



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Antike Technik

Diels, Hermann

Leipzig [u.a.], 1914

IV. Antike Telegraphie

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76076](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76076)

IV

ANTIKE TELEGRAPHIE

Der Wunsch, räumlich entfernten Personen seinen Willen kundzutun, hat jedenfalls stark mitgewirkt zur Erfindung der Schrift, die sich bei den Sumeriern und ihren Nachfolgern, den Babyloniern und Assyrern, wie bei den Ägyptern in die graue Vorzeit verliert. Auch die Herrscher der mykenischen Epoche verfügten über eine ausgebildete, leider noch unentzifferte Schrift.¹⁾ Die Vorstellung, als ob die Homerischen Sänger keine Schrift gekannt hätten, hat sich angesichts der Entdeckungen des letzten Menschenalters als falsch erwiesen. Selbst die gewöhnliche griechische Schrift, welche die Alten selbst die phönikische nannten, weil sie tatsächlich den Phönikiern entlehnt ist, war schon im 9. Jahrh., also zu Homers Zeit bekannt, und so sehen wir die berühmte Stelle der Ilias²⁾, wo der König Proitos dem Bellerophon einen Uriasbrief mitgibt an seinen Schwager, den Lykierkönig Iobates, jetzt mit anderen Augen an. „Zeichen tödlichen Sinnes geritzt in gefaltete Tafeln“ gab er ihm nach Asien mit und gebot ihm, sie dem verwandten Herrscher zu bringen.

Da diese Schreibtafel mit dem geheimen Befehl, den Überbringer zu ermorden, dem Bellerophon selbst nicht sichtbar sein durfte, mußte sie, wie das im ganzen Altertum üblich war, aus einer hölzernen Doppeltafel bestehen, deren beide Blätter an der einen Seite zusammenhingen, an der

1) Die kretischen Schriften dieser Epoche hat gesammelt A. J. Evans, *Scripta Minoa, the written documents of Minoan Crete with special reference to the archives of Knossos I*, Oxford 1909.

2) 6, 155.

Tafel VIII.



Das tanagräische Mädchen mit dem Diptychon.
(Sammlung Saburoff.)

Diels: Antike Technik

anderen aber mit Faden und Siegel verschlossen waren, mochte das nun ein umgebogenes Stück Birkenrinde sein, in deren Inneres die Zeichen eingeritzt waren, wie das in uralten Zeiten wohl üblich war, oder eine der später üblichen Doppeltafeln aus Holz mit einer ausgehöhlten Fläche, in die Wachs gegossen wurde, in welches dann mit dem Griffel die Zeichen geritzt wurden. Ein solches „Diptychon“ hält die zierliche Tanagräerin (Tafel VIII) im Schoße, die über den darauf geschriebenen Brief des Liebsten nachdenken mag.¹⁾ Wie nun auch die Form des Uriasbriefes, den Homer beschreibt, beschaffen gewesen sein mag, er zeigt uns jedenfalls die älteste Art von Geheimdepeschen.

Ein anderes System von Geheimbotschaft haben verschiedene griechische Staaten wie Sparta und Ithaka offiziell zur Anwendung gebracht, die Skytale, die schon im Anfang des 7. Jahrh. v. Chr. in Griechenland allgemein bekannt gewesen sein muß, weil Archilochos um 650 das Wort bereits in übertragener Bedeutung verwendet. Diese Skytale besteht aus zwei völlig gleichgearbeiteten runden Stäben, von denen man den einen Stab in dem Archiv verwahrte, während man den anderen dem Beamten mitgab, mit dem man Depeschen wechseln wollte. Die Depesche selbst schrieb man auf einen Lederstreifen, den man spiralförmig um den Stab gewickelt hatte. Zieht man ihn ab, so ist die Schrift zusammenhanglos und für den Uneingeweihten nicht lesbar. Der fern weilende Beamte aber wickelte den Lederstreifen um seine Skytale. Dann ordneten sich wieder die Buchstaben in die ursprünglichen Reihen, und der Sinn wurde dem Beamten klar.

Sie sehen hier zwei zylindrische, gleich dicke Stäbe von Holz, die genau den gleichen Durchmesser (17 cm)

1) Furtwängler, *Sammlung Saburoff* (Berlin 1883) II, Taf. 86. Weitere Darstellungen weist nach Birt, *Buchrolle in der Kunst*, Lpz. 1907, S. 201.

haben.¹⁾ Ich wickle nun diesen weißen 10 cm breiten Lederstreifen schräg aufsteigend auf den einen Schaft (*σκυτάλη*), so daß die Ränder dicht aneinander anschließen. Ich schreibe hierauf mit Tinte einen griechischen Text in den großen antiken Buchstabenformen nach der Richtung der Längsachse über den so umwickelten Stab hinweg. Sie überzeugen sich, daß dieser Text leserlich ist. Nun wickle ich den Riemen ab, und selbst der genialste Philologe kann mit den nun darauf erscheinenden Buchstabenresten nichts anfangen. Aber nun wickle ich diesen Riemen über den Zwillingsstab. Sofort schließen sich wieder die Spiralen fest aneinander, und es erscheint der Zusammenhang der Worte so deutlich wie bei dem Originalstab. Das ist das Geheimnis der Skytale!

Mit der Zeit wurden mehr und mehr Methoden, Geheimdepeschen herzustellen, in Griechenland erfunden. Ein alter Militärschriftsteller, der um die Mitte des 4. Jahrh. ein Buch über die Städtebelagerung verfaßte, Aeneas Tacticus, hält diesen Gegenstand, der bei Belagerungen natürlich eine große Rolle spielt, für so wichtig, daß er ihm ein großes Kapitel (c. 31) widmet. Er zählt dort 16 verschiedene Systeme von Geheimdepeschen und Chiffreschriften auf, von

1) Die beiden Hölzer, die ich vorwies, waren zwei Hälften eines gleichmäßig runden Stabes, den ich in der Mitte durchgeschnitten hatte. Auf den gleichförmigen Durchmesser kommt alles an. Mit einem Stab, wie ihn z. B. Birt a. a. O. (vor. Anm.) S. 274 abbildet, der sich oben und unten verjüngt, würde das Experiment schwerlich gelingen, da man ganz gleiche Hölzer schwer herstellen und der Anfang des Wickelns ganz genau bestimmt sein müßte, was bei gleichmäßiger Dicke der Zylinder nicht nötig ist. Die Hauptstellen über die Skytale sind Gell. N. A. XVII 9, 6 ff.; Plut. Lys. 19. Vgl. Riepl, *Nachrichtenwesen des Altertums* (Lpz. 1913) 313 ff., der Birts Annahme ebenfalls widerlegt. Ich bemerke noch, daß Leder sich besser zu diesem Zwecke eignet als Papyrus (Plutarch), da dieser namentlich in so dünnen Streifen wenig Haltbarkeit besitzt und sich weniger leicht in ein Knäuel gewickelt vor Unberufenen oder Feinden verbergen ließ.

denen auch heute noch einige in Anwendung sind. So soll z. B. die erste Methode, in einem beliebigen Buche die Geheimdepesche durch Punktieren der dafür geltenden Buchstaben herzustellen, auch heute noch bei heimlich Verlobten vorkommen. Man sendet der Geliebten Schillers Gedichte, und die punktierten Buchstaben irgend-

eines Gedichtes geben aneinandergereiht den geheimen Sinn. Sehr raffiniert ist das von Aeneas in demselben Kapitel beschriebene Verfahren mit dem Buch-

stabenrade¹⁾, das ich an einem kleinen Modell

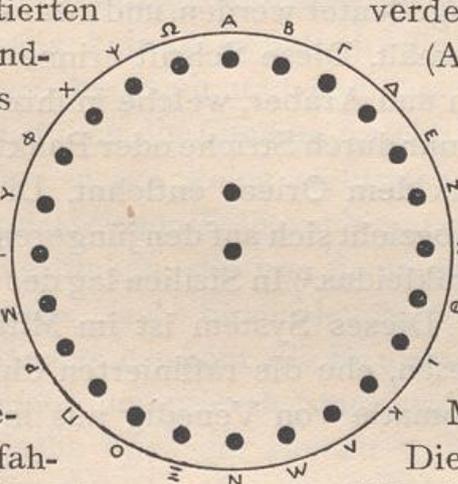


Abb. 31.
Das Depeschenrad des Aeneas.

verdeutlichen kann (Abb. 31). Sie sehen hier in eine hölzerne kleine Scheibe 24 Löcher am Rande und einige Löcher auch in die Mitte gebohrt. Die Stellung der Mittellöcher gibt den Anfang der Randlöcher an. Denn das

1) Aeneas 31, 21, S. 88, 1526 ed. R. Schöne.

rechts nach links, also verkehrt schreibt und die Wortenden durch Striche markiert. Ist das durchflochtene Rad abgewickelt, so steht die Depesche klar da.

Unter den weiteren Methoden der Chiffreschrift erwähnt Aeneas auch das Punktiersystem, in welchem die Vokale durch Punkte angedeutet werden, und zwar so, daß α einen, ω sieben Punkte erhält. Diese Schrift erinnert an die Art der Phönizier, Juden und Araber, welche in ihrer Schrift die Vokale nicht oder nur durch Striche oder Punkte andeuten, und ist vielleicht aus dem Orient entlehnt. Die Depesche, die Aeneas mitteilt, bezieht sich auf den jüngeren Dionys und seinen General Herakleidas.¹⁾ In Sizilien lag der phönizische Einfluß sehr nahe. Dieses System ist im Mittelalter ziemlich verbreitet gewesen, ehe die raffinierten Chiffresysteme der modernen Diplomatie von Venedig aus in Umlauf gesetzt wurden.

Eine der allerpraktischsten Methoden bei Belagerungen und überhaupt im Kriege, Depeschen von einem Ort zum andern zu befördern, erwähnt Aeneas nicht, die Brieftaubenpost.²⁾ Und doch hat sie zu seiner Zeit auch in Griechenland existiert. Die schöne Sage von der Taube, die Noah aus der Arche ausschickt, ist ein Anzeichen, daß man diese klugen Tiere schon früh im Orient zur Botschaft verwandte. Der Komiker Pherekrates (Fr. 33) bezeugt die Taubenpost in Griechenland für das 5. Jahrh. v. Chr., und wir hören von einem Ägineten Taurosthenes derselben Zeit, der seinen Sieg in Olympia durch die Taube noch an demselben Tage nach seiner Heimat meldete.

1) Ich habe die Stelle behandelt in den *Abh. d. Berl. Ak.* 1913 (*Die Entdeckung des Alkohols*) S. 29⁴. Dasselbst habe ich die Fortwirkung dieses Chiffresystems auf das Mittelalter festgestellt.

2) Vgl. H. Fischl, *Die Brieftaube im Altertum und im Mittelalter*, Schweinfurt 1909 (Gymn.-Programm).

Die Römer haben bei Rennsiegen wie bei Belagerungen (Mutina 43 v. Chr.) die Taubenpost verwendet, und später ist durch die Araber diese im Orient wohl stets übliche Schnellpost besonders ausgebildet worden. Es gab in der römischen Zeit und später vom 12. bis 15. Jahrh. in Vorderasien und Ägypten ganz regulär eingerichtete Taubenposten.

Dies alles ist aber keine eigentliche Telegraphie, d. h. Fernschrift. Diese beginnt und endet mit der Funkentelegraphie. Freilich die Funken, welche die antike Telegraphie benutzte, waren keine elektrischen Wellen, wie sie jetzt von der drahtlosen Telegraphie ausgesandt werden, sondern die Feuerfunken, die von flammenden Holzstößen oder Fackeln in die Nacht hinein leuchteten von Warte zu Warte. Schon Homer erwähnt die Feuersignale, welche die Bewohner einer umlagerten Stadt nachts aussenden¹⁾, das nachhomerische Epos der Nosten wußte von dem falschen Feuersignal des Nauplios zu erzählen²⁾, woraus man auf die Einrichtung solcher Leuchttürme oder Feuerwächter auf den Inseln und Klippen des Ägäischen Meeres schließen darf. Palamedes, der Sohn des Nauplios, gilt den Alten als der Erfinder des Feuersignalwesens. Herodot (9, 3) erwähnt, Mardonios habe nach der Schlacht bei Salamis gehofft, dem geflohenen Könige Xerxes die Nachricht von der Einnahme Athens durch die persischen Landtruppen durch die Feuerpost (*πυρροῖσι*) über die Inseln hinüber (*διὰ νήσων*) nach Asien melden zu können. Daraus geht doch hervor, daß solche Einrichtungen wenigstens in Asien bestanden haben.³⁾ Aber auch die Inselgriechen unterhielten

1) Ilias 18, 211 (*πυρροῖ*). Vgl. über das Folgende H. Fischl, *Fernsprech- und Meldewesen im Altertum*, Schweinfurt 1904 (Gymn.-Programm); Riepl, *Nachrichtenwesen* S. 47 ff. 2) S. oben S. 56.

3) Daher hat C. Fries (*Klio* III 169. IV 117) wohl mit Recht die Feuerpost auf babylonische Einrichtungen, die in den Maqlûtexten angedeutet sind, zurückgeführt.

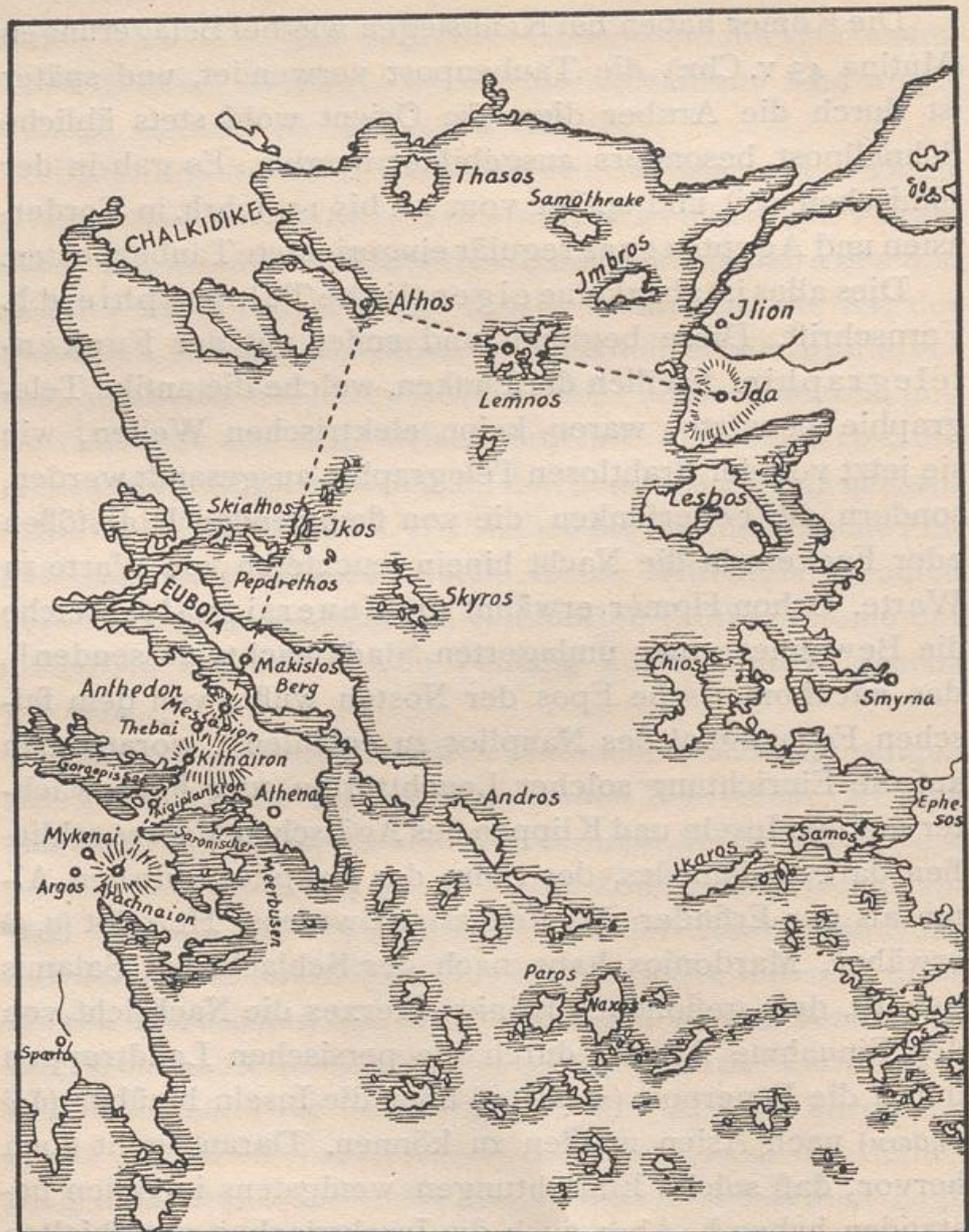


Abb. 32. Feuerpost im Agamemnon des Aischylos.

im Persischen Kriege solche Feuerwarten, wie Herodot (7, 182) erwähnt, daß die Hellenen beim Artemision an der Nordspitze von Euböa von der gegenüberliegenden Insel Skiathos die Feuerdepeschen erhielten, daß zwei griechische

Schiffe von den Persern genommen worden seien (*παρὰ πλοσῶν ἐκ Σιλιάδου*).

Die deutlichste Schilderung der im 5. Jahrh. in Griechenland bestehenden Feuerpost gewinnen wir aus dem Drama Agamemnon des Aischylos (458 v. Chr.). Es ist undenkbar, daß der Dichter derartiges frei erfunden hätte, wenn eine solche Feuertelegraphie nicht wenigstens zuzeiten dort eingerichtet gewesen wäre (Abb. 32). Der Chorführer fragt Klytämnestra, wann Troja gefallen sei. Darauf antwortet die Fürstin:

In heutiger Nacht geschah's, die diesen Tag gebar.

Chorführer.

Und welcher Bote lief mit solcher Schnelligkeit?

Klytämnestra.

Hephaistos, der vom Ida hellen Schein gesandt!
 Die Feuerpost gab Loh' um Lohe weiter bis
 Zu uns. Der Ida sandte sie zum Hermasberg
 Auf Lemnos. Und der Athosberg, der Sitz des Zeus,
 Nahm dann zum dritten auf das lodernde Fanal.
 Dann reckte sich die Wanderfackel riesengroß
 Und überspringend wie zum Scherz das weite Meer
 Entsandte sie den sonnenhellen Fackelschein
 Zu den Höh'n Euboias, wo Makistos Wache steht.
 Der war kein fauler, schlafversunkner Knecht,
 Nein, eilends gab er weiter diese Flammenpost.
 So meldet' er sie fürder zum Messaperberg
 Den Wächtern über den Euripossund hinauf.
 Die gaben feuriges Echo: dürres Heidekraut
 Entflamnten sie zuhauf, ein loderndes Signal.
 Da flog der blitzenden Fackel unermattet Licht
 Hinüber in die Ebne des Asopos, wo
 Wie Vollmondschein es an Kithärons Felsenwand
 Den neuentflamnten Feuerstoß entzündete.
 Da hemmte nicht des Berges immer wache Hut
 Dem fernher abgesandten Boten seinen Lauf:
 Rasch über den Gorgopissee hinüber warf
 Sie bis zum Geißberg weiter seinen Flammenschein
 Und trieb die Wacht auch dorten an zum Feuerdienst.

Sie spendet Holz im Überfluß. Die Lohe schlägt
 Wie eine Riesensäule himmelwärts und hüllt
 Den Golf von Saron ein in Feuersglut.
 Jetzt seine Klippen überspringend trifft sie rasch
 Als letzte Post den nachbarlichen Spinnenberg
 Und, endlich landend, unser königliches Schloß:
 Des Idafeuers ahnenreiches Enkelkind.
 So war die Ordnung meiner Fackelläuferschar,
 So lief die Flammenbotschaft rasch von Hand zu Hand:
 Der erste wie der letzte hat am Siege teil.
 Dies ist die Bürgschaft und das Pfand der Freudenpost,
 Die heute mir von Troja sandte mein Gemahl.

So grandios poetisch dieser älteste Funkenspruch gefaßt ist, der die Siegesbotschaft von Troja vom Berge Ida über die Insel Lemnos hinüber nach dem Athos, dann südlich über Euböia nach Böötien und dem Kithairon, dann von da über den Isthmos (Aigiplankton, d. i. Geißberg) zum Spinnenberg (Arachnaion) bei Epidaurus und zuletzt zum Schloß von Mykene meldete, so wenig darf er als buchstäbliche Wahrheit in Anspruch genommen werden. Genaue Rechner haben ermittelt¹⁾, daß Entfernungen von 150, ja sogar 180 km, die sich in diesem Telegraphensystem finden, unmöglich ein Signalisieren mit Feuerzeichen gestatten. In Wirklichkeit müßten noch einige Zwischenstationen eingeschaltet werden. Trotzdem dürfen wir annehmen, daß keine dieser Stationen ohne Anhalt an bestehende oder früher einmal vorhandene Signaleinrichtungen gewählt ist.

Aber diese Funkentelegraphie hat doch einen großen Mangel. Man kann nur eine vorher fest verabredete Depesche absenden. Und wenn auch vielleicht durch Vereinbarung gewisser Signale wie in dem von Herodot berichteten Falle eine genauere Meldung möglich gewesen sein muß, so ließ sich ein Telegraphieren in unserem Sinne mit der ein-

1) Riepl a. a. O. S. 51.

fachen Fackelpost nicht bewerkstelligen. Da berichtet nun der erwähnte Taktiker Aeneas in einem bei Polybios¹⁾ erhaltenen Fragmente von einem sinnreichen Apparate, den man Wassertelegraphen nennen könnte. Er beschreibt ihn so (Abb. 33): „Wenn man sich durch Feuersignale dringende Mitteilungen zugehen lassen will, so muß man sich zwei Tongefäße gleicher Breite und Tiefe verschaffen. Die Tiefe muß etwa drei Ellen ($1\frac{1}{3}$ m), die Breite eine Elle (44 cm) betragen. Dann muß man Korkstücke zuschneiden, die etwas geringere Breite besitzen als die Mündungen der beiden Tonzylinder. In die Korke befestigt man Stäbe, die in Abständen von drei Zoll (5,5 cm) Teillinien eingeschnitten haben. Dadurch werden auf jedem Stabe 24 Felder abgegrenzt. In diese Felder schreibt man die bekanntesten und üblichsten Vorkommnisse im Kriegsfall. Z. B. Inschrift des 1. Feldes: ‚Reiter sind ins Land eingefallen‘; 2. ‚Schweres Fußvolk‘ usw.; 3. ‚Leichtbewaffnete‘ usw.; ferner Schiffe, Proviant, bis man die wahrscheinlichsten, im voraus berechenbaren Ereignisse auf den 24 Feldern dargestellt hat. Die beiden Stäbe müssen natürlich ganz gleich abgeteilt und beschriftet sein. Dann muß man die beiden Tonzylinder mit Abflußlöchern am Boden versehen, die natürlich beide denselben Durchmesser und dieselbe Lage haben müssen. Nun verstopft man die Gefäße, füllt sie mit Wasser bis zum Rande, setzt die Korke mit den markierten Stäben als Schwimmer auf. Jetzt sind die Apparate fertig zum Telegraphieren. Der eine bleibt bei der Aufgabestation, der andere wird der Empfangsstation übergeben.

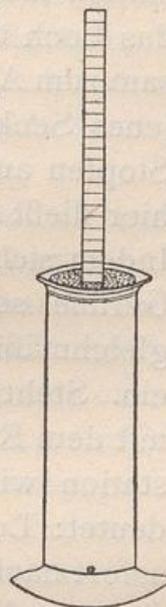


Abb. 33.
Wasser-
telegraph.

1) IO, 44.

Diels: Antike Technik

Tritt nun einer der vorgemerkten Vorfälle ein, so wird zunächst nachts an der Aufgabestation ein Fackelsignal gegeben. Die Empfangsstation meldet ihr Bereitsein durch ein entsprechendes Fackelsignal. Die Fackeln sind also in diesem Augenblick beide hoch. Nun senkt die Aufgabestation die Fackel. Dies ist das verabredete Zeichen, daß das Loch des Tonzylinders geöffnet und das Wasser langsam zum Ablauf gebracht wird. Sobald die Empfangsstation jenes Senken der Fackel drüben bemerkt hat, wird der Stopfen aus dem diesseitigen Gefäß herausgezogen. Auch hier fließt nun das Wasser ebenso langsam aus wie drüben. Indem sich jetzt gleichmäßig der Wasserspiegel der beiden Gefäße senkt, sinken auch die beiden Korkschwimmer gleichmäßig, und die Stäbe tauchen ebenso in die Gefäße ein. Steht nun die Aufschrift, welche die Depesche enthält, mit dem Rand des Gefäßes gleich, dann hebt die Aufgabestation wieder die Fackel in die Höhe. Dies Signal bedeutet: Loch zustopfen! Die Empfangsstation sieht dann sofort nach, welche Aufschrift über dem Rande sichtbar ist. Diese stellt die übermittelte Depesche dar.“

Polybius hat an diesem sinnreichen Systeme auszusetzen, daß die Zahl der möglichen Fälle zu beschränkt, und vor allem, daß keine näheren Zahlenangaben gemacht werden können. Man wolle doch nicht bloß wissen, daß Reiter ins Land gefallen seien, sondern auch, wie viele.

Ich vermute nun, daß diese berechtigten Ausstellungen wohl den Apparat treffen, den Aeneas beschreibt¹⁾, aber nicht die Originalerfindung. Denn da sich aus den angegebenen Maßen berechnen läßt, daß gerade 24 Felder abgeteilt werden sollen, so vermute ich, daß der Erfinder beabsichtigte, einen alphabetischen Telegraphen herzustellen. Das griechische Alphabet, wie es damals üblich war, hatte

1) Hierin stimme ich mit Riepl überein, S. 68.

24 Buchstaben.¹⁾ Nicht 24 Vorkommnisse, sondern alle möglichen Meldungen sollten wohl durch die 24 Buchstabenfelder telegraphiert werden. Freilich, dies war etwas umständlich. Denn wenn die Buchstaben nicht hintereinander lagen, mußte durch ein verabredetes Signal bei jedem Buchstaben frisches Füllen kommandiert werden. Aber selbst wenn jeder Buchstabe einzeln mit einer Füllung telegraphiert wurde, konnte man in der Stunde bequem 20 Buchstaben mitteilen, in der ganzen Nacht also eine Fülle von Nachrichten übermitteln.

Aeneas spricht nur von Nachtsignalen. Es leuchtet aber ein, daß man mit Flaggensignalen auch am Tage diese Apparate benutzen konnte. Aber freilich, dieses Depeschieren war etwas langweilig und erforderte die äußerste Sorgfalt der Mannschaften. Ein praktischer Militär, wie Aeneas oder der Vorgänger, dem er dieses System entlehnt, hat durch die fertigen Aufschriften auf den 24 Feldern den Apparat für die gewöhnliche Praxis handlicher gemacht. Und zwar läßt sich der Ursprung dieser kürzeren Methode über Aeneas um ein Menschenalter zurückverfolgen. Aeneas schrieb zwi-

1) Ich will nicht verschweigen, daß mir neuerdings ein anderer Ursprung der Einteilung in die 24 Felder in den Sinn gekommen ist. Die Wasseruhren, die in der alexandrinischen Zeit von Ktesibios an konstruiert werden, sind mit einem mit Schwimmer versehenen Lineal versehen, das in das abfließende Wasser verschieden tief eintaucht. Vgl. Max C. P. Schmidt, *Kulturhist. Beitr.* II (Lpz. 1912) 47 ff. Da Heron (I 456 ed. W. Schmidt) einen Tag und Nacht (*νηχθήμερον*) tätigen Apparat beschreibt, so wird es im Altertum auch solche auf 24 Stunden eingerichtete, zu astronomischen Beobachtungen geeignete Wasseruhren gegeben haben, bei denen das in 24 Felder eingeteilte Lineal bei sinkendem Wasser die Stunden angab. Es hindert nichts, dergleichen einfache Apparate bereits für die Astronomie des 5. Jahrh. v. Chr. vorauszusetzen, obgleich darüber nichts berichtet wird. Ein arabisches Werk des Schams al Din († 1494) enthält Beschreibungen und Abbilder solcher Wasseruhren, ebenso der von C. de Vaux behandelte „Archimedes“. Vgl. Eilh. Wiedemann, *Beitr. z. Gesch. d. Naturw.* III 257, XII 215 (Erl. 1905 und 1907, *Sitz.-Ber. d. Erl. Soz.* Bd. 37 und 39).

schen 360—346. Das kürzere System aber stammt aus der Zeit des Dionys des Älteren, der von 410—367 in Sizilien herrschte, und rührt von den Karthagern her.

Ein später Kriegsschriftsteller Polyainos (6, 16) berichtet, die Karthager hätten im Kriege mit Dionys zwei gleich große (gläserne) Wasseruhren gehabt, die mit gleichmäßig angebrachten, um die Gefäße laufenden Ringen versehen gewesen seien. Auf diesen Ringen standen verschiedene Kommandos, z. B. „Kriegsschiffe herbei“, oder „Lastschiffe“, oder „Geld fehlt“ oder „Maschinen“. Die eine Wasseruhr behielten die Karthager in Sizilien, die andere schickten sie nach Karthago. Nun sei mit Fackelsignalen, ähnlich wie bei den früher beschriebenen Apparaten, das Auslaufen des Wassers und das Anhalten an einem bestimmten Ringe reguliert worden.

Nun ist freilich zu bemerken, daß man von Sizilien nicht direkt mit Fackeln auf eine Distanz von 225 Kilometern Signale geben kann. Man müßte also eine Zwischenstation (etwa die Insel Kossyra) eingeschaltet haben. Aber auch dann ist die Entfernung noch zu groß. Vielleicht ist der Apparat gar nicht zwischen Afrika und Sizilien, sondern zwischen einzelnen Stellen auf Sizilien in Tätigkeit gewesen.

Die Wasseruhren¹⁾, die hier in diesem karthagischen Systeme statt der Tonzylinder verwendet werden, sind auch in Griechenland zu jener Zeit allgemein verbreitet. Der griechische Name ist Klepsydra „Wasserstehler“, weil man das Wasser durch ein Loch oder feines Sieb, das den Boden eines bauchigen Gefäßes bildet, unbemerkt von unten aus einer Zisterne oder einem Brunnentrog entnehmen konnte. Das Ge-

1) Über die antiken Klepsyden und ihre Formen ist man noch nicht zu abschließendem Resultate gelangt. Die neueste Literatur habe ich in den *Vors.* I³ 258 (zu Emp. fr. 100) verzeichnet. Abbildungen antiker Apparate gibt Zahn, *Ath. Mitt.* 1899, 339; Potter, *Revue archéologique* 1899, S. 8.

fäß mündete oben in einen engen Hals oder einen hohlen Henkel, dessen feine Öffnung man mit dem Daumen zuhalten konnte (Fig. 34). Diese Wasseruhren wurden nun auf ein bestimmtes Quantum Wasser geeicht und bei Gericht verwandt. Solange nämlich die Wasseruhr lief, durfte der Ankläger und ebenso der Angeklagte reden. Wurden Zeugen vernommen, so wurde der Daumen auf die Wasseruhr gehalten und dadurch der Ausfluß gehemmt, weil dieser Teil der Verhandlung natürlich nicht den Parteien angerechnet wurde.¹⁾ Ob diese Wasseruhr auch wie unsere ähnlich eingerichteten Eieruhren beim Eiersieden benutzt wurden²⁾, wissen wir nicht, wohl aber, daß einer der bedeutendsten Ärzte der alexandrinischen Zeit Herophilos eine Taschenwasseruhr mit zu den Kranken nahm, um den Puls nach dem Auslauf der Uhr zu kontrollieren.³⁾



Abb. 34. Klepsydras verschiedener Form.

Ich habe den hypothetischen alphabetischen Telegraphen mit den 24 Feldern, ich habe den karthagischen Klepsydratelegraphen, ich habe endlich den Wasserapparat des Aeneas erwähnt, der wie ein Kompromiß der beiden vorigen Systeme erscheint. Nun muß ich noch zeigen, was die Glanzepoche antiker Technik diesen Erfindungen hinzugefügt hat. Glücklicherweise hat uns der berühmte Historiker und Stratege Polybios (10, 45) einen von den alexandrinischen Ingenieuren Kleoxenos und Demokleitos erfunden-

1) Über die Abmessung der Redezeit durch die Klepsydra s. Br. Keil, *Anonymus Argentin.* (Straßburg 1902) S. 240ff.; Max Schmidt, *Kulturhist. Beitr.* II 40.

2) Wie Max Schmidt will (a. a. O. S. 25f.). 3) S. oben S. 24.

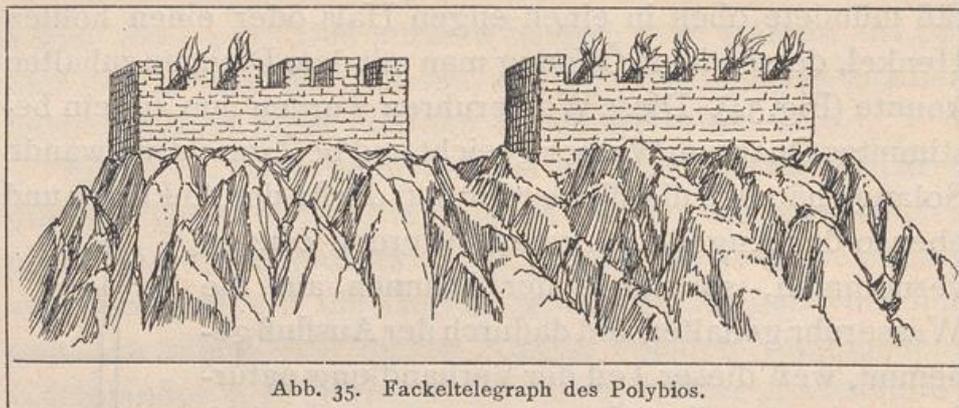


Abb. 35. Fackeltelegraph des Polybios.

denen, von ihm selbst aber verbesserten Signaltelegraphen genau beschrieben (Abb. 35). Die Aufgabe- wie die Empfangsstation ist nur für Nachtdienst eingerichtet. Und zwar sind auf jeder Station in gehöriger Distanz je zwei gezinnte Mauern errichtet. Jede dieser Mauern hat in zwei Fuß Abstand fünf Lücken, in welchen Fackeln ausgelegt und der Station gegenüber signalisiert werden können. Ferner besitzt jede Station einen Chiffreschlüssel, der die 24 Buchstaben des Alphabetes in folgender Anordnung enthält:

Tafel	I	$\alpha - \varepsilon$
„	II	$\zeta - \kappa$
„	III	$\lambda - \omicron$
„	IV	$\pi - \upsilon$
„	V	$\varphi \chi \psi \omega$.

Nun wird so telegraphiert. Es sei z. B. folgende Depesche aufzugeben: „Kreter 100 desertiert.“

Zuerst wird der Buchstabe *K* depeschiert. *K* befindet sich auf der zweiten Tafel. Also werden auf der linken Mauer, welche für die Tafeln bestimmt ist, zwei Fackeln in die Lücken gelegt. Die Empfangsstation notiert dies. Dann werden auf der rechten Mauer fünf Fackeln ausgelegt. Denn *K* ist der fünfte Buchstabe der zweiten Tafel. Die rechte Mauer bedeutet die Reihenfolge der einzelnen

Buchstaben innerhalb einer der fünf durch die linke Mauer signalisierten Gruppen.

Die Empfangsstation notiert also Tafel II, Buchstabe 5, d. i. *K*. So gehts weiter *R, E, T, E, R* usf. Dieses System enthält deutlich den Keim unserer heutigen Telegraphie. Wie weit Polybios und seine alexandrinischen Vorgänger etwa durch das von mir rekonstruierte Signalsystem der 24 Buchstaben beeinflußt waren, ist zweifelhaft. Vielleicht war jene alte Erfindung, da sie nicht in die Praxis eindrang, wie so viele derartige Ideen, in Vergessenheit geraten.¹⁾

Man bemerkt leicht, daß dieses System sehr kompliziert ist, und Polybios sieht selbst diesen Einwurf voraus. Aber, meint er, das gewöhnliche Lesen ist auch anfangs recht kompliziert, bis man sich gewöhnt hat.

Man hatausgerechnet, daß die obige Depesche „100 Kreter desertiert“ 173 Fackelzeichen erfordere, und daß dies in einer halben Stunde ausgeführt werden könne. Bei genügender Besetzung ließe sich gewiß diese Zeit noch erheblich vermindern.²⁾ Aber wenn wir auch das Höchstmaß annehmen, so ist dieser Zeitaufwand keineswegs der Grund gewesen, warum das System des Polybios sich nicht praktisch durchgesetzt hat. Vielmehr ist der Hauptgrund die

1) Riepl S. 93: „Was Polybios hier beschreibt, ist nichts anderes als das Wesen unserer heutigen Telegraphie. Kleoxenos und Demokleitos sind die Erfinder der Telegraphie, Polybios gebührt der Ruhm ihrer ersten Verbesserung, von der wir allerdings nicht wissen, worin sie bestand. Alle(?) Vorgänger des Polybios hatten sich, und zwar größtenteils vergebens, damit abgequält, bestenfalls etwa ein halbes Dutzend vorausgesehener und voraus verabredeter Mitteilungen durch Zeichen zu übermitteln, Polybios vermochte mit seiner Methode durch Zeichen jede beliebige, auch unvorhergesehene Begebenheit, Tatsache, Weisung oder überhaupt Ideenassoziation, welche sich durch die Sprache und Schrift ausdrücken läßt, auf jede beliebige Entfernung zu übermitteln.“

2) S. Riepl a. a. O. S. 105 gegen Pachtler, *Das Telegraphieren der alten Völker*, Innsbruck 1867 (Feldkircher Progr.).

geringe Reichweite der Fackelzeichengebung. Die einzelnen Fackeln können wegen der Irradiation nur auf etwa 2000 Fuß deutlich voneinander geschieden werden. Eine Verbesserung dieses Systems ließe sich also dadurch bewirken, daß man, wie Fischl¹⁾ vorschlägt, nur eine Fackel anwendet und durch Heben und Senken der Fackel hinter der Mauer zuerst zwei, dann fünf Signale hintereinander gibt. Dann würde aber, um keine Verwechslung hervorzurufen, das Tempo sehr verlangsamt werden müssen.

Auf alle Fälle bedurfte man im Altertum bei diesen optischen Telegraphen einer Menge von Zwischenstationen. Nehmen wir den Abstand der Stationen voneinander auf einen Kilometer an, was schon sehr viel ist, so brauchte man bei einer Entfernung von Wien bis zum Semmering mehr als 100 Stationen. Dieses Relaissystem erschien den Alten zu umständlich und kostspielig. So hatte die Erfindung keinen praktischen Erfolg. Auch die Verbesserung des Polybianischen Apparates durch einen ungenannten Römer, über welche uns Julius Africanus berichtet²⁾ (sie nähert sich im Prinzip dem Fischlschen Vorschlag), hat offenbar keine praktische Anordnung gefunden.

Ein Deutscher Vegelin von Clärberg, *aulae praefectus* in Nassau, hat 1659 ein ähnliches System vermutlich in Anlehnung an das Polybianische ausgedacht³⁾, aber er hat dabei das Fernrohr benutzt, das ja damals bereits erfunden war, und hat das System für den Tagesdienst eingerichtet.

Vegetius, ein Schriftsteller der römischen Zeit, erwähnt (*de re militari* III 5) ganz kurz eine Telegraphie durch Balken, die auf Türmen in die Höhe gerichtet oder

1) S. 69 Anm. I.

2) In den *Κεστοί* c. 77. Die Echtheit des Exzerptes ist bestritten. Es beruht aber auf guten Quellen.

3) Das Nähere bei Pachtler und Riepl a. a. O. 112.

gesenkt werden. Dieses System ist dann in der neueren Zeit weiter ausgebaut worden. Claude Chappe hat seine Erfindung des optischen Telegraphen am 22. März 1792 dem Nationalkonvent vorgelegt, und die erste praktikable Telegraphenlinie ist 1793 von Paris an die Grenze nach Lille eingerichtet worden. 20 Stationen wurden eingeschaltet, jedes Zeichen brauchte sechs Minuten zur Übermittlung. Dieses und ähnliche Systeme sind dann im Anfang des vorigen Jahrhunderts auch in Deutschland eingerichtet worden. Noch 1832 ist eine optische Linie Berlin—Köln—Trier eröffnet worden. Aber die Erfindungen der Deutschen Sömmering 1808, Gauß und Weber 1833 und Steinheil 1837 haben die elektrische Telegraphie ermöglicht, die aus der Antike das alphabetische System adoptiert, aber die Fackeln durch den elektrischen Funken ersetzt hat.

Daß trotzdem das alte System des optischen Telegraphen nicht zu entbehren ist, zeigt folgender Bericht der Frankfurter Zeitung¹⁾:

„Die großen Gefechtsräume, mit denen wir in Zukunft aus Rücksicht auf die gesteigerte Feuerwirkung der Waffen zu rechnen haben, erfordern eine zuverlässige Verbindung zwischen Führer und Truppe. Die hierzu vorhandenen technischen Hilfsmittel, wie die Drahttelegraphie, der Fernsprecher und die Funkentelegraphie können zeit- und stellenweise unter dem Einfluß des Gegners, des Geländes, der Witterung versagen oder unbrauchbar werden. Deshalb werden auch optische Verbindungsmittel verwendet, die sich dadurch auszeichnen, daß sie vom Zwischengelände unabhängig und der Einwirkung des Gegners weniger ausgesetzt sind. Sie ermöglichen daher vor allem

1) 26. Aug. 1912, Nr. 236, S. 2 (II Morgenbl.): *Ein neues optisches Signalgerät.*

den Verkehr über ungangbares Terrain. Wenn solche Hilfsmittel aber als Ersatz für die Drahtverbindungen oder die Funkentelegraphie dienen sollen, müssen sie sehr leistungsfähig sein. Die für den Truppengebrauch eingeführten Winkerflaggen genügen zwar auf kürzere Entfernungen und unter günstigen Verhältnissen, für größere Verhältnisse ist aber ein Signalgerät erforderlich, das auch bei großer Reichweite einen zuverlässigen Verkehr ermöglicht. Heliographen sind vom Stand der Sonne und vom Wetter abhängig und nur bei Sonnenschein verwendbar. Optische Signalapparate mit künstlichem Licht sind zwar auch von der Größe und Stärke der Lichtquelle abhängig, sind aber zuverlässiger. Die Firma Zeiß hat nun einen sehr leistungsfähigen Apparat hergestellt, der sich durch eine äußerst intensive Lichtquelle auszeichnet, so daß bei Tag eine Reichweite von 25 Kilometern, bei Nacht von 75 Kilometern erzielt werden kann und die Zeichen bei mittleren Luftverhältnissen mit freiem Auge gut zu sehen sind. Die Eigenart des Apparates besteht darin, daß die Lichtquelle durch Erhitzen eines auf dem Brenner der Lampe befindlichen Glühkörpers mit einer Azetylen-Sauerstofflampe erzielt wird. . . .

Zur Zeichengebung dient eine sehr einfache, im Innern der Lampe zwischen Lichtquelle und Hohlspiegel angebrachte Blendvorrichtung, die mit einem Morsetaster in Verbindung steht. Das genaue Einstellen des Apparates auf die Gegenstation wird durch ein eigenes Prismenfernrohr ermöglicht.“