

# Eine alte Kippfigur: Ingenieur oder Architekt

---

In einer Biographie Filippo Brunelleschi's merkt der Autor an, dass man seit jeher von den Architekten erwartet habe, dass sie in manchen Bereichen der Ingenieurskunst bewandert seien und dies in verstärktem Maße für die Zeit der Renaissance gegolten habe.

„Nicht Villen und Paläste, Kirchen und Klöster, Stadtmauern und Thore allein sollte er bauen, – nicht bloss Gärten, Plätze und Strassencorrectionen, im höchsten Falle ganze Stadtquartiere, ja selbst neue Städte sollte er zu planen und anzulegen fähig sein; nicht nur Brücken musste er über Flüsse spannen, Festungen und Schanzwerke aufführen können; – er wurde auch als Geometer, Kriegstechniker und Hydrauliker im weitesten Sinne in Anspruch genommen, musste Bombarden und sonstige Belagerungsmaschinen herstellen und in Thätigkeit setzen, Schiffe bauen, Minen graben, Berge und Thäler ebnen, Engpässe durchbrechen, Sümpfe austrocknen, Schifffahrts- und Bewässerungskanäle ausheben, Flüsse regulieren und eindeichen, Häfen anlegen und reinigen.“<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fabriczy 1892: 340.

Stellt man in Rechnung, dass gerade die italienische Renaissance eine den Städten eng verbundene Kultur war, so kann man in den so weit gefassten Aufgaben des Architekten die Gestaltung der Landschaft sehen, wie sie nach den Bedürfnissen der Städte konzipiert wird. Die Stadt ist Ausgangspunkt und Zentrum aller derartigen Aktivitäten. Sie ist in der Regel von dem sie umgebenden Land deutlich durch ihre Mauern getrennt. Für deren Erbauung und Erstürmung gleichermaßen war der Militärarchitekt vulgo Ingenieur zuständig. Dessen Aufgaben ergänzen in sinnvoller Weise jene des Renaissancearchitekten:

„Recht von der Sache zu reden, so muß ein Ingenieur erstlich die Wissenschaft haben einen Platz vortheilhaftig zu verschantzen; zum andern zu belagern und bestreiten, und drittens zu defendiren; Hierzu nun muß er die Fortification und Artillerie verstehen, wie dann die Frantzosen die Ingenieurs eintheilen in Ingenieux de la Fortification, und in Ingenieux des Feux artifices. Weil bey den attaquieren und defendiren die Artillerie mit canoniren und bombardiren grosse Dienste leisten muß, zu deren gewisse Richtung

ihn dann die Geometrie, eben wie zur Fortification die Arithmetica höchst nöthig ist, und ohne selbige nichts rechtschaffenes und nützlichendes werden kann. Über dieses aber muß er auch gute Wissenschaft haben in der Civil-Architectur, damit er die nöthigsten Gebäude einer Stadt, als Magazin- und Zeug-Häuser, it. Brücken und was dem anhanget, selbst könne wohl angeben und verfertigen lassen. Soll er erst eine Vestung bauen, oder auch nur ein Desein einer vorhabenden Vestung machen, so muß er die *Planimetrie* oder das Grundlegen verstehen, und mit allerley darzu gehörigen mathematischen Instrumenten wohl umzugehen wissen. Ist er im würrklichen Bau begriffen, muß er die massivité oder körperliche Stärke des Walles und aller Wercke gegen die Höhe des gemachten Grabens wohl gegen einander zu proportioniren wissen, wozu die Stereometrie nöthig ist. Will er einen Ort belagern und zu beschiesen die benöthigte Batterien und Kessel anlegen, auch von daraus die Vestungs-Linien oder die Gebäude der Stadt canoniren oder bombardiren, so muß er erstlich aller dieser Wercke ihre Distance von der Batterie genau zu messen wissen, worzu er die *Planimetrie*, *Longimetrie*, und zu dieser die *Trigonometrie* aus dem Grunde verstehen muß. Bey dem Aufbau einer Vestung soll er auch in ermangeln der Mannschafft viel schwere Arbeiten durch Maschinen wissen zu verrichten, auch bey Marchiren und Gebrauch der Artillerie vortheilhaftige Heb- und Zug-Zeuch angeben können, worzu er die *Mechanicam* nöthig hat. Bey den Approachiren und zu Ablassung der Wasser-Graben oder auch zu andern Behuff in Bauen und Belagern und defendiren, soll er auch die Wasserleitung wohl verstehen. Und was ist bey *opiniatren* Attaquen mehr nöthig, als viel *Minen*, *fourneaux*, *vocaten*, *fournellen* etc. zu machen; und damit sie den abgezielten Zweck erreichen, mit selbigen in der finstern Erde just unter diejenige Oerter und Wercke zu kommen, die man in die Luft zu sprengen vor rathsam befindet. Wozu dann die größte *Accuratezza* der *Geometriae* und *Practicae* wiederum erfordert wird, und haben sich noch zur Zeit wenig Ingenieurs daran machen wollen. Woraus dann erhellet, daß es nicht so gar eine leichte Sache sey ein Ingenieur zu heissen, und mit Ehren dafür zu bestehen.“<sup>2</sup>

2 Behr 1714: 4 f.

Die mediale Darstellung von Landschaft, Stadt und Befestigung geht notwendig den materiellen Eingriffen und Handlungen voraus, konzipiert sie zunächst auf dem Papier nach Regeln, die den im weitesten Sinn mathematischen Wissenschaften entnommen sind. Man könnte sagen, dass die Geometrie die Welt nach ihren Regeln abbildet und bisweilen auch gestaltet. Das gilt insbesondere für die Welt der neuzeitlichen städtischen Befestigungen. Vieles weist allerdings darauf hin, dass schon die ältesten Städte in irgendeiner Weise befestigt waren. Frühe agrarische Siedlungen, wie das berühmte Jericho hatten um 7000 v. u. Z. Befestigungsmauern, die dazu gedient haben können, das Gebiet gegen Wildtiere abzusichern, die Besiedlung selbst abzugrenzen und andere Siedlungen durch die Demon-

stration von Macht und Reichtum zu beeindrucken. Die Mauern früher mesopotamischer Städte könnten ähnlichen Zwecken gedient haben, hier kann noch der Schutz vor Überflutung eine weitere Rolle gespielt haben. Die im vierten Jahrtausend aufkommenden Darstellungen von bewaffneten Konflikten weisen aber auf einen anderen Feind hin, die Städte selbst beginnen einander zu bekriegen<sup>3</sup>.

3 McIntosh 2005: 185.

## Anfänge

Vertritt man die These, dass Architektur und Ingenieurskunst wesentlich Schöpfungen einer urbanen Zivilisation sind, dann könnte ein Blick in die Zeit der sogenannten „urbanen Revolution“<sup>4</sup> Aufschluss über ihr Zusammenspiel und ihren Tätigkeitsbereich geben. Wie Marc van de Mieroop festhält, waren in den Augen der alten Mesopotamier Mauern die Hauptcharakteristik einer Stadt, eine Stadt ohne Mauern war undenkbar.

4 Childe 1950.

„The typical image of a city consisted of one or more rings of fortification walls with numerous towers at regular intervals, which seem to indicate a walled citadel and one or more town walls. [...] The ubiquitous emphasis on the walls in iconographic material reveals the Mesopotamian concept that they were a crucial characteristic of the city. That concept is also reflected in the numerous royal building inscriptions commemorating the construction or repair of city walls.“<sup>5</sup>

5 Mieroop 1997: 73.

Im Gilgamesch-Epos ist die Geschichte des Heroen geradezu eingerahmt von der Lobpreisung der Mauern von Uruk, die sein Werk waren. Uruk war nicht nur eine Stadt, sondern auch Mittelpunkt einer eigenen Kultur, die sich von der Mitte des 4. Jahrtausends an über 500 Jahre lang auf ein riesiges geographisches Gebiet ausdehnte. Man kann darüber streiten, ob diese Raumbeherrschung schon die Züge eines Imperiums angenommen hat.

„Whether or not the Uruk phenomenon was Mesopotamia’s first empire, it certainly was the world’s earliest ‚world system.‘ [...] this was so in the sense of constituting a hierarchically organized trans-regional system of asymmetrical economic interactions between differentially structured societies with varying divisions of labor and productive capabilities, as well as varying access to technologies of social control and economic administration.“<sup>6</sup>

6 Algaze 2004: 145.

Grundlage dieses Weltsystems war eine enorm produktive Agrarwirtschaft. Mario Liverani hat ein Set von Innovationen, technische und nicht-technische Faktoren, für das Ansteigen der landwirtschaftlichen Produktivität über das demographische Wachstum hinaus ins Treffen geführt.<sup>7</sup> Insbesondere die Verwendung langgestreckter Felder mit Gebrauch der Furchenbewässerung war für ihn von entscheidender Bedeutung. Zwei Formen

7 Liverani 2006: 13–19.

von Bewässerung sind historisch bezeugt: eine mittels Becken oder Reservoirs und die erwähnte Furchenbewässerung. Die Bewässerung mittels eines Beckens, das heißt das Feld ist von einer dünnen Schicht Wasser bedeckt, konnte von einer einzelnen Familie bewirtschaftet werden, da dafür keine Planung oder Zentralisierung nötig war. Diese war für die langgestreckten Felder der Furchenbewässerung nötig, die eine Neigung aufwies und einen „Kopf“ der an einen Kanal anschloss, aus dem das Wasser bezogen wurde. Es wurden nur die Furchen bewässert, das Terrain wurde durch Sickerwasser versorgt. Ihre Ausdehnung und strikte Positionierung bezogen auf die Kanäle machte eine Koordination und Planung notwendig, damit ein zentrales Management. Darüber hinaus wurde das lange Feld gepflügt und für das Ziehen des Pfluges tierische Kraft eingesetzt (Ochsen), was eine enorme Zeitersparnis verglichen mit der Hacke brachte. Diese drei Elemente waren eng verflochten: langes Feld, Bewässerungskanäle, Pflüge mit Zugtieren. Liverani schätzt, dass die die Erhöhung der Produktivität 500 bis 1000 Prozent betrug. Diese landwirtschaftliche Revolution im südlichen Mesopotamien trug sich einige Jahrhunderte vor der städtischen Revolution zu. Schon vor der Existenz der Städte also bildeten sich frühe Formen einer zentralisierten Verwaltung, die sich aus der familiären Struktur ablösten. Die städtische Entwicklung verstärkte durch die Erfindung der Kulturtechniken Schrift, Rechnen, Buchhaltung, Kalkulation u. a. m. diesen Prozess und bewahrte damit auch die bürokratische Kontrolle. Die sich in der Stadt versammelnden Eliten schufen darüber hinaus einen Mythos der Stadt, der sich in Tempelbauten manifestierte. „The temple was the only institution that could convince producers to give up substantial parts of their work for the advantage of the community and its administrators, represented by their divine hypostases.“<sup>8</sup>

8 Liverani 2006: 8.

Die Tempel setzten sich in Besitz des besten Landes, wo vorzugsweise Gerste angebaut wurde, die wiederum als Nahrung für die von den Tempeln eingesetzten Zwangsarbeiter diente. Man kann annehmen, dass diese bei allen großen Bauvorhaben, auch den Mauern der Stadt, das Hauptkontingent der Arbeiter stellten. In der neo-assyrischen Periode erreichten die Städte eine bis dahin nicht gekannte Größe, die genutzten landwirtschaftlichen Flächen dehnten sich aus, das Straßennetz wurde verbessert und Bewässerungssysteme wurden sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Bewässerung von Gärten geschaffen<sup>9</sup>. Das neo-assyrische Reich, das den Gipfel seiner Macht im 8. und 7. Jahrhundert v. u. Z. erreichte, kann man als ein Imperium bezeichnen, dessen Ausdehnung Einsatz beträchtlicher Kräfte erforderte, um das Gebiet tatsächlich effektiv kontrollieren zu können. Dafür wurden Anstrengungen unternommen, welche die soziale Landschaft durch die Anpassung alter ökonomischer Infrastrukturen und die Schaffung gänzlich neuer umgestalteten, um einerseits die Kontrolle zu erhalten und gleichzeitig die agrikulturelle Produktivität zu sichern. Das Anlegen von Wasserkanälen spielte hierbei eine entscheidende Rolle, sie dienten sowohl der Bewässerung, dem Schutz vor Überflutungen bei Hochwasser und dem Schiffstransport. Oft, wie im Fall von Ninive und Nimrud,

9 Für das Folgende vgl. Wilkinson 2005.

sowie anderen provinziellen Zentren, wurden sie um die Städte herum angelegt. Ninive war die letzte Hauptstadt des Assyrischen Reiches vor seinem Zusammenbruch. Sie wurde vom Herrscher Sennacherib (704–681 v. u. Z.) zur Hauptstadt bestimmt und von ihm von 150 auf 750 Hektar erweitert, eine bis zu ihrer Zerstörung 612 v. u. Z. unerhörte Größe für eine Stadt. Insofern das Land von der Stadt aus und bezogen auf die Stadt umgestaltet wurde, schuf man eine Kulturlandschaft, verwandelte die geographischen Gegebenheiten mittels Ingenieurleistung in eine Landschaft, die zugleich herrschaftliche Zeichen trug. Gerade das Netzwerk der Kanäle wurde von den Königen selbst als große Ingenieursleistung betrachtet, die sie eifrig in Inschriften für ihre Propaganda nutzten. Es ist die Zeit des anonymen technischen Experten, nur die Könige erscheinen als Schöpfer der Bauwerke.

Die solche Kanalnetzwerke entwerfenden Ingenieure mussten über ein gediegenes Wissen in Topographie und Hydrographie verfügen sowie das lokale und regionale Klima kennen. Darüberhinaus mussten Kalkulationen über den Einsatz der Arbeitskräfte und der Menge der zur Verfügung gestellten Nahrungsmittel angestellt werden – Fertigkeiten, über die man in den mesopotamischen Tempelverwaltungen seit langem verfügte. In diesem Milieu können wir auch die Geburt des technischen Experten ansiedeln, der nicht mehr dem handwerklichen Bereich, sondern dem der Planung und Aufsicht verpflichtet ist.

Dieser technische Experte wird von den Königen zu Arbeiten verpflichtet, die diese als Schöpfer künstlicher Landschaften ideologisch verkörpern. Königliche Gärten in und um die Hauptstädte, bewässert von den Kanälen und bepflanzt mit für diese Gegenden exotischen Pflanzen, sollten die Macht der Könige Landschaften nach ihrem Belieben zu formen, unter Beweis stellen. So wird berichtet, dass jener König, dem die größten technischen Ambitionen nachgesagt werden, Sennacherib, in Ninive einen Park hinter den Stadtmauern einrichtete, der die Wälder Anatoliens simulierte. Die Wasser des Khosr-Flusses verwendete er um ein babylonisches Marschland mit Schilf und Schweinen zu schaffen. Babylon war Vorbild für das Assyrische Reich und dessen Könige suchten es offensichtlich noch zu übertreffen, indem sie größere Städte gründeten und diese mit gut bewässerten Feldern und Gärten umgaben.

Babylon war nicht die erste Stadt, die am Euphrat zu Größe gelangte, aber sie wurde zu einem geistigen und geistlichen Zentrum. Der babylonische König Nebuchadnezzar II (er herrschte 604–562 v. u. Z.) reklamierte den Wiederaufbau von Babylon nach den alten Plänen für sich, nachdem im 7. Jahrhundert Sennacherib die Stadt eroberte, plünderte und bis auf die Grundmauern zerstörte, wie er in einem Bericht aus dem Jahre 689 behauptete. Der Wiederaufbau machte aus Babylon die größte Stadt die die Antike bis Rom kannte. Die Stadtmauern stiegen aus dem sie umgebenden Wasser auf und waren enorm. Herodot spricht gar von einer Höhe von 100

Meter (was deutlich übertrieben ist). Zusammen mit dem Festungsgraben schufen sie eine Vision eines allem vorgängigen (primordialen) Ozeans, aus dem Babylon aufsteigt. Nabopolassar konnte den inneren Stadtwall als „feste Grenze so alt wie Zeit selbst“ nennen. Die Stadt wurde so zum uranfänglichen Erdhügel, der gleichsam am Anfang der Schöpfung aus dem Wasser aufstieg.<sup>10</sup>

Van de Mieroop hat das Zusammenspiel der vertikalen Achse (gebildet durch den Zikkurat) und der horizontalen Achse (Babylon selbst) gleichsam als Koordinaten gedeutet, wobei dann der Schnittpunkt der Nullpunkt der Erde wäre. Vertikal steigt die Stadt aus dem Wasser des uranfänglichen Ozeans, horizontal bildet es den Mittelpunkt der Erde.<sup>11</sup> Die imposanten Mauern grenzen die Stadt (als Vergegenständlichung von Ordnung) vom Land (dem Chaos, wo Feinde, Barbaren, Tiere und Geister wohnen) ab. Sie verschaffen nicht nur Sicherheit (die allerdings oft trügerisch ist) indem sie die beiden Sphären trennen, sie markieren aber gleichzeitig den Ort des Begehrens. Seit es Städte mit Mauern gibt, werden sie belagert und häufig genug auch erobert, wobei die folgende Zerstörung der Mauern von den Bewohnern als besonders demütigend erfahren wurde.

## Die italienische Spur

Von der Zeit Babylons bis zum Fall von Konstantinopel 1453 dürfte sich an der grundlegenden Struktur der Verteidigungswerke und ihrer Bekämpfung wenig geändert haben. Aufrecht stehende, möglichst hohe Mauern, um das Übersteigen mit Sturmleitern zu erschweren, mit Türmen bewehrt, stellten sich einem Feind gegenüber, der im besten Fall Katapulte und Rammböcke zur Verfügung hatte, um die Mauern zu brechen. Bei Konstantinopel allerdings marschierte bereits eine Belagerungsartillerie auf, denen auch die *Theodosianische Mauer*, vermutlich die ausgeklügeltste Verteidigungsanlage alten Typs, nicht standhielt. Der Italienfeldzug des französischen Königs Karl VIII. 1494 bewies noch einmal und höchst eindrucksvoll die neue Macht der Kanonen.

Entsprechend dem alten Spiel von Aktion und Reaktion, das seit jeher das militärische Terrain beherrscht, mussten die Verteidigungswerke der neuen Herausforderung angepasst werden. Zwar haben sich einige der italienischen Künstler-Ingenieure mit dem Festungsbau beschäftigt, unter ihnen Leonardo da Vinci und Michelangelo, die entscheidenden Neuerungen gingen allerdings von solchen Architekten aus, welche die Befestigungen in ihren Traktaten abhandelten. Ein Beispiel hierfür ist Francesco di Giorgio Martini und sein *Trattato di architettura civile e militare*, den er nach langer Vorarbeit um 1482 fertigstellte und der als Manuskript zirkulierte. Als guter Schüler von Brunelleschi widmet er sich auch den Hebe­maschinen, aber sein Maschinenpark, den er zeichnerisch in seinen Traktat einführt, umfasst darüber hinaus Maschinenelemente ebenso wie

allerlei Belagerungsmaschinen. Martini versuchte als einer der ersten eine strenge und wissenschaftliche Theorie des Festungsbaues zu entwerfen. Er hat eine Vorliebe für runde Türme, die die Funktion einer Bastion erfüllen sollen und die polygonale Struktur der Verteidigungsmauer eingefügt sind. Hier, wie auch in dem späteren Werk von Pietro Cataneo, *I quattro primi libri di architettura*, Venedig 1554, findet die neue Methode der Befestigung zu ihrer Form: der polygonalen Bastion.

Mit dem System der Bastionen begann sich die Stadt ins Umland auszu dehnen, ein mehr oder weniger breiter Verteidigungsgürtel wurde um die Stadt gelegt, der schließlich riesige Grundflächen erforderte. Es waren weniger Material- als Formprobleme, die zur neuen Art der Befestigung führten. Daher mag es auch wenig verwundern, dass ein Künstler, nämlich Albrecht Dürer, das erste Buch veröffentlichte, das nur dem Thema der Befestigung gewidmet war. Umgekehrt wirkten die Befestigungen auch auf das Innere der Städte und führten zu dem, was Martha Pollak „military urbanism“ nennt, „a style of urban design, based on uniformity, geometrical clarity, control, architectural economy, and unadorned monumentality“<sup>12</sup>. Dieser Stil wird vor allem in den Entwürfen zu „Idealstädten“ deutlich, meist gemacht von Theoretikern, die auch an der Konstruktion „idealer Befestigungen“ Gefallen fanden. Dürer wird auch den Entwurf für eine „ideale“, natürlich befestigte, Stadt vorlegen. Die drei Arten von Bastionen, die Dürer in seinen *Unterweisungen* vorstellt, haben eine kreisförmige Front. Sie erfüllen bei ihm den mehrfachen Zweck einerseits das Gelände unmittelbar vor der Stadtmauer, wie auch das Innere der Stadt im Falle einer rebellischen Bevölkerung unter Beschuss nehmen zu können. Überdies soll jede Bastion für sich allein verteidigungsfähig sein. Bald wird man entdecken, dass es klüger ist, um tote Winkel zu vermeiden, die Kreisform zugunsten von polygonalen Mauern aufzugeben.

12 Pollak 2010: 1.

Was sich nun zu formen beginnt, hat Martha Pollak „the geometry of power“ genannt. „The angled bastion and the polygonal citadel were the two most visually gripping components of this innovative system.“<sup>13</sup> Hatte bei Dürer die Bastion auch die Funktion der Zitadelle übernommen, so trennen sich spätestens im 16. Jahrhundert befestigte Stadt und Zitadelle, bewegt von einem wechselseitigen Misstrauen. Die kleine Stadt (ital. *citadella*) ist der herrschaftliche Stachel im Fleisch der Stadt, allerdings durch einen deutlichen Abstand physisch voneinander getrennt. Aber sie imitierte auch Funktionen der Stadt, sie stellte deren rein militärische Form dar. Das Schicksal der Zitadelle von Antwerpen ist geradezu prototypisch. 1567 erbaut, wurde sie von aufrührerischen Bürgern zerstört und in die städtischen Verteidigungsanlagen reintegriert. Amsterdam kaufte sich 1570 von einer spanischen Zitadelle los. In Groningen passierte ähnliches wie in Antwerpen: die pentagonale Festung wurde kurz nach Baubeginn 1577 von den Bürgern demoliert, nachdem sich die Stadt der Rebellion gegen die Spanier angeschlossen hatte. Die pentagonale Form der Zitadelle ist die optimale Form der neuen Verteidigungsanlagen, denn sie

13 A. a. O.: 10.

14 Pollak 2010: 12.

erlaubt bei geringstem Aufwand die größte Leistungsfähigkeit, das heißt bei geringster Mauerlänge die Aufstellung der meisten Kanonen. Bastion und Zitadelle begannen sich hierin anzugleichen, denn „the angled bastion itself formed a pentagon, symmetrical if not perfectly regular because its attacking sides must project further than its defensive or flanking sides“.<sup>14</sup> Und schließlich: „By 1600, the geometrical *affinity* between the citadel in its city – the goal of abstract designs in the first military treatises – became complete *identity*.“<sup>15</sup>

15 A. a. O.: 13.

Die aufständischen Provinzen der Niederlande waren ebenso genötigt ihre Städte weitgehend neu zu befestigen und sie griffen naturgemäß das italienische Bastionärssystem auf, entwickelten es allerdings in entscheidenden Punkten weiter. Eine gewisse Inspiration hierfür lieferte der Straßburger Festungsbaumeister, Ingenieur und Kartograph Daniel Specklin. Sein Werk *Architectura Von Vestungen* (1589) wird Simon Stevin anregen und damit die sogenannte Alte Niederländische Befestigungsart mitbegründen. Diese wird von einem Element bestimmt, das schon Dürer hervorgehoben hat, der schnellen und billigen Erdbefestigung. Friedrich Engels, der große Stücke auf Specklin hält, sieht in ihm nicht nur den Kritiker der italienischen Befestigungsart, sondern auch den wesentlichen Neuerer.

16 Engels 1972: 325.

„Es gibt keinen berühmten Ingenieur in der ganzen Geschichte der modernen Befestigungskunst, dem nicht nachgewiesen werden kann, daß er einige seiner besten Ideen dieser großen, einzigartigen Quelle der bastionären Verteidigung entlehnt hat.“<sup>16</sup>

17 Duffy 1979: 14.

Der achtzigjährige Krieg in den Niederlanden (1566–1648) wurde bald zu einem Belagerungskrieg. „These eight decades witnessed not just the further development of the new shapes of fortification which had first evolved in Italy, but the elevation of the siege attack to the status of a science.“<sup>17</sup>

18 Zastrow 1854: 15, Engels 1972: 326.

Die italienische Methode der Befestigung wurde durch die Spanier in die Niederlande importiert, die italienische Militärarchitekten beschäftigten. Die aufständischen Provinzen hatten weder genug Zeit noch genug Geld, um nach italienischen Maximen zu bauen. Sie entwickelten eine Befestigungsmethode die der Beschaffenheit des Landes angepasst war. Es wurden sehr breite Gräben (etwa 30–38 Meter) mit geringer Tiefe angelegt, die Erdwälle und die vergrößerten Bastionen wurden niedrig gehalten und es wurden Außenwerke vor die Mauern und Bastionen gelegt.<sup>18</sup> Die Befestigung ist damit zu einem Teil der Landschaft geworden, anders als die mittelalterlichen Stadtmauern. Die Grenze zwischen Stadt und Land ist unschärfer geworden, nicht zuletzt deshalb, weil sich die Befestigung weit in das Umland erstreckt, sei es durch die vorgelagerten Verteidigungswerke, sei es durch freie Flächen, die dem Gegner keine Deckung und dem Verteidiger freie Sicht und Schussbahn geben sollen.



Die Ausbreitung in die Fläche machte eine Einmessung der Festungsbauten in die Landschaft zwingend, der wiederum eine Vermessung des Geländes voranzugehen hatte. Da der ganze Bau hinsichtlich der ballistischen Möglichkeiten der Artillerie konzipiert war, wurden die Maße der Mauern auf die Schussweiten der Kanonen (und auch der Handfeuerwaffen) ausgelegt. Im Festungsbau verband sich der „geometrische Geist“, der die Form der Mauerwerke entwarf, mit den empirischen Erfahrungen der Artilleristen. Das Zusammenspiel von Schuss- und Sehraum nahm auch den weiteren Raum um die Festung selbst in die Planung auf. Einerseits galt es den Feind über die Tiefenkonstruktion der Befestigungswerke möglichst lange im Unklaren zu lassen, die Gesamtkonstruktion also dem feindlichen Blick möglichst zu entziehen, zum anderen aber sollte der Verteidiger eine gute und unbehinderte Sicht auf den herannahenden Feind haben. Wolfgang Schäffner prägte den Begriff „operationale Topographie“ und meint damit die Schaffung eines „strategischen Repräsentationsraumes, in dem militärische, wissenschaftliche und technische Verfahren und gesellschaftliche Formen ineinander übergehen“<sup>19</sup>. Topographie soll hier verstanden werden als Orientierung in einem heterogenen Wissen, das in Operationen überführt werden kann. Ein Bestand an Wissen, wie er zum Beispiel in der italienischen Renaissance aufgehäuft wurde, eine aufmerksame Verarbeitung antiker Quellen, die Lektüre zeitgenössischer Bücher (beispielsweise zum Festungsbau), das Beispiel der spanischen Verwaltungstechniken und die eigene Tradition der Kulturtechnik, ergaben ein Gefüge mit hoher Effektivität.

19 Schäffner 1997: 17.

Die Kartographie, als deren Teilgebiet die Topographie im engeren Sinne gilt, hat hierfür paradigmatischen Wert. Sie führt einen Blick auf die Welt ein, der keiner illusionistischen, d. i. perspektivischen Darstellung, mehr bedarf, um sie als Handlungsraum zu lesen. Gleichwohl findet sich in prominenter Literatur wie Daniel Specklin's *Architectura von Vestungen* (1589) eine Darlegung der Grundprinzipien der Perspektivzeichnung und ein Diagramm (Kupferblatt 2), welches zeigt wie man Befestigung perspektivisch zeichnet. Specklin ist kein Einzelfall. Simon Stevins Vorrede an den Leser seines Buches über die Perspektive behauptet, dass mit der perspektivischen Zeichnung Erklärungen leichter fallen. Sein Zeitgenosse Samuel Marolois entfaltet die Beziehung zwischen Perspektive und Befestigung in zwei Werken, die üblicherweise unter dem gemeinsamen Titel *Opera Mathematica* zusammengebunden werden. Damit war der Anschluss an die neuzeitliche Naturwissenschaft gewonnen, die sich ja vor allem als mathematisch verfahren verstand. Architekt und Ingenieur operieren in einem Kontinuum, das die Landschaft und die Stadtgestalt medial aufnimmt, der Konstruktion erschließt und diese wieder in der Realität verwirklicht.

Der spanischen Krone gegenüber loyale Geographen begannen unter Karl V. mit der Herstellung von strategischen Kartenentwürfen, welche die niederländischen Provinzen dem spanischen Reich tatsächlich ein-

20 Koeman/Egmond 2007: 1272.

verleiben sollten. Diese Geographen erstellten die frühesten militärisch-topographischen Karten von Städten und Provinzen, die dann auch von italienischen Ingenieuren für ihre Festungsbauten verwendet wurden. Um 1558, dem Todesjahr von Karl V., wurde Jacob van Deventer, aus Kampen stammend, beauftragt alle Städte in den Niederlanden zu vermessen und zu zeichnen, genauso wie die Flüsse, Dörfer, die Zufahrtsstraßen oder Landstriche und die Verteidigungslinien.<sup>20</sup> Die riesige Aufgabe der Vermessung aller Städte in den Niederlanden wurde in ungefähr zwölf Jahren vollbracht. Alle Städte waren im Maßstab 1:8000 und in gleichförmigen Stil gezeichnet. Da es unmöglich ist für eine einzige Person 260 Städte zu vermessen und jedes Haus zu zeichnen, tauchten in den Karten nur ausgewählte Straßen, Kanäle, Verteidigungswälle, Windmühlen, öffentliche Gebäude, Kirchen und Klöster auf. Außerhalb der Stadtmauern zeichnete er Straßen, Wasserwege und verstreute Siedlungen in seine Karten ein. Sumpfiges, feuchtes Gelände wurde von trockenem Boden durch eigene Farbgebung angezeigt.

21 A. a. O.: 1275.

„It is clear from their uniformity of scale and cartographic signs and from their selected topography that, in accordance with the king's instructions, these plans were drawn as military plans. Given the uniform capacity of guns, the value of plans at the same scale for an army, especially its artillery, is obvious. This is the earliest example of a collection of maps of walled towns within the Spanish-Habsburg empire. However, Van Deventer's plans were produced too late to assist the Spanish in quelling the rebellions in the towns.“<sup>21</sup>

22 A. a. O.: 1277.

Die Bekämpfung des Aufstandes der sieben nördlichen Provinzen verlangte nach einem Kartenwerk, das den landesfremden spanischen Soldaten unter dem Herzog von Alba eine Orientierung gestattete. In einer gewissen imperialen Hybris wurde Christiaan Sgrooten 1568 für ein Kartenwerk verpflichtet, das alle Länder des Königs in Europa umfassen sollte. Was diese Karten auszeichnete, ist die Darstellung der Morphologie von bergigem und waldigem Gebiet. Im Vergleich zu seinem Vorgänger Van Deventer war Sgrooten der wesentlich talentiertere Geograph, gleichwohl wurden seine Karten um 1592 in einem königlichen Kabinett verwahrt, weil sie als unwichtig erachtet wurden.<sup>22</sup> Tatsächlich brauchbar war dagegen die detaillierte topographische Karte des nördlichen Teiles der Provinz Holland, wie sie von dem niederländischen Ingenieur Joost Jansz. Bilhamer ab 1571 erstellt wurden. Sie stellte vorzugsweise auf eine Darstellung des Straßen- und Kanalsystems ab, da dieses die Bewegungsmöglichkeiten von Material und Information strukturierte und von dementsprechender militärischer Relevanz war.

23 Büttner 2000: 86.

„So kartierte er 1571, zur Vorbereitung eines Feldzuges und der Belagerung von Alkmaar, weite Teile Nord-Hollands. Deutlich ist seine Karte dem militärischen Verwendungszweck angepasst. So sind um Beispiel für den Armeegebrauch die spanischen Namen der Schan-

zen um Leiden angegeben. Zudem ist deutlich darauf geachtet, dass die für den Aufmarsch wichtigen Straßen, Wasserwege und Deiche genauestens wiedergegeben sind.“<sup>23</sup>

In der Zeit der Republik löst sich die Militärkartographie von der allgemeinen Kartographie. Durch das Fehlen einer starken zentralen Autorität konnte die Kartographie kaum die Grenzen der einzelnen Provinzen überwinden, während die Militärkartographie, dank einer gewissen Zentralisierung in Verteidigungswesen, davon nicht behindert war. Die niederländische Militärkartographie unterschied sich in einem Punkt von jener anderer Länder, nämlich in der Herstellung von Karten für Überflutungen. Durch diese war es möglich, fremde Invasoren abzuwehren, so etwa 1574 bei der spanischen Belagerung von Leiden. Damit fanden sich die bestimmenden Momente der niederländischen Landschaft zusammen, die oft kaum voneinander zu trennen waren: das Land wird mit dem Wasser verteidigt, so wie das Land dem Wasser abgewonnen wurde.

## Zur Person

Wolfgang Pircher ist Assistenzprofessor i.R. am Institut für Philosophie der Universität Wien. Arbeitsschwerpunkte sind Epistemologie der Ökonomie, Technik- und Medienphilosophie. Im Sommersemester 2011 Senior Fellow am Internationalen Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie in Weimar.

## Literatur

*Algaze, Guillermo (2004):* The Uruk World System. The Dynamics of Expansion of Early Mesopotamian Civilization. Second Edition. Chicago, London.

*Behr, Johann Heinrich (1741):* Die bey denen Europæern Jetzt-übliche Kriegs-Bau-Kunst. Leipzig.

*Büttner, Nils (2000):* Die Erfindung der Landschaft. Kosmographie und Landschaftskunst im Zeitalter Bruegels. Göttingen.

*Childe, Gordon (1950):* The Urban Revolution. In: The Town Planning Review. Jg. 21, Heft 1, S. 3–17.

*Duffy, Christopher (1979):* Siege Warfare. The Fortress in the Early Modern World 1494–1660. London.

*Dürer, Albrecht (1527):* Etliche Unterricht zu Befestigung der Städte, Schloß und Flecken, Nürnberg.

*Engels, Friedrich (1972):* Fortifikation. In: Marx Engels Werke. Band 14. Berlin, S. 315–339.

*Fabriczy, Cornel von (1892):* Filippo Brunelleschi. Sein Leben und seine Werke. Stuttgart.

- Koeman, Cornelis / Egmond, Marco van (2007):* Surveying and Official Mapping in the Low Countries, 1500 – ca. 1670. In: David Woodward (ed.): The History of Cartography. Vol. 3. Cartography of the European Renaissance. Chicago / London, S. 1246–1295.
- Liverani, Mario (2006):* Uruk. The First City. London.
- Martini, Francesco di Giorgio (1481/1841):* Trattato di architettura civile e militare. Hrsg. v.C. Promis. Turin. In: [http://www.bncf.firenze.sbn.it/Bib\\_digitale/Manoscritti/II.141/main.htm](http://www.bncf.firenze.sbn.it/Bib_digitale/Manoscritti/II.141/main.htm) [20.02.2014].
- McIntosh, Jane R. (2005):* Ancient Mesopotamia. New Perspectives. Santa Barbara, California.
- Mieroop, Marc Van De (1997):* The Ancient Mesopotamian City. Oxford.
- Mieroop, Marc van de (2003):* Reading Babylon. In: American Journal of Archaeology. Vol. 107, No. 2, S. 257–275.
- Pollak, Martha (2010):* Cities at War in Early Modern Europe. Cambridge.
- Schäffner, Wolfgang (1997):* Operationale Topographie. Repräsentationsräume in den Niederlanden um 1600. In: Rheinberger, Hans-Jörg u. a. (Hg.): Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur. Berlin, S. 63–90.
- Wilkinson, T.J. u. a. (2005):* Landscape and Settlement in the Neo-Assyrian Empire. In: Bulletin of the American Schools of Oriental Research. No. 340, S. 23–56.
- Zastrow, Heinrich Adolf von (1854):* Geschichte der beständigen Befestigung. 3. Auflage. Leipzig.

## Zitiervorschlag

Pircher, Wolfgang: Eine alte Kippfigur: Ingenieur oder Architekt. In: Wolkenkuckucksheim, Internationale Zeitschrift zur Theorie der Architektur. Jg. 19, Heft 33, 2014, [Seiten], [cloud-cuckoo.net/fileadmin/hefte\\_de/heft\\_33/artikel\\_pircher.pdf](http://cloud-cuckoo.net/fileadmin/hefte_de/heft_33/artikel_pircher.pdf) [Abfragedatum].