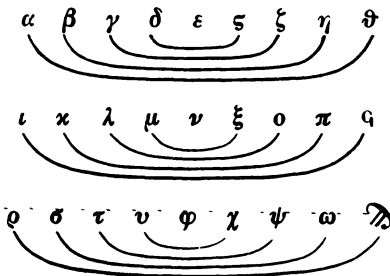


Zur byzantinischen Kryptographie.

Bekannt ist die gewöhnliche Kryptographie der Griechen, die länger als ein Jahrtausend in den Handschriften angewendet wurde, bei der die Buchstaben durch Zahlenbuchstaben ersetzt wurden¹⁾:



Diese Kryptographie, die schon in einem Zauberpapyrus (Brit. Mus. CXXI)²⁾ des 3.—4. Jahrhunderts angewendet wurde, hat sich in ununterbrochener Folge bis zum Ende des 16. Jahrhunderts gehalten.³⁾ Sie bestand also darin, daß die Buchstaben mit Zahlenbuchstaben von 9—1 (ohne 4), von 90—20 (ohne 10) und von 900—200 (ohne 100) ver-

tauscht wurden; die drei Episema ς , ρ , Ⲛ konnten nur Buchstabenwert erhalten, wenn δ , ι , ρ als Zahlenbuchstaben wegfielen. Jeder Buchstabe außer ϵ , ν , ϕ wurde also durch einen Zahlenbuchstaben ersetzt. Diese einheitliche Zahl konnte natürlich auch durch die entsprechende Summe von zwei Zahlen ausgedrückt werden, und Wessely, Ein neues System griechischer Geheimschrift (Wiener Studien 26, 1904, S. 185), hat gezeigt, daß dies wirklich zuweilen geschah, nämlich in zwei Hss, deren Subskriptionen Omont veröffentlicht hat, Rev. des biblioth. 8 p. 353. Die erste beginnt in gewöhnlicher Kryptographie $\chi\epsilon\iota\rho\iota\ \tau\omicron\upsilon\ \acute{\alpha}\mu\alpha\rho\tau\omega\lambda\omicron\upsilon\ \kappa\alpha\iota\ \xi\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu\ \text{I}\omega\acute{\alpha}\nu\nu\omicron\upsilon$. $\text{O}\iota\ \acute{\alpha}\nu\alpha\gamma\iota\nu\acute{\omega}\sigma\kappa\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma\ \epsilon\ddot{\upsilon}\chi\epsilon\sigma\theta\acute{\epsilon}\ \mu\omicron\iota\ \delta\iota\acute{\alpha}\ \tau\omicron\nu\ \text{K}(\acute{\upsilon}\rho\omicron)\nu$. Dann folgt noch:

$\epsilon\epsilon\ \nu\nu\ \sigma\sigma\ \kappa\epsilon\ \kappa\epsilon\ \kappa\epsilon\ \kappa\epsilon\ \delta\delta\ \rho\rho$
 d. i. $\iota\ \omega\ \cdot\ \nu\ \nu\ \eta\ \varsigma$

Es sind die gewöhnlichen Zahlenbuchstaben, deren Wert aber durch Addition von zwei gleichen Posten ausgedrückt ist.⁴⁾

Dazu kommt dann noch die Unterschrift des Cod. Paris. Suppl. gr. 482 v. J. 1105, die mit $\text{+}\ \iota\ \kappa\kappa\ \delta\delta'\ \kappa\epsilon\kappa\epsilon\ \text{+}$ endigt. Auch hier paßt derselbe Schlüssel: $\cdot\ \mu\ \eta\ \nu$ ($\acute{\alpha}\mu\eta\nu$).

1) S. m. Griech. Paläogr. S. 236. Gitlbauer, Arch. f. Stenogr. herausg. von Dewischeit 54, 1902 S. 199.

2) Vgl. Wessely, Denkschr. d. Wiener Akad. 44 Philol.-Histor. Kl. 1896 IV S. 96.

3) S. m. Griech. Paläogr. S. 237.

4) Über die falsche Lösung von Gitlbauer s. Wessely a. a. O. S. 187.

Die Buchstaben sind durch Zahlen, diese wieder, um das Verständnis zu erschweren, durch die Addition ihrer Hälften ersetzt: neben der bekannten einstelligen gibt es also auch eine zweistellige Zahlenkryptographie, deren Wesen Wessely scharfsinnig erkannt und richtig auseinandergesetzt hat. Aber es wäre vielleicht weniger Scharfsinn notwendig gewesen, wenn er die Subskription einer St. Petersburger Hs Nr. 71 v. J. 1020 (nicht 1022) gekannt hätte, s. Amphilochius, Pal. Beschr. 2, 3. Es ist ein Evangeliarium, im J. 1020 vom Mönche Michael wahrscheinlich in Salerno geschrieben. Erst nennt der Schreiber sich in ausführlicher Unterschrift *Μιχαήλ*; dann kryptographisch:

≡ Β Υ Θ Β Ō ≡ Λ Ν Θ Υ Λ Ū

dann folgt dasselbe tachygraphisch; schließlich:

$\overline{\overline{\text{KK}}}$ $\overline{\overline{\text{BB}}}$ $\overline{\overline{\text{TT}}}$ $\overline{\overline{\Delta\Delta}}$ $\overline{\overline{\text{BB}}}$ $\overline{\overline{\text{IK}}}$ $\overline{\overline{\text{KK}}}$ $\overline{\overline{\Lambda\text{M}}}$ $\overline{\overline{\text{K}\Lambda}}$ $\overline{\overline{\Delta\Delta}}$ $\overline{\overline{\text{TT}}}$ $\overline{\overline{\Lambda\text{M}}}$ $\overline{\overline{\text{PP}}}$

Wenn wir die erste kryptographische und die zweite tachygraphische Zeile transkribieren, so erhalten wir beidemal: *μηχαήλ μοναχός*; das muß natürlich auch der Sinn der dritten Zeile sein, in der jeder Buchstabe durch einen Doppelbuchstaben ersetzt ist. Es ist im wesentlichen dasselbe System, das Wessely gefunden hat:

KK 2 × 20 = 40	= M	KK 2 × 20 = 40	= M
BB 2 resp. 4 × 2 = 8	= H	ΛM 30 + 40 = 70	= O
TT 2 × 300 = 600	= X	KΛ 20 + 30 = 50	= N
$\overline{\overline{\Delta\Delta}}$	= Δ	$\overline{\overline{\Delta\Delta}}$ (s. o.)	= Δ
BB (s. o.)	= H	TT 2 × 300 = 600	= X
IK 10 + 20 = 30	= Λ	ΛM 30 + 40 = 70	= O
		PP 2 × 100 = 200	= Σ

Man sieht also, jeder einzelne Posten hat zwei Stellen, selbst die Eins (Δ), die doch nur durch Addition von Brüchen ausgedrückt werden konnte. Hier versagt also eigentlich das System; man suchte sich also in verschiedener Weise zu helfen. Wir kennen nur drei Schreiber dieser doppelstelligen Zahlenkryptographie, aber jeder hat die Schwierigkeit in anderer Weise zu heben versucht. Der eine schreibt statt α: σσ, der zweite ιι, der dritte $\overline{\overline{\Delta\Delta}}$. Ein doppeltes Δ wäre nach unserm System eigentlich so viel wie Β (2 × 1 = 2). Deshalb sind die beiden tiefgestellten Akzente wesentlich, um $\overline{\overline{\Delta\Delta}}$ von ΔΔ zu unterscheiden.

Aber wie kommen σσ und ιι zu der Bedeutung von Δ? Das doppelte I könnte auch in dem Sinne von K gebraucht werden; deshalb ist auch hier ein diakritisches Zeichen ι hinzugefügt. Die Beantwortung jener

Frage ist einfacher, als man zunächst glauben möchte. Das System fordert, daß Δ (1) ausgedrückt wird durch $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$. In den griechischen Inschriften und Hss braucht man aber für $\frac{1}{2}$: C oder L; das erstere Zeichen identifizierte man fälschlich mit σ , das zweite mit ι . Das Zeichen C ($\frac{1}{2}$) wurde, wenn auch etwas umgebildet, im 11. Jahrhundert immer noch angewendet; das zeigt der Cod. Palatin. 281 v. J. 1040¹⁾; wenn man daneben auch vielfach in demselben Sinne das lateinische S für ein Halb verwendete.²⁾ Die Angabe von Wessely ist insofern irreführend, als der Kryptograph v. J. 1101 α nicht durch $\sigma\sigma$, sondern durch CC (nach dem Faksimile bei Omont) ausdrückte; wir finden dort also genau, was wir voraussetzen müßten; wahrscheinlich würde der Schreiber dieses Zeichen als ein doppeltes σ bezeichnet haben. Sicher ist es aber, daß die anderen beiden Kryptographen v. J. 1020 und 1105 das alte epigraphische Zeichen C oder L nicht mehr verstanden und deshalb durch andere Zeichen ersetzen. Aus der Anwendung von C oder L müssen wir schließen, daß der Ursprung der doppelstelligen Zahlenkryptographie in eine frühe Zeit hinaufreicht und vielleicht nicht viel jünger ist als der der einstelligen, die bis zum 3.—4. Jahrhundert zurückreicht.

Mit einem Worte sei neben dem $\Delta\Delta$ auch noch das BB (für η) in dem Namen *Μιχαήλ* erwähnt. Es läßt sich nicht bestreiten, daß der Kryptograph sich hier zweimal geirrt hat, wenn man auch nicht zweifeln kann, daß η gemeint ist. Dieser Buchstabe sollte durch 2×4 ausgedrückt werden; also entweder durch $4 \times B$ oder durch $\delta\delta$ in der Pariser Hs; aber BB kann eigentlich nur den vierten, nicht den achten Buchstaben bezeichnen. Wahrscheinlich hat der Fehler seinen Grund darin, daß B und H in der gewöhnlichen Kryptographie sich entsprechen.

Einen neuen Zug unseres Systems lernen wir durch die Petersburger Subskription kennen, der in den beiden von Omont und Wessely publizierten fehlt. Dort setzte sich die Summe stets aus zwei gleichen Hälften zusammen, hier dagegen auch aus ungleichen Teilen.

Das ganze Schema doppelstelliger Zahlenkryptographie würde also so aussehen:

	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	H	Θ	I	K	Λ	M	N	Ξ	O	Π	P	C	T	Υ	Φ	X	Υ	(ω)	
Petropolit.	$\Delta\Delta$						BB (?)				IK	KK	KΛ		ΛM			PP					TT		
Paris.	$\zeta\zeta$						$\delta\delta$		εε				κκ	κξ											ωω
ergänzt:		αα	αβ	ββ	βγ	γδ		δε	εε	ηη				ιι	κκ	λλ	μμ	νν	οο	σσ	ττ	υυ	φφ	χχ	ωω

1) Bei Wattenbach, XII Schrifttafeln z. gr. Paläogr., Leipzig 1876, Taf. 3.

2) Vgl. Bast, Comm. palaeogr. p. 864.

Was Wessely bereits für die Pariser Hs v. J. 1107 hervorgehoben hat, die Verbindung von Kryptographie mit Tachygraphie, trifft auch zu für die Petersburger Hs v. J. 1020.

Beide Schreiber verwenden außer der Tachygraphie noch einstellige und zweistellige Zahlenkryptographie¹⁾ und ebenso der Schreiber des zweiten Cod. Parisin. v. J. 1105²⁾, nur daß dieser letztere Tachygraphie nicht kennt oder jedenfalls nicht anwendet. Das läßt auf einen engen Zusammenhang schließen. Die Identität der Schreiber ist durch Namen und Jahreszahl allerdings ausgeschlossen; aber ein Zusammenhang der Schreiberschule oder des Klosters ist doch wahrscheinlich. Die Petersburger Hs stammt wahrscheinlich aus Salerno; ob auch die beiden Parisini unteritalisch sind, wird nicht gesagt. Alle drei Hs sind innerhalb eines Jahrhunderts geschrieben, und es wäre interessant zu erfahren, ob das seltenste jener drei Schriftsysteme, die doppelstellige Zahlenkryptographie, sich vorher oder nachher sonst noch irgendwo nachweisen läßt.

Leipzig.

V. Gardthausen.

1) Vgl. A. Desrousseaux, Note sur le fragment crypto-tachygraphique du Palatinus gr. 73, s. *Mélanges d'arch. et d'histoire* 6, 1886, p. 544; 7, 1887, p. 212.

2) Selbst die Verwechslung von ι und η in *Μηχαήλ* und *ἀρχηδιάκονος* sind entsprechend.