

Mario Christian Ortner

## Die Entwicklung moderner Kriegsraketen im 19. Jahrhundert

Bei Raketen handelt es sich in der modernen Physik um Geschosse, welche ihre Geschwindigkeit nicht durch eine Treibladung aus einer Patronenhülse erhalten, sondern ihre Ladung im Geschößkörper selbst mit sich führen. Ihr Abbrand beginnt und führt meist erst während des Fluges selbst zu einer entsprechenden Beschleunigung. Voraussetzung für die Entwicklung eines derartigen Kampfmittels ist natürlich das Vorhandensein eines entsprechenden Treibmittels, das in Form des Schwarzpulvers letztlich realisiert wurde; erfunden im asiatischen Raum, über den genauen Zeitpunkt ist sich die Wissenschaft bis heute noch im Unklaren, jedoch zum ersten Mal im Jahre 1040 belegt, als mit einer „Lanze des ungestümen Feuers“ der militärische Nutzen erstmals bewiesen wurde. Bei diesen „Lanzen des ungestümen Feuers“ handelt es sich um mit Pulver gefüllte Bambusrohre, die man gegen den Feind abschoss. Um die Stabilisierung zu gewährleisten, wurde an diesen Bambuskörper in weiterer Folge ein Stab angebracht und damit die Möglichkeit einer einigermaßen geraden Flugbahn geschaffen. Als Brandrakete im Einsatz, sind diese Stabraketen bereits im 13. Jahrhundert bei Belagerungen und Feldschlachten im chinesischen Raum, insbesondere gegen Mongolen belegt. Die Reichweite derartiger Raketen lag bei rund 400 Meter, speziell angefertigte Raketenabschussgestelle schufen die Voraussetzung für eine mobile Aufstellung sowie die Bildung von batterieähnlichen Formationen, die einen geschlossenen Einsatz von bis zu 200 Raketen ermöglichen. Über die Mongolen dürften militärische Raketen dann auch weiter verbreitet worden sein, sodass sie nach und nach nach Indien, Arabien, Spanien und auch nach Europa gelangten.

Der erste Einsatz von Raketen in Europa wird in der Mitte des 13. Jahrhunderts anzunehmen sein, wobei unterschiedliche Quellen sowohl das Jahr 1281 bzw. 1260 angeben. Der Schauplatz dürfte jedoch für beide Fälle das heutige Italien gewesen sein. Ab dem 14. Jahrhundert sind Raketen bereits in fast allen Zeugsinventaren zu finden, wobei sich in Frankreich im Verlauf des 15. Jahrhunderts ein erster Höhepunkt der europäischen Raketenentwicklung abzeichnete. Eine erste europäische Beschreibung über die Anfertigung von Raketen findet sich im „Bellicorum instrumentorum liber“ des Venezianers De Fontana aus dem Jahre 1420. Die Rakete zeichnete sich zu diesem Zeitpunkt durch besondere Leichtigkeit und dennoch entsprechende Wirkung im Ziel aus, sodass sie den noch schwerfälligen, meist schmiedeeisernen Geschützrohren überlegen waren. Die Anfertigung der Raketen selbst erlebte im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert erhebliche

Verbesserungen, sodass man die Hülzen entweder aus Holz, gewickeltem Leder oder Blech bereits in Massenfertigung herstellen konnte. In die Hülse wurde dann der Treibsatz eingesetzt, der je nach Fertigungsort und persönlicher Rezeptur des Feuerwerksmeisters aus rund zehn Teilen Salpeter, einem Teil Schwefel und zwei Teilen Holzkohle bestehen sollte. Die Stabilisierung wurde weiterhin durch eine im hinteren Bereich angebrachte Rute bzw. Stab erreicht, der zumindest doppelt so lang wie die Hülse selbst sein sollte. Die Hauptwirkung nicht nur der europäischen, sondern gleichfalls auch der asiatischen Raketen lag vor allem im Inbrandsetzen von Festungen und Gebäuden. Dabei wurden die Hülzen an der Spitze noch mit speziellen Pfeilspitzen versehen, um ein Anhaften am Brandobjekt zu gewährleisten. Die Wirkung in der Feldschlacht manifestierte sich meist darin, dass man Raketen gegen Kavallerie zum Einsatz brachte, welche durch die starke Rauchentwicklung und den Feuerschweif meist dazu führten, die Schlachtordnung in Unruhe zu bringen.

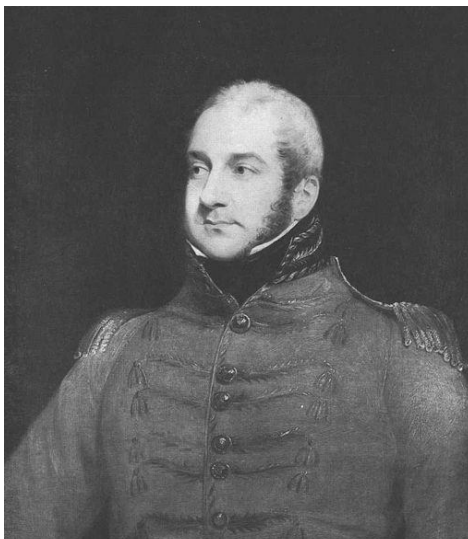
Mit der zunehmenden Verbesserung der Rohrartillerie durch den Bronzezug sowie die Gewinnung physikalischer Erkenntnisse insbesondere im Bereich der inneren und äußeren Ballistik während des 17. Jahrhunderts begann der militärische Gebrauch der Rakete mehr und mehr zurückzugehen und reduzierte sich zunehmend auf den Bereich der Signalgebung bzw. der Gefechtsfeldbeleuchtung. Das Raketenwesen verkam daher mehr und mehr zu einem Element der „Lustfeuerwerkerei“, wobei dies nicht zuletzt einen guten Nebenverdienst für unterbezahlte Artillerieschützen darstellte.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erlebte die Kriegsrakete in einer moderneren Form einen erneuten Aufschwung, wobei dies vor allem die großen Kolonialmächte England und Frankreich auf dem asiatischen Kontinent, insbesondere in Indien, am eigenen Leib zu spüren bekamen. Die indischen Staaten etwa verwendeten bereits seit dem 15. Jahrhundert ihre Kriegsraketen in unveränderter Form und wussten sie auch effizient einzusetzen. In der Schlacht bei Trirardi im Jahre 1750, als Franzosen gegen Truppen eines gewissen Mohammed Ali zu kämpfen hatten, wurden die französischen Truppen von der Masse der abgefeuerten Raketen vollkommen überrascht, Kavallerie und Wagenbespannungen gingen durch und stürzten die gesamte Schlachtordnung ins Chaos. Dadurch geschwächt, zeigten sich die Franzosen verwundbar und hatten hohe Verluste hinzunehmen. Infolge dieser negativen Erfahrungen begann man sich in Frankreich neuerlich mit der Frage der Kriegsraketen zu beschäftigen, wobei vor allem der Typ der Brandrakete im Vordergrund stehen sollte. Ab 1760 sind bereits erste erfolgreiche Versuchsserien nachweisbar. Unzählige Prototypen mit unterschiedlichen Brandsätzen wurden getestet, auch kamen erste Raketen

mit Sprengladungen (Granat-Raketen) zum Einsatz, die unter anderem von Ruggieri und Montjori konstruiert wurden. In den Jahren von 1791 bis 1798 kamen noch zusätzliche Prototypen hinzu, wobei auch der Einsatz als maritime Streitmittel durchaus berücksichtigt wurde. Letztendlich wurde die Rakete als kriegstaugliche Waffe befunden. Obwohl von den französischen Generalen Eblé, Lariboissière und Marescot die Einführung von Kriegsraketen bei der Feldarmee vehementest gefordert wurde, unterblieb jedoch letztendlich eine umgreifende Systemisierung. Der Grund dafür wird wohl in den Kreisen der Artillerieoffiziere zu suchen sein, die sich gegenüber diesem oftmals als unpräzise eingeschätzten Streitmittel mehr als skeptisch zeigten. Die Engländer erlebten ihre ersten Raketenangriffe im Jahre 1753, gleichfalls in Indien. In den folgenden Jahren waren englische Truppen immer wieder mit Raketen konfrontiert, die meist als Alternative zu Gewehr und Pfeil durch indische Truppen verwendet wurden, aber gleichfalls auch bei Belagerungen große Flächen durch Brandsetzung vernichten konnten. Bei der Belagerung von Seringapatams im Jahre 1780 wurden von Seiten der Verteidiger nach zeitgenössischen Quellen bis zu 100.000 Raketen abgefeuert. Die Wirkung, so Augenzeugen, auf britische Truppen soll verheerend gewesen sein, zahlreiche englische Munitionswägen wurden in Brand gesetzt und explodierten, Raketen mit Granat-Sprengköpfen wurden in die Schlachtordnung geschossen und hatten erhebliche Opfer zur Folge. Ähnlich der französischen Einschätzung war auch bei den angreifenden Engländern der Eindruck verheerend gewesen. Das Royal Military Laboratory in Woolwich wurde daher angewiesen, die Möglichkeiten des Einsatzes eigener militärischer Raketen zu untersuchen und zu prüfen.

Letztendlich sollte das Vereinte Königreich von Großbritannien und Irland der erste europäische Staat werden, der feldverwendungsfähige Raketen nicht nur entwickelte und erzeugte, sondern auch einsetzte. Als entscheidend sollte sich das Jahr 1803 erweisen, als die britische Royal Navy den Auftrag erhielt, die mit Truppen und Landungsschiffen vollgestopften französischen Häfen der Kanalküste zu beschießen. Die Reichweite der Karronaden der britischen Kanonenboote zeigte sich aber als nicht ausreichend, sodass die Idee geboren wurde, die Beschießung mittels Raketen durchzuführen. Auf Anfrage zeigte sich die Ostindische Kompanie außerstande, derartige Raketen aus Indien zu liefern, sodass diese selbständig hergestellt werden sollten. Die ohnehin bereits mit der Entwicklung von Kriegsraketen beauftragten Laboratorien in Woolwich hatten demnach ihre Bemühungen zur Erzeugung derartiger Raketen zu intensivieren. Zu diesem Zeitpunkt wurden diese Laboratorien von Sir William Congreve geleitet, dessen Sohn, gleichfalls William Congreve genannt, starkes Interesse für das Raketenwesen entwickelte. Teilweise auf eigene Kosten, später aber mit massiver Unterstützung des Laboratoriums

und seines Vaters, experimentierte der junge William Congreve mit den unterschiedlichsten Raketentypen. Innerhalb nur eines Jahres gelang es ihm, sechs- und achtpfündige Raketen bis auf eine Entfernung von 2.000 Yards zu verschießen. Wiederum ein Jahr später gelang es Congreve, ein erstes vollkommen kriegsverwendungsfähiges System zu entwickeln und auch eine standardisierte Herstellung zu gewährleisten. Der erste geplante Einsatz vor Boulogne 1805 scheiterte an den schlechten Wetterverhältnissen. Die Raketenboote, auf ihnen hatte man improvisierte Abfeuerungsgestelle montiert, konnten aufgrund des widrigen



William Congreve (1772-1828). Foto: Elizabeth M. Harris, *Sir William Congreve and his Compound-Plate Printing*. United States National Museum Bulletin 252.

Wetters ihre vorgesehenen Feuerpositionen nicht erreichen. Gleichsam erwies sich die zuvor berechnete Schussdistanz von mindestens 1.200 Yards als zu nah. Congreve ließ sich jedoch nicht entmutigen und experimentierte weiter, wenn auch die Kosten dafür seitens des Ordnance-Departements als überaus hoch eingeschätzt wurden. Im Jahre 1806 erfolgte ein neuerlicher Einsatz gegen den dichtgedrängten Hafen von Boulogne, wobei die Raketenboote diesmal sogar zum Schuss kamen. Gekämpft und getroffen wurde jedoch weniger die französische Flotte als die Stadt selbst, in der durch die zahlreichen Brandraketen viele Brände entfacht wurden. Damit war die Kriegsbrauchbarkeit der Rakete erstmals bewiesen, wobei aufgrund der Erfahrungen vor Boulogne vor allem der maritime Einsatz im Vordergrund stehen sollte.

Das Heer schien sich vorerst für die neue Kriegswaffe weniger zu interessieren, sodass Raketeneinsätze weiterhin von der Royal Navy vorgenommen werden sollten. Im Jahre 1807 kam es im Rahmen der Landung britischer Truppen nördlich von Kopenhagen zu einem geplanten Großeinsatz von Raketenbooten. Aufgrund der Unmöglichkeit, die Schussdistanzen der Raketen durch Manipulationen an der Rakete selbst zu verändern, traf die große Masse der Raketen die Stadt selbst, die erhebliche Schäden erlitt. Damit überstiegen neuerlich die Zivilschäden jene an militärischen Einrichtungen.

Ein für die Engländer unangenehmer Nebeneffekt ergab sich jedoch dadurch, dass nach Abschluss der Kämpfe durch die Dänen viele Blindgänger geborgen werden und für die dänische Raketenentwicklung als Vorlage dienen konnten.

Der Versuch, die Raketen auch in der Royal Artillery einzuführen, war im Gegensatz zur Marine überaus mühevoll, zeigten sich die Raketen doch hinsichtlich Präzision und Reichweite den herkömmlichen Geschützen immer noch unterlegen. Beeindruckend war lediglich das geringe Gewicht und die Fähigkeit, in sehr kurzer Zeit ungeheure Massen an Raketen zu verschießen. Congreve entwickelte daraufhin, nicht zuletzt um die Rakete den konservativen Artilleristen schmackhaft zu machen, spezielle Schrapnell- und Kartätsch-Raketen. Die ersten Raketenversuche im Jahre 1810 in Portugal erwiesen sich aber als überaus ungünstig, da der starke Wind die Raketen derartig verwehte, dass einige sogar mitten in die eigenen Beobachter rasten, wenn auch ohne größeren Schaden anzurichten. Hier sollte sich bereits der erste große Nachteil der Stabrakete und der Abfeuerungsgestelle deutlich zeigen. Die ersten von Congreve entwickelten Raketen entsprachen nämlich im Grunde genommen überdimensionierten „Lustfeuerwerksraketen“. Anfangs aus dickem Papier, später aus dünnem Eisenblech hergestellt wurden unterschiedliche Größen entwickelt, deren Benennung durch das Geschoßgewicht bestimmt wurde. Als „Gefechtsköpfe“ wurden Brandbüchsen, Granaten, Schrapnells und Kartätschen aufgesetzt. Zur Stabilisierung verwendete man immer noch einen Stab, als Abfeuerungsgestell wurde ein simples Holzgerüst verwendet. Bei optimalen Bedingungen waren die Reichweiten teilweise durchaus beeindruckend und konnten bis zu 3.500 Yards erreichen. Waren die Wetterbedingungen jedoch ungünstig, konnten erhebliche Probleme auftreten. Bei starkem Wind war eine erhebliche Streuung zu erwarten, wobei vor allem nach dem Start, wenn die Rakete ihre volle Geschwindigkeit noch nicht erreicht hatte, Abweichungen von mehreren hundert Metern eintreten konnten.

Dennoch wurden die Versuche auch weiterhin fortgesetzt. Den ersten wichtigen Einsatz zu Lande erfuhren die britischen Raketen während der Schlacht bei Leipzig im Jahre 1813 im Rahmen eines preußischen Armeekorps. Eine englische Raketenbatterie hatte gemeinsam mit russischer Artillerie französische Tirailleurs vor der Ortschaft Paunsdorf unter Feuer genommen. Der Einsatz wurde letztlich unterschiedlich bewertet, wobei der Geltungsdrang des kommandierenden englischen Captains einen nicht unerheblichen Nachteil mit sich brachte. Wohl um die Effektivität seiner Raketen unter Beweis zu stellen, wählte er eine Feuerstellung, die mitten in der Schusslinie der verbündeten russischen Batterie lag. Die Feuerpause ermöglichte den Franzosen das Heranziehen eigener Artillerie. Das nunmehr

letztendlich doch entwickelte Raketenfeuer zeigte sich aber derartig effektiv, dass die Franzosen schließlich zurückgedrängt werden konnten, andererseits lag die Stellung der Raketenbatterie so „exponiert“, dass erhebliche Verluste in Kauf genommen werden mussten. Der Batteriekommandant konnte auf das Gefecht gar keinen Einfluss mehr nehmen, da bereits eine der ersten französischen Kanonenkugeln ihn in Stücke gerissen hatte. In weiterer Folge wurde der Ort Paunsdorf in Brand geschossen und musste von den Franzosen geräumt werden. Der Erfolg wurde letztlich der Raketenartillerie zugerechnet, der neue Kommandant bereits am Schlachtfeld hoch ausgezeichnet.

Congreve, der die Verbreitung seiner Erfindung innerhalb des Heeres gerne intensiviert hätte, musste zugestehen, dass der Kampf gegen die alles dominierende Rohrartillerie letztlich nicht zu gewinnen war. Um mögliche negative Erfahrungen in Zukunft zu vermeiden, formulierte er erst die Einsatzgrundsätze für Raketenbatterien. Als wichtigsten Vorteil der Raketenwaffe beschrieb er das Faktum, dass Raketenbatterien innerhalb kürzester Zeit eine große Anzahl an Projektilen gegen den Feind schleudern konnten und auch bei Flächenbombardierungen durch Brandwirkung effektiver wären. Diese Resultate wären mit einem erheblich geringerem Personal- und Pferdeaufwand zu erzielen. Damit wurde erstmals ein charakteristisches Merkmal der Raketenwaffe schriftlich festgelegt: Nicht Punkt- sondern Flächenziele sollten vorrangig durch Raketen bekämpft werden.



Vinzenz von Augustin, Lithographie von Joseph Kriehuber, 1850

In Österreich war man bereits im Jahre 1808 darangegangen, Kriegsraketen auf ihre Brauchbarkeit hin zu versuchen. Der inzwischen in Vergessenheit geratene Oberfeuerwerker Anton Mager konstruierte in diesem Jahr bereits erste Versuchsexemplare, wobei er bereits von Anfang an eine verbesserte Konstruktion verwendete. Die Raketenkörper waren nicht aus Papier, sondern aus Eisenblech – eine Verbesserung die letztlich auch Congreve übernahm – hergestellt. In den Jahren zwischen 1809 bis 1813 wurde die Idee der Raketen jedoch vorläufig zurückgestellt und erst im Jahre 1813 wieder aufgenommen. Dabei spielten die Erfahrungen des österreichischen Majors Vinzenz Augustin, der in der Völkerschlacht bei Leipzig die Wirkung englischer

Raketeure hautnah mitbekommen hatte und nach dem Krieg den Generalstabschef des Fürsten Schwarzenberg, Graf Radetzky, von der Vorteilhaftigkeit der Raketen zu überzeugen wusste, entscheidend. Offensichtlich dürfte auch Radetzky beeindruckt gewesen sein, denn über seine Intervention erhielt Augustin die Genehmigung Metternichs, das in Dänemark nicht zuletzt aufgrund des Auffindens zahlreicher englischer Blindgänger in Aufschwung befindliche Raketenwesen zu besichtigen. Vermutlich schien auch der Kaiser diplomatischen Druck ausgeübt zu haben, gehörte doch das Raketenwesen zu den bestgehütetsten Geheimnissen jeder Armee. Augustin erhielt Gelegenheit, sowohl Konstruktionsprinzip als auch das Herstellungsverfahren in Dänemark zu besichtigen. Nach seiner Rückkehr im März 1815 erhielt Augustin den Befehl, auf dem Steinfeld nahe Wiener Neustadt ein eigenes Raketenlaboratorium aufzustellen. Die Bauten, insbesondere die Pulvermühle wurden rasch fertig gestellt, zusätzliches Personal kommandiert und bereits nach zwei Monaten wurde dem Kaiser gemeldet, dass bereits 2.400 Raketen vorhanden wären, die sich zu diesem Zeitpunkt noch sehr stark an den dänischen Vorbildern orientierten. Im August 1815 wurde eine erste mit dem vorrätigen Material ausgerüstete Raketenbatterie dem Belagerungspark des oberrheinischen Heeres unter Erzherzog Johann zugeteilt, kam aber bei der Belagerung von Hünigen nicht mehr zum Einsatz. Augustin hatte aber Gelegenheit, sowohl Erzherzog Johann als auch später den Kaiser in Basel seine Raketen vorzuführen und beantragte daraufhin beim Hofkriegsrat zusätzliche Gelder zur Erhöhung seiner Produktionskapazitäten. Bedenkt man die triste finanzielle Situation des Staates und die grundsätzliche Abneigung des Kaisers gegenüber Neuerungen, so ist es durchaus bemerkenswert, wie rasch die benötigten Geldsummen gewährt wurden, wenn auch die Gelder faktisch eher spät angewiesen wurden; und Augustin forderte weiter; zusätzliche Gebäude mussten errichtet, eine weitere Pulvermühle angekauft werden. Neben der kontinuierlichen Ausweitung seiner Raketenanstalt beschäftigte sich Augustin unterdessen weiter mit der technischen Verbesserung des Systems. Dass er durchaus bereit war, in konstruktiven Dingen eigene Wege zu gehen, wird daraus deutlich, dass – wie er meinte – die österreichischen Raketen mit den englischen nur mehr die äußere Eleganz, mit den dänischen nur mehr die Blechhülse und den Stoßboden gemein hätten. Und die ballistischen Leistungen der österreichischen Raketen waren in der Tat bemerkenswert. Auf eine Entfernung von 15 Schritten durchschlug eine Rakete eine 16 cm dicke Bretterwand und flog danach noch über 600 Schritte weiter. Erreicht wurde diese Leistungssteigerung, indem der Raketensatz neuerdings mittels einer neuartigen Presse nicht hohl, sondern kompakt eingepresst wurde. Die Reichweite der größeren Typen lag bei optimalen Bedingungen bereits bei 6.000 Schritten und

damit im Bereich der maximalen Schussweiten der Rohrartillerie. 1820 schienen die Erfahrungen, die bisher mit dem von Augustin geschaffenen Material gemacht wurden, ausreichend, sodass an eine permanente Systemisierung von Raketenbatterien geschritten werden konnte. Vermutlich dürfte auch der Kostenvergleich zwischen Rakete und Artillerie einen gewissen Ausschlag gegeben haben, nachdem die Kosten für einen Schuss der 12-pfündigen Haubitze mit acht Gulden, 57 Kreuzer berechnet, jene einer Rakete mit drei Gulden, sieben Kreuzer bemessen wurden. Inzwischen waren alle mit der Erprobung und Herstellung von Raketen betrauten Militärpersonen seit 1817 im sogenannten „Feuerwerks-Corps“ zusammengefasst worden. Am 9. November 1820 erfolgte die allerhöchste EntschlieÙung, zwei Batterien aufzustellen und zwar eine schwere 12-pfündige und eine leichte 2-zöllige. Die Batterien verfügten jeweils über sechs Abfeuerungsgestelle und zusätzlich sechs in Reserve. Die Bedienung war mit neun Mann pro Gestell überreichlich dotiert und sollte im Bedarfsfall auch für die Bemannung der Reservegestelle ausreichen. Zur Herstellung der Raketen bestand weiterhin eine Laborierkompanie, deren Soldaten einen erhöhten Sold erhielten, um sie möglichst lange bei den Raketeuren zu halten und damit die Preisgabe von Informationen zu verhindern. Zum Munitionstransport wurden den Raketenbatterien die ersten neu konstruierten Kavalleriemunitionswägen zugewiesen, die eine Munitionszuladung von 700 kg und zusätzlich sechs Raketeuren aufnehmen konnten. Den ersten Einsatz erlebten die Batterien bereits ein Jahr später im Rahmen der Expedition gegen Neapel. Die noch mangelhafte Ausbildung der Raketeure sollte auf dem Marsch erfolgen, doch verhinderte strömender Regen entsprechende Übungen im scharfen Schuss, sodass die Ausbildung bereits im Verlauf des Gefechtes erfolgen musste. Einsätze erfolgten am Garigliano und am Volturno bzw. bei der Einnahme der AbruZZenpässe. Entscheidender wirkten die Raketenbatterien aber beim Sturm auf das Kloster Monte Casino und bei den Gefechten bei Androdocco und Aquilo. Für die entscheidende Schlacht von Rieti kamen beide Batterien jedoch zu spät. Die Bewertung der Effektivität der neuen Raketenwaffe fiel durchaus positiv aus, auch wenn konstatiert wurde, dass „die Neapolitaner“ höchstwahrscheinlich auch ohne Kriegsraketen so schnell davongelaufen sein würden. Entscheidend für die Batterien war jedoch, dass die Munitionswägen überhaupt nicht entsprachen und in weiterer Folge, genau genommen ab 1824, von den sogenannten „Wurstwägen“ abgelöst wurden. Die (schweren) Fußbatterien behielten ihre schwerfälligen Munitionswägen. Im weiteren Verlauf gelangten noch zusätzliche Batterien zur Aufstellung, die jedoch nicht systemisiert wurden, sondern sich aus den Feldkompanien zu rekrutieren hatten. 1831 erfolgte eine weitere Vermehrung des Feuerwerks-Korps, das aus dem Stab und nunmehr fünf Feldkompanien zu bestehen hatte, von



denen jede im Kriegsfall jeweils vier Batterien (zwei fahrende leichte und zwei Fuß- oder schwere) aufzustellen hatte. Die Batterien verfügten über jeweils zwölf Abschussgestelle, insgesamt standen über 5.000 Raketen zur Verfügung.

Die österreichische Kriegsmarine schien gleichfalls von den Erfolgen im Feldzug gegen Neapel beeindruckt gewesen zu sein und begann 1821 gleichfalls Kriegsraketen in die Ausrüstung der Kriegsschiffe zu übernehmen. Die Bedienung wurde von durch das Feuerwerkskorps ausgebildeten Marineartilleristen übernommen, erste Einsätze sind bereits bei der Bekämpfung des Seeräuberunwesens in der Levante während der 20iger Jahre des 19. Jahrhunderts fassbar. Um den Bedarf an Raketen für die Kriegsmarine zu decken, wurde ab 1823 in Venedig ein eigenes Depot unter Leitung eines Heeresfeuerwerkers eingerichtet. Ab Mitte der 20iger Jahre erhielten fast alle österreichischen Kriegsschiffe Raketengestelle zugewiesen, wobei die Anzahl der Raketen und Gestelle durchaus bemerkenswert ist. Die Fregatte „Belona“ erhielt etwa 45 Geschütze und 900 Abfeuerungen. Insgesamt verfügte die Marine zu diesem Zeitpunkt über 210 Abfeuerungsgestelle und 4.000 Brandraketen, die Reserve in Venedig nicht mitgerechnet. Die Marine verfasste sogar ein eigenes Exerzierreglement für die richtige Anwendung ihrer Raketen und setzte etwa für die 12-pfündigen Kadätschraketen eine wirksame Schussentfernung von 400 m fest. An entsprechenden Einsätzen mangelte es kaum. 1826 und 1828 kamen Raketen immer wieder gegen Piraten zum Einsatz, 1829 wurde ein österreichisches Landungsdetachment bei Elaraisch von Raketeuren begleitet; auch 1840 bei der Erstürmung von St. Jean d'Acrc spielten Raketen eine wichtige Rolle.

Das Augustin'sche Raketensystem bestand aus einem Abfeuerungsgestell in Form eines hölzernen Dreibeins mit einer metallenen Oberlafette. Letztere besaß eine Führungsrinne sowie eine Richteinrichtung mit Skalierung zur Erteilung der entsprechenden Elevation, zusätzlich war auch eine Abfeuerungseinrichtung in Form eines Perkussionssystems vorgesehen. Die Abfeuerung erfolgte über eine Abzugskette. Das Gewicht des ganzen Gestells lag bei rund 10,5 kg und war damit das leichteste seiner Art in Europa. Zur Bedienung eines derartigen Abfeuerungsgestells wurden insgesamt sieben Raketeure eingeteilt, welche als Funktionsbezeichnung jeweils eine Nummer erhielten (Nr. 1 – Vormeister, Nr. 2 – legt die Rakete ein, Nr. 3 – feuert ab, Nr. 4, 5 und 6 – bringen neue Raketen und Nr. 7 – steht permanent am Wurstwagen und reicht die verlangten Raketen heraus).

Für Feldbatterien standen 6-pfündige Raketen mit einem Kaliber von zwei Zoll zur Verfügung, mit denen Granat-Sprengköpfe mit einem Gewicht von zwei bis drei Pfund verschossen werden konnten. In der Regel wurden die

Raketen horizontal gegen den Feind geschossen, das heißt mit einer Elevation von rund fünf Grad. Sie sollten vor der Detonation einmal auf dem Boden aufschlagen, abprallen (rekoschieren) und in einer Entfernung von ca. 500 bis 800 Schritten detonieren. Sie unterschieden sich durch eine erweiterte Seele innerhalb des Treibsatzes von den sogenannten „Wurfraketen“, da sie durch diese besondere Anbringung des Treibsatzes mit erhöhter Anfangsgeschwindigkeit starten sollten und dementsprechend über eine größere Abbrandfläche verfügen mussten. Die Wurfraketen waren dagegen gleichmäßig aufgebohrt und enthielten weniger stark komprimiertes Treibmittel, sodass ein langsamer Abbrand gewährleistet wurde. Ihre Schussweiten variierten zwischen 200 und 2.000 Schritten. Der Wurf selber erfolgt durch indirektes Richten und sah Elevationen von 25 bis 40 Grad vor.

Bis 1848/49 war es Augustin gelungen, sein Feuerwerks-Korps kontinuierlich zu erweitern. So bestanden 1848 bereits Feldkompanien, die insgesamt 32 Raketenbatterien aufstellen konnten, dazu weitere zehn Batterien, welche permanent in Galizien standen. Bis Juli 1849 wurden noch weitere Kompanien formiert, sodass der Stand des Korps bereits 2.200 Mann umfasste. Die Kriege von 1848 und 1849 sollten dann auch den ersten Höhepunkt der österreichischen Raketenentwicklung darstellen. Raketen fanden sich an allen Kriegsschauplätzen. Bereits bei der Niederschlagung des Aufstandes in Krakau im April 1848 erwies sich die Wirkung der Raketen als vernichtend und demoralisierend. Bei der Bekämpfung des Lemberger Aufstands im November nahmen die Raketenbatterien sogar den Hauptteil ein. Die Stadt wurde fast einen Tag lang beschossen und in Brand gesetzt, wobei zahlreiche Gebäude vernichtet wurden. Es zeigte sich, dass die Rakete als Kampfmittel gegen Flächenziele, insbesondere bebautes Gebiet eine verheerende Wirkung hatte. Am italienischen Kriegsschauplatz waren die Raketenbatterien in der Regel den Armeekorps direkt unterstellt und erwiesen sich auf dem Schlachtfeld als überaus effektiv. Besonders beeindruckte, dass die Abfeuerungsgestelle praktisch an fast allen Orten platziert werden konnten, sogar in Häusern und auf Kirchtürmen. Auf den ungarischen Schlachtfeldern dagegen beeindruckte vor allem die unerwartete Präzision der leichten 6-pfündigen Raketen, die nicht nur trafen, sondern gleichzeitig eine geradezu unglaubliche Feuerkadenz entwickeln konnten. Insbesondere der bereits aus Asien bekannte Einsatz gegen Kavallerie zeigte sich höchst erfolgreich. Feldmarschalleutnant von Hauslab, Artilleriedirektor der Armee in Ungarn, stellte im Jahre 1850 zusammenfassend fest, dass die Rakete die Rohrartillerie zwar nicht verdrängen, jedoch wertvoll ergänzen könne und im Duell mit Kavallerie immer die Oberhand behalten würde.

Die Reorganisation der gesamten Artillerie im Jahre 1850 umfasste auch das Feuerwerks-Korps, das nunmehr in Raketenkorps umbenannt wurde und sich in 15 Raketenbatterien zu je zwölf Geschützen gliederte. Die Zeugskompanien in Wöllersdorf wurden der neu entstandenen technischen Artillerie zugewiesen. Der Einsatz wurde den Erfahrungen am italienischen Kriegsschauplatz der Jahre 1848/49 folgend auf Korpsebene normiert, indem man jedem dem 14. Armee-Korps eine Raketenbatterie zuwies. Die 15. Batterie war für den Einsatz in der Militärgrenze bestimmt.

Letztendlich sollte der Krieg von 1859 das Ende der österreichischen Stabraketen nach dem System Augustin bringen. Dem inzwischen zum Feldzeugmeister avancierten Vinzenz Freiherr von Augustin ist der Niedergang der von ihm geschaffenen Raketenwaffe jedoch erspart geblieben, er starb im März 1859. Im Krieg von 1859 verwendeten die Franzosen das neuartige gezogene Geschütze System La Hitte, die sich den immer noch mit Vollkugeln schießenden österreichischen Artilleriesystemen als überlegen zeigte und auch gegenüber den Stabraketen eine markante Überlegenheit in Wirkung und Präzision darstellten. Nach dem verlorenen Krieg wurde daher fieberhaft danach getrachtet, die Wirkung der Raketen zu verbessern. Unzählige Versuche wurden mit unterschiedlichen Treibsätzen und Hülsenkonstruktionen vorgenommen, so etwa die Mundlochöffnung verkleinert, um die Schubkraft zu optimieren. Trotz kleinerer Erfolge gelang es nicht, die Reichweite über 2.000 Schritte zu erweitern, ohne bei der Schusspräzision erhebliche Abstriche in Kauf nehmen zu müssen. Damit war klar geworden, dass das vorhandene Stabraketen-System nicht mehr zu verbessern war und ein neues physikalisches Prinzip zur Anwendung gelangen musste. Man glaubte, dies in Form des Rotationsprinzips des Engländers Hale gefunden zu haben, der bereits 1857 Österreich seine neuartigen Rotationsraketen angeboten hatte. William Hale gehörte sicherlich zu den interessantesten Artillerieerfindern seiner Zeit. 1797 in Colchester geboren, beschäftigte er sich als Ingenieur mit zahlreichen technischen Problemstellungen. So konstruierte er eine neue Schiffsschraube, auf die er auch ein Patent erhielt. Ab 1842 beschäftigte er sich mehr und mehr mit Fragen der Militärtechnik, entwickelte ein neuartiges Verfahren zur Pulverherstellung und kam – nach Woolwich umgesiedelt – dort in Kontakt mit den Kriegsraketen Congreves.

Das Revolutionäre an Hales Entwurf war der Verzicht auf die langen Stäbe bei den Raketen der Systeme Congreve und Augustin. Die Stäbe waren insbesondere bei windigem Wetter sehr anfällig und führten durch ihre große Fläche immer wieder zu starken Streuungen. Nebenbei verursachte der außen anliegende Stab eine Verschiebung des Schwerpunktes, der damit nicht in der Längsachse der Rakete liegen konnte. Hales Ansatz ging

nunmehr dahin, die Rakete in eine Art Drallbewegung zu bringen, da damit die Schwerpunktage innerhalb der Seelenachse liegen musste und gleichzeitig Unregelmäßigkeiten der Hülsenausführung bzw. der Austrittsöffnung ausgeglichen werden konnten. Ein weiterer Vorteil bestand darin, dass die Rotation während des Fluges stabilisierend wirkte, sodass auf den Stab zukünftig verzichtet werden konnte. Die ersten Versuchsmuster waren bereits ab dem Jahr 1843 verfügbar. Vergleichsschießen in England ergaben ähnliche Resultate wie die in England eingeführten Congreve'schen Raketen, dennoch reichte dies nicht aus, das eingeführte System Congreve zu ersetzen. Hale versuchte auf seinem Rotationssystem basierende unterschiedliche Ausführungen und variierte die Konstruktion der Abfeuerungssysteme. Dennoch gelang es ihm nicht, außer in den USA ein entsprechendes Patent zu verkaufen.

Eine Verbindung zur österreichischen Raketenentwicklung ergab sich aus dem nicht ganz unkuriosen Umstand, dass der ungarische Freiheitsheld von 1848/49, Kossuth, nach der Niederschlagung der Revolution nach Amerika geflüchtet war, um dort Geld für die Weiterführung seines revolutionären Kampfes zu sammeln. Im Jahre 1853 trat Kossuth an Hale heran, um ihn für die Produktion von Raketen anzuwerben. Hales finanzielle Situation zwang ihn, diesen Kontrakt anzunehmen, doch wurde er vermutlich von österreichischen Agenten verraten und letztlich festgenommen, die bereits produzierten Raketen beschlagnahmt. Obwohl das Verfahren, es war Privatpersonen in England verboten, Raketen zu produzieren, letztlich eingestellt wurde, wurden die Hale'schen Raketen bei Ausbruch des Krimkriegs an das Schwarze Meer transportiert. Es erfolgten mehrere Tests und die Ergebnisse waren derartig befriedigend, dass Hale nunmehr den offiziellen Auftrag erhielt, Rotationsraketen zu bauen. Nach Beendigung des Krieges schien jedoch das Interesse an Hales Konstruktion in England wieder erloschen zu sein und flammte erst 1863 wieder auf. Inzwischen bot Hale seine Erfindung zahlreichen Armeen an, die meist aufgrund der hohen Patentskosten ablehnten. In Österreich erfolgten gleichfalls zahlreiche Experimente, die überhaupt keine befriedigende Ergebnisse ergaben, aber dennoch kaufte man das Patent und eine von Hale entwickelte hydraulische Pulverpresse im September 1860 an. Offensichtlich war man der Auffassung, dass das Rotationsprinzip durchaus zukunftsfruchtig wäre. Gleichzeitig spielte auch die Dringlichkeit der Umrüstung unmittelbar nach dem Krieg von 1859 eine bestimmende Rolle.

Hale verwendete als Startgestell sogenannte „Tubes“, welche aus rund oder viereckig angeordneten Eisenstäben bestanden, von denen die Rotationsraketen aus gestartet werden sollten. Die Rotation der Raketen selbst wurde durch Austrittsöffnungen an den Seitenwänden erzielt, sodass bereits mit

der Zündung die Rotationsbewegung eingeleitet wurde. Als entscheidender Nachteil der Hale'schen Konstruktion erwies sich der Umstand, dass sich die Rakete nach der Zündung zwar in der „Tube“ bewegte, jedoch nach deren Verlassen absackte, da der für den Flug notwendige Schub noch nicht aufgebaut worden war, und dann meist in unkontrollierter Weise weiterflog. Um dies zu verhindern, wurde seitens der Österreicher eine spezielle Rückhaltebremse eingebaut, welche es der Rakete erst dann gestattete, die Ladeposition zu verlassen, wenn der für die Flugbewegung notwendige Schub vollkommen aufgebaut worden war. Der zweite große Nachteil am System Hale manifestierte sich in den Abfeuerungsgestellen selbst, da die „Tubes“ für den einfachen Transport viel zu schwer waren.

Nach intensiven Versuchen und Adaptierungen sowohl der Raketenhülsen als auch der Treibsätze wurde ein eigenständiges österreichisches Rotationsraketen-system entwickelt, welches als M.1864 letztlich eingeführt wurde. Beim System M.1864 konnte sogar auf ein unhandliches Abfeuerungsgestell verzichtet werden. Das Gestell bestand lediglich aus einem Dreibein mit einer metallenen Startvorrichtung. Ihre erste Bewährungsprobe sollten Raketen des neuen Systems während des Jahres 1866 erleben, doch traten sie mit Ausnahme der Kämpfe um die Insel Lissa kaum nennenswert in Erscheinung. Zudem brachte das Jahr 1866 endgültig den Durchbruch der gezogenen Rohrartillerie, der gegenüber sich das Raketen-system als sowohl hinsichtlich Präzision als auch Wirkung markant unterlegen erwies. Dies hatte zur Folge, dass man im Rahmen der Gesamtorganisation der österreichischen Artillerie nach 1866 die Raketenwaffe nicht mehr berücksichtigte. Lediglich im Jahre 1869, bei der Niederwerfung des Aufstandes in der Bucht von Cattaro und der Krivosije, wurden die noch vorhandenen Raketen aufgebraucht. Letztlich endete mit diesem Feldzug Österreichs Beteiligung an der Weiterentwicklung der Raketenwaffe.