

CRONACHE ERCOLANESI

bollettino
del centro internazionale per
lo studio dei papiri ercolanesi
fondato da Marcello Gigante

38/2008

direzione
Graziano Arrighetti
Knut Kleve
Francesca Longo Auricchio

redazione
Giovanni Indelli
Giuliana Leone

CRONACHE ERCOLANESI

bollettino
del centro internazionale per
lo studio dei papiri ercolanesi
fondato da Marcello Gigante

38/2008

direzione
Graziano Arrighetti
Knut Kleve
Francesca Longo Auricchio

redazione
Giovanni Indelli
Giuliana Leone

MACCHIAROLI EDITORE

CRONACHE ERCOLANESI - NUOVA SERIE
QUESTA PUBBLICAZIONE
REALIZZATA CON IL PATROCINIO
DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
E DEL COMUNE DI ERCOLANO
SI AVVALE DI UN CONTRIBUTO
DEL MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI
E DELLA REGIONE CAMPANIA

Questo «BOLLETTINO» pubblica in volumi annuali articoli di papirologia e archeologia ercolanesi.

Gli articoli vanno inviati in forma definitiva per la stampa.

Al testo va allegato un dischetto (*sistema Macintosh, Word*). Font: Times New Roman e Super-Greek.

Si raccomanda di indicare l'indirizzo al quale l'autore desidera ricevere bozze ed estratti. I testi, anche se non pubblicati, non si restituiscono. Per garantire l'uniformità della stampa l'editore si riserva, d'accordo con la redazione, la determinazione dei caratteri e dei corpi tipografici che pertanto, ad evitare confusioni, non vanno indicati sui testi. I collaboratori riceveranno una sola volta le bozze ed è opportuno che conservino una copia del testo per il riscontro. La rivista infatti non restituirà il testo originale, per eventuali collazioni all'atto della stampa. Non si stampano estratti a pagamento.

BANDO DI CONCORSO PER TRE BORSE DI STUDIO DI RICERCA SUI PAPIRI ERCOLANESI EMANATO DALL'ISTITUTO BANCO DI NAPOLI - FONDAZIONE E DAL CISPE

Art. 1. È indetto un concorso per titoli a tre borse di studio per l'anno 2008/2009. Possono partecipare tutti coloro che siano in possesso di un diploma di laurea in discipline classiche pre D. M. 509/99 ovvero di laurea specialistica/magistrale in discipline classiche (D. M. 509/99 e D. M. 270/2004). La partecipazione al concorso è aperta anche a candidati in possesso di titolo di studio straniero equipollente.

Le prime due borse sono intitolate 'Istituto Banco di Napoli', la terza 'Ministero per i Beni e le Attività Culturali'.

Art. 2. Ciascuna borsa, dell'importo di € 10.000 (diecimila) lorde, ha la durata dal 1° novembre 2008 al 31 ottobre 2009 ed è incompatibile col godimento di altre borse di studio o altra attività retribuita.

Art. 3. Le borse di studio saranno assegnate, con insindacabile giudizio, dal Centro Internazionale

per lo Studio dei Papiri Ercolanesi 'Marcello Gigante'. Il tema di ricerca sarà stabilito in accordo con l'Assemblea del Centro. I risultati della ricerca saranno pubblicati nelle «Cronache Ercolanesi».

Art. 4. La domanda di ammissione al concorso, redatta in carta semplice, dovrà pervenire entro il 13 settembre 2008 alla Segreteria del Centro Internazionale per lo Studio dei Papiri Ercolanesi 'Marcello Gigante', presso il Dipartimento di Filologia Classica 'F. Arnaldi', Via Porta di Massa, 1 - 80133 Napoli.

Art. 5. La domanda dovrà essere corredata dal *curriculum vitae* ed eventualmente dalla dissertazione di laurea e da pubblicazioni. Essa dovrà essere accompagnata dalla referenza di un professore dell'Università di provenienza del richiedente.

Art. 6. Il vincitore della borsa ha l'obbligo della residenza a Napoli.

Direttore responsabile: Francesca Longo Auricchio

Redazione: Dipartimento di Filologia Classica 'F. Arnaldi', via Porta di Massa 1, 80133 Napoli.

Amministrazione: Gaetano Macchiaroli Editore, via Michetti 11, 80127 Napoli; c.c.p. 20955803, telefono (081) 5783129, fax (081) 5780568; e-mail macchiaroli.editore@virgilio.it

© Gaetano Macchiaroli Editore

Registrazione del Tribunale di Napoli n. 228 del 27.5.1971.

RICHARD JANKO New fragments of Epicurus, Metrodorus, Demetrius Laco, Philodemus, the <i>Carmen de bello Actiaco</i> and other texts in Oxonian <i>disegni</i> of 1788-1792	5
ALBERTO BERNABÉ Are the Orphic verses quoted in <i>PSI XV 1476</i> and in Diogenes of Babylon <i>SVF 33</i> references to a same work?	97
ADELE TEPEDINO GUERRA Un frammento di Metrodoro di Lampasaco in Filodemo (<i>PHerc. 57</i> , col. 3)	103
MARIA GRAZIA ASSANTE Per un riesame del <i>PHerc. 1006</i> (Demetrio Lacone, <i>Alcune ricerche comuni sul modo di vita</i>)	109
WOLFGANG LUPPE Zum Verkauf Platons als Sklaven in <i>PHerc. 1021</i> (aus Philodems <i>Geschichte der Akademie</i>)	161
DINO DE SANCTIS Il buon re di Filodemo tra Epicuro e Omero	165
GIOVANNI INDELLI Osservazioni sul lessico artistico nei testi ercolanesi	179
MARGHERITA ERBÌ Demostene nella <i>Retorica</i> di Filodemo: l'immagine del ῥήτωρ ἔμπρακτος	193
GIANLUCA DEL MASTRO Il <i>PHerc. 1589</i> e una nuova testimonianza su Temista e Leonteo	221
MARIA CHIARA SCAPPATICCIO Il <i>PHerc. 817</i> : spunti paleografici	229
DAVID L. BLANK Matching Tops and Bottoms (<i>PHerc. 1015/832</i>)	247
HOLGER ESSLER Rekonstruktion von Papyrusrollen auf mathematischer Grundlage	273
MARTIN FERGUSON SMITH Diogenes of Oinoanda: News and Notes II (2007)	309
FRANCESCA LONGO AURICCHIO Sullo scavo della Villa dei Papiri	319
GIROLAMO F. DE SIMONE Il territorio nord-vesuviano e un sito dimenticato di Pollena Trocchia	329
NOTIZIARIO	351

Die Edition eines jeden Fragmentes bringt die Frage nach seinem ursprünglichen Zusammenhang mit sich, dem literarischen, historischen und materiellen Kontext, aus dem es stammt.¹ Ein Aspekt des materiellen Kontextes ist die Frage nach Form und Gestalt des Schriftträgers, dessen Teil das Fragment einst war. In der Papyrologie wird die Antwort darauf wenn möglich durch die Rekonstruktion der Buchrolle gegeben. In der herkulanischen Papyrologie kommt einer solchen Rekonstruktion eine besondere Bedeutung zu. Dort liegen meist eine Vielzahl, bisweilen mehrere hundert, Fragmente derselben Rolle vor, die im Zuge der Edition des Textes in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Die Rekonstruktion der Rolle ist damit ein wichtiger Bestandteil der Textherstellung. Nicht immer schienen die damit verbundenen Probleme lösbar; so mußten sich Herausgeber trotz offensichtlicher Anstöße und Zweifel meist damit bescheiden, die

REKONSTRUKTION VON PAPYRUSROLLEN AUF MATHEMATISCHER GRUNDLAGE

HOLGER ESSLER

Ich danke M. Capasso für die Einladung nach Lecce und die Gelegenheit, dort am 20. Mai 2005 die ersten Ergebnisse dieser Arbeit einem illustrem Publikum vorzustellen. Für Hinweise und Korrekturen danke ich W.B. Henry, N. Quenouille, G. Ranocchia.

Die digitalen Photographien des PHerc. 157 (Biblioteca Nazionale 'Vittorio Emanuele III' di Napoli) sind mit Erlaubnis des Ministero per i Beni e le Attività Culturali aufgenommen (Aufnahme von Steven W. Booras © Biblioteca Nazionale, Napoli - Brigham Young University, Provo, USA); jede Art von Vervielfältigung ist untersagt.

¹ Zitierte Literatur: ANGELI, *Svolgimento* = A. ANGELI, *Lo svolgimento dei papiri carbonizzati*, in *Rotolo librario*, pp. 37-104; ANGELI-RISPOLI, *Ricomposizione* = A. ANGELI-G. M. RISPOLI, *La ricomposizione del quarto libro del trattato di Filodemo sulla musica: Analisi e prospettive metodologiche*, «ZPE» 114/1996, pp. 67-96; ARRIGHETTI, *Philod.*, Di III, Frgg. 74-82 = G. ARRIGHETTI, *Filodemo ΠΕΠΙ ΘΕΩΝ fr. 74 - 82. Pap. Herc. 157*, «PdP» 10/1955, pp. 322-356; BASILE, *Papiri carbonizzati* = C. BASILE, *I papiri carbonizzati di Ercolano. La temperatura dei materiali vulcanici e le tecniche di manifattura dei rotoli*, Quaderni dell'Associazione Istituto Internazionale del Papiro - Siracusa III (Siracusa 1994); BASILE, *Cause* = C. BASILE, *Le cause che hanno determinato i diversi stati di conservazione dei papiri ercolanesi*, in *Rotolo librario*, pp. 7-26; BASSI, *Catalogo* = D. BASSI, *Catalogo descrittivo dei Papiri Ercolanesi*, «RFIC» 36/1908, pp. 477-501; BASSI, *Sticometria* = D. BASSI, *La sticometria nei papiri Ercolanesi*, «RFIC» 37/1908, pp. 321-363 und 481-515; BASTIANINI, *Tipologie* = G. BASTIANINI, *Tipologie dei rotoli e problemi di ricostruzione*, in *Atti del V Seminario Internazionale di Papirologia*, a. c. di M. CAPASSO (Lecce 1995), pp. 21-41; BIRT, *Buchwesen* = T. BIRT, *Das antike Buchwesen* (Berlin 1882); BIRT, *Buchrolle* = T. BIRT, *Die Buchrolle in der Kunst* (Leipzig 1907); BLANCK, *Buch* = H. BLANCK, *Das Buch in der Antike* (München 1991); BLANK-LONGO AURICCHIO, *Inventari* = D. BLANK-LONGO AURICCHIO, *Inventari antichi dei papiri ercolanesi*, «CErc» 34/2004, pp. 39-152; BORCHARD, *Bemerkungen* = L. BORCHARD, *Bemerkungen zu den ägyptischen Handschriften des Berliner Museums*, «ZÄS» 27/1889, pp. 118-122; BURGER, *Stichometrische Untersuchungen* = F. BURGER, *Stichometrische Untersuchungen zu Demosthenes und Herodot* (Diss. München 1892); BURGER, *Stichometrisches* = F. BURGER, *Stichometrisches zu Herodot*, «Hermes» 26/1891, pp. 463-71; CAPASSO, *Carboni* = M. CAPASSO, *I rotoli ercolanesi: da libri a carboni e da carboni a libri, in Akten des 23. Internationalen Papyrologenkongresses* (Papyrologica Vindobonensia 1. Wien 2007), pp. 73-78; CAPASSO, *Carneisco* = M. CAPASSO, *Carneisco, Il secondo libro del Filista* (PHerc. 1027), Scuola, vol. X (Napoli 1988); CAPASSO, *Manuale* = M. CAPASSO, *Manuale di Papirologia Ercolanese* (Lecce 1991); CAPASSO, *Kollekata* = M. CAPASSO, *Kollekata e Kolliseis: per l'anatomia del rotolo ercolanese*, in *Volumen. Aspetti della tipologia del rotolo librario antico* (Napoli 1995), pp. 55-71; CAPASSO, *Introduzione* = M. CAPASSO, *Introduzione: De Jorio e i papiri ercolanesi*, in Id. (ed.), *Andrea de Jorio. Officina de' Papiri* (Napoli 1998), pp. 11-42; CAPASSO, *Titoli* = M. CAPASSO, *I titoli nei Papiri Ercolanesi. I: un nuovo esempio di doppia sottoscrizione nel PHerc. 1675*, «PapLup» 3/1994, pp. 232-252; *CatPErc* = *Catalogo dei Papiri Er-*

colanesi, sotto la direzione di M. GIGANTE (Napoli 1979), mit den Nachträgen in «CErc» 19/1989 (M. CAPASSO); 30/2000 (G. DEL MASTRO), nun in aktualisierter digitaler Form Χάρτης. *Catalogo Multimediale dei Papiri Ercolanesi*, a. c. di G. DEL MASTRO (Napoli 2005); CAVALLO, *Libri* = G. CAVALLO, *Libri scritte scribi a Ercolano*, I Suppl. a «CErc» (1983); CLAVAUD, *Remarques* = R. CLAVAUD, *Remarques sur la stichométrie dans les manuscrits médiévaux*, «RHT» 5/1975, pp. 243-247; COCKLE, *Euripides* = W. E. H. COCKLE (ed.), *Euripides. Hyspipylye. Text and Annotation based on a Re-examination of the Papyrus*, Texts and Commentaries 7, W. G. ARNOTT-B. GENTILI-G. GIANGRANDE (Roma 1987); COCKLE, *Restoring* = W. E. H. COCKLE, *Restoring and Conserving Papyrus*, «BICS» 30/1983, pp. 147-165; COMPARETTI, *PHerc. 1018* = D. COMPARETTI, *Papiro ercolanese inedito*, «RFIC» 3/1875, pp. 449-555; CRÖNERT, *Erhaltung* = W. CRÖNERT, *Über die Erhaltung und die Behandlung der herkulanensischen Rollen*, «NJA» 5,1/1900, pp. 586-591; CRÖNERT, *Index* = W. CRÖNERT, *Die Überlieferung des Index Academicorum*, «Hermes» 38/1903, pp. 357-405; CRÖNERT, *Kolotes* = W. CRÖNERT, *Kolotes und Menedemos*, Studien zur Palaeographie und Papyruskunde 6 (Leipzig 1906); D'ALESSIO, *Danni* = G. B. D'ALESSIO, *Danni materiali e ricostruzione di rotoli papyracei*, «ZPE» 134/2001, pp. 23-41; D'ALESSIO, *Peani* = G. B. D'ALESSIO, *Sulla struttura del libro dei «Peani» di Pindaro*, in *I lirici greci, forme della comunicazione e storia del testo*. Atti dell'incontro di studi, a. c. di M. CANNATÀ FERAG. B. D'ALESSIO (Messina 2001), pp. 69-86; DELATTRE, *Philod. Mus IV* = D. DELATTRE, *Philodème de Gadara. Sur la musique. Livre IV* (Paris 2007); DELATTRE, *Reconstruction* = D.

colanesi, sotto la direzione di M. GIGANTE (Napoli 1979), mit den Nachträgen in «CErc» 19/1989 (M. CAPASSO); 30/2000 (G. DEL MASTRO), nun in aktualisierter digitaler Form Χάρτης. *Catalogo Multimediale dei Papiri Ercolanesi*, a. c. di G. DEL MASTRO (Napoli 2005); CAVALLO, *Libri* = G. CAVALLO, *Libri scritte scribi a Ercolano*, I Suppl. a «CErc» (1983); CLAVAUD, *Remarques* = R. CLAVAUD, *Remarques sur la stichométrie dans les manuscrits médiévaux*, «RHT» 5/1975, pp. 243-247; COCKLE, *Euripides* = W. E. H. COCKLE (ed.), *Euripides. Hyspipylye. Text and Annotation based on a Re-examination of the Papyrus*, Texts and Commentaries 7, W. G. ARNOTT-B. GENTILI-G. GIANGRANDE (Roma 1987); COCKLE, *Restoring* = W. E. H. COCKLE, *Restoring and Conserving Papyrus*, «BICS» 30/1983, pp. 147-165; COMPARETTI, *PHerc. 1018* = D. COMPARETTI, *Papiro ercolanese inedito*, «RFIC» 3/1875, pp. 449-555; CRÖNERT, *Erhaltung* = W. CRÖNERT, *Über die Erhaltung und die Behandlung der herkulanensischen Rollen*, «NJA» 5,1/1900, pp. 586-591; CRÖNERT, *Index* = W. CRÖNERT, *Die Überlieferung des Index Academicorum*, «Hermes» 38/1903, pp. 357-405; CRÖNERT, *Kolotes* = W. CRÖNERT, *Kolotes und Menedemos*, Studien zur Palaeographie und Papyruskunde 6 (Leipzig 1906); D'ALESSIO, *Danni* = G. B. D'ALESSIO, *Danni materiali e ricostruzione di rotoli papyracei*, «ZPE» 134/2001, pp. 23-41; D'ALESSIO, *Peani* = G. B. D'ALESSIO, *Sulla struttura del libro dei «Peani» di Pindaro*, in *I lirici greci, forme della comunicazione e storia del testo*. Atti dell'incontro di studi, a. c. di M. CANNATÀ FERAG. B. D'ALESSIO (Messina 2001), pp. 69-86; DELATTRE, *Philod. Mus IV* = D. DELATTRE, *Philodème de Gadara. Sur la musique. Livre IV* (Paris 2007); DELATTRE, *Reconstruction* = D.

DELATTRE, *La reconstruction du livre IV de la musique de Philodème est-elle matériellement impossible?*, «ZPE» 117/1997, pp. 67-71; DELATTRE, *Villa* = D. DELATTRE, *La Villa des Papyrus et les rouleaux d'Herulanum. La Bibliothèque de Philodème* (Cahiers du CeDoPaL n. 4. Liège 2006); DEL MASTRO, *Osservazioni sulle subscriptiones dei PHerc. 163 e 209*, «CErc» 33/2003, pp. 323-329; DEL MASTRO, *Sticometria* = G. DEL MASTRO, *La sticometria di alcuni papiri della Poetica di Filodemo*, in *Atti del XXII Congresso Internazionale di Papirologia* (Firenze 2001), pp. 375-383; DIELS, *Philod., Di III Text* = H. DIELS, *Philodemos über die Götter. Drittes Buch. I. Griechischer Text* (Berlin 1917, «APAW» 1916, phil. hist. Klasse, Nr. 4. Ndr. Leipzig 1970); DIGGLE, *Ichneutae* = J. DIGGLE, *Sophocles, Ichneutae* (Fr. 314 Radt), «ZPE» 112/1996, pp. 3-17; DORANDI, *Miszellen* = T. DORANDI, *Fünf buchtechnische Miszellen*, «APF» 38/1992, pp. 39-45; DORANDI, *Varietà* = T. DORANDI, *Varietà Ercolanesi*, in *Miscellanea Papyrologica*, a c. di M. CAPASSO-G. MESSERI SAVORELLI-R. PINTAUDI, *Premessa* di M. GIGANTE (Firenze 1990), pp. 71-75; ESSLER, *Disegni* = H. ESSLER, *Die Arbeiten an Philodem, De dis III* (PHerc. 152/7). *Der Beitrag der disegni zur Rekonstruktion der Fragmentreihenfolge*, «CErc» 34/2004, pp. 153-204; ESSLER, *Ermarco* = H. ESSLER, *Un nuovo frammento di Ermarco nel PHerc. 152/157 (Filodemo, De dis, libro III)*, «CErc» 35/2005, pp. 151-160; ESSLER, *Bilder von Papyri* = H. ESSLER, *Bilder von Papyri und Papyri als Bilder*, «CErc» 36/2006, pp. 103-143; GALLO, *Philonides* = I. GALLO, *I. Filonide Epicureo* (PHerc. 1044), in *Frammenti biografici da papiri*, II: *La biografia dei filosofi* (Roma 1980), pp. 21-166 (= Id., *Studi di papirologia ercolanese*, Napoli 2002, pp. 59-205); GRAUX, *Stichometrie* = C. GRAUX, *Nouvelle recherches sur la stichometrie*, «Revue de Philologie» 2/1878, pp. 97-143; HAMMERSTAEDT, *Schlussstil* = J. HAMMERSTAEDT, *Der Schlussstil von Philodemos drittem Buch über Rhetorik*, «CErc» 22/1992, pp. 9-117; HUNT, *POxy IX* = A. S. HUNT, *The Oxyrhynchus Papyrus IX* (London 1912); IBSCHER, *Präparieren* = R. IBSCHER, *Das Präparieren antiker Handschriften*, in G. RADKE-A. BORK (edd.), *Alertumskunde und Unterricht* (Berlin, Leipzig 1948), pp. 33-52; INDELLI, *Philodemi De ira* = G. INDELLI, *Filodemo, L'ira*, Scuola, vol. V (Napoli 1988); IRIGOIN, *Accidents* = J. IRIGOIN, *Accidents matériels et critique des textes*, «RHT» 16/1986, pp. 1-36; IRIGOIN, *Bacchylides* = J. IRIGOIN (ed.), *Bacchylides. Dithyrambes, epinicies, fragments* (Paris 1993); JANKO, *Philod. Poem.*

traditionelle Reihenfolge beizubehalten.² Erst in den letzten zwei Jahrzehnten wurden Rekonstruktionen von umfangreichen Rollen vorgelegt, wobei die Autoren stets die Schwierigkeit einer solchen Aufgabe betonten, wie etwa R. Janko zur Herstellung der Rolle von Philod., *Poem.* I schreibt: «The

I = R. JANKO (ed.), *Philodemus. On Poems. Book One* (Oxford 2000); JENSEN, *Philodemi De oec.* = C. JENSEN, *Philodemi περί οικονομίας qui dicitur libellus* (Lipsiae 1906); JOHNSON, *Papyrus roll* = W. A. JOHNSON, *The literary papyrus roll: Formats and conventions. An analysis of the evidence from Oxyrhynchus* (Diss. Yale 1992); JOHNSON, *Bookrolls* = W. A. JOHNSON, *Bookrolls and scribes in Oxyrhynchus* (Toronto 2004); KLEVE, *Unknown parts* = K. KLEVE, *The unknown parts of Philodemus, On the gods, book one*, PHerc. 26, in *Epicureismo Greco e Romano*. Atti del Congresso Internazionale, a c. di G. GIANNANTONI-M. GIGANTE (Napoli 1996), pp. 671-681; LAURSEN, *Against Democritus* = S. LAURSEN, *Against Democritus - Towards the End*, in *Miscellanea Papyrologica cit.*, pp. 3-22; LAURSEN, *Early parts of Epicurus* = S. LAURSEN, *The early parts of Epicurus, On Nature, 25th book*, «CErc» 25/1995, pp. 5-109; LIVREA, *Croenert* = W. CROENERT, *Studi Ercolanesi*, Intr. e trad. a c. di E. LIVREA (Collana di Filologia Classica 3, Napoli 1975); MAZAL, *Buchkultur* = O. MAZAL, *Geschichte der Buchkultur. Band 1. Griechisch-römische Antike* (Graz 1999); MILLOT, *Epicure* = C. MILLOT, *Epicure, De la Nature, Livre XV*, «CErc» 7/1977, pp. 9-39; NARDELLI, *Ripristino* = M. L. NARDELLI, *Ripristino topografico di sovrapposti e sottoposti in alcuni papiri ercolanesi*, «CErc» 3/1973, pp. 104-115; OBBINK, *Piety* = D. OBBINK, *Philodemus. On Piety. Part 1* (Oxford 1996); OHLY, *Stichometrie* = K. OHLY, *Die Stichometrie der Herkulanischen Rollen*, «APF» 7/1924, pp. 190-220; OHLY, *Untersuchungen* = K. OHLY, *Stichometrische Untersuchungen* (61. Beiheft zum Zentralblatt für Bibliothekswesen. Leipzig 1928, Ndr. Wiesbaden 1968); PUGLIA, *Cura* = E. PUGLIA, *La cura del libro nel mondo antico. Guasti e restauri del rotolo di papiro* (Napoli 1997); PUGLIA, *Dati bibliologici* = E. PUGLIA, *Dati bibliologici del PHerc. 1414*, «CErc» 20/1990, pp. 61-64; PUGLIA, *Duplici* = E. PUGLIA, *La duplici sottoscrizione del PHerc. 1497*, «CErc» 22/1992, pp. 175-178; RANOCCHIA, *Aristone* = G. RANOCCHIA, *Aristone, Sul modo di liberare dalla superbia, nel decimo libro De vitiis di Filodemo* (Firenze 2007. Studi dell'Accademia Toscana di

Scienze e Lettere «La Colombaria» 237); ROMEO, *Demetrii Laconis poetica* = C. ROMEO, *Demetrio Lacone, La Poesia* (PHerc. 188 e 1014), Scuola, vol. IX (Napoli 1988); *Rotolo librario* = M. CAPASSO (ed.), *Il Rotolo librario: fabbricazione, restauro, organizzazione interna* (Lecce 1995); SBORDONE, *La sticometria* = F. SBORDONE, *La sticometria dei papiri della Retorica di Filodemo*, «RAAN» 50/1975, pp. 117-123; SCHOBER, *Philod. Piet.* = A. SCHOBER, *Philodemi De pietate pars prior*, «CErc» 18/1988, pp. 67-125; SCOTT, *Fragmenta* = W. SCOTT, *Fragmenta Herculanensia* (Oxford 1885); Scuola = La Scuola di Epicuro, Collezione di testi ercolanesi diretta da M. GIGANTE; SIEGMANN, *Stichometrie* = E. SIEGMANN, *Stichometrie und Parodos in den sophokleischen Ichneutai*, «RhM» 116/1973, pp. 113-126; H. STEIN, *Stichometrisches zu Herodot.*, «Hermes» 27/1892, pp. 159-160; TEPE-DINO GUERRA, *Favorino* = A. TEPE-DINO GUERRA (ed.), *L'esilio* (Pap. Vat. Gr. 11 verso). *Favorino di Arelate* (Roma 2007); WALLERT-MOELINO-KRUIJDER, *Papyrus* = A. WALLERT-MOELINO-KRUIJDER, *Mikroskopische Untersuchung von Papyrus und Plinius, Historia Naturalis XIII, 74-83*, «ZPE» 76/1989, pp. 39-44; WENDEL, *Buchbeschreibung* = C. WENDEL, *Die griechisch-römische Buchbeschreibung verglichen mit der des Vorderen Orients* (Hallische Monographien 3. Halle 1949); WHITE, *Measure* = L. M. WHITE, *A measure of Parrhesia: The state of the manuscript of PHerc. 1471*, in J. FITZGERALD-D. OBBINK-G. S. HOLLAND, *Philodemus and the New Testament World* (Supplements to Novum Testamentum CXI, Leiden-Boston 2004), pp. 103-130; WIGODSKY, *Emotions and Immortality* = M. WIGODSKY, *Emotions and Immortality in Philodemus On the Gods 3 and the Aeneid*, in D. ARMSTRONG-J. FISH-P. A. JOHNSTON-M. B. SKINNER, *Vergil, Philodemus, and the Augustans* (Austin 2004), pp. 211-228.

² So etwa GALLO, *Philonides*, p. 26, der sich, mit Hinweis auf die Schwierigkeit des Unterfangens einer solchen Rekonstruktion, für seine Ausgabe von PHerc. 1044 entschließt, die als falsch erkannte Anordnung der Stücke auf den *cornici* beizubehalten.

relative ordering of its fragments was a nightmarish task, truly the hardest that I have ever attempted (except for establishing their absolute order!)».³ Die folgende Arbeit will mit der Anwendung mathematischer und geometrischer Formeln einen Beitrag leisten, die Rekonstruktion von Papyrusrollen schneller und genauer durchzuführen. Die im Verlauf dieser Arbeit aufgestellten Formeln lassen sich leicht in jedem Tabellenkalkulationsprogramm umsetzen. Eine Version, mit der die vorgestellten Berechnungen durchgeführt wurden, soll demnächst *online* zur Verfügung gestellt werden. Hier soll anhand von einigen Beispielen jeweils das Prinzip vorgestellt werden, nach dem die Formeln gewonnen wurden. Manche der dargestellten Verfahren finden bereits seit langem explizit oder implizit Anwendung, ohne daß es eine Beschreibung der zugrunde liegenden Voraussetzungen gäbe, die eine Beurteilung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse erlaubte. Daher ist bei der Darstellung der geometrischen Methoden Vollständigkeit angestrebt, um alle bisher verwendeten und denkbaren Verfahren zur Rekonstruktion von Schriftrollen auf materieller und mathematischer Grundlage zusammenzufassen. Einige der vorgestellten Methoden sind auf alle Schriftrollen anwendbar, andere beruhen auf besonderen Umständen der herkulanischen Papyrologie.

Zum ersten Mal systematisch dargestellt ist die unter **3.** entwickelte Methode der mathematischen Rekonstruktion. Sie basiert freilich auf früheren Ansätzen und ist mit anderen Methoden zu kombinieren. Ein Beispiel für stillschweigend angewandte frühere Ansätze gibt der Berliner Papyrusrestaurator Hugo Ibscher, der bei der Zusammensetzung der Rollen aus Einzelstücken vieles vorwegnahm, ohne selbst schriftliche Aufzeichnungen darüber zu hinterlassen.⁴ Bei den folgenden Kriterien, die in der Vergangenheit Anwendung fanden, ist jeweils danach in Klammer die Kapitelnummer angegeben, wenn sie in dieser Darstellung ausführliche Behandlung finden:⁵ Periodisch wiederkehrende Beschädigungen (**1.**), Kontinuität der Faserung und Breite der *Kollemata* (**3.3**), Stichometrie (**4.1**), Form der Bruchränder (**2.**), unterschiedliche Farbe der einzelnen Teile und Lagen,⁶ konstanter Abstand zwischen den Kolumnen (**3.2**).

Der herkulanischen Papyrologie eigentümlich ist der Spezialfall der sogenannten *sovrapposti* und *sottoposti*. Dabei handelt es sich um Fragmente, die durch den Aufrollvorgang aus ihrem ursprünglichen Zusammenhang gerissen wurden. Dies kommt bei zwei der zur Aufrollung angewandten Verfahren besonders häufig vor.

1. Mit Hilfe der sogenannten *macchina* des Paters Antonio Piaggio wurde auf die Rolle von außen Goldschlägerhaut aufgeklebt und sodann im Idealfall unter ständigem Zug die jeweils äußerste Lage der Papyrusrolle langsam abgelöst.⁷ Oft aber waren an einigen Stellen die Windungen so zusammengebacken, daß zwei oder mehr Lagen sich auf einmal lösten. Das aufgerollte Fragment hat dadurch stellenweise Anhaftungen von Stücken einer weiter innen liegenden Lage, die entsprechend Text trägt, der erst einige Kolumnen später in der Rolle stand. Da diese Stücke auf dem Papyrusblatt des Fragments kleben, spricht man von *sovrapposti*. Sie sind wegen des Erhaltungszustandes der Papyri oft nur schwer auszumachen. So wurde ihr Text von den Abzeichnern mitunter ohne weiteres in den Zusammenhang der

³ JANKO, *Philod. Poem. I*, p. VI.

⁴ Cf. IBSCHER, *Präparieren*, insbesondere p. 49.

⁵ Cf. die Aufstellung nach COCKLE, *Euripides*, pp. 23 ss., dessen methodisch wegweisende Anordnung der Fragmente von POxy. 852 sich freilich auf die zusätzlichen Informationen stützen kann, die ein dokumentarischer Text auf der anderen Seite des Papyrus gibt. Grundlegend auch IRGOIN, *Accidents*, pp. 25-29, der die Anwendung der Kriterien der Breite der *Kollemata* und der Kolumnen, sowie des sich stetig verringernden Umfanges der Rolle am Beispiel des Londoner Bacchylides (*P.Lit.Lond.* 145) vorführt, und D'ALESSIO, *Danni*.

⁶ Cf. IBSCHER, *Präparieren*.

⁷ Eine detaillierte Beschreibung des Vorganges bei CAPASSO, *Manuale*, pp. 92-102, cf. auch ANGELI, *Svolgimento*, pp. 47-50; weitere Literaturangaben bei ESSLER, *Disegni*, pp. 157 s.

unteren Lage eingefügt, woraus Verwirrungen in den Editionen und unmögliche Textherstellungen und Wortschöpfungen entstanden. Umgekehrt kam es auch vor, daß sich ein Stückchen des aufzurollenden Fragments nicht mit seiner Lage ablöste, sondern an der Rolle kleben blieb und erst bei der nächsten Umdrehung und dem erneuten Aufbringen von Goldschlägerhaut abgerollt wurde. Es liegt dann als *sottoposto* eine oder mehrere Lagen tiefer als das umgebende Papyrusblatt. Die Folgen für die Textherstellung sind die gleichen wie für *sovrapposti*. In beiden Fällen gilt aufgrund der Funktionsweise von Piaggios Maschine, daß ein *sovrapposto* oder *sottoposto* niemals breiter als ein Windungsumfang sein kann; ebensowenig ist eine Drehung der Schriftrichtung möglich.⁸

2. Auch bei der sogenannten *scorzatura* entstehen sowohl *sovrapposti* als auch *sottoposti*. Dabei werden beim Verfahren der *scorzatura parziale* zunächst durch Einschnitte längs der Rolle zwei Halbzylinder vom Mittelstück abgelöst.⁹ Während das Mittelstück für Piaggios *macchina* besonders geeignet ist, mußte für diese Halbzylinder, die *scorze*, auf ein radikaleres Mittel zurückgegriffen werden. Es wurde die jeweils zu innerst liegende Lage abgezeichnet und dann abgelöst, um die darunter liegende zum Vorschein kommen zu lassen. Nur wenige der Lagen konnten dabei ohne ihre völlige Zerstörung abgelöst werden. So ist meist nur die unterste und gleichzeitig äußerste Schicht, der *ultimo foglio*, erhalten. Oft war die Ablösung der gerade gezeichneten Lage nicht vollständig, so daß einige Anhaftungen als *sovrapposti* hängen blieben und erneut gezeichnet wurden. In anderen Fällen ging die Ablösung zu tief, so daß stellenweise tiefer liegende Lagen freigelegt und als *sottoposti* gezeichnet wurden.¹⁰ Bei der *scorzatura totale* ging der Schnitt durch die ganze Rolle hindurch. Aus den beiden Halbzylindern wurde dann der Mittelteil herausgeschabt, bis man zu breiteren Windungen vorstieß und mit der Abzeichnung begann. Das Mittelstück wird nur bei der *scorzatura parziale* bewahrt.

Die Rekonstruktion der Rolle hat somit die Doppelaufgabe der Anordnung der Fragmente und Fragmentblöcke in ihrer ursprünglichen Reihenfolge, sowie die (virtuelle) Rückführung der *sovrapposti* und *sottoposti* an ihre ursprüngliche Position. Bei den *scorze* kommt als weitere Schwierigkeit der Umstand hinzu, daß die meisten Fragmente nur in Abzeichnungen vorliegen, die eine Kontrolle der Papyruslagen und der physikalischen Beschaffenheit des gezeichneten Stückes nicht erlauben. Es erscheint daher angezeigt, das Rekonstruktionsverfahren zunächst anhand der mit Piaggios *macchina* aufgerollten Papyri zu entwickeln und dann seine Anwendung auf den schwierigeren Fall der *scorze* zu übertragen und zu erweitern. Läßt man ferner die verschiedenen Lagen zunächst außer Acht, ist die hier beschriebene Methode für jede Art von Papyrusrollen, seien sie aus Herkulaneum, seien sie aus Ägypten, anwendbar.

1. Periodisch wiederkehrende Elemente

Abbildung 1 zeigt eine Papyrusrolle in Draufsicht. Im Mittelpunkt um sich selbst oder um kleine Holzzylinder, den *umbilici*, gewickelt, gleicht die Schriftrolle im Querschnitt idealerweise einer archimedischen Spirale.¹¹ Der

⁸ Die Annahme eines in um 90° gedrehten *sovrapposto* bei DEL MASTRO, *Sticomertia*, p. 378, teile ich nicht. Das Original weist keine senkrechte Faserung auf. Die betreffenden Stellen sind mit dem übrigen zusammenhängend.

⁹ Zu den verschiedenen Arten der *scorzatura* cf. die übersichtliche Zusammenfassung und die Schemazeichnungen bei ANGELI, *Svolgimento*, pp. 44-47.

¹⁰ Zur Rekonstruktion der Reihenfolge von Fragmenten aus *scorze* cf. nun DELATTRE, *Philod. Mus. IV* Bd. I, pp. CIII-CV; zur Technik des «sollevamento», die für unsere Zwecke als unter der Beschreibung von der Anwendung der *macchina* Piaggios inbegriffen gelten kann, cf. DELATTRE, *Philod. Mus. IV* Bd. I, p. LVIII.

¹¹ Zur Definition und den wichtigsten Eigenschaften dieses Spiralentyps cf. bereits Archim., *Spir.* 11, 22-13, 9 HEIBERG und die *Synagoge* des Pappos, 234, 1-242, 12 HULTSCH.

Windungsabstand zwischen zwei Wickelungen ist konstant und entspricht der Dicke des Papyrus. Eine radiale Linie schneidet somit die einzelnen Windungen stets im selben Abstand. Der Umfang einer Wickelung, die Bogenlänge von einem Schnittpunkt der Spirale mit der Radialen zum nächst äußeren Schnittpunkt nimmt nach außen hin stetig, aber nicht konstant, zu.



Abbildung 1

Ein solcher alle Wickelungen radial durchdringender Schnitt entsteht in der Praxis etwa durch spitze oder scharfe, von außen einwirkende Gegenstände, Wurmfraß oder Verformungen der Rolle bei Stauchung. Für den Zweck der Messung und Berechnung ist belanglos, ob ein solcher Schnitt über die ganze Höhe des Zylinders der geschlossenen Rolle geht; entscheidend ist lediglich, daß er möglichst alle Wickelungen umfaßt und weitgehend radial verläuft. Aus der stetigen Abnahme des Umfangs der Wickelungen zum Mittelpunkt hin ergibt sich ein erstes Kriterium zur Bestimmung der Reihenfolge von getrennten Fragmenten einer Rolle.

Hat man sich bei den besser erhaltenen und später geglätteten Papyri aus Ägypten oft mit einem einzelnen periodisch wiederkehrenden Fixpunkt, etwa einem Wurmloch, zu behelfen,¹² steht bei den herkulanischen Papyri aufgrund der Stauchungen und Verformungen ein regelmäßig wiederkehrendes Relief zur Verfügung. Meist ist die Oberflächenstruktur der Originale sehr artikuliert. Ursache sind Schäden und Verformungen, die sich durch Stauchung oder andere Krafteinwirkung auf die Rolle im geschlossenen Zustand ergaben und sich von der äußersten Papyruslage bis ins Innere hindurch fortpflanzen. Freilich werden sie dabei auch immer weniger ausgeprägt und immer schmaler. Insbesondere für die Ereignisse im Zusammenhang mit dem Vesuvausbruch und der dadurch bewirkten Karbonisierung der Rollen ist mit dem Entstehen derartiger Verformungen zu rechnen.¹³ Durch die Karbonisierung wurden sie dann fixiert.¹⁴ Dementsprechend zeigen die meisten aufgerollten Stücke ein ausgeprägtes, charakteristisches Oberflächenrelief, dessen Struktur sich nach jeweils einer Umdrehung der Rolle wiederholen muß, also periodisch, aber mit ständig abnehmender Breite wiederkehrt. Grundsätzlich gibt damit jeder Abstand zwischen zwei sich entsprechenden Punkten des aufgerollten Papyrus den Umfang der Rolle an dieser Stelle wieder. Natürlich wird man hierfür jeweils die markantesten auswählen und traditionell geschah dies vor allem mit Hilfe der sogenannten Sektionen. Bei diesem von Nardelli eingeführten Begriff handelt es sich um den Zwischenraum, «segmento» oder «sezione», zwischen zwei Brüchen, «fratture», im Papyrus.¹⁵ Vor allem im Schlußteil löst sich der Papyrus beim Aufrollen in Halbzyklindern ab, wodurch wellenförmige Strukturen entstehen.¹⁶ Der von Nardelli festgestellte und ausgenutzte Umstand, daß sich im Schlußteil meist zwei solcher durch Bruch im Papyrus deutlich

¹² Die wiederkehrenden Löcher von Wurmfraß verwendete bereits Hugo Ibscher zur Rekonstruktion von Papyrusrollen (IBSCHER, *Präparieren*, p. 49), ebenso Hunt zusammen mit der unten ausführlich behandelten Stichometrie für die Positionierung der Fragmente von *POxy.* 1174 (HUNT, *POxy* IX, p. 31), cf. auch D'ALESSIO, *Danni*, p. 23, D'ALESSIO, *Peani*, sowie SIEGMANN, *Stichometrie*, pp. 117-120.

¹³ Cf. BASILE, *Cause*, und nun CAPASSO, *Carboni*.

¹⁴ Cf. die Untersuchungen von BASILE, *Papiri carbonizzati*, pp. 60 s., der einen Temperaturbereich von 300-320°C für die Karbonisierung ermittelt.

¹⁵ NARDELLI, *Ripristino*, p. 104.

¹⁶ Als Beispiele sei etwa auf das Rollenende von *PHerc.* 336/1150 (Polystr., *Cont.*) oder *PHerc.* 1427 (Philod., *Rbet.* I) verwiesen, von denen Abbildungen bei *CatPErc*, nach p. 320 veröffentlicht sind.

markierte Sektionen zu einem Umfang ergänzen, läßt sich jedoch, wie im Folgenden deutlich werden wird, nicht auf die ganze Rolle verallgemeinern. Genau genommen handelt es sich bei den von Nardelli herangezogenen Brüchen um einen Spezialfall. Grundsätzlich spiegeln die Brüche wie jedes Paar korrespondierender Punkte mit seinem Abstand den Umfang der Papyrusrolle wieder. Es gibt somit eine unübersehbare Menge von Möglichkeiten, Korrespondenzen zu finden und ihren Abstand zu messen. Freilich ist es kaum durchführbar, nicht einmal wünschenswert, alle diese Punkte oder auch nur die charakteristischsten Falten eines jeden Papyrus genau zu beschreiben. Sie sind in ihrer dreidimensionalen Struktur vor allem am Original leicht sichtbar. Der Deutlichkeit halber soll hier das Prinzip anhand von Photographien an einem Beispiel vorgeführt werden. Am Original wird sich jeder selbst von der Richtigkeit der später nach dieser Methode angestellten Messungen überzeugen können. Sie alle sind mit einem Kaliber mit digitaler Anzeige durchgeführt und mindestens bis auf 2 mm genau.

Zur Illustration mag der Vergleich von drei Stellen aus *PHerc.* 157 dienen. Es handelt sich dabei um das obere Drittel einer Rolle, welches 1809 aufgerollt wurde. In Abbildung 2 sind Fragmente aus dem äußersten erhaltenen Teil der Rolle (Frgg. 51 s.), aus dem Mittelteil (Frgg. 63-65) und aus dem inneren Teil (Koll. 7-9) zum Vergleich übereinandergestellt. Zur größeren Genauigkeit und aus Gründen der Tradition wurde eine Wickelung in Anlehnung an Nardellis Sektionen stets in zwei Teile (A und B) aufgeteilt. Sie sind jeweils mit Senkrechten unmittelbar über und unter dem Fragment markiert, die Entsprechung zu den Sektionen der späteren Fragmente ist mit davon abgesetzten Verbindungslinien angedeutet. Die übrigens in Original wie Photographie sich deutlich abhebende schwarze Tinte ist dem Papyrusuntergrund angeglichen, um die Oberflächenstruktur noch mehr zum Vorschein kommen zu lassen. Angesichts der periodischen Wiederholung der Oberflächenstruktur setzt die Ein- und Abteilung von Sektionen und Wickelungen die festen Grenzen willkürlich. Aus praktischen Gründen wird man markante Einschnitte wählen, die durch die ganze Rolle deutlich erkennbar sind, doch ist prinzipiell jeder Punkt möglich. Unabdingbar ist jedoch, daß jeweils nur entsprechende, mithin genau denselben Sektor der Spirale abdeckende, Stücke verglichen werden.

Betrachten wir zunächst die Fragmente 51 s. An dieser Stelle der Rolle ist der Umfang noch so groß, daß die gegebene Breite der Auswahl weniger als zwei Wickelungen umfaßt. Die erste im vollen Umfang erhaltene Sektion im Frg. 51 (A) ist in der Mitte auseinandergerissen. Auffallend ist an ihrer rechten Seite eine Beschädigung, bei der sich der Papyrus nach oben wölbt. Dieser Bergkamm wendet sich in seinem Verlauf nach unten nach links; an seiner linken Seite schließt sich eine weitgehend flache Ebene an. Die linke Grenze verläuft in der Mitte eines durch starke Einschnitte markierten Ovals. Zwei senkrechte Falten sind hier zu erkennen, die durch horizontal verlaufende Wölbungen des Papyrus etwas gezackt verlaufen. Als Trennungslinie der Sektion wurde die rechte Falte gewählt; der Textverlauf zeigt deutlich, daß hier die Zeilen und Lagen nicht durchgängig sind. In der übernächsten Sektion, dem entsprechenden Abschnitt in Frg. 52 findet sich derselbe von Querfalten unterbrochene senkrecht verlaufende Einschnitt auf der linken

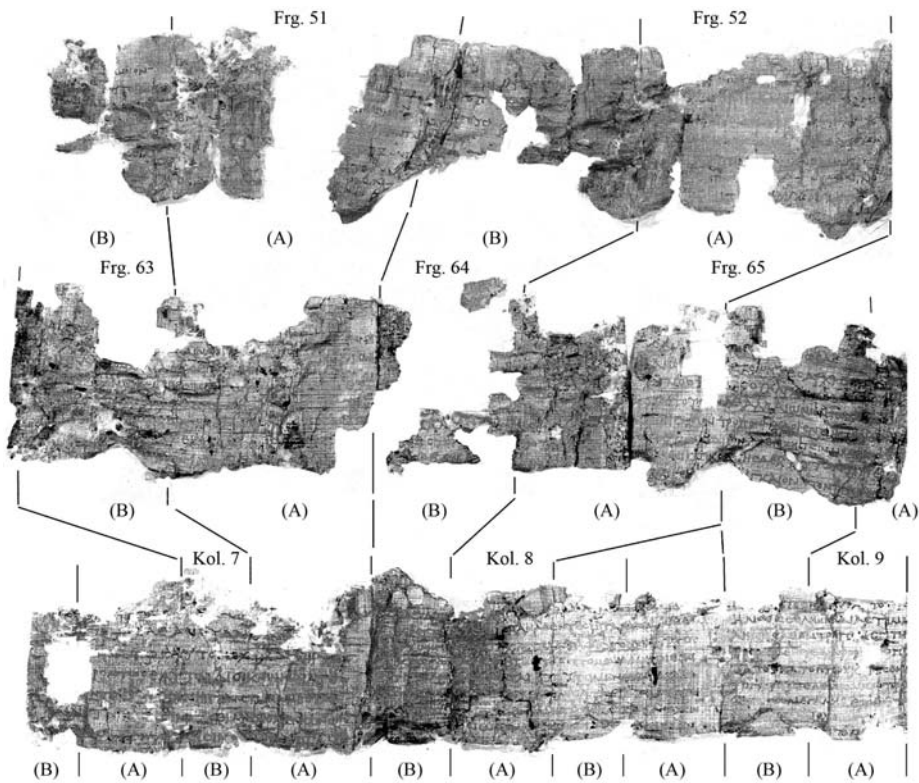


Abbildung 2

Seite, wie auch die charakteristisch nach links gebogene Erhöhung auf der rechten. Hier ist die Sektion in voller Breite erhalten. Der deutliche Einschnitt links von der sich an die gebogene Falte anschließenden Ebene liegt an der Stelle, wo in Frg. 51 der Papyrus abgerissen ist. Auch eine Wickelung weiter innen ist die Beschädigung noch deutlich zu sehen.

Die dazwischen liegende Sektion (B) ist schmaler. Sie ist von zahlreichen horizontalen Falten durchsetzt und mehr zerstört. Daß an dieser Stelle die Rolle schlimmer in Mitleidenschaft gezogen war, zeigt sich auch daran, daß hier nur der obere Teil des Papyrusstreifens erhalten ist. Angesichts der zahlreichen waagrechten Brüche überrascht es auch nicht, wenn in der entsprechenden darunter stehenden Sektion aus dem Mittelteil der Rolle (Frg. 64) nur der untere Teil des Streifens vorhanden ist. Offenbar erschwerten die vielen Falten und Brüche an dieser Stelle das Ablösen einer zusammenhängenden Lage und so liegt ein Teil des Verlorenen als *sovrapposto* auf Frg. 63, ein anderer Teil möglicherweise heute nicht sichtbar als *sottoposto* unter Frg. 65. Charakteristisch für diese Sektion ist jedenfalls die in Frg. 64 fast allein erhaltene Dreiecksform am unteren Rand des Papyrusstreifens. Sie ist in Frg. 51-52 weggebrochen, findet sich jedoch sowohl in Frg. 63 und Frg. 65, als auch — freilich verkleinert — in Kol. 7-9. Bei Rollen, die mit Piaggios Maschine aufgerollt wurden, erklärt oft die Beschaffenheit des Papyrus in einer Windung die Situation der vorhergehenden oder folgenden Wickelung. Bei den *sovrapposti* oder *sottoposti* befindet sich das fehlende Stück einer Lücke an der entsprechenden Stelle einen Windungsumfang

nachher bzw. vorher; tiefe Falten, Risse oder andere Beschädigungen im Erhaltenen erklären den Verlust an dieser Stelle in anderen Lagen. Durch diese engen Entsprechungen scheint die Bestimmung des Umfanges bei den herkulanischen Rollen eindeutig. Den gelegentlichen und unter Umständen nicht eindeutigen Merkmalen ägyptischer Rollen stehen hier Hunderte von Entsprechungen gegenüber. Und doch gibt es auch hier unterschiedliche Ergebnisse der Forschung.

Ein Fall, der zur behaupteten Eindeutigkeit bei der Bestimmung des Umfangs im Widerspruch zu stehen scheint, sei hier ausführlicher diskutiert. Delattre unternahm den Nachweis, daß es sich bei den von Angeli bestimmten und vermessenen Sektionen von *PHerc.* 1497 in Wirklichkeit jeweils um ganze Umfänge handelt, mithin der Umfang jeder Stelle nur die Hälfte von Angelis Annahme betrage. Dazu stellte er eine transparente Abbildung des Papyrus her, welche er jeweils in der einen und der anderen Form aufrollte. Sodann untersuchte er, bei welchem Durchmesser die Lücken und Schäden an den Rändern der verschiedenen Lagen am besten zur Deckung kamen. Dies sei dann der Fall gewesen, als die von Angeli so bezeichneten Sektionen jeweils übereinander lagen, während bei der Überlagerung von immer zwei Sektionen zwar die Ränder paßten, aber die Löcher an unterschiedlicher Stelle waren, obwohl er auch dort den Eindruck hatte, daß die Löcher an bestimmten Stellen zusammenfielen.¹⁷ Zum hohen Aufwand dieser Beweisart, die obendrein noch äußerst schlecht überprüfbar im Druck wiederzugeben ist, kommt noch als unbefriedigendes Moment der Rückgriff auf den Takt des Urteils, mit dem die Entscheidung über höheres oder niedrigeres Maß an Übereinstimmung der Umrisse und Löcher dem Eindruck des Betrachter des transparenten Modells überlassen wird.¹⁸ Bedenkt man ferner, daß gerade die häufigen *sovrapposti* bzw. *sottoposti* im einfachsten Fall aus einer doppelten Papyruslage an einer Stelle und einem korrespondierenden Loch in der folgenden bzw. vorhergehenden Wickelung bestehen, so wird die Problematik eines solchen Kriteriums offenbar. Denn jedes *sovrapposto* und jedes *sottoposto* wäre dann eine Ausnahme von der als Grundlage genommenen Deckungsgleichheit der Löcher.

Nun ist aus der Geometrie der Rolle klar und aus der obigen Abbildung von *PHerc.* 157 (Abbildung 2) anschaulich, daß zwei Umfänge sich immer noch in großem Maße entsprechen müssen, wenn ein weiterer dazwischen liegt, waren doch die Wickelungen in diesem Fall in der Rolle weniger als einen halben mm voneinander entfernt übereinander gelegen. In diesem Bereich ist auch die Verringerung der Breite kaum merklich, jedenfalls geringer als die Meßungenauigkeit. So wird sich wohl, wenn man, wie Delattre es bei der Überprüfung der These Angelis tat, nur jeden zweiten Umfang aufeinander legt, immer noch weitgehende Übereinstimmung ergeben,¹⁹ und eine ähnliche Situation böte sich wohl auch bei einer Verdreifachung des Windungsumfangs usw. Es kann aber als sicher gelten, daß der gesuchte Umfang immer der kleinste Abstand ist, in dem eine Wiederholung der Oberflächenstruktur auftritt. Für den Nachweis, den Delattre führte, wäre es also bereits hinreichend zu zeigen, daß ein Bruchteil des bisher angenommenen Umfangs (bei Delattre die Hälfte) immer noch eine vollständige Wiederholung der Oberflächenstruktur bietet. Denn dies kann nur nach mindestens einem

¹⁷ DELATTRE, *Reconstruction*, p. 69.

¹⁸ Detaillierte Erklärung und Betonung der Wichtigkeit des Modells bei DELATTRE, *Villa*, pp. 121-130.

¹⁹ Dies zeigt übrigens auch die große Lücke, die sich auf der von DELATTRE, *Reconstruction*, p. 70, gegebenen Abbildung in der unteren Hälfte in jedem einzelnen Umfang wiederfindet.

ganzen Umfang wieder der Fall sein. Und damit allein ist bereits gezeigt, daß der bisher angenommene Umfang in Wahrheit ein Vielfaches davon war. Dies hat Delattre freilich *de facto* getan, ohne das Prinzip deutlich herauszustellen. Aus der beschriebenen methodischen Implikation ergibt sich darüber hinaus aber auch ein einfacher Algorithmus zur Auffindung des Umfanges: Man stellt zunächst den Abstand zwischen zwei Bereichen des Papyrus fest, die sich zweifelsfrei entsprechen. Im Anschluß ist dann zu untersuchen, ob es sich um den gesuchten Umfang selbst oder um ein Vielfaches davon handelt. Dies kann leicht nach der Ausschlußmethode geschehen, indem man den eingangs gefundene Abstand sukzessive halbiert, drittelt usw. und das Original nach Korrespondenz in diesem Abstand überprüft. Die Teilung stößt nämlich in der Praxis bald an ein Ende, wenn die Ergebnisse kleiner werden als die Breite von Teilstücken im Papyrus, die wegen ihrer physikalischen Beschaffenheit sicher nicht aus mehreren Wickelungen bestehen können.

2. Vom Rollenumfang zur Platzierung der *sovrapposti* und zur Bestimmung der Fragmentreihenfolge

Die besprochenen wiederkehrenden Elemente der Oberfläche lassen eine millimetergenaue Bestimmung des Umfanges der Rolle an der betreffenden Stelle zu. Diese Umfänge sind gleichzeitig der Abstand von *sovrapposti* und *sottoposti* zu ihrem ursprünglichen Ort in der aufgewickelten Rolle. Umgekehrt gibt so ein etwa durch den Textzusammenhang sicher platziertes *sovrapposto* mit seinem Abstand den Umfang der Rolle an der fraglichen Stelle an. Zum zweiten läßt sich über den Umfang der Wickelung der Fragmente ihre relative Reihenfolge bestimmen. Denn es ist klar, daß der Umfang vom äußeren Beginn der Rolle bis zum Ende in der Mitte kontinuierlich abnehmen muß. Dieser Umstand wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Jensen bei der Edition von *PHerc.* 1424 angewandt,²⁰ scheint jedoch in der Zwischenzeit immer wieder in Vergessenheit geraten zu sein.

Dies gilt in noch größerem Maße für die eng mit dem Rollenumfang zusammenhängende Methode der richtigen Platzierung von *sovr-* und *sottoposti*. Es ergibt sich aus der Geometrie der Rolle, daß ein *sovrapposto*, als ein Stück der nächstfolgenden Lage, welches beim Aufrollen auf der aktuell abgelösten hängen bleibt und mit dieser entfernt wird, letzten Endes Teil der Oberflächenstruktur ist: einmal als eine zusätzliche Lage dort, wo es kleben blieb, und zum anderen als Lücke an der Stelle, von der es stammt, die beide im Umriß übereinstimmen und im Abstand eines Rollenumfanges liegen. Ganz analog verhält sich der Fall für die *sottoposti*, nur sind diese oft von der darüberliegenden Lage verdeckt. Für die Doppel- und Mehrfachsovrapposti gilt das gleiche Prinzip nur mit entsprechender Multiplikation des Abstandes.²¹ Dies ist bereits lange bekannt; so nahm bereits Domenico Comparetti in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Platzierungen von *sovrapposti* und *sottoposti* vor.²² Dafür, daß bisweilen die napoletanischen Zeichner, welche meist auch mit der Aufrollung befaßt waren, stillschweigend kleinere Bruchstücke in ihren ursprünglichen Zusammenhang einsetzten, ergeben sich mir aus der Arbeit mit den *disegni* zahlreiche Indizien; völlige Gewißheit könnte wohl nur eine eingehende Untersuchung schaffen. Immerhin

²⁰ JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XI, stellt eine Abnahme des Umfangs von 5 auf 1,1 cm fest. In der Mitte des erhaltenen Abschnittes, col. 9, beträgt der Umfang 3,3 cm.

²¹ NARDELLI, *Ripristino*, p. 104.

²² In seiner Ausgabe COMPARETTI, *PHerc.* 1018, pp. 456-458.

²³ CRÖNERT, *Index*, p. 380. Danach wurde zunächst die Kolumne berechnet, von der das *sovrapposto* ursprünglich ein Teil gewesen war. Sodann wurde es an deren Rand unter Rücksicht auf die Zeilenhöhe abgezeichnet und schließlich abgehoben, so daß es verloren ging, aber die darunterliegende Schrift freigab.

²⁴ Der wichtigste Unterschied zwischen Original und Übersetzung ist durch Unterstreichung hervorgehoben. CRÖNERT, *Erhaltung*, p. 590: «Man berechnet nun (...), indem man die Ausdehnung einer Umröllung feststellt, an welche Stelle jene versprengten Stücke gehören, und hat man ein *sovrapposto* vor sich, so sucht man, nachdem man das Stück sorgfältig abgezeichnet hat, durch vorsichtiges Abheben die etwa verdeckte Schrift freizulegen». LIVREA, *Croenert*, p. 35: «Ora, se si calcola (...), nello stabilire l'estensione di un rotolo svolto, a quale posto appartengano i pezzi dispersi, e se si ha di fronte a sé un *sovrapposto*, allora si tenta, dopo aver disegnato accuratamente il pezzo, di 'liberare' la scrittura nascosta sollevando cautamente uno strato».

²⁵ LAURSEN, *Early parts of Epicurus*, p. 7 s. Zur Genauigkeit meint er, daß selbst Fragmente mit identischem Umfang mehrere Kolumnen voneinander entfernt gestanden haben können. Seiner Methode folgt JANKO, *Philod. Poem. I*, p. 107, cf. DELATTRE, *Philod. Mus. IV Bd. I*, pp. CCXXVIII-CCXXXIII, und DELATTRE, *Villa*, pp. 119-121.

²⁶ Cf. allgemein bereits IBSCHER, *Präparieren*, p. 40.

²⁷ Die Übersichten bei D'ALESSIO, *Danni*, pp. 39 s., beschränken sich jeweils auf den am besten erhaltenen Teil der Rollen und gehen unbedacht davon aus, daß die *cornici* in der richtigen Reihenfolge sind. Zu dieser Problematik allgemein, cf. ESSLER, *Bilder von Papyri*, pp. 104 s. und 130-132. Nach freundlicher Mitteilung von W. B. Henry gibt es auch eine Umstellung in *PHerc. 1050*: *cornice 5* ist weiter vorne in der Rolle zu positionieren.

²⁸ JANKO, *Philod. Poem. I*, pp. 106 s.

²⁹ ARRIGHETTI, *Philod., Di III, Fragg. 74-82*, p. 322 n. 1, der insbesondere die Zusammengehörigkeit von Fragg. 82 und Fragg. 87 bezweifelt.

nimmt Crönert eine genaue Berechnung des Abstandes zur Positionierung der *sovrapposti* bei den Oxforder Abzeichnungen von *PHerc. 1021 an.*²³ Ein Symptom der schwindenden Kenntnis und Anwendung dieses Prinzips findet sich etwa in Livreas 1975 veröffentlichter unklarer Übersetzung von Crönerts knapper aber eindeutiger Beschreibung dieser Methode.²⁴

Erst Laursen machte sich in den 1990er Jahren die Verbindung von Rollenumfang und *sovrapposti* wieder zunutze. Er ermittelte aus Fällen, in denen sich zwei Kolumnenanfänge als *sovrapposti* überlagern, den Wickelumfang. Dieses von ihm «*sovrapposto distance*» genannte Maß benutzte er sodann wie zuvor Jensen zur Bestimmung der relativen Position einzelner Fragmente.²⁵ Diese Art der Bestimmung des Umfanges kann einerseits als Sonderform der oben beschriebenen Analyse der Oberflächenstruktur gesehen werden. Denn wie alle Falten und Verwerfungen sind auch *sovrapposti* und *sottoposti* Beschädigungen in der Oberfläche. Dazu kommen aber andererseits Anhaltspunkte, die ihnen eigentümlich sind. Allein schon die Form reicht oft aus, um ein solches Stück wieder an seiner ursprünglichen Position einzusetzen, weil seine Umrisse der Form der Lücke dort entsprechen.²⁶ Dazu tritt in den meisten Fällen, nämlich dann, wenn es beschrieben ist, die Kontrolle durch den Text, in den es sich einfügen soll.

Die beiden Verfahren ergänzen und kontrollieren sich gegenseitig: ist der Umfang für einen Bereich bestimmt, liegt auch die Position der *sotto-* und *sovrapposti* fest, und ist umgekehrt ein solches platziert, ist damit auch der Umfang bekannt. Damit ist auch gesagt, daß eine Aufstellung über den jeweiligen Umfang der Rolle für die einzelnen Fragmente, gleich zwei unabhängigen Zwecken dient. Sie führt unmittelbar zur Bestimmung der relativen Fragmentreihenfolge und liefert gleichzeitig auch den Schlüssel für die Positionierung aller *sovrapposti* und *sottoposti* des Papyrus. Bisher ist eine solche Aufstellung keiner Edition eines kontinuierlich aufgerollten herkulanischen Papyrus beigegeben,²⁷ auch wenn in mehreren Editionen *sovrapposti* platziert werden. Eine solche Übersicht von am Original gewonnenen Meßwerten wäre dringend zum Vergleich der von Janko bei der Rekonstruktion von *Philod., Poem. I* aus den Zeichnungen erschlossenen Windungsumfänge erforderlich.²⁸ Welche Bedeutung ihr für die Feststellung der Fragmentreihenfolge zukommt, soll das folgende Beispiel von *PHerc. 152/157* zeigen. Es bleibt zu hoffen, daß künftige Herausgeber nicht mehr auf dieses Hilfsmittel verzichten.

2.1 Beispiel: Die relative Reihenfolge der Fragmente von *PHerc. 152/157*

Bereits seit mehr als fünfzig Jahren hatte die in der letzten Gesamtedition von *PHerc. 152/157* gegebene Reihenfolge der Fragmente als zweifelhaft zu gelten und war das Problem der Anordnung der Fragmente, insbesondere der Zusammenfügung der oberen und unteren Kolumnenteile, als eine der schwierigsten Aufgaben einer Neuedition dieses Papyrus anzusehen.²⁹ Der Herausgeber der Gesamtedition, H. Diels, stellte selbst die Grenzen seiner eigenen, aber auch Möglichkeiten und Gewinn einer neuen Edition fest: «Am meisten bedaure ich, daß ich nicht selbst die Papyri nachprüfen konnte wegen der Reihenfolge der Fragmente. Das ist eine Frage, die man nur vor

dem Original lösen oder wenigstens fördern kann». ³⁰ Die Untersuchung der früheren Fragmentnummern dieses Papyrus hat die Zweifel an der traditionellen Anordnung zur Gewißheit werden lassen und einige neue Anordnungen nahegelegt. ³¹ Diese Überlegungen sind nun durch die Oberflächenanalyse zu ergänzen. In der zunächst festzustellenden relativen Reihenfolge der Fragmente sind die beiden Rollenteile, *PHerc.* 157 für das obere Viertel und *PHerc.* 152 für den unteren Teil der Schriftrolle, getrennt zu behandeln. Die Zusammensetzung der Kolumnen hat dann später im Zuge der Rekonstruktion der absoluten Reihenfolge zu erfolgen.

Es empfiehlt sich, mit dem oberen Teil, *PHerc.* 157, zu beginnen; dieser wurde später aufgerollt und befindet sich, wie an anderer Stelle aufgrund der Dokumentation der *disegni* und der alten Numerierung gezeigt wurde, immer noch weitgehend in der Reihenfolge, in die er nach dem Aufrollvorgang gebracht worden war. ³² Die folgende Übersicht bestätigt diese Erwartung. In ihr sind für alle Fragmente die mit einem elektronischen Kaliber gemessenen Windungsumfänge in mm angegeben. Die Messungen sind auf ca. 2 mm genau, bei Stücken, die mehrere Wickelungen umfassen, ist ein Mittelwert angegeben. Aus der kontinuierlichen Abnahme des Umfanges ohne größere Sprünge wird man außerdem schließen können, daß nie mehr als drei Lagen auf einmal abgelöst worden bzw. verloren gegangen sind.

Windungsumfang *PHerc.* 157

Frg. 51: 136 mm; Frg. 52: 134 mm; Frg. 53: 133 mm; Frg. 54: 130 mm; Frg. 55: 128 mm; Frg. 56: 127 mm; Frg. 57: 125 mm; Frg. 58: 119-117 mm; Frg. 59: 115-111 mm; Frg. 60: 109 mm; Frg. 61: 108 mm; Frg. 62: 107 mm; Frg. 63: 105 mm; Frg. 64: 103 mm; Frg. 65: 102 mm; Frg. 66: 101 mm; Frg. 67: 100 mm; Frg. 68: 98 mm; Frg. 69: 97 mm; Frg. 70: 95 mm; Frg. 71a: 94 mm; Frg. 71b: 92 mm; Frg. 72: 90 mm; Frg. 73: 89 mm; Frg. 74: 88 mm; Frg. 75: 85 mm; Frg. 76a: 83 mm; Frg. 76b: 82 mm; Frg. 77: 79 mm; Frg. 78: 78 mm; Frg. 79: 77 mm; Frg. 80: 75 mm; Frg. 81: 73 mm; Frg. 82: 71 mm; Frg. 83: 69 mm; Frg. 84: 67 mm; Frg. 85: 65 mm; Frg. 86a: 64 mm; Frg. 86b: 63 mm; Frg. 86c: 62 mm; Frg. 86d: 60 mm; Frg. 88: 57 mm; Frg. 86e und Frg. 0: 55 mm; Kol. 5: 55 mm; Kol. 6: 53 mm; Kol. 7: 50 mm; Kol. 8: 48 mm; Kol. 9: 46 mm; Kol. 10: 45 mm; Kol. 11: 40 mm; Kol. 12: 36 mm; Kol. 13: 33 mm; Kol. 14: 28 mm; Kol. 15: 20 mm.

Als einzige sichere Umstellung erscheint hier die Inversion von Frg. 88 mit Frg. 86e, Frg. 0, welche unten näher zu erklären sein wird. ³³ Bei *PHerc.* 152 ist die Unordnung unter den Fragmente um vieles größer. Der Papyrus ist schlechter erhalten und weist öfter Pakete mehrerer zusammengebackener Lagen auf. Den genauen Umfang zu bestimmen, ist für *PHerc.* 152 daher in vielen Fällen schwieriger. Die vollständige Rekonstruktion ist langwierig und bedarf umfangreicher Argumentation an verschiedenen zweifelhaften Stellen. Die Rekonstruktion ist bisher erst von Frg. 34 bis zum Ende weitgehend gesichert. Nur dieser Bereich ist daher hier angegeben. Frg. 35 trägt als stichometrischen Buchstaben ein π . Dadurch kann die Anzahl der Kolumnen und die Länge des Papyrus festgestellt werden und dies wird die Grundlage einer neuen, absoluten Numerierung der Kolumnen der Hand-

³⁰ DIELS, *Philod.*, *Di III Text*, p. 5.

³¹ ESSLER, *Disegni*, mit der Rekonstruktion der Aufrollreihenfolge, pp. 179 s. und p. 188, und der neuen Anordnung, p. 193.

³² ESSLER, *Disegni*, p. 178.

³³ Cf. 2.2.

schrift bilden, welche durch künftige Neulesungen und Neufunde nicht mehr beeinträchtigt wird, sondern als solides Fundament einer Gesamtausgabe der Schrift dient. Insgesamt sind im unteren Teil der Rolle größere Umstellungen offenkundig: Die Fragmente 39-40 sind zwischen Frg. 35 und Frg. 36 eingeschoben. Daß die Fragmente 45-50 weiter außerhalb liegen, stimmt gut zu der andern Orts gemachten Beobachtung der alten Fragmentnumerierung, die Frg. 87 direkt an Frg. 44 anschloß.³⁴

Windungsumfang *PHerc. 152*

Frg. 34: 96 mm; Frg. 35: 95 mm; Frg. 36a: 94 mm; Frg. 36b: 93 mm; Frg. 37: 92; Frg. 38: 91; Frg. 39a: 85 mm; Frg. 39c: 84 mm; Frg. 39d: 83 mm; Frg. 40b: 82 mm; Frg. 41: 81 mm; Frg. 42: 79 mm; Frg. 43: 77 mm; Frg. 44: 75 mm; Frg. 87: 71 mm; Frg. 89: 69 mm; Kol. 1: 67 mm; Kol. 2: 65 mm; Kol. 3: 63 mm; Kol. 4: 60 mm; Kol. 5: 57 mm; Kol. 6: 55 mm; Kol. 7: 50 mm; Kol. 8: 48 mm; Kol. 9: 46 mm; Kol. 10: 45 mm; Kol. 11: 41 mm; Kol. 12: 37 mm; Kol. 13: 33 mm; Kol. 14: 28 mm; Kol. 15: 20 mm.

2.2 Beispiel: Die Platzierung von *sovrapposti* und *sottoposti*

Als Beispiel für den Einfluß der Platzierung von *sovrapposti* und *sottoposti* auf die Fragmentreihenfolge, aber auch als Warnung vor allzu leichtgläubigem Vertrauen auf die Anordnung der Fragmente auf der *cornice* diene das vor kurzem edierte Hermarchfragment in Frg. 88 von *PHerc. 152/157*.³⁵ Der linke Teil der Kolumne besteht aus einem *sottoposto* vom Zeilenende, welches ein weiter nach vorne zu setzendes *sottoposto* an dieser Stelle ersetzt. Mit dem *sottoposto* im Fettdruck ergab sich folgender Text der Zeilen 2-6:

διεί[ργ]ονται, μ[ηδ'] ἀπο]θανεῖν, [ἐπεὶ καθ'] ἅ φ[η]-
 ςιν "Ερμαρχο[ς ο]ὐκ ἀθανάτοις [κ(αὶ)] μακα[ρί]-
 οῖς ἔστ[ι] ζῳιοῖς χρήσιμον, ἀλλ' ἀνθρώπο[ις]
 5 διὰ τὴν ἀ[ρ]θῆναιαν τὸ δ' ἰσχῦον κ(αὶ) ἀήτ[τη]-
 τον.

Die Aufteilung der Fragmente auf der *cornice* 18 ist in Abbildung 3 schematisch dargestellt. Oben sind zwei mehrere Kolumnen umfassende Papyrusstreifen aus *PHerc. 157*, dem oberen Rollendrittel aufgeklebt (Frg. 83-86a und Frg. 86b-86e). Zwischen Frg. 86d und Frg. 86e ist der Papyrus unterbrochen. Frg. 88, ebenfalls aus *PHerc. 157*, steht zentriert darunter, während die flankierenden Fragmente 87 und 89 aus *PHerc. 152*, dem unteren Rollenteil stammen.

Nach der Numerierung der Fragmente wäre das *sottoposto* aus Frg. 88, das an der Stelle des nun rekonstruierten Namens von Hermarch stand, in oder nach Frg. 86e, dem vorhergehenden Stück, einzufügen. In der Tat ist dort aber kein Platz, sondern es findet sich ein weiteres *sottoposto* mit Zeilenenden: 2]φη; 3]ρι; 4]ις; 5]τηη. Das sind genau die oben in Frg. 88 ergänzten Buchstaben am Zeilenende. Damit muß aber Frg. 86e rechts von Frg. 88 gestanden haben. Weitere Untersuchungen ergeben, daß sich das

³⁴ Cf. ESSLER, *Disegni*, p. 193.

³⁵ Für die Diskussion des Textes und die graphische Rekonstruktion cf. ESSLER, *Ermarco*.

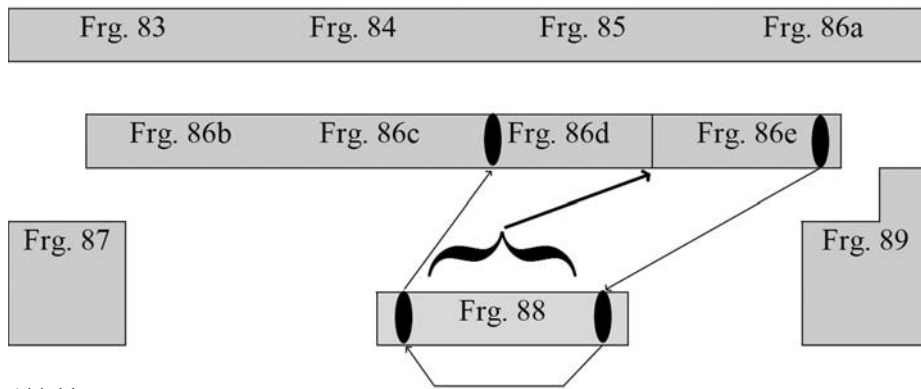


Abbildung 3

sottoposto aus Frg. 88 in Frg. 86d einfügt, während Frg. 86e zusammen mit Frg. 0, dem nächsten Fragment aus *PHerc.* 157 nach Frg. 88, zur selben Kolumne gehört. Damit kann als sicher angenommen werden, daß Frg. 88 von seinem ursprünglichen Platz zwischen Frg. 86d und Frg. 86e herausgeschnitten und unter diesen beiden nun an der Schnittstelle zusammengefügt aufgebracht wurde.³⁶ Nach Wiederherstellung der ursprünglichen Reihenfolge ergibt sich eine Serie von insgesamt vier *sottoposti* immer an derselben Stelle der Windung, die sich von Frg. 86d über Frg. 88 zu Frg. 86e fortpflanzen.

Die Fortpflanzung eines *sovrapposto* oder *sottoposto* ist bei den herkulanischen Rollen eine durchaus häufige Erscheinung.³⁷ Wenn erst einmal ein Stück aus der folgenden Lage mit herausgebrochen und abgelöst war, so lag nun an dieser Bruchstelle die tiefer liegende Schicht frei zu Tage. Im folgenden Schritt wurde auf diese die Goldschlägerhaut aufgeklebt und erneut ein Zug auf die ohnehin beschädigte Stelle ausgeübt, der leicht wieder ein Stück derselben Größe herauslösen konnte. Durch die textuell untermauerte Platzierung der *sottoposti* ist sowohl der Windungsumfang als auch die absolute Fragmentreihenfolge an dieser Stelle gesichert. Die Rekonstruktion wird erleichtert durch den Umstand, daß alle Kolumnen im Abschnitt wenigstens teilweise erhalten sind. Im folgenden Kapitel ist nun die absolute Reihenfolge von unzusammenhängenden Fragmenten zu bestimmen.

3. Die absolute Reihenfolge der Fragmente

Einen Versuch zur Bestimmung der absoluten Position der Fragmente hatte zu Beginn der 1970er Jahre bereits Nardelli unternommen. Freilich geht sie in ihrem grundlegenden Artikel vor allem von den zwei Sektionen aus und gibt selten deren genaue Breite an. Ihrer Voraussetzung der Regelmäßigkeit der Brüche wurde bereits oben die Allgemeingültigkeit abgesprochen. Wegweisend war jedoch ihr Ansatz, unter Annahme einer konstanten Verminderung des Rollenumfangs, bzw. der Sektionen, die Länge an ausgefallenem Papyrus zwischen zwei getrennten Fragmenten abzuschätzen. So bestimmt sie aufgrund des Sprunges der Sektionsbreite von 6 cm auf 4,5 cm den Ab-

³⁶ Die ESSLER, *Ermarco*, gegebene Textherstellung von Frg. 88 ist um einige nun sicher gelesene und zugeordnete Buchstaben pro Zeile zu ergänzen.

³⁷ Cf. bereits NARDELLI, *Ripristino*, p. 104 für die *sovrapposti*, LAURSEN, *Against Democritus*, p. 5, für die *sottoposti*.

stand zwischen Kol. 7 und Kol. 8 von *PHerc.* 208 auf fünf bis sechs Wickelungen, welche einer Breite von zwei bis drei Kolumnen entsprechen.³⁸ Wie leicht zu sehen ist, hängt die durchschnittliche Abnahme des Wickelungsumfanges zum einen ab von der Dicke des Papyrusblattes, und zum anderen von der Spannung, mit der dieser aufgerollt wurde, mit anderen Worten, von der Geschwindigkeit, in der sich nach der archimedischen Konstruktionsbeschreibung der Körper auf seiner Kreisbahn vom Zentrum entfernt. Bisher ging man in der Forschung von einer konstanten Verminderung von um die 2 mm für die Papyri Ägyptens aus. Diese mißt etwa D'Alessio für die *Hellenica Oxyrhynchia* für die Windungsumfänge von 110 bis 120 mm, für *POxy.* 3804/3805 bei Umfängen von 80 bis 111 mm, für *P.Mil.Vogl.* I 18 bei Umfängen von 60 bis 80 mm und für *PBrLibr* inv. no. 135 bei Umfängen von 70 bis 139 mm;³⁹ außerhalb der angegebenen Bereiche sind die Schwankungen größer. Bei 25 ägyptischen Papyri aus der Zeit von 330 bis 300 v. Chr. ist aus einer Dicke von 0,35 bis 0,45 mm eine Abnahme zwischen 2,2 mm und 2,8 mm zu erschließen.⁴⁰ Johnson nimmt nach der Berechnung über den Flächeninhalt des Querschnittes der Rolle von *P.Berlin.* 3003,⁴¹ eine Abnahme des Radius von 0,43 mm an, was einer Abnahme von 2,7 mm pro Wickelung entspricht. Allerdings sind die Ausgangszahlen und damit seine Ergebnisse nicht über jeden Zweifel erhaben.⁴² Die Problematik, inwiefern die aus den ägyptischen Rollen gewonnenen Relationen zwischen Durchmesser und Länge einer Rolle auch für die verkohlten Stücke aus Herkulaneum repräsentativ und die Befunde vergleichbar sind,⁴³ findet teilweise in den von D'Alessio an herkulanischen Papyri gewonnenen Ergebnissen ihre Auflösung. Bei *PHerc.* 1065, 1050, 1148, 1425, 1497⁴⁴ findet er Abnahmen zwischen 1 und 3 mm, die sich um einen Mittelwert von knapp unter 2 gruppieren, also etwas geringer sind, als die der ägyptischen Parallelen, die zwischen 2,2 und 2,8 mm liegen.⁴⁵ Diesen Schwankungen der Abnahme entsprechen sehr unterschiedliche Längen an aufgerolltem Papyrus bei gegebenem Umfang: Bei *PYale* I 19 (= *PCtYBr* inv. no 360) haben etwa 330 cm aufgerollter Papyrus einen Umfang von 125 mm, bei *PBrLibr* inv. no. 135 ist der Papyrus mit dem gleichen Umfang um 220 mm kürzer, während bei *PHerc.* 1065 eine ähnliche aufgewickelte Länge, 295,6 cm, lediglich einen Umfang von 96 mm aufweist.⁴⁶ Es bleibe dahingestellt, ob die Unterschiede allein auf verschiedener Dicke der Papyrusblätter beruhen. Allein schon angesichts dieser Zahlen liegt auf der Hand, daß eine Berechnung der Rollenlänge oder des Abstandes zwischen zwei Fragmenten aufgrund der Zu- oder Abnahme des Umfanges zu sehr ungenauen Ergebnissen kommen muß. Neuere Messungen kommen für herkulanische Rollen auf eine Papyrusdicke zwischen 0,1-0,25 mm, und eine Verminderung des Umfanges um 1 mm pro Wickelung.⁴⁷ Zur Unterschiedlichkeit der Messungen kommt noch, daß die Voraussetzung, die Zu- bzw. Abnahme des Umfanges wäre konstant und nur von der Dicke des Papyrus abhängig, gegen die Geometrie der archimedischen Spirale verstößt. Die bisher zur Berechnung herangezogene Methode basiert auf einer Näherung, welche die archimedische Spirale als ein System von konzentrischen Kreisen gleichen Abstandes sieht.⁴⁸ Gerade in den innersten Wicklungen ist die Änderungen der Zunahme des Windungsumfanges aller-

³⁸ NARDELLI, *Ripristino*, p. 111 n. 15.

³⁹ D'ALESSIO, *Danni*, pp. 32 und 35 s., cf. auch die weiteren Beispiele pp. 37 s.

⁴⁰ DELATTRE, *Reconstruction*, p. 68 n. 10.

⁴¹ Cf. unten 4.2.

⁴² JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 149 s. n. 70. Bedenklich stimmt seine ausschließliche Verwendung der Zahlen bei BORCHARD, *Bemerkungen*, pp. 119 s. Denn dieser gibt für den von Johnson zugrunde gelegten *P.Berlin.* 3003 eine Länge von 4,71 m und einen Umfang von 16 cm an. Daneben stehen jedoch zwei weitere Papyri. Zwar ist die vom Autor intendierte Beziehung der Maße nicht ganz klar, doch nimmt er wohl an, daß *P.Berol.* 3022 mit einer Länge von 4,9 m einen Umfang von 19 cm hat. Dieser Papyrus wäre dann 19 cm, mithin eine Wickelung, länger als *P.Berol.* 3003. Dagegen steht aber der um 1 cm größere Durchmesser (bei anderer Interpretation des Satzes wäre die Differenz noch größer).

⁴³ JOHNSON, *Bookrolls*, p. 149 n. 69.

⁴⁴ Das Ergebnis bei DELATTRE, *Reconstruction*, p. 68 n. 10 ist noch durch zwei zu teilen (D'ALESSIO, *Danni*, p. 41 n. 59).

⁴⁵ D'ALESSIO, *Danni*, pp. 39 s.

⁴⁶ D'ALESSIO, *Danni*, pp. 36 s.

⁴⁷ JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 109.

⁴⁸ So etwa stillschweigend JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 109 n. 2.

dings noch stark. Dazu kommt in der Praxis, daß Rollen gegen das Zentrum wohl in der Regel fester aufgewickelt waren als außen, jedenfalls nicht umgekehrt. Der von D'Alessio beobachtete Unterschied zwischen den herkulanischen und ägyptischen Rollen mag unter anderem auch daraus zu erklären sein, daß für die

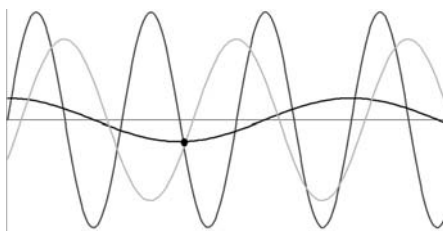


Abbildung 4

PHerc. jeweils der innerste Teil untersucht wurde, während von den ägyptischen Rollen eher die Mitte in Betracht kam.

Angesichts dieser Überlegungen und der oben beschriebenen Meßungengenauigkeit erscheint eine Berechnung der Gesamtlänge einer Rolle oder auch nur der Länge eines ausgefallenen Stückes mehrerer Lagen allein aufgrund der Verminderung bzw. Zunahme des Windungsumfanges zu unsicher.⁴⁹ Unterschiede von 1 mm, welche durchaus noch in die Meßungengenauigkeit fallen können, hätten dann Ergebnisse zur Folge, die um mehrere Kolumnen differieren können. Ein bereits von Nardelli herangezogener Wert von 1 mm bis 2 mm Verminderung pro Windung dient aber immerhin als erste Kontrolle von Messungen.⁵⁰ Größere Sprünge würden dann auf den ersten Blick Anlaß geben, der Messung zu mißtrauen, oder den Ausfall eines Stückes wahrscheinlich machen, dessen Länge freilich anderweitig zu bestimmen wäre.

Am besten geeignet zur Bestimmung der Breite ausgefallener Stücke sind periodisch wiederkehrende Elemente, die miteinander kombiniert werden. Wie bei den Schnittpunkten von Sinuskurven verschiedener Phasen und Frequenz gibt es dann nur wenige Fälle, die einer Kreuzung aller Bedingungen gerecht werden (Abbildung 4).

3.1 Prinzip der Ergänzung nach Umfang und Sektionen

In der Praxis bewährt sich zur Feststellung des Umfanges Nardellis Einteilung einer Wickelung in zwei Sektionen, auch wenn im Vergleich zu ihrer Darstellung einige Präzisierungen nötig sind.⁵¹ Am wichtigsten ist, daß die beiden Sektionen nicht immer durch einen Bruch im Papyrus voneinander abgetrennt sind, sondern allgemeiner jeweils durch markante, wiederkehrende Oberflächenmerkmale. In Abbildung 5 sind diese im Querschnitt der Rolle als graue Radiallinien angedeutet, welche die Sektionen A und B voneinander abtrennen. Daß der Papyrus nicht an jeder Stelle dieser grauen Linien gebrochen sein kann, ist am Schema leicht einzusehen. Andernfalls wäre bei geschlossener Rolle der ganze Sektor A durch nichts mit B verbunden gewesen, mithin die Rolle bereits vor dem Aufrollen auseinandergefallen. Umgekehrt kann es — etwa durch die Umstände des Aufrollvorgangs oder sonstige Beschädigungen — durchaus auch vorkommen, daß der Papyrus innerhalb einzelner Sektionen Brüche aufweist. Freilich sind die jeweiligen Sektionsgrenzen nicht geometrisch festzulegen; man wird sich vielmehr an der Beschaffenheit des Papyrus auf seiner ganzen erhaltenen Länge zu orientieren haben. So wird bei *PHerc.* 152/157 die vorgenommene Unterteilung dadurch nahegelegt, daß einerseits bei Lücken zwischen zwei

⁴⁹ Diese Bedenken betreffen etwa die Rekonstruktion der Rollenlänge bei TEPEDINO GUERRA, *Favorino*, pp. 20-23.

⁵⁰ NARDELLI, *Ripristino*, p. 104.

⁵¹ Seit dem oben zitierten Aufsatz von NARDELLI, *Ripristino* (cf. n. 15).

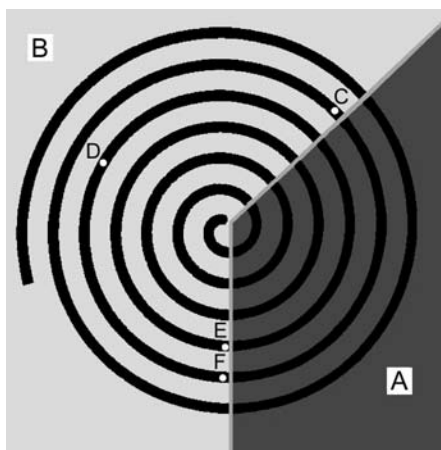


Abbildung 5

Fragmenten des Papyrus die Grenzen häufig mit den gewählten Sektionsgrenzen zusammenfallen, und daß andererseits damit die Sektionen im oberen und unteren Rollenteil übereinstimmen, was auf Beschädigungen aus der Zeit vor dem Auseinanderbrechen der Rolle und vor der Aufrollung hindeutet. Dabei liegt es in der Natur der Sache und der Art der Aufbewahrung der Papyri, daß die Grenzen der Sektionen nicht immer genau vertikal verlaufen, mithin die Sektionsbreite im oberen Teil der Rolle an einer gegebenen

Stelle sich jeweils um einige mm von der Sektionsbreite im unteren Teil unterscheiden kann.⁵²

Die bisweilen explizit, oft implizit unterstellte Annahme, daß die beiden Sektionen prinzipiell jeweils genau die Hälfte des Umfanges ausmachen, ist unbeweisbar und unnötig. Sie verleitete etwa auch A. Angeli in ihrer sehr verdienstvollen Studie, die eine Menge wichtigen Vergleichsmaterials liefert, dazu, bei ihren Messungen von *PHerc.* 1497 völlige Symmetrie der beiden angenommenen Sektionen herzustellen, die dann jeweils paarweise gleich groß sind, und dafür auch größere Sprünge in den Übergängen in Kauf zu nehmen,⁵³ obwohl bei der angenommenen Kontinuität des Papyrus der Umfang doch, wie sie auch selbst sagt, graduell, d.h. bei jeder Umdrehung, abnehmen müßte.⁵⁴ Gerade bei den vielen Unwägbarkeiten im Zusammenhang mit dem Vesuvausbruch und der Grabungs- und Fundumstände sind solche Aussagen gewagt. Es bleibt immer die Möglichkeit eines unregelmäßigen Bruchs oder einer Aufteilung in drei Teile, die immer mehr zum Tragen kommt, je weiter man vom Zentrum der Rolle entfernt ist. Mit den hier gewählten Maßen ergibt sich zwischen den beiden Sektionen ein Winkel von etwa 140°. Eine Aufteilung in unterschiedlich große Segmente findet sich auch bei den zuerst durch *scorzatura parziale* in mehrere Einzelteile zerlegten Rollen.⁵⁵ Es ist plausibel, daß der Schnitt sichtbaren Oberflächenmerkmalen der geschlossenen Rolle, also Beschädigungen oder Brüchen, folgte, die sich auch weiter nach innen fortsetzten.

Eine Einteilung der Umfänge in Sektionen empfiehlt sich, weil die Ausdehnung einiger Fragmente für eine Bestimmung des Umfanges zu gering und daher vor allem im äußeren Bereich der Rolle eine kleinere Einheit angemessener ist. Zwar fallen auch im äußeren Teil immer noch die Sektionsgrenzen häufig mit den Rändern der Fragmente zusammen, doch sind die Sektionsgrenzen seltener Brüche im Papyrus und daher schwerer zu erkennen. Einmal sind Brüche überhaupt in den schlechter erhaltenen äußeren Windungen häufiger, zum anderen brechen die dort vermehrt auftretenden Fragmente mehrerer Lagen an anderen Stellen. Dazu kommt, daß gegen die Mitte der Knickwinkel zunimmt und damit ein Bruch an Stellen wahrscheinlicher wird, die weiter außen in der Rolle nur eine tiefe Falte aufweisen.

⁵² Für die gleiche Beobachtung bei *PHerc.* 1497 cf. ANGELI-RISPOLI, *Ricomposizione*, p. 73.

⁵³ ANGELI-RISPOLI, *Ricomposizione*, p. 75.

⁵⁴ Zu weiteren Einwänden, cf. n. 52, und D'ALESSIO, *Danni*, p. 40 n. 57.

⁵⁵ Cf. oben Text zu n. 9; zur Methode ANGELI, *Svolgimento*, pp. 46 s.; OBBINK, *Piety*, pp. 37-40, JANKO, *Philod. Poem.* I, pp. 94-97.

Weiter gibt es bei der Aufteilung in Sektionen pro Umfang zwei Fixpunkte, womit die Wahrscheinlichkeit, wenigstens einen auf jedem Fragment zu finden, sich deutlich erhöht.

Da aber das Gesamtbild einer Sektion im Ansehen das gleiche bleibt und sich nur in der Breitenausdehnung verändert, ist es möglich, trotz aller Schwierigkeiten die einmal festgelegten Sektionsgrenzen durch die ganze Rolle hindurch zu verfolgen, auch in Bereichen, in denen sie zunächst für den mit diesem Muster nicht vertrauten Betrachter unkenntlich sind. Zur besseren Unterscheidung ist im Folgenden bei der Wiedergabe der gemessenen Werte die zweite der beiden Sektionen (B) mit Unterstreichung gekennzeichnet. In der Darstellung wird sie die ungerade Sektion genannt, während die andere entsprechend gerade heißen soll.⁵⁶

Das Prinzip der Ergänzung nach Umfang und Sektionen beruht auf der periodischen Wiederkehr der Sektionsgrenzen. So sind im Schema der Abbildung 5 die Punkte C und F durch ihre Nähe zu den Sektionsgrenzen ziemlich genau festgelegt. Endet nun ein Fragment mit der Oberflächenerscheinung C und beginnt das folgende mit der Charakteristik F, so muß zwischen den beiden Stücken eine Lücke vom Umfang der Sektion A liegen. Da wir aber in der Praxis nicht sicher sein können, ob die beobachtete zweite Oberflächenerscheinung wirklich auf derselben Windung (F) oder eine Windung weiter innen liegt (E), weil sich die Charakteristika nach einem Umfang in großer Ähnlichkeit wiederholen, ist der zu ermittelnde Abstand nur das Mindestmaß, welches um n -Windungsumfänge vermehrt werden könnte. Größere Schwierigkeiten entstehen, wenn die relative Reihenfolge noch nicht feststeht und etwa unklar ist, welches von zwei untersuchten Fragmenten weiter außen in der Rolle liegt. So ergäbe sich dann beispielsweise entweder ein Abstand von $1/3$ Windungsumfang von F zu D oder umgekehrt $2/3$ von D zu E.

Wenn wir bei gegebener relativer Reihenfolge zunächst von der Verminderung des Umfanges absehen, ergibt sich also für den Abstand von zwei bezüglich der Sektionsgrenzen festgelegten Punkten eine genau zu bezeichnende Anzahl von Möglichkeiten: der Mindestabstand (M) aus der Ergänzung des vollen Windungsumfangs (im obigen Beispiel der Breite von Sektion A), sowie die Reihe der jeweils um n Wickelungen weiter innen liegenden Punkte im Abstand von n Umfängen (U). Allgemein gilt für den Abstand A: $A = M + (n \cdot U)$. Dabei sind M und U durch Messung gegeben, n eine ganze Zahl größer oder gleich 0.

Zur Bestimmung von n und damit von A ist also stets noch ein weiteres Kriterium erforderlich. Bei ägyptischen Papyri zog man dafür beispielsweise den Textverlauf auf der anderen Seite des Papyrus heran.⁵⁷ Dies ist bei den herkulanischen Rollen nicht möglich; wir sind daher auf die unter 3.2 dargelegten Merkmale angewiesen. Zunächst aber ist in jedem Fall M zu bestimmen, indem die entsprechenden Sektionen vervollständigt werden.

Ein Beispiel soll die im Folgenden verwendete Schreibweise illustrieren. Gegeben seien zwei aufeinander folgende Fragmente H und I mit den Sektionen H: 12, 35, 30, 17 und I: 3, 33, 29, 2. Sie sind schematisch in Abbildung 6 dargestellt. Zunächst sieht man leicht, daß die gerade Sektion 35 bzw. 33, die ungerade 30 bzw. 29 mm breit ist. Damit ist jeweils die erste und letzte Sektion

⁵⁶ JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 95, unterscheidet zwischen rechter und linker Hälfte.

⁵⁷ Cf. D'ALESSIO, *Danni*, p. 32.

bei beiden Fragmenten unvollständig und muß im Falle von H etwa zu [18]12 ergänzt werden, um die Breite von 30 mm der ungeraden Sektion zu erreichen. Den Zwischenraum M von H auf I kann man nun ergänzen zu 12, 35, 30, 17[18, 26]3, 33, 29, 2. Aus anderen Gründen mag man darüber hinaus noch den Ausfall einer ganzen Wickelung vermuten und damit etwa zur Ergänzung 12, 35, 30, 17[18, 30, 34, 26]3, 33, 29, 2 gelangen.

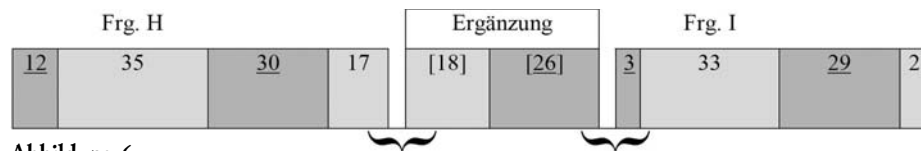


Abbildung 6

3.2 Die Kreuzung von periodisch wiederkehrenden Elementen: Umfang und Kolumnen

Eine Möglichkeit, unter den n Möglichkeiten auszuwählen, die sich aus der Analyse der periodisch wiederkehrenden Oberflächenstruktur ergeben, ist die Berücksichtigung des Schriftspiegels. Dieser wurde bereits seit den Anfängen der Papyrologie zur Zusammensetzung von Fragmenten zu Hilfe genommen,⁵⁸ doch haben erst neuere kodikologische Untersuchungen seine Konstanz soweit festgestellt, daß er ohne Bedenken als Kriterium herangezogen werden kann.⁵⁹ So gibt der konstante Abstand zwischen den Kolumnen und die gleichbleibende Kolumnenbreite ein weiteres Raster, in das die einzelnen Fragmente eingeordnet werden können. Nach den von Johnson analysierten Papyri aus Oxyrhynchus ist die Breite der Kolumne, oft auch des Interkolumniums, in der Regel bei verschiedenen Autoren, die der selbe Schreiber kopiert, konstant, während die Kolumnenhöhe zwischen den Autoren variiert, für einzelne jedoch bisweilen ebenfalls gleich bleibt. Entscheidend ist jedoch, daß der Abstand zwischen dem linken Rand einer Kolumne und dem linken Rand der folgenden Kolumne auf die ganze Länge einer Rolle nur geringste Abweichungen aufweist.⁶⁰ Dieser konstante Abstand soll im Anschluß an traditionelle Terminologie als «Seitenbreite» bezeichnet werden, Janko nennt sie der Konstanz wegen «unit», Johnson spricht von «intercolumnar space».⁶¹ Die selbe Regelmäßigkeit ist bei den herkulanischen Rollen zu beobachten. Auch hier achteten die Schreiber besonders genau auf eine konstante Seitenbreite, während die Länge der Zeilen und die Breite des freigelassenen Zwischenraumes etwas größeren Schwankungen unterworfen sind.⁶² Die Konstanz und das Vorhandensein von Allinierungspunkten legen die Vermutung nahe, daß der Schreiber die Breite jeweils vor dem Schreiben der Kolumne mechanisch mit einem Maß, etwa durch Anlegen seines eingekerbten Kalamos, festlegte.⁶³ Schematisch vereinfacht läßt sich der Schriftspiegel einer Rolle nach dem Schema in Abbildung 7 darstellen. Dort ist zur Anschaulichkeit der folgenden Überlegungen ein Maßstab gegeben, der etwa in cm oder Zoll zu denken ist. Im Beispiel beträgt die Kolumnenbreite 3, das Interkolumnium 1, und die aus beiden gebildete Summe der als konstant vorausgesetzten Seitenbreite 4. Außerdem soll die Abnahme des Umfangs, die in den äußeren Bereichen ohnehin weniger als 1% des

⁵⁸ IBSCHER, *Präparieren*, p. 49.

⁵⁹ Vor allem die in den folgenden Anmerkungen zitierten Arbeiten Johnsons.

⁶⁰ JOHNSON, *Bookrolls*, p. 52, geht von maximal 1,5 mm aus, welches er mit der Breite eines Striches, die 0,5 bis 1 mm beträgt, vergleicht.

⁶¹ JANKO, *Philod. Poem. I*, pp. 72, 104-108. JOHNSON, *Papyrus roll*, pp. 106 s. und 136 s.

⁶² Cf. etwa JANKO, *Philod. Poem. I*, pp. 104 s., ANGELI-RISPOLI, *Ricomposizione*, p. 73. Für *PHerc. 152/157* ergibt sich für den Schlußteil vor Kol. 7 eine gemessene Abweichung von maximal 2 mm.

⁶³ JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 33-35.

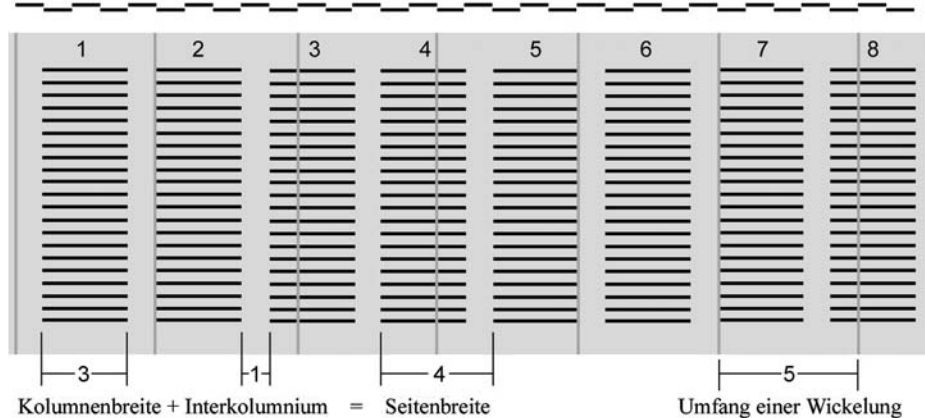


Abbildung 7

Umfanges beträgt, zunächst unberücksichtigt bleiben. Wie im ersten Querschnitt (Abbildung 1) ist diesmal nur eine Markierung für den Umfang verwendet. Die radiale Linie des Querschnitts wird nun zur jede Wickelung erneuert wiederkehrenden Senkrechten, die im Schema durch eine hellgraue Linie markiert ist. Je nach Umfang der Wickelung liegen die Spalten 1-8 in unterschiedlichem Winkel zu diesem Längsschnitt und werden daher im aufgerollten Zustand an unterschiedlicher Stelle von der Senkrechten geschnitten.

Da die Seitenbreite die ganze Rolle hindurch konstant ist, kann das obige Schema leicht aus einem Fragment mit bestimmtem Umfang, beispielsweise einem Teil aus Kol. 4, extrapoliert werden. Die Anwendung ergibt sich aus Abbildung 8. Ein Fragment, welches auf Kol. 1 folgt, ist nun bis auf wenige Möglichkeiten festgelegt: Frg. A kann nur 2 oder 7 usw. Spalten später gestanden haben, Frg. B nur in der folgenden oder 6 Spalten später. In der Praxis wird man mit einiger Meßungenauigkeit zu rechnen haben, die aber, wie bei Frg. C angedeutet, bei großen Umfängen nicht ins Gewicht fällt. Da sehr große Abstände sich in einer deutlichen Abnahme des Umfangs niederschlagen müßten, ist hiermit eine Methode gezeigt, die den Bereich der Möglichkeiten auf eine oder wenige einzuschränken vermag. Es ist unmittelbar einleuchtend, daß dieses Verfahren der Berechnung sehr ungenau wird, wenn Seitenbreite und Umfang ganzzahlige Vielfache voneinander sind,⁶⁴ weil dann die Phasenverschiebung zwischen Spalten- und Windungsbeginn zu gering ist, als daß sie sich angesichts der Meßungenauigkeit noch feststellen ließe.



Abbildung 8

⁶⁴ Diese Feststellung auch bei JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 107 n. 2.

Faßt man dieses Prinzip mathematisch, kann sowohl die Verminderung des Umfangs bei jeder neuen Wickelung als auch die Meßgenauigkeit Berücksichtigung finden. Darüber hinaus ist es möglich, die Berechnung zu automatisieren. Im folgenden bezeichnet S die Seitenbreite (den konstanten Abstand vom linken Rand einer Kolumne zum linken Rand der folgenden), U_A den Windungsumfang der Ausgangskolumne, U_Z den Windungsumfang der Zielkolumne. Ferner sei d der Abstand der beiden Kolumnenränder innerhalb einer Windung. Das würde im Beispiel des obigen Querschnitts (Abbildung 5) bedeuten, daß d zwischen den Punkten D und E die Länge des Bogens zwischen D und F beträgt. In der Praxis handelt es sich um die Differenz der beiden Abstände der jeweiligen Kolumnenränder jeweils zu ihrem Beginn der Windung. Im obigen Beispiel betrüge dieser Abstand bei Kol. 1 eine Maßeinheit, bei Kol. B 0 Maßeinheiten. Bei Kol. A liegt der erhaltene Beginn des Umfangs rechts, mithin ist der Abstand -1. Die Periodizität des Umfangs entspricht den Eigenschaften einer zyklischen Restklassengruppe. Es kann also auf die vorhergehenden Windung durch Addition des Umfangs zurückgegangen werden, so daß der Abstand $-1 + 5 = 4$ Maßeinheiten beträgt.⁶⁵

Allgemein gilt, daß der Beginn der n-ten folgenden Kolumne $n \cdot S$ Einheiten rechts der Ausgangskolumne liegt. Um zu bestimmen, an welcher Position er im jeweiligen Wickelungsumfang liegt, müssen davon nun die z vollständigen Umfänge abgezogen werden. Dabei ist außerdem zu berücksichtigen, daß sich der Umfang bei jeder Windung vermindert. Für den hier vorliegenden Zweck und angesichts der Meßgenauigkeit ist es ausreichend genau, die Verminderung als Konstante (V) anzunehmen.⁶⁶

Es gilt also

$$d = (n \cdot S) - [z \cdot U_A - V \cdot (1 + z) \cdot 0,5 \cdot z], \text{ ausgeklammert}$$

$$d = (n \cdot S) - z \cdot [U_A - 0,5 \cdot (1 + z) \cdot V]$$

Dabei sind n und z unbekannt, aber ganzzahlig. Die Berechnung kann mit einem Tabellenkalkulationsprogramm automatisiert und außerdem noch ein Toleranzrahmen für das Ergebnis bestimmt werden. Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse resultieren aus Berechnungen nach dieser Formel. Als Grundlage dienen Messungen der Kolumnenanfänge und -enden in Bezug auf die Sektionen. Durch diese Methode der Berechnung kann auch die Gefahr des Irrtums ausgeschlossen werden, wenn es sich bei den betrachteten Buchstaben um *sovra-* oder *sottoposti* handelt, da selbst bei einer notwendigen Transferierung ihr Platz innerhalb der Sektion gleich bliebe. Eine Übertragung dieses Verfahrens auf mittels *scorzatura* geöffnete Rollen ist einfach. Sie ist in 3.5 durchgeführt.

Wieder soll ein Beispiel aus *PHerc.* 152/157 die Methode verdeutlichen. Die Fragmente 25 und 26 sind heute nebeneinander auf den Karton der *cornice* 6 aufgeklebt, standen aber sicher in umgekehrter Reihenfolge. Denn zum einen ist der Windungsumfang fast gleich, Frg. 25 hat 138 mm, Frg. 26 140 mm, zum anderen tragen beide Fragmente stichometrische Buchstaben, deren Reihenfolge die umgekehrte des Alphabets ist: Frg. 25 hat H, Frg. 26 Z.⁶⁷ Der Unterschied von 100 *Stichoi* läßt auf eine geringe Zahl von Kolumnen schließen, die zwischen den beiden Fragmenten ausgefallen sind; die Abnahme des

⁶⁵ Bei konstantem Umfang gilt: $d = \text{Rest} [(n \cdot S); U]$.

⁶⁶ Cf. freilich Text zu n. 48.

⁶⁷ Die stichometrischen Buchstaben las zuerst WIGODSKY, *Emotions and Immortality*, p. 226 n. 16. Cf. 4.1.

Windungsumfangs deutet ebenfalls auf große Nähe. Der linke Kolumnenrand befindet sich in Frg. 26 2 mm rechts vom Beginn der geraden Sektion, in Frg. 25 11 mm davor, d beträgt $-13 \text{ mm} + 140 \text{ mm} = 127 \text{ mm}$. Die Seitenbreite beträgt 89 mm. Setzt man die Werte in die obige Gleichung ein, ergibt sich

$$127 \text{ mm} = (n \cdot 89 \text{ mm}) - z \cdot [140 \text{ mm} - 0,5 \cdot (1 + z) \cdot 1 \text{ mm}]$$

Die beste Lösung erhält man für $n = 3$, $z = 1$ mit einer Abweichung von 1 mm, möglich ist auch $n = 6$, $z = 3$ mit einer Abweichung von 7 mm. Im ersten Fall folgten die beiden Windungen unmittelbar aufeinander, im zweiten wären 2 Wickelungen mit 5 Kolumnen ausgefallen. Für $n \leq 10$ gibt es keine Entsprechungen mit einer Abweichung von weniger als 10 mm. Bei höheren Werten für n kämen auf eine Kolumne weniger als 10 *Stichoi*, welches sicher zu niedrig ist. Von den genannten beiden Ergebnissen ist $n = 3$ wahrscheinlicher.

Im Zusammenhang mit der Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten ist noch auf einen von Janko mit Nachdruck vertretenen Grundsatz einzugehen, das Prinzip der minimalen Ergänzung. Unter Berufung auf *Ockhams Skalpell* fordert er, jeweils nicht mehr Lagen für ausgefallen anzunehmen als für die Rekonstruktion unbedingt erforderlich.⁶⁸ In unserem Fall hieße das eine Festlegung auf $n = 3$. Es versteht sich, daß eine solche Entscheidung erst nach Berücksichtigung aller Kriterien zu treffen ist. Freilich kann auch dann eine solche Rekonstruktion strenggenommen nicht von sich beanspruchen, die absoluten Kolumnennummern zu geben, sondern lediglich als die minimale und wahrscheinlichste Ergänzung gelten.

3.3 Die Kreuzung von periodisch wiederkehrenden Elementen: Kolumnen und *Kollemata*

Zusätzlich zur Bestimmung der Position der Kolumnenanfänge im Verhältnis zum Beginn der Sektionen kommt als weitere Grundlage, mit deren Hilfe über die Zugehörigkeit von zwei Stücken zu einer einzigen Kolumne entschieden werden kann, noch die Untersuchung der Lage der *Kolleseis*. Eine Papyrusrolle setzt sich aus mehreren Einzelblättern, den sogenannten *Kollemata* zusammen. Diese werden aus zwei aufeinanderliegenden Lagen von parallelen Papyrusstreifen hergestellt, indem auf erste Lage eine zweite um 90° gedrehte Lage geklebt wird, so daß ein stabiles Gitter entsteht.⁶⁹ Auf der zum Beschreiben vorgesehenen Seite laufen die Streifen und damit die Fasern waagrecht und kontinuierlich über die ganze Breite des so gewonnenen Blattes. Wenn nun die Einzelblätter aneinander geklebt werden, um eine Rolle zu erhalten, so ist an den Klebestellen, den *Kolleseis*, und nur dort, die Kontinuität der Fasern unterbrochen. Die *Kollesis* ist damit eine senkrechte Linie, die sich über die ganze Höhe der Rolle erstreckt; der Wechsel in der Faserung ist unter dem Mikroskop gut sichtbar. Außerdem ist an dieser Stelle der Papyrus wegen der übereinandergeklebten Lagen etwas fragiler, so daß während des Aufrollens oft charakteristische Brüche vor der *Kollesis*, am Beginn der zusätzlichen Lage, entstanden. Nicht selten ist auch eine Abweichung der horizontal laufenden Fasern nach oben oder unten unmittelbar vor der *Kollesis* zu beobachten, welche das Auffinden

⁶⁸ JANKO, *Philod. Poem.* I, pp. 91, 592.

⁶⁹ Die Frage, wie die einzelnen Streifen gewonnen werden, und wie breit sie daher sind, ist für die folgenden Ausführungen nicht von Belang; es genüge daher der Verweis auf WALLERT-MOELINO-KRUIJDER, *Papyrus*.

erleichtert. Sie ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß vor dem Zusammenkleben der beiden Blätter der letzte senkrechte Papyrusstreifen auf der Rückseite des vorausgehenden Blattes entfernt wurde (wohl, um eine größere Dicke zu vermeiden) und damit die Enden der Horizontalen den Halt verloren.⁷⁰

Kollemata und *Kolleseis* können in zweierlei Hinblick zur Rekonstruktion herangezogen werden. Traditionellerweise weist man durch die Kontinuität der Faserung die Zusammengehörigkeit von Fragmenten desselben *Kollemas* nach.⁷¹ Liegt zwischen zwei Fragmenten jedoch eine *Kollesis*, ist dieses Kriterium nicht mehr anwendbar. Umgekehrt folgt aber aus fehlender Kontinuität der Faserung bei anderweitig gesicherter Zusammengehörigkeit von Fragmenten der Schluß auf das Vorhandensein einer *Kollesis* in der Lücke. Das Auffinden von *Kolleseis* ist aber auch deshalb von Bedeutung, weil diese noch weitere Funktionen bei der Rekonstruktion von Rollen erfüllen. Da eine *Kollesis* sich stets vertikal über die ganze Höhe der Rolle erstreckt, ist sie eine wichtige Kontrollmöglichkeit für die Zusammengehörigkeit von untereinander stehenden Fragmenten derselben Kolumne. Bei Papyri, deren Rolle vor dem Aufwickeln auseinanderbrach, und die daher durchgehend in einen separaten oberen und unteren Teil zerfallen, ist dies eines der Hauptprobleme der Rekonstruktion. Betroffen sind die meisten Papyri mit den traditionellen Doppelnummern, auch *PHerc.* 152/157.⁷² Die *Kollesis* dient dabei zweierlei Zwecken. Zum einen kann jede Zusammensetzung, die aufgrund anderer Überlegungen gewonnen ist, daraufhin überprüft werden, ob eine eventuell vorhandene *Kollesis* durchgängig und im oberen und unteren Teil der Kolumne an derselben Position ist. Zum anderen ist eine *Kollesis* an derselben Stelle einer Kolumne ein Hinweis, wenn auch kein zwingender Beweis, daß zwei Stücke Teile einer gemeinsamen Kolumne waren. Als Beispiel für dieses Kriterium mag die Kolumne 6 aus *PHerc.* 152/157 dienen. Die Zusammengehörigkeit der traditionell als Teile derselben Kolumne gesehenen Fragmente ist ausgeschlossen, weil im oberen Teil am Zeilenende, 77 mm nach dem linken Rand, eine *Kollesis* zu sehen ist, während sich im unteren Teil eine *Kollesis* um 5 cm weiter links, 28 mm nach dem linken Rand, befindet.

Ferner ist aber auch für die *Kollemata* eine weitgehend gleichbleibende Breite über die ganze Schriftrolle zu beobachten. Dies gilt sowohl für Papyri aus Ägypten,⁷³ als auch für Papyri aus Herkulaneum.⁷⁴ Allerdings scheinen die Breiten der *Kollemata* regional verschieden zu sein: während nach Bassis Messungen die Breite der *Kollemata* bei den herkulanischen Rollen zwischen 7 und 14-15 cm liegen soll,⁷⁵ findet sich etwa bei den ägyptischen aus Oxyrhynchus eine Breite zwischen 21,0 bis 25,8 cm.⁷⁶ Freilich treten neben Bassis Angaben noch breitere *Kollemata* auf; so ging etwa Jensen in *PHerc.* 1424 von einem mittleren Abstand von 17 cm zwischen zwei *Kolleseis* aus.⁷⁷ Insgesamt wird man mit Capasso bei den herkulanischen Rollen mit Breiten zwischen 6 cm und 19 cm zu rechnen haben, womit diese Papyri immer noch unter denen aus anderen Gebieten liegen. Eine Kollemabreite von 8-9 cm ist dabei die am weiten häufigste.⁷⁸ Soweit Messungen vorliegen, liegt mit wenigen einzelnen Ausnahmen die Masse der Kollemabreiten einer Rolle jeweils innerhalb eines Intervalls von 2 cm. Für *PHerc.* 208 maß bereits Crönert eine Kollemabreite

⁷⁰ Cf. CAPASSO, *Kollemata*, pp. 55-59 und 61.

⁷¹ IBSCHER, *Präparieren*, p. 49, cf. COCKLE, *Restoring*, pp. 153 s.

⁷² Cf. *CatPErc*, p. 61.

⁷³ Für *POxy.* 852 cf. COCKLE, *Euripides*, p. 25. Gebrauch machen davon etwa BASTIANINI, *Tipologie*, pp. 23 s. und 39 s., IRIGOIN, *Bacchylides*, pp. XXIX s.

⁷⁴ Leicht kenntlich sind die *Kollemata* etwa in *PHerc.* 1425, *cornice* 6. Das erste *Kollema* ist unvollständig, 30,7 mm breit, die folgenden messen 87,9 mm, 89,2 mm und 87,4 mm. Die Abweichung ist geringer als 2 mm, und weniger als 2%.

⁷⁵ BASSI, *Sticometria*, p. 512.

⁷⁶ JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 89 s., der nur eine ungewöhnliche Ausnahme feststellt.

⁷⁷ JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XI, cf. jedoch CAPASSO, *Kollemata*, p. 60, der bei 16 der letzten 19 *Kollemata* dieses Papyrus eine Breite von 7-9 cm feststellt. Ein weiteres *Kollema* ist 12 cm, je eines 6 bzw. 6,5 cm breit.

⁷⁸ CAPASSO, *Kollemata*, pp. 55-59 und 66.

von 7 cm - 7,7 cm und für *PHerc.* 1032 8,2 cm - 8,9 cm.⁷⁹ Bei *PHerc.* 1065 fallen 29 von 27 *Kollemata* in das Intervall von 8 bis 10 cm; daneben gibt es jeweils eines von 13 cm bzw. 6,5 cm.⁸⁰ Bei *PHerc.* 1056 liegen die *Kollemata* zwischen 11 und 12,5 cm, bei *PHerc.* 1425 liegen die letzten 19 *Kollemata* zwischen 7 und 9 cm, bei *PHerc.* 1479/1417 zwischen 8 und 10 cm, und bei *PHerc.* 1027 liegen sechs *Kollemata* zwischen 7,5 und 9,5 cm, lediglich eines ist 13 cm breit. Allein bei *PHerc.* 336/1150 oszillieren die 18 letzten *Kollemata* zwischen einer Breite von 9 cm und 14 cm.⁸¹ Eine größere Breite findet sich in *PHerc.* 1012, der sechs *Kollemata* mit einer Breite zwischen 15,5-16,5 cm und je eines mit 10,5-11 cm bzw. 19 cm hat.⁸² In *PHerc.* 993 beträgt die Kollemabreite um die 9 cm, in *cornice* 5 und 6 von *PHerc.* 1010 hingegen schwankt sie um einen Wert von 15 cm. In *PHerc.* 152/157 liegen die Breiten der bisher sicher rekonstruierten letzten 26 *Kollemata*, mit einer Ausnahme von 18,6 cm, alle zwischen 13,2 cm und 15,5 cm. Die meisten dieser Zahlen können mit den Blattbreiten, die Plinius d. Ä. (*NH* 13, 79) unterscheidet,⁸³ zur Übereinstimmung gebracht werden, wenn man die Breite der Klebestelle berücksichtigt, die in den herkulanischen Papyri zwischen 1 cm - 1,5 cm (*PHerc.* 1065) oder um den Wert von 1,5 cm (*PHerc.* 1027) schwankt.⁸⁴ Bei vielen der angeführten Ausreißer wäre außerdem noch zu untersuchen, ob dort nicht, wie es öfter an diesen Naht- und Schwachstellen in der Rolle geschieht, die *Kollesis* durch einen Bruch im Papyrus als *sovraposto* oder *sottoposto* an andere Stelle gerutscht oder verdeckt ist.

Im allgemeinen kann also die Breite der *Kollemata* im Rahmen eines großzügigen Intervalls von 3 cm für die Berechnung als konstant angenommen werden. Das oben für die Kreuzung von Seitenbreite und Umfang vorgestellte mathematische Modell wird damit auf Kolumnen und *Kollemata* übertragbar. Wird die Seitenbreite mit der Kollemabreite verglichen, steht letztere an Stelle des Windungsumfanges, nur daß nun die Verminderung Null ist. Beim Vergleich von Windungsumfang mit Kollemabreite hingegen stehen die *Kollesis* anstelle der linken Kolumnenränder.

Beim oben (nach n. 72) angesprochenen Beispiel aus *PHerc.* 152 befindet sich in Kol. 6 eine *Kollesis* 28 mm vom linken Rand entfernt. Die nächste erhaltene *Kollesis* liegt 33 mm rechts vom Beginn der Kol. 8. Zwischen Kol. 6 und Kol. 7 ist der Papyrus auseinandergeschnitten, die Fragmente sind auf unterschiedliche *cornici* verteilt. Wäre der Papyrus durchgängig, ergäbe sich eine Kollemabreite von 18,1 cm, also deutlich über dem oben gegebenen Intervall von 13,2 cm bis 15,5 cm. Die Vermutung liegt nahe, daß ein Stück Papyrus mit einer weiteren *Kollesis* in der Lücke verloren ist. Die minimale Ergänzung der Sektionen (cf. 3.1) ergibt, daß zwischen Kol. 6 und Kol. 7 mindestens eine weitere Kolumne anzunehmen ist: Die Sektionen, in denen Kol. 6 liegt, sind 30, 26, 29, 13. Die Kolumne beginnt 8 mm rechts vom Beginn der ersten Sektion und endet 6 mm rechts vom Beginn der letzten. Kol. 7 liegt in einem Abschnitt 22, 28, 21, 28. Sie beginnt 10 mm rechts von der ersten Sektion und endet 26 mm rechts der letzten. Stießen die beiden Papyrusfragmente genau aneinander, betrüge das Interkolumnium 17 mm, und wäre damit mehr als 0,5 cm zu breit. Außerdem ist die erste gerade Sektion bei Kol. 7 vollständig, würde aber auf eine weitere gerade Sektion am Ende von Kol. 6 treffen. Der Papyrus ist also mindestens zu ergänzen 30,

⁷⁹ CRÖNERT, *Kolotes*, p. 163.

⁸⁰ CAPASSO, *Kollemata*, p. 60.

⁸¹ CAPASSO, *Kollemata*, pp. 62-65.

⁸² PUGLIA, *Dati bibliologici*, p. 62, allgemein bereits BASSI, *Sticometria*, p. 512; zur Interpretation der Subskription cf. auch DORANDI, *Varietà*, p. 74.

⁸³ Er nennt: *macrocollum* (1 Elle): 44,4 cm; claudianisch (1 Fuß): 29,6 cm; *optimae chartae* (13 Finger): 24,1 cm; hieratisch (11 Finger): 20,4 cm; fannianisch (10 Finger): 18,5 cm; amphitheatrisch (9 Finger): 16,7 cm; emporitisch (bis 6 Finger): bis 11,1 cm.

⁸⁴ CAPASSO, *Kollemata*, pp. 61 s.

26, 29, 13[12], [28], 22, 28, 21, 28. Um eine vollständige Kolumne unterzubringen, muß mit dem Verlust einer weiteren Lage gerechnet werden: 30, 26, 29, 13[12], [29], [22], [28], 22, 28, 21, 28. Für die Kolumnenbreite und das vorhergehende, sowie das folgende Interkolumnium ergibt sich: $(13 - 6) + 12 + 29 + 22 + 28 + 10 = 108$ mm. Abzüglich der beiden Interkolumnien ergibt sich eine Kolumnenbreite von 88 mm, zwei mm über dem für den oberen Kolumnenteil gemessenen Wert.

Bei der Transkription des Textes bestätigt sich dieser Befund weiter durch ein ausgedehntes *sovrapposto* in Kol. 6 ll. 9-23, das bei unmittelbarem Anschluß von Kol. 7 mitten in dieser zu platzieren wäre. Auch die Unmöglichkeit, die *sovrapposti* an der entsprechenden Stelle in Kol. 7 einzufügen, spricht für den Ausfall. Da sich bei der Untersuchung von *PHerc.* 157 aber gezeigt hatte, daß der obere Teil der Rolle zusammenhängend fortläuft, folgt daraus, daß der traditionell verbundene obere und untere Teil von Kol. 6 nicht zusammengehört, sondern der obere Teil um eine Kolumne weiter rechts steht, im Textfluß also genau nach dem unteren kommt. Nimmt man den Ausfall einer Kolumne an, erklärt sich auch die versetzte Anordnung der *Kollesis* im oberen Teil der traditionellen Kol. 6 (cf. Text nach n. 72). Hier ist also die in allen Ausgaben übernommene Zusammensetzung der Kolumnen durch Scotti, des Herausgebers der *editio princeps*, irreführend. Der obere Teil von Kol. 6 gehört in Wirklichkeit zu einer weiteren Kolumne, die unten ausgefallen ist. Diese Kolumne ist teilweise in den sonst nicht zu platzierenden *sovrapposti* erhalten. Durch diese Anordnung erhalten wir auf die Länge von Kol. 6 unten bis Kol. 8 zwei *Kollemata* mit 14,4 cm und 14,6 cm Breite. Die *Kollesis* in der Mitte, welche aus dem Befund des unteren Rollenteils zu postulieren war, ist, wie sich nun zeigt, im oberen Drittel der Rolle noch erhalten.

3.4 Abschätzung des Winkels einer geöffneten *scorza*

Ein altes Inventar aus der Zeit vor der Öffnung der meisten Rollen läßt noch eine weitere Abschätzung bei den herkulanischen Rollen zu.⁸⁵ Gerade bei Rollen, die aus mehreren *scorze* zusammengesetzt sind, ist es oft bereits ein wichtiger Hinweis, zu wissen, von welcher Seite der Rolle die *scorza*

abgenommen wurde. In Abbildung 9 ist eine Rolle als Zylinder im Querschnitt dargestellt. Die beiden davon abgetrennten *scorze* sind mit A und B bezeichnet. Dabei ist ein Teil (B) deutlich kleiner als der andere (A). Wird die *scorza* nach und nach geöffnet, so bleibt am Ende die äußerste Lage übrig und wird flach auf Karton geklebt aufbewahrt. Die Breite dieses Stückes entspricht im Idealfall dem jeweiligen Kreisbogen, K_A bzw. K_B . Es ist leicht einzusehen, daß in unserem Fall K_A weit größer ist als K_B . Hat man nun aber

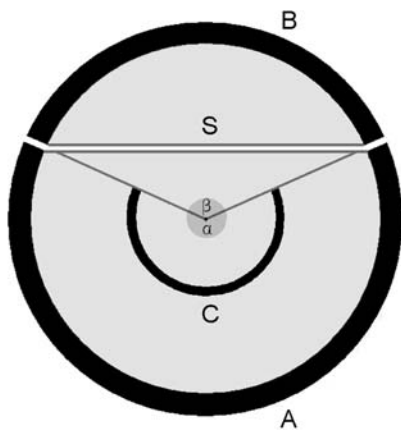


Abbildung 9

⁸⁵ Veröffentlicht in BLANK-LONGO AURICCHIO, *Inventari*, pp. 45-120.

zwei *scorze* aus derselben Rolle mit unterschiedlicher Breite, so folgt daraus nicht, daß die schmalere stets zum Teil B gehören muß. Vielmehr wäre es wegen der Verringerung des Umfanges auch möglich, daß es sich um ein weiter innen liegendes Stück aus der selben *scorza* handelt, etwa C. Ein sichereres Kriterium bietet jedoch der Öffnungswinkel der *scorze* (α , β), der unabhängig vom Windungsumfang ist. Es ist leicht einzusehen, daß er in der Summe maximal 360° beträgt; mithin wäre eine Kombination von Fragmenten aus *scorza* A und C in der selben Wickelung ausgeschlossen. Der Winkel läßt sich arithmetisch bestimmen, wenn die Länge der Sehne S an der Öffnung der *scorza* und die Länge des Kreisbogens A bekannt ist. Wie oben dargelegt, ist A die Breite der *scorza* nach ihrer Aufrollung. Sie kann aus den Angaben im *Catalogo dei Papiri Ercolanesi* entnommen werden. Die Länge der Sehne S ist aber die Breite der *scorza* im ungeöffneten Zustand, wie sie das alte Inventar verzeichnet. Für α im Bogenmaß gilt beim Radius R:

$$A = R \cdot \alpha, \text{ also } R = A/\alpha.$$

Außerdem gilt für die Kreissehne S:

$$S = 2 \cdot R \cdot \sin(\alpha/2), \text{ also } R = S/[2 \cdot \sin(\alpha/2)].$$

Gleichsetzen ergibt $A/\alpha = S/[2 \cdot \sin(\alpha/2)]$. Diese Gleichung läßt sich graphisch oder arithmetisch lösen und somit α bestimmen. Damit ist auch R festgelegt. Man erhält damit sowohl den Öffnungswinkel als auch den Umfang der entsprechenden Stelle, an der die *scorza* in der Rolle stand, freilich immer im Rahmen der Meßungenauigkeit. Dabei ist zu beachten, daß der Winkel bei steigendem S kleiner, bei steigendem A größer wird, während für den Umfang die umgekehrte Relation gilt. Ist der Bogen größer als $(\pi/2) \cdot S$, ist auch der entsprechende Winkel größer als 180° (α in Abbildung 9) und die *scorza* breiter als der Halbzylinder; ist der Bogen kleiner als $(\pi/2) \cdot S$ (β in Abbildung 9), umfaßt die entsprechende *scorza* weniger als den halben Rollenumfang.

Als Beispiel seien zwei *scorze* aus *De pietate* genannt. Von *PHerc.* 433 und *PHerc.* 1609 sind jeweils sowohl die Zeichnungen als auch das äußerste Blatt des Originals erhalten. Nach dem alten Inventar hatte *PHerc.* 433 im geschlossenen Zustand eine Länge von umgerechnet 11,4 cm ($5 \frac{1}{5}$ Zoll) und eine Breite von 4,83 cm ($2 \frac{1}{5}$ Zoll).⁸⁶ Die *scorza* hat heute nach dem *Catalogo* eine Länge von 10,5 cm und eine Breite von 5,5 cm. Offensichtlich ist ein kleines Stück der Höhe verlorengegangen; man wird auch mit etwas Verlust an der Seite rechnen müssen. Nach der oben angegebenen Formel ergibt sich ein Öffnungswinkel von 100° , und ein Umfang von 19,8 cm an dieser Stelle, mithin ein Durchmesser von 6,3 cm. Eine vollständige und entsprechend aufwendige Rekonstruktion der *scorza* nach **3.5** würde einen Windungsumfang von 18,4 cm ergeben. Dies stimmt zum anzunehmenden Verlust auf den Seiten der *scorza*. Trotz der gerundeten Angaben in den Inventaren und Katalogen handelt es sich um ein Ergebnis, das schnell und genügend genau die *scorza* in den äußeren Bereich der Rolle setzt. *PHerc.* 1609 hingegen war nach dem Inventar 9,2 cm ($4 \frac{1}{5}$ Zoll) lang und 3,5 cm ($1 \frac{3}{5}$ Zoll) breit. Heute mißt die *scorza* laut *Catalogo* 10 cm in der Länge und 4 cm in der Breite. Auch hier ist von einer gewissen Meßungenauigkeit auszugehen. Nach der obigen Formel ergibt sich ein Winkel von 101° und eine Windungsumfang von 14,2 cm; die Rekonstruktion nach **3.5** ergibt 13,2 cm. Die Abschätzung

⁸⁶ Ein napoletanischer Zoll mißt nach dem Edikt von 1480 21,9725 mm, cf. S. LA COLLA, s.v. *metrica, sistemi*, in: *Enciclopedia Italiana. Appendice I* (Roma 1938), p. 841.

allein zeigt jedoch, daß *PHerc.* 1609 beträchtlich weiter im Rolleninneren liegt als *PHerc.* 433; die nahe beieinander liegenden Öffnungswinkel machen es wahrscheinlich, daß beide *scorze* aus demselben Sektor der Rolle stammen.

3.5 Berechnung des Umfangs bei gegebener Kolumnenanzahl, aber unbekannter Lagenzahl

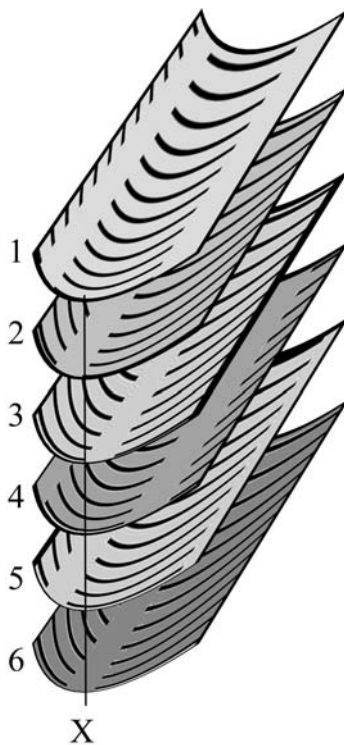


Abbildung 10

Unter Umkehrung der Überlegungen von 3.2 ist es möglich, bei gegebener Kolumnenzahl einer Lücke Aussagen über den Windungsumfang und verlorene Lagen einer *scorza* zu treffen. In Abbildung 10 sind die verschiedenen Lagen einer *scorza* mit den jeweiligen Kolumnen schematisch dargestellt. Nach der Gewohnheit der Zeichner würde von Lage 1 nur die vollständig erhaltene Kolumne, nicht aber die vorhergehenden Zeilenenden abgezeichnet. Die Beschaffenheit der *scorza* bringt es mit sich, daß die einzelnen Fragmente jeweils zur Deckung übereinander liegen, die Kolumnen aber je nach Seitenbreite und Windungsumfang von Wickelung zu Wickelung versetzt sind. Die Position der Kolumnenränder bedingt verschiedene Möglichkeiten der Anordnung von Kolumnen in komplementären Serien von Zeichnungen aus *scorze*.⁸⁷

Neben der Überlegung, welche Zeichnungen aus verschiedenen *scorze* zu kombinieren sind, sind bereits aus einer einzelnen *scorza* wichtige Informationen über den Aufbau der Rolle zu gewinnen. Die einzelnen Lagen können jeweils als *sovrapposti* betrachtet werden, wobei zwischen einem Rand einer Lage zum entsprechenden Rand der folgenden Lage jeweils ein Windungsumfang liegt.⁸⁸ In vielen Fällen ist es auch bei den nur in Abzeichnung erhaltenen Fragmenten möglich, einen festen Punkt zu bestimmen, der sich in mehreren Fragmenten wiederholt. Es bieten sich Einrisse an den Rändern oder die Bruchränder der Stücke an. Letztere sind besonders dann zuverlässig wiedergegeben, wenn sie sich mitten in einer Kolumne befinden (z.B. Windung 3). Im Beispiel ist ein solcher Fixpunkt als senkrechte Linie X gekennzeichnet. Im Verhältnis zu diesem Fixpunkt können die Abstände d der Kolumnenränder bestimmt werden. Die $(n + 1)$ -te Kolumne auf der zum Rolleninneren folgenden Windung beginnt dann um das n -fache der Seitenbreite S abzüglich des Windungsumfanges rechts vom Rand der Ausgangskolumne A : $d = (n \cdot S) - U_A$. Nimmt man hinzu, daß die beiden Kolumnen z Windungen auseinander liegen können und sich der Umfang jede Wickelung um V vermindert, ergibt sich wiederum die bereits unter 3.2 entwickelte Formel: $d = (n \cdot S) - z \cdot [U_A -$

⁸⁷ Umfassend dazu ANGELI, *Svolgimento*, pp. 56-60.

⁸⁸ Cf. die meist am Modell durchgeführten Messungen bei DELATTRE, *Philod. Mus.* IV Bd. I, pp. CCXVII-CCXXVIII.

$0,5 \cdot (1 + z) \cdot V$]. Diesmal sind jedoch d und V gegeben, während z und U_A , meist zusätzlich noch n , gesucht werden. Man wird annehmen, daß bei der *scorzatura* nicht allzu viele Lagen auf einmal entfernt wurden, also z zwischen 1 und 5 ansetzen. Zusätzlich kann U_A abgeschätzt werden, von oben mit dem unter 3.4 beschriebenen Verfahren und von unten mit dem Windungsumfang des inmitten der *scorza* liegenden *midollo*. Wenn durch Textverbindungen zwischen zwei *scorza*-Hälften eine ganze Windung gesichert ist, läßt sich U_A auch unmittelbar bestimmen. Damit bleiben für jedes z in der Praxis lediglich ein bis zwei mögliche n . Durch Wiederholung der gleichen Rechnung für zwei andere Lagen derselben *scorza* kann dann U_A weiter eingegrenzt werden. Damit lassen sich so viele Lösungen eliminieren, daß schließlich im Idealfall für zwei Windungen jeweils nur ein mögliches n und z übrigbleiben. Dieser Algorithmus ist verhältnismäßig aufwendig, aber beim Fehlen von sonstigen Angaben zur Abstandsbestimmung der Kolumnen oft die einzige Möglichkeit, eine sichere Basis zu gewinnen. Ferner kann auch die Anzahl der in den Zeichnungen erhaltenen Buchstaben einer Zeile als Hinweis auf die Position der Kolumne dienen, indem das Erhaltene in Relation zur durchschnittlichen Länge gesetzt wird. Die weitestgehende Anwendung dieses Verfahrens, freilich unter der unbewiesenen Voraussetzung eines minimalen Verlustes zwischen aufeinander folgenden Papyruslagen, hat bisher Janko vorgelegt.⁸⁹ Aufgrund dieser Voraussetzung kürzt er den Algorithmus beträchtlich ab, schließt aber damit auch mögliche Lösungen aus. Ferner hat seine Annahme, daß verlorene Lagen nur bei einem nahezu ganzzahligen Verhältnis zwischen Windungsumfang und Seitenbreite problematisch sind, weil sonst die Position der Kolumnen gegenüber dem Erwarteten zu versetzt und damit leicht kenntlich wäre, nur Gültigkeit, wenn man von höchstens einer Lage Verlust ausgeht. Denn bei seinem Beispiel von 2,5 Seitenbreiten pro Windung wäre zwar die Kolumne auf der zweiten Lage ganz anders platziert,⁹⁰ jene auf der dritten Lage aber nur um 1 bis 2 mm gegenüber derjenigen auf der ersten versetzt und damit von jener nur schwer zu unterscheiden.

4. Die Länge der Rolle

Wenn weite Teile eines unbekanntes Textes verloren sind, kann sein Umfang aus den Eigenschaften des Schriftträgers erschlossen werden. Hinweise geben die Angaben über die Anzahl der Kolumnen, der *Kollemata*⁹¹ oder der *Stichoi* am Ende der Rolle in Verbindung mit der *subscriptio*. Daneben können auch stichometrische Zeichen im inneren der Rolle herangezogen werden (4.1). Geringere Genauigkeit, aber beim Fehlen anderer Hinweise oft die einzige Möglichkeit, bietet eine Abschätzung über den Flächeninhalt des Rollenquerschnitts (4.2). Die Voraussetzung dafür ist freilich, daß der äußerste Rollenumfang bekannt ist.

4.1 Stichometrie

Wenn, wie in den meisten Fällen, keine Angaben über die Anzahl der Kolumnen oder *Kollemata* der Rolle erhalten sind, erweist sich zur Rekonstruk-

⁸⁹ JANKO, *Philod. Poem.* I, pp. 104-114.

⁹⁰ JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 107 n. 2.

⁹¹ Dazu zuletzt in Bezug auf *PHerc.* 1428 DEL MASTRO, *Osservazioni*, p. 326.

⁹² Das Prinzip bereits klar bei BASSI, *Stichometria*, p. 324. Zu ägyptischen Papyri cf. etwa SIEGMANN, *Stichometrie*.

⁹³ Beide Angaben bildeten ursprünglich nach CLAVAUD, *Remarques*, pp. 243 s., ein System.

⁹⁴ OHLY, *Untersuchungen*, pp. 74-82. Die von BURGER, *Stichometrische Untersuchungen*, pp. 35 s., und BURGER, *Stichometrisches*, pp. 463-471, angeführte Zählung mittels im Abstand von jeweils 100 Stichen im *Par. Gr.* 1633 und 1634 stammt von den Arbeiten für die Ausgabe Herodots durch Stephanus, bei der durch *p* jeweils der Seitenumbruch vermerkt wurde (cf. STEIN, *Stichometrisches*).

⁹⁵ So in Philod., *Piet.* (OBBINK, *Piety*, p. 64 n. 1), *PHerc.* 1424 (cf. JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XVI), und auch in *PHerc.* 152/157. BASSI, *Stichometria*, p. 327, bezeichnet den Fall einer einzelnen Horizontalen über dem Buchstaben als die Regel, die anderen Fälle als Ausnahme; ihm folgt OHLY, *Stichometrie*, p. 191. JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 115 und CAVALLO, *Libri*, p. 22, hingegen sehen in zwei Horizontalen den Normalfall. Zwei Horizontale hat auch *POxy.* 852, cf. COCKLE, *Euripides*, pp. 44-48 und plates II, V.

⁹⁶ BLANCK, *Buch*, p. 124.

⁹⁷ MAZAL, *Buchkultur*, p. 124.

⁹⁸ CAVALLO, *Libri*, p. 21. Grundlegender Überblick bei OHLY, *Untersuchungen*, pp. 86-123.

⁹⁹ Die Zeilen des jeweiligen Papyrus legt SBORDONE, *La stichometria*, p. 118, zugrunde. Er stützt sich allein auf die in den Subskriptionen gemachten Angaben, die er oft willkürlich ergänzt. Das Urteil, welches er über Bassis Ansatz fällt (*ibid.*, p. 117), fällt daher auf ihn zurück. Von den Beispielen bei WENDEL, *Buchbeschreibung*, p. 49, welche die Zeilenaufteilung des aktuellen Textes zugrunde legen, sind wenigstens die von ihm genannten herkulanischen Rollen auszunehmen.

¹⁰⁰ Diese Angaben bereits bei GRAUX, *Stichometrie*, p. 143, der in seiner Übersicht pp. 100-112, reiche Belege vorlegt. Cf. E. Puglia bei JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 115. JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XVII n. 4 kommt für *PHerc.* 1424 auf Werte zwischen 36 und 38.

¹⁰¹ JOHNSON, *Bookrolls*, p. 12.

¹⁰² OHLY, *Untersuchungen*, pp. 22-30.

¹⁰³ OHLY, *Untersuchungen*, pp. 9-12, der *ibid.*, p. 201, für *PHerc.* 1426 auch eine Be-

tion der Länge von Papyrusrollen die antike Zeilenzählung, die Stichometrie, oft als grundlegend. Die stichometrischen Angaben werden seit einem Jahrhundert auf verschiedene Weise neben der Entscheidung über die Reihenfolge einiger Fragmente vor allem zur Berechnung der ursprünglichen Länge der Rolle und damit des Werkes, sowie zur durchgehenden Numerierung der einzelnen Kolumnen in ihrer ursprünglichen Anordnung herangezogen.⁹² Angaben zur Stichometrie finden sich entweder als Gesamtzahl der *Stichoi* im Zusammenhang mit der *subscriptio* am Ende der Rolle, oder als Zählung in den Marginalien des Texts.⁹³ Die Zählung der Marginalstichometrie verwendet griechische Buchstaben in der Reihenfolge des ionischen Alphabets, um jeweils 100 *Stichoi* zu bezeichnen.⁹⁴ Die stichometrischen Buchstaben stammen von der Hand des Kopisten und sind mit einer darüberstehenden Horizontalen kenntlich gemacht; bisweilen wird diese durch eine weitere Horizontale unter dem Buchstaben ergänzt.⁹⁵ Als Zweck der Stichometrie nimmt man allgemein ihre Funktion als Berechnungsgrundlage des Schreiberlohnes an. Damit würde ihr Vorhandensein auch anzeigen, daß die Handschrift von einem professionellen Schreiber, sei es im Rahmen des Buchhandels, sei es im privaten Auftrag, stammt.⁹⁶ Dazu kommen als Nebeneffekte noch ein gewisser Schutz vor Interpolationen,⁹⁷ sowie die Möglichkeit, bei künftigen Abschriften den zu kopierenden Text im Vorfeld leichter aufteilen zu können.⁹⁸ Dies alles setzt voraus, daß es ein standardisiertes Maß zur Berechnung gibt, mithin der *Stichos* prinzipiell in jeder Handschrift ungeachtet der verwendeten Zeilenlänge die selbe Länge hat.⁹⁹ Seit langem hat man als Referenz für die stichometrischen Angaben die Normalzeile eines Hexameters erkannt. Eine solche Zeile umfaßt 34-38 Buchstaben;¹⁰⁰ bei Papyri aus Ägypten mit stichometrischen Angaben ist eine durchschnittliche Buchstabenzahl von 36 pro Zeile, wenn *Iota adscriptum* geschrieben ist, sonst von 35,5 festzustellen.¹⁰¹ Nach der im Altertum üblichen Zählung nach Silben als kleinster Einheit¹⁰² ist von 15-16 Silben pro Zeile auszugehen.¹⁰³

Grundlegend für die Rekonstruktion der Rolle ist nun die Relation zwischen Zeilen in der jeweiligen Handschrift und ihrer Zählung in *Stichoi*. Denn bisher ist aus der Antike nur eine Prosahandschrift bekannt, welche tatsächlich eine Zeilenlänge von einem *Stichos* hat. Es handelt sich dabei, wie bereits Birt erkannte, um *PHerc.* 152/157. Obwohl sich seine Bezeichnung dieses Papyrus als «Normalbuch», lediglich auf die Abzeichnungen stützt, hat sie jedenfalls für den Teil, der stichometrische Buchstaben aufweist, ihre Gültigkeit.¹⁰⁴ In allen anderen Fällen ist das Verhältnis nur aufwendiger zu bestimmen, zumal offenbar in der Praxis auch mit niedrigeren Näherungen gerechnet wurde. Beispielsweise gelten in Philod., *Piet.* zwei Textzeilen mit zusammen 12 Silben bzw. 28-30 Buchstaben als ein *Stichos*.¹⁰⁵ Wahrscheinlich ist jedenfalls eine einigerma-

rechnung mit 15 Silben pro Normalzeile erwägt. Von 16 Silben pro Zeile ist für Galen und Cyprian von Karthago auszugehen (cf. MAZAL, *Buchkultur*, p. 124).

¹⁰⁴ BIRT, *Buchwesen*, pp. 216 s. Dagegen verweist BASSI, *Stichometria*, p. 511 n. 1, auf die Formatänderung in Kol. 7. Während Birt sei-

ne Vermutung für den Teil danach aufstellte, gilt sie in Wirklichkeit für den vorhergehenden (cf. Text zu n. 127).

¹⁰⁵ Cf. OHLY, *Untersuchungen*, p. 56, der als weiteres Beispiel den Berliner Demadespapyrus mit 11-12 Silben pro Zeile, die als *Stichos* gerechnet wird, anführt.

ßen feste Relation zwischen der Zeilenlänge und der Anzahl an Zeilen, welche 100 *Stichoi* entsprechen. Bisweilen setzt man in der Forschung generell für die herkulanischen Papyri 180 bis 200 Zeilen pro 100 *Stichoi* an.¹⁰⁶ Gilt die Zeile als halbe Hexameterlänge, entsprechen 200 Zeilen 100 *Stichoi* wie in *Philod.*, *Piet.*, auch Fälle mit 180 Zeilen für 100 *Stichoi* sind bekannt (cf. Text zu n. 122). Ob es aber auch Zwischenstufen, etwa 190 Zeilen oder 175, gibt, muß offen bleiben, zumal die Gründe, die E. Puglia dazu bewogen, von Schritten in 20 Zeilen auszugehen, bisher unveröffentlicht sind. Darauf stützt sich jedoch Janko in seiner Rekonstruktion von *Philod.*, *Poem.* I maßgeblich, und auch andere nehmen diese bisher unbewiesene Voraussetzung als sicher an.¹⁰⁷ Man muß mit dem Zweifel sogar noch weiter gehen: Außer in den Fällen einer Zeilenlänge von einem ganzen oder einem halben *Stichos* und den Papyri, welche stichometrische Punkte im Abstand einer festen Zeilenzahl aufweisen, gibt es keinen Hinweis, daß die stichometrische Notierung mit der Zeilenzahl der Handschrift irgendeinen Zusammenhang aufweist, der eine ganzzahlige Anzahl von Zeilen pro 100 *Stichoi* voraussetzt. Denn es kann in vielen Fällen nicht ausgeschlossen werden, daß die stichometrischen Angaben, wie bisweilen in der mittelalterlichen Überlieferung, lediglich aus der in anderem Format geschriebenen Vorlage übernommen wurden.¹⁰⁸ Dann müssen aber die Zeilenanfänge zwischen Vorlage und Abschrift bis auf das erste Wort nirgends zusammenfallen und es wären auch Relationen wie etwa $193 \frac{1}{36}$ Zeilen pro 100 *Stichoi* denkbar. Unter solchen Voraussetzungen ist eine Rekonstruktion der Rolle aufgrund der Stichometrie, wie sie Janko vorgelegt hat, nicht mehr durchführbar.¹⁰⁹ Einen weiteren Unsicherheitsfaktor stellt die Schwankung in der Zeilenzahl pro Kolumne dar. Eine Untersuchung aller herkulanischen Rollen mit stichometrischen Angaben auf ihr Verhältnis von Zeilenzahl zur Anzahl von 100 *Stichoi* ist daher dringend erforderlich.

Bezeichnen wir den Zahlenwert eines stichometrischen Buchstabens vor der Zeile B mit b, und die Anzahl der Zeilen in der Handschrift, welche 100 *Stichoi* entsprechen, mit a, so ist für das erste Alphabet der stichometrischen Buchstaben die absolute Zeilennummer N in der Schriftrolle:

$$N_B = b \cdot a.$$

Da diese Gleichung mit zwei Unbekannten nicht eindeutig zu lösen ist und weitere stichometrische Punkte stets eine neue Unbekannte hinzufügen, versuchte man bisher, die Lösungen von N und a soweit einzugrenzen, daß nur noch eine Lösung möglich ist. Von der Eingrenzung von a auf die Alternative 180 oder 200 war bereits die Rede. N_B wird durch die reale Position der Zeile B in der Handschrift festgelegt. Die Zeile B sei die h-te Zeile in der k-ten Kolumne. Es gilt dann bei z Zeilen pro Kolumne

$$[(k_B - 1) \cdot z] + h_B = b \cdot a.$$

Eine Umformung erleichtert die Abstandsberechnung zwischen zwei stichometrischen Buchstaben:

$$(k_B \cdot z) - z + h_B = b \cdot a.$$

Die Differenzgleichung für zwei stichometrische Buchstaben B und C ist dann

$$(k_C - k_B) \cdot z + (h_C - h_B) = a \cdot (c - b).$$

¹⁰⁶ So bereits BASSI, *Stichometria*, pp. 327 s. n. 4, der von einem Abstand von 180 bis 200 Zeilen oder 4 bzw. 6 Kolumnen spricht; siehe auch CAVALLO, *Libri*, p. 21, DEL MASTRO, *Stichometria*, pp. 375-380.

¹⁰⁷ JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 115. Ähnlich WHITE, *Measure*, pp. 117 und 129.

¹⁰⁸ Für mittelalterliche Handschriften ist die Übernahme seit Beginn der modernen Forschung über Stichometrie bekannt; cf. etwa GRAUX, *Stichometrie*, p. 142. Bei POxy. IX 1174 vermutet SIEGMANN, *Stichometrie*, p. 115, gefolgt von DIGGLE, *Ichneutae*, p. 17, daß der Schreiber die Zeilen selbst zählte und nicht aus der Vorlage übernahm.

¹⁰⁹ JANKO, *Philod. Poem.* I, pp. 114-119.

In der Praxis ist der Höhenunterschied in der Kolumne ($h_C - h_B$) sehr einfach zu bestimmen und ($c - b$) bekannt. Die genaue Anzahl der zwischen den zwei stichometrischen Buchstaben liegenden Kolonnen läßt sich oft bestimmen (etwa nach 3.1 oder 3.2). Die Kolonnenhöhe z ist in manchen Papyri erhalten, in anderen zu erschließen oder wenigstens durch das Erhaltene mit einem Mindestmaß anzugeben; bei mehreren stichometrischen Buchstaben kann sie meist auch noch durch Sprünge in den Kolonnenzahlen erschlossen werden. Bei $(h_C - h_B) > 0$ folgt irgendwann nach einem stichometrischen Buchstaben im unteren Kolonnenbereich ein stichometrischer Buchstabe im oberen Bereich einer Kolumne, bei $(h_C - h_B) < 0$ gilt die umgekehrte Entwicklung. Aus diesen Sprüngen ist dann die Ausdehnung des Übersprungenen zu erschließen. Sind alle genannten Werte bekannt, läßt sich a berechnen und damit der Abstand zum Beginn der Rolle sowie die Position jedes stichometrischen Buchstabens rekonstruieren; sonst hat die Gleichung keine eindeutige mathematische Lösung. Für eine Entscheidung müssen daher zusätzliche Informationen herangezogen werden.

Die Entdeckung der stichometrischen Buchstaben in *PHerc.* 152/157 erfolgte erst vor kurzem.¹¹⁰ Sie sind zur Rekonstruktion dieser Rolle und aufgrund ihrer Besonderheit für die Geschichte des antiken Buches insgesamt von herausragender Bedeutung. Als einzige Schwierigkeit zur Rekonstruktion der Relation von Zeilenzahl pro 100 *Stichoi* ist noch zu überwinden, daß die Kolonnenhöhe z nicht sicher zu bestimmen ist, weil der Papyrus bereits vor dem Aufrollen in zwei Teile zerbrochen war. Dazu kommt als besondere Eigentümlichkeit dieses Papyrus, daß sich alle stichometrischen Buchstaben im Interkolumnium links vor der untersten Zeile der jeweiligen Kolumne befinden. Damit ist die Differenz $(h_C - h_B) = 0$ und die oben erläuterte Möglichkeit zur Berechnung von a aufgrund der Positionsverschiebung der stichometrischen Buchstaben nicht möglich. Umgekehrt liefert diese reguläre Position der stichometrischen Buchstaben an sich einen Hinweis. Sie ist ganz ungewöhnlich; in allen anderen erhaltenen Beispielen steht die stichometrische Angabe jeweils vor der entsprechenden Zeile, in die sie gehört, fällt aber keineswegs immer auf die letzte Zeile einer Kolumne sondern variiert in der Höhe.¹¹¹ Da sich mit Z und H zwei aufeinander folgende stichometrische Buchstaben erhalten haben,¹¹² läßt sich daraus schließen, daß jeweils ein ganzzahliges Vielfaches der Zeilen einer Kolumne gerade 100 *Stichoi* ausmacht, also $n \cdot z = a$ mit n als beliebiger natürlicher Zahl. Nach der obigen Abstandsberechnung ergaben sich für n aber nur die beiden möglichen Lösungen $n = 3$ und $n = 6$.¹¹³ Ferner muß z mindestens den Wert der erhaltenen Zeilen für eine Kolumne haben. In *Frg.* 25b sind 23 Zeilen erhalten. Dazu kommen noch 8 Zeilen für das in *PHerc.* 157 erhaltene obere Drittel der Rolle. Auch bei einer möglichen partiellen Überlapung der Fragmente kann als sicher gelten $z \geq 30$. Es ergeben sich damit die beiden Alternativen: a) $n = 3 \Rightarrow 90 \leq a$; b) $n = 6 \Rightarrow 180 \leq a$.

Ein Blick auf das Seitenlayout des Papyrus zeigt, daß hier mit weit weniger als 180 Zeilen pro 100 *Stichoi* zu rechnen ist. Auch wenn alle Angaben zur Höhe der Rolle oder Kolonnen wegen des horizontalen Bruchs, der die Rolle in zwei Teile geteilt hat, Vermutungen bleiben müssen, so kann durch die Meßwerte des Erhaltenen ein Mindestmaß gewonnen werden. Da auch

¹¹⁰ Sie finden keine Erwähnung in den Editionen bei SCOTT, *Fragmenta*, und DIELS, *Philod.*, *Di III Text*, welche als einzige die Fragmente mit Marginalstichometrie einschließen. Auch BASSI, *Stichometria*, hat offensichtlich bei seiner Durchsicht der Fragmente von *PHerc.* 152/7 die stichometrischen Buchstaben übersehen und schreibt p. 510, daß der Papyrus keine stichometrischen Angaben aufweist. WIGODSKY, *Emotions and Immortality*, p. 226 n. 16, las Z und H, daneben sind wenigstens auch noch I, N und II erhalten.

¹¹¹ So in *De pietate* (cf. OBBINK, *Piety*, p. 64), *De poematis I* (JANKO, *Philod. Poem.* I, p. 115), JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XVI; grundsätzlich dazu auch CAVALLO, *Libri*, p. 21.

¹¹² Cf. n. 67 und zugehörigen Text.

¹¹³ Cf. Text vor n. 68.

andere herkulanische Rollen in zwei Teile zerbrochen sind, ist die Schwierigkeit, den Abstand zwischen dem oberen und unteren Teil bestimmen zu müssen, und die Möglichkeit des Rückgriffs auf die Stichometrie kein Einzelfall.¹¹⁴ Die im Folgenden angestellten Überlegungen stellen sowohl die Stichometrie als auch die Ausdehnung des Verlusts zwischen den beiden Rollenteilen fest.

Ein Verlust von maximal einer Zeilenhöhe ist im Hinblick auf das Format des Papyrus am wahrscheinlichsten. So liegen Höhe der Rolle mit etwa 21 cm, wie auch der obere und untere Rand mit 3,1 bzw. 3 cm,¹¹⁵ im Durchschnitt der herkulanischen Rollen. Bei den herkulanischen Rollen ist von einer mittleren Höhe zwischen 18-20 cm mit einem Maximum von 22,8 cm zu rechnen, die Werte ägyptischer Papyri liegen bei bis zu 25 cm für die ptolemäische Zeit und zwischen 25-33 cm für die römische Zeit.¹¹⁶ Die minimale rekonstruierte Kolumnenhöhe mit 16,5 cm entspricht einer auch bei ägyptischen Papyri beobachteten Standardklasse von 16-21 cm, die zu allen Zeiten auftritt.¹¹⁷ Jedoch beträgt die Breite von Kolumnen und Interkolumnium um 9 cm in unserem Papyrus nahezu das Doppelte der durchschnittlichen Ausdehnung von 5-6 cm.¹¹⁸ Damit einher geht eine ungewöhnlich hohe Zahl von Buchstaben bzw. Silben pro Zeile, die zwischen 28-31 bzw. um 13 liegt. Allein *PHerc.* 26, Philod., *Di* I, hat mehr, nämlich 35 Buchstaben pro Zeile, allerdings auf eine Zeilenlänge von 5,5 cm.¹¹⁹ Von den übrigen herkulanischen Papyri mit einer Kolumnenbreite von über 6 cm kommt *PHerc.* 1050 mit 28-30 Buchstaben pro Zeile im Schlußteil unserem Papyrus sehr nahe, während *PHerc.* 1065 mit 22-24 Buchstaben pro Zeile deutlich unter dem Wert unseres Papyrus bleibt. Sonst liegt die Regel bei 15-20;¹²⁰ und auch bei den ägyptischen Papyri sind Zeilen mit mehr als 26 Buchstaben sehr selten.¹²¹ Für keinen anderen der Papyri mit langen Zeilen sind bisher stichometrische Angaben bekannt, die einen Rückschluß auf die Relation zwischen *Stichoi* und Zeilen der Handschrift zulassen. Immerhin kann aber auf *PHerc.* 1424 verwiesen werden, bei dem 180 Zeilen 100 *Stichoi* entsprechen.¹²² Er hat durchschnittlich 21 Buchstaben pro Zeile. *PHerc.* 152/157 liegt mit einem Durchschnitt von um 30 Buchstaben pro Zeile deutlich darüber, aber unter dem Durchschnitt der Normalzeile von 35. Jedenfalls schließt der Vergleich mit *PHerc.* 1424 die oben gegebene Alternative b) $n = 6 \Rightarrow 180 \leq a$ aus; damit bleibt a) $n = 3$.

Mit der Festlegung auf $n = 3$ muß für das Zeilenverhältnis zu 100 *Stichoi* $a \geq 90$ gelten bzw. $a = 3 \cdot (30 + x)$, wobei x die Anzahl der ausgefallenen Zeilen angibt. Die Annahme, daß eine Zeile einem *Stichos* entspricht, mithin $x = 3$ ist, hat die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Durch die Beobachtung, daß die Höhe der Kolumnen zwar weitgehend konstant ist, die Zeilen aber besonders im unteren Bereich versetzt stehen, ist damit im Einklang. Denn es ergibt sich daraus eine Abweichung um maximal eine Zeile von einer Kolumne zur folgenden.¹²³ Somit ist eine Gesamtzahl von 100 Zeilen in drei Kolumnen auch aufgrund dieser Schreibergewohnheit sehr wahrscheinlich. Um eine genaue Entsprechung der Silbenzahl, die wir für die drei Kolumnen errechnen können, mit den erwarteten 1500-1600 der 100 *Stichoi* zu erreichen, könnte man freilich auch von einem größeren Verlust in der Bruchstelle ausgehen, etwa $x = 5$. Das ergäbe dann eine Kolumne von 37 Zeilen

¹¹⁴ Genannt sei als wichtiges Beispiel *PHerc.* 1471, Philod., *Lib.*

¹¹⁵ Zu den Schwierigkeiten einer exakten Bestimmung der Ränder cf. JOHNSON, *Papyrus roll*, p. 194. Meist ist der untere Rand etwas breiter als der obere, im Verhältnis 4:5 oder 6:7, aber auch gleiche Ausdehnung kommt vor (*ibid.*, p. 196).

¹¹⁶ BASSI, *Catalogo*, p. 486, JOHNSON, *Bookrolls*, p. 142.

¹¹⁷ JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 122-124. Die Kolumnenhöhe von 16 bis 22 cm findet sich in Prosatexten vor allem vor dem dritten Jahrhundert nach Christus (JOHNSON, *Papyrus roll*, p. 181).

¹¹⁸ Cf. CAPASSO, *Manuale*, pp. 205 und 209. CAVALLO, *Libri*, p. 18, spricht von einem Durchschnitt von 5-6 cm, auch von einigen Fällen mit 4 cm oder noch etwas weniger. Über 7 cm haben *PHerc.* 1672, 908/1390, 831. Bei den von JOHNSON, *Papyrus roll*, p. 242, untersuchten Beispielen aus Oxyrhynchus finden sich breite Kolumnen in Prosatexten vor allem in den «informal», «substandard» und den lateinischen Papyri.

¹¹⁹ BASSI, *Stichometria*, p. 511.

¹²⁰ CAVALLO, *Libri*, p. 18.

¹²¹ In der Übersicht von 183 Papyri bei JOHNSON, *Bookrolls*, p. 114, gibt es nur ein Beispiel mit über 30 Buchstaben pro Zeile.

¹²² Diesen Hinweis verdanke ich der freundlichen auf Autopsie beruhenden Mitteilung von E. Puglia. Andere Werte bei JENSEN, *Philodemi De oec.*, pp. XVI s.; BASSI, *Stichometria*, pp. 492 s.; OHLY, *Stichometrie*, pp. 214 s.

¹²³ JOHNSON, *Bookrolls*, p. 54. Die Höhe einer Kolumne variiert maximal 4 mm, in der Regel nur um 2 mm. Freilich gibt es auch Fälle, in denen sich die Kolumnen verschieben (*ibid.*, p. 55).

¹²⁴ BURGER, *Stichometrische Untersuchungen*, pp. 30 s., gibt allein für die ihm untersuchten Demostheneshandschriften vier Gruppen mit 36-37, 34-35, 28 und 32 Buchstaben pro Zeile an. Selbst wenn man diese Zahlen durch die Zugrundelegung der Silbenzählung noch etwas harmonisieren könnte, bleibt doch wohl zumindest der Unterschied der beiden Extreme zu groß, um völlig zu verschwinden.

¹²⁵ Cf. Text zu n. 105.

¹²⁶ Cf. Text zu n. 102.

¹²⁷ SCOTT, *Fragmenta*, p. 156: «From 16 onwards the writing becomes suddenly smaller».

¹²⁸ Ohne Wechsel des Formates sollte sich die Anzahl der Zeilen von einer Kolumne zur nächsten nicht mehr als um eine unterscheiden, cf. JOHNSON, *Papyrus roll*, p. 144. Einen ähnlich abrupten Übergang von 39 auf 44 Zeilen scheidet auch CRÖNERT, *Index*, p. 374 n. 3, bei seinem Vergleich von Inhalt und Format von *PHerc.* 164 und *PHerc.* 1021, wobei er übrigens auf weiten Strecken den hier dargestellten Prinzipien folgt. In *PHerc.* 1424 variiert die Anzahl zwischen 45 und 49 Zeilen pro Kolumne, cf. JENSEN, *Philodemi De oec.*, p. XI.

¹²⁹ Ein Beispiel für eine abrupte Änderung des Formats für einen Papyrus aus Oxyrhynchus (*PHarr.* 12 + *POxy.* 3666) gibt JOHNSON, *Papyrus roll*, pp. 114 s.

¹³⁰ HAMMERSTAEDT, *Schlusssteil*, p. 12.

¹³¹ Da der vordere Teil nach Cavallo in jüngerer Schrift geschrieben ist, hat DORANDI, *Varietà*, p. 75, an einen Eingriff zur Restaurierung der Rolle gedacht, bei dem der mehr äußeren Einflüssen ausgesetzte und damit vermutlich mehr beschädigte Anfang der Rolle neu geschrieben wurde. Dagegen mit guten Gründen PUGLIA, *Cura*, p. 43; cf. auch DORANDI, *Miszellen*, pp. 44 s.

¹³² So das Ergebnis der Untersuchungen von W. B. Henry, welche in den von J. Fish, K. Sanders herausgegebenen Akten der Tagung auf Mackinac Island (2.-6. Juni 2007) erscheinen werden. Einen Wechsel in Philod., *Piet.*, stellte auch SCHÖBER, *Philod. Piet.*, p. 69 fest.

¹³³ Eine solche Erklärung für dasselbe Phänomen in anderen Rollen ist zitiert bei JOHNSON, *Papyrus roll*, p. 115. Die Änderung kann auch in einem Wechsel des Schreibers, der für *PHerc.* 152/157 wohl nicht in Frage kommt, oder des Schreibgeräts begründet sein (*ibid.*, p. 117). JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 38 s., gibt Beispiele für eine Änderung des Formats weit im Inneren der Rolle. Aller-

mit rund 3219 Buchstaben und 1431 Silben. Allerdings sind erstens die durchschnittlichen Silbenzahlen pro Zeile zu ungenau für einen solchen Schluß, und zweitens schwanken auch in anderen Werken die Werte der zugrunde gelegten Normalzeile zu stark, um hier Sicheres bestimmen zu können.¹²⁴ Dafür, daß es sich hier trotz der geringeren Buchstabenanzahl im Vergleich zum Durchschnitt eines Verses im daktylischen Hexameter um eine Normalzeile handelt, spricht zum einen die Übereinstimmung mit den Daten von *PHerc.* 1428, bei dem die gleiche Anzahl von Buchstaben einem *Stichos* entspricht wie in *PHerc.* 152/157,¹²⁵ zum anderen die Position der stichometrischen Buchstaben und schließlich die gleich zu erläuternde Verwendung von Abkürzungen. Für $a = 120$ oder höher müßten dann jeweils zehn oder mehr Zeilen in der Lücke ausgefallen sein. Dagegen spricht die ganz im Durchschnitt liegende Höhe der Rolle, wie auch der an vielen Stellen zu beobachtende enge inhaltliche Zusammenhang zwischen oberem und unterem Rollenteil.

Darüber hinaus ist *PHerc.* 152/157 seit langem für die Verwendung von Abkürzungen im Haupttext bekannt. In absteigender Häufigkeit kommen vor: $\kappa(\alpha\acute{\iota})$, $\pi\rho(\acute{o}\varsigma)$, ($\acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\nu$ *vel* $\acute{\epsilon}\iota\sigma\iota\nu$), ($\acute{\epsilon}\iota\upsilon\alpha\iota$), $\tau(\acute{\omega}\nu)$, $\mu(\acute{\epsilon}\nu)$, $\gamma(\acute{\alpha}\rho)$, $\chi\rho(\acute{o}\nu\omicron\text{-})$, $\gamma(\acute{\iota}\gamma\nu\epsilon\tau\alpha\iota)$, $\tau\rho(\acute{o}\pi\omicron\text{-})$, $\lambda\acute{o}(\gamma\omicron\varsigma)$. Dabei sind $\chi\rho(\acute{o}\nu\omicron\text{-})$, $\gamma(\acute{\iota}\gamma\nu\epsilon\tau\alpha\iota)$, $\tau\rho(\acute{o}\pi\omicron\text{-})$, $\lambda\acute{o}(\gamma\omicron\varsigma)$ jeweils nicht mehr als drei Mal belegt, $\kappa(\alpha\acute{\iota})$ über 40 Mal und $\pi\rho(\acute{o}\varsigma)$ über 30 Mal. Alle Abkürzungen haben die Breite eines Buchstabens, stehen aber mindestens für drei Buchstaben. Es ist also anzunehmen, daß die Zeilen bei dieser Schreibweise etwas weniger Buchstaben als die Normalzeile aufweisen, bei Schreibung ohne Abkürzungen dieser aber entsprechen. Dazu kommt noch die größere Wahrscheinlichkeit für eine Berechnung der Normalzeile nach der Silbenzahl.¹²⁶ Denn die große Mehrzahl der zur Abkürzung verwendeten Symbole ersetzt genau eine Silbe.

In diesem Zusammenhang sei nebenbei noch auf eine Änderung im Format hingewiesen, die in der Mitte von Kol. 7 auftritt. Den Wechsel in der Schrift, die deutlich kleiner wird, hat bereits Scott beobachtet und bemerkt.¹²⁷ Er schlägt sich einmal in der Anzahl der Zeilen pro Kolumne nieder, die nun ab Kol. 8 mindestens 42 beträgt,¹²⁸ zum anderen in der Zeilenlänge, in der nun 35-36 Buchstaben bzw. 15,5 Silben stehen. Dabei nimmt die Breite von Kolumne mit Interkolumnium nur gering, von 9 cm auf 9,5 cm, zu. Eine Änderung des Formats ist in den herkulanischen Rollen nicht ungewöhnlich.¹²⁹ Bei *PHerc.* 1506 werden ab col. 52 die Zeilen länger und sind mit kleineren Buchstaben in engerem Abstand, jedoch sehr wahrscheinlich von der gleichen Hand, geschrieben.¹³⁰ In *PHerc.* 176 wechselt die Hand und das Format, von Kolumnen mit 31 Zeilen zu 27 auf 36 Zeilen zu 22 Buchstaben,¹³¹ die Rollenhöhe scheint durch eine Reparatur in *PHerc.* 1050, Frg. 3 zu wechseln.¹³² In *PHerc.* 152/157 ist deutlich das Streben des Schreibers erkennbar, möglichst viel Text auf engem Raum unterzubringen. Ob der Grund dafür die Befürchtung war, mit der vorhandenen Rolle nicht auszukommen, sei dahingestellt.¹³³ Die Tatsache, daß der Text gegen Ende der Rolle gedrängter wird, ist ein allgemeines Phänomen.¹³⁴ Die *subscriptio*

dings ist, soweit ich sehe, keine Änderung innerhalb einer Kolumne darunter.

¹³⁴ Cf. OHLY, *Stichometrie*, pp. 197 und 208. Für *PHerc.* 697, dessen Zeilen pro Kolumne

steht in Kol. 15 nicht direkt unter dem Textende, sondern rechts davon auf halber Höhe. Das erhaltene Agraphon mißt weniger als eine Kolumnenbreite, doch umfaßt die letzte Kolumne nur elf Zeilen, mindestens 29 bleiben unbeschrieben. Sicher ist jedoch, daß diese Änderung im Format Auswirkungen auf die vorher so regelmäßige Stichometrie haben mußte. Sie wurde jedoch, obwohl Scotts Beobachtung seit langem veröffentlicht ist, bisher in den stichometrischen Untersuchungen zu diesem Papyrus nicht berücksichtigt.¹³⁵ Aufgrund dieser Änderung und beim Fehlen einer stichometrischen Angabe unter der *subscriptio* ist eine genaue Angabe der Anzahl der *Stichoi* von *PHerc.* 152/157 nicht möglich. Die Formatänderung durchbricht jedenfalls das vorher so streng eingehaltene Schema und ist offenbar auch dafür verantwortlich, daß sich im Schlußteil der Rolle keine stichometrischen Angaben mehr finden.

4.2 Abschätzung über den Flächeninhalt

Ohne die Hilfe der Stichometrie oder anderer Angaben am Ende der Rolle muß man sich bezüglich der Länge der Rolle oder des Umfangs von größeren Lücken mit gröberen Schätzungen begnügen. Gute Näherungen liefert die Abschätzung über den Flächeninhalt des Rollenquerschnitts.¹³⁶

Im schematischen Beispiel der Abbildung 11 ist der verlorene Teil der Rolle jeweils geschwärzt. Erhalten sind ein Stück in der Mitte und die äußersten Lagen. Es soll nun der

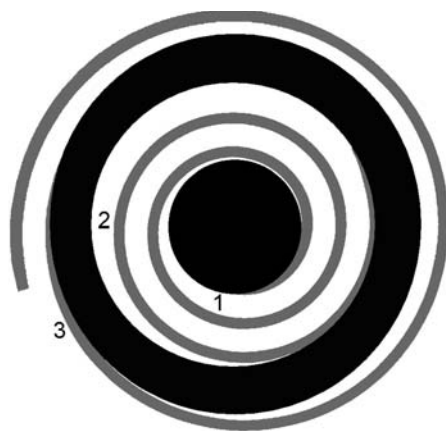


Abbildung 11

Umfang der zwischen diesen Bereichen liegenden verlorenen Partie bestimmt werden. Ob ganz außen an der Rolle noch weitere Lagen verloren sind, bleibt für diese Überlegungen außer Betracht. Durch die Analyse der Oberflächenstruktur oder über den Abstand von *sovrapposti* läßt sich der Umfang U_Z des inneren verlorenen Kreises (1), sowie der innere U_I (2) und äußere Umfang U_A (3) des äußeren verlorenen Kreisringes bestimmen. Die Querschnittsfläche des inneren erhaltenen Kreisringes beträgt dann $(U_I^2/4\pi) - (U_Z^2/4\pi) = (U_I^2 - U_Z^2)/4\pi$. Die Dicke d des Papyrus erhält man durch Division dieser Fläche durch die gemessene erhaltene Länge L_I : $d = (U_I^2 - U_Z^2)/4\pi L_I$. Mit der Voraussetzung, daß die Dicke des Papyrus auch im verlorenen Kreisring dieselbe ist, gilt: $(U_I^2 - U_Z^2)/4\pi L_I = (U_A^2 - U_I^2)/4\pi L_A$. Die gesuchte Länge des Papyrus bis zum äußeren Ring L_A erhält man nach Umformung: $L_A = L_I \cdot [(U_A^2 - U_I^2)/(U_I^2 - U_Z^2)]$.

Als Beispiel dient die Berechnung einer Lücke in *PHerc.* 1008, die ich für den Herausgeber der letzten Teiledition dieses Papyrus durchführte. Er gibt in seiner Edition die Ergebnisse,¹³⁷ hier ist nun diese auch sonst gebräuchliche Methode noch theoretisch zu erläutern. Der innere Zylinder der Rolle, aus dem die Fragmente in *cornice* 1-6 stammen, hat einen Umfang von 6,9

und Buchstaben pro Zeile zum Ende hin schrittweise zunehmen cf. LAURSEN, *Early parts of Epicurus*, p. 36.

¹³⁵ BASSI, *Sticometria*, p. 510. Zu den Angaben bei BIRT, *Buchwesen*, pp. 216 s., cf. BASSI, *Sticometria*, p. 511 n. 1.

¹³⁶ Das Prinzip bereits bei JOHNSON, *Bookrolls*, pp. 149 s. n. 70.

¹³⁷ RANOCCHIA, *Aristone*, pp. 227 s.

cm (U_I), ein Fragment (Frg. 1) aus *cornice* 7 hingegen hat einen Umfang von 8,4 cm (U_A), bei einer Breite von 18,5 cm. Die Länge des aufgerollten Papyrus der *cornice* 1-6 beträgt 168,8 cm (L_I), der kleinste Umfang dort ist 2,2 cm (U_Z). Nach der obenstehenden Formel ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 L_A &= 168,8 \text{ cm} \cdot [(8,4 \text{ cm})^2 - (6,9 \text{ cm}^2) / (6,9 \text{ cm}^2 - (2,2 \text{ cm})^2)] \\
 &= 168,8 \text{ cm} \cdot [(70,56 \text{ cm}^2 - 47,61 \text{ cm}^2) / (47,61 \text{ cm}^2 - 4,84 \text{ cm}^2)] \\
 &= 168,8 \text{ cm} \cdot [22,95 \text{ cm}^2 / 42,77 \text{ cm}^2] \\
 &= 168,8 \text{ cm} \cdot 0,5367 = 90,58 \text{ cm}.
 \end{aligned}$$

Nach den Angaben des Herausgebers lagen zwischen dem Beginn des Fragments aus *cornice* 7 und dem Zentrum der Rolle 278,3 cm Papyrus. Die Differenz zum Ergebnis der oberen Formel $L_I + L_A + 18,5 \text{ cm} = 168,8 \text{ cm} + 90,58 \text{ cm} = 277,88 \text{ cm}$ liegt an unterschiedlicher Rundung der Zwischenergebnisse.

Ist die Dicke des Papyrus einmal bestimmt, kann auch auf die selbe Weise die Gesamtlänge abgeschätzt werden, wenn der Umfang der Rolle vor der Aufrollung bekannt ist. Dank des oben erwähnten alten Inventars (cf. Text zu n. 85) ist dies nun für viele Papyri der Fall. Der Durchmesser des noch geschlossenen *PHerc.* 1008 ist dort mit 1,8 Zoll, umgerechnet 3,955 cm, angegeben. Diesem entspräche ein Umfang von 12,4 cm, und eine Gesamtlänge von etwa 5,9 m. Die Angabe der so gewonnenen Papyrusdicke in den Editionen wäre eine nützliche Voraussetzung für weitere Vergleiche zwischen den herkulanischen Rollen.

5. Folgerungen

Durch Kombination der oben vorgestellten Berechnungen wird es in den meisten Fällen möglich sein, die absolute Fragmentreihenfolge einer Papyrusrolle mit wenigen Unsicherheiten zu rekonstruieren. Es handelt sich dabei ausschließlich um mechanische Kriterien, die unabhängig vom Aufbau des Textes sind und daher an diesem überprüft werden können. Die Automatisierung der Berechnung erlaubt es, im Zuge der Arbeit am Original innerhalb kürzester Zeit eine Entscheidung über die Anordnung einzelner Fragmente zu treffen. Eine vollständige Rekonstruktion der Rolle von *PHerc.* 152/157 nach den vorgestellten Prinzipien soll demnächst vorgelegt werden. Inzwischen möge die Darstellung neben der Vorstellung neuer Methoden auch als zusammenfassende Referenz für diesen technischen Aspekt der herkulanischen Papyrologie dienen und damit die notgedrungen ständig anwachsenden Einleitungen neuer Textausgaben wenigstens in diesem Punkt entlasten.

Im Verlauf der Untersuchung wurde mehrmals auf die Maße der Papyri vor ihrer Aufrollung zurückgegriffen, wie sie im ältesten Inventar erhalten sind. Bei der Wichtigkeit, welche diesen Angaben zukommt, erscheint ein Abgleich der aktuellen Inventarnummern mit denen des alten Inventars als dringendes Desiderat. Denn nicht zuletzt aufgrund der politischen Umstände und Umzüge in der Geschichte der Sammlung sind Vertauschungen der Originale keine Seltenheit. Es gibt zahlreiche Fälle, bei denen etwa die auf den Abzeichnungen vermerkte Inventarnummer heute einem ganz an-

deren Original entspricht. Als noch unveröffentlichtes Beispiel sei etwa auf die *scorza* *PHerc.* 440 verwiesen, die nach Schrift und Form das letzte Blatt der Zeichnungen von *N* 242 darstellt (Frg. 10). Reste des gezeichneten Fragments befinden sich noch als *sovrapposto* auf dem Originalpapyrus, dessen jetzt frei liegende Lage offenbar nie gezeichnet wurde. Bisher war lediglich bekannt, daß die Zeichnungen von *N* 242 und *N* 440 nicht dem jeweiligen Originalpapyrus derselben Nummer entsprechen. In Fällen wie *PHerc.* 1093, der sich als ein Teil von *PHerc.* 1077 erwiesen hat, stellt sich jeweils die Frage, nach dem Verbleib des ursprünglich unter dieser Nummer katalogisierten Papyrus.¹³⁸ Die oben vorgestellten Möglichkeiten der Rekonstruktion von Papyrusrollen hängen in ihrer Genauigkeit von der Zuverlässigkeit der verfügbaren Daten ab. So ist es für die Rekonstruktion der Rollen, wie auch die Geschichte der Sammlung, und nicht zuletzt zur Abschätzung eventuellen Verlusts von Originalen, unabdingbar, Klarheit darüber zu gewinnen, welche Einträge im alten Inventar den heute zugewiesenen Inventarnummern entsprechen. Eine durchgehende Gleichsetzung verbietet sich durch die oben gegebenen Beispiele, die leicht vermehrt werden könnten.

¹³⁸ OBBINK, *Piety*, p. 54 n. 1.

Printed in Italy - Arte Tipografica
Via San Biagio dei Librai 39 - 80138 Napoli

Sarà scritta un giorno sulle pagine di questo 'Bollettino' la cronaca della ripresa degli scavi della 'Villa dei Papiri' in Ercolano?

La pianta del Weber cesserà di essere un documento di archivio o un mero incentivo a ipotesi marginali?*

Sarà descritto un giorno lo scavo di altre ville ercolanesi?

La speranza non è incerta, ma è soprattutto in tale voto, la cui realizzazione esige tuttavia tempi non troppo brevi, che rinviene giustificazione il titolo di «Cronache Ercolanesi», organo del Centro Internazionale per lo Studio dei Papiri Ercolanesi.

MARCELLO GIGANTE

Dalla 'Premessa' al volume 1/1971

* [Riprodotta in copertina]