

studia grammatica

Herausgegeben von Manfred Bierwisch

unter Mitwirkung von

Hubert Haider, Stuttgart

Paul Kiparsky, Stanford

Angelika Kratzer, Amherst

Jürgen Kunze, Berlin

David Pesetsky, Cambridge (Massachusetts)

Dieter Wunderlich, Düsseldorf

studia grammatica 72

**Thomas Hanneforth,
Gisbert Fanselow
(Eds.)**

Language and Logos

**Studies in Theoretical and
Computational Linguistics**



Akademie Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-05-004931-1

ISSN 0081-6469

© Akademie Verlag GmbH, Berlin 2010

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN/ISO 9706.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil des Buches darf ohne Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers.

Druck: Schaltungsdienst Lange, Berlin

Printed in the Federal Republic of Germany

**Festschrift for Peter Staudacher
on his 70th Birthday**

CONTENTS

Preface	
<i>"Ich muss keinen mehr beeindrucken"</i>	9
I Syntax	15
Joanna Błaszczak	
<i>A Spurious Genitive Puzzle in Polish</i>	17
Gisbert Fanselow	
<i>Semantic Type Effects on Crossing Movement in German</i>	48
Sascha W. Felix	
<i>Me and Chomsky</i>	64
Günther Grewendorf	
<i>On the Typology of Verb Second</i>	72
Gereon Müller	
<i>Movement from Verb-Second Clauses Revisited</i>	97
Andreas Pankau, Craig Thiersch, Kay-Michael Würzner	
<i>Spurious Ambiguities and the Parentheticals Debate</i>	129
II Semantics	147
Christian Ebert, Cornelia Ebert	
<i>On Squeamishness of the Royal Kind</i>	149
Caroline Féry	
<i>Information Structure of schon</i>	160

Stefan Hinterwimmer	
<i>When-Clauses, Factive Verbs and Correlates</i>	176
Gerhard Jäger	
<i>The Proof Theory of Partial Variables</i>	190
Marcus Kracht	
<i>Brentano's Apple</i>	202
Manfred Krifka	
<i>How to Interpret "Expletive" Negation</i> <i>under bevor in German</i>	214
Wolfgang Sternefeld	
<i>Wide Scope in situ</i>	237
Thomas Ede Zimmermann	
<i>What it Takes to be Missing</i>	255
III Automata Theory	267
Jörg Didakowski	
<i>Robust Parsing as a Constraint Optimization Problem</i> <i>within a Finite-state Approach</i>	269
Thomas Hanneforth, Colin de la Higuera	
<i>ϵ-Removal by Loop Reduction for Finite-state Automata</i>	297
Bryan Jurish	
<i>Efficient Online k-Best Lookup</i> <i>in Weighted Finite-State Cascades</i>	313
Daniel Quernheim	
<i>Tomita's Algorithm Revisited</i>	328
IV Mathematical Linguistics	337
Hans-Martin Gärtner, Jens Michaelis	
<i>On the Treatment of Multiple-Wh-Interrogatives in MGs</i>	339
Uwe Mönnich	
<i>Some Remarks on Mildly Context-Sensitive Copying</i>	367

V Computational Linguistics 391**Damir Ćavar***On Statistical Metrics for Selection and Phrasality* 393**Christian Wartena***Testing the Distributional Hypothesis for
Collaborative Tagging Systems* 407**VI Classical Studies 417****Herbert E. Brekle***Herstellungstechniken von Inschriften auf römischen
Wasserleitungsrohren aus Blei* 419

Herstellungstechniken von Inschriften auf römischen Wasserleitungsrohren aus Blei

Herbert E. Brekle

1. Einleitung

In der Zeit der römischen Republik, vor allem aber in der kaiserlichen Epoche, gehörten Wasserleitungssysteme – von tälerrüberspannenden Aquädukten bis zu Privathäuser versorgenden Bleirohren – zum Kernbestand der römischen Zivilisation. Beginnend in Rom und sich in die Provinzen ausbreitend entwickelten sich handwerkliche Betriebe zur Herstellung von Bleirohren für die innerstädtische Wasserversorgung, eingebettet in ein System von entsprechenden Rechtsverordnungen (vgl. z.B. Bruun 1991, Lanciani 1881, Pace 1986). Cochet/Hansen (1986) geben eine detaillierte Darstellung der technischen Verfahren zur Herstellung von Wasserrohren aus Blei. Zunächst wurden Bleiplatten gegossen (max. 3 m lang), ihre Breite war abhängig von der jeweils benötigten Wasserdurchflußmenge, die Dicke der Rohrwände variierte zwischen 5 mm und max. 13 mm, der Innendurchmesser zwischen 30 mm und max. 240 mm. Die Bleiplatten wurden um ein Rundholz gebogen und am Stoß zusammengelötet.

Aus bürokratischen Gründen sollte jedes der so hergestellten Rohrstücke an jedem Ende auf beiden Seiten der "Naht" je zwei Inschriften tragen, die Auskunft darüber geben, unter welchem Herrscher, Konsul oder Präфекten das Rohr hergestellt wurde, ferner erscheinen Angaben zum Hersteller und evtl. zum Besitzer der Wasserleitung. Abb. 3 zeigt die Rekonstruktion des Herstellungsprozesses einer Inschrift.

Ein Stempel (Patrize) mit dem als Hochrelief seitenrichtig eingravierten Text wird in die leicht feuchte festgedrückte Sand- oder Lehmfläche der Gußform gedrückt und ergibt einen seitenverkehrten Abdruck des Textes (Matrize) als Tiefrelief. Nach dem Ausgießen mit flüssigem Blei erscheint im Hochrelief die Inschrift auf der Oberfläche des Bleirohrs. Dies ist die heute plausibelste Hypothese zur Herstellung solcher Inschriften (Ganztextstempel). Es handelt sich also um einen dreistufigen Prozeß, wie bei der Herstellung von Inschriften auf/in römischen Tongefäßen. Im Laufe der jüngeren Geschichte der Erforschung möglicher Techniken zur Herstellung von Inschriften auf römischen Bleirohren ergaben sich zwei einander widersprechende Hypothesen:

1. Ganztextstempel als Ausgangsebene des Prozesses
2. "Typographische" Herstellungsmethode.

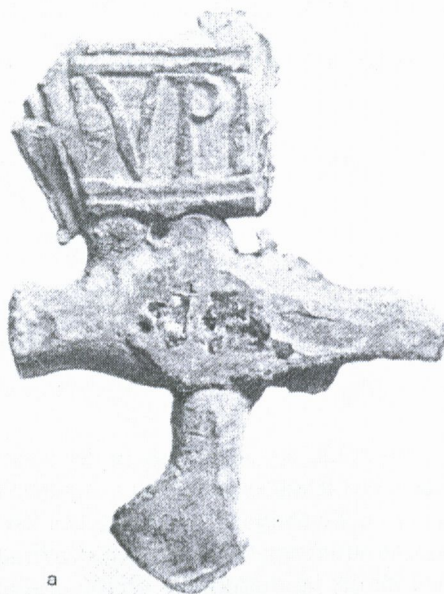


Abbildung 1: *Fragment einer Inschrift mit anhängenden Gußkanalansätzen.* Aus Cochet/Hansen 1986, S.25.

Bei letzterer wird postuliert, daß der Stempel durch das "Setzen" des Textes aus einzelnen seitenrichtigen Hochrelief-Lettern zustande kommt. Das zusammengebundene Letternpaket würde dann als Patrizie in die Sandgußfläche eingedrückt und die so entstandene Matrizenform mit Blei ausgegossen. Allerdings wäre dieses durchschnittlich ca. 30-50 cm lange Letternpaket in sich recht instabil und deshalb nicht sicher handhabbar. Eine denkbare Alternative dazu wäre, Tiefrelief-Letternklötzchen mit der Sandfläche plan abschließend einzudrücken. Auch dieses Verfahren brächte Mißlichkeiten mit sich: ungenaue Positionierung hinsichtlich der Orientierung auf einer Grundlinie, Schrägstellung der Lettern etc. Davon müßten sich auf der fertigen Inschrift aber Spuren finden. Mögliche Varianten dieses Verfahrens werden unten diskutiert. Im Vergleich mit der Ganztextstempelhypothese (1.) wird hier (2.) von einer Vorstufe der Stempelherstellung ausgegangen. Bei ersterer entstehen die Buchstabenformen einer Inschrift durch Eingravieren von Hand in einen Holzblock. Diese Buchstabenformen können also – selbst wenn sie durch einen Ordinator auf dem Stempelblock vorgezeichnet wurden – nie ganz formidentisch sein. Bei der typographischen Methode hängt dieses Kriterium natürlich wiederum davon ab, wie die einzelnen Lettern hergestellt wurden. Wurden die Lettern ihrerseits mehrfach einzeln graviert, ist dieses Kriterium nicht erfüllbar. Wurden sie als Abdrücke aus Tonmatrizen (eine Matriz pro Buchstaben als Element des Alphabets) gewonnen, wären die Lettern miteinander form- oder typidentisch.

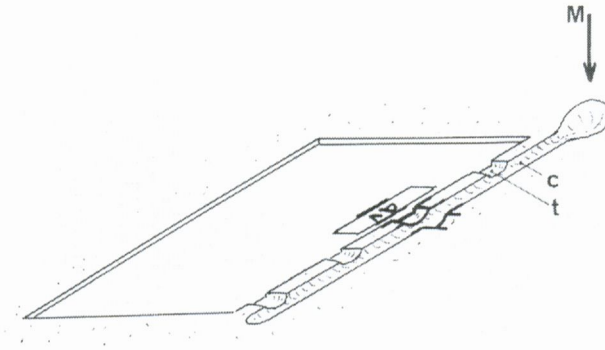


Abbildung 2: Nach dem Fragment rekonstruierte Gießform einer Bleiplatte. M: Eingießkanal für das flüssige Blei, c: Gießkanal, t: Abzweigungen des Gießkanals zur Gießform (Sandbett). Aus Cochet/Hansen 1986, S. 26.

2. Mögliche Herstellungsverfahren von Inschriften auf/in Metall

1. *Ritzen* mit scharfkantigen Gegenständen (Stichel). Ritzinschriften finden sich ergänzend zur Hauptinschrift auf Bleirohren (Gewichtangabe), auf Bronzetafeln (sog. Militärdiplome) und auf Bleibarren.
2. *Punzen* in Metall mit Stichel: Buchstabenformen werden eingepunktet (Tiefrelief).
3. *Stempeln*, Einschlagen, Prägen (Münzen, Siegel ...).
4. *Durchbruchtechnik*: in flachen Metallstücken (z.B. Teile eines Pferdegeschirrs). Ausgestanzte/ausgesägte Buchstabenformen oder via in den weichen Ton gravierter Hochrelief-Matrize für das ganze Werkstück, die dann ausgegossen wird. Dies ergibt eine Negativschrift.
5. *Einlegen, Intarsieren*: Inschrift in Stein weißeln, Löcher in die vertieften Buchstabenformen bohren, Bleistreifen mittels Treibhammer in die Vertiefungen hineintreiben oder Vertiefungen mit Farbe auslegen/-malen. Letzteres Verfahren wurde bei Tiefreliefinschriften auf Bleirohren angewendet, wenn auch sehr selten (s.u. bei der Vespasian-Inschrift aus Chester, Abb. 16).
6. *Gießen in Formen*: Verwendung bei Inschriften auf Bleirohren, Schleudergeschossen aus Blei (gegossen mit eingearbeiteter Inschrift oder nach dem Gießen des Geschosses eingeritzt).

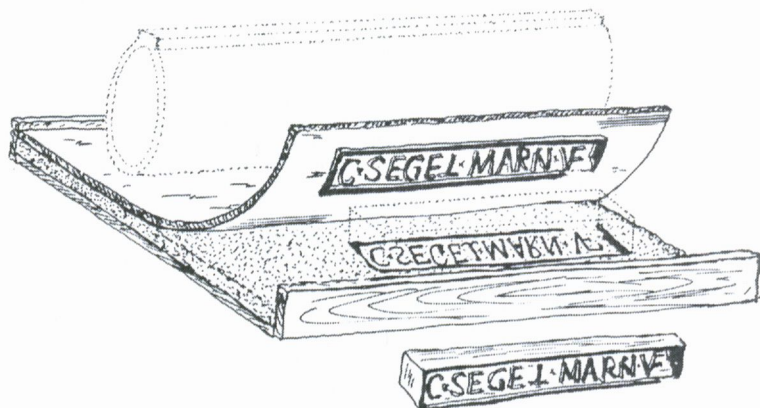


Abbildung 3: Rekonstruktion des Rohrherstellungsprozesses mit in die Sandfläche eingedrücktem Stempel, dessen Abdruck auf der Bleiplatte und Andeutung (gestrichelt) des Rohrs.

3. Hypothesen über Herstellungstechniken von Inschriften auf römischen Tongefäßen und Bleirohren

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden in Bayern zahlreiche zufällig oder durch gezielte Grabungen gewonnene Funde aus der Römerzeit in den königlichen Antikensammlungen geordnet untergebracht und systematisch beschrieben. Erfasst wurden vor allem Relikte aus gebranntem Ton, aus Stein, Bronze und Blei. Dabei haben sich als Forscher besonders ausgezeichnet Joseph von Stichaner und Joseph von Hefner. Stichaner (1808, 2. Heft S. 8-14) berichtet ausführlich von einer römischen Töpferwerkstatt (Westerndorf bei Rosenheim), aus der bei Ausgrabungen ein wahrer Schatz an Gefäßen oder Fragmenten und dazu gehörenden "Modeln" (Gußformen) geborgen werden konnte. Gefunden wurden auch "viele Röhren von Thon" für römische Badeanstalten. Diese sind "roth gebrannt, von konischer Figur" (S. 13). Auf einem Kupplungsstück (s. Abb. 4) findet sich der Name AGIS[T]ILVS in kurrenter Capitalis (möglicherweise vor dem Brennen in den Ton eingeritzt, sei es in die Gußform oder in das gegossene Stück).

Stichaner merkt für andere Stücke an, "... daß die Buchstaben einzeln den Modeln oder Vasen eingedruckt wurden, weil die nämlichen Buchstaben zuweilen verkehrt erscheinen [...] und daß es nur eines Schrittes bedurfte, um von der Töpferarbeit zur Buchdruckerey überzugehen" (S. 12). Tatsächlich findet sich auf den beiliegenden lithographischen Tafeln gerade mal ein Beispiel für seitenverkehrte Buchstabenformen (Tafel XIII, Nr. 16, s. Abb. 5).

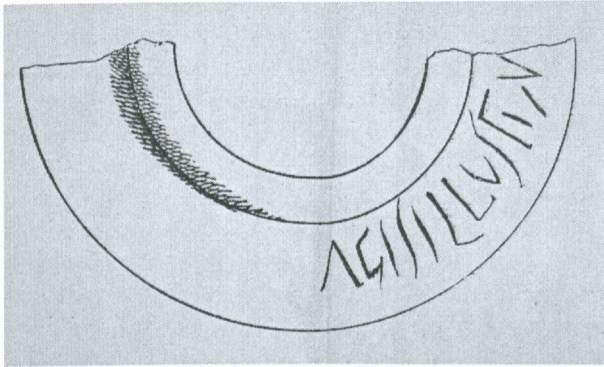


Abbildung 4: Rekonstruktion einer Ritzinschrift auf einem Kupplungsstück einer Wasserleitung aus Ton. Aus Stchaner 1808, S 13.

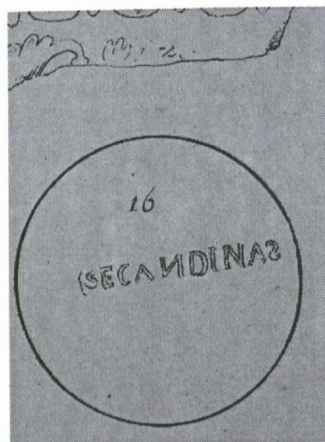


Abbildung 5: Seitenverkehrte Buchstabenformen (Tafel XIII, Nr. 16)

Wenn es sich um einen Eindruck in eine Gußform handelt, müssen die Buchstaben auf dem Stempel seitenrichtig graviert worden sein – was hier der Fall zu sein scheint. Wenn der Stempel direkt auf das noch feuchte gegossene Gefäß eingedrückt wurde, müßten die Buchstaben auf dem Stempel seitenverkehrt graviert worden sein. In beiden Fällen liegt es nahe, daß der Graveur sich hinsichtlich der Struktur der Buchstaben auch einmal irrt (besonders bei "schwierigen" Buchstaben wie N und S; auffällig sind auch zwei kopfstehende Vs). Grundsätzlich gilt, daß alles, was man mit Einzelbuchstaben eindrücken kann, man auch mittels eines Ganztextstempels erreichen kann. Das Umgekehrte gilt nicht! Der Verdacht liegt nahe, daß Stichaner und Hefner (s.u.) sich von den Variationsmöglichkeiten der Positionierung/Orientierung von Lettern im Winkelhaken des damaligen Setzers verführen ließen. Könnte dies der Ausgangspunkt für die später immer wieder tradierte "typographische Hypothese" gewesen sein? Jedenfalls ist dem nachmaligen Herrn Staatsrat von Stichaner mit seiner Projektion von der Töpferarbeit zur "Buchdruckerei" wohl der Gaul durchgegangen. Mit diesem Verfahren Papyrusblätter bedrucken zu wollen, wäre technisch-praktisch unmöglich gewesen bzw. das Ergebnis wäre im Vergleich mit kalligraphierten Texten höchst unbefriedigend ausgefallen. Hefner (1842, S. 48f.) bezieht sich auf Stichaners "Model" (Guß- oder Prägeformen), die in seiner lithographischen Beilage abgebildet sind. Die Herstellungstechnik der in diesen Modellen sichtbaren Inschriften und Figuren beschreibt Hefner so:

"Die Figuren und die Namen wurden in die Modelle, welche die innere Fläche einer Schüssel bilden, mit Metallstempeln [Lettern] eingedrückt. daß die Buchstaben bei den Namen einzeln aneinander gereiht wurden, erhellt daraus, daß einige davon in ungleichen Zwischenräumen, andere in liegender Stellung, andere verkehrt [köpflings] eingesetzt erscheinen." S. Abb. 6.

Allerdings finden sich die aufgeführten Beispiele für "fehlerhaft" eingesetzte Lettern nicht in Stichaner (1808, Lithographische Beilage), sondern nur umschriftlich in Hefner (1846, S. 14 unter "Dyk'sche Sammlung"). Bis auf COMITALIS (mit liegendem L) handelt es sich nur um kopfstehende Buchstaben, die auch sonst (vgl. unten Descemet (1880)) häufig auf Ganztextstempeln auftreten. Im Fall von COMITALIS könnte es sich dagegen um eine singuläre Evidenz für eine "typographische Hypothese" handeln: die Letter L könnte einzeln um 90 Grad nach rechts verdreht eingedrückt worden sein, oder in einem aus einzelnen Lettern zusammengesetzten Stempel "erkehrt" untergebracht worden sein. Wie stark muß diese singuläre Evidenz - wenn es denn eine ist - gewichtet werden? Descemet (1880, S. 147) schreibt ähnliche "Fehler" dem Graveur eines Stempels zu, die dieser sogar absichtlich gemacht haben könnte. In Hefner (1846, S. 284 und der eingebundenen Tafel I, s. Abb. 7) finden sich zwei Abbildungen von Inschriften auf Fragmenten von Wasserleitungsrohren aus Blei. Er weist darauf hin, daß "die Buchstaben bei allen erhöht" sind.

Wegen der jeweils unterschiedlichen Buchstabenformen wird auf den ersten Blick klar, daß die Inschriften mittels Ganztextstempel hergestellt sein müssen.

Descemet (1880, S. 138-154) hat ein ganzes Kapitel, in dem er die Frage diskutiert, ob in der Antike der Gebrauch von beweglichen Buchstaben ("caractères mobiles") bekannt gewesen sei. Descemet diskutiert zunächst möglicherweise einschlägige Äußerungen antiker und Renaissance-Autoren und schreitet dann bis ins 18. und 19. Jahrhundert fort.

Stoff. Die Figuren und die Namen wurden in die Modelle, welche die innere Fläche einer Schüssel bilden, mit Metallstempeln eingedrückt. Daß die Buchstaben bei den Namen einzeln aneinander gereiht wurden, erhellt daraus, daß einige davon in ungleichen Zwischenräumen, andere in liegender Stellung, andere verkehrt eingesetzt erscheinen⁴⁹⁴). So liest man auf Gefäßen im f. Antiquarium die Stempel COBENERDAS. (Cobenerdus) PENTIUS ECF (sec.) SEAERAS. E. (Severus fe.) SINEAAI (Juvenis). PRIMILIAS. (Primitivus) COMILIVIS. (Comitalis). Für das Verfahren bei Eindrückung der einzelnen Buchstaben ist das Modell einer Schüssel, im f. Antiquarium befindlich, bemerkenswerth. Man liest in doppelter Schriftreihe, deren Sylben oder auch nur einzelne Buchstaben durch Köpfe von einander getrennt sind, die Worte: SILVANO * TETEO * SERVS * FITACIT * EX VOTOR // DEO CES * ONIO EX * VOTO * POSVT AT * ERNVSO. Der Töpfer nennt sich

Abbildung 6: Aus Hefner 1842, S. 48f.

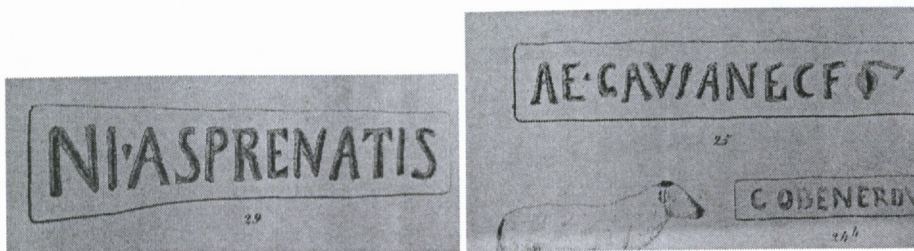


Abbildung 7: XIV. Denkmal, Fig. 29 und XVI. Denkmal, Fig. 25.

Insgesamt erkennt er jedoch den Aussagen früherer Autoren keine Beweiskraft zu. Auf Grund seiner Untersuchungen an Tausenden von römischen Inschriften auf Ton (meist kaiserzeitliche Trauer- und Votivinschriften) kommt er zu dem Schluß, daß die Hersteller solcher Tontäfelchen und Gefäßen “n’avaient employé pour leur épigraphie d’autres instruments que des moules, ou coins, ou formes, ou matières gravées soit en creux, soit plus rarement en relief.” (S. 139). Diese aus einem Stück Holz, Stein oder Ton bestehenden Stempel trugen die seitenrichtige Inschrift als Tiefrelief und wurden in den noch feuchten Ton des Gefäßmodells eingedrückt; sie erschienen dann als seitenverkehrtes Hochrelief auf dem Modell. Nach dem Brennen wurde flüssiger Ton in das Modell eingebracht und das Täfelchen oder Gefäß wurde gebrannt. Die Inschrift erschien dann seitenrichtig als Tiefrelief. Ex negativo argumentiert Descemet (S. 140) gegen eine “typographische Hypothese”: man habe bei unzähligen Ausgrabungen zwar sehr viele und auch sehr kleine Objekte gefunden, jedoch nie einzelne Lettern. Dagegen seien in verschiedenen Gegenden Gußformen für Gefäße mit in toto eingestempelten seitenverkehrten Inschriften gefunden worden. Die Aufgabe des Graveurs einer Inschrift (*figulus sigillator*) bestand also ausschließlich darin, einen Ganztextstempel herzustellen, der beliebig oft bei der Herstellung von Täfelchen oder Gefäßen verwendet werden konnte. Descemet schließt seine allgemeinen Überlegungen: “Contents de ce procédé simple, expéditif et économique, les anciens n’ont pas cherché mieux, ...” (S. 140). Im weiteren beschäftigt sich Descemet mit den Gründen für das Erscheinen seitenverkehrter und/oder kopfstehender Inschriften oder einzelner Buchstaben und deren Beweiskraft gegen die Verwendung von Ganztextstempeln bzw. pro “typographischer Hypothese”. Er macht darauf aufmerksam, daß seitenverkehrte oder kopfstehende Buchstaben schon bei archaischen Gefäßen mit eingeritzten Inschriften (“*graffiti*”), auf Epitaphien und auf pompejanischen Vasen (griechisch, lateinisch) erscheinen (S. 140f.). Er spricht sich dafür aus, daß solche “Fehler” von den Herstellern bewußt gemacht wurden, um Aufmerksamkeit zu erregen. Dem muß man nicht folgen. Descemet weist selbst darauf hin, (S. 141, Fn. 1), daß das Auftreten seitenverkehrter Buchstaben auf Terracottatäfelchen nicht zufällig ist: am häufigsten erscheinen C, N, S und Z, weniger häufig B, E, F und P. Charakteristisch für die erste Gruppe ist – mit Ausnahme des C – die Eigenschaft der Punktsymmetrie, die den Buchstaben keine interne Vektorialität gibt und deshalb eine Orientierung (rechts- oder linkslaufender Text) des Buchstabens innerhalb eines Wortes schwierig machen kann. Die zweite Gruppe zeichnet sich durch die Eigenschaft der vertikalen Asymmetrie aus, d.h. diese Buchstabenformen zeigen eine Hasta+Codastruktur (vertikaler Abstrich + angehängte Codabögen bzw. -striche). Diese Codaformen ihrerseits “blicken” normalerweise in die jeweilige Schreibrichtung: sind sie rechts an der Hasta positioniert, korrespondiert dies mit Rechtsläufigkeit der Inschrift, links positioniert korrespondiert dies mit Linksläufigkeit. Dieser Sachverhalt ist nicht nur bei archaischen boustrophedon-Inschriften (z.B. Gortyn, Kreta) feststellbar, sondern auch bei späten Epitaphien aus Marmor (s. Abb. 8):

Eine vielleicht etwas gewagte Schlußfolgerung: die Variabilität der Vektorialität solcher Buchstabenformen, die eine Hasta+Codastruktur aufweisen, mag den Schreibern mehr oder weniger bewußt gewesen sein. Für sie war ein nach rechts oder links “blickendes” E jeweils eine Variante der abstrakten Grundform “Hasta + drei Codastriche rechts oder links angesetzt”. In Inschriften, bei denen kopfstehende Buchstaben auftreten, sind es häu-

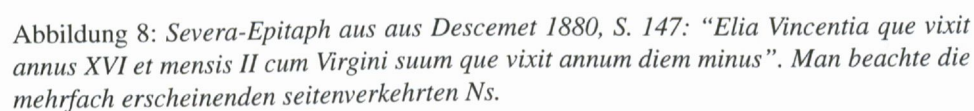


fig solche mit der Eigenschaft der vertikalaxialen Symmetrie: A, V, M, T, O. Der Graveur eines Stempels mag solche Fehler aus Unaufmerksamkeit gemacht haben; sie könnten aber auch als Markenzeichen eines bestimmten Herstellers gedient haben. Wichtig festzuhalten ist, daß die Buchstabenformen als solche, unabhängig von ihrer Orientierung innerhalb eines Wortes oder einer Zeile, kanonisch korrekt ausgeführt sind. Descemet diskutiert im weiteren "fehlerhafte" Inschriften auf Ziegeln, Marmor, Gemmen, Bronze und auf Bleirohren. Es zeigen sich praktisch alle geometrisch möglichen Kombinationen von rechts-/linkslaufenden Wörtern, Wortbestandteilen oder ganzen Zeilen, gemischt mit kopfstehenden Buchstabensequenzen. Bei den beiden obigen Tontafelinschriften liegt es aufgrund ihrer vertrackten Machart nahe, dem Graveur eine Absicht zu unterstellen (s. Abb. 9 und 10).

Zusammenfassend kommt Descemet zu dem Schluß, daß die römischen Inschriftenhersteller (besonders auf Ton und Blei) durchgängig Gußformen bzw. Stempel verwendet haben müssen, jedoch niemals einzelne Lettern (*"caractères mobiles"*).

Lanciani (1881, S. 416) erkennt, daß die Inschriften auf Bleiplatten oder auf die daraus geformten Rohre nicht eingeschlagen oder aufgedrückt, sondern zusammen mit den Bleiplatten gegossen wurden. Er stellt weiter fest, daß sich unter den über 300 von ihm untersuchten Inschriften nur zwei befanden, bei denen die Inschriften als Tiefreliefs erscheinen. Diese sollen folgendermaßen hergestellt worden sein: vor dem Gießen wurde eine Plakette mit der Inschrift im seitenverkehrten Hochrelief in die Gußfläche (Marmor?) gelegt, sodaß die Tiefreliefebene sich oberhalb der Gußfläche befindet. über die Herstel-

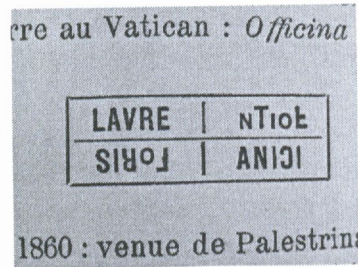


Abbildung 9: Descemet 1880, S. 144. Umschrift: *Laurenti(i) officinatoris (opus)*.

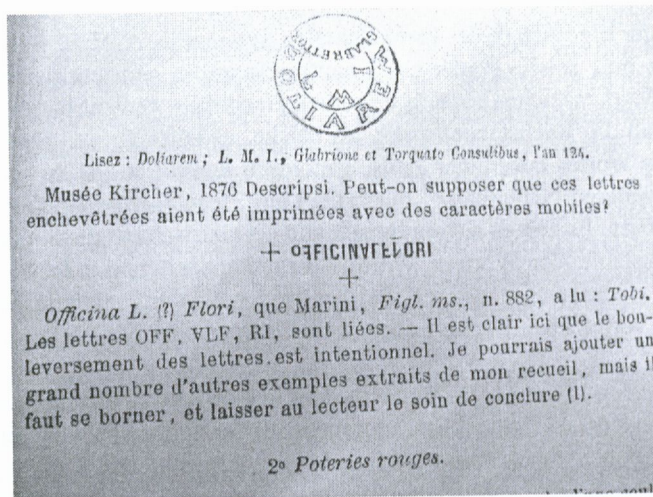


Abbildung 10: Descemet 1880, S. 145. Umschrift: *Officina L. flori*.

ungsweise der Plakette sagt Lanciani nichts. Das Beweisziel der folgenden Beobachtung Lancianis ist schwierig zu erkennen: Jedesmal wenn eine "Zäsurlinie" (?) erscheint, sind die Buchstaben, über denen sich eine solche Linie befindet, kleiner. Dies, um zu vermeiden, daß an diesen Stellen die Buchstaben mit einer solchen Linie den Rand der Kasette (= Vertiefung in der Marmorplatte, in der sich die Matrizenlettern befinden) überschreiten. Er bringt in seiner "Silloge epigrafica aquaria" die in Abb. 11 wiedergegebenen Beispiele:

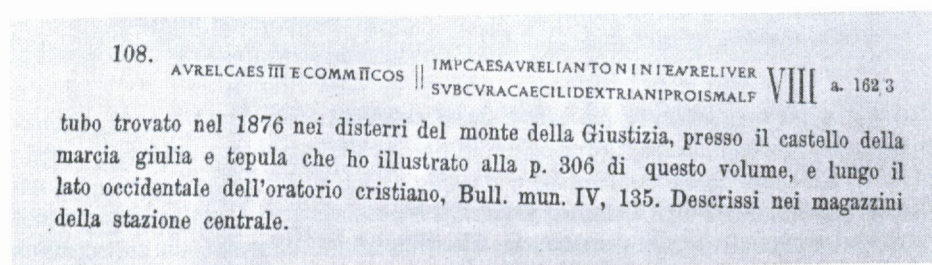
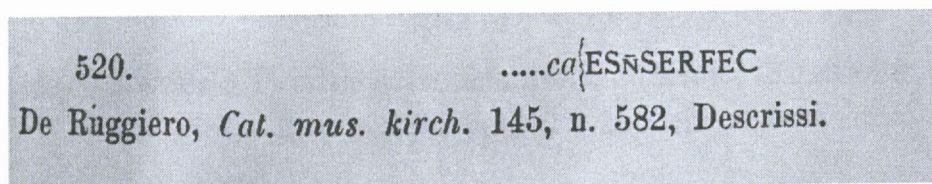


Abbildung 11: Nr. 520 und Nr. 108 aus "Silloge epigrafica aquaria"

In Nr. 108 sollen III und II Konsulardaten bezeichnen, N in 520 eine Abkürzungssigel. Man beachte in 108 die Ligatur T + E; die Ligatur müßte eine eigene Letter gewesen sein. Im weiteren geht Lanciani davon aus, daß bei längeren und komplizierteren Inschriften die Vertiefung ("Kasette") in einer Marmorplatte größer ausgelegt war. Die Leerstellen ("Blindmaterial") sollen – je nach Länge der Inschrift – mit hitzebeständigem Kitt ausgefüllt worden sein. Diese Annahme setzt jedoch wiederum voraus, daß die Leerräume der Kasette ganz genau plan mit der Marmorplatte ausgefüllt wurden. Spuren dieses Verfahrens müßten auf der Oberfläche des Blei Rohrs sichtbar sein. Dies ist jedoch nicht der Fall. Schließlich nimmt Lanciani Stellung gegen Descemet (1880, S. 151f.), der bestreitet, daß die beim Gießen einer Inschrift verwendeten Matrizenlettern ("caratteri matrici") "beweglich" – also keine einzelnen Lettern – gewesen seien, weil die Buchstaben, die auf Vaseninschriften erscheinen, sich auf Ganztextstempeln befunden hätten. Lanciani räumt ein, daß dies bei Ziegelinschriften und runden Inschriften der Fall gewesen sein könne. Solche immer gleiche Inschriftenstempel seien ja millionenfach verwendet worden. Gerade dieses Kriterium sei aber bei Blei Rohrinschriften nicht erfüllt.

Als weiteres Beweismittel führt Lanciani drei Inschriften an (s. Abb. 12).

Ad 1: Unter der typographischen Hypothese müßte der "Setzer" der Inschrift seitenrichtige Matrizenlettern zur Verfügung gehabt haben, die er in der Kasette in der Gußebene von rechts nach links (sinistrograd entgegen der dextralen Binnenorientierung der vertikalaxial asymmetrischen Buchstaben) angeordnet hätte.

— 417 —

complicate, a grandi lettere, ed erano ripetute pochissime volte nelle condotture generalmente brevi. La mobilità dei caratteri, nel caso nostro, mi sembra dimostrata dagli esempi stessi che il Descemet reca a sostegno della sua teoria (cf. *Silloge* n. 63, 225, 405, 416, 425, 504): dalla leggenda:

CAF · M · DE · IAHQ ovvero CHAHQ · ED · M · W · FAC

li un tubo lionese, che il Descemet interpreta *Charis de manu faciebat*, ed io *Chaidemus facit*. Ricordo pure la bella epigrafe:

ΛΙ · ΨΕΥΕΙΟΡ
ΜΟΝ · ΕΛΛΟΝ

un tubo trovato ai Bagni di Lucca, perchè non può trovar luogo nella mia *Silloge*.
Relativamente alla distribuzione delle leggende, è assai accurata l'osservazione

Abbildung 12: (Aus Descemet 1880, S. 151f.)

Ad 2: In diesem Fall müßten die seitenverkehrten Matrizenlettern – auf den Kopf gestellt – dextrograd aneinandergereiht worden sein. Allerdings zeigt das erste C die seitenverkehrte Orientierung (dextral). Bis auf dieses kleine Versehen ist bei 1 und 2 das Verhältnis von Matrize und Abdruck einfach vertauscht: Der Abdruck von 1 (=Inscription auf dem Bleirohr) entspricht genau der Matrize von 2, der Abdruck von 2 entspricht genau der Matrize von 1. Für die typographische Herstellung von 1 und 2 hieße dies, daß der "Setzer" über zwei Sets von Matrizenlettern – seitenrichtig und seitenverkehrt – verfügt haben müßte. Der damit verbundene beträchtliche Aufwand spräche dann auch für eine absichtliche Verwendung der beiden Sets von Matrizenlettern. Geht man von der Ganztextstempel-Hypothese aus, hieße dies, daß der Graveur bei 1 für den Hochreliefstempel die seitenverkehrte Form der Buchstaben gewählt hätte (irrtümlich oder in welcher Absicht auch immer). Diese hätten beim Eindringen in das Sandbett seitenrichtige Formen ergeben und als Abguß wiederum eine seitenverkehrte sinistrograde Inscription. Bei 2 wurden seitenrichtige Buchstabenformen sinistrograd eingraviert. Der Stempel wurde verkehrt herum eingedrückt, sodaß sich die kopfstehende (capovolto) Inscription ergab. Beim ersten C hat er sich geirrt und versehentlich die eigentlich "richtige" (dextral orientierte) Form gewählt. Bei 3 liegt dasselbe Verfahren wie bei 1 vor. Man beachte die fünf Ligaturen. Dieser Sachverhalt und der insgesamt wesentlich größere Aufwand bei der Matrizenletternherstellung und die prekäre Unterbringung der Einzelbuchstabenmatrizen in einer Kassette innerhalb einer Marmorplatte spricht deutlich gegen Lancianis typographische Hypothese.

Pace (1986, S. 78) stellt ohne weitere Begründung – jedoch mit Verweisung auf Lanciani (1881, S. 416) – fest, daß die Inscription "THERM TRAIAN" während der Herstellung der Bleiplatte mittels "caratteri tipografici mobili", die in einer Kassette in der Marmorplatte positioniert wurden, gegossen ("stampate") worden seien.

Dies hieße jedoch, daß die jeweils zur Herstellung einer Inscription notwendigen Marmor-

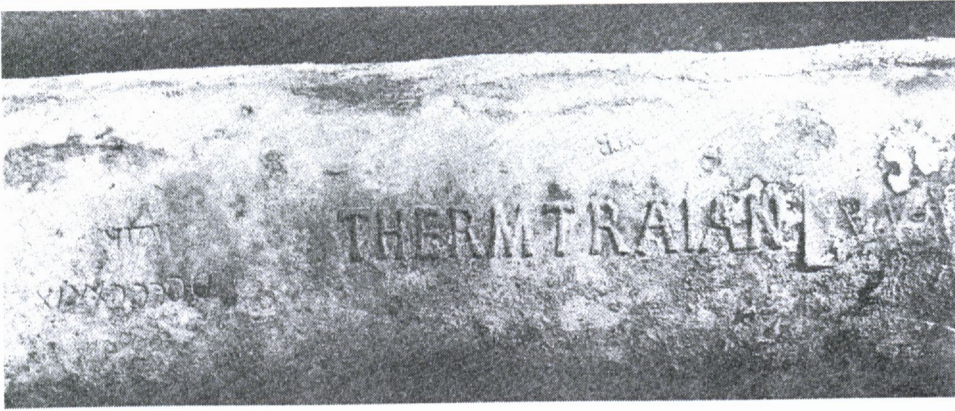


Abbildung 13: Aus Pace 1986, S. 78

platten – je nach Länge der Inschrift – verschiedene eingetiefte Kassetten gehabt haben müßten. Die Matrizenlettern müßten mit ihrem seitenverkehrten Tiefrelief-Buchstabenbild genau mit der Oberfläche der zu gießenden Bleiplatte abgeschlossen haben. Solche Lettern müßten genau rechtwinklig gesägt und hinsichtlich der Grundlinie der Inschrift genau justiert worden sein. Die Inschrift auf dem Bleirohr müßte Spuren der Grenzlinien zwischen jeweils zwei Lettern zeigen. Wie wurden diese Lettern in der Hohlform der Kasette gegen Verrutschen gesichert? Etwa mit hitzebeständigem Kitt (Lanciani 1881, S. 416: “con mastice refrattario”), dies wäre die frühe, heute gut dokumentierte ostasiatische Methode. Wäre es so gewesen, müßten die so hergestellten Inschriften in ihrer Buchstabenorientierung auf dem Bleirohr Differenzen aufweisen: mangelhafte vertikale Ausrichtung (Schräg-/Schiefstellung) und Differenzen bezüglich ihrer genauen Platzierung auf der Grundlinie der Zeilen. Beides läßt sich bei der Trajan-Inschrift nicht beobachten. Es ergibt sich noch eine weitere Frage: wurden die Matrizen ihrerseits als jeweils von Hand gravierte Einzelstücke hergestellt, oder wurden sie durch Ausgießen der Abdrücke seitenrichtiger Hochrelief-Patrizen hergestellt? Bei letzterem Verfahren wäre Typidentität der jeweiligen Matrizenbilder gewährleistet gewesen, bei ersterem nicht. Das Ganze wäre eine mit mehreren Fehlerquellen behaftete Bastelei gewesen, die sich die Hersteller der Bleirohre wohl nicht zugemutet hätten. Wie schon angedeutet, ergeben sich aus dem Erscheinungsbild der Inschriften auf Bleirohren keine hieb- und stichfesten Evidenzen für dieses Verfahren. Die Trajan-Inschrift zeigt im übrigen eine präzise horizontale Orientierung der einzelnen Buchstaben auf der Grundlinie. Bei den beiden Ts liegt keine Typidentität vor: das erste zeigt am unteren Schaftende eine deutliche Serife, beim zweiten ist eine solche nicht festzustellen. Über THER ist der Abdruck der oberen Kante des Stempels als ununterbrochene Linie zu erkennen, schwach ausgeprägt erscheint links oben der Winkelanschluß der linken vertikalen Kante. All dies spricht dafür, daß die Trajan-Inschrift mittels eines in den Sand eingedrückten Hochrelief-Ganztextstempels (mit seitenrichtigem Schriftbild) hergestellt wurde.

Cochet/Hansen (1986, S. 66) bringen eine für die Herstellungstechnik von Hochreliefin-



Abbildung 14: *Inscription auf einem Rohrfragment aus Ostia (ca. 300 AD)*

schriften auf römischen Bleirohren sehr informative Abbildung einer Inschrift auf einem Rohrfragment aus Ostia (ca. 300 AD); s. Abb. 14.

Die Autoren sehen in dieser verrutschten Inschrift zu Recht eine klare Evidenz für die Verwendung eines seitenrichtigen Hochrelief-Ganztextstempels mit dem zunächst ein seitenverkehrter Tiefrelief-Abdruck in einer Sandfläche erzeugt wurde. Beim Ausgießen der Fläche mit Blei entstand die seitenrichtige Hochrelief-Inschrift auf der Bleiplatte. Die Autoren kommentieren das Malheur der verrutschten Inschrift so:

“Lors de la confection du moule, le modèle a glissé dans le sable de fonderie et laissé une empreinte dédoublée.” Im folgenden wird eine genauere Beschreibung und Erklärung dieses Prozesses und seiner Ergebnisse vorgeschlagen. Auffällig ist zunächst der leicht geschwungene Verlauf (nach rechts oben) der beiden Eindrücke. Da davon ausgegangen werden kann, daß die Buchstaben auf dem Stempel (“modèle”) auf einer geraden Grundlinie orientiert waren, kann der geschwungene Verlauf der Textzeile nur auf ein leichtes Verbiegen des Rohrs (wann auch immer) zurückgeführt werden. Weiters kann von einem zweimaligen Eindrücken des Stempels ausgegangen werden: erstes Eindrücken, dann leichtes Anheben des Stempels, sodaß der Drehpunkt der der minimalen Bewegung beim ersten E fest bleibt, dann ein zweites Eindrücken. Dies muß nicht unwillkürlich geschehen sein. Gut vorstellbar ist, daß der Stempeler nach dem ersten Eindrücken ein zweites Mal Druck ausgeübt hat, um sicherzugehen, daß die Inschrift im Sandbett richtig “sitzt”. Dabei ist ihm der Stempel um wenige Millimeter nach rechts oben verrutscht. Die von links nach rechts zunehmenden Abstände der Füße der Buchstaben ergeben sich mit geometrischer Notwendigkeit: der Bogenwinkel wächst von ca. 0 Grad (Drehpunkt beim ersten E) auf ca. 8 Grad beim letzten E an.

Cochet/Hansen (1986, S. 66) weisen auf eine weitere Merkwürdigkeit hin: in ihrem Datenkorpus (ca. 70 Inschriften) befinden sich zwei seitenverkehrte, sinistrograde Hochrelief-Inschriften. Die zweite erscheint im “Catalogue des marques” unter S 5, S. 164f.

Die in Abb. 15 dargestellte, sorgfältig in einer Capitalis monumentalis ausgeführte Inschrift weist Buchstabenhöhen von ca. 32 mm auf. Umschrift: HELV . LVC . VF, zu lesen als HELV(ius) . LVC(. . .) . V(iennae) F(ecit). Am Ende der Zeile, rechts vor dem Henkel einer tabula ansata, erscheint die Ligatur aus V + F. Wie bei den meisten Inschriften aus dem Vienne-Korpus darf davon ausgegangen werden, daß – wie bei Monumentalinschriften auf Stein – ein Ordinator den Text auf dem Stempel vorgezeichnet hat. Das Versehen – wenn es denn eines war – das dieser sinistrograden seitenverkehrten Inschrift zugrunde



Abbildung 15: Aus Cochet/Hansen 1986, S. 66



Abbildung 16: Tiefrelief-Inschrift auf einem Bleirohr (fistula) im Museum von Chester, England, aus der Regierungszeit von Vespasian als Gnaeus Julius Agricola Gouverneur von Britannien war, 79 AD.

gelegen hat, ist wohl dem Ordinator (der auch als Graveur fungiert haben kann) zuzuschreiben. S. 28 und S. 65 versuchen die beiden Autoren die Entstehung seitenverkehrter Inschriften durch die Annahme eines komplexen Verfahrens bei der Herstellung von Stempeln zu erklären. Das vorgeschlagene Verfahren ist mehrstufig. Zunächst müßte ein Tiefrelief-Stempel (dextrograd, seitenrichtig) hergestellt und dieser in eine weiche Tonfläche eingedrückt werden. Nach dem Brennen wird diese seitenverkehrte Hochrelief-Form ein weiteres Mal in eine Tonfläche eingedrückt und die daraus entstehende seitenrichtige Tiefrelief-Matrize in die Sandfläche gebettet und bei der Herstellung der Bleiplatte mit ausgegossen. Theoretisch könnten so seitenverkehrte Inschriften auf einem Rohr entstehen. Es ergäbe sich der Vorteil, daß ein Tiefrelief-Stempel einfacher zu gravieren ist als ein Hochrelief-Stempel. Würde die Inschrift auf dem Stempel im Tiefrelief sinistrograd, seitenverkehrt eingraviert, entstünde letztlich eine dextrograde, seitenrichtige Inschrift. Dieses Verfahren ist überaus aufwendig. Viel wahrscheinlicher ist es, daß der Graveur im vorliegenden Fall den kurzen Weg gewählt hat: Gravieren eines Hochrelief-Stempels mit seitenverkehrtem Text; dieser wird direkt in die Gußsandfläche eingedrückt und die so entstandene seitenrichtige Tiefrelief-Matrize wird ausgegossen. Es entsteht ein seitenverkehrter Text.

Dank der Freundlichkeit von M. J. T. Lewis (University of Hull) erhielt ich Kenntnis von zwei Fragmenten (vgl. Abb. 16) der Fistula-Inschrift (RIB 2434. 1–3). Gegenüber allen anderen Inschriften, die meine Gewährsleute bisher gesehen haben, erscheint die-

Abbildung 17: *Rome*

se auf der Rohroberfläche als schwach ausgeprägtes Tiefrelief, das – wohl der besseren Lesbarkeit wegen – mit schwarzer Farbe ausgelegt wurde. Die Buchstabenformen zeigen keine ausgeprägten Serifen (vgl. jedoch A und G in *AGRICOLA*). Zahlreiche Fälle von Nicht-Typidentität rekurrenter Buchstaben (V, R, P) sowie die zwei Ligaturen M + P und der unterschrittenen Sequenz AV machen deutlich, daß die Inschrift in toto im Tiefrelief auf einen fast 1 m langen Stempelblock graviert worden sein muß. Im einzelnen dürfte die Herstellung der Inschrift wie folgt abgelaufen sein:

1. Vorzeichnen des Textes durch einen Ordinator auf einem Weichholzstück.
2. Gravieren des seitenrichtigen Textes im Tiefrelief.
3. Sanftes Eindrücken des Stempels auf das leicht aufgeraute Sandbett, wodurch Sand in die vertieften Buchstabenformen eindringt und gleichzeitig der Sand durch die ebene Fläche des Stempels geglättet wird. Zwangsläufig ergibt sich bei diesem Verfahren zunächst ein schwaches Hochrelief, das die die seitenverkehrten Buchstabenformen umgebende Sandfläche geringfügig überragt.
4. Flüssiges Blei wird über das so präparierte Sandbett gegossen. Nach dem Erkalten zeigt sich die seitenrichtige Inschrift auf der Bleiplatte in einem schwachen Tiefrelief.

Diese Analyse entspricht den Kommentaren, die mir dankenswerterweise Mr. Lewis hat zukommen lassen. Zu danken habe ich Mr. Lewis auch für vier weitere Abbildungen römischer *Fistula*-Inschriften, zusammen mit seinen einleuchtenden Kommentaren, die gegen die typographische Herstellungshypothese sprechen.

Die auf Kaiser Marcus Aurelius Bezug nehmende Inschrift (Abb. 17) ist im Vergleich mit anderen wenig sorgfältig ausgeführt. Wegen der größeren Buchstabenhöhe ragen C, A und R in *CAESARIS* unter die Grundlinie. Beim A in *AVRELI* fehlt der Querstrich, was der A-Form einer *Capitalis rustica* entspricht. Die beiden S-Formen sind ungleich, d.h. nicht typidentisch. Dies wäre jedoch bei einer typographischen Herstellungsweise zu erwarten.



Abbildung 18: Bologna

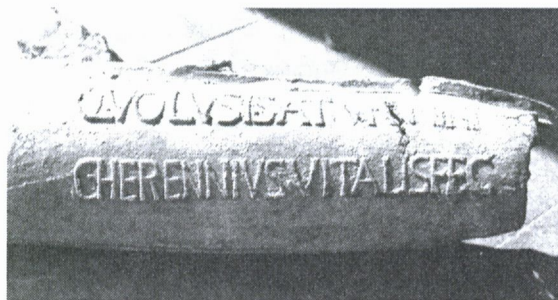


Abbildung 19: Lucus Feronia

Bei der eleganten in Abb. 18 wiedergegebenen Inschrift drängt sich der Eindruck auf, daß der Ordinator die Buchstabenformen einer schlanken nicht-monumentalen Capitalis mit geübter Hand vorgeschrieben hat. Die Ausführung der Serifen beim ersten V und A, sowie bei E, T und M weisen direkt auf die Charakteristik eines Calamus hin. Zwischen den Vorkommnissen der E-, V- und R-Formen besteht keine Typidentität. Die Abfolgen von Q und V, V und A, R und C zeigen deutlich Unterschneidungen, die bei der Verwendung von Einzellettern praktisch nicht machbar sind. All dies deutet auf eine vorgeschriebene und sorgfältig auf einen Stempel gravierte Inschrift hin.

Im Vergleich mit der Bologna-Inschrift (Abb. 18) zeigt die Inschrift in Abb. 19 eine streng kanonische Capitalis. Anstelle von explizit ausgeführten Serifen zeigen die Schäfte und Horizontalstriche an ihren Enden manchmal nur kleine Verdickungen. Dies ist gravurtechnisch einfacher. Die überdeutliche Unterschneidung bei TA ist typographisch bei Einzellettern nicht möglich. Eine typographische Lösung wäre nur möglich, wenn T + A auf dem Korpus einer Letter zusammengefaßt wären (wie bei echten Ligaturen).

Die in Abb. 20 wiedergegebene provinzialrömische Inschrift bringt weitere deutliche Evidenz für die Ganztextstempel-Hypothese: Eindruck der umlaufenden Kanten des Textstempels. Der rechts außen erkennbare Stern zeigt ebenfalls – wenn auch fragmentiert – die dreieckigen Kanten eines Stempels. Der Stern muß also separat vom Textstempel eingedrückt worden sein. Die Buchstabenfolge MA erscheint als Ligatur; Unterschneidung bei VIC (I und C sind vermutlich aus Platzmangel als Kapitälchen ausgeführt).



Abbildung 20: Wiesbaden

4. Fazit

Als Prinzip für die Beurteilung der Herstellungstechnik von gegossenen Inschriften kann gelten: alles, was mittels Eindrücken von Einzelbuchstaben in eine Gußform erzeugt werden kann, ist auch mittels eines Ganztextstempels erzeugbar. Das Umgekehrte gilt nicht! (vgl. Abb. 10).

Ein Vertreter der typographischen Hypothese müßte zeigen können, daß bei Inschriften auf Bleirohren Typidentität zwischen jeweils gleichen Buchstaben feststellbar ist (dies unter der Voraussetzung, daß gleiche Buchstaben aus ein und derselben Matrize stammen). Solche Invarianzen sind jedoch bei unseren Inschriften nicht zweifelsfrei beobachtbar. Gezeigt werden müßten auch Spuren der Zwischenräume der Lettern in der Gußform, die sich bei der Inschrift auf dem Bleirohr abbilden. Dies gilt auch für die nicht exakte Positionierung der Lettern in der Gußform hinsichtlich der Grundlinie und ihrer erwartbaren nicht immer genau parallelen Ausrichtung (Schrägstellung). In Betracht zu ziehen ist auch der unterschiedlich große Arbeitsaufwand, der jeweils bei der Verwendung von Ganztextstempeln und der Herstellung von Inschriften *modo typographico* anzusetzen ist (s. oben die Ausführungen zu Lanciani 1881 und Pace 1986). Eine hieb- und stichfeste Evidenz für die Verwendung von Ganztextstempeln bringen Cochet/Hansen mit der ver-rutschten Inschrift auf einem Bleirohrfragment aus Ostia. Häufig bei Inschriften auf Bleirohren auftretende Buchstabenligaturen und Unterschneidungen würden unter der *modo typographico*-Hypothese voraussetzen, daß solche Buchstabensequenzen auf *einem* Letternkorpus abzubilden wären, was wiederum einen beträchtlichen Arbeitsaufwand mit sich brächte. Alles in allem sprechen materielle Evidenzen, praktische und arbeitsökonomische Konsequenzen und die verfügbaren Daten deutlich für die Ganztextstempel-Hypothese.

Literatur

- Bruun, C. (1991). The Water Supply of Ancient Rome. A Study of Roman Imperial Administration. In: *Commentationes Humanarum Litterarum* 93. (II. 2 An inventory of the Fistula-stamps from Rome and the surrounding area. The Emperor's presence). Helsinki: Societas Scientiarum Fennica. S. 20–130.
- Cochet, A. & J. Hansen (1986). *Conduites et objets de plomb Gallo-Romains de Vienne (Isère). 46e supplément à Gallia*. Paris: CNRS.
- Descemet, C. (1880). *Inscriptions doliaires latines. Marques de briques relative à une partie de la Gens Domitia*. Paris: Ernest Thorin.
- Hefner, J. v. (1842). *Das römische Bayern in antiquarischer Hinsicht*. (2. Auflage). München.
- Hefner, J. v. (1846). Die kleineren inschriftlichen antiken Denkmäler der Königl. Vereinigten Sammlungen und des Königl. Antiquariums. In: *Oberbayerisches Archiv für vaterländische Geschichte. Herausgegeben von dem historischen Vereine von und für Oberbayern*. (7. Band, 2. Heft, IX). München: Georg Franz. S. 281–304.
- Hefner, J. v. (1847). Römisch-bayerische inschriftliche und plastische Denkmäler. In: *Abhandlungen der philosophisch-philolog. Classe der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften*. (Band 4, Abth. II). München: Akademie. S. 143–251.
- Lanciani, R. (1881). Topografia di Roma antica. I commentarii di Frontino intorno le acque e gli acquedotti. Silloge epigrafica aquaria. In: *Memorie della R. Accademia dei Lincei*. (Serie III, volume IV, Classe di Scienze Morali). Roma: Quasar (Nachdruck: 1975). S. 215–616.
- Pace, P. (1986). *Gli acquedotti di Roma e il Aquaeductu di Frontino*. (2. Aufl.). Roma: Art Studio S. Eligio.
- Stichaner, J. v. (1808). Zweyte Abhandlung über die römischen Denkmäler in Baiern. In: *Sammlung Römischer Denkmäler in Baiern, 2. Heft, mit Beylagen von I. bis XIV*. München: Akademie.