Wiederholung immer derselben Thesen allgemeine Geltung zu verschaffen, auch wenn die Basis seiner Forschungen, die Quellenarbeit und deren Ergebnisse, bereits vernichtende Kritik erfahren hatten.⁶ Dies gelang ihm insbesondere durch eine vordergründig naturwissenschaftlich orientierte Betrachtungsweise, welche quellenkritische wie historisch-waffenkundliche Gegenargumente souverän missachtete. Kramer war eingeständenermaßen kein Historiker, sondern - in seinen eigenen Worten - ein „Physikochemiker, der weder eine historische noch kodikologische Ausbildung besaß“.⁷

Der damit beanspruchte Sonderstatus als Naturwissenschaftler und verkannter Außenseiter in technikhistorischen Fragen erwies sich für Kramer letztlich als förderlich. Dabei wirkte vermutlich die bekannte, aber überholte Differenzierung der Technikgeschichte in einen mehr ingenieurwissenschaftlich sowie in einen eher historisch orientierten Zweig nach. Die Rolle als Praktiker verschaffte ihm in Verbindung mit seiner Unbeirrbarkeit und den im Brustton der Überzeugung vorgebrachten Thesen, die oft als solche gar nicht kenntlich waren, allmählich das nötige Vertrauen in die Validität seiner Forschungen. So trat er am Ende folgerichtig als Professor der Chemie oder schlicht als „Prof. Kramer“ auf,⁸ obwohl er – wie seine von ihm selbst verfassten Lebensläufe bezeugen – weder promoviert noch habilitiert war, niemals einen Lehrstuhl besaß oder einem solchen außerplanmäßig angehörte, sondern nach einem späten 2. Staatsexamen (1965) mit 43 Jahren Lehrer an einer Berufsschule und zuletzt (1974) Fachleiter für die Ausbildung des Lehrernachwuchses im üblichen Rang eines Studienprofessors (Land Baden-Württemberg) wurde.⁹ Ob sich ein Sekundarstufe II-Lehrer dieser Beförderungsstufe einfach als „Professor“ ausgeben kann oder sollte, sei dahingestellt – evident ist aber, dass Kramer mit seinem Titel bewusst auf die Verwechslungsmöglichkeit mit einem Universitätsprofessor spekulierte, und zwar mit Erfolg. Richtig ist und bleibt allein, dass er in seiner universitären Ausbildung die Qualifikation eines Diplom-Chemikers erwarb und damit nicht über ein ganz normal abgeschlossenes Studium eines naturwissenschaftlichen Faches hinauskam.

Nur scheinbar im Kontrast zu der akademischen Titelsucht des Gewerbelehrers Kramer stand sein Bemühen, sich in seinen vielen Publikationen, die sich alle um den schwarzen Berthold drehten, weniger als belesener Wissenschaftler (sein Anmerkungsapparat war stets kärglich) denn vor allem als Mann der erfolgreichen Praxis (Stichwort: „Industrietätigkeit“) und der angewandten Naturwissenschaften (Stichwort: „Physikochemiker“) zu profilieren.¹⁰ Das gelang ihm wiederum so erfolgreich, dass selbst Kritiker ihm bescheinigten, auf seinem ureigenen Sektor – der Chemie – experimentell wertvolle Erkenntnisse erbracht zu haben.¹¹ Wie man heute weiß, kann es mit den Experimenten Kramers nicht weit her gewesen sein – falls sie überhaupt je stattgefunden haben. Bei soviel demonstrativer Selbstsicherheit kann es aber nicht wunder nehmen, dass es Anhänger wie Klaus Leibnitz im Vertrauen auf die angebliche naturwissenschaftliche und damit unumstößliche Absicherung der Kramerschen Erkenntnisse unternahmen, die Kalksalpethertheorie Kramers voreilig als historische Wahrheit auszugeben und massiv manipulierte Aufsätze mit falschen Tatsachenbehauptungen über das „richtige Schießpulver“ und damit veranstaltete Schießtests zu veröffentlichen.¹²

Auch wenn man in Rechnung stellt, dass gerade bei Leibnitz ein erheblicher Eigenanteil an der Täuschung des Publikums besteht,¹³ ist doch unübersehbar, dass Kramer von Anfang an nicht davor zurückscheute, Unbewiesenes für bewiesen (oder zumindest für beweisbar) und vorgefasste Meinungen bereits als Fakten, die er dann und wann nachträglich zu verifizieren gedachte (aber nicht musste), zu betrachten und damit Irrwege und Irreführungen zumindest billigend in Kauf zu nehmen. Wie Leng es formulierte, „(war) die historische Existenz Bertholds nicht das Ergebnis, sondern bereits die Voraussetzung der Quelleninterpretation“.¹⁴ An eine mögliche und ggf. sogar nötige Falsifizierung von Sekundärquellen oder unsicherer Tradition war offenbar niemals gedacht. In diesem Kontext ist ein Charakterzug Kramers von Relevanz, den er selbst in seinen knappen Lebensläufen durchscheinen lässt: ein gewisser Wagemut und eine hohe Risikobereitschaft – wie z.B. an der von ihm geschilderten Rolle als im 2. Weltkrieg erprobter Draufgänger zu ersehen. In beiden deutschen Portraits versäumt Kramer es nämlich nicht, seine langjährigen Kriegserfahrungen an vorderster Front als „Infanterist und Panzerfunker“ (1982) und die damit einhergehende „Kenntnis aller Infanteriewaffen“ (1995) ausdrücklich zu betonen. In seiner englischen Kurzbiographie (1996) ist bezeichnender Weise nichts dergleichen zu lesen. Dies könnte man ggf. bei

weitester Auslegung noch als Hinweis verstehen, dass sich Kramer seinem Erfinderheroen Berthold – der gleichwohl in erster Linie als „Chemiker“ angesehen wird - in dessen Eigenschaft als Konstrukteur von Feuerwaffen verbunden fühlte und deshalb eine gewisse waffentechnische und militärische Kompetenz vorweisen wollte. Unerfindlich aber bleibt, wieso der Leser als zweckdienliche Information erfährt, dass der Verfasser Kramer als junger Mann in „russische Kriegsgefangenschaft in Polen“ geriet, welche er aber „(im Herbst) 1945 durch Flucht beendet(e)“. Viel wichtiger wäre doch die Information darüber, wie Kramer zwischen 1945 und 1953 sein Chemiestudium in Freiburg gestaltete und beendete, da er doch erst 1960 das Studium wieder aufnahm und 1963 das Diplom erhielt.¹⁵

Wieder sollte man meinen, dass diese eher abwegigen und in der Sache wenig aussagekräftigen Äußerungen Kramers ihm als Wissenschaftsautor geschadet hätten. Das Gegenteil scheint der Fall zu sein. Unter den wichtigsten Gönnern Kramers rag(t)en Vertreter seiner Generation hervor, bemerkenswerter Weise auch in England.¹⁶ Man kann Rainer Leng nur zustimmen, dass es nicht nachvollziehbar ist, dass man Kramer „wilde Spekulationen mit historischen Daten“, also eine „pseudohistorische Argumentation“, die sich „im freundlichsten Fall als ‚freies Assoziieren‘ charakterisieren (lässt)“, einfach immer wieder durchgehen ließ: „Die Kritik an Kramers Werk muß zu einem nicht geringen Teil auch die prominenten Herausgeber und Berater der Reihe ‚Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums‘ treffen, die offensichtlich eher an technikgeschichtlichen Details als am korrekten historischen Unterbau interessiert waren“, so Leng.¹⁷ Dasselbe lässt sich von der Schriftleitung und der Waffenredaktion der WKK sagen, die sich kritiklos auf einen ausländischen Fachmann (Claude Blair) und seine demonstrative Unterstützung von Kramer und Leibnitz verließen und alle Warnungen in den Wind schlugen.

2. Der Hintergrund zum Aufsatz – die Wiederbelebung der Bertholdlegende

Schon das bisher gezeichnete Bild reicht aus, um klarzustellen, dass Kramer kein wissenschaftlicher Autor der Technikgeschichte ist. Auf Grund seiner persönlichen Besonderheiten ist jeder Artikel aus seiner Feder äußerst kritisch zu betrachten, was auch für den zur Untersuchung anstehenden WKK-Artikel gilt. Kramer hat ihn erkennbar mit der festen Absicht geschrieben, am Ende seines Lebens und seiner Laufbahn endlich allen Kritikern zu beweisen, dass seine Theorien doch Hand und Fuß haben. Auf den ersten Blick (und für den Außenstehenden) ist nicht zu erkennen, was der Untersuchungsgegenstand seines letzten Artikels, das „Pyr autómaton“, mit dem Dauerthema Berthold Schwarz gemein haben soll – deshalb hier nochmals eine kurze Zusammenfassung von Kramers Theoriegebäude und dessen Entwicklung in seinen einzelnen Bausteinen. Eine zusammenfassende Darstellung durch Kramer selbst hat es nie gegeben:

Da es für Kramer ein nicht hinterfragbares Axiom ist, dass Berthold Schwarz existiert hat, ist für ihn die schwierige Frage gegeben, was Berthold eigentlich um 1380 in Freiburg bewirkt haben könnte. Eine Erfindung des Schießpulvers ist auch für Kramer nicht mehr diskussionswürdig. Eine literarische Quelle, das ‚Feuerwerkbuch‘ von ca. 1420, berichtet zu Anfang der nachfolgenden Rezepte über die „Kunst“, welche Berthold erfunden haben soll – es ist die Kunst, aus ‚Steinbüchsen‘ (einer um 1370/75 neuen Geschützart) schwere Steine zu verschießen. Also ist für Kramer der schwarze Berthold gemäß der Quelle (cave!) der Konstrukteur der ersten Steinbüchse. (Zuvor gab es nur Pfeil- und Bleibüchsen in China wie in Europa. Hierüber besteht heute allgemeine Übereinstimmung.)

Damit ist aber auch die Legende vom *niger Berchtoldus* als reiner Mythos erkennbar, denn selbstverständlich ist die Steinbüchse nicht das Werk eines Einzelnen, sondern eine in Europa fast gleichzeitig auftretende Entwicklungsstufe der Pulverwaffen.¹⁸ Zu diesem unwiderlegbaren waffenhistorischen Argument tritt noch ein weiterer Aspekt hinzu. Kriegstechnische Bilderhandschriften früheren Datums als das Feuerwerkbuch kennen bereits die Steinbüchse und Vorformen der zugehörigen Büchsenmeisterfragen, aber noch nicht den schwarzen Berthold. Die Geschichte der angeblichen Erfindung ist also auch eine Entwicklungsstufe, diesmal der artilleristischen Lehrbücher, und wird in der Folge immer weiter mit Details ausgeschmückt (dazu gehören auch Freiburg als Ort und das Jahr 1380 als Zeitpunkt der Erfindung).¹⁹ Wissenschaftlich haltbar bleibt daher nur, dass Berthold Schwarz ein erfundener Erfinder ist und alle Angaben über sein „Leben“ wertlose spätere Zutaten einer sich verselbständigenden Berthold-Tradition darstellen.

Für Kramer entstand 1983 eine kritische Situation, als der darüber aufklärende „Mythos vom Schwarzen Berthold“ erschien (s. Anm. 3). Die Abhandlung entzog seiner spekulativen Argumentation (Berthold als singulärer Erfinder der Steinbüchse, das „Feuerwerkbuch“ als die zugehörige Tradition mit einer direkt auf Berthold zurückgehenden Textschicht) praktisch allen Boden. Allerdings hatte Kramer die Erfindung der Steinbüchse auch von einem besonderen Pulver abhängig gemacht, dem grob gekörnten ‚Knollenpulver‘. Damit war für ihn ein „naturwissenschaftlicher“ Ansatzpunkt, hochtrabend als „neues thermodynamisches Prinzip“ bezeichnet, gegeben, welcher außerhalb der von ihm nicht beherrschten kodikologischen und technikhistorischen Betrachtungsweise lag.²⁰ Dieses Knollenpulver hielt Kramer in Unkenntnis der Pulververdämmung zum Schießen mit Steinbüchsen für notwendig, weil es im „Feuerwerkbuch“ als 50% stärker als das übliche Mehlpulver erwähnt wird und seiner Überzeugung nach auf der Basis von Kalziumsalpeter hergestellt wurde. Die Trias Knollenpulver, Kalksalpeter und Steinbüchse bildeten in Kramers Inventionstheorie folglich einen gemeinsamen Inventionszusammenhang. Allerdings mussten zur inneren Stimmigkeit des „neuen thermodynamischen Prinzips“ folgende Bedingungen zutreffen, woran Kramer natürlich nicht zweifelte: 1. Das Verfahren, Kalisalpeter durch Konversion herzustellen, war seiner Meinung nach bis 1530/40 noch unbekannt. 2. Das mittelalterliche Schießpulver war dadurch minderwertiger als das klassische Schwarzpulver, weil es nicht Kalisalpeter, sondern den hygroskopischen Kalziumsalpeter enthielt – Berthold war, so die These, deshalb gezwungen, ein besseres Pulver, eben das gekörnte Pulver (laut Kramers Wortneuschöpfung: „Kunkelpulver“), zu erfinden, um die Idee der Steinbüchse in die Tat umsetzen zu können.²¹

Es muss nicht eigens betont werden, dass diese Annahmen rein deduktiver Natur waren und – was nicht überraschen kann – nicht mit den historischen Gegebenheiten übereinstimmten. Kramer wich hier in die ihm unbekannte Geschichte der Feuerwaffen ab, welche entscheidend von der Entwicklung des Pulvers abhing – aber eben anders, als es sich der Chemiker Kramer dachte. Wie im 14. und 15. Jahrhundert ohne das ausgeklügelte „Kunkelpulver“ Bertholds bzw. Kramers erfolgreich mit dem zeitgenössischen Schießpulver geschossen wurde, beleuchtete daraufhin auf breiter Basis von Primärquellen ein Aufsatz des Rezensenten [W.T.] vom Jahr 2000.²² Kramers Mitstreiter Leibnitz - von Claude Blair beratend unterstützt – gaukelte daraufhin der Fachwelt die experimentelle Erprobung von „Mittelalterpulver“ auf der Basis von Kramers Kalziumsalpeter vor.²³

Damit wurde die Kalziumsalpetertheorie zur Rettung der Bertholdlegende geboren. Sie hatte den Vorteil, auch isoliert dargestellt und von dem restlichen Bertholdkomplex abgekoppelt werden zu können. Als diese Theorie 1996 von Buchanan und Hall tatsächlich auf Basis der reinen Pulverforschung akzeptiert wurde,²⁴ war für Kramer die Krise von 1983 überwunden.

Er trat als Pulverexperte und Chemieprofessor auf und arbeitete in aller Stille an der Restauration seiner Lieblingsthesen. Auch hier gelang 2001 ein internationaler Durchbruch, indem auf dem Umweg über die englische Publikation eines Feuerwerkbuches von 1432, der Hs. 362 der Freiburger Universitätsbibliothek (nach Kramer angeblich eine unmittelbare Kopie des Autographs aus dem Jüngerkreis von Berthold Schwarz), der ganze Kramersche Bertholdkomplex in die Edition einfließen konnte. Diesen Erfolg verdankte Kramer der Verbindung zu Claude Blair, wie das Vorwort der Edition unschwer erkennen lässt.²⁵

Die Kalziumsalpetertheorie besaß jedoch ein signifikantes Manko: Sie stellte die ganze Geschichte der Pulvererfindung auf den Kopf und nahm China den bisher zuerkannten Primat. Wohl deshalb beschloss Kramer 2001, sein Theoriegebäude zu vollenden und die alleinige Existenz des Kalziumsalpeters als Sauerstofflieferant für Explosivstoffe vor 1530/40 nachzuweisen. Als Nachweis eines Sprengstoffs vor dem Schießpulver schien ihm das „Pyr autómaton“ (cave! Sammel- und Kunstbegriff!) bestens geeignet. Bisher war noch niemand auf die Idee verfallen, in den diversen „automatischen“ Kriegsfeuern der Antike und des Mittelalters Sprengstoffe zu vermuten. Sie galten als exotische Brandmischungen, weil ihr Zündmittel gebrannter Kalk war, welcher sich bei Wasserkontakt ablöschte und dabei enorme Hitze entwickelte – genug, um z.B. Schwefel „automatisch“ ohne Flamme zu entzünden. Nur ein vereinzelt Rezept aus dem „Feuerwerkbuch“ von 1420 enthielt Salpeter.²⁶ Damit stand für Kramer jedoch gleich fest, dass **alle** selbstentzündlichen Feuer seit der Spätantike Salpeter enthalten haben müssen, auch wenn die erhaltenen Vorschriften nichts dergleichen aussagen. Außerdem war es für ihn keine Frage, dass als Nitratsalz nur der stark hygroskopische Kalksalpeter zur Verfügung stand, da der Kaliumsalpeter seiner Meinung nach noch unbekannt war. Das Aufkommen von Branntkalk, Mörtel und Kalksalpeter bildeten nach Kramer sozusagen eine zwangsläufig sich entwickelnde chemische Triade. In einem Zirkelschluss war Kramer dort angelangt, wo er hinstrebte: bei dem gesuchten „Sprengstoff“ vor dem Schwarzpulver und beim Kalziumsalpeter als erster Nitratform vor dem Kalisalpeter.²⁷

Es ist sicher nicht unzulässig, nach eigenem Erkenntnisinteresse eine Hypothese aufzustellen und mit ihr zu arbeiten. Eine ganz andere Sache ist es jedoch, eine *petitio principii* zu veranstalten und die vorhandenen Quellen nur selektiv – so weit sie nämlich nahtlos ins vorgefertigte Suchraster passen – auszuwerten und andere einschlägige, aber unerwünschte Quellen einfach auszublenden. Das auf diese Weise entstehende Bild ist zwangsläufig einseitig und insofern nicht nachvollziehbar – in der Überprüfbarkeit und Nachvollziehbarkeit liegt aber bekanntlich das Prinzip ‚Wissenschaftlichkeit‘ als solches begründet. Hatte Kramer schon seit 1975 gegen die Grundforderung historischen Arbeitens mit Quellen verstoßen, so machte er am Ende noch einen Schritt weiter. In dem vorliegenden Artikel von 2002²⁸ wurden Quellen und Zitate aus der Sekundärliteratur von ihm offen manipuliert, um sie in das Prokrustesbett seiner Theorie einzufügen – der Schritt zur Manipulation und sogar zur Fälschung war getan.

Kramer war 2002 vorsichtig genug, seine Entschlossenheit zur unbedingten Bestätigung der Kalziumsalpetertheorie nicht offenkundig werden zu lassen. Er warf eine obsoleete Ausgangsfrage auf („War das Pyr autómaton... mit dem Griechischen Feuer identisch, wie es so oft in der Literatur angenommen wurde?“) und begnügte sich mit einer vorläufigen Beschreibung des „Phänomens“ automatischer Feuer, das völlig konventionell als „Wärme-, besser temperaturlieferndes System“ auf Basis eines „Gemisches aus gebranntem Kalk und Wasser“ beschrieben wurde. Auch seine drei nachfolgenden „grundsätzlichen Fragen“ enthielten noch keine Berührungspunkte mit den schon längst unterstellten explosiven Eigenschaften des „Pyr autómaton“.²⁹ Er verhehlte zunächst, was er wirklich suchte – den

(Kalk)Salpeter als integralen Bestandteil eines Sprengstoffes, der älter als das Schießpulver ist. Auch bemerkt der Leser erst im textdurchschreitenden Verfahren, dass sich das temperaturliefernde ‚Pyr autómaton‘ unaufhaltsam von einem selbstzündenden Brandsatz zu einem Explosivstoff weiterentwickelt. Der Autor schmuggelt nämlich den Salpeter in Form des Kalksalpeters von Quelle zu Quelle als entscheidende Komponente ganz beiläufig ein, bis am Ende der neue Sprengstoff wie Phönix aus der Asche steigt.

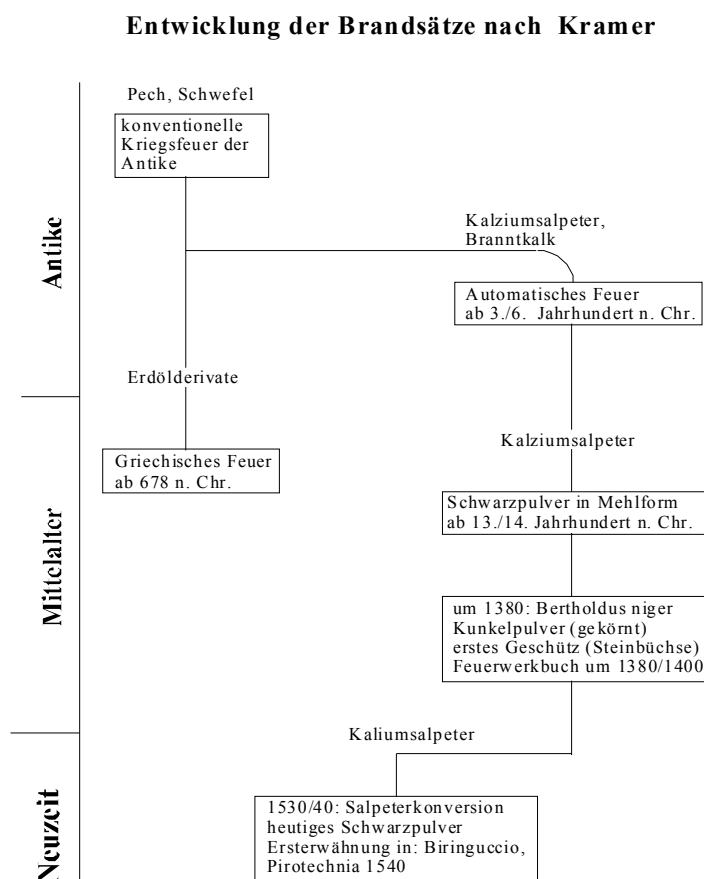


Abb. 1: Der Entwicklungsgang von Salpeter und Pulver nach W. G. Kramer. Er schreibt dem Kalzium- bzw. Mauersalpeter eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der Explosivstoffe zu und schließt damit die allgemein anerkannte Pionierleistung Chinas bei der Entwicklung des Schießpulvers aus. Skizze gemäß Kramer 1995 und 2002.

3. Überprüfung aller Beweisstücke (gemäß Kramer 2002 – Seitenangaben in Klammern)

Fälschung ist ein schwerer Vorwurf, aber sie wird Stück um Stück bewiesen werden. Dabei ist immer zu berücksichtigen, dass Kramer dringend den Nachweis brauchte, dass es einen frühen Sprengstoff – das sog. „Pyr Automatón“ – seit der Spätantike in Form kalksalpeterhaltiger selbstentzündlicher Brandsätze gegeben habe. Anders war – wie eben behandelt – sein Berthold Schwarz, das „Kunkelpulver“ zur Steinbüchse, die Freiburger Invention der Steinbüchse und *last not least* auch das in Deutsch und Englisch publizierte Feuerwerksbuch von 1432 als singuläre Freiburger Primärquelle nicht mehr zu halten. Hat Kramer gewusst oder geahnt, dass sein propagiertes „Mittelalterpulver“ mit Kalksalpeter den anstehenden Praxis- und Wahrheitstest im September 2002³⁰ nicht bestehen würde und suchte

er deshalb rechtzeitig den literarischen Nachweis für die Existenz des Kalisalpeters zu führen? Den Kollaps seiner Theorien hat er durch seinen Tod im Frühjahr 2002 nicht mehr erleben müssen.

3.1 Das Urrezept (Kestenrezept): Das *autómaton pyr* des „Julius Africanus“ (6. Jh. n. Chr.)

Das Phänomen des „automatischen Feuers“ (αὐτόματον πῦρ), erzeugt durch eine sich selbst mit Wasser in Brand setzende chemische Mischung, wird in den „Kestoi“ (κεστοί) des Sextus Julianus Africanus (gestorben 232 n. Chr.) zum ersten Mal nachweislich erwähnt. Africanus war Bischof von Emmaus in der kritischen Phase der Soldatenkaiser und der verstärkten Christenverfolgungen und verfasste eine Sammlung von allerlei nützlichen und merkwürdigen Rezepten in 68 Kapiteln, die er nach dem Zaubergürtel (κεστος) der Aphrodite benannte. Die „Kestoi“ oder Kesten erfuhren in frühbyzantinischer Zeit eine gewisse Überarbeitung, wie einige Rezepte durch ihr unklassisches Griechisch verraten. Auch die hier angezogene Quelle gehört dazu; sie ist also nicht römisch, sondern byzantinisch und wird auf das 6. oder 7. Jahrhundert geschätzt.³¹

Schon aus diesen wenigen Basisinformationen Romockis wird bei Kramer ein heilloses Durcheinander: „Besonders Äneas Poliorketes hat im 6. Jh. mit massiven Einschüben in den Text eingegriffen (S. 51).“ Diese Bemerkung Kramers bezieht sich auf das automatische Feuer der „Kestoi“, welches demnach auf „Äneas Poliorketes“ als Redaktor zurückgehen soll. Nun gibt es aber keinen Äneas Poliorketes, der im 6. Jahrhundert oder überhaupt bekannt wäre. Der einzige Militärschriftsteller ähnlichen Namens war um 360 vor (!) Christus *Aeneas Tacticus* bzw. Aeneias „der Taktiker“, ein Arkader und Zeitgenosse Xenophons, der das erste bekannte Rezept eines konventionellen Kriegsfeuers im Rahmen seiner „Strategik“, im Abschnitt „Verteidigung der Städte“ (poliorketikon hypomnema), formulierte.³² Es kann keinen Zweifel geben, dass Kramer genau diesen Autor und sein Werk wegen des angeblichen Beinamens Poliorketes meint – aber der richtige Aeneas gehört nachweislich in eine ganz andere Epoche. Also täuscht Kramer den Lesern philologische Quellenstudien vor und behauptet de facto lediglich von ihm Unverständenes. Richtig ist, dass die Kestoi – wie angeführt - etliche Nachträge in byzantinischem Griechisch enthalten, von denen einer Justinians Feldherrn Belisar erwähnt und die deshalb frühestens in die Mitte des 6. Jahrhunderts zu datieren sind – unser Brandsatzrezept (Kap. 44) gehört auch dazu.³³

Wegen der durch unklare Zeichensetzung und etliche Wortvarianten gegebenen Übersetzungsschwierigkeiten bedarf das Rezept des selbstentzündlichen Feuers einer ausgewogenen Interpretation. Romocki, die Autorität in Sachen Pulver und Pyrotechnik in der älteren deutschen Militärgeschichtsschreibung, lieferte deshalb sowohl den griechischen Originaltext als auch eine wörtliche und vollständige Übersetzung, die noch heute als Referenz gelten kann. Kramer braucht für seine Zwecke aber eine andere Übersetzung, um das Wort Salpeter hineinzupraktizieren. So verfällt er auf eine einfache Täuschung in der Hoffnung, dass das nur in kleineren Auflagen erschienene Buch Romockis nicht für alle Leser zugänglich sei und so niemand bemerke, dass er Romocki einen inhaltlich veränderten Text in den Mund legt und sich gleichzeitig auf dessen Autorität beruft:

<p>Kramer 2002 (S. 51): [Fettdruck weist auf Abweichungen hin]</p>	<p>Romocki 1895 (Anm. 26), S. 10: [Rezept der „Kestoi“ in Romockis wörtlicher Übersetzung:]</p>
<p>„Romocki, der nicht wörtlich zitiert, schreibt, das pyr autómaton bestünde aus „Rohschwefel, Salpeter und kerdonischem Pyrit (Pyrite sind mineralische Eisen/Schwefelverbindungen = Sulfide). Man mischt diese Stoffe 1:1:1 im Mörser und gibt Asphalt und Sykomorensaft hinzu. (Letzterer ist ein Extrakt der Feige). Man mörsert, bis ein auswalzbarer Teig entsteht, dem man „etwas“ ungelöschten Kalk beifügt. Man fülle ihn in eiserne Kapseln und hüte sie vor Sonne“.“</p>	<p>„Ein selbstentzündliches Feuer. Und nach dieser Anwendung wird es nun so bereitet. Von natürlichem Schwefel, Steinsalz und gepulvertem Donnerstein werden gleiche Teile in einem schwarzen Mörser zusammengerieben, während die Sonne mitten am Himmel steht, und Harz vom schwarzen Sykaminenbaume und flüssiger, natürlicher Asphalt von Zakythos in gleichen Teilen hinzugesetzt bis zur russartigen Färbung. Dann wird eine geringe Menge gebrannten Kalkes hinzugesetzt. Vorsichtig aber muß man reiben, während die Sonne mitten am Himmel steht, und das Gesicht in Acht nehmen; denn die Mischung wird sich vielleicht plötzlich entzünden. Aufbewahren muß man sie aber unter luftdichtem Verschluss in einem dazu geeigneten ehernen Gefäße für den geeigneten Augenblick. So muss man sie in einer Büchse halten, und niemals mehr dem unmittelbaren Sonnenlichte aussetzen; willst du aber die Kriegswerkzeuge der Feinde oder etwas anderes verbrennen, so beschmierst du sie am Abend damit; aber heimlich; denn sobald die Sonne aufgeht, wird alles verbrannt werden.“</p>

Die Gegenüberstellung spricht für sich - sie zeigt dreierlei: Erstens ist es falsch, wenn Kramer behauptet, Romocki zitiere das Rezept nicht wörtlich – dieser gibt außer der exakten Übersetzung sogar zuvor den vollen griechischen Text zu Studienzwecken wieder. Zweitens ist die angebliche Textfassung „nach Romocki“ eine Verkürzung, ja Entstellung von Romockis Ausführungen bis zur stellenweisen Unkenntlichkeit. Diese Eingriffe Kramers seien wegen ihrer Relevanz für seine gesamte Beweisführung zur Existenz des Pyr autómaton noch etwas näher beleuchtet:

Romocki interpretiert den „hals oryktós“ (ἄλς ὀρυκτός) sicher korrekt als bergmännisch abgebautes Steinsalz (NaCl) anstelle des üblichen Meersalzes; den „Donnerstein“, „keraunios lithos pyrithos“ (κεραυνίος λίθος πυρίτος) erklärt er überzeugend zum feuersteinähnlichen (sic) Petrefakt von Belemniten, wie er nach Plinius für Zaubierzwecke gern gebraucht wurde.³⁴ Bei Kramer wird aus Steinsalz aber plötzlich Salpeter. Der Autor geht somit einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung um die richtige Deutung der Begriffe aus dem Wege und vermittelt dem arglosen Leser den (völlig falschen) Eindruck, Romocki beschreibe hier unbewusst einen salpeterhaltigen Brandsatz und das Pyr autómaton sei deswegen eine Art Sprengstoff. Dazu passt die martialische Einschließung in eine „eiserne Kapsel“, die gleich an eine Artilleriegranate denken lässt, während eine einfache bronzene Büchse als reines Aufbewahrungsgefäß sozusagen zu zivil klingt. Weitere unsachliche Eigenmächtigkeiten wie z. B. Feigensaft statt Harz vervollständigen das Bild.

Damit nicht genug: Kramer greift auch als Chemiker korrigierend ins Rezept ein und nimmt für ein echtes automatisches Feuer nicht nur „etwas“, sondern offensichtlich deutlich mehr Branntkalk in Anspruch. Mit diesen gravierenden inhaltlichen Veränderungen des Rezeptes - Salpeterkomponente und reichlich Branntkalk – hat Kramer schon sein vorgefertigtes „Pyr autómaton“ im Sinne seines Beweisinteresses beisammen. Er zeichnet sich aber nicht selbst für das zurechtgemachte und verunstaltete Rezept verantwortlich, sondern schiebt es – wie aufgezeigt - Romocki unter. Dann zieht er ohne Skrupel über Romocki her: „Die Datierung auf das 6./7. Jh. n. Chr. durch S. v. Romocki 1895 ist jedoch bestimmt durch die Vermutung, das Pyr autómaton sei mit dem Griechischen Feuer identisch und ist von hierher nicht begründbar. Fast alle Autoren des 19. Jahrhunderts brachten waffentechnische Kenntnisse, aber keine chemie- geschichtlichen mit, weshalb viele ihrer Angaben überprüft werden müssen“ (S. 49). Weiter: „Bei der Datierung des Rezeptes auf das 7. Jahrhundert begeht v. Romocki einen Fehler. Er ist der Meinung, das Griechische Feuer (das der Techniker Kallinikos aus Heliopolis im Zeitraum um 673 n. Chr. erstmals in einer Seeschlacht für Byzanz einsetzte), habe Salpeter enthalten und datiert aus diesem Grund den Einschub des Pyr autómaton-Rezeptes auf das Jahr 680 [sic!]. Das ist, nach allem, was wir wissen, nicht zulässig, da unbegründbar.“

Nicht zulässig ist hier allein Kramers Täuschungsmanöver. Damit deutlich wird, wie Romocki wirklich zur Salpeterfrage bei den Byzantinern stand, soll hier sein gänzlich anderslautendes (und richtiges) Urteil über das Griechische Feuer folgen:

„Hätte ein so brauchbares und dabei so leicht auszuführendes „geheimes“ Verfahren, wie die Verwendung von Salpeter zu Feuerwerksätzen, wirklich schon bei den Byzantinern des ersten Jahrtausends unserer Ära bestanden, so wäre es ...nie gelungen, es auch nur für einige Jahrzehnte lang vor den anderen Völkern geheim zu halten.“³⁵

Das galt natürlich sinngemäß auch für das byzantinische Rezept der „Kestoi“ vor der Erfindung des Griechischen Feuers. So bleibt Kramer *nolens volens* nichts anders übrig, als mit vollem Risiko, dabei ertappt zu werden, zu behaupten, Romocki habe den Salpeter zum Bestandteil der byzantinischen Kriegsfeuer erklärt. Bei dieser Flucht nach vorne nutzt Kramer noch ungeniert die Gelegenheit, eine andere Autorität des 19. Jahrhunderts, General Köhler, ohne jede Diskussion als Dilettant abzukanzeln³⁶ und abschließend *ex cathedra* die Forderung zu stellen, Griechisches Feuer und Pyr autómaton begrifflich und sachlich zu trennen (S. 51). Sein Hintergedanke dabei: Die Kriegsfeuer der Byzantiner müssen salpeterfrei bleiben, bis auf eine Ausnahme natürlich – das Pyr autómaton!

Ab jetzt ist für Kramer (noch nicht für den Leser!) das Pyr autómaton als einziger Sprengstoff auf der Welt, zuerst von „Äneas Poliorketes“ im „6. Jahrhundert“ beschrieben, da Julius Africanus im 3. Jahrhundert als Autor nur bedingt in Frage komme. Es dauert allerdings über ein halbes Jahrtausend (!), bis dieses „Geisterfeuer“ wieder in Erscheinung tritt. Wer wo und wann den Gebrauch des Salpeters auf welche Art von Byzanz erlernt haben könnte oder ob alternativ das Pyr autómaton selbstständig wiedererfunden wurde, interessiert Kramer anscheinend nicht – er ist in seinem Selbstverständnis Chemiker, kein Historiker.

3.2 Pseudo-Alexander (arab.): „Das Buch der Kriegslisten, der Kriege, der Einnahme von Städten und der Verteidigung von Engpässen gemäß den Befehlen Alexanders, Sohn des Philipp“ (UB Leiden, Nr. 92 und 499)

Beim Leidener Pseudo-Alexander handelt es sich um gleich zwei Abschriften eines datierten arabischen Feuerwerkbuchs von 1225, dessen Titel hier in Übersetzung erscheint. Wie im

arabischen Raum nicht unüblich, werden alle wichtigen Entdeckungen im Krieg und Frieden Alexander d. Großen und seinem „Wesir“ Aristoteles zugeschrieben. Von Salpeter ist in beiden Codices nicht die Rede, obwohl Nr. 92 einen abgewandelten – also späteren - Titel trägt, in dem die Herstellung von „*barud*“ (Salpeter) irrigerweise aufgeführt wird.³⁷ Es erhebt sich also die Frage, warum diese Quelle mit einem Sprengstoff in Zusammenhang gebracht wird.

Aber lassen wir Kramer selbst in seiner unklaren Semantik³⁸ zu Worte kommen (S. 51):

„Die nächste Literaturangabe über ein automatisches Feuer machten Reinaud & Favé [sic!] im 19. Jahrhundert. Die von ihnen angeführte Quelle ist arabisch und älter als der Kitab al Gami des Ibn Ahmad ibn al Baitar, der 1248 starb und kurz vorher sein gewaltiges Werk über vegetabilische und mineralische Drogen, den Kitab al Gami, vollendete (Vgl. Anm. 1, S. 23,1) [hier findet sich keine bibliographische Angabe]. Als erster beschrieb er im arabischen Raum den Salpeter und nannte ihn den „Schnee aus China“. Diese heute allgemein verbreitete Meinung ist nicht mehr aufrecht zu erhalten, denn Reinauds und Favés Handschrift [sic!] ist eindeutig älter, sie war schon 1225 vollendet.“

Was Kramer an dieser Stelle sagen will, aber nicht klar ausdrücken kann oder möchte, ist Folgendes: Der Pseudo-Alexander von 1225 weist ein Rezept für ein automatisches Feuer auf, welches aber nicht in das Schema von Kramers *petitio principii* passt. Es besteht nämlich aus gebranntem Kalk, Schwefel und schlichtem ‚*natrun*‘ (Natron). Kramer erwartet hier aber – wie bei jedem automatischen Feuer - einen „Sprengstoff“ mit ‚*barud*‘ (Salpeter) und verweist deshalb reichlich kryptisch auf die Arznei-Enzyklopädie des Ibn al-Baytar (1197-1248), welche unter dem Stichwort ‚*barud*‘ die Ausblühungen des „Steines von Assios“ anführt und bei ‚*Assios*‘ erklärt, so heiße der „Schnee von China“ (Salpeter) bei den Ärzten Ägyptens oder auch der ‚*barud*‘ im Westen (maghrib).³⁹ Weil also Pseudo-Alexander und das Botanik- und Arzneiwerk (Kitab al-jami) des Ibn al-Baytar in dieselbe Epoche gehören, steht es für Kramer außer Diskussion, dass das Natron in Wirklichkeit ‚*barud*‘, Salpeter, war und damit 1225 ein echtes Pyr autómaton im Pseudo-Alexander gegeben ist:

„Die Handschrift ist anonym. Sie beschreibt ein automatisches Feuer, das aus gebranntem Kalk, Schwefel und „Natron“ bestünde [sic!]. Nun ist das Wort „Natron“ in diesem Zusammenhang eindeutig **falsch**. Nach moderner Definition ist Natron ein saures Salz der Kohlensäure [sic!], NaHCO₃. Damals aber ließ sich das nicht von „Nitrum“, den Nitraten unterscheiden...“ (S. 51 f).

Dann aber führt Kramer den Gedankengang nicht weiter, damit der Leser nicht bemerkt, was ihm da untergeschoben werden soll: Salpeter (nitrum) statt Natron.

Da angeblich erst Albertus Magnus „um 1260“ falsches vom richtigem Nitrum (Salpeter) unterscheiden konnte (S. 52), ist damit für Kramer der reichlich unlogische Beweis geführt, dass die Araber zwar Salpeter (*barud*) aus China genau kannten, ihn gleichwohl aber nicht von anderen Salzen wie Natron unterscheiden konnten und deshalb – das lässt er unausgesprochen - 1225 den eigenen Kalksalpeter in der Quelle fälschlich als Natron bezeichneten. Mit externer oder interner Quellenkritik hat dieser doppelte Widerspruch nichts zu tun. Um aber die Glaubwürdigkeit seiner Behauptung zu erhöhen, bildet Kramer auf der gegenüberliegenden Seite (S. 53) das Rezept in arabischer Schrift ab, wie es sich bei Romocki⁴⁰ vorfindet. So entsteht der Eindruck, der Autor verfüge über Arabischkenntnisse und könne das Rezept anhand des Faksimiles besonders kompetent auswerten.

Nachdem es ihm gelungen ist, sein Pyr autómaton zweimal „nachzuweisen“, zieht Kramer eine in der Luft hängende Zwischenbilanz:

„An dieser Stelle ist es wichtig, darauf zu verweisen, daß das Pyr autómaton **stets** aus zwei Komponenten besteht, dem erhitzenden Kalk/Wassergemisch und **dem davon getrennten**, leicht zündenden Sprengsatz“ (S. 52).

Dafür gab es aber bisher keinen einzigen wirklichen Beleg, sonst würde der Autor ihn sicherlich „an dieser Stelle“ auch anführen. Außerdem handelt es sich um einen klaren Anachronismus. Zündladung und Wirkladung sind Standardbegriffe der heutigen Munitionstechnik und schon deshalb nicht schematisch auf die Spätantike bzw. das frühe Mittelalter übertragbar – das echte Pyr autómaton der „Kestoi“ z.B. wird ganz im Gegenteil als eine **einheitliche** Mischung verschiedener Ingredienzen beschrieben, und die späteren Rezepte bis zum Feuerwerkbuch um 1420 folgen dem Ur-Rezept hierin, wie sich noch zeigen wird.

Aber es kommt noch schlimmer:

„Die Bezeichnung Pyr autómaton ist **also** [sic!] ein Oberbegriff, unter den Wasserbomben, Geschützladungen und feuchtigkeitsempfindliche Sprengladungen fallen, die durch Tau oder Regen ausgelöst werden“ (S. 52).

Dazu erübrigt sich zu diesem Zeitpunkt jeder Kommentar.

3.3 China, südliche Song-Dynastie: Die Seeschlacht auf dem Yangtse (Changjiang) 1161 n. Chr. und die „Donnergeschosse“ (Pilipao)

Über dieses Ereignis hat Kramer nur Kenntnisse aus dritter Hand, weil er sich erneut auf Romocki stützt, welcher seinerseits die ihm zur Verfügung stehende Fachliteratur bis 1895 heranzog.⁴¹ Dementsprechend referiert, verändert und bewertet Kramer die Vorkommnisse ohne eigene Vertiefung in aktuelle Übersetzungen, Quelleneditionen oder einfach nur in die neuere Sekundärliteratur wie Needham oder Partington; er zitiert Romockis Text fast in Paraphrase, aber eben nur beinahe (S. 52 f - die signifikanten Abweichungen sind wieder in Fettdruck hervorgehoben):

„...Aber der General der Sung, Yün-yün-wen [recte: Yü-yün-wen!] zwang ihre [der Kin-Tataren] mit tausenden von Kriegern beladene Flotte zum Rückzug. Nach dem **Buch T'ung-kian-kung-mu** gelang ihm dies mit **Bomben** aus **Pergament** (!), die ein Gemisch aus ungelöschtem Kalk und Schwefel enthielten und ins Wasser geworfen wurden. Durch die Berührung mit dem Wasser brannten sie unter Rauchentwicklung mit heftigen Flammen und donnerndem Geräusch (v. Romocki S. 44).“

Wie auch der Laie sofort einsieht, können „Bomben“ nicht brennen, sondern nur explodieren. Bei „Pergament“ statt Eisen wäre die Sprengwirkung absolut minimal und nicht ausreichend, die Zerstörung von 600 Schiffen zu erklären. Kramer ist sich aber sicher, dass „... das Stichwort „mit donnerndem Geräusch“ im **T'ung-kian-kang-mu** auf kräftige Detonationen hinweist. Bei im Wasser schwimmenden Ladungen werden die chemischen Reaktionen in den **Bomben** durch den hydrostatischen Druck des Wassers erheblich verstärkt. Das **blendenhelle Feuer**, von dem Romockis Quellen berichten, erzielt man heute durch den Zusatz von Realgar, einem Arsensulfid der Formel As_4S_4 . Es färbt die Flamme mit bläulich-weißem Licht und fördert die Reaktionsfreudigkeit des **Salpeters**, besonders bei höheren Temperaturen...“ (S. 53).

Kramer hat also blendend hell detonierende Bomben mit Salpeter und Realgar ausgemacht, wo Romocki nur quellengetreu zu berichten weiß, dass die militärische Wirkung auf

scharfem Rauch beruhte: „... Nach der eingangs erwähnten Erfindungs-Encyclopädie [Buch **Ku-tsch-tsch'ing-yuan**, „Aller glänzenden Dinge Anfang“] (soll dem Admiral der Sung) das hauptsächlich dadurch gelungen sein, dass er aus **Papier** hergestellte, mit Schwefel und ungelöschtem Kalk geladene **Geschosse** ins Wasser warf; durch die Berührung mit dem Wasser fingen die **Geschosse** Feuer und brannten mit heftigen Flammen und donnerähnlichem Geräusch fort. Hervorgehoben wird in dem Texte... noch, dass der scharfe **Rauch** Menschen und Tiere **blendete**...“⁴²

Man muss Kramer folglich erneut bescheinigen, dass er unsorgfältig und unsauber zitiert. Die selbstzündenden „Bomben aus Pergament“, deren Explosionsblitze angeblich die Feinde blendeten, sind pure Phantasie bzw. Fälschungen, die mit der (auch falsch benannten) Vorlage textlich nicht übereinstimmen. Ein Leser, welcher keine Vergleichsmöglichkeiten durch Romocki oder andere Autoren hat, wird in die Irre geleitet und kann sich auch kein eigenes Urteil bilden, wo die Probleme mit der Textinterpretation bzw. -überlieferung liegen könnten.

Die chinesischen Autoren nennen die Geschosse von 1161 *p'i li pao* (pilipao), „donnernde Geschosse“.⁴³ Solche Geschosse wurden mit Katapulten oder Schleudern geworfen. Ihre zerstörende Wirkung ist unverständlich, wenn sie als automatische Feuer gedeutet werden, die zu ihrer Zündung erst ins Wasser geworfen werden mussten, wie die chinesischen Quellen zunächst nahe legen. Die Skizze des Autors von einer schwimmenden Wasserbombe (S. 57, Abb. 6) zeigt eine frei erfundene und vermutlich unhistorische Ladung aus einer Pulversprengladung und Kalk, die Kramer bereits als Rekonstruktionsvorschlag versteht. Die Zündung soll hierbei durch einen „Docht“ (?) oder ein Röhrchen für die Wasserzuführung in den zuunterst liegenden Branntkalk bewerkstelligt werden. Aber welcher militärischer Nutzen ist von bojenähnlich dahintreibenden und in gewissen unregelmäßigen Abständen explodierenden „Wasserbomben“ zu erwarten (vorausgesetzt, die selbsttätige Zündung funktioniert)? Vermutlich gar keiner. Es ist auch militärisch viel sinnvoller, die Geschosse nicht neben die Ziele, sondern direkt auf die Schiffe zu schleudern. In einem solchen Fall liegt aber kein automatisches Feuer und natürlich auch kein *Pyr autómaton* im Sinne Kramers mehr vor. Zu solchen sachkritischen Überlegungen zeigt sich der Autor aber nicht fähig.

Der übliche Gebrauch von ungelöschtem Kalk im Mittelalter bestand darin, ihn aus der Überhöhung über die Feinde zu streuen, weil eine ätzende Kalkwolke selbst schon eine sehr wirksame Waffe darstellt, sie wirkt erstickend und blendend. Die chinesische Quelle berichtet von einem blendenden scharfen „Rauch“, der angeblich von den brennenden *pilipao* im Wasser aufstieg. Eine Kalkmenge, die zum Ablöschen und zur Wärmeentwicklung ins Wasser geworfen wird, kann nicht von unten wie Rauch „aufsteigen“ und auch nicht von oben über das Ziel gestreut werden. Vollends uneinsichtig ist die Behauptung der Quelle, dieser Rauch sollte „hauptsächlich“ (!) für die „Vernichtung“ der Kin-Flotte verantwortlich gewesen sein. Könnte die Enzyklopädie, welche nach Romocki erst 1652 – 1732 n. Chr. in insgesamt 240 Bänden erschien und somit bestenfalls eine Sekundärquelle genannt werden kann, hier nicht einfach selber die Ursache des Fehlers sein, weil die Autoren ihre Phantasie spielen ließen und die Erfindung der Bombe ins 12. Jahrhundert zurückprojizierten? Partington verneint jedenfalls ausdrücklich die Anwendung von Explosivstoffen im Jahre 1161.⁴⁴ Möglicherweise – um eine Deutung für den erzeugten Donner zu wagen - wurden im vorliegenden Fall pulverisierter Schwefel und Branntkalk gemeinsam gestreut, wobei die Schwefelwolken bei Entzündung durch Feuer geknallt haben könnten (vgl. Mehl- oder Kohlenstaubexplosionen), ohne dass die Verwendung von Sprengstoff zwingend angenommen werden müsste.

Wie auch immer man die chinesische Tradition über die Schlacht auf dem Yangtse-Fluss pyrotechnisch deuten mag, für den zweifelsfreien Nachweis von selbstentzündlichen Kriegsfeuern oder sogar eines frühen Sprengstoffs reicht die schlecht überlieferte Nachricht unter sachkritischem Aspekt absolut nicht aus. Die Anziehung dieser Quelle durch Kramer ist argumentativ verfehlt und beruht letztlich auf einigen den Quellentext noch weiter korrumptierenden Begriffsmanipulationen.

3.4 Das Feuerwerkbuch und das Rezept Nr. 203 über ein „wunderliches Pulver“ (UB Freiburg, Hs. 362 von 1432 – Rezeptzählung nach F. Nibler)

Bei dem nächsten Beleg greift Kramer auf das Feuerwerkbuch „von 1400“ (richtiger war und bleibt: von ca.1420) zurück, welches er als Lebenswerk des schwarzen Berthold, des angeblichen Erfinders der Steinbüchse und des gekörnten Pulvers, betrachtet.⁴⁵ Deshalb kommt für ihn auch nur eines von ca. 60 bekannten Exemplaren des Feuerwerkbuchs in Frage, die Freiburger Handschrift Hs. 362 von 1432, die aber viele Kopistenfehler enthält und zudem nicht ganz vollständig ist. Hier gibt es gleich zwei (korrekt wären sogar drei) Rezepte für sich selbst entzündende Feuer, von denen aber nur eines auf der Basis von Pulver und Salpeter konzipiert ist. Dieses einzige Rezept für ein „wunderliches Feuer“, das bei Regen entflammt, entspricht endlich eindeutig Kramers schon für das 6. Jahrhundert gegebenen Definition des Pyr autómaton. Das braucht nicht zu verwundern, weil nach 900 Jahren längst die Ära von Geschütz und Schießpulver angebrochen war und Kramer sein Pyr autómaton anhand dieses Rezeptes konzipiert haben dürfte (s. Abschnitt 2). Dennoch bringt er auch hier sinnentstellende Änderungen des Quellentextes ein, wie eine Lesung anhand der Fotos der fraglichen Handschrift⁴⁶ (Abb. 2) ergeben wird. Zum Vergleich wird das Rezept Nr. 203 in drei Versionen abgedruckt, wobei die linke Spalte als Referenz für die Evaluation von Kramers Lese- und sprachliche Modernisierungsversuche in den danebenstehenden Spalten dient. Die Abweichungen sind wieder mit Fettdruck hervorgehoben.

Eigene Transkription, Vorlage: Fotokopie (Hs. 362, f. 86 r,v)	Transkription von Kramer 1995 ⁴⁷ zum Vergleich (Hs. 362, f. 86r,v)	Modernisierte Textwiedergabe bei Kramer 2002 (S. 54)
<p><i>Rubrik:</i> wie ma(n) gar ain wu(n)derlich puluer machen sol Das selb puluer ouch die art haut wa man es hin legt Da es trucken ligt So ennbrinit es vom Im selb nit Aber wenne es dar vff regnot oder das es Besch mirt [beschut wirt] das es naß geworden were So ennbrint es dauo(n)</p> <p><i>Rezept:</i> Wilt du ain sölich puluer machen dauon die Rubric sagt So nym Salniter z [= Gewichtssigle] v. Sulpur(is) z j. Carbones z ß [= semis]. Vnd puluer das vnder ain annder vnd niem aine(n) wyssen kisling stain vnd brenne den zü ainem kalch vnd stoß den vngelesten kalck wol vnd tü z i des kalcks darczü vnd dryer pfenning Swer Campffer(s) vnd temper-iere das wol vnder ain annder vnd lauß es wol trucken werden</p> <p><i>Neue Rubrik:</i> Wie man ain gü^t wyß buchs^{im} Puluer machen [*sol] aber nit vast starck (*sol)</p>	<p><i>Rubrik:</i> Wie man gar ain wunderlich puluer machen sol, dasselb puluer ouch die art haut, wa man es hinlegt vnd es trucken ligt, so ennbrint es vom im selb nit. Aber wenne es darvff regnot, oder das es resch wirt, das es naß geworden were, so ennbrint es dauon.</p> <p><i>Rezept:</i> Wilt du ain sölich puluer machen, dauon die rubric sat, so nym salniter ? v, sulphur ? j, carbones lb ß vnd puluer das vnderainannder, vnd nyem ainen wyssen kisling stain vnd brenne den zü ainem kalck, vnd stoß den vngelesten kalck wol vnd tü ? I des kalcks darczü vnd dryer pfennich (?) campffer vnd temperiere das wol vnderainannder vnd lauß es wol trucken werden.</p> <p><i>Neue Rubrik:</i> Wie man ain gü^t büchsenpuluer machen, aber nit vast starck sol (sin)</p>	<p>Wie man ein seltsames Pulver herstellt, das die Eigenschaft besitzt, beim Liegen im Trocknen nicht zu brennen. Regnet es aber darauf, oder wird es feucht, so brennt es von alleine.</p> <p>Willst du es herstellen, wie hier beschrieben, so nimm 5 Unzen Salpeter [dazu Anm. 3: „Calciumnitrat“], je 1 Pf Schwefel und Kohle. Mische alles, brenne dann einen Kieselstein (=Kalkstein) zu einem Kalk, pulverisiere den ungelöschten Kalk gut, gib ... (unleserlich)... gebrannten Kalk für 3 Pfennige dazu, mische alles gründlich und halte es trocken. Legt man ein solches Gemisch nachts unter eine Mauer, oder an ein Tor, oder ein Haus, und es regnet oder taut darauf, so donnert es irgendwann.</p>

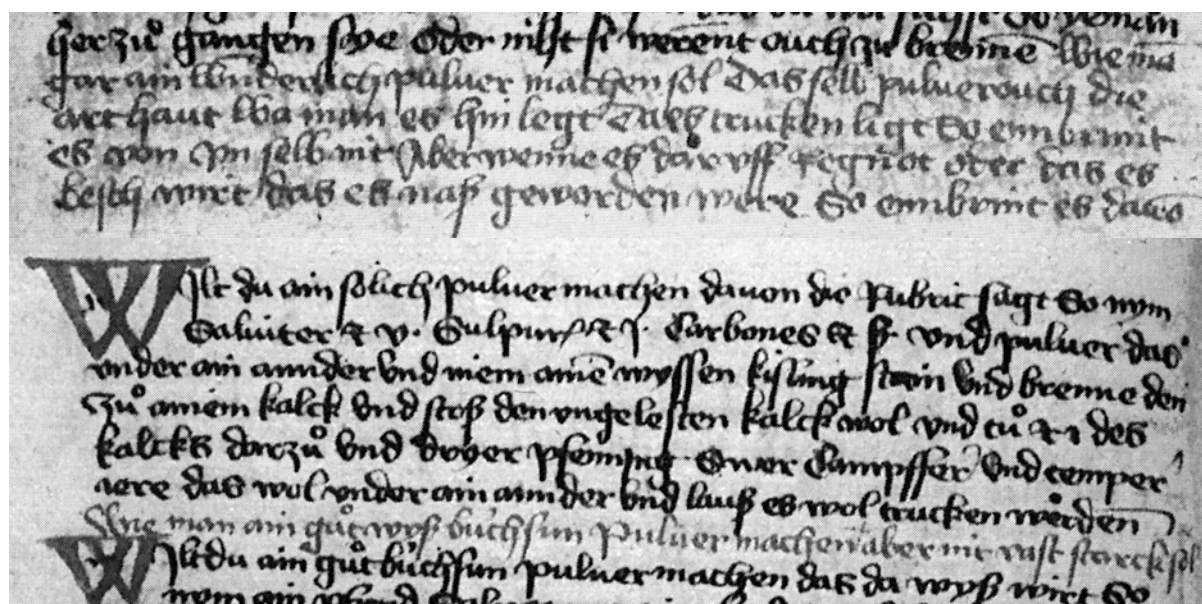


Abb. 2: Das Rezept zu einem „wunderlichen Pulver“, welches sich selbst durch Wasser und Regen zünden kann. Oben: die Rubrik. Unten: das Rezept Nr. 203. Aus dem „Feuerwerkbuch“ von ca. 1420 – hier der fotokopierte Auszug aus der Freiburger Kopie von 1432 (Universitätsbibliothek Freiburg / Breisgau, Hs. 362, f. 86 recto u. verso)

Der einfache Sichtvergleich von Originaltext und Kramers Wiedergabe von 2002 zeigt, dass der letzte Satz des Rezeptes in der Kramerschen Version von 2002 vollständig hinzuerfunden ist. Der Sinn dieses eingeschmuggelten Zusatzes wird klar, wenn man sich verdeutlicht, dass das *pyr autómaton* gemäß Kramerscher Definition „immer“ ein Sprengsatz sein soll und deshalb „donnern“ muss. Außerdem wird auch ein Quellenbeleg gebraucht, der rückwirkend beweisen soll, dass die gewagte Interpretation der chinesischen Quellen von 1161 als Sprengstoffgebrauch in „Wasserbomben“ sachlich gerechtfertigt ist. Dabei haben das Feuerwerkbuch und der Kopist von 1432 durchaus recht: Selbst Pulver explodiert oder „donnert“ nicht geräuschvoll, wenn es freiliegend gezündet wird – es verzischt oder verpufft lediglich.

Auch Kramers weitere Bearbeitung der Quelle stellt sich als sehr freihändig dar und gibt zu zahlreichen Missverständnissen Anlass:

- **Besch mirt** (beschmiert) im heutigen Sinne von „schmierig sein“ oder „schmieren“ ist im 15. Jahrhundert kaum gebräuchlich.⁴⁸ Da der Schreiber routiniert, aber fehlerhaft schreibt und offenbar sehr eilig und fehlerhaft von einer Vorlage kopiert, kann die fragliche Stelle auch schlicht eine verstümmelte oder missverstandene Paraphrase von **Besch[ut] wird**, „besch[üttet] wird“, gedeutet werden (vgl. dazu unten die entsprechend lautende Parallelstelle aus Clm 30150). – Kramer verliert 1995 die Textstelle zu „*resch*“ gleich „frisch“, was keinen Sinn ergibt. „Feucht“ (2002) trifft auch nicht den Wortsinn.
- **ennbrinit / ennbrint** bedeutet „entbrennt“. Entbrennen oder Entflammen ist aber nicht gleichbedeutend mit „Brennen“ (so Kramer). Natürlich kann der Brandsatz auch trocken bzw. im Trockenen brennen, sonst wäre er ein völlig untaugliches Gemisch – der nicht erfasste Sinn ist aber, dass er sich ohne Nässe nicht von allein entzündet.

Den Kürzeln für Gewichtsangaben steht Kramer hilflos gegenüber, insbesondere wenn er abwechselnd „Pfund“ oder „Unze“ liest. Es handelt sich jedoch immer um dasselbe Abkürzungszeichen, welches zugegebenermaßen schwer zu identifizieren ist. Offensichtlich waren dem mittelalterlichen Schreiber die Maßeinheiten selber nicht klar, denn er setzt einfach eine nicht eindeutig zu identifizierende Sigle.⁴⁹ Letztlich kommt es nur auf die Relation der Mengen untereinander an. Auf keinen Fall können jedoch irgendwelche (und schon gar nicht unterschiedliche) Gewichtseinheiten einfach unterstellt und in den Text eingesetzt werden. Wenn Kramer außerdem der Auffassung ist, dass ausgerechnet dieses Rezept aus einer „jüngeren Textschicht“, - nämlich den von ihm erfundenen „Nachträgen des Schreibers von 1432“⁵⁰ - stammen soll, verbaut er sich die Erkenntnis, dass diese schon im 15. Jahrhundert ungedeuteten Gewichtseinheiten des vorliegenden „Regenfeuerrezeptes“ als unverstandene Abbrüviaturen aus älteren Textvorlagen interpretierbar sind. Das Gegenteil seiner Behauptung dürfte nämlich zutreffend sein: Hier fassen wir antiquierte Rezepte aus der dem Feuerwerkbuch vorhergehenden Periode um 1300 (*liber ignium!*).

- „**Salniter z v.**“ sind daher sicher nicht die Kramerschen „5 Unzen Salpeter“. Das z-förmige Gewichtszeichen wiederholt sich anschließend mehrfach, ohne dass dies von Kramer bemerkt wird.

- „**Carbones z β.**“ besagt korrekt „1/2 (Gewichtseinheit) Kohlen“. Das „β“ ist das sog. Semiszeichen.⁵¹ Es wird jedoch als Pfundzeichen verlesen, obwohl an letzter Stelle regelmäßig eine Zahl steht. Dadurch verdoppelt sich bei Kramers Lesung sozusagen das hypothetische Pfundzeichen: carbones lb β [= lb]. In dieser Verlegenheit wird das erste „lb“ (richtig wäre: das „z“) als Zahl „j“ uminterpretiert und ergibt – wenn auch in der falschen Reihenfolge – die neue Lesung „*carbones j lb*“. So entsteht die gleich zweifach verdorbene Lesung: „1 Pfund Kohlen“.
- Die Stelle „*tü z i des kalcks darczü vnd dryer pfenning Swer Campffer(s)*“ bereitet dem Autor anscheinend besondere Schwierigkeiten. Zunächst wird von ihm nicht erkannt, dass zwei Mengenangaben für zwei Substanzen – Kalk und Kampfer - angegeben werden. Sodann fehlt in seiner Transkription das leicht lesbare Wörtchen „Swer“. So lässt er schließlich, um einen verständlichen Text zu konstruieren, den Kampfer komplett weg und spricht 2002 nur noch von „gebranntem **Kalk für 3 Pfennige**“, womit die Pfennige unzutreffender Weise als Geld, nicht als Gewichtsmengen interpretiert werden. - Da die frisch zusammengemischte Masse noch etwas feucht ist, muss sie anschließend **getrocknet** werden. Die Lesung von 2002 verändert dies zu „trockenhalten“. Resümee: Kramers Lesung des Rezepts ist hier besonders unbrauchbar.
- Auch bei der nachfolgenden Rubrik zu einem weißen („**wyß**“) Pulver, die nicht mehr zum Rezept gehört, jedoch zwecks Dokumentation der fortlaufenden Schreibung der Hs. 362 gegenüber dem von Kramer konstruierten Einschub von 2002 angehängt ist, gelingt die vollständige Lesung des Textes sowie die Herstellung der richtigen Wortfolge nicht. Der mittelalterliche Schreiber hat nämlich aus Flüchtigkeit das Wörtchen „sol“ vergessen und platziert es nachträglich ans Ende der Rubrik – an der richtigen Stelle findet sich dann ein Einfügungszeichen: *Wie man ain güit büchsenpuluer machen (sol)*. Weil Kramer dies nicht bemerkt und auch keine Erfahrung mit mittelalterlichen Schreibgewohnheiten hat, wird ersatzweise – man möchte fast sagen: gewaltsam - ein „passender“ Satz formuliert, der, obwohl nicht authentisch, dennoch in seine Textedition als echt eingeht: *Wie man ain güit büchsenpuluer machen, aber nit vast starck sol (sin)*.

Fazit: Wieder wird ein Rezept für das gesuchte Pyr *autómaton* falsch wiedergegeben, diesmal sogar mit einer ganz klaren Absicht, den Leser im Sinne einer *petitio principii* durch einen frei hinzuerfundenen Satz zu täuschen: „**Legt man ein solches Gemisch nachts unter eine Mauer, oder an ein Tor, oder ein Haus, und es regnet oder taut darauf, so donnert es irgendwann.**“ Dieser Täuschungsversuch wiegt umso schwerer, als Kramer erstmals selbst in der Lage ist, eine Quelle ohne Fremdhilfe zu lesen und zu interpretieren. Er kann sich folglich nicht darauf berufen, ein umstrittenes oder sogar ungeklärtes Verständnisproblem vorgefunden zu haben – die Fälschung ist sozusagen Irreführung pur.

Exkurs: Da Kramers Edition von 1995 der Freiburger Hs. 362 in der englischen Übertragung von Leibnitz⁵² mittlerweile bis nach Großbritannien gelangt ist und dort als bestens geeignet für Wissenschaftler wie Studenten gilt, reizt es natürlich, diese „*publication in the forefront of academic excellence*“⁵³ genau an dieser Stelle auch einmal auf ihre Qualitäten zu prüfen. Wohlweislich fehlt hier Kramers Sondergut für die WKK, der angehängte gefälschte Zusatz zum Rezept des „wunderlichen Feuers“, weil es in der englischen Edition ja nicht um das Pyr *autómaton* geht. Ansonsten treten aber genau dieselben inhaltlichen Mängel wieder auf, weil der Übersetzer, Leibnitz, nicht in der Lage ist, eigene Verbesserungen der Lesung von Hs. 362 anzubringen. Wie leicht es gewesen wäre, wenigstens einige Missverständnisse Kramers durch einen einfachen Quervergleich mit einer anderen Handschrift des Feuerwerkbuches zu emendieren, sei hier durch die exemplarische Anziehung des Feuerwerkbuchs im Clm 30150 (um 1430/40) der Bayerischen Staatsbibliothek München demonstriert.

Kramer / Leibnitz 2001 ⁵⁴ (englische Edition von Hs. 362)	Eigene moderne Übertragung von Clm 30150 (wie nebenstehend)	Bayerische Staatsbibliothek München, Clm 30150, ff. 135 v, 136 r
<p><i>Rubrik:</i> How to make a very strange powder which does not burn when it is dry. When it rains on it or it becomes wet, it ignites by itself through the moisture.</p> <p><i>Rezept:</i> If you want to make such a powder of which the rubric speaks, then take pure salniter V, sulphur I, carbones lib. [i.e. of salpetre 5 ounces, of sulphur 1 ounce, of carbon 1 ounce] and grind them to powder, burn lime stone to quicklime [CaO] powder the quicklime well, add again quicklime and mix three pennies worth of camphor with it. Mix all well and let it dry.</p> <p><i>Rubrik:</i> How to make a good gunpowder which should not be too strong</p>	<p><i>Rubrik:</i> Wie man ein sehr seltsames Pulver machen soll. Dieses Pulver hat auch die Eigenart, nicht von selbst zu entflammen, wenn man es ins Trockene legt. Aber wenn es darauf regnet oder [mit Wasser] beschüttet wird, so entzündet es sich davon</p> <p><i>Rezept:</i> Willst du ein solches Pulver machen, wovon die Rubrik spricht, dann nimm 5 (Gewicht?) geläuterten Salpeter, 1 (Gewicht?) Schwefel, 1/2 (Gewicht?) Kohlen und pulverisiere das untereinander. Nimm einen weißen Kiesel und brenne ihn zu Kalk und stoße den ungelöschten Kalk fein. Gib 1 (Gewicht?) des Kalks dazu und 3 Gewichtspfennige Kampfer, vermische dies gut miteinander und lass es trocken werden.</p> <p><i>Rubrik:</i> Wie man ein gutes weißes Büchsenpulver machen soll, es wird [ist] aber nicht sehr stark</p>	<p><i>Rubrik:</i> Wie ma(n) gar ain wund(er)lich pulu(er) mach(e)n sol dz selb pulu(er) och die Art hat wa ma(n) es hin legt dz es truck(e)n litt So entprint es vo(n) Im selbs nicht Ab(er) wenn es daruff regnet od(er) beschut wirt So entprint es dauon</p> <p><i>Rezept:</i> Wilt du ain solich pulu(er) mach(e)n dauo(n) die Rubrick sait So nim Salnit(er) z v sulphur(is) z j carbones z ß vnd pulu(er) dz vnd(er) ain and(er) vnd nim ain wißen kisling stain vnd prenne den zu aine(m) kalch vnd stoß den vngelösch(e)n kalch wol vnd tu z i des kalches darzu vnd dryer pfen(n)ing swär Campfer vnd temperier das wol vnd(er) ain and(er) vnd lauß es wol truck(e)n werd(e)n</p> <p><i>Rubrik:</i> Wie man ain gut wiß buchs(e)n pulu(er) mach(e)n sol es wirt aber nit vast starck</p>

Das besser tradierte Rezept des Clm 30150 bestätigt die Freiburger Version des regenentzündlichen Feuers in wünschenswerter Übereinstimmung. Die Gewichtseinheit (das gotische „2“- oder „z“-Zeichen) ist hier wieder die gleiche unverständliche Sigle für eine unbekannte Gewichtseinheit⁵⁵ - folglich ist die hier vorgenommene Auflösung als „Unze“ nur eine ungewisse, wenn auch mögliche Deutung. Völlig willkürlich und falsch ist jedoch die Lesung „lib“ (libra, Pfund!) als „1 ounce“. Die Pulverformel verändert sich dadurch zu 5 : 1 : 1 – richtig ist aber das Verhältnis 5 : 1 : ½. Die Kampferzusätze sind nicht „three pennies worth“, sondern drei Pfennige schwer, also eine marginale Menge.

Spezialisten für das Feuerwerkbuch sollten eigentlich auch wissen, dass im Anschluss an dieses Rezept stereotyp die Serie der vier „künen“ (bunten) Büchsenpulver im Feuerwerkbuch beginnt, angefangen mit dem weißen Pulver, das „aber nicht sehr stark wird“ und folglich als schwaches Pulver tunlichst nicht noch abgeschwächt werden sollte. Daraus machten die beiden Autoren Kramer und Leibnitz die gegenteilige und somit unsinnige Empfehlung, das weiße Pulver noch unbrisanter zu machen! Zu guter Letzt werden selbst einfachste Sachverhalte dem Sinn nach verfehlt: In der englischen Version erweckt die unpräzise Formulierung von Leibnitz, „... a very strange powder which does not burn when it is dry“ genauso falsche Vorstellungen wie die Lesart von Kramer 2002: „... Ein seltsames Pulver...“

das die Eigenschaft besitzt, beim Liegen im Trocknen nicht zu brennen“. Ein Brandsatz, der selbst trocken nicht brennen kann, wäre in der Tat äußerst seltsam, weil völlig unbrauchbar. Die Autoren verwechseln hier erneut „*prinnen*, brennen“ mit „*entprinnen*, sich entzünden.“ - Man darf nach diesen abschreckenden Beispielen anhand eines einzigen, wenn auch zugegeben schwierigen Rezeptes berechnete Zweifel haben, ob auch die englische Übertragung der Hs. 362 - die Gemeinschaftsarbeit von Kramer und seines Übersetzers Leibnitz - als ernsthafte wissenschaftliche Basis für weitergehende Studien taugt.⁵⁶

3.5 Das Feuerwerkbuch und das Docht-Rezept Nr. 229 „Wie man machet das sich wasser ennzündet“ (UB Freiburg, Hs. 362 von 1432 – Rezeptzählung nach F. Nibler)

Mit dem zweiten Rezept eines automatischen Feuers im Feuerwerkbuch – das aber laut Quelle mangels Salpeter- oder Pulverzusatz kein *Pyr automaton* nach seiner Definition ist – gerät Kramer anschließend in größte Schwierigkeiten. Da er sich verbindlich – sozusagen als chemischer Fachmann – axiomatisch darauf festgelegt hat, dass ein selbstentzündlicher Brandsatz mit Branntkalk auch Salpeter enthalten **muss**, würde an diesem Punkt seine ganze Beweisführung in sich zusammenfallen, wenn er das Rezept Nr. 229 korrekt wiedergeben würde. So muss er wieder zu verwickelten Manipulationen Zuflucht nehmen, um der vorliegenden Vorschrift zu einem selbstzündenden Docht einen anderen Sinn zu geben (S. 53 f).

Die Freiburger Handschrift Hs. 362 bricht zufälligerweise genau mit diesem Rezept ab – nur die Rubrik ist noch fertig notiert („*Wie man machet das sich wasser ennzündet*“). Kramer nutzt diesen für ihn günstigen Umstand zu einer erstaunlichen Operation. Normalerweise ersetzt man in einem solchen Fall das Fehlende aus einer anderen Handschrift mit paralleler Überlieferung. Kramer stünde dafür der Heidelberger Codex (Cpg 787) zur Verfügung, der dieses Rezept vollständig und gut lesbar enthält (siehe den faksimilierten Rezeptabdruck aus Cpg 787 bei Kramer, S. 53, Abb. 2). Kramer verzichtet jedoch auf die simple Transkription und bringt den Ersatztext in einer von ihm umgestalteten, sprachlich modernisierten Fassung. Auch inhaltlich entsteht dabei – wie zu erwarten - eine „Neufassung“, deren Manipulationen dem Autor wieder den nötigen Freiraum für sein Axiom (ein automatisches Feuer muss Salpeter enthalten) schafft:

Cpg 787, f. 23 (Lesung nach Kramer 2002, S. 54)	Cpg 787, f. 23 (eigene Lesung nach dem Faksimile – Kramer 2002, S. 53, Abb. 2)
Willst du eine Materie herstellen, die mit Wasser zündet, so nimm ungelöschten Kalk, dasselbe Gewicht an Kohle und bringe an der Materie einen Docht an . Sprengst du Wasser darauf, so entzündet sich das Ganze. Gießt du Öl darauf, so erlischt es. (Wohl in dem Sinne: Mit Öl brennt es nicht).	Wiltu machen die materie daz sich waßer anezund So nym vngelosten kalk vnd als vil swebels an der wage(n) vnd vß der matery mache ey(n) dacht vnd spreng dar off waßer so entzu(n)t eß sich vnd güst du öley dar off so erlest eß

Liest man das Rezept richtig und stellt den Vergleich mit Kramers Wiedergabe an, klingt die Feststellung Kramers fast sarkastisch, dass Cpg 787 auf f. 23 „etwas verstümmelt“ sei, schließlich sei er ja auch „1489 kopiert“ worden (S. 54). Der von Kramer aufgrund der angeblichen Verstümmelung eigenmächtig „verbesserte“ Text ist aber weder verstümmelt noch falsch kopiert, sondern ist auch im Vergleich mit anderen Handschriften völlig korrekt erhalten und selbst in Kramers Abb. 2 (S. 53) leicht zu entziffern. Er wird erst von Kramer in

zwei Punkten schwer sinnentstellend deformiert: An die Stelle des leicht entzündlichen Schwefels setzt Kramer die viel schwerer brennbare Kohle, und die „Materie“ erhält einen Docht (anstatt selbst den Docht zu bilden), wobei nebenbei die Frage aufkommt, wozu eine solche selbstzündende Materie eigentlich gut sein soll, wenn sie laut Kramer einen Docht für eine externe Zündung braucht?

Angesichts dieser von ihm selbst verursachten Ungereimtheiten meint Kramer, Cpg 787 nicht mehr als Ergänzung von Hs. 362 einsetzen zu können: „Was hier fehlt, sind entweder Salpeter oder Kohle“ (S. 54). (Hier vertut sich der Autor aus Unachtsamkeit, weil er die Kohle statt des Schwefels doch gerade fälschlich eingeführt hat). So „muss“ nach dem selbstverschuldeten Durcheinander das Rezept eines mit Wasser zu entzündenden Dochts – um den es sich hier handelt – aus der nächsten Quelle, dem Erstdruck des Feuerwerkbuches von 1529, substituiert werden.

Auch dieses wäre eine Leichtigkeit, denn Kramer steht die Edition des Druckes von 1529 durch Hassenstein (1940) nachweislich zur Verfügung.⁵⁷ Dort sind ein Faksimile (s. Abb. 4) und notfalls auch die von Hassenstein besorgte Übertragung ins moderne Deutsch vollständig vorhanden. Kramer braucht eigentlich nur abzuschreiben.

**Wie man macht das sich wasser
anzündt.**

Wiltu ein matery machen das sich wasser
anzünd /so nim vngeschreem kalck
vnd als vil schwebels an der wag /vnd auß
der matery mach ein dacht /vnd spreng dar
auff wasser so entzünd es sych /vnd geüß du
öl darauff so erlischet es.

Abb. 4: Das Originalrezept zu einem bei Wasserkontakt selbstzündenden Docht. Aus dem „Feuerwerkbuch“ von ca. 1420 – hier der von Hassenstein faksimilierte Text aus der Druckfassung von Heinrich Stainer, Augsburg 1529. (Nach Hassenstein 1940, S. 21 des Faksimiles)

Da das Rezept von 1529 für die Argumentation Kramers inhaltlich genauso gefährlich wie das gerade kunstvoll unverständlich gemachte Rezept des Cpg 787 ist, bedient sich Kramer eines weiteren Umweges, um das Rezept unbemerkt, wie er meint, endgültig zu zerstören. Er greift nicht direkt auf Hassenstein zurück (was, wie gesagt, eine Leichtigkeit wäre), sondern zieht zur endgültigen Verschleierung die „nicht publizierte Arbeit von Ferdinand Nibler“ heran, ein synoptischer Vergleich von Hs. 362 und Druck 1529 (S. 54). Prof. Niblers Arbeit ist nur privat – postalisch oder neuerdings auch über www.feuerwerkbuch.de - erhältlich⁵⁸, aber Kramer nennt die Bezugsadresse nicht. So ist eine Kontrolle dieser mittlerweile 3. Instanz nicht möglich. Ein Vergleich des Originaltextes von Nibler mit seiner Wiedergabe bei Kramer (Pseudo-Nibler) ergibt erwartungsgemäß Unregelmäßigkeiten:

Pseudo-Nibler (nach Kramer 2002, S. 54): Druckfassung des Feuerwerkbuchs 1529 von Heinrich Stainer	Nibler, Das Feuerwerkbuch etc., Rezept 229 (S. 44): Druckfassung 1529 von Heinrich Stainer	Eigene Kontrolllesung nach dem Faksimile bei Hassenstein (1940) ⁵⁹ : Druckfassung 1529 von Heinrich Stainer (vgl. Abb. 4)
Wie man macht, dass sich Wasser anzündt. Wiltu eine Matery machen, das sich wasser anzüdt, so nym ungeleschten Kalk und als vil Schwebels an der wag vnd auß der matery mach einen Dacht (= Docht) vnd spreng darauf wasser, so erlischt es	Wie man macht das sich wasser anzündt. Wiltu ein matery machen das sich wasser anzind / so nimm vngeleschten Kalck vnd als vil schwebels an der wag / vnnd auß der matery mach ein dacht / vnd spreng darauff wasser so entzünd es sych / vnd geüst du öl darauff so erlischet es.	Wie man macht das sich wasser anzündt. Wiltu ein matery machen das sich wasser anzind/ so nim(m) ungeleschtenn kalck vnd als vil schwebels an der wag / vnnd auß der matery mach ein dacht / vnd spreng darauff wasser so entzünd es sych / vnd geüst du öl darauff so erlischet es.

Eigene und Niblers Lesung stimmen exakt überein – nur Kramers Wiedergabe (Pseudo-Nibler) weist eine falsche, entscheidend verkürzte Zitation von Nibler und damit des Dochtrezeptes aus dem Feuerwerkbuch auf. Das automatische Feuer ist bei Kramer jetzt entgegen seinem Daseins- und Verwendungszweck völlig unfunktional geworden: Es erlischt, wenn es mit Wasser besprengt wird! Dafür ist – im Gegensatz zum verstümmelten Rezept im Cpg 787 – weder von „Kohle“ noch „vergessenem Salpeter“ die Rede, sondern zutreffend nur von Branntkalk und Schwefel.

Damit verrät Kramer aber auch unfreiwillig den Zweck dieser letzten Manipulation sowie aller vorhergehenden Täuschungsmanöver: Der Freiburger Hs. 362 fehlt nach der Überschrift der ganze Rezepttext. Das gleiche Rezept im Cpg 787 gilt Kramer als „verstümmelt“, weist aber nach entsprechender Bearbeitung plötzlich auf einen Sprengstoff hin. Dagegen wird mit Pseudo-Nibler für den Normalleser unüberprüfbar „bewiesen“, dass der Stainer-Druck von 1529 eine einfache Schwefel - Branntkalkmischung enthält, welche mangels Salpeter und Kohle nicht durch Wasser entflammbar – mit anderen Worten: kein *Pyr automatón* – ist. Folglich ist für Kramer der unausgesprochene Beweis geführt, dass automatische Feuer stets Salpeter benötigen und nur als Explosivstoffe vorstellbar sind. Damit schließt sich für ihn die Beweiskette, die ihren Anfang mit dem byzantinischen Kestenrezept des 6. Jahrhunderts nahm.

Eine *petitio principii* zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sie missliebige Quellen übergeht, weil diese meist das Gegenteil des beabsichtigten Ergebnisses belegen. Genau dieser Fall ist bei dem letzten Rezept Nr. 229 aus dem Feuerwerkbuch gegeben: Branntkalk kann auch Schwefel allein entzünden; es bedarf keines Salpeters oder Protoschießpulvers, um einen selbstentzündlichen Brandsatz (*pyr automatón* im echten antiken Sinne) herzustellen. Exakt dieselbe Aussage, dass allein Branntkalk und Schwefel schon ein bei Befeuchtung automatisch zündendes Feuer darstellen, finden wir in der bereits erwähnten (von Kramer allerdings „bearbeiteten“) arabischen Quelle von 1225 und jetzt auch im Feuerwerkbuch vor. Die zur Beweisführung von Kramer herangezogenen Quellen ergeben also ein wesentlich anderes als das von ihm entworfene Bild.

4. Bilanz der Überprüfung

Mit dem Dochtrezept ist Kramers Beweisführung anhand der „zeitgenössischen Literatur“ (sic!) in Gestalt von kümmerlichen fünf Aufzählungen für einen Zeitraum von fast 900 Jahren abgeschlossen. Die Bilanz ist in der Sache eindeutig: Alle (!) fünf angeführten Belege sind von Kramer in irgendeiner Form falsch wiedergegeben oder im Sinne seines Axioms uminterpretiert worden. Die einzig haltbare Ausbeute der WKK-Studie von 2002 ist nur ein vereinzelt Rezept im Feuerwerkbuch von 1420, das zudem in seiner von Kramer veröffentlichten Form mit zahlreichen Fehlern und einer Satz Fälzung befrachtet ist, nämlich das regengezündete „wunderliche Pulver“ (Rezept 203 nach Nibler). Es ist das einzige Mal, dass eine Quelle mit der vom Autor vorgegebenen Definition des *Pyr automaton* überhaupt übereinstimmt. Dessen Charakter als fest umrissenes und praktisch ein Jahrtausend lang verborgenes, aber dennoch bekanntes und benutztes Kriegsfeuer auf Salpeterbasis ist mit diesem einen Zufallstreffer aus dem 15. Jahrhundert philologisch-quellenkritisch weder beweisbar noch wahrscheinlich zu machen – es ist vor wie nach dem Aufkommen des Schießpulvers ein kriegstechnisches Geisterfeuer, entstanden aus dem krampfhaften Bemühen, für die - durch unmittelbar bevorstehende experimentelle Erprobung⁶⁰ schon gefährdete – Kalziumsalpetertheorie ein passendes Kriegsfeuer vorzuweisen.

Die wirkliche Bilanz ist daher eine andere: Kramer ist als Wissenschaftler unzuverlässig und unlauter. Die hier aufgedeckten Manipulationen an sämtlichen (!) Quellen und die gefälschten Zitate von Romocki und Nibler übersteigen bei weitem das Maß, welches man einem irrenden Bemühen und einer methodisch fragwürdigen *petitio principii* allein zuschreiben könnte. Kramer hat damit vor allem seiner lebenslangen Berthold-Forschung geschadet. Es lohnt sich wissenschaftlich nicht, sich jemals wieder mit seinem „*Pyr automaton*“ als angeblichem Vorläufer des Schwarzpulvers und letztlich auch mit seinem geschätzten Berthold Schwarz auseinander zu setzen, weil das gesamte kohärente Theoriegebäude Kramers – nicht nur der Baustein ‚Kalziumsalpeter‘ und ‚*Pyr automaton*‘ – unheilbaren Schaden genommen hat. Die Konsequenzen reichen deswegen über den WKK-Artikel weit hinaus: Das Ende der Bertholdlegende – diesmal auch in der umgemodelten Kramerschen Fassung - ist 2002 unabwendbar geworden, auch wenn dies ironischer Weise gerade nicht in der Absicht des Urhebers des hier aufgedeckten Debakels lag.

Quelle bzw. Publikation:	Vorgenommene Veränderung durch Kramer:
1. „Kestoi“ (Text nach Romocki) (6./7. Jh.)	Rezept stark gekürzt und Komponenten verfälscht – Hinzufügung von Salpeter
2. China 1161 (Tradition von 1732)	Verfälschung von Romockis Standpunkt Entstellung der ‚Pilipao‘ zu „Wasserbomben“ mit Sprengsatz Verfälschung von Romockis Textvorlage
3. arabisches „Buch der Kriegslisten etc.“, Pseudo-Alexander (datiert 1225)	Veränderung von Natron zu Salpeter – „Sprengsatz“ im selbstentzündlichen Feuer
4. Feuerwerkbuch (um 1420)	
- 4.1. wunderliches Feuer (Rezept 203)	erfundener Schlusssatz zum Rezept (Hs. 362)
- 4.2. selbstentzündlicher Docht (Rezept 229)	Verfälschung von Cpg 787 Verfälschung des Erstdrucks von 1529 durch Verfälschung von Niblers Transkription

Eine Frage bleibt allerdings offen und wohl auch unbeantwortet – wie konnte es geschehen, dass die dubiosen Erfindungstheorien des Chemikers Kramer über Jahrzehnte Gehör und Anklang finden konnten? Gerade der letzte Artikel von 2002 ist ein Musterbeispiel für redaktionelle Versäumnisse, welche letztlich der jeweils verantwortlichen und zur ausreichenden Prüfung verpflichteten Schriftleitung zur Last gelegt werden müssen. Es scheint, als hätte Hans Christian Andersens alte Parabel von des „Kaisers neuen Kleidern“ im Fall des „Professors Kramer“ fröhliche Urständ gefeiert.

Endnoten:

¹ Gerhard W. Kramer, Das Pyr Automaton - die selbstentzündlichen Feuer des Mittelalters, in: *Waffen- und Kostümkunde* (zitiert: WKK), Bd. 44 (2002), S. 49 - 61.

Die Vornamen Gerhard W. führt Kramer erst seit 1995, als er sein Büchlein über Berthold Schwarz herausbrachte; vgl. Gerhard W. Kramer, Berthold Schwarz: Chemie und Waffentechnik im 15. Jahrhundert (Abhandlungen und Berichte, hrsg. vom Deutschen Museum, N.F. Bd. 10), München 1995.

Am Anfang seiner Publikationstätigkeit nennt sich Kramer dagegen – vermutlich zutreffend - stets W. Gerd; vgl. W. Gerd Kramer, Berthold Schwarz – Erfindung, Lebenszeit und Bedeutung, in: *Schau – ins - Land* (Jahresheft des Breisgau-Geschichtsvereins Schauinsland), Heft 93 (1975), S. 63-82; ders., Berthold Schwarz. Persönlichkeit und Lebensort, in: *Schau-ins-Land*, Heft 98 (1980), S. 41-57; ders., Berchtoldus Niger? Die Frage nach dem Erfinder des Schießpulvers, in: *Kultur & Technik* (Zeitschrift des Deutschen Museums München), 6. Jahrgang., Heft 2 (1982), S. 112-118. Es ist nicht zu klären, warum Kramer seinen eigentlichen Vornamen (W.) verborgen hält und aus Gerd „Gerhard“ macht.

² WKK 44 (2002), S. 58.

³ Vgl. Wilfried Tittmann, Der Mythos vom „Schwarzen Berthold“, in: *Waffen- und Kostümkunde*, Bd. 25 (1983), S. 17-30. Die hier vertretene Position (Berthold als literarische Kunstfigur) wird ausdrücklich von Rainer Leng, Volker Schmidtchen und Christoph Graf Waldburg als den Kennern mittelalterlicher Kriegshandschriften geteilt. Die 2002 auf dem 44. Deutschen Historikertag in Halle mit dem Werner-Hahlweg-Preis ausgezeichnete Habilitationsschrift Lengs beschäftigt sich - für den 2002 gerade gestorbenen Kramer allerdings zu spät – mit der „chemiegeschichtlichen Aufarbeitung des ‚Feuerwerkbuches von 1420‘ und weist Kramer „völlige Blindheit gegenüber den Erfordernissen korrekter historischer und philologischer Arbeitsweisen, welche nicht umsonst nur in langen Jahren intensiver Beschäftigung mit der Materie erworben werden können“, nach; vgl. Rainer Leng, *Ars belli. Deutsche taktische und kriegsgeschichtliche Bilderhandschriften und Traktate im 15. und 16. Jahrhundert* (IMAGINES MEDII Aevi. Interdisziplinäre Beiträge zur Mittelalterforschung, hg. von Horst Brunner et al., Bd. 12), 2 Bde., hier Bd. 1, Wiesbaden 2002, S. 38 f. sowie 206 ff.

⁴ Leng (wie Anm. 3), S. 39, Anm. 156.

⁵ Vgl. Anm. 9.

⁶ Vgl. Wilfried Tittmann (Anm. 3), S. 30, Anm. 64. Ein Zitat von Leng *pars pro toto*: „Eine krasse Fehlleistung ist auch eine Edition des ‚Feuerwerkbuches von 1420‘ von Kramer, Berthold Schwarz. Hier, wie auch in der älteren Arbeit von Dems., Das Feuerwerkbuch, eine unausgeschöpfte chemie- und sprengstoffgeschichtliche Quelle, S. 89 – 99, glänzt der Chemiker Kramer unter anderem durch historische und philologische Ignoranz, etwa durch völlig verfehltes Festhalten an der Legende vom schwarzen Berthold, dessen Unhaltbarkeit bereit Tittmann, Der Mythos vom „Schwarzen Berthold“, S. 17 – 30, nachwies.“ – so Rainer Leng über die deutsche Ausgabe der Hs. 362 bei Kramer, Berthold Schwarz (s. Anm. 1), in: Franz Helm und sein ‚Buch von den probierten Künsten‘ (IMAGINES MEDII Aevi. Interdisziplinäre Beiträge zur Mittelalterforschung, hg. von H. Brunner et al., Bd. 9), Wiesbaden 2001, S. 6, Anm. 12. Zur inhaltlichen Kritik Lengs vgl. Anm. 3. – Eine kritische Rezension der englischen Ausgabe von 2001 (s. Anm. 8) liegt jetzt ebenfalls vor; vgl. Wilfried Tittmann (Rez.), Gerhard W. Kramer: *The Firework Book*, in: *Technikgeschichte* Bd. 71 (2004), Heft 2, S. 173-175.

⁷ Kramer 1995 (wie Anm. 1), S. 7 (Vorwort).

⁸ Vgl. Brenda J. Buchanan (Hg.), *Gunpowder. The History of an International Technology*, Bath 1996. Kramer veröffentlichte hier auf S. 45 – 56 den Artikel: *Das Feuerwerkbuch: Its importance in the early history of black powder*. Auf S. XI wird Kramer mit dem veränderten Vornamen Gerhard W. sowie als „Professor of Chemistry“ ohne Hinweis auf seine ausschließlich schulische Tätigkeit in den „notes on authors“ eingeführt.

Als „Prof. Gerhard W. Kramer“ stellt sich daraufhin Kramer 2001 erstmals selbst bei seiner Heimatadresse in der englischen Edition der Hs. 362 dem ausländischen Publikum vor; vgl. ders., *The Firework Book: Gunpowder in Medieval Germany – Das Feuerwerkbuch* (Anonymous) German, c. 1400. Translation of MS 362 dated 1432 in the Library of the University of Freiburg / Br., Germany. Translated into English by Klaus Leibnitz, in: *The Journal of the Arms and Armour Society* (JAAS) 17 (2001), Heft 1 (Jubilee Number), S. 15. Auch Claude Blair, Vizepräsident der AAS, versäumt es in diesem Jubiläumshft nicht, Kramer gleich zweifach als „Professor W.G. Kramer“ einzuführen und polemische Werturteile pro Berthold Schwarz abzugeben; ebenda, S. 11.

Vom „Professor“ spricht auch von Klaus Leibnitz in der WKK 44 (2002), S. 150. Die Zahl der Belege ließe sich noch vermehren, weil der gesamte Personenkreis um Kramer offensichtlich gewohnheitsmäßig den Meister mit Professor titulierte.

Anlässlich seines letzten publizierten Artikels in der WKK 2002 (s. Anm. 1) führt sich Kramer wie selbstverständlich als „Prof.“ an; siehe das Anschriftenverzeichnis der Autoren auf der Innenseite des hinteren Deckblattes. Auch die Schriftleitung der WKK nahm Kramer also (trotz Warnung!) den Professorenstatus ab.

⁹ Von Kramer gibt es zwei veröffentlichte Portraits in Form von Lebensläufen: Im 6. Jahrgang von *Kultur & Technik*, 1982 (vgl. Anm. 1), S. 128 sowie in der Schrift über Berthold Schwarz von 1995 (wie Anm. 1), S. 276. Letzteres lautet:

„1922 im Schwarzwald geboren. Humanistisches Abitur 1941, dann fünf Jahre Kriegsdienst; Kenntnis aller Infanteriewaffen; im Herbst 1945 Flucht aus russischer Kriegsgefangenschaft. Von 1947 bis 1952 Chemiestudium in Freiburg. Wegen Stilllegung des väterlichen Betriebs Abbruch des Studiums und 1954 Abschluß als Chemotechniker. Bis 1960 Industrietätigkeit. 1960 Wiederaufnahme des Studiums, Abschluß als **Dipl.-Chemiker**. 1963 Eintritt in den Staatsdienst; Tätigkeit im gewerblichen Bereich als Lehrer für Chemie und Physik, 1974 bis 1985 als **Studienprofessor** mit der Ausbildung und Prüfung von Lehrkräften des höheren Dienstes betraut. Als **Freiburger** seit 1968 mit der Frage nach dem Ursprung des Schwarzpulvers beschäftigt. Daneben mehrere Publikationen u.a. chemiegeschichtlichen Inhalts“. [Hervorhebungen vom Verfasser, W.T.]

¹⁰ Vgl. Anm. 7 sowie Anm. 9, 12 (Autorenportraits).

¹¹ So Leng (Anm. 3), S. 38: „Kramers teils experimentell nachvollzogene Analysen zahlreicher Anleitungen des ‚Feuerwerkbuchs‘ sind durchaus von großem Wert.“ – Leng war damals die Bedeutung und Fragwürdigkeit von Kramers Kalksalpetertheorie noch nicht bekannt.

¹² Vgl. Klaus Leibnitz, Büchsenmeisterei, das ist die Kunst, **richtig Schießpulver** herzustellen, Büchsen damit zu laden und damit zu schießen, **bewiesen** durch Experimente, die mit einer Replik der Loshult-Büchse gemacht wurden, in: WKK 44 (2002), S. 127 – 154. - Der präventöse Titel - untermauert mit dem bekannten Ranke-Zitat, zu zeigen, wie es denn wirklich gewesen sei - ist eine bewusste Irreführung der Leser, weil das gemäß Kramer „richtige“ Schießpulver (mit Kalzium- oder Kalksalpeter, s. S. 129-133) 1999 noch nicht getestet wurde und 2002 eben nicht verwendet werden konnte. Es ließ sich noch nicht einmal zünden (vgl. Anm. 60)! Bis heute hat es die Redaktion der WKK nicht für nötig befunden, die Leser über die bedauerlicherweise abgedruckten Unwahrheiten von Leibnitz zu informieren, obwohl die WKK nicht eigenfinanziert ist, sondern mit Mitteln der DFG gefördert werden muss.

¹³ Das von Leibnitz so genannte „mittelalterliche“ (und damit auch das für die Experimente in Dänemark verwendete) Schießpulver wird im ganzen Aufsatz (wie Anm. 12) mit größter Selbstverständlichkeit als Kalziumsalpeterpulver dargestellt. Leibnitz geht sogar so weit, die erfolgreiche Anwendung eines nicht näher ausgeführten Verfahrens zur „Läuterung“ des Kalksalpeters, mit dessen Hilfe der Gehalt an Kristallwasser von 4 H₂O auf 1 H₂O je Molekül reduziert worden sei, zu behaupten. Das Irritierende an der „Büchsenmeisterei“ auf Falster und an der angeblich dabei von Leibnitz erprobten „Kunst, richtig Schießpulver herzustellen, Büchsen damit zu laden und damit zu schießen“, ist jedoch der Umstand, dass die von Leibnitz beschriebenen ersten Schießversuche mit der Loshult-Büchse zu einem Zeitpunkt (**1999**) stattfanden, als dort noch niemand von Kramers Spezialpulver wusste und „richtig Schießpulver“ herstellen konnte. Die von Leibnitz vorgestellte praktische Erprobung des Kalziumsalpeters von 1999 hat folglich nie stattgefunden (wohl aber ein erfolgreiches Schießen mit normalem Pulver und den vom Verfasser [W.T.] entdeckten Büchsenpfeilen vom Typ Eltz), vgl. Peter V. Hansen, Rekonstruktion og skydeforsøg med Loshultkanonen, Nykøbing 2001.

¹⁴ Leng (Anm. 3), S. 39.

¹⁵ Weitere aufschlussreiche Hinweise auf den beruflichen Werdegang Kramers gibt sein erster Lebenslauf von 1982 in *Kultur & Technik* (s. Anm. 1):

„W. Gerd Kramer, geboren 1922 in Zell a/H (bad. Schwarzwald). 1940 humanistisches Abitur in Offenburg und anschließend Militärdienst als Infanterist und Funker. Russische Kriegsgefangenschaft in Polen. 1945 beendet durch Flucht.

Danach Studium der Chemie in Freiburg / B. An der Chemieschule Dr. Künkele, Heilbronn, 1953 Assistent und Chemotechniker. Später folgte **Industrietätigkeit** bei den Farbwerken Hoechst, dann Tätigkeit als Entwicklungsingenieur in den Akkumulatorenfabriken Sonnenschein und Varta, speziell für Kleinakkumulatoren.

1960 Wiederaufnahme des Chemiestudiums in Freiburg, Abschluß 1963 als Dipl. Chemiker bei Prof. Dr. R. Mecke (Infrarotspektroskopie), danach Eintritt in den Staatsdienst und II. Staatsexamen 1965.“

Demnach war Kramer ca. 6 Jahre Chemiestudent in Freiburg, dann ca. 2 Jahre Assistent an einer privaten Chemieschule in Heilbronn, um von 1954 – 1960 als Chemotechniker in drei Firmen zu arbeiten. 1960, mit 38 Jahren, nahm er das Chemiestudium in Freiburg wieder auf, um nach 3 Jahren (6 Semestern?) mit dem Chemiediplom, offenbar gleichwertig mit dem 1. Staatsexamen, abzuschließen. 1963 ging er in den Vorbereitungsdienst als Berufsschullehrer, um nach dem 2. Staatsexamen 1965 dann bis 1985 in der Schule zu verbleiben – 1974 auch in der Funktion als Fachleiter („Studienprofessor“).

¹⁶ Hier wäre an erster Stelle Claude Blair zu nennen, welcher sein achtzigstes Lebensjahr überschritten hat, also fast gleichaltrig mit Kramer ist. Ohne ihn wäre es sicher nicht zur englischen Edition von Kramers „The Fire Work Book“ von 2001 gekommen, vgl. Anm. 8. Da Blair seit Jahrzehnten bestrebt ist, die Invention des Radschlösses Oberdeutschland (Nürnberg) ab- und Leonardo da Vinci zuzusprechen, hier also eine wohlbegründete „deutsche Hypothese“ ablehnt, ist es umso erstaunlicher, dass ausgerechnet er die mehr als fragwürdige Wiederbelebung des Berthold Schwarz und damit eine technologisch völlig nebulöse deutsche

Innovation im 14. Jahrhundert befürwortet. In England wurde bisher der mit der Bertholdlegende verbundene Anspruch der älteren deutschen waffengeschichtlichen Forschung (Rathgen!), „das Pulver (oder vielmehr die Pulverwaffe) erfunden zu haben“, als deutschnationale Anmaßung abgelehnt; vgl. James R. Partington, *A History of Greek Fire and Gunpowder*, Cambridge 1960, passim sowie S. 170 (hier bezeichnende Ausfälligkeiten Partingtons zu „made in Germany“ und „truly deutschnational“).

¹⁷ Leng (Anm. 3), Bd. 1, S. 38 f.

¹⁸ Vgl. Tittmann (Anm. 3), S. 26.

¹⁹ Ebenda, S. 23 ff. Vgl. auch Leng (Anm. 3), Bd. 1, S. 150 ff, 204 ff.

²⁰ Vgl. Tittmann (wie Anm. 22), S. 169 (mit ausführlichen Belegen aus Kramers Schrifttum).

²¹ Vgl. Kramer 1995 (Anm. 1), S. 76 f, 141 sowie Kap. 4.1, S. 123-134.

²² Wilfried Tittmann, „Büchsenwerk“ – die Kunst aus Büchsen zu schießen, in: *WKK* 42 (2000), S. 141-182.

²³ Wie Anm. 12.

²⁴ Wie Anm. 8. Dort auch der Artikel von Bert S. Hall, *The coming of gunpowder and the development of firearms in the Renaissance*, S. 87- 120, auf S. 91 f mit Bezugnahme auf Kramers Kalziumsalpetertheorie.

²⁵ Wie Anm. 8 und 16.

²⁶ Das „Regenrezept“ wird unten im Abschnitt 4.1 abgehandelt.

²⁷ 2001 erstellte Kramer ein unveröffentlichtes Manuskript „Sal petrae – das Salz der Felsen“, das 75 Seiten umfasste und dazu gedacht war, den Kalziumsalpeter („Calciumnitrat“) als Erstform des Salpeters anlässlich der antiken Erfindung des Mörtels zu belegen, „denn man muß es als Stoff schon gekannt haben, als man begann, Mauern mit Kalk zu mörteln (Kramer 2001, unveröff.)“; s. Kramer 2002 (Anm. 1), S. 51, 60. Es hat den Anschein, als ob der vorliegende WKK-Artikel einen überarbeiteten Auszug aus diesem privaten Manuskript darstellt.

²⁸ S. Anm. 1 (Kramer 2002).

²⁹ Ebenda, S. 49 f.

³⁰ Über den großangelegten Versuch, unter Mitwirkung der dänischen Armee und internationaler Wissenschaftler „Mittelalterpulver“ auf Kalziumsalpeterbasis nach Kramer zu erzeugen, sowie über das blamable Scheitern der Schießversuche mit diesem Pulver vgl. Anm. 60.

³¹ Siegfried Julius von Romocki, *Geschichte der Explosivstoffe*. Mit einer Einführung von Max Jähns, Bd. 1: *Geschichte der Sprengstoffchemie, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuesten Zeit*, Hannover 1895 (Reprint Hildesheim 1976, ²1983), S. 9 - 13 („Kesten“ des Julius Africanus).

³² Von dem breit angelegten Werk hat sich nur noch der Abschnitt über die „Verteidigung der Städte“ (πολιορκητικὸν ὑπόμνημα – poliorketikon hypomnema) erhalten. Vgl. Wilhelm Rüstow / Hans Köchly, *Geschichte des griechischen Kriegswesens von der ältesten Zeit bis auf Pyrrhos*, Aarau 1852, S. XIV; Johannes Kromayer / Georg Veith, *Heerwesen und Kriegführung der Griechen und Römer* (Handbuch der Altertumswissenschaften, hrsg. von Walter Otto, 4. Abtlg., 3. Teil, Bd. 2), München 1928, S. 12 f. Zum Kriegsfeuer des Aeneias vgl. Romocki (Anm. 31), S. 2 und Partington (Anm. 16), S. 1.

³³ Vgl. Romocki (Anm. 31), S. 12 f.

³⁴ Ebenda, S. 9 f.

³⁵ *Ibidem*, S. 23.

³⁶ Kramer (Anm. 1), S. 51: „Köhler, der ebenfalls über das pyr autómaton schreibt, hat sich so dilettantisch geäußert, dass er hier nicht weiter erwähnt werden soll (Köhler, Breslau 1889).“ – Mit den Literaturangaben nimmt es Kramer ebenfalls nicht so genau: „Köhler Gerhard, *Die Entwicklung des Kriegswesens etc.*, Bd. 3, Köbner Breslau, 1889“, ebenda S. 60. „Gerhard“ Köhler heißt jedoch in Wirklichkeit Gustav, und der fragliche Band ist auch nicht Bd. 3, sondern Bd. 3,1 von 1887 - nicht 1889! Hat Kramer Köhlers Werk wirklich zur Hand gehabt und gelesen, bevor er sich über dessen „Dilettantismus“ mokierte?

³⁷ Romocki (Anm. 31), S. 28 f; Partington (Anm. 16), S. 198 ff.

³⁸ Vgl. Leng zur philologischen Problematik des Kramerschen „Berthold Schwarz“ von 1995 (wie Anm. 1): „An diesem Punkt wird die Lektüre jedoch nahezu unerträglich. Die wilden Spekulationen mit historischen Daten und Zuschreibungen von Verfassernamen... sind verworren und methodisch weder begründet noch überhaupt begründbar“; vgl. Leng (Anm. 3), Bd. 1, S. 39.

³⁹ Vgl. Romocki (Anm. 31), S. 36 ff; Partington (Anm. 16), S. 310 ff.

⁴⁰ Romocki (Anm. 31), S. 29.

⁴¹ Ebenda, S. 42 ff.

⁴² Ebenda, S. 44.

⁴³ Partington (Anm. 16), S. 240, 264.

⁴⁴ Ebenda, S. 264.

⁴⁵ Vgl. Tittmann (Anm. 22), S. 162 f, 169 – 177.

⁴⁶ Vgl. Kramer 1995 (Anm. 1): fotomechanisches Faksimile der Hs. 362 auf S. 143 – 232.

⁴⁷ Ebenda, S. 189 f.

⁴⁸ Vgl. Johann Andreas Schmeller, *Bayerisches Wörterbuch*, 2 Bd. in 4 Teilen, bearbeitet von Georg Karl

Frommann, München 1872 – 1877 (Reprint 1985), Bd. 2/1, Sp. 554 ff. - Freundlicher Hinweis von Prof. Nibler, Ottobrunn.

⁴⁹ Das 2- oder z-ähnliche Zeichen mit mittigem Querstrich ist weder das Zeichen für „Pfund“ oder „Mark“ (Halbpfund) noch für kleinere Einheiten wie „Unze“ oder „Drachme“; vgl. Paul Arnold Grun, Schlüssel zu alten und neuen Abkürzungen (Grundriß der Genealogie, Bd. 6), Limburg / Lahn 1966, S. 297 und Adriano Capelli, Lexicon Abbriviarum. Dizionario di Abbreviature Latine ed Italiane, Mailand 1929 (Reprint 1973), S. 407, 410. - Für sachdienliche Hinweise und freundliche Unterstützung in dieser Frage danke ich den Herren Dr. Hans-Peter Baum und Dr. Ulrich Wagner vom Stadtarchiv Würzburg, welche das Markzeichen favorisieren. Der Querstrich ist jedoch separat angesetzt und ergibt sich nicht aus einer Schleife. Am meisten ähnelt das Zeichen der Abbriviarur von „et“; vgl. Capelli, a.a.O., S. 408 und Grun, a.a.O., S. 298. Es könnte sich demnach um ein unverstandenes oder gekürztes „etc.“ handeln, welches von einem früheren Kopisten an die Stelle eines unleserlichen oder geheimzuhaltenden Gewichts gesetzt wurde. Ohne Vergleichsmaterial verbietet es sich, irgendeine Gewichtseinheit spekulativ festzulegen.

⁵⁰ Kramer (Anm. 19), S. 186 ff.

⁵¹ Vgl. Capelli (Anm. 49), S. 411.

⁵² Vgl. Anm. 8: Gerhard W. Kramer, The Firework Book: Gunpowder in Medieval Germany – Das Feuerwerkbuch (Anonymous) German, c. 1400. Translation of MS 362 dated 1432 in the Library of the University of Freiburg / Br., Germany. Translated into English by Klaus Leibnitz, in: The Journal of the Arms and Armour Society 17 (2001), Heft 1 (Jubilee Number).

⁵³ Ebenda, S. 7: Christopher Gravett als Herausgeber der Zeitschrift drückt hier seine Erwartung über die Publikation dahingehend aus, „*its value may be as great for historians of medieval science and industrial processes as for students of early ordnance*“. Er bedankt sich bei allen, „*who have taken the time and trouble to supply material of the highest standards, which keeps this publication in the forefront of academic excellence*“.

⁵⁴ Ebenda, S. 55.

⁵⁵ Vgl. Anm. 49.

⁵⁶ Vgl. auch die Besprechung von Kramer, The Firework Book (wie Anm. 8, 52) durch Tittmann (Rez.), in: *Technikgeschichte* 71 (2004), Heft 2, S. 173-175. - Wer eine zuverlässige Transkription des Feuerwerkbuches braucht, sollte unbedingt auf die verbesserte Edition von Ferdinand Nibler zurückgreifen, die auch in einer neudeutschen Übertragung zur Verfügung steht; vgl. F. Nibler, Das Feuerwerkbuch in synoptischer Darstellung zweier anonymer Originaltexte – Transkription und Textvergleich des Manuskriptes Ms 362 und des sog. Feuerwerkbuches von 1420 (gedruckt 1529) mit Anmerkungen zu den Texten. 70 Seiten, Bearbeitungsstand 12.6.2004. Zu beziehen als PDF-Datei über <www.feuerwerkbuch.de> oder über e-mail: Dr.F.Nibler@t-online.de.

⁵⁷ Wilhelm Hassenstein (Hrsg.), Das Feuerwerkbuch von 1420. 600 Jahre deutsche Pulverwaffen und Büchsenmeisterei (Die Bücher der deutschen Technik), München 1941.

⁵⁸ Vgl. Anm. 56. Prof. Ferdinand Nibler hat – weil er mit der einseitigen Kramerschen Lesung der Freiburger Hs. 362 nicht zufrieden war – die eigene Transkription von Hs. 362 (Vorlage: Kramers Fotokopie von 1995 laut Anm. 1, 46) durch den Vergleich mit dem Feuerwerkbuch-Erstdruck von 1529 (Faksimileausgabe bei Hassenstein, s. Anm. 57) verbessert und ist so zwanglos zu einer Synopse der beiden Fassungen des Feuerwerkbuchs gelangt. Vgl. dazu auch F. Nibler, Schießpulver in Europa – die ersten zweihundert Jahre, in: *Zeitschrift für Heereskunde*, 66. Jahrgang 2002, Nr. 404, S. 02/ 41 – 02/ 46. - Die freundlichen Hinweise auf Prof. Niblers Arbeiten verdanke ich Herrn W. A. Leonhardy, Berlin.

⁵⁹ Wilhelm Hassenstein (wie Anm. 57), S. 35, 75.

⁶⁰ Vgl. Medieval Gunpowder Research Group / Middelaldercentret Nykøbing F., The Firing Trials (Report No. 1: The Ho Experiments), Nykøbing / Falster, September 2002, S. 13, 6 f. Für die freundliche Überlassung der Dokumentation danke ich Herrn Jan Piet Puype, Delft /Amsterdam; sie war nur zeitweise von der englischsprachigen Website herunterzuladen (URL: <<http://www.middelaldercentret.dk>>).

Robert D. Smith als Verfasser des Reports stellt zusammenfassend fest (S. 13): „After publishing the results of test firing trials of a replica of the Loshult gun, Peter Vemming was contacted by Klaus Leibnitz. At a meeting in Denmark, at the home of Lars Barföd, it was proposed to produce gunpowder in a medieval manner as far as possible... (S. 6 f.) Saltpetre was acquired from 2 sources. The first was **calcium nitrate** made by Klaus Leibnitz from the detritus collected from an old stable and outhouses. This was purified by Klaus and then further **refined by G W Kramer** who stated that the resultant material was 90% Ca(NO₃)₂ · 4 H₂O. We experienced difficulties igniting gunpowder made with this calcium nitrate and were obliged to substitute modern, commercial potassium nitrate (KNO₃) as supplied by the manufacturer in preparing all the gunpowder recipes given below.“