

# Code oder wie sich etwas anders schreiben lässt

Friedrich Kittler

Codes sind nach Wort und Sache, was uns heutzutage bestimmt und was wir daher sagen müssen, schon um nicht unter ihnen zu verschwinden. Sie sind die Sprache unserer Zeit, gerade weil Wort und Sache Code viel älter sind, wie ich in einem kurzen Rückgang in die Geschichte zeigen möchte. Seien Sie nur unbesorgt: Ich komme bei der Gegenwart schon wieder an.

Imperium romanum

Codes entstehen in Prozessen der Codierung, als welche nach einer eleganten Definition Wolfgang Coys „mathematisch gesehen eine Abbildung einer endlichen Menge von Zeichen eines Alphabets in eine geeignete Signalfolge ist“.<sup>1</sup> Diese Bestimmung macht bereits zwei Sachverhalte klar: Zum einen sind Codes, der umlaufenden Meinung zum Trotz, keine Eigenheit von Computertechnik oder gar Gentechnologie; als Folgen von Signalen in der Zeit gehören sie zu jeder Nachrichtentechnik, jedem Übertragungsmedium mithin. Zum anderen spricht vieles dafür, dass Codes erst denkbar und machbar geworden sind, seitdem es zur Codierung natürlicher Sprachen nicht nur Ideogramme oder Logogramme gibt, sondern wahrhaftige Alphabete. Das sind, wie gesagt, Systeme von abzählbar vielen, identisch wiederkehrenden Zeichen, die mehr oder minder eineindeutig und tunlichst auch vollständig Sprachlaute auf Buchstaben abbilden. Ein Vokalalphabet vom Typ jener einmaligen griechischen Erfindung,<sup>2</sup> der mit Grund die „erste Totalanalyse einer Sprache“ nachgerühmt worden ist,<sup>3</sup> scheint daher in der Tat eine notwendige Bedingung für das Aufkommen von Codes – und doch noch keine hinreichende. Denn was den Griechen abging – von sporadischen Anspielungen abgesehen, die sich bei Aischylos, Aeneas Tacticus und Plutarch auf den Einsatz von Geheimschriften finden<sup>4</sup> –, war jene zweite Bedingung aller Codierung: eine entfaltete Nachrichtentechnik. Es scheint mir daher nichts weniger als Zufall, dass unsere Nachrichten von geheimen Nachrichtensystem mit dem Aufkommen des römischen Kaisertums schlichtweg zusammenfallen. In seinen *Leben der Caesaren* berichtet Suetonius, der selber von Amts wegen einem großen Kaiser als Geheimschreiber diente, er habe beim göttlichen Caesar wie beim göttlichen Augustus unter ihren hinterlassenen Handakten verschlüsselte Briefe entdeckt. Caesar beschied sich damit, alle Buchstaben des lateinischen Alphabets um vier Stellen zu versetzen, also D statt A zu schreiben, E statt B und so weiter; sein Adoptivsohn Augustus dagegen soll nur einen Buchstaben übersprungen haben, wobei mangelnde mathematische Klarsicht das X als letzten Buchstaben allerdings durch ein doppeltes A ersetzte.<sup>5</sup> Der Zweck lag auf der Hand: Bei lautem Lesen Unberufener (und Römer waren nicht grad litterat) ergab sich nur noch Konsonantensalat. Als sei es aber mit solchen Innovationen der Verschlüsselung noch nicht genug, schreibt Suetonius Caesar unmittelbar davor die Erfindung zu, seine Kriegsbereichte, wie sie aus dem Gallienfeldzug zum Senat nach Rom flossen, in mehreren Kolumnen, wo nicht gar Buchseiten abgefasst zu haben; Augustus fällt der noch höhere Ruhm zu, er habe über Reiter und Relaisstationen das erste strikt militärische Eilpostsystem Europas eingerichtet.<sup>6</sup> Mit anderen Worten: Es war das Imperium als solches, im Gegensatz mithin zur römischen Republik oder bloßen Kurzschriftstellern wie Cicero, auf dem der Zusammenfall von Befehl, Code, Nachrichtentechnik letzten Endes fußt. Imperium heißen zugleich der

Befehl und sein Effekt: das Weltreich. „Command, Control, Communications, Intelligence“ war daher im Pentagon noch unlängst imperiale Devise; erst seit neuestem, dem Zusammenfall nämlich von Nachrichtentechniken und Turingmaschinen, lautet der Schlachtruf C<sup>4</sup>: Command, Control, Communication, Computers – vom Orontes bis vor Schottland, von Bagdad bis Kabul.

Nun hießen *imperia*, die Befehle der Kaiser, aber auch *codicilla*, kleine geschälte Blöcke aus Holz, in deren Wachsbeschichtung sich schreiben ließ. Das Stammwort *codex* wiederum, Altlateinisch *caudex*, mit unserem Hauen urverwandt, nahm in imperialer Frühzeit die Bedeutung von „Buch“ an, dessen Seiten sich, anders als bei Papyrosrollen, erstmals durchblättern ließen. So kam schließlich jenes Wort in Umlauf, das auf seinem Irrweg zum Französischen und Englischen uns hier in Linz bewegt: Code hieß, von Kaiser Theodosius bis zum Empereur Napoleon, schlicht das gebundene Gesetzbuch, Kodifikation also der juristisch-bürokratische Akt, ganze Ströme kaiserlicher Briefe oder Befehle, wie sie über Jahrhunderte die Eilpoststraßen des Reiches nur durchflogen hatten, zum Stillstand einer einzigen Gesetzsammlung zu verhalten. Aus Nachrichtenübertragung wurde Datenspeicherung,<sup>7</sup> aus puren Ereignissen serielle Ordnung. Insofern tragen *Codex Theodosius* und *Codex Iustinianus* noch heute, wo nicht gerade (wortwörtlich gemeint) das anglo-amerikanische *Common Law* tobt, einen Code alteuropäischer Rechte und Pflichten. Denn im *Corpus iuris* sind (um das Mindeste zu sagen) Copyrights und Trademarks, ob an einem Codex oder Code, schlicht Udinge.

## Nationalstaaten

Bleibt nur die Frage, warum der technische Wortsinn von Code den juristischen derart verdunkeln hat können. Bekanntlich scheitern Rechtssysteme von heute regelmäßig daran, Codes überhaupt zu begreifen und folglich zu schützen: gleichgültig ob vor ihren Räubern und Aufkäufern oder ob umgekehrt vor ihren Entdeckern und Schreibern. Die Antwort scheint schlicht: Was immer wir seit den Geheimschriften römischer Kaiser bis zu den *Arcana imperii* der Neuzeit als Code verbuchen, hieß ab dem Spätmittelalter „Chiffre“. Unter Code verstand man lange Zeit sehr andere Kryptografieverfahren, wo die Aussprechbarkeit erhalten blieb, aber dunkle oder harmlose Wörter die geheimen schlicht ersetzten. Chiffre dagegen war ein anderer Name der Null, die damals aus Indien über Bagdad in Europa einzog und *sifr* (Arabisch: „das Leere“) zu mathematisch-technischer Macht verhalf. Seitdem gibt es (sehr anders als im Griechenland) für Sprachlaute und Zahlen völlig unterschiedene Zeichensätze: hier das Alphabet der Leute, da die Ziffer von Geheimnisträgern, die schon im Namen das arabische *sifr* ein zweites Mal nachbuchstabierte. Getrennte Zeichensätze sind aber fruchtbar: Miteinander hecken sie uns Wundertiere aus, die Griechen oder Römern gar nicht beigefallen wären. Ohne neuzeitliche Algebra keine Codierung, ohne Gutenbergs Buchdruck keine neuzeitliche Kryptologie. Battista Leone Alberti, dem Erfinder der Linearperspektive, gingen 1462 oder 1463 zwei schlichte Sachverhalte auf: Erstens sind in jeder Sprache die Laute oder Lettern unterschiedlich häufig, was laut Alberti sich am Setzerkasten Gutenbergs beweist. Die Kryptoanalyse kann also schon aus den Frequenzen der versetzten Lettern, wie sie von Caesar und Augustus stammten, den Klartext von Geheimbotschaften erraten. Daher reicht es zweitens auch nicht mehr, beim Chiffrieren alle Buchstaben um einen selben Abstand zu versetzen – und noch bis in die Zeit des Zweiten Weltkriegs galt fortan Albertis Vorschlag, bei jedem weiteren Buchstaben im Klartext einen Schritt auch im geheimen Alphabet zu tun.<sup>8</sup> Ein Jahrhundert nach Alberti verschränkte François Viète, Begründer der modernen Algebra, aber auch Entzifferer im Dienst von Henri IV., Zahl und Letter noch viel enger. Erst seit Viète gibt es Gleichungen mit Unbekannten und allgemeinen Koeffizienten, bei deren bei der Anschrift Zahlen als Buchstaben codiert werden.<sup>9</sup> So hält es heutzutage noch jeder, der in einer höheren Programmiersprache schreibt, die zudem ja ebenfalls (mathematisch mehr oder weniger korrekt)

Variablen einander zuweist wie in Gleichungen. Auf dieser unscheinbaren Basis, Albertis polyalphabetischem Code, Viètes Algebra und Leibniz' Differenzialrechnung, konnten neuzeitliche Nationalstaaten sich technisch der Moderne zubewegen.

## Weltverkehr

Die Moderne aber begann mit Napoleon. An Stelle reitender Boten trat ab 1794 ein optischer Telegraf, der Frankreichs Heere mit geheimen Codes fernsteuerte. An Stelle von Gesetzen und Vorrechten, die aus alten Zeiten weiter galten, trat 1806 der *Code Napoléon* aus einem Guss. 1838 soll Samuel Morse eine Druckerei New Yorks besichtigt haben, um – frei nach Alberti – dem Setzerkasten abzulernen, welche Buchstaben am häufigsten auftreten, sich also auch am kürzesten in Morsezeichen senden lassen müssen.<sup>10</sup> Zum ersten Mal war eine Schrift nach technischen Kriterien, also ohne Rücksicht auf Semantik, optimiert, hieß aber dennoch noch nicht Morsecode. Das taten erst gewisse Bücher, so genannte *Universal Code Condensers*, die für den verkabelten Weltverkehr vereinbarte Wörtersammlungen zur Abkürzung und d. h. Verbilligung von Telegrammen anboten, den vom Sender eingegebenen Klartext also noch ein zweites Mal verschlüsselten. Seitdem heißt es decodieren und codieren, wo einstmals dechiffrieren und chiffrieren stand. Aller Code, den Computer heutzutage verarbeiten, untersteht daher dem Kolmogorow-Maß: Schlecht ist Input, der selber länger als sein Output ist; bei weißem Rauschen sind die beiden gleich lang; elegant heißt schließlich der Code, dessen Output sehr viel länger als er selbst ist. Aus einer hoch kapitalistischen Geldersparung namens „Code Condenser“ hat das 20. Jahrhundert also höchste mathematische Stringenz gemacht.

## Gegenwart – Turing

Damit wäre ich schon fast beim Stand von heute. Es bleibt nur noch zu fragen, wie er heraufgekommen ist, wie – mit anderen Worten – Mathematik und Verschlüsselung jene untrennbare Ehe eingegangen sind, die über uns bestimmt. Dass die Antwort Alan Turing heißt, dürfte sich herumgesprochen haben. Denn die Turingmaschine von 1936 als Prinzipschaltung aller Computer, die überhaupt möglich sind, löste ein Grundproblem der Neuzeit: wie die reellen, also gemeinhin unendlich langen Zahlen, auf denen Technik und Ingenieurswesen seit Viètes Zeit beruhen, gleichwohl mit endlich langen, letztlich also ganzen Zahlen angeschrieben werden können. Turings Maschine bewies, dass das zwar nicht für alle reellen Zahlen möglich ist, aber doch für eine entscheidende Untermenge, die er berechenbare Zahlen taufte, *Computable Numbers*.<sup>11</sup> Endlich viele Zeichen eines abgezählten Alphabets, das bekanntlich bis auf Null und Eins vereinfacht werden kann, bannen seitdem die Unendlichkeit der Zahlen.

Kaum war Turing das gelungen, kam aber schon der Ernstfall: die kryptoanalytische Anwendung. In Britanniens „Code and Cipher School“ knackten Turings Protocomputer ab Frühling 1941 erfolgreich und fast kriegsentscheidend die (zu ihrem Unheil) Alberti treu gebliebenen Geheimcodes der Wehrmacht. Wir vergessen heute, wo Computer auch das Wetter oder die Genome beinahe knacken – also physikalische und mehr und mehr auch biologische Geheimnisse –, viel zu oft, dass das nicht ihre erste Sache ist. Turing selber warf die Frage auf, wofür Computer eigentlich geschaffen seien, und gab als höchstes Ziel zunächst die Decodierung unserer schlichten Menschensprache vor:

Das Lernen von Sprachen wäre unter den [...] genannten möglichen Anwendungen die beeindruckendste, weil es die menschlichste dieser Tätigkeiten ist. Allerdings scheint dieser Bereich zu sehr von Sinnesorganen und Fortbewegungsfähigkeit abzuhängen. Die Kryptografie wäre vielleicht der lohnendste

Anwendungsbereich. Es gibt eine bemerkenswert enge Parallele zwischen den Problemen eines Physikers und eines Kryptografen. Das System, nach dem eine Botschaft entziffert wird, entspricht den Gesetzen des Universums, die abgefangenen Nachrichten der erreichbaren Evidenz, der für einen Tag oder eine Botschaft gültige Schlüssel wichtigen (Natur-)Konstanten, die bestimmt werden müssen. Die Übereinstimmung ist sehr streng, während aber die Kryptografie sich sehr leicht auf diskreten Maschinen durchführen lässt, ist das mit der Physik nicht so einfach.<sup>12</sup>

## Folgerungen

Das heißt doch wohl, in Telegrammstil übersetzt: Ob alles auf der Welt codierbar ist, steht in den Sternen. Von vornherein verbürgt scheint nur, dass Computer, da sie selbst auf Codes operieren, fremde Codes entziffern können. Alphabete sind seit dreieinhalb Jahrtausenden der Prototyp alles Diskreten. Ob aber die Physik trotz ihrer Quantentheorie allein als Teilchenmenge, nicht als Wellenüberlagerung zu rechnen sei, ist keineswegs erwiesen. Und ob schließlich all die Sprachen, die Menschen erst zu Menschen machen und aus denen einst im Land der Griechen unser Alphabet hervorging, bis hin zu Syntax und Semantik als Codes zu modellieren sind, muss weiter offen bleiben.

Der Begriff des Codes, heißt das aber, ist so inflationär wie fraglich. Wenn jede Geschichtsepoche unter einer ersten Philosophie steht, dann unsere unter der des Codes, der mithin – in seltsamer Wiederkehr des ersten Wortsinns, nämlich „Codex“ – allem das Gesetz erteilt, genau das also täte, was in der ersten Philosophie der Griechen einzig Aphrodite konnte.<sup>13</sup> Womöglich aber heißt Code, wie Codex ja einst auch, nur das Gesetz genau des Imperiums, das uns unterworfen hält und sogar diesen Satz zu sagen untersagt. Mit triumphaler Gewissheit jedenfalls verkünden die Großforschungseinrichtungen, die am meisten davon profitieren, nichts sei im Weltall, was nicht Code sei, vom Virus bis zum Big Bang. Man sollte daher – wie Lily Kay im Fall der Biotechnik – vor Metaphern auf der Hut sein, die den legitimen Codebegriff verwässern, wenn sich zum Beispiel bei der DNS keine Eins-zu-eins-Entsprechung zwischen materiellen Elementen und Informationseinheiten finden lässt. Weil das Wort ja schon in seiner langen Vorgeschichte „Verschiebung“, „Übertragung“ meinte – von Buchstabe zu Buchstaben, von Ziffern zu Lettern oder umgekehrt –, ist es am anfälligsten von allen, zu falscher Übertragung einzuladen. Im Glanz des Wortes Code erglänzen heute Wissenschaften, die noch nicht einmal ihr Einmaleins und Alphabet beherrschen, geschweige denn bewirken, dass aus etwas etwas anderes wird, nicht nur wie bei Metaphern etwas anders heißt. Codes sollten daher einzig Alphabete im Wortsinn der modernen Mathematik heißen, eineindeutige und abzählbare, ja, möglichst kurze Folgen von Symbolen also, die dank einer Grammatik mit der unerhörten Fähigkeit begabt sind, sich gleichwohl selbst unendlich zu vermehren: Semi-Thue-Gruppen, Markowketten,<sup>14</sup> Backus-Naur-Formen usw. Das und nur das unterscheidet solche modernen Alphabete vom vertrauten, das unsere Sprachen ja zwar auseinanderlegte und Homers Gesänge schenkte,<sup>15</sup> aber keine Technikwelt zum Laufen bringt wie heutzutage Computercode. Denn während Turings Maschine aus ganzen Zahlen bloß reelle Zahlen beliebig gut erzeugen konnte, haben ihre Nachfolger – nach Turings großem Wort – die Herrschaft angetreten.<sup>16</sup> Technik heute setzt den Code in Wirklichkeiten um, codiert also die Welt.

Ob damit schon die Sprache als das Haus des Seins verlassen ist, kann ich nicht sagen. Turing selber, als er nach der technischen Möglichkeit eines maschinellen Sprechenlernens fragte, ging davon aus, dass nicht Computer, sondern nur Roboter – mit Sensoren, Effektoren, also einem Umweltwissen ausgestattet – diese höchste Kunst, das Sprechen, lernen würden. Genau das neue wandelbare Umweltwissen im Roboter aber bliebe für die Program-

mierer, die ihn mit erstem Code gestartet hätten, wieder dunkel und verborgen. Die sogenannten „Hidden Layers“ neuronaler Netzwerke geben heute schon ein gutes, aber noch triviales Beispiel, wie sehr die Rechengänge den Konstrukteuren selbst entgleiten können, auch wenn im Ergebnis alles gut geht. Entweder wir schreiben also Code, der wie Naturkonstanten Bestimmungen der Sache selbst entbirgt, zahlen dafür aber Millionen von Codezeilen und Milliarden von Dollars für digitale Hardware, oder aber wir überlassen das Maschinen, die ihrer Umwelt selber Code entnehmen, nur dass wir diesen Code nicht lesen, also sagen können. Das Dilemma zwischen Code und Sprache scheint am Ende unlöslich. Wer auch nur einmal Code geschrieben hat, in Computerhochsprachen oder gar Assembler, weiß aus eigener Erfahrung zwei sehr schlichte Dinge. Zum einen führen alle Worte, aus denen das Programm ja mit Notwendigkeit entstanden und entwickelt worden ist, nur zu lauter Fehlern, Wanzen oder Bugs; zum anderen läuft das Programm mit einem Mal, sobald der eigene Kopf von Worten ganz entleert ist. Und das besagt dann im Verkehr mit anderen: Man kann den selbst geschriebenen Code kaum weitersagen. Möge mir und Ihnen das bei diesem Vortrag nicht geschehen sein.

- 
- 1 Wolfgang Coy, *Aufbau und Arbeitsweise von Rechenanlagen. Eine Einführung in Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation für das Grundstudium der Informatik.* 2., verbesserte und erweiterte Auflage. Braunschweig-Wiesbaden 1992, S. 5.
  - 2 Vgl. zum Stand der Forschung Barry B. Powell, *Homer and the Origin of the Greek Alphabet.* Cambridge 1991.
  - 3 Johannes Lohmann
  - 4 Vgl. Wolfgang Riepl, *Das Nachrichtenwesen des Altertums. Mit besonderer Rücksicht auf die Römer*[1913]. Nachdruck Darmstadt 1972.
  - 5 Vgl. Caius Suetonius Tranquillus, *Vitae Caesarum*, I 56, 6 und II 86.
  - 6 Vgl. Suetonius, I 56, 6 und II 49, 3. Zum *Cursus publicus*, dem Augustus selbst auf die exakte Tages- oder Nachtstunde datierte Pässe, Befehle und Briefe übergab (Suetonius, II 50), vgl. Bernhard Siegert, „Der Untergang des römischen Reiches“. In: *Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche. Situationen offener Epistemologie.* Hrsg. Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer. Frankfurt/M. 1991, S. 495 – 514.
  - 7 Über Zeit- und Raummedien und die Umstellung vom Imperium aufs monchische Frühmittelalter vgl. Harold A. Innis, *Empire and Communications.* 2. Aufl. Toronto 1972, S. 104 – 120.
  - 8 Über Alberti Vgl. David Kahn, *The Codebreakers. The Story of Secret Writing.* 9. Aufl. New York 1979. Zur Enigma der deutschen Wehrmacht vgl. Andrew Hodges, *Alan Turing: The Enigma.* New York 1983, S. 161–170.
  - 9 Viète selber wählte für Unbekannte die Vokale, für Koeffizienten Konsonanten. Seit Descartes' *Géométrie* (1637) rühren die Koeffizienten vom Anfang des Alphabets, die Unbekannten vom Ende (a, b, c..., x, y, z).  $x^n + y^n = z^n$  gibt seitdem das Beispiel einer mathematischen Gleichung ohne jede Ziffer, also undenkbar für Griechen, Inder, Araber.
  - 10 Vgl. Coy, *Aufbau*, S. 6.
  - 11 Vgl. Alan M. Turing, *Intelligence Service. Schriften*, hrsg. von Bernhard Dotzler und Friedrich Kittler. Berlin 1987, S. 19 - 60.
  - 12 Turing, *Intelligence Service*, S. 98.
  - 13 „daimohn hē panta kubernāi“, „Gott, die [!] alles steuert“, hieß Aphrodite den Parmenides (DK 8, B 12, 3).
  - 14 Über Markowketten vgl. Claude E. Shannon, Ein/Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie, hrsg. von Friedrich Kittler u. a. Berlin 2000, S. 21 -25.
  - 15 Über Homer und das Vokalalphabet vgl. Barry B. Powell, *Homer and the Origin of the Greek Alphabet.* Cambridge 1991.
  - 16 Vgl. Turing, *Intelligence Service*, S. 15.

No English translation available.