

Einleitung

1.1 Der Autor

Johannes Fontana stammte aus Venedig. Geboren wurde er um die Mitte der 1390er Jahre, gestorben ist er vermutlich 1455 oder etwas später. Sein Vater hieß Michael, sonst ist über seine Herkunft und Familie nichts bekannt¹.

In Padua studierte Johannes zunächst die freien Künste, danach Medizin, und krönte beide Studiengänge 1418 und 1421 mit der Doktorprüfung. In Udine sollte er später eine Zeit lang als Arzt praktizieren. Unter Anleitung namhafter Lehrer wie Blasius von Parma († 1416) und Paul von Venedig (1369–1429) lernte er die aristotelische Naturphilosophie kennen und schätzen, ergänzt um die Errungenschaften der neuen Physik des 14. Jahrhunderts. Das akademische Milieu zeigte sich damals offen für technische Themen. Noch während des Studiums begann der junge Fontana seine Karriere als Verfasser technischer und wissenschaftlicher Traktate.

Was den Venezianer auszeichnet, ist die Verknüpfung von Technik und Wissenschaft, mit der er zur Verwissenschaftlichung, ja Mathematisierung von Technik im 15. Jahrhundert beitrug. Er tat den Schritt von der theoretischen Betrachtung zur praktischen Anwendung. In den Wasser- und Sanduhren und bei den Messungen mit Hilfe künstlicher Tiere, die er in seinen frühen Arbeiten beschrieb, wollte er die Naturkräfte, die Eigenschaften der Elemente, das heißt die Schwere und die Leichtigkeit, kontrolliert technisch nutzen, um eine gewünschte Bewegung zu erzeugen².

Heute weiß man von 27 Werken, die er im Verlauf von fast vier Jahrzehnten geschrieben hat. Unter den elf Abhandlungen, die sich erhalten haben, nimmt der Codex iconographicus 242 der Bayerischen Staatsbibliothek die fünfte Stelle ein.

¹Der aktuelle Kenntnisstand zu Werk und Werdegang ist zusammengestellt in der Einleitung zu Fontana, *Opera iuvenalia* S. 13–80. ²Zur Arbeitsweise ebd. S. 119–126.

1.2 Eine Abschrift mit Geheimschrift

Das bekannteste Werk Fontanas hat sich in einer einzigen, aufwendig ausgeführten Kopie auf 70 Blatt Pergament erhalten. Der Codex entstand im nördlichen Italien bald nach der Abfassung der Vorlage, die man auf etwa 1420 ansetzen kann. Ein besonderes Merkmal, das die Bilderhandschrift aus dem kleinen Kanon der zeitgenössischen technischen Schriften hervorhebt und ihr zusätzliche Attraktivität verleiht, ist die Verwendung einer Geheim- oder Symbolschrift.

Das Schicksal der Handschrift vor dem Erwerb durch die von Herzog Albrecht V. gegründete Hofbibliothek liegt im Dunkeln. In der Bibliothek erhielt der Codex seinen Samteinband. Den Titel, der bis heute zitiert wird, formulierte 1582 der herzogliche Bibliothekar Wolfgang Prommer: *Bellicorum instrumentorum liber cum figuris et (partim) fictitiis literis conscriptus*. „Illustriertes und (teils) in Geheimschrift geschriebenes Buch über Kriegsgewehre“. Eine spätere Hand schrieb den Titel auf Blatt 1r. Die Präzisierung durch *partim* findet sich jedoch nicht im Codex selbst, sondern nur in Johann Andreas Schmellers Katalog von 1835.

In der Tat zeigen die Beischriften verschiedene Kombinationen von kalligraphischer Klarschrift und Verschlüsselung. Manche Didascalien sind zur Gänze chiffriert³. Die meisten aber haben einen kurzen einleitenden Absatz in Klarschrift, während die folgende technische Erläuterung chiffriert ist⁴. Andere Texte beginnen in Klarschrift und gehen mitten im Satz in Chiffre über⁵. Wieder andere nennen die Bezeichnung einer Maschine oder eines Gegenstands in Klarschrift und fahren dann mit der Beschreibung verschlüsselt fort⁶. Einige Beischriften sind ganz in Klarschrift ausgeführt⁷.

Erstmals entziffert wurden die chiffrierten Passagen von dem Bibliothekskustos Wilhelm Meyer, seit 1886 Professor in Göttingen, umgeschrieben hat sie 1910 der Wiener Oberst Heinrich Schulte. Die erste vollständige Ausgabe der Handschrift mit Übersetzung ins Italienische verdanken wir Eugenio Battisti und Giuseppa Saccaro Battisti⁸.

³Nr. 9–12. ⁴Nr. 1–3. ⁵Nr. 49, 52, 59, 61. ⁶Nr. 21, 42, 50, 83, 87. ⁷Nr. 17, 53–54, 69. ⁸*Macchine cifrate* S. 53–140. Handschrift und Umschrift sind online abrufbar: BSB Cod.icon. 242 und 242a. Siehe dazu die ausführliche Beschreibung des Codex von Marianne Reuter in: BSB-CodIcon Online. Elektronischer Katalog der Codices iconographici monacenses der Bayerischen Staatsbibliothek München.

Ein zweites Mal wandte Fontana die gleiche Symbolschrift im *Secretum de thesauro* an, einer Abhandlung über die Kunst des Memorierens, die in der französischen Nationalbibliothek erhalten ist⁹.

1.3 Eine militär- oder ziviltechnische Sammlung?

Seit die Skizzensammlung in den Blick der historischen Wissenschaften kam, zieht sie die besondere Aufmerksamkeit der kriegstechnischen Forschung auf sich. Schon der ergänzte lateinische Titel ordnete das Werk dem militärischen Bereich zu. Die Mauerbrecher und Kriegsschiffe, insbesondere aber die unkonventionellen feuertragenden und feuergetriebenen Geräte sichern ihm seither einen festen Platz in der umfangreichen Literatur zur historischen Militär- und Pyrotechnik.

Im Traktat über Fisch, Hund und Vogel, wo er auf das Tauchen zu sprechen kam, hatte Fontana tatsächlich angekündigt, in einem lange geplanten Buch über Maschinen und Kriegsgeräte vielfältig beschreiben zu wollen, wie man ohne Lebensgefahr unter Wasser bleiben könne¹⁰. Gleichwohl liegt in der Münchener Sammlung sehr wahrscheinlich nicht das in Aussicht gestellte Werk vor. Vielleicht sind einige der ursprünglich vorgesehenen Themen in die Sammlung eingeflossen. Das Tauchen gehört nicht dazu.

Die Schrift ist gewiß kein kriegstechnisches Werk im engeren Sinne. Militärisches Gerät und kriegerische Anwendungen stehen weder im Zentrum, noch dominieren sie die Sammlung zahlenmäßig. Nur knapp ein Viertel der mehr als hundert Abschnitte lassen sich der Kriegführung zuordnen. Vor allem fehlen die erwähnten *machinae*, sowohl das Wort als auch der Gegenstand. Wenn Fontana in anderen Schriften den Begriff *machina* verwendet, dann gern in kriegstechnischem Zusammenhang. Er bezeichnet damit einen Werfer oder ein Geschütz, mit dem man einen Gegenstand in die Höhe befördert¹¹. In seinem Alterswerk wird er sich später von einer entsetzlichen Maschine distanzieren, die man

⁹ *Macchine cifrate* S. 141–158. ¹⁰ *De pisce* 5, S. 430: *Quomodo vero possit homo sub aqua stare sine mortis periculo, multipliciter declarabitur, cum de machinis et artis bellice fabricis Deo favente dicturus librum componam, quem dudum describere optavi.* – Eine allgemeine Ankündigung zu unspezifizierten *instrumenta bellica* findet sich ferner in dem etwas älteren *Horalegum pulverum* II, 1, S. 293–294. ¹¹ *De pisce* 7, S. 451: *quedam [res] . . . tenduntur in altum . . . vel a machina vel a bombardata.*

Bombarde nannte¹². Die Bombarden werden in der Sammlung zweimal erwähnt, einmal ohne Nennung abgebildet, aber als Gegenstand nicht näher behandelt¹³.

Fontana tritt hier nicht als eine Art Kriegingenieur auf. Zutreffend meinte Bertrand Gille: „Seine Sammlung steht der Kriegstechnik recht fern. Es handelt sich um ein wirkliches ‚Maschinentheater‘, vergleichbar den Werken, die im 16. Jahrhundert dann Mode wurden.“¹⁴ Indes ist ein Titel wie *Liber de machinis* oder *Theatrum machinarum* nur dann ganz korrekt, wenn man einen übergreifenden Maschinenbegriff im heutigen Sinne zu Grunde legt¹⁵. Nach dem Verständnis Fontanas im 15. Jahrhundert wäre unter einer solchen Überschrift zunächst eine Abhandlung über Geschütze zu erwarten. Damit stand er nicht allein. Etwa zur gleichen Zeit, 1424, schrieb Konrad Gruter in Venedig unter anderem über *machine*, die auf Italienisch *bombarde*, auf Deutsch *donderbussen* hießen. Im militärischen Teil seines Werkes spricht er von *machine* und *bombarde*, wenn er Katapulte und Pulvergeschütze meint¹⁶.

Mit Rücksicht auf die Vielzahl der Themen und der überwiegend zivilen Techniken trifft es am ehesten zu, allgemein und modern von einem „Maschinenbuch“ zu sprechen oder, in der Sprache Fontanas, von einem „Liber instrumentorum“. Auf diese Formel hat schon Huelsen den frühneuzeitlichen Titel aus gutem Grund verkürzt.

Ähnlich formulierte Fontana selbst auch in einem anderen Zusammenhang. Seiner kleinen, wohl etwas jüngeren Abhandlung über Geräte, die das künstliche Gedächtnis des Menschen als Maschine nachstellen sollten, gab er den Titel *Tractatus de instrumentis*. Die beschriebenen Geräte fallen unter den Sammelbegriff *instrumenta artis memorie*. Das Wort *machina* kommt nicht vor¹⁷.

1.4 Die Unterschiede zu anderen Werken

Die Münchener Handschrift bietet ein Sammelsurium an Maschinen und anderen, nicht im engeren Sinne technischen Gegenständen. Eine nume-

¹²*De rebus naturalibus* V, 9, 111v: *Ex quibus est orrida machina, quam bombardam appellamus.* ¹³Nr. 7, 30; Nr. 16. ¹⁴*Ingenieure der Renaissance* S. 113. ¹⁵Zur Entstehung des modernen Maschinenbegriffs im 16. Jahrhundert siehe POPFLOW, *Neu, nützlich und erfindungsreich* S. 348–350 und DERS., *Technik im Mittelalter* S. 41–45, 110–113. ¹⁶*De machinis* 2, Kap. 60, S. 228; Kap. 61–62, S. 237–240. ¹⁷KRANZ/OBERSCHHELP, *Mechanisches Memorieren* S. 85–101.

rierte Gliederung in Abschnitte oder Kapitel existiert nicht. Man zählt 102 Geräte und Themen, die durch eine oder mehrere sorgfältig ausgeführte Zeichnungen veranschaulicht werden, 92 von ihnen haben kürzere oder längere Beischriften. Die Themen, fremde und eigene Erfindungen, Spielerisches und Ernsthaftes, wechseln in bunter Folge. Auf Brunnen etwa, ein Lieblingsthema Fontanas, mit dem er sich zeit seines Lebens befaßt hat, geht das Buch in zehn Abschnitten und an verschiedenen Stellen ein: 14v, 22v–23r, 27v–28r, 28v, 31r, 43v, 46r–47r, 58v–59r, 61v, 62v–63r. Zwischen den Brunnen stößt man auf einen Automaten mit der äußeren Hülle eines Teufels (59v–60v) und eine Maschine (61r), die damals Ptolemäus zugeschrieben wurde. Die chirurgischen Instrumente (45v), die auch dem studierten Arzt vertraut gewesen sein dürften, folgen auf eine Kriegsmaschine und gehen den Alkindi-Brunnen voraus. Den Theatermasken des Herrn von Padua (34v) steht ein Bagger zum Ausheben von Kanälen gegenüber (35r).

Das Fehlen einer sachlichen Ordnung ist für den scholastisch ausgebildeten Autor untypisch. In der Hinsicht begegnet man hier nicht dem Fontana der Jugendwerke. Denn schon in seinen frühen technischen Schriften beeindruckt der Student nicht zuletzt durch die Systematik und Stringenz, mit der er den Aufbau und die Funktionsweise seiner technischen Entwürfe Punkt für Punkt entwickelt¹⁸. Gelegentliche Abschweifungen in unterhaltsame Anekdoten oder Erinnerungen lassen ihn auch in einem längeren, gut disponierten Traktat nicht den roten Faden verlieren. Der gleiche Sinn für Ordnung ist auch in der 1440 abgeschlossenen und autograph erhaltenen Abhandlung über die Konstruktion und Anwendung seines neuen Ballistendreiecks für terrestrische und astronomische Messungen und in seinem großen enzyklopädischen Alterswerk von 1454 erkennbar¹⁹.

Ein weiterer Unterschied zu den anderen Schriften Fontanas besteht in der Gewichtung von Text und Bild. Im Zentrum der Münchener Handschrift stehen die Zeichnungen, die teilweise sehr kurzen Beischriften kommen ergänzend hinzu, mitunter fehlen sie ganz. In seinen anderen technischen Traktaten ist das Verhältnis umgekehrt, die Abbildungen veranschaulichen die meist sehr ausführlichen Beschreibungen.

¹⁸Siehe die Kapitelübersichten der *Opera iuvenalia* S. 141, 207–208, 329–330, 403.

¹⁹*De trigono balistario* und *De rebus naturalibus*.

Ein Vorwort, in dem er seine Motivation, einen Werktitel, eine Zielsetzung und einen Empfänger hätte nennen können, hat er seiner Sammlung nicht vorgeschaltet und sie auch nicht mit einem Schlußwort beendet. Auch darin unterscheidet sich das Werk von älteren und jüngeren Traktaten. Wohl aber nennt er sich selbst in vier Beischriften und zwar jeweils in chiffrierten Passagen mit vollem Namen: *ego Iohanes Fontana*. In allen vier Fällen galt es, eigene Ideen und Entwürfe auf einem Gebiet zur Geltung zu bringen²⁰.

1.5 Die Gemeinsamkeiten

Die erwähnten, mehr formalen Unterschiede zu den anderen Werken dürfen nicht die Sicht auf eine inhaltliche Gemeinsamkeit verstellen. In den Jugendwerken lernt man nicht nur den technisch interessierten, sondern auch den naturphilosophisch gebildeten Fontana kennen. Der Artist betrachtete und analysierte das natürliche Geschehen auf der Grundlage der Elementelehre.

Zwar ist in den kurzen Beischriften der Skizzensammlung davon nicht die Rede. Das Wort Element kommt in der Handschrift gar nicht vor. Doch fällt auf, daß in zahlreichen Anwendungen Wasser, Luft und Feuer eine Rolle spielen. Dies ist der Fall bei den Klepsidren und den Brunnen, den Bälgen, Musikinstrumenten und Windmachern, dem Wagen, dem Heißlufttrad und Schattenwerfer, den Bomben, Torpedos und künstlichen Tieren. Die Eigenschaften der Elemente Wasser, Luft und Feuer führen im Zusammenspiel die gewünschten Wirkungen von allein oder mit zusätzlicher Hilfe herbei. So überrascht es nicht, daß die Begriffe *aqua* (*fons*), *aer* (*spiritus*) und *ignis* besonders häufig vorkommen. Um den Kanon zu vervollständigen: dem Antrieb per Hand entspräche das Element Erde.

Nur einmal werden die natürliche und die gewaltsame Bewegung zusammen knapp angedeutet. Der Aufzugskasten an einem Turm geht von allein nach unten: *capsula [...] de se descendit* (= *naturaliter*), mit Kraft zieht man ihn hoch: *vi trahitur sursum* (= *violenter*)²¹.

So führte Fontana in den technischen Arbeiten an Beispielen immer wieder vor, daß die Kenntnis der Naturkräfte und der Perspektive sowie

²⁰Nr. 12, 31, 71, 94. ²¹Nr. 22.

der eigene Einfallsreichtum, das *proprium ingenium*²², einen Mann in die Lage versetzen, sehr nützliches Gerät wie Hebe- und Zugmaschinen für den Alltag zu entwickeln, aber auch Automaten und Lampen für Spektakel, die den Betrachter beeindrucken, womöglich sogar einschüchtern und an Zauberei glauben lassen.

Eine weitere Gemeinsamkeit bezieht sich auf das Fachvokabular. Auch auf dem Gebiet der technischen Terminologie bemühte sich Fontana um Invention und Innovation, indem er bei Bedarf passende Begriffe zusammensetzte. Eine Reihe von Wendungen findet man bisher nur in seinen Texten. In den Jugendwerken bezeichnet er eine Maschine oder ein Gerät als Ganzes gern mit *artingenium*. Für einzelne Teile entwarf er Wörter wie *corditenus* (Spule), *lincentricum* (Schwenk-, Dreharm) und *polifluus* (Achse), die auch in der Münchener Handschrift erscheinen²³. Auch *puella* im Sinne von Umlenkvorrichtung für Seile kommt darin schon vor.

Die Skizzensammlung enthält weitere, mit dieser Bedeutung kaum verbreitete Komposita wie *igniferum* (Feuerträger, Flammenwerfer), *scalliferum* (Leiterträger), *lanceatorium* (lanzenartiges Gerät), *monoscalum* (Einholmleiter), *ventifer* (Windmacher, Gebläse), *ruina bellica* (Mauerbrecher), *cavacanal* und *cavum canale* (Kanalgräber, Bagger). Hinzu kommen die Bezeichnungen *bistonum* (Spannmaschine), *sabatom* (Hammerwerk) und *torgitorium* (Zugmaschine).

1.6 Der Anspruch

In der Bilderhandschrift sagt Fontana es nicht ausdrücklich, doch ist die für ihn typische Attitüde des gelehrten, der Zukunft zugewandten Erfinders deutlich erkennbar, der mit unkonventionellen Entwürfen vor allem befreundete, ehrgeizige junge Leute zu technischen Weiterentwicklungen anregen, sogar anspornen wollte²⁴. Er selbst geht mit gutem Beispiel voran. In der Beischrift zu der spiralförmigen Rutsche teilt er mit, er selbst habe begonnen, auf einer bestimmten Grundlage viel Neues zu entwickeln: *... cepi nova multa perficere ex hoc fundamento*²⁵. Gern

²²Nr. 31, 102. ²³Siehe dazu *Opera iuvenalia* S. 127–132. ²⁴Ausführlich dazu mit Belegstellen die Einleitung zu den *Opera iuvenalia* S. 74–79. ²⁵Nr. 71.