

# Idee - Ideal - Idiom

STEFAN BÜRGER

## Visuelle und verbale Modelle in der frühneuzeitlichen Fortifikation

*The history of fortification is irresolvably connected with models. They were used to discuss military and strategic situations and to spot and adjust problematic dispositions of angles and lines of wallings. On the one hand fortification science permanently developed new model solutions, and on the other suitable communications means for the dialogue about them. Central ideas (axioms and maxims) and ideal concepts (systems and manières) were extracted and systematized in order to make the manifold possibilities of fortification theory didactically available. The article discusses some of the major developments in fortification theory from the 16th to the 18th century in respect of the fluctuating relations between theories, images and models.*

Modell und Fortifikation sind untrennbar verbunden. Ohne Modelle oder Modellvorstellungen liessen sich Festungen nicht planen. Modelle wurden im Planungs- und Entwurfsprozess angefertigt, um militärisch-strategische Probleme zu diskutieren, um problematische Zonen im Wallring zu erkennen, um ggf. deren Linien und Winkel zu korrigieren. Den Akteuren wie Fürsten, Landesherren oder Offizieren, die an den Planungen beteiligt, mit fortifikatorischen Grundlagen jedoch weniger vertraut waren, dienten dreidimensionale Medien zum besseren Verständnis räumlicher Verteidigungssituationen. Die Fortifikationswissenschaft suchte einerseits nach geeigneten Kommunikationsmitteln, um sich über gängige und geplante Konzepte auszutauschen, andererseits auch permanent nach neuen Lösungen. Die Ingenieure kreierten immer neue so genannte Manieren. Um das fortifikatorische Wissen für angehende Ingenieure und Offiziere didaktisch aufzubereiten wurden aus den unüberschaubaren und stetig wachsenden fortifikatorischen Konzepten modellhafte und anerkannte Leitideen und Idealkonzepte herausgefiltert. Im Folgenden wird anhand der Begriffe «Idee», «Ideal» und «Idiom» die zeitgenössische Traktatliteratur danach befragt, welche Rolle Modelle in Planungsprozessen auch im Verhältnis zu planen Medien spielten und wie sich ihre Rolle im 16. und 17. Jahrhundert wandelte.

### **Idee**

Ein Problem der Fortifikation des 16. und 17. Jahrhunderts war, dass sich nur wenige Ingenieure gleichermassen gut in der Bau- und Kriegskunst auskannten.

Die Fortifikation erforderte die Kenntnis der Angriffs- und Verteidigungsstrategien, um mit dem Festungsbau auf akute und zukünftige Bedrohungen zu reagieren: eben entsprechend den Gefahrensituationen vorzubauen. Der Festungsbaumeister Daniel Specklin beklagte in seiner *Architectura von Vestungen* von 1589 bzw. 1608 wie andere Autoren auch: «Es geschieht aber sehr selten/ das Kriegsübung vnnnd Bawmeisterey sich beisammen sindt/ dann die Kriegsleut sich ihrer arbeit beladen/ Bawmeister aber ihrem Cirkel vnnnd Werck außwarten/ ...» [1] Specklin forderte, dass sich ein Festungsbaumeister in militärischen Dingen auskennen muss und den Dienstgrad eines Obristen oder Hauptmanns haben sollte.

Vor dem Hintergrund des unterschiedlichen Bildungsstandes von Bauherren, Bauleuten und Militärs erkannte Specklin die Bedeutung anschaulicher Planunterlagen – vor allem der Modelle im verkleinerten Massstab. Im zweiten Kapitel *Vom Circkel vnd seiner Theylung (so viel zum gebäu gehörig) vom Quadranten/ Grundlegung/ Visierungen vnd Modellen* [2] erläuterte er die Funktion von Grundriss, Aufriss und perspektivischen Darstellungen. Specklin war sich des erforderlichen Abstraktionsvermögens beim Lesen solcher Pläne und Modelle bewusst. Die räumliche Vorstellungsgabe war in den Beratungen zwingend notwendig, letztlich um die Funktionsfähigkeit der Anlagen zu bestimmen. Mangelte es an Vorstellungskraft, empfahl Specklin Holzmodelle anzufertigen: «Weil aber etwann Potentaten vnd andere Herren/ sich nicht allwege~ auß den grundrissen/ noch auffgerißenen Perspectiuen berichten können/ So will im Bawen ein hohe notturfft sein/ das man solches von Holtzwerck auffrichte/ da dann alle grösse höhe/ breite/ dicke/ böschungen an Bolwercken/ Wähl/ Mauren/ Streiche~/ Brustwehren/ Gräben/ Läuften/ vnd alles nach dem junge~ Maßstab/ auffzogen/ vnd für augen gestelt werden kan/ wie es gebawen werden soll/ darnach man sich zu richten:» [3] Specklin leitete den fachkundigen Leser an, wie er aus Lindenholz den «oberen Boden», d. h. den Grundriss auf Horizontniveau, ausschneiden soll, um ihn dann auf den «unteren Boden», den Grundriss in Höhe der Grabensohle, aufzuleimen. Zur besseren Lesbarkeit empfahl er eine Farbfassung für Gräben und Wälle, Gassen, Plätze und Gebäude; eine sinnvolle Kodierung, die über Generationen hinweg bis heute verstanden wird. Warum gab es ein über die Aspekte der Zivilbaukunst hinausreichendes spezifisches Interesse daran, die Räumlichkeit der Festungsbauwerke zu verstehen? Die Gestaltung war nicht beliebig verhandelbar. Die Formen folgten keinen subjektiv-ästhetischen Erlebnis- und Interpretationsbedürfnissen, sondern konkreten Funktionsanforderungen der *Flankierung* und *Bestreichung*.

Dazu dienten die Flanken mit besten Sicht- und Schussbedingungen, die möglichst gegen Beschuss geschützt liegen sollten. Im Grundriss (*Ichnographie*) wurde das System von Schussbahnen entwickelt.

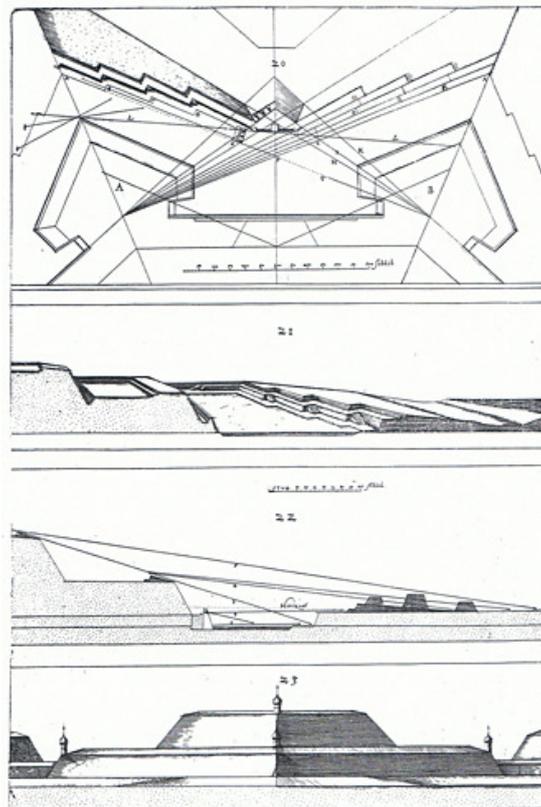


Abb: 1 >

Dabei ging es nicht nur um das Vermeiden toter Räume, sondern auch um effektive Distanzen, denn lag ein Punkt zu weit von der Flanke entfernt, dann war die Defension ebenfalls unzureichend. Ähnliches galt für den Aufriss (*Orthographie*) zur Darstellung der Wallprofile und der Imagination der darüber hinwegführenden Schussbahnen (*Bestreichung*). Die Geometrie musste wiederum beste Sicht-, Schuss- und Schutzbedingungen liefern: niedrige Wälle, Bedeckte Wege, Rundwege (vorzugsweise Italien: *Ronda*) und Unterwälle (besonders Niederlande: *Faussebrayen*) und ein flach geneigtes Vorfeld (*Glacis*), um lange Streichschüsse abgeben zu können. Das Beherrschen des Festungsvorfeldes war wichtig, um die Annäherung der Belagerer, der Soldaten und Schanzarbeiter zu unterbinden oder hinauszuzögern. Die grösste Gefahr in den Belagerungen des 17. Jahrhunderts bestand weniger in der Breschierung der Festungswerke durch Beschuss, als vielmehr in der Arbeit der Schanzarbeiter, die in den Wällen Sprengkammern (Abb. 2) anlegten.

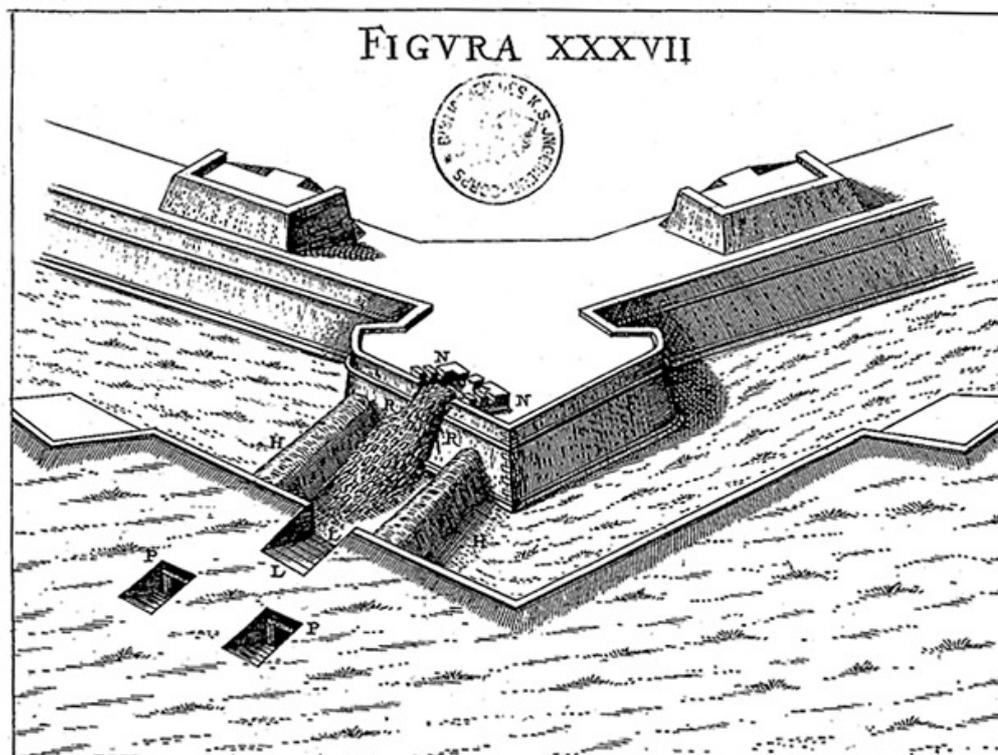


Abb: 2 >

Die Festungsplanung musste darauf reagieren und die Länge der Linien prüfen: Im 16. Jahrhundert waren lange Distanzen üblich da die Defension mit Geschützen organisiert wurde. Allerdings stellte sich dies spätestens um 1600 als nachteilig heraus, denn die Abwehr der Schanzarbeiter und Soldaten war wichtiger als die Zerstörung der feindlichen Feldschanzen und Batterien, denn zerstörte Anlagen liessen sich leichter wieder aufbauen als Männer für die Arbeit unter Beschuss zu gewinnen. Zur Verteidigung der Festung eigneten sich Handfeuerwaffen am besten, da sich mehr Musketiere mit höherer Schussfrequenz und in grösserer Anzahl pro Wallmeter in Stellung bringen liessen. Im 17. Jahrhundert setzte sich ein kürzeres Defensionslinienmass von etwa 60 Ruthen durch (ca. 220 bis 230 Meter): Die effektive Schusslänge der Musketen wurde als fixes Distanzmass zum fortifikatorischen Parameter. Auch die Winkel waren zu prüfen: Während die frühen Festungen italienischer Art aufgrund der grossen Distanzen stumpfe Winkel besaßen, setzten sich um 1600 vorzugsweise Bollwerkswinkel zwischen  $90^{\circ}$  und  $60^{\circ}$  durch. Die Winkel der Flanken waren entscheidend: Meist wurden sie senkrecht auf die langen Hauptwallabschnitte (*Kurtinen*) bezogen, um entlang der Bollwerksfronten (*Facen*) zu flankieren. Auch die Wallböschungen mussten stimmen: Waren sie zu steil, rutschten die Erdwerke ab.

Von flachen Wällen aus liessen sich die Wallfüsse und Gräben besser kontrollieren. Aber: Sie durften nicht zu flach sein, da sie sonst leicht zu erstürmen waren. Die Wallböschungen hingen von der Erdqualität ab (lehmig oder sandig), und die Böschungswinkel beeinflussten ihrerseits die Längen der Linien, da ungünstige Böschungen die Sicht behindern konnten. Die Fortifikation war ein komplexes Linien- und Winkeldispositionsgeflecht mit eigenen Defensions- und Offensionsqualitäten; Festungsgeometrien und Wallformen fungierten als militärisches Gerät, die Festung gewissermassen als Maschine. [4] Die Funktionskontrolle war komplizierter als eine militärisch-strategische Beratung im Feldkrieg über einer topographischen Karte – selbst wenn diese topographische Höhen und Raumverhältnisse berücksichtigte. In Festungsplänen lagen Rauminformationen getrennt in Grund- und Aufrissen vor und mussten vom Betrachter aufeinander bezogen werden. Die Vorstellungskraft stiess an Grenzen, wenn Grundrissformen geändert wurden und dieses unmittelbar die Aufrissgestalt veränderte und umgekehrt.

Perspektivische Darstellungen halfen die Grund-Aufriss-Bezüge besser zu verstehen (Abb. 3).

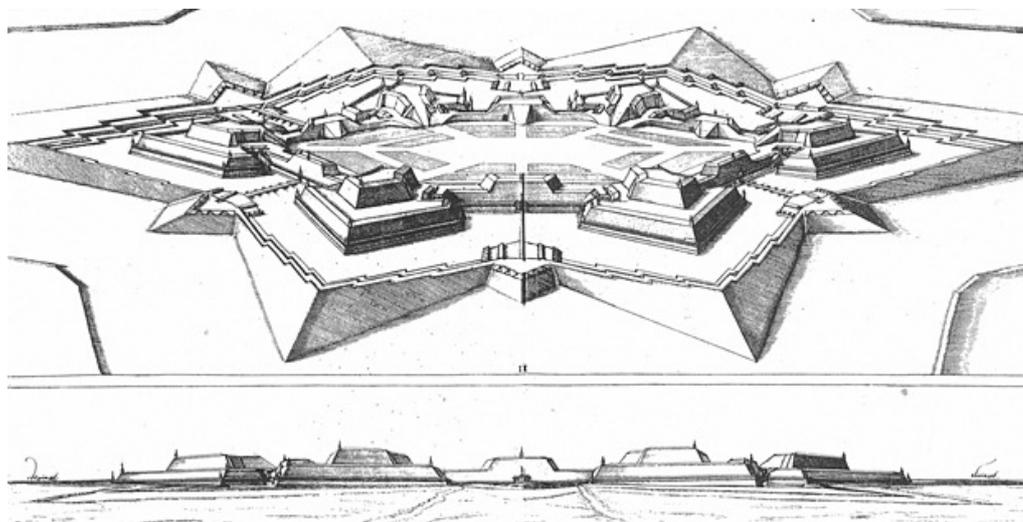


Abb: 3 >

Einen entscheidenden Nachteil besaßen die Perspektivbilder dennoch: Ihnen liessen sich keine exakten Masse der im Raum verlaufenden Schussbahnen entnehmen. Nicht zuletzt deshalb waren plastische Modelle an der Schnittstelle zwischen theoretischer Konzeption und praktischer Funktion von grösstem Nutzen. [5]

Simon Stevin beschrieb diesen Nutzen der *lebhaftten Form* unter der er entweder eine Perspektivdarstellung als «vollkommene Zeichnung» verstand oder ein körperliches Modell aus *füglicher Materie*. [6] Die Bollwerksgeometrien waren bereits um 1600 kompliziert und unübersichtlich und auch die Aussenwerksgürtel wurden immer komplexer. Detailvergrößerungen und Ausschnittmodelle halfen beim Prüfen der Linien- und Winkelkonstellationen eines Festungsabschnittes. Stevin erläutert, wie solche Modelle gebraucht wurden und wie sich mit Drähten oder Schnüren die Distanzen und Defensionseffekte kontrollieren liessen: «Aber wann man hat ein halb Bollwerk/ das so groß ist/ als die ander gantze festung/ so kann man diese Sachen nach ihrem Maß vnnd Gelegenheit groß genug haben vnd bekommen. Die form von zweyen Bollwercken so viel grösser gefallen/ dann sonst zwey Bollwercke in der form der gantzen festung/ ist dienlich vnd gut/ daß man mit einem gespannen Drat oder Schnur alle Streichungen/ soda kommen so wol auß den Streichwinckeln/ als von de~ Brustwehren der Wälle und Katzen nach allen streichenden Orten/ vntersuchen vnnd erkündigen möge.» [7] (Abb. 4).

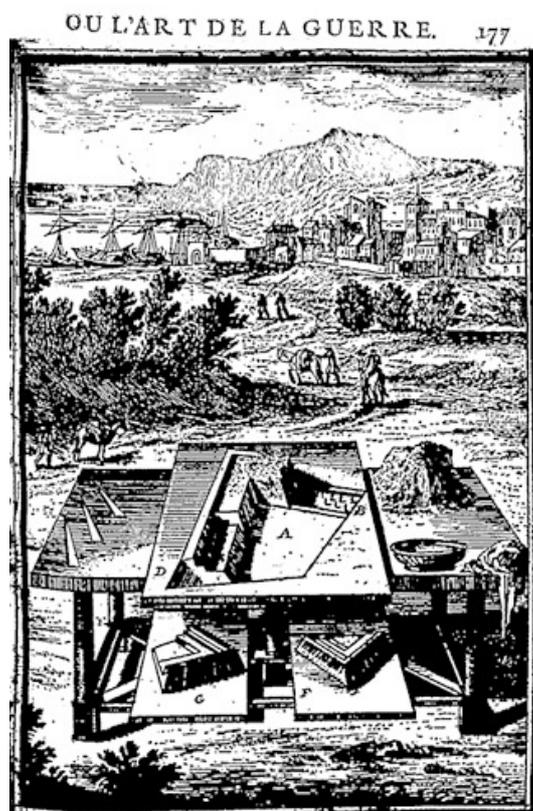


Abb: 4 >

War eine Linien-Winkel-Disposition ungeeignet, musste der Plan überdacht und ein neues Modell gefertigt werden, um abermals die Funktion zu prüfen. Ein Modell brachte daher weitreichende Vorteile. Schon Walter Ryff lobte die Vorbild- und Lehrfunktion, den Nutzen bei Beratungen und zur Kalkulation von Aufwand, Arbeitskräften und Material (Abb. 5). [8]



Abb: 5 >

Solche Modelle wurden von Ingenieuren hergestellt. Einige Lehrbücher gaben Anleitungen, wie und mit welchen Mitteln sie zu fertigen waren. Stevin verstand als *fügliche Materie* Holz, Wachs oder Lehm bzw. Ton. Allain Manesson Mallet erläutert, wie ein Modell aus Pott-Erde zu machen sei. Zur Bearbeitung des feinen, steinfreien Tons gebrauchte man hölzerne Werkzeuge, um die Wälle über der Grundform, die zuvor auf einem Brett aufgerissen wurde, anzulegen (Abb. 6).



Abb: 6 >

Da gezeichnete Linien bald verdeckt wurden, sollten Distanz- und Fixpunkte mit Nägeln oder Stecknadeln markiert werden. Die Nägel dienten zugleich als Bewehrung, um den Ton mit dem Brett zu verklammern. Die Böschungen der aufmodellierten Wallprofile liessen sich mit Holzwerkzeugen zuschneiden und glätten. Ein Tonmodell konnte in eine Gipsform übertragen werden, um mehrere Abgüsse zu gewinnen. An solchen Gipsmodellen liessen sich spätere Veränderungen und Verbesserungen simulieren, Material an- oder abtragen.

Fortifikatorische Planungsprozesse waren aufgrund der vielen Aspekte, Variablen, und Beteiligten ausserordentlich mühsam. Innovationen liessen sich nur schwer durchsetzen. [9] Ein unbedachter Eingriff mit lokalen Vorteilen konnte andernorts unabsehbare Probleme verursachen. In den Festungsplänen und -modellen wurden die Ideen festgehalten, aber nicht wie in der Skulptur in Form von *bozzetti* skizziert, sondern fixiert. Die verkleinerte Form besass definitiven Charakter, die empirische Formveränderungen im Werkprozess ausschlossen. Dafür mussten die Modelle auch topographische und situative Gegebenheiten abbilden.

Die Perfektion der Modelle korrelierte mit der Präzision der Feldmesskunst. Je exakter sich Masse in der Natur abgreifen liessen, um so leichter liess sich der Ort im verkleinerten Massstab abbilden – und umgekehrt die Modellmasse in die landschaftliche Situation übertragen.

Der Wehrbau des 16. Jahrhunderts war von dieser Entwurfspraxis geprägt. Es ist daher erstaunlich, wie viele unterschiedliche Formkonzepte konzipiert und diskutiert wurden. Entwurfspraxis und Formvielfalt waren höchst individuell geprägt: Die Eigenheiten eines Entwurfes gründeten einerseits in der Individualität des Entwerfenden, in seiner Ausbildungsbiographie, seinem Wissenstand und Erfahrungsschatz und seinem politischen Vermögen, eigene Vorstellungen durchzusetzen. Andererseits war dies von der spezifischen Zusammensetzung der Entscheidungsträger abhängig; beispielsweise ob es einem Individualisten gelang, innovative Ideen gegenüber Traditionalisten und konservativen Befehlshabern durchsetzen oder nicht. Noch eigenwilliger wurden Fortifikationen durch spezifische Rahmenbedingungen wie Ort, Topographie, bauliche Altbestände und finanzielle Spielräume, letztere im Hinblick auf Bau und Unterhalt, denn Festungen ohne Ausrüstung, Besatzung und Sold galten als wertlos, ja gefährlich, wenn sich Feinde ihrer bemächtigen konnten.

Um Planungssicherheit oder zumindest Planungsübersicht zu erlangen, wurden Richtlinien herausgegeben. Reinhard Graf zu Solms schlug folgendes Arbeitsschema für Ingenieure vor: 1. Plätze ansehen und aufmessen; 2. Feld besichtigen und Gefahren lokalisieren; 3. Prüfen, wie sich jeder Ort aus der Festung beherrschen lässt; 4. Prüfen, ob die Festung genug Deckung besitzt; 5. Nachdenken über die Höhe der Anlagen; 6. Ermitteln, mit welchem Beschuss zu rechnen ist; 7. Überlegen, ob Erdwälle oder Mauern besser sind und wieviel Büchsen zur Gegenwehr nötig sind; 8. Abriss anfertigen; Höhen und Beschaffenheit der Wälle festlegen. [10] Auf diese Weise wurde zwar die Fortifikation als Prozess reguliert, nicht aber die Gestaltung. Individualität und Regionalität der Festungsideen blieben problematisch, denn die spezifischen Lösungen taugten kaum als allgemeingültige Leitkonzepte oder als Basis für übergeordnete Theoriebildungen. Nicht nur deshalb liessen sich italienische Konzepte im nordalpinen Raum nur bedingt umsetzen: Auch Steinmangel, hohes Grundwasser, andere Angriffstechnologien im flachen Feld sowie komplizierte Auftraggeberkonstellationen waren weitere Hürden. Die sporadischen Erfahrungen der Festungsbauingenieure entzogen sich einer theoretischen Abstraktion und Verallgemeinerung als Grundlage fortifikatorischer Formfindungen. [11]

## Ideal

Um die Fortifikationstheorie zu verwissenschaftlichen und empirische Gestaltungsspielräume der Baupraxis möglichst einzugrenzen, brauchte es verbindliche Standards. Zunächst gelang es nicht, Formkonzepte zu generalisieren. Aber aus der Wehrbaupraxis konnten Prämissen generiert werden, aus denen konkrete funktionsfähige Formen resultierten. Daniel Specklin war einer der ersten, der lehrsatzmässige Axiome zusammenstellte: 1. Je mehr Seiten ein Polygon hat, umso stärker ist die Befestigung; 2. Spitze und stumpfe Bollwerke taugen nicht; rechtwinklige sind am besten; 3. Italienische Bastione sind zu klein, grosse sind viel besser; 4. Kavaliere auf den Bollwerken sind zweckmässig; 5. Flanken können rechtwinklig auf die Defensionslinie bezogen werden; 6. Kasemattierte Galerien für die niedere Grabenverteidigung sind nützlich; sie können als Konterminen dienen und sollten nur für die Infanterie konzipiert werden; 7. Grosse Ravelins steigern die Widerstandsfähigkeit der Bastionärsbefestigung; 8. Der Bedeckte Weg ist einer der wichtigsten Bestandteile; 9. Nur diejenigen Teile der Wälle dürfen aus Stein sein, die der Feind nicht sehen kann.

Aus diesen Axiomen leitete Specklin feste Linien-Winkel-Konstellationen ab, die er als *Manier* und mit grossem Aussenwerkring als sog. *Verstärkte Manier* vorstellte. Seine Konzepte waren erfolgreich, weil sie sich für niederländische Festungen mit Erdwällen in der Ebene ebenso eigneten wie für italienische Festungen, die an den ballistisch ungünstigen steingefütterten Wällen festhielten. Ausserdem war Specklins Geometrie stringent: Sie beruhte auf einer schlüssigen Proportion und konnte auf topographische Situationen reagieren.

Noch vor 1600 wurden die fortifikatorischen Konzepte systematischer. Aus den praktischen Erfahrungen zwischen Ballistik und Wehrbaukunst, der Kriegs- und Belagerungskunst resultierten fortifikatorische Prämissen wie Schusslängen oder Durchschlagskraft. Mathematische Parameter wie Defensionslinienlängen, Winkelgrössen und Wallstärken wurden abgeleitet und in optimierten Modellvorstellungen zusammengefasst. Der Italiener Pietro Sardi gehörte zu den ersten, die von Specklin ausgehend die Fortifikation wissenschaftlich fundierten. [12] Anstelle von Festungsbauwerken wurden nun virtuelle Raumkörper der Schussbahnen konzipiert. Die Wälle begrenzten und definierten diesen Flankierungs-Bestreichungs-Körper. Die Fortifikationskonzepte blieben zwar individuell geprägt, doch dienten sie den Ingenieuren als modellhafte Vor- und Schaubilder. Bisher hatten szenographische Bilder beweisen sollen, wie sich Wehrbauten in der Praxis bewährten (Abb. 7).



Abb: 7 >

Nun bevorzugten Autoren modellhaft schematisierte  
Perspektivdarstellungen – wie Abbilder von Modellen (Abb. 8).

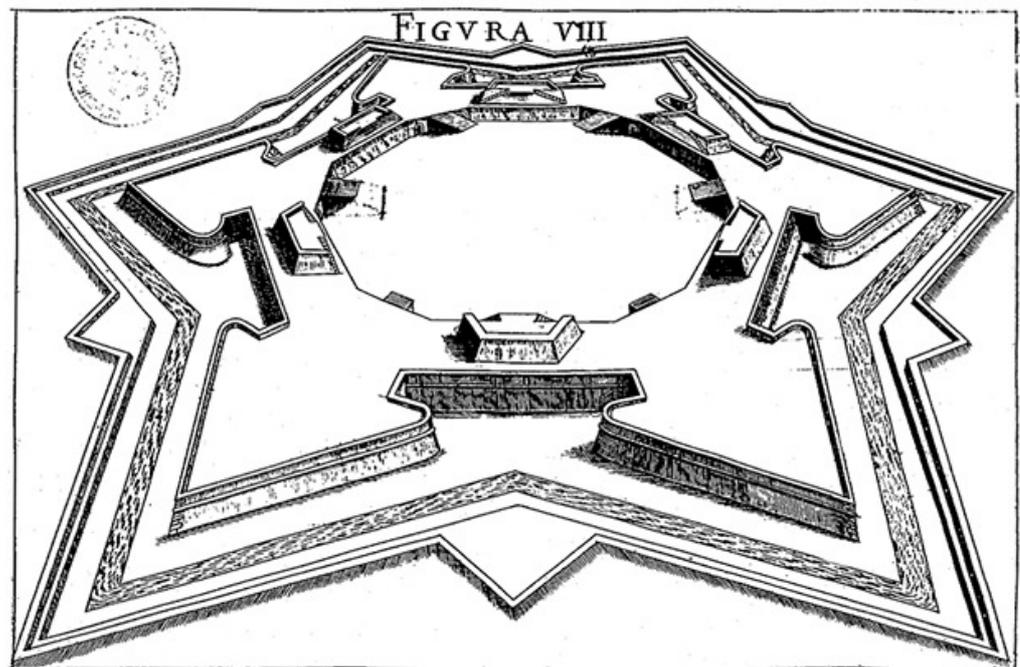


Abb: 8 >

Der Wert dieser <Modellbilder> lag darin, dass der Leser eine <Über-  
Sicht> erhielt, wie sich die Linien der Grund- und Aufrisse aufeinander  
bezogen. In den Schaubildern selbst liessen sich jedoch keine Masse  
abgreifen, keine Winkel nachmessen (was besonders nachteilig war) und  
auch der Effekt der Defension nicht überprüfen. Durch die  
Perspektivkonstruktionen wurden die Winkel verzerrt und die Linien  
verkürzt wiedergegeben. Die Ingenieure um und nach 1600 planten die  
Wallabschnitte kaum noch als Bauwerke mit fixen Linien- und  
Körpermassen, sondern schufen Systeme aus Winkeln. Sie strebten  
optimale Proportionen der *Bollwerkswinkel* und der *Großen  
Streichwinkel* an. Die *Großen Streichwinkel* waren jene Winkel  
zwischen den bestrichenen Linien, die von den Flanken ausgehend  
entlang der seitlichen Facen zweier benachbarter Bollwerke verliefen  
(Abb. 9).

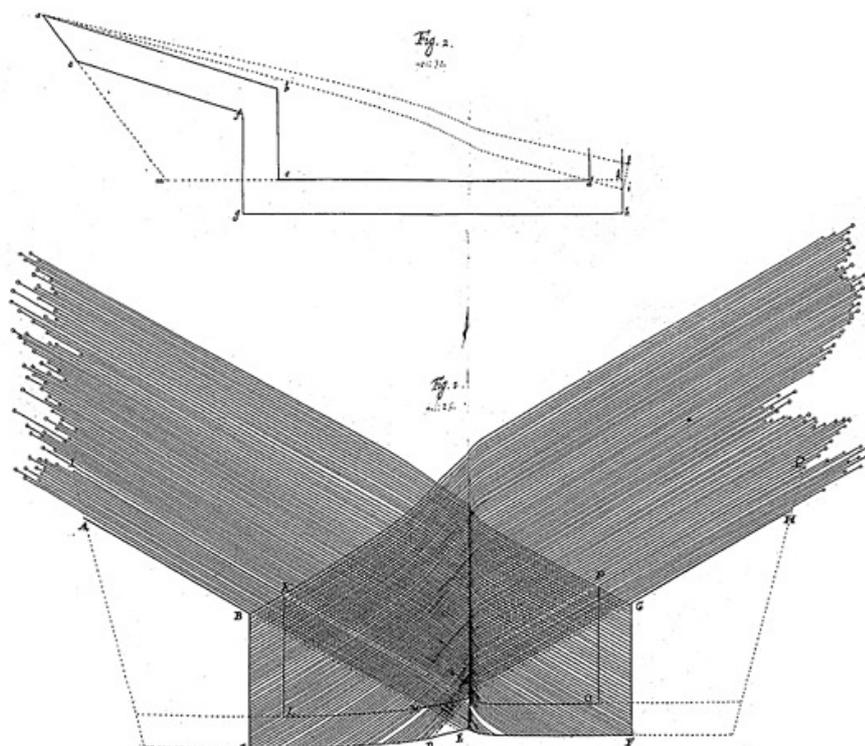


Abb: 9 >

Die Spitzen der Bastione (*Bollwerkswinkel*) durften nicht zu klein sein,  
damit sie Platz für möglichst viele Geschütze boten und nicht so leicht  
zu zerstören waren. Die *Großen Streichwinkel* zwischen den Bollwerken  
durften nicht zu gross sein, damit der Raum vor den Bollwerken optimal  
eingesehen und flankiert werden konnte. Der Vorteil optimierter  
Winkelproportionen war, dass sich funktionierende Systeme  
vergrössern und verkleinern liessen.

So waren günstige Proportionen auch auf kleine Feldschanzen übertragbar.

Die absolute Grösse eines Festungsplatzes ergab sich aus der Länge der sog. Defensionslinie. Die Defensionlinienlänge wurde zum wichtigsten Parameter der Fortifikation des 17. Jahrhunderts. Das Modellmass ergab sich aus der effektiven Schussdistanz der Musketen von etwa 65 bis 75 Ruthen. Auf der Grundlage fester Parameter konzipierten etliche Ingenieure schlüssige Proportionssysteme, die sie als eher defensiv oder offensiv gestaltete Manieren zur Diskussion stellten. Ein verbreitete Methode waren sog. Mechanische Manieren, bei denen die Proportionen aus Teilungen oder Vielfachen eines Grundmasses abgeleitet wurden. Egal wie theorielastig oder praxisbezogen die Formkonzepte waren: Gesucht wurde nach idealen Festungsformen, die möglichst perfekt auf den Baugrund übertragbar waren. Unregelmässigkeiten des Ortes sollten mit sekundären Aufrüstungen der Wallanlagen kompensiert werden: Beispielsweise Aussenwerke vor gefährdete Wallabschnitte oder hohe Aufbauten (Kavalliere) auf den Bollwerken gegenüber gefährlichen Höhen im Vorfeld. In jeden Fall blieb das Übertragen der Idealkonzepte und Modellvorstellungen auf die natürlichen Gegebenheiten eine individuell zu lösende Aufgabe (Abb. 10).

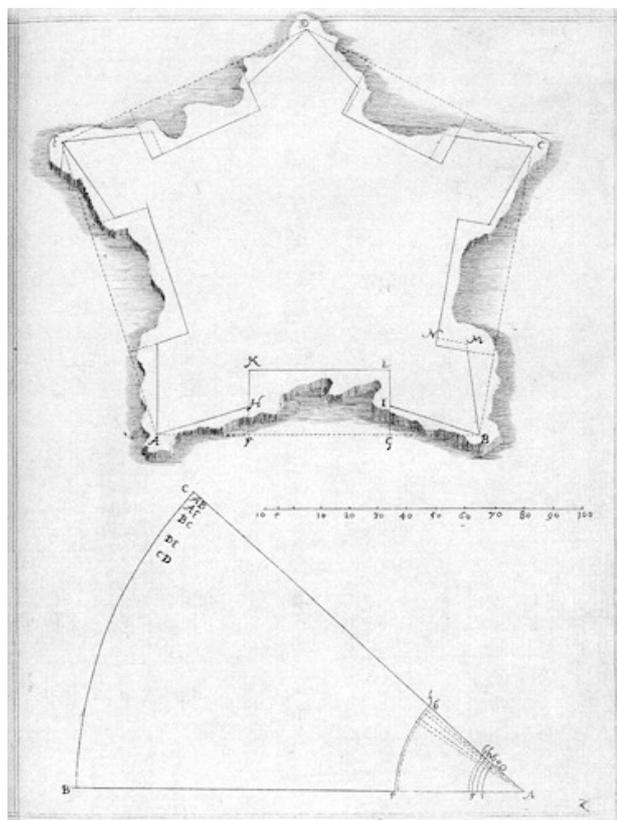


Abb: 10 >

Diesbezüglich ist zu beobachten, dass geometrisch ideale Stadtbefestigungen (z. B. Palmanova) die Ausnahme blieben, sich Idealkonzepte auf kleine Festungen (Jülich, Spandau) beschränkten und selbst bei kleinen Kastellen und Zitadellen zu beobachten ist, wie die Idealform der Topographie angepasst wurde (Wülzburg, Dömitz). Diese Divergenz von idealer Regularität und regulierter Irregularität ist bedeutsam, denn unter den Festungsbauingenieuren wurden zwei Ideale als Leitbilder diskutiert: Die Theoretiker, die die Fortifikationskunst dem Ideal mathematischer Perfektion und geometrischer Regelmässigkeit unterordnen wollten, argumentierten, dass nur regelmässige Formgebungen eine nach allen Seiten gleichmässige Funktionsfähigkeit garantierten.

Die Praktiker verstanden die Kunst der Fortifikation ganz anders. Ihrer Ansicht nach hielt die Natur fortifikatorische Vorteile bereit. Man wählte günstige Standorte aus, wobei die Kunst darin bestand, die natürlichen Vorteile zu nutzen. Eine regelmässige Festungsfigur liess sich zwar in dieses Umfeld einbetten, jedoch erreichte nur eine vom Ingenieur regulierte Formgebung im Zusammenspiel natürlicher Gegebenheiten und künstlicher Formen eine allseits optimale, eben ideale Funktionsfähigkeit. Allein Öffnungen im Wallring für Wasserläufe oder Torwege erzwangen Modifikationen. 1630 veröffentlichte Adam Freitags sein einschlägiges Werk *Architectura Militaris*. [13] Darin legte er ein neuartiges System vor, das nicht auf wenige ideale Figuren beschränkt war. Er setzte die Defensionslinie auf das Fixmass von 60 Ruthen fest. Davon ausgehend schlug er eine dreiteilige Proportion vor: die Einteilung der sogenannten Royale. Betrug die Defensionslinie 60 Ruthen, dann handelte es sich um ein *Groß-Royal*. Mass die Außenpolygonseite zwischen zwei Bollwerkspitzen 60 Ruthen, war es ein *Klein-Royal*. Alle Größen dazwischen galten als *Mittel-Royale*. Das Modell der Royale besass den Vorteil, dass sich unendlich viele ideale Figuren fortifizieren liessen. – Und: Bisher galten nur regulare Figuren als regelmässig; nun liessen sich auch irreguläre Figuren den Regeln gemäss befestigen. Damit konnten standardisierte Fortifikationsmodelle auf unregelmässige Topographien übertragen werden, d. h. die situative Unregelmässigkeit wurde erstmals durch ein reguliertes Formideal beherrscht.

Wie funktionierte dies in der Praxis? Bei den Royal-Festungen können Sektoren unterschiedlicher Grösse aufeinanderfolgen: auf einen Groß-Royal-Sektor ein kleiner, dann ein Mittel-Royal usw. Die Umwallung einer Groß-Royal-Festung liess sich in einem besonders gefährdeten Bereich mit Klein-Royal-Bollwerken verdichten und verstärken. Die Diskrepanz von geometrisch idealer Figur und topographisch idealer Funktionalität wurde weitgehend überbrückt.

Adam Freitags Buch *Architectura Militaris* wurde wie kein zweites zum Modellfall. Etliche Autoren kupferierten seine Abbildungen ab, so dass sich nicht nur Freitags Konzepte, sondern auch die zugehörigen Darstellungen wie ein roter Faden durch die Traktatliteratur des zweiten Drittels des 17. Jahrhunderts zogen (Abb. 11).

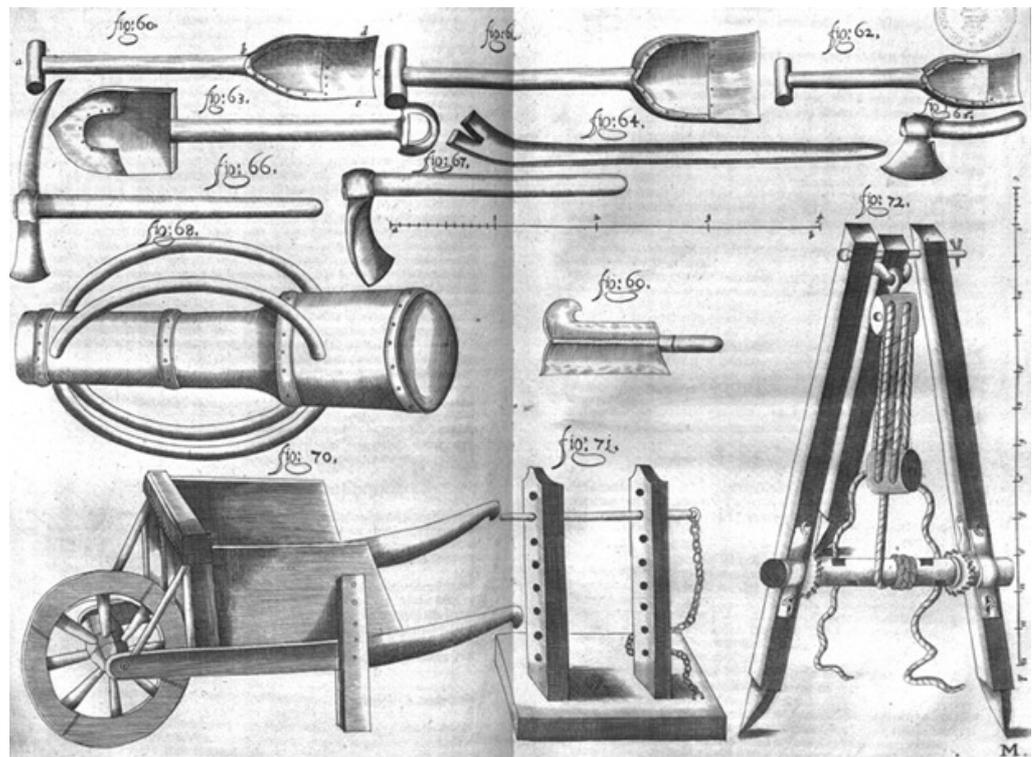


Abb: 11 >

Johann Felden [14] bereitete Freitags Festungsbautheorie für den einfachen Praxisgebrauch auf, Nikolaus Goldmann [15] wandelte die Masse der Freitag'schen Manier in tabellarische Masssätze um, Johann Magirus [16] veröffentlichte ein Kompendium als Lehrbuch, Andreas Cellarius [17] bereitete die Fortifikation Freitags so auf, dass sie mit anderen Manieren besser vergleichbar war (Abb. 12).

Georg Andreas Böckler [18] legte ein Handbuch zu Freitags Fortifikation vor, Matthias Seiger [19] übertrug sie in eine Mechanische Manier, Matthias Dögen [20] präsentierte ein Überblickswerk zur niederländischen Fortifikation in dem Adam Freitag einen hohen Stellenwert besass (Abb. 13).

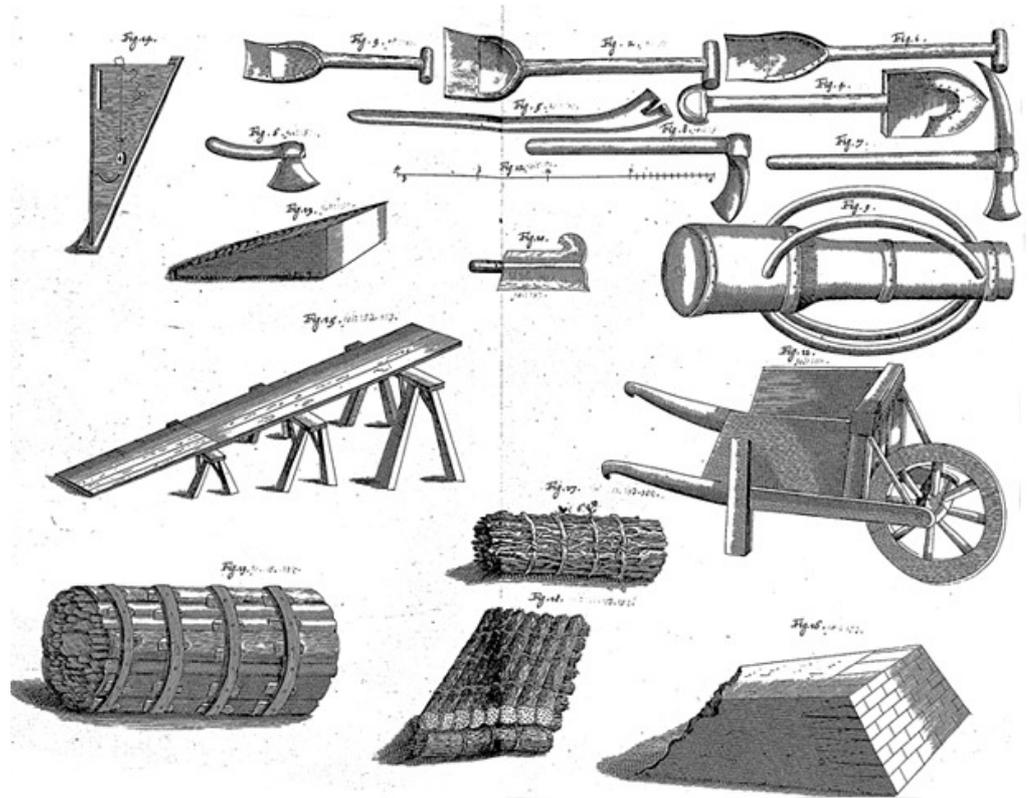


Abb: 12 >

Benjamin Bramer [21] übertrug die Masshaltung der Freitag'schen Manier auf ein Messinstrument, usw. Freitags Bildern kam damit eine neue, andere Rolle als Modell zu, nämlich als Vorbilder für Abkupferungen anderer Autoren.

Für das plastische Modell als Entwurfsmedium bedeutete dieser Erfolg leicht planbarer Fortifikationssysteme einen herben Einschnitt. Die Einfachheit, funktionsfähige Module (Royal-Sektoren) zu kompletten Bollwerksringen zu koppeln, machte die Funktionskontrolle am Modell überflüssig. An die Stelle der Architekturmodelle traten Denkmodelle – Grips statt Gips sozusagen. Lediglich zur Präsentation der Projekte gegenüber Auftraggebern und als Kalkulationsmedium blieben bildplastische Modelle im Gebrauch. [22] Allerdings scheinen ikonische Aspekte zugleich an Bedeutung gewonnen zu haben, was einige Fragen aufwirft: Galten ideale geometrische Figuren unvermindert als besonders perfekte Formen, eine Perfektion, die man sich auch für die Funktion wünschte? Welche Rolle kam fortifikatorischen Bildmedien zu, wenn sie als militärisches Instrument benutzt wurden?

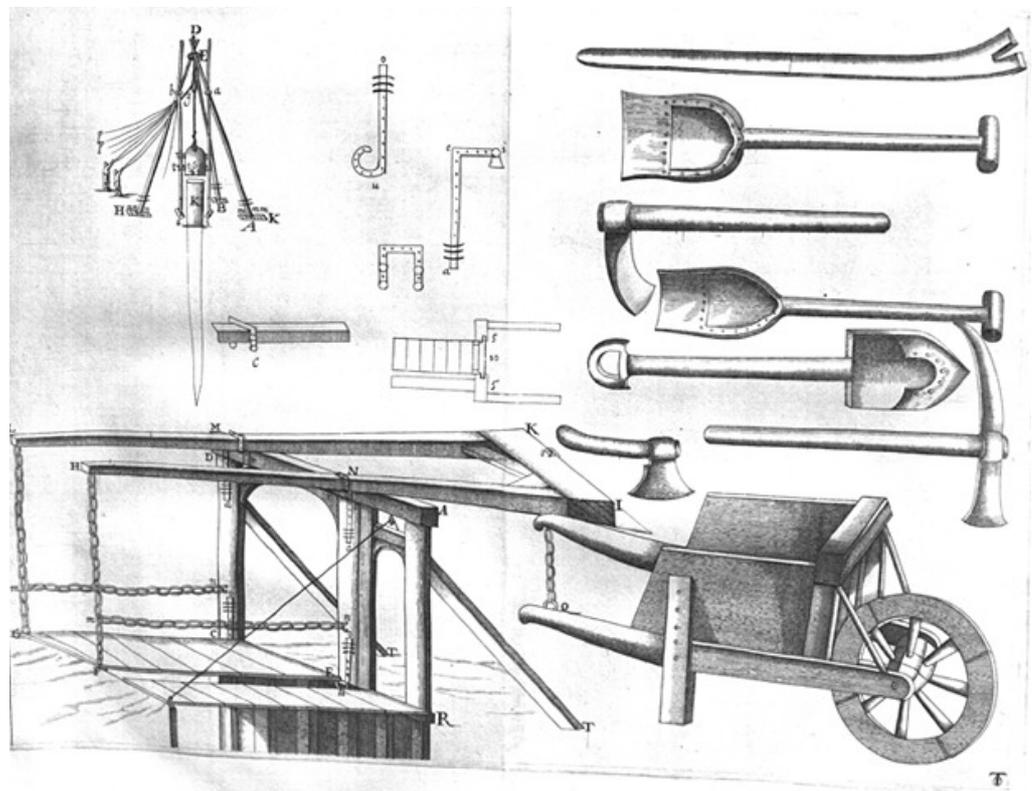


Abb: 13 >

Wurden Festungen im Bild bewusst idealisiert, um die Perfektion und Wehrtauglichkeit zur Abschreckung potenzieller Feinde zu betonen? Oder wurden die Festungsgeometrien schematisiert, um im Sinne einer militärischen Geheimhaltung spezifische Wallsituationen und Schwachpunkte zu kaschieren?

Für die Theorie blieb signifikant, dass die Konzepte durch standardisierte Parameter und mathematisch-geometrische Modelle unweigerlich formale Vollkommenheit ausstrahlten. Doch die Idealkonzepte blieben in der Praxis fortifikatorische Tauglichkeit schuldig. [23] Die Fortifikationstheorie musste sich auf die praxisrelevanten Axiome verlassen. Den Ingenieuren wurde zunehmend bewusst, dass sich *Vollkommenheit* nicht erreichen liess; doch das Idealbild diente unvermindert als Leitbild fortifikatorischer Innovationen. [24] Der Begriff der *Vollkommenheit* wurde inflationär gebraucht, löste sich von der Form und wurde zunehmend durch eine axiomatische und zielorientierte Fehlerlosigkeit ersetzt. [25]

Das fortifikatorische Ideal der landschaftlich perfekt eingebetteten Festung [26] stand dem ästhetischen Ideal regularer Plätze gegenüber. Allerdings war die exakte Massgenauigkeit von Planstädten in situ kaum wahrnehmbar. Massdifferenzen blieben dem Betrachter verborgen, weshalb sich Idealstädte in gewissen Toleranzen modellieren liessen, ohne dies als ästhetische Minderung zu empfinden.

In diesem Zusammenhang gewann die Qualität des Grundrisses an Bedeutung. Es ist zu fragen, inwieweit gebaute Festungen und Festungsprospekte auf Papier als repräsentative Einheit verstanden wurden. Diente ein Festungsabbild mit idealisierter Grundrissstruktur als Abbild der Grösse, Stärke und Form und sollte die Regularität in dieser medialen Inszenierung die Repräsentation militärischer Macht verstärken? Dieser im Abbild und Modell wirksame ästhetische Perfektionismus wurde vielleicht von den Ingenieuren in den frühen Projektierungsphasen genutzt, um das künftige Projekt durch Idealisierung gegenüber den Auftraggebern besonders plausibel zu machen (Abb. 14).

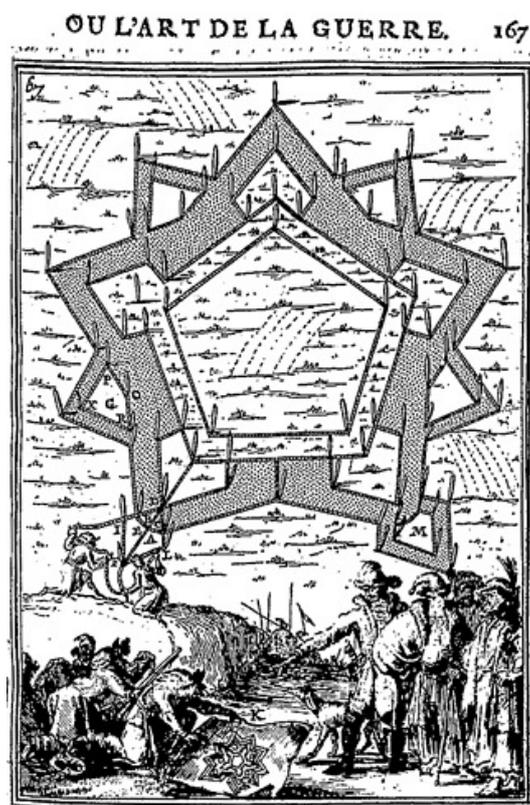


Abb: 14 >

Erst in den späteren Planungsphasen wurden ggf. Anpassungen vorgenommen, um die Funktion zu optimieren. Im Spannungsverhältnis von imaginerter Vision und reeller Ausführung dürfte sich das ästhetische und metaphorische Potenzial einer Fortifikationsidee entfaltet haben.

### Idiom

Der fortifikatorische Gebrauch des Begriffes <Modell> veränderte sich im 17. Jahrhundert. Der Sprachgebrauch verlagerte sich von der aus der Praxis abgeleiteten Bedeutung des bildplastischen Arbeitsmodells hin zur theoriefähigen vorbildhaften Modellvorstellung. Das modellhafte System Adam Freitags bildete eine entscheidende Grundlage. Aus historischer Perspektive beschrieb Johann Jacob Werdmüller die Situation folgendermassen: «Die Holländische Fortification ist eine geraume Zeit in solcher Estime und Großachtung gewesen; daß sie von allen Bau- und Kriegs-Verständigen/ vor das rechte/ und auch vor das einige Muster und Modell, eines nach rechter Kriegs-Manier und Gebrauch/ eingerichtem wehrlichen und starcke~ Defensiv-Baues gehalten worden/ wie dann gar viel namhafte Scribenten solches einhellig bezeugen.» [27] Die Fixierung von Modellvorstellungen, in der Praxis beispielsweise in Form spezieller Messinstrumente, vollzog sich in der Theorie innerhalb der Sprache: Es entwickelten sich eine fachspezifische Terminologie, wissenschaftliche Standards für Argumentationen und Beweisführungen und innerhalb der Traktatliteratur auch ein Kanon an Standardwerken und Autoritäten, auf die sich nachfolgende Autoren stützen konnten.

Verwissenschaftlichung und Entwicklung einer fortifikatorischen Terminologie verliefen parallel. Die fortifikatorischen Modellvorstellungen wurden als *Systeme* und *Manieren* vorgeführt, wobei beide Begriffe fließend gebraucht wurden, was letztlich in der eigenen Empirie und Wissenschaftsgeschichte begründet lag. Als *System* galt eine weiter gefasste modellhafte Vorstellung von einer funktionsfähigen Fortifikation. Die Form reagierte dabei auf zeitgemäße militärische, strategische kriegs- und bautechnologische Rahmenbedingungen. Die Axiome und Parameter boten gewisse Gestaltungsspielräume für den fortifikatorischen Entwurf. Eine *Manier* dagegen war eine konkrete Formkonstellation, eine Spielart, die einem System zugeordnet werden konnte. Ingenieure und Autoren schlugen immer neue *Manieren* vor, die sie als besonders geeignet erachteten, weil ihr Formeffekt in einer spezifischen Prägung besonders günstig war, sie sich besonders schnell errichten liess, als besonders kostengünstig galt oder dergleichen.

Waren solche Manieren flexibel, anschlussfähig und als modellhafte Leitfortifikationen geeignet, wurden sie, wie die Manieren Specklins oder die Manieren Freitags, von Fortifikationstheoretikern in mustergültige Systemvorstellungen umgewandelt, wissenschaftsgeschichtlich integriert und tradiert.

Dass diese theoriefähigen Modellvorstellungen von *Manier* und *System* zu Beginn des 17. Jahrhunderts sich als entscheidender Qualitätssprung zur empirischen Fortifikation des 16. Jahrhunderts darstellten, zeigt sich daran, dass beispielsweise Walter Ryff den Begriff *Manier* noch gänzlich anders gebrauchte: Durch die Bindung der Idee an den Prozess verstand Ryff die Manier als ‹Handhabung›, als konkrete Arbeitsanweisung, die auf bestimmte situative Gegebenheiten reagierte. Erst um 1600 verlagerte sich das ‹Modellhafte› vom vorbildlichen Handeln auf eine vorbildliche ‹Art und Weise›, die meist in Axiomen und Maximen zusammengefasst wurden. Diese Strategie, aus theoretischen Modellvorstellungen in der Praxis spezifische Formen abzuleiten, führte dazu, dass der Begriff *Manier* unterschiedlich als regionaler Stil, als individuelle Handschrift oder ortsspezifische Lösung verstanden wurde.

Das zweite Drittel des 17. Jahrhunderts war geprägt von der Suche nach neuen *Manieren* im gültigen *System*. Dass diese einmütige Fokussierung auf das System Freitags überhaupt funktionierte, lag daran, dass sich auch die Angriffstechniken und –technologien einer festen Form verpflichtet sahen: Im 17. Jahrhundert galt die so genannte *Formal-Attacke* als erfolgreichste Methode der Belagerung. Nach festen Regeln gruben sich die Angreifer auf die Festung zu. Die Laufgräben, Schutzbauten und Batterien wurden ebenso planmässig angelegt wie eine Festung, weshalb Feldbefestigungen als Teil der *Architectura Militaris* und Arbeitsaufgabe der Ingenieure verstanden wurden.

Ziel der Belagerer war die Eroberung der Kontereskarpe mit dem Bedeckten Weg, der anschliessende Grabenübergang und die Sprengung eines Bollwerkes, um durch die Bresche in die Festung zu gelangen. Aufgabe der Festung war es, diesen Prozess möglichst in die Länge zu ziehen, da eine Formal-Attacke auf Dauer immer zum Erfolg führte. Der Festungskrieg war ein militärisch-ökonomisches Rechenspiel, und die Zeit war letztlich der kriegsentscheidende Faktor. Je länger sich die Belagerten verteidigten, um so mehr musste sich der Angreifer finanziell anstrengen. War er in der Lage, Mensch und Material über lange Zeit zu unterhalten, stand einer Eroberung nichts im Wege.

## Schluss

Im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts brach diese ‹Modellsituation› auf. Der französische König Ludwig XIV. hatte riesige Heere mobilisiert und liess eine niederländische Festung nach der anderen überstürmen. Er ignorierte das gültige Handlungsmodell eines formalisierten Angriffs, weshalb auch die Festungen des niederländischen Systems nicht mehr funktionierten. Die Niederländer hatten, um das Prozedere eines Formalangriffs möglichst in die Länge zu ziehen, grossflächige Aussenwerksgürtel um die Festung gelegt. Da sich diese flach in die Ebene hinein abstaffelten, waren die äusseren Wallgürtel zu niedrig und nicht geeignet, den massiven Anstürmen zu widerstehen.

Dieser Umschwung in der Kriegsführung führte zur schnellen Erkenntnis, dass sich die verfestigten Idealvorstellungen als zu starr erwiesen. Doch die Fortifikationstheorie war zunächst nicht in der Lage zu reagieren, um neue wissenschaftliche Ersatzstrategien und Grundlagen zu generieren. Ohne die Geschichte im Einzelnen nachzuvollziehen waren drei Aspekte für die Bewertung von Modellen in der Fortifikation von Belang:

1. Die *Architectura Militaris* musste sich von alten Modellvorstellungen trennen und Alternativen entwickeln.
2. Neue Ideen mussten visualisiert werden, um sie plausibel zu machen und um sie zu diskutieren, weshalb Planmedien in jedweder Form, Modellzeichnungen und Modellbauten, zu neuen Ehren kamen.
3. Neue Systeme und Manieren erweiterten das Spektrum fortifikatorischer Alternativen. Um sie für angehende Ingenieure und Offiziere lehrfähig aufzubereiten, wurden die Konzepte in einfache und vergleichbare Modellvorstellungen überführt und systematisiert.

Zu 1.

Der neue Aktionismus spiegelte sich im Sprachgebrauch. Während bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts in den Traktaten ganz allgemein die *Fortifikation* oder im Speziellen eine *Neue Manier* behandelt wurde und *Gründlicher Unterricht* oder *Beschreibungen der Baukunst* gegeben wurden, verlagerte sich das fortifikatorische Interesse weg von mustergültigen Idealvorstellungen hin zu artifiziellen Lösungen, angeblichen ‹Erfolgsmodellen›, d. h. monumentalisierten Varianten und bisweilen sogar überzogenen Extremwürfen. Die Ingenieure und Autoren schufen *Neu-Triumphierende Fortifikationen* mit *Vollkommenen Bollwerken*, *Verstärkte Festungen*, *Befestigte Festungen* oder gar *Unüberwindliche Festungen*. [28]

Ein Problem blieb: Wie konnten Ingenieure neue Modellvorstellungen akzeptieren, ohne zu wissen, ob sie sich in der Praxis bewährten? Sollten sie besser auf altbewährte Modelle zurückgreifen und die Anlagen allenfalls verbessernd modifizieren und ausrüsten? In der Kürze der Zeit liessen sich kaum ausreichend Erfahrungen sammeln. Aus diesem Grund entwickelte sich in der Wissenschaft ein völlig neues Verfahren: virtuell auf Plänen und Modellen geführte Schlachten (Abb. 15).

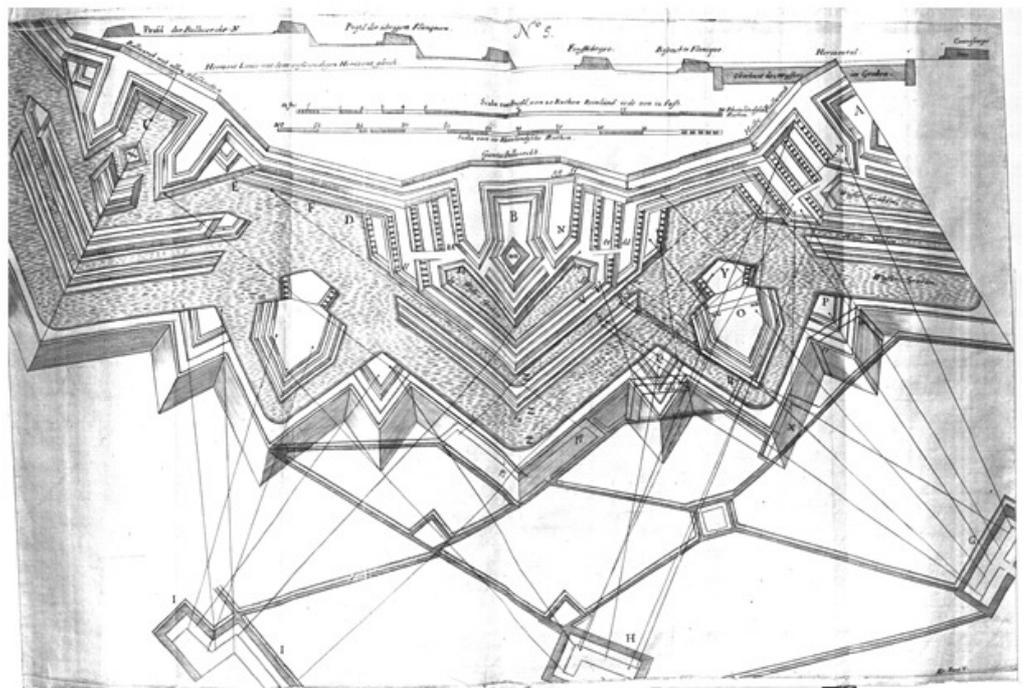


Abb: 15 >

Ingenieure konnten in Traktaten nachvollziehbare Angriffe auf zuvor visualisierte Fortifikationen führen. Die Autoren beschrieben, von welcher Stelle aus sie mit welchen Mitteln und Methoden den Angriff beginnen, die Schanzgräben anlegen, Batterien ausrichten und die Belagerung vorantreiben würden. Der auf diese Weise attackierte Autor konnte in einer nachfolgenden Schrift darlegen, wie er reagieren, sich gegen Beschuss schützen, die Schanzarbeiten unterbinden, Attacken abwehren und eigene Gegenstürme organisieren und durchführen würde. Deskriptive Modellbelagerungen wurden ein fester Bestandteil der üppigen Fortifikationsliteratur des späten 17. Jahrhunderts. Im Grunde wurde nicht mehr nur die Wehrbaupraxis oder die Fortifikationstheorie, sondern der gesamte Festungskrieg zum Modellfall.

Welche Bedeutungen den Modellen beigemessen wurde, unterstreicht eine Anekdote zu François Blondel, Feldmarschall in französischen Diensten. Blondel übergab Ludwig XIV., der gerade mit diversen Belagerungen beschäftigt war, sein Werk *Nouvelle Maniere de Fortifier les Places* mit einem zugehörigen hölzernen Modell eines Doppelbollwerkes. [29] Kurz darauf trafen sich König und Feldmarschall, um gemeinsam auf einem Bogen Papier einen Angriff auf Blondels Modell auszuführen. [30] Der König erkannte die Vorzüge dieser Manier und verbot daraufhin Blondel seine Ideen zu veröffentlichen. [31] Ludwig erteilte erst nach dem Friedensschluss 1679 die Erlaubnis zur Publikation, die dann 1683 erfolgte.

Zu 2.

In der Fortifikation war die Vermittlung von Festungsformen und Defensivstrategien unmittelbar mit Bildmedien verbunden. Wie fatal sich Traktate ohne beigegebene Abbildungen auswirkten, beweist die heftige Auseinandersetzung um George Rimplers Manieren, die er in den 1670er Jahren zwar publiziert, nicht aber illustriert hatte. Dieser Streit fiel in die Zeit, in der sich die Fortifikation am Ende des 17. Jahrhunderts in einer heftigen Krise befand, ausgelöst durch die französischen Eroberungen in den Niederlanden. Um Auswege bemüht, hatte George Rimpler die gesamte bisherige Zirkularfortifikation verworfen und ein System entwickelt, das auf riesigen Quadratstrukturen aufbaute. Seine Ideen hatte er nicht mehr mit Zeichnungen unterlegen können, da er unerwartet bei der Belagerung Wiens verstorben war. Rimplers radikaler Vorstoß musste daher ohne die Kraft der Bilder auskommen.

Für etliche Autoren waren Rimplers Ideen ein Affront gegen die gesamte Fortifikationskunst und ein Misstrauensvotum gegenüber allen Autoritäten. Für andere war Rimpler ein Vorkämpfer, ein Wegbereiter, der neuen Ideen aufgeschlossen war, die Fortifikation aus der Sackgasse führte und die entscheidenden Innovationen tätigte. Da sich aber die Ingenieure aufgrund der fehlenden Entwurfszeichnungen (Visierungen) kein genaues Bild machen konnten und sich hinsichtlich der Formgebungen keine Klarheit und Einigkeit erzielen liess, blieb Rimplers Fortifikation lange Zeit ein umkämpftes Schlachtfeld zwischen unversöhnlichen Parteien. Die Schlacht blieb unentschieden, weil dem <Denk-Modell> die konkrete Form fehlte.

Zu 3.

Schon 1665 hatte Silvère de Bitainvieu ein Überblickswerk zur europäischen Fortifikation vorgelegt. [32] Neben mehreren französischen Fortifikationsmethoden beschrieb er Methoden der niederländischen, italienischen und spanischen Festungsbaukunst, wobei es ihm noch nicht um eine regionalspezifische Systematik ging, sondern um die Möglichkeiten regionaler Lösungen hinsichtlich universeller Probleme.

Eine erste historisch-systematische Aufbereitung des fortifikatorischen Wissens leistete Johann Jacob Werdmüller. [33] Er unterteilte die Fortifikationssysteme nach ihren Maximen und unterschied die deutsche von der italienischen und der niederländischen Fortifikation und einigen französischen Ableitungen. Bemerkenswert ist, dass Werdmüller die Axiome als bindend verstand und ihre Notwendigkeit für die Modellvorstellungen der Fortifikationstheorie heraushob, gleichzeitig aber ihre einschränkende Wirkung in der Fortifikationspraxis kritisierte. Er wies darauf hin, dass etliche Autoren an der Perfektionierung idealer Konzepte gearbeitet hätten, doch diese Ideale in der Praxis kaum taugten.

Die weitere Entwicklung der Fortifikation zeigte, dass es eine ›Modellsituation‹ wie im zweiten Drittel des 17. Jahrhunderts nicht mehr geben würde. Die Fortifikationskunst wurde um 1700 wie schon vor 1600 wieder offener und vielfältiger, aber auch unübersichtlicher. Aus diesem Grund stellten sich einige Autoren der mühevollen Aufgabe, die verschiedenen Systeme und Manieren in möglichst einheitlicher Form aufzubereiten. Dabei ging es ihnen nicht um die Formentwicklung aus distanzierter Perspektive, sondern um eine Gesamtschau aller fortifikatorischen Alternativen, um eine wehrtechnische Bewertung der Methoden und Manieren vor dem Hintergrund der aktuellen Kriegstechniken und -technologien.

Um die Fortifikationsvielfalt zu ordnen, wurden die Manieren stärker als bisher konkreten Systemen zugeordnet: alt- und neuitalienisches System, alt- und neuniederländisches System und Manieren der französischen Fortifikation. Die spanische Fortifikation wurde als regionale Variante der italienischen Fortifikation zugeordnet. Leitmanieren wurden herausgestellt: beispielsweise die Manieren Freitags für die altniederländische Fortifikation, später die Manier Pagans und die drei (nachträglich systematisierten) Manieren Vaubans für die französische und Menno van Coehoorns Methoden für die neuniederländische Fortifikation.

Dieses lineare Systemmodell etablierte sich im 18. Jahrhundert: Es wurde Bestandteil der in Militärakademien institutionalisierten Ingenieurausbildung. Die Unterrichtszwecken dienenden Modellkästen mit einschlägigen Manieren und Systemen, die von Alexander von Zastrow entwickelt, seit 1830 in Berlin gefertigt und zur Ausbildung von Ingenieuren gebraucht wurden, sind ein Beleg für die Mustergültigkeit der Systemvorstellungen in der nachfolgenden Festungsbaukunst. Die Systematik hat letztlich in der militär- und architekturhistorischen Bewertung fortifikatorischer Relikte bis heute Bestand, so dass es möglich ist, Bau- und Bildwerke bestimmten fortifikatorischen Grundvorstellungen zuzuordnen. Allerdings ist das überkommene Ideenspektrum und -material deutlich vielfältiger, so dass zu fragen ist, ob dieses Denk- und Lehrmodell, das ursprünglich militärisch-didaktischen Zwecken diente, heutigen Ansprüchen genügen kann, um die Zeugnisse in die doch deutlich komplexere Architektur- und Ideengeschichte einzuordnen. Dafür müssen wir uns in die Raumvorstellungen fortifikatorische Anlagen einarbeiten, wobei zu fragen ist, ob dies nur anhand von Grundrissen und Profilschnitten zu leisten ist und ob nicht wieder das Modell (beispielsweise in Form von 3D-Visualisierungen) neue Rollen bekommen wird.

*Stefan Bürger: geb. 1970, Restaurierungsstudium an der Fachschule für Werbung und Gestaltung Potsdam; Magisterstudium Kunstgeschichte, Mittelaltergeschichte, Ev. Theologie an der Technischen Universität Dresden; Promotion 2004 über «Figurierte Gewölbe zwischen Saale und Neiße - Spätgotische Wölbkunst von 1400 bis 1600», seit 2004 Wissenschaftlicher Mitarbeiter/Assistent am Institut für Kunst- und Musikwissenschaft, Technische Universität Dresden; seit 2009 Wissenschaftlicher Berater, Rekonstruktion Schlosskapelle Dresden; 2011 Habilitation über «Architectura Militaris - Festungsbautraktate des 17. Jahrhunderts von Specklin bis Sturm».*

## Fussnoten

Seite 30 / [1]

---

Daniel Specklin, Architectvra von Vestungen. Wie die zu unsern zeiten mögen erbaween werden/ an Stätten Schlössern/ vn~ Clussen/ zu Wasser Land/ Berg vn~ Thal/ mit jren Bollwercken/ Caualliren/ Streichen/ Gräben vnd Leuffen/ sampt deren gantzen anhang/ vnd nutzbarkeit/ auch wie die Gegenwehr zu gebrauchen/ was für Geschütz dahin gehörig/ vnnd wie es geordnet/ vnnd gebraucht werden soll, alles auß grund vnd deren Fundamenten [1589], Straßburg 1608, S. 2r.

Seite 30 / [2]

---

Ibid., S. 2v.

Seite 30 / [3]

---

Ibid., S. 6r.

Seite 33 / [4]

---

Dazu der Vortrag von Tobias Büchi, Naturphilosophie, Mathematik und Handwerk – Buonaiuto Lorini und die Analogie von Maschinenbau und Festungsbaukunst, «Mathematische Methoden in der <architectura militaris> des 16. und 17. Jahrhunderts und ihre Sublimierung in der <architectura civilis>», Internationale Tagung des Instituts für Kunst- und Musikwissenschaft der Technischen Universität Dresden, des Mathematisch-Physikalischen Salons der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden und des Kunstgeschichtlichen Seminars der Humboldt Universität Berlin, Dresden 2008.

Seite 33 / [5]

---

Diesen Nutzen erkannte auch Johann Heinrich Sattler. Seiner Schrift, dem hessischen Landgraf Moritz gewidmet, gab er dem besseren Verständnis halber Holzmodelle bei: «Darunder aber die Visierunge auff viel vnd mancherley weg zubefestigen/ (welche ich alle von Holtz in verjüngten Stab/ von stuck zu stuck ordentlicher weiß berathschlagt/ zusammen gefügt vnd eingerichtet habe) nicht die geringsten sein mögen ...»; Johann Heinrich Sattler, Fortificatio, Das ist: Von Vestungen/ Schantzen/ vnd gegen-Schantzen, Basel 1627, aus der Widmung, o. S.

Seite 33 / [6]

---

«Von der lebhaftten Form oder vollkommenen Zeichnung. ... Also seynd auch allhie die lebhaftte Formen der festungen sehr nohtwendig vnd nutz/ alle Vmbstände derselben desto eygentlicher abzunehmen/ vnd daß man nit allein verstehen möge/ was gesagt worden/ sondern daß man auch vnter mancherley Meynungen diebeste lerne erkennen vnd erwehlen.» – und: «... vnd ein vollkommene lebhaftte Form oder Gestalt aus füglicher Materi/ als nemblich/ Holtz/ Wachs oder Leyme~/ etc. zu bringen.»; Simon Stevin, Festung-Bawung [1608], Frankfurt a.M. 1623, S. 38. – Scamozzi zur Bedeutung und Beschaffenheit von Modellen: «E Perche i

Modelli assai grandi occupano molto spaccio, e sono di spesa, e poi ne' Modelli molto piccoli non si può esprimere, e dimostrare bene tutto le cose per poterne far buona consulta. Però si deono fare di mediocre grandezza; riducendo come à dire vn'uncia di piede Veneto in tre, ò quattro, ò sia cinque parti, lequali nel Modello si potranno intendere per passa. I Modelli si possono fare di varie materie; come de legnami, ò de materie de stucchi, ò de cartoni, & altre simiglianti cose: come hanno fatto molti: tuttauia noi lodiamo sempre che si facciano (per maggior dignità della cosa, che si tratta) di legnami di Acero ...»; Vincenzo Scamozzi, Dell'idea della Architettura vniversale, Venedig 1615, Teil 1, 2. Buch, Kap. XXVIII.

---

Seite 34 / [7]

Stevin, Festung-Bawung (Anm. 6), S. 39.

---

Seite 35 / [8]

Walter H. Ryff, Bawkunst – Oder Architectur aller fürnemsten, Nothwendigsten/ angehörigen Mathematischen vnd Mechanischen Künsten/ eygentlicher Bericht/ vnd verständtliche Vnderrichtung/ zu rechtem verstandt der Lehr Vitruvii/ in Drey fürnemme Bücher abgetheilet, Basel 1582, S. 316f.

---

Seite 36 / [9]

Als Paradigma eines solchen problematischen Planprozesses tradierte die Fortifikationsliteratur den Fall der Befestigung Antwerpens und von Meister Frantz, dem der Kaiser auf Anraten militärischer Bedenkenträger untersagt hatte, die Bollwerke enger anzulegen, um die Flankierung zu verbessern. Die Entscheidung fiel zugunsten der älteren italienischen Befestigungsform, die sich alsbald als äußerst ungünstig erwies, ein Umstand, den dann auch der Kaiser erkannte und nachträglich Frantz für seine einst umsichtige Planung Respekt zollte. Vgl. Menno van Coehoorn, Minno van Coehorns Neuer Vestungs-Bau ..., Wesel 1708, aus der Vorrede des Herausgebers; und Alexander von Zastrow, Geschichte der beständigen Befestigung oder Handbuch der vorzüglichen Systeme und Manieren der Befestigungskunst, Leipzig 1839, S. 58.

---

Seite 37 / [10]

Reinhard Graf zu Solms, Ein kürtzer Auszug vnnd überschlag/ Einen Baw anzustellen/ vnd in ein Regiment vnd Ordnung zupringen/ mit denen so darauff mit aller arbeit seyn wurden, Köln 1556, o. S.

---

Seite 37 / [11]

Solms beschreibt das Problem, dass Ingenieure in Italien zwar noch so gründlich die Festungen studieren und Fortifikation verstehen lernen könnten, doch kämen sie wieder nach Hause, wären ihre italienischen Ideen jedoch wenig Wert, nicht zuletzt, weil sie von den Einheimischen nicht verstanden werden. Solms, Ein kürtzer Auszug (Anm. 10), o. S.

Pietro Sardi, Corona Imperiale dell' Architettura militare, Venedig 1618;  
ders., Corno dogale della Architettura Militare, Venedig 1639.

Adam Freitag, Architectura Militaris – Nova et aucta oder Neue  
vermehrte Fortification von Regular Vestungen, Von Irregular Vestungen  
vnd Aussen wercken, Leiden 1631.

Johann von Felden, Architectura Militaris – Aus dem Freitagio und  
anderen guten Authoribus zusammen gezogen Braunschweig 1648.

Nikolaus Goldmann, Elementorum Architecturæ Militaris, Leiden 1643.

Johann Magirus, Compendium Fortificatorium Oder kurtzer aber doch  
gründtlicher Unterricht vom Vestungsbaw, Berlin 1645.

Andreas Cellarius, Architectura Militaris oder Gründtliche Underweisung  
der heuttiges tages so wohl in Niederlandt als andern örtern  
gebräuchlichen Fortification oder Vestungsbau, Amsterdam 1645.

Andreas Böckler, Manuale Architecturæ Militaris, Oder Handbüchlein  
über die Fortification vnd Vestungs Bawkunst, Frankfurt a.M. 1645.

Matthias Seiger, Die Edle Fortification Kunst/ Vberall gleich/ kurz vnd  
leicht, Strengnäs 1646.

Matthias Dögen, Heutiges tages Übliche Kriges Baw-Kunst, Amsterdam  
1648.

Benjamin Bramer, Kurtzer Bericht zu seinem Semicirculo, Augsburg 1651.

Zur Funktion der Modelle als Kalkulationsmedium: «Auf selbige weise muß der Kriegsbaumeister/ ehe und bevor Er etwas auf dem Grund abstecket/ unterschiedliche Abrisse/ und etliche Modellen von dem Leichnam und den Werken der Festung ins besonder/ und ins gemein machen; damit er nichts grabet oder aufwirffet ohne reiffer Überlegung/ in deme selbige Misschläge und Gebreche viel schwerer/ als die von einem Haußgebaue seind.»; Manesson Mallet, Allain, Kriegs-Arbeit/ oder Kriegs-Kunst, Erstausgabe Amsterdam / Paris 1671-1672, Amsterdam 1687, S. 78.

Dieser Abschnitt ist der bisher unveröffentlichten Habilitationsschrift entnommen: Stefan Bürger, Architectura Militaris – Festungsbau traktate des 17. Jahrhunderts von Specklin bis Sturm, Typoskript, Dresden 2010.

Dazu: «Also ist es mit dieser Kunst hergeheth/ wie mit allen dingen in der Welt/ welche gleichsamb in einem Circulkreis herumb gehen/ vnd ehe ihr Vollkom~enheit nicht erreichen/ biß sie denselben vollendet haben/ wann sie dann den gantzen Kreis passieret/ vnd man vermeinet sie seyen am end/ so seind sie wiederumb bey dem anfang.“; und: „Solches ist nun mit dieser schlechten/ geringen Invention versucht worden/ vnd allen dieser Edlen Kunst verständigen zu vrtheilen heimgestellet/ Ob vielleicht jemand darauß Anlas nehmen/ solchem weiter nach zu dencken/ vnd die Fortification näher zur Vollkom~enheit bringen helffen wolte.»; Seiger, Die Edle Fortification Kunst (Anm. 19), S. 2 und 10.

Dazu beispielsweise Rossetti: «Der Anfänger wird auf diese Weise die Wissenschaft der Regular-Fortification nicht eher endigen, als bis er die Vollkommenheit und Unvollkommenheit von jeglichem ihrer Glieder kennet»; Donato Rossetti, Fortificatione a revoscio, Turin 1678, S. 201; Übersetzung: Böhm, Andreas (Hg.), Magazin für Ingenieur und Artilleristen, Leipzig 1795, S. 174f.

«Die ungeschickte (irreguläre) Befestigung ist der Kriegskunst edelster Teil»; nach Dögen, Heutiges tages (Anm. 20), aus: Max Jähns, Geschichte der Kriegswissenschaften (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, Neuere Zeit, 21), München u.a. 1889/91, Bd. 2, S. 1130.

Johann Jacob Wermüller, Schauplatz der Alten und neuen Fortifications-Maximes, Frankfurt a.M. 1691, aus der Widmung, S. 1.

Johann Bernhard Scheither, *Novissima Praxis Militaris*, Oder: Neu-Vermehrte/ und Verstärckte Vestungs-Bau- Und Krieges-Schuel, Braunschweig 1672; Georg Rimpler, *Die befestigte Festung/ Artillerie und Infanterie, Mit drey Treffen in Bataille gestellet. Beständiges Fundament zu Fortificiren und Defendiren, Mit gantz neuen Maximen gefasset.* Frankfurt a.M. 1674; Ernst Friedrich von Borgsdorff, *Die unüberwindliche Festung/ Oder das In dem Treffen um die Reputation und Libertät der Völker Enthaltene Feld. Das ist: Gründlicher Bericht/ wie gantz neue Festungen auf eine fast unüberwindliche Weise anzulegen/ Als auch Die schon befestigte Plätze nach der Niederländischen Manier/ mit ihren Aussenwercken zu corrigiren/ zu verstärcken/ und in weit grössere Perfection zu bringen*, Ulm 1682; ders., *Neu-Triumphirende Fortification – Auf allerley Situationen/ defensivè und Offensivè zu gebrauchen*, Wien 1703, Augsburg 1714.

François Blondel, *Neue Manier Vestungen zu bauen ...*, [Paris/Amsterdam 1683] Sulzbach 1686, S. 45.

«Nemlich Sie zeichneten mir vor/ auf was Art und Weise sie sich bedacht hätten einen Angriff auf meine Bollwercke zuthun und auf dieselbe zu approachiren. Und must ich mich in Warheit verwundern/ wie wol sie dero Lauffgräben führten/ wie artig sie dero Aufwürffe einrichteten/ und ihre Sammel-Plätze/ auch Batterien vorstellten:»; Blondel, *Neue Manier* (Anm. 29), S. 47.

*Ibid.*, S. 48.

Silvère de (Jean DuBreuil) Bitainvieu, *L'art universel des fortifications, francoises, holandoises, espagnoles, italiennes, et composees*, Paris 1665.

Werdmüller, *Schauplatz* (Anm. 27).

## Abbildungen

Seite 31 / Abb. 1

---

System der Flankierung im Grundriss und der Bestreichung im Aufriss (Specklin 1589, Abb. 20-23).

Seite 32 / Abb. 2

---

Schematische Anlage eines Konteresekarpendurchstoßes und Grabenübergangs zur Errichtung einer Sprengkammer (Mine) im Wallfuß, um die Bollwerkface zu breschieren (Sardi 1623, Fig. XXXVII).

Seite 33 / Abb. 3

---

Perspektivische Darstellungen einer Festung (Szenographie) aus der Vogelperspektive und in Augenhöhe (Specklin 1589, Abb. 11).

Seite 34 / Abb. 4

---

Modellbau. Arbeitsplatz eines Modellbauers mit mehreren Bollwerksmodellen an denen sich die Raumdispositionen und Wallprofile studieren lassen (Mallet 1684, S. 177).

Seite 35 / Abb. 5

---

Modellbauer. Der Ingenieur erklärt dem Landesherren die Wirkungsweise der fortifikatorischen Elemente, die Wallprofile und Bollwerksformen (A+B) und die Disposition des Festungsgrundrisses (C), um den Defensionseffekt zu veranschaulichen (Mallet 1684, S. 181).

Seite 36 / Abb. 6

---

Modellbauer bei der Arbeit. Neben den gebräuchlichen Werkzeugen wird die Technik des Modellbaus vorgestellt, wie auf der Grundplatte Nägel zur Bewehrung einzuschlagen werden und die Werke schrittweise aufzubauen sind (Mallet 1684, S. 175).

Seite 39 / Abb. 7

---

Szenographie. Perspektivisch inszenierte Darstellung einer Festung und deren Belagerung (Busca 1598, Sp. 221-223).

Seite 39 / Abb. 8

---

Modellbild. Perspektivisch schematische Darstellung einer Fortifikation (Sardi 1623, Fig. VIII).

System der flankierenden Schussbahnen aus zwei benachbarten Streichen und deren Streichplätzen auf der Kurtine (Cellarius 1645, Taf. G).

Konvergenz von Topographie und Fortifikation. Allerdings wurde hier modellhaft die fiktive Inselform dem fortifikatorischen Ideal angepasst (Ardüser 1651, Taf. Z).

Geräte für Schanzarbeiten nach Freitag 1631.

Geräte für Schanzarbeiten nach Cellarius 1645.

Geräte für Schanzarbeiten nach Dögen 1648.

Entwürfe. Planzeichnung und Absteckung im Feld waren separate Entwurfsprozesse. Nur selten war es aufgrund der topographischen Gegebenheiten möglich einen idealen Festungsgrundriss wie hier dargestellt in die Landschaft zu übertragen (Mallet 1684, S. 167).

System der Flankierung aus feldseitigen Batterien. Die Darstellung illustriert den Zustand einer fiktiven Belagerung nach der Anlage der Schanzgräben und Aufrichtung der Geschützstellungen; gezeigt wird auch, wie nach der Eroberung der Kontereskarpe die Außenwerke der Festung den Belagerern als Geschützstellungen dienen (Scheithr 1676, Taf. 5).