

Teil I

Auf dem Gebiet der heutigen Schweiz qualifizierten sich die ersten Ingenieure mit den damals modernen Stadtbefestigungen. Während die Befestigungen aus dem Mittelalter von den Bau- und Werkmeistern mit Geschütztürmen und Bollwerken verstärkt werden konnten, begann ab dem 16. Jahrhundert der Ausbau mittels vorgelagerter, meist fünfeckiger Bastionen und umfangreichen Schanzen. Sie waren von ausländischen Militärtheoretikern erdacht und so konzipiert worden, dass Angreifer ins Kreuzfeuer der eigenen Artillerie genommen werden konnten. Dazu brauchte es Fachleute, die nun «Ingenieure» genannt wurden oder sich selbst so bezeichneten. Ihre Pläne wurden längst nicht alle realisiert. Die vorhandene Topografie hatte nicht nur hohe Kosten zur Folge, sondern auch einen Bedarf an Land, wogegen sich in den Vorstädten die Besitzer oft wehrten. Wo ein Ausbau dennoch erfolgte, dauerte er mehrere Jahre. Bei Vollendung war er militärisch bereits überholt, hatte noch Polizeifunktion und diente eher dem Ansehen einer Stadt.

Wie die Heeresreformen zeigen, hatten die ersten Ingenieure zudem eine Funktion auf dem Land. Sie sollten die Beweglichkeit der eigenen Truppen gewährleisten und jene der Angreifer behindern. Deshalb war die Kenntnis des Geländes wichtig. Es wurde genau rekognosziert und in Karten aufgezeichnet. Brücken waren wichtige Flussübergänge. Im Ernstfall konnte man sie «abwerfen» und die Stellen mit Schiffen passierbar machen. Gleichzeitig forderten die Ingenieure, an geeigneten Orten Werkzeuge für Schanzarbeiten dezentral bereitzuhalten.

Die konfessionellen Spannungen im 17. Jahrhundert führten dazu, dass die Ingenieure nicht beliebig beigezogen werden konnten. Zürich, Bern, Basel und Schaffhausen tauschten sich mit Genf aus, während sich Luzern, Zug, Freiburg und Solothurn nach eigenen Fachleuten umsahen. Oft war die Qualifikation im Ausland ein wichtiger Faktor, der dann für den guten Ruf eines Ingenieurs ausschlaggebend wurde. Besondere Ingenieurschulen gab es in der Schweiz noch keine. Die Bewerber eigneten sich die Kenntnisse in Mathematik, Geometrie und Zeichnen in der Praxis an, sei es autodidaktisch oder bei einem Meister. Ihre Aufgaben lagen vorwiegend auf der militärischen Seite. «Bestallt» wurden sie von den souveränen Kantonen. An den eidgenössischen Tagsatzungen kamen ihre Leistungen selten zur Sprache, ausser an jenen, die nach Konfession getrennt verliefen. Dank ihrer Fähigkeiten wurden sie zunehmend mit zivilen Arbeiten wie Flusskorrekturen und Strassenbau beauftragt, ohne dass dies in der Berufsbezeichnung besonders hervorgehoben wurde.

Festungsbau in Genf: Von Zimmermeistern zu den ersten Ingenieuren

Wie in anderen Orten wirkten die ersten Ingenieure in Genf beim Ausbau der Stadtbefestigungen mit. Bis im 16. Jahrhundert war Genf eine Stadt unter der Herrschaft eines Bischofs. Ab 1444 kam dieser aus dem Hause Savoyen. Während der Burgunderkriege (1474–1477) zwang er die Genfer zur Unterstützung des Herzogs von Burgund und suchte dann die Nähe zu den siegreichen Eidgenossen. Doch die nach Unabhängigkeit strebende Bürgerschaft schloss eigene Burgrechtsverträge mit den Städten Bern und Freiburg ab, was zur Auseinandersetzung mit Savoyen führte. Ab 1530 übernahmen die Bürger schrittweise herrschaftliche Befugnisse wie die Gerichtsbarkeit, das Gesundheitswesen und das Münzrecht. 1536 riefen sie die Reformation aus und führten die allgemeine Schulpflicht ein, nachdem der Bischof 1535 seinen Sitz nach Gex verlegt hatte.¹

Diese tiefgreifenden Veränderungen hatten Folgen für die politische Struktur der Stadt. Genf war nun eine protestantische Stadtrepublik. In wechselnden Bündnissen und unter Bedrohungen aus ihrer nächsten Nähe war sie auf sich selbst gestellt. Die Herrschaft lag bei der «Seigneurie» (das heisst beim Rat der Zweihundert) und bei einigen wenigen städtischen Ämtern, besetzt aus Schichten der Citoyens (patrizische Altbürger) und der Bourgeois (Neubürger). Die Einwohner lebten auf engem Raum innerhalb der Stadtmauern. Ein Hinterland hatten sie keines. Ihre Zahl schwankte zwischen 17 330 (1580), 12 250 (1650) und mehr als 20 000 Personen um 1710. Gleichwohl gelang Genf der wirtschaftliche Aufschwung und die Bildung eines geistigen Zentrums, das bis zu vielen Fürstenhöfen und Staaten ausstrahlte. In dieser Lage zwischen den begehrten Bernern und den feindlichen Savoyern hatte Verteidigung einen hohen Stellenwert. So wurde die Befestigung stückweise ausgebaut.²

Merkmal dieses Ausbaus war die schrittweise Entwicklung vom Stadtgürtel des Mittelalters zur Befestigung mittels Schanzen und Bastionen. Er begann nach 1530 mit dem Abbruch der Vorstädte und dauerte bis 1750, als das letzte Grossprojekt beendet wurde. Einen Überblick über diese Entwicklung enthält der Band «Genève, ville forte», erschienen 2010 in der Reihe «Kunstdenkmäler der Schweiz» zum Kanton Genf. In einer ausführlichen Liste führt Isabelle Brunier namentlich die Beteiligten auf und nennt die Jahre ihres Aufenthalts in Genf sowie die Lebensdaten, soweit bekannt. Es sind 70 Werkmeister, Ingenieure und meist kriegserfahrene Heerführer. Zur Zuständigkeit für den Festungsbau und zur Aufteilung der Verantwortlichkeiten schreibt sie: «Wie im 15. Jahrhundert wurde diese Aufgabe anfänglich einem oder mehreren Mitgliedern der Seigneurie übertragen. Sie hatten den heiklen Auftrag, die Werke zu entwerfen, die Baustellen zu überwachen und die Verwendung der öffentlichen Mittel zu überprüfen. Diese Personen stammten oft aus dem engsten Kreis der Politik, waren nur selten Fachleute, sondern erwarben ihr Können im Amt («sur le tas»). Die Funktion des Meisters war oft mit einem wichtigen öffentlichen Amt verbunden, wie etwa jenem des Bürgermeisters, und machte bloss eine Etappe der Karriere im Dienst an der Gemeinschaft aus. Einzig bei *Pernet Defosses* (lebte im 16. Jahrhundert), der diese Rolle zwischen 1537 und 1549

mehrmals ausübte, lassen sich sein Können und sein langjähriges Wirken vermutlich fachlichen Fähigkeiten zuschreiben.

Die Notwendigkeit, sich an einen einzelnen «fortificateur et ingeneux pour la ville» zu wenden, wurde 1546 erkannt und führte zu einer ersten Beschreibung seiner Eigenschaften und Kompetenzen: Der ideale Kandidat, «von guter Auffassungsgabe und Wissen» muss fähig sein, Pläne und Modelle anzufertigen sowie effiziente Vorschläge zu geringsten Kosten machen zu können. Dieses Vorgehen setzte sich jedoch nur schrittweise durch, und zwar mehr oder weniger unbemerkt bei der Anstellung von Ingenieuren, die meist aus dem Ausland kamen. Wenn Genf im 16. Jahrhundert von der Welle der italienischen Ingenieure nur wenig merkte, so erhielt es Unterstützung von zahlreichen französischen Spezialisten, in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts gefolgt von jenen der holländischen Schule, die alle dem protestantischen Netzwerk entstammten. Selbstverständlich weitgereist, boten sie ihr Wissen auf den zu befestigenden Plätzen den Umständen entsprechend an. Manchmal stellten sie sich aus eigener Initiative vor. Meistens wurden sie aber von den Behörden aufgrund ihres guten Rufes beigezogen oder sie waren ihnen von den Bündnisgenossen empfohlen worden.

Vor Ende des 17. Jahrhunderts gab es keine spezifische Ausbildung, um die notwendigen wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse zu erwerben, die da waren Mathematik, Geometrie, Bautechnik sowie Zeichnen. Einzig die spezifischen Fähigkeiten der einen Bewerber oder die militärische Karriere der anderen, manchmal beides, verschafften ihnen die anerkannten Kompetenzen. Diese beiden Laufbahnen schufen indessen eine Hierarchie, ausdrücklich oder stillschweigend, zwischen «militärischen Chefs», die kommandierten, und den ihnen unterstellten Technikern, die ausführten. In Genf kann man diese Unterscheidung anfangs des 17. Jahrhunderts sehr gut sehen, nämlich zwischen *Odet de la Noue* und *Adam du Temps*, um nur ein Beispiel zu nennen. Zwei Jahrzehnte später, im Jahr 1629, wurde die Stelle des Ingenieurs der Seigneurie mit einem fixen Jahreslohn dotiert, wie es in der Abrechnung aufgeführt ist. Sie war auf den Festungsbau beschränkt. Offiziell finden sich die genaue Rolle und Kompetenzen freilich erst 1706 in einem richtigen Pflichtenheft.³

Genf war damals grösser als die Städte der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Im letzten Ausbau erreichte seine Befestigung eine Ausdehnung von 1,1 mal 1,7 Kilometer. Die Bevölkerung lebte innerhalb dieser Anlage, und zwar auf einer Fläche von lediglich 0,49 Quadratkilometer. Ein weitaus grösserer Teil war beansprucht von Bastionen, Mauern, Schanzen, teils gefluteten Gräben und Gewässern. Eine Festungsstadt war Genf nicht, hatte aber eine der stärksten Befestigungen auf dem Kontinent. Wenn Genf auf der geistig-religiösen Ebene das «Protestantische Rom» genannt wird, so darf daran erinnert werden, dass die Vatikanstadt seit 1870 ebenfalls eine Fläche von nur 0,44 km² aufweist. Eine gute Vorstellung dieser Grössenordnungen vermittelt das Relief von Architekt *Auguste Magnin* (1841–1903). Es hält den Zustand von 1850 fest und zeigt, wie der Festungsgürtel die Entwicklung der Stadt während mehr als 100 Jahren blockiert hatte. Aktuell ist es Grundlage von (online)3D-Präsentationen.

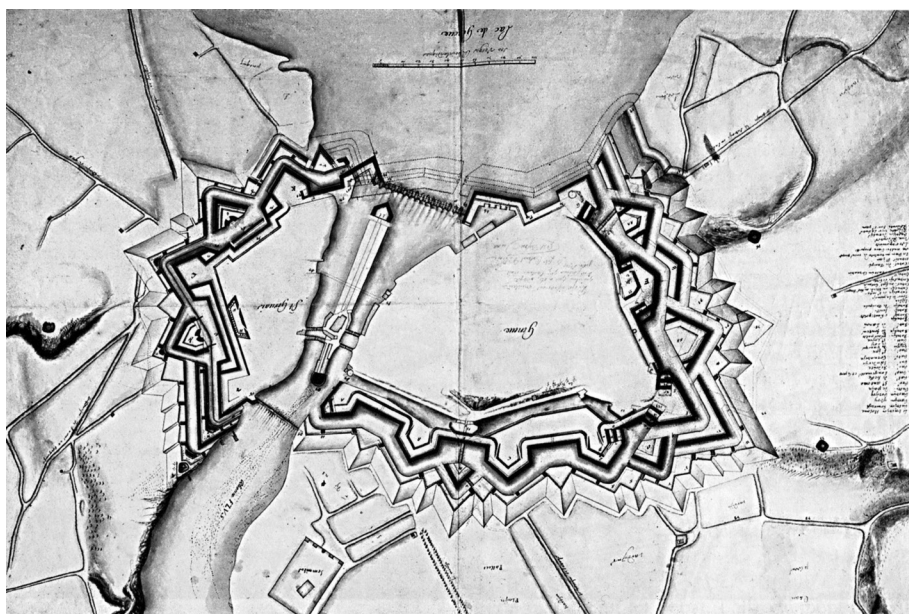
Von den 70 massgebenden Personen, die seit der Reformation die Genfer Stadtbefestigung ausbauten, waren 50 Ingenieure. Dazu kamen Adlige, Heerführer, Offiziere und

Intellektuelle mit ihrem zum Teil wesentlichen Einfluss. Die meisten von ihnen hatten an verschiedenen Orten in Frankreich gewirkt, einige wenige in den vier protestantischen Städten der Schweiz. Zu den einflussreichsten Ingenieuren zählen der Holländer *Maximilien d'Yvoy* (1621–1686) sowie die Franzosen *Guillaume Le Vasseur des Roques* (1668–1730) und *Pierre Pradès de La Ramière* (1674–1750). D'Yvoy leitete den Festungsbau 1660–1675 und 1685–1686. Zudem besorgte er den Umbau der Berner Kriegsflotte auf dem Genfersee, baute unter anderem den Hafen von Morges und entwarf einen Damm zur Regulierung des Seespiegels. Le Vasseur brachte das grosse Projekt der Stadtbefestigung von 1711 zur Ausführung und empfahl Pradès für die Bauleitung ab 1715. Heftigste Kritik an diesem Projekt übte der Genfer *Jacques-Barthélémy Micheli du Crest* (1690–1766). Seine Varianten und sein unnachgiebiges Verhalten gereichten ihm zum Todesurteil und schliesslich zu einer lebenslänglichen Haft auf der Berner Festung Aarburg.

Grund für den Ausbau der Stadtbefestigung waren nicht nur die politischen Spannungen und militärischen Bedrohungen, sondern gleichzeitig die Entwicklungen der Artillerie. Deshalb ist ein Blick zurück auf die Stadtverteidigung Genfs als Bischofsstadt von Interesse. Eingesetzt war ein Stadthauptmann, namentlich bekannt seit 1375. Er war zuständig für den Ausbau der Befestigung, das Kommando der Truppen, die Kontrolle der Bewaffnung und den Einsatz der Wachen bei den Toren und auf den Türmen. Ferner übernahm er Polizeiaufgaben und hatte das Kommando über die Artillerie. Wer zur Bürgerschaft gehörte, war verpflichtet, sich für den Militärdienst zu bewaffnen und auszurüsten. So war die Stadt gut organisiert und konnte rasch bis zu 300 Mann aufbieten. Je nach Bedarf wurden auch Söldnertruppen beigezogen. Über die personelle Besetzung des Postens wie auch über die Massnahmen im Einzelnen stritten sich jedoch die Bürgerschaft wiederholt mit dem Bischof oder mit den Vertretern des Herzogs von Savoyen.

In dieser Lage war es 1456 den Bürgern gelungen, das Amt eines Festungsbaumeisters zu schaffen.⁴ Besetzt wurde dieser Posten mit oft wechselnden Personen. Anfänglich waren es Adlige. Ab 1470 wählte man Zimmermeister, teils unterstützt von Maurern. Sie waren zuständig für eine monatliche Kontrolle der Befestigungen und der Brücken. Ferner mussten sie den Unterhalt überwachen und hatten die Aufsicht über die Baustellen. Dies gehörte nun nicht mehr in den Aufgabenbereich des Stadthauptmanns. Ab 1454 ist auch ein Verantwortlicher für die Artillerie namentlich bekannt. Er war zuständig für die Geschütze und wurde vom Bischof eingesetzt, so wichtig war dieser Posten. Doch bereits in dieser Zeit suchte die Bürgerschaft den Rat von ausländischen Experten. Möglicherweise waren darunter Ingenieure.

Die neue Lage als Stadtrepublik nach 1526 verlangte eine wirksame Verteidigung und zeigte das Ungenügen der mittelalterlichen Befestigungen. Wie andere Städte beschloss Genf die Räumung der Vorstädte und erneuerte in den Jahren 1537–1543 ihre Stadtumfassung mit einzelnen Abschnitten. Sie bestand aus neuen Türmen, Bollwerken, Verbindungsmauern und Bastionen, die der mittelalterlichen Anlage um bis zu 60 m vorgelagert waren. Mit der Oberaufsicht beauftragt, war meist der städtische Werkmeister *Pernet Defosses* (gest. 1564).⁵ 1539 hatte *Cesar Maria*, ein Ingenieur aus Mailand, seine Dienste angeboten und einen Gesamtplan abgeliefert, der aber keine weitere Beachtung fand.⁶ In den Jahren 1555–1565 erschienen etwa ein Dutzend Personen mit Fachkompetenz unter



Projekt des einflussreichen holländischen Ingenieurs Maximilien d'Yvoy, Leiter des Genfer Festungsbaus von 1660–1675 und von 1685–1686. Stand um 1685. (Kdm GE, tome III, 2010, S. 230)

verschiedenen Titeln. Ihre Vorschläge generierten neue Ideen und wurden stückweise ausgeführt, aber ein visionärer Gesamtplan fehlte. Man entschied sich zur Reduktion der vielen Zugänge auf drei und baute neue Toranlagen, zwei auf der linken und eine auf der rechten Seite der Rhone.

Als 1581 *Jean de Chaumont* (1532–1591), *Baron de Guitry*, den Bau von zusätzlichen Bastionen empfahl, kam umgehend *Pierre de La Coste* nach Genf.⁷ Bekannt als «ingénieur et grand fortificateur» war er von König Heinrich IV. entsandt worden und erstellte sieben Pläne. Möglicherweise hatten sie späteren Ingenieuren als Vorlage gedient. Doch an einen tiefgreifenden Ausbau dachte man trotz feindlichem Druck nicht, zumal ein überzeugender Gesamtplan fehlte. Oft war es so, dass der Rat, sobald ein fremder Ingenieur in die Stadt kam, ihn sogleich um Rat fragte, was zu Widersprüchen und zu verfahrenen Diskussionen führte. Bauliche Massnahmen blieben also Stückwerk, doch man verbesserte die Verteidigung mit einer zweckmässigeren Organisation der Mannschaft und rechnete mit Unterstützung durch Truppen der Bündnispartner wie Freiburg und Bern.

Im Dezember 1602 versuchte Herzog Karl-Emmanuel I. von Savoyen die Stadt mit etwa 3000 Söldnern einzunehmen, Genf konnte den Handstreich abwehren. Heute wird dieses Ereignis zum Zeichen der Unabhängigkeit jedes Jahr als «Escalade» gefeiert.⁸ Der Herzog aber liess nicht ab von seinem Plan und 1610, nach dem Mord an König Heinrich IV., befürchteten die Genfer weitere Angriffe aus Savoyen. Sie suchten Unterstützung in Frankreich, in der Schweiz und in den Niederlanden. Wiederum erschienen zahlreiche, namhafte Ingenieure in Genf, was ab 1611 zu weiteren, umstrittenen Massnahmen mit

zeitgemässen Methoden führte. Als 1620 *Théodore Agrippa d'Aubigné* (1552–1630) in Genf eintraf, wurde er um seine Meinung gefragt. Er soll den Gegnern eines Ausbaus zugerufen haben: «Diesmal wird der Herzog nicht nur mit Leitern kommen!».