

Deutsches Archiv

für

Erforschung des Mittelalters

Namens der

Monumenta Germaniae Historica

herausgegeben von

JOHANNES FRIED

RUDOLF SCHIEFFER

63. Jahrgang

Heft 1

2007

BÖHLAU VERLAG KÖLN WEIMAR WIEN

Das Maschinenbuch des Konrad Gruter für Erich VII., König von Dänemark (1424)

Von

DIETRICH LOHRMANN

1. Hintergrund: Technische Interessen spätmittelalterlicher Herrscher

Ingenieure, die Erbauer von technischem Gerät in Krieg und Frieden, gewinnen in Europa, insbesondere in Italien, seit dem 12./13. Jahrhundert zunehmend an Bedeutung. Im Spätmittelalter werden sie für die politisch-militärischen Unternehmungen der Fürsten unentbehrlich. Fast alle italienischen Staaten – Mailand möglicherweise an der Spitze – setzen sie ein¹. Es sind „Schlüsselfiguren militärischer Entscheidungen“². Selbst der Kirchenstaat beschäftigt ab 1340-1360 schon ein ganzes Korps von Technikern, zumeist als *magistri* oder *ingignerii* bezeichnet. 1359 nennt ein Eintrag in den päpstlichen Rechnungsbüchern einen *magister trabuchorum*, einen Meister für die

1) Patrick BOUCHERON, Le pouvoir de bâtir. Urbanisme et politique édilitaire à Milan (XIV^e-XV^e siècles) (Collection de l'École française de Rome 239, 1998) S. 309-334. Vgl. ergänzend Caterina SANTORO (Hg.), La politica finanziaria dei Visconti. Documenti 1-3 (1976-1981). In Venedig ist ein deutscher Magister Johannes, *inzenerus molendinorum*, bereits 1323 bezeugt: Henry SIMONSFELD, Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig und die deutsch-venetianischen Handelsbeziehungen. Quellen und Forschungen 2 (1887) S. 292.

2) Gerhard DOHRN VAN ROSSUM, Migration – Innovation – Städtenetze: Ingenieure und technische Experten, in: Mathieu ARNOUX / Pierre MONNET (Hgg.), Le technicien dans la cité en Europe occidentale, 1250-1650 (Collection de l'École française de Rome 325, 2004) S. 291-307, bes. 297.

Wurfgeschütze, einen weiteren für die Pulvergeschütze oder Bombarden, dazu einen Ingenieur für Rohre und *trabuche*, einen für Holzbauten (*edificia lignaminum*), schließlich auch einen *ingigneriis super laboreriis generalibus*³. In einer jüngeren Veröffentlichung ist andererseits die Rede von ihnen als Personen, die sich angeblich nur selten als Individuen nachweisen lassen. In der Zeit vor dem 15. Jahrhundert seien nur wenige namentlich bekannte Persönlichkeiten zu finden. Die Rede ist gar von „*ingénieurs phantômes*“, doch scheinen diese Angaben vornehmlich auf Venedig bezogen zu sein⁴. Die Rechnungsbücher in Mailand, in Lucca, im Kirchenstaat, die Notariatsinstrumente in Ferrara, die frühen Register der Anjou-Könige in Süditalien liefern wesentlich individuellere Angaben⁵. Die Erforschung der Ingenieure als wichtiger Berufsgruppe im unmittelbaren Fürstendienst steht somit in Italien noch vor reizvollen Aufgaben.

Im hoch- und spätmittelalterlichen Deutschland verzeichnet insbesondere die Erforschung der Wassertechnik und die ihrer Förderer erfreuliche Fortschritte. Bei der Wasserversorgung der häufig auf Berghöhen gelegenen Klöster und Burgen tritt sie am frühesten hervor, danach in der städtischen Wasserversorgung und seit dem späten 13. Jahrhundert auch im Bergbau, denn dieser stößt seitdem zunehmend auf Probleme der Wasserhaltung und andererseits auch auf das Interesse der Fürsten⁶. Im gleichen Zusammenhang erscheinen Einzelpersonen, die eine Lösung der Probleme anbieten und sie vielfach auch durchführen. Bis 1500 stellt eine neuere Untersuchung etwa 45

3) Bernhard RATHGEN / Karl Heinrich SCHÄFER, Feuer- und Fernwaffen beim päpstlichen Heere im 14. Jh., Zs. für historische Waffen- und Kostümkunde 7 (1917) S. 1-15, bes. 13. – *trabucha* war nach S. 8 eine zweiarmlige Hebelschleuder mit festem Gegengewicht am kurzen Hebelarm (frz. *trébuchet*, dt. Tribock oder Blide).

4) Elisabeth CROUZET-PAVAN, À la recherche des techniciens fantômes, in: ARNOUX/MONNET, Le techniciens (wie Anm. 2) S. 43-59.

5) Zu Süditalien vgl. Ernst PITZ, Das Aufkommen der Berufe des Architekten und Bauingenieurs, QFIAB 66 (1986) S. 40-74, und Joachim GÖBBELS, Das Militärwesen im Königreich Sizilien zur Zeit Karls I. von Anjou (1265-1285) (Monographien zur Geschichte des Mittelalters 29, 1984) S. 113 ff. betr. den *magister ingenerius* Johannes von Toul.

6) Wolfgang VON STROMER, Wassersnot und Wasserkünste im Bergbau des Mittelalters und der frühen Neuzeit. In: Werner KROKER / Ekkehard WESTERMANN (Hgg.), Montanwirtschaft Mitteleuropas vom 12. bis 17. Jahrhundert. Stand, Wege und Aufgaben der Forschung (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum 30. Der Anschnitt. Beiheft 2, 1984) S. 50-72.

individuell bezeugte Persönlichkeiten vor, alle als Erbauer oder Wiederhersteller wassertechnischer Anlagen⁷. Das Spektrum reicht von *Albertus artifex*, 1136-1143 Erbauer des Mönchsbergtunnels bei Salzburg, über Heinrich Brotmeister, Kanalbauer und Inhaber der Wasserrechte an den Mühlen von Klein-Basel um 1270, bis zu Arnd von Arnheim, dem Erbauer der ersten Wasserkunst am Rammelsberg bei Goslar 1360, und zu Meister Berthold von Lübeck, dem Konstrukteur eines Wasserheberades mit Gefäßkranz in Hildesheim 1416.

Eine 'Dynastie' von Wasserbauern dreier Generationen kommt aus dem Schwarzwald. Sie ist im Bergbau tätig. Konrad Rothermel, der älteste, führt ab 1284 im Suggental nördlich Freiburg Aufschlagwasser für ein Wasserheberad heran und baut dazu einen Hangkanal, der auf 15 Kilometer Länge zwei Wasserscheiden überwinden muß. Heinrich Rothermel, vielleicht Sohn oder Neffe des vorausgehenden, schließt 1315 in Iglau (Südmähren) einen kühnen Vertrag, in dem er verspricht, genügend Wasser heranzuführen, um mittels sechs Rädern ein Silberbergwerk zu jeder Jahreszeit vom Wasser freizuhalten; König Johann von Böhmen beurkundete diesen Vertrag⁸. Hans Rothermel schließlich, der Jüngste, arbeitet 1341 für das Kloster Weingarten; zehn Jahre später soll er durch eine Wasserkunst eine ertrunkene Goldgrube im Lavanttal (Kärnten) retten, und in der Zwischenzeit war er vermutlich noch im Silberbergbau von Kuttenberg in Böhmen tätig⁹.

Weiter nordwestlich in Hessen macht Albrecht Hoffmann auf einen Kanoniker des Stiftes St. Peter in Fritzlar aufmerksam, der 1419 einen Vertrag zur Anlage eines Pumpwerkes der Stadt Grünberg zeichnet. 1393 soll er ein ähnliches Pumpwerk für die Stadt Fritzlar gebaut haben. Ein anderer hessischer Kanoniker im 15. Jahrhundert sammelt technische und naturwissenschaftliche Schriften¹⁰. Ein Mi-

7) Andreas HAASIS-BERNER, *Wasserkünste, Hangkanäle und Staudämme im Mittelalter. Eine archäologisch-historische Untersuchung zum Wasserbau am Beispiel des Urgrabens am Kandel im südlichen Schwarzwald* (Freiburger Beiträge zur Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends 5, 2001) S. 104 f. Belege zur älteren Zeit bei Klaus GREWE, *Wasserversorgung und -entsorgung im Mittelalter*, in: *Die Wasserversorgung im Mittelalter*, hg. von der Frontinus-Gesellschaft (Geschichte der Wasserversorgung 4, 1991) S. 11-86.

8) HAASIS-BERNER, *Wasserkünste* (wie Anm. 7) S. 151.

9) HAASIS-BERNER, *Wasserkünste* (wie Anm. 7) S. 52-56.

10) Albrecht HOFFMANN, *Meister technischer Brunnenwerke in Hessen vor dem Dreißigjährigen Krieg*, in: *Frontinus-Tagung 1988 in Mainz und weitere Bei-*

chael von Broda, ebenfalls Geistlicher, berät 1418 die Stadt Goslar und bezeichnet sich als Fachmann in der Kunst, Wasser im Bergwerk zu heben und es herauszuführen: *extractione et ductibus aquarum expertus et peritus*¹¹.

Stärkere Aufmerksamkeit als die Wassertechnik beansprucht seit langem die Kriegstechnik. Hier ist mehr bekannt als nur die verstreute Erwähnung einzelner Fachleute, denn der neue Berufsstand der Büchsenmeister sammelte seine Erfahrungen auch in schriftlicher Form und teilte sie einander mit. Im Ergebnis führte das zur Entstehung einer eigenen Fachliteratur. Rainer Leng hat dieses reiche Material jüngst in einer umfassenden Darstellung für den deutschsprachigen Raum besprochen und auch der Frage des Bezuges einzelner Exemplare zu fürstlichen Interessenten schon Aufmerksamkeit gewidmet. Am bekanntesten unter den Kriegsbüchern ist der sogenannte Bellifortis des Konrad Kyeser aus Eichstätt, eine umfassende Darstellung des spätmittelalterlichen Kriegswesens mit einer großen Zahl von Abbildungen, die sich im Laufe des 15. Jahrhunderts in einer beträchtlichen Zahl von Exemplaren verbreitet haben. Nachdem lange kaum mehr als 20 Handschriften bekannt waren, verzeichnet Leng jetzt 45, fast alle aus dem 15. Jahrhundert¹². Unzureichend untersucht ist die Abfolge der verschiedenen Redaktionen. Die Bände sind andererseits zum guten Teil das Produkt serieller Herstellung in südwestdeutschen Buchmanufakturen wie der des Diebold Lauber in Hagenau¹³. Im einzelnen könnte dies nur eine neue kodikologische Untersuchung klä-

träge zur historischen Entwicklung der Wasserwirtschaft (Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft 12, 1989) S. 84-126, bes. S. 88-93, S. 120 Anm. 141 sowie S. 116 (Vertrag von 1419). Ein Martin von Geismar, Kanoniker in Fritzlar, hinterließ 1450 eine reiche Bibliothek mit starkem Schwerpunkt auf Geometrie und Astronomie.

11) Rolf SPRANDEL, Die Handwerker in den nordwestdeutschen Städten des Spätmittelalters, *Hansische Geschichtsblätter* 86 (1968) S. 37-62; VON STROMER, *Wassersnot* (wie Anm. 6) S. 53 f. Anm. 26.

12) Rainer LENG, *Ars belli. Deutsche taktische und kriegstechnische Bilderhandschriften und Traktate im 15. und 16. Jahrhundert*, 2 Bde. (*Imagines medii aevi* 12/1-2, 2002), bes. 2 S. 423-440.

13) LENG, *Ars belli* (wie Anm. 12) 1 S. 134-140. Vgl. Giulio GRASSI, Ein Kompendium spätm. Kriegstechnik aus einer Handschriftenmanufaktur (ZBZ, Ms. Rh. hist. 33b), *Technikgeschichte* 63 (1996) S. 195-217. Lieselotte SAURMA-JELTSCH, *Spätformen ma. Buchherstellung. Bilderhandschriften aus der Werkstatt Diebold Laubers in Hagenau*, 2 Bde. (2001). Dazu im Internet „Spätmittelalterliche Bilderhandschriften aus der Bibliotheca Palatina – digital“.

ren. Eine kritische Edition der jüngeren Fassungen des Bellifortis, vor allem der in sieben statt ursprünglich zehn Kapiteln, wäre eine lohnende, freilich nicht ganz einfache Aufgabe für die Zukunft¹⁴.

Als wichtiger Aspekt hervorzuheben bleibt noch der Bezug der deutschen Herrscher und Fürsten zu der genannten Art von technischen Bilderhandschriften. Konrad Kyeser stand in einem sehr gespannten Verhältnis zu König Sigismund. Er mag ursprünglich geplant haben, ihm seine astrologischen und technischen Aufzeichnungen zu widmen und hätte damit einen für die Sache aufgeschlossenen Empfänger gefunden. Doch nach der Niederlage Sigismunds und des gesamten europäischen Adels in der Schlacht von Nikopolis 1396 kam es aus nicht hinreichend geklärten Gründen zum Zerwürfnis. Kyeser schloß sich Sigismunds älterem Bruder Wenzel an und wurde fast gleichzeitig mit diesem Ende April-Anfang Mai 1402 in Böhmen gefangengesetzt. In der Gefangenschaft entstand das berühmte Original Exemplar seines Bellifortis, das heute in Göttingen liegt¹⁵. Nach Wenzels Sturz widmete Kyeser es Ruprecht von der Pfalz¹⁶. Kyesers Epitaph (f. 137 der Göttinger Handschrift) nennt viele andere Fürsten und schließt ab mit dem auf den Autor selbst bezogenen Wunsch: *Defleant hunc principes, nobiles fleant, pauperes luant*¹⁷. Ähnliche Bemerkungen wären für die nachfolgenden Herrscher notwendig. Bleiben wir hier zunächst im frühen 15. Jahrhundert¹⁸.

14) Die Zusammenhänge zwischen technischer Entwicklung, Aufstieg der Technik und Entstehung einer eigenen Fachliteratur lohnen generell näher betrachtet zu werden. Zur deutschen Technikliteratur des SpätMA vgl. auch Volker SCHMIDTCHEN, Kriegswesen im späten Mittelalter. Technik, Taktik, Theorie (1990) S. 24-30.

15) Facsimileedition mit Einleitungsband von Götz QUARG: Conrad Kyeser aus Eichstätt, Bellifortis, hg. von der Georg-Agricola-Gesellschaft (1967). Ob die heutige Göttinger Handschrift, die früh in Nürnberger Besitz gelangte, König Ruprecht tatsächlich erreicht hat, scheint noch offen zu sein.

16) LENG, Ars belli (wie Anm. 12) 1 S. 136.

17) „Beweinen mögen ihn Fürsten und Adel, Arme (seinen Leichnam) waschen“. QUARG (wie Anm. 15) S. 104 setzt keine Kommata und übersetzt emphatisch frei: „Ihr Fürsten, deckt ihn mit Tränen zu, Ihr Armen erflcht ihm die ewige Ruh!“.

18) Vgl. die reichen Angaben bei LENG, Ars belli (wie Anm. 12) 1 S. 137-139 und 2 S. 316, 318, 418, 426 betreffend Sigismund, Albrecht II., Maximilian sowie etliche Fürsten und Grafen; dazu Ars belli 2, S. 58, 240, 316, 325, 375 betreffend Friedrich III. (S. 316 ein Dedikationsbild für ihn genannt). Lengs Werk bietet eine Fundgrube für die angedeutete Fragestellung.

2. Ein vornehmlich ziviltechnischer Traktat von 1424

Hauptziel dieses Beitrages ist die Vorstellung eines bisher unbekannten Traktates, der mir 1998 durch einen Hinweis von Bernhard Schimmelpfennig bekannt wurde. Die Handschrift der Vatikanischen Bibliothek (ms. Vat. lat. 5961) erscheint im Katalog der Barberini-Zeit um 1640 mit der kurzen Angabe: „De aquarum conductibus, moleninis aliisque machinis et aedificiis liber sine nomine“. Schon wegen des Fehlens theoretischer Mühlenliteratur aus dem Mittelalter mußte dieser Titel Neugier wecken. Nachforschungen erbrachten rasch, daß der Inhalt weit über das Thema Mühlen hinausreicht und daß der Autor sich vor allem um eine systematische Präsentation nach mechanischen Kriterien bemüht. Inhaltlich wie qualitativ unterscheidet er sich auch deutlich von den Bemerkungen Kyesers in dessen *Bellifortis* von 1405. Vergleichbar sind allenfalls die autobiographisch gehaltenen Notizen, doch anders als Kyeser stellt der zunächst noch anonyme Autor sie nur an den Anfang seiner insgesamt 67 Kapitel und beschäftigt sich danach viel ausführlicher mit Anlage und Bau der Maschinen. Während Kyeser genaue Angaben vermeidet und nur bemüht ist, mittels präziös gestelzter Hexameter eine literarisch gebildete Leserschaft am Hof von Königen oder Fürsten anzusprechen, scheut der Autor der vatikanischen Handschrift in seinen viel längeren Texten das mechanische Detail keineswegs.

Nach einleitenden Bemerkungen, wo, wann und mit wem der Autor eine bestimmte Maschine gesehen oder selbst konstruiert hat, folgen somit in den einzelnen Kapiteln des bisher unbekannten Traktats präzise technische Angaben. Sie stützen sich zwar noch nicht auf eine entsprechende Fachterminologie, greifen allenfalls zu Italianismen, münden jedoch regelmäßig aus in eine nachfolgende bildliche Darstellung, auf die eigens hingewiesen wird. Das Verhältnis zwischen Text und Bild ist eng. Es wird am Anfang unterstützt von Buchstabenverweisen, die wie schon in einigen Werken antiker Technikautoren (Philon von Byzanz, Heron von Alexandria) der Kennzeichnung von Einzelteilen der Apparaturen dienen¹⁹. Wichtige Einzelmechanismen sind innerhalb eigener Bildrahmen gesondert herausgestellt. Die Zahl der 72 Bilder übertrifft deshalb die der 67 Kapitel.

19) Vgl. Alfred STÜCKELBERGER, *Bild und Wort. Das illustrierte Fachbuch in der antiken Naturwissenschaft, Medizin und Technik* (1994) S. 99-105.

Ein rascher Blick in die Handschrift genügt, um zu erkennen, daß es sich um eine Luxusausfertigung handelt. Das Pergament ist vom Feinsten, die Schrift eine gepflegte Buchminuskel, der Dekor aufwendig. Große, reich ausgestaltete Initialen eröffnen die drei Hauptteile des Traktates. Alle 72 Abbildungen präsentieren sich in einem Rahmen, bestehend aus einem breiten Streifen Blattgold und weiteren farbigen Zierleisten. Rote und blaue Farbtupfer heben im ersten Teil zusätzlich die Satzanfänge hervor. Schnell ergibt sich so der Eindruck eines Widmungsexemplars für einen vornehmen Adressaten, doch fehlt dazu im Text jede Angabe. Das Prooemium am Anfang (*Considerando quantum mechanicis insudavi studiis*) verbreitet sich statt dessen in einer langgestreckten Überlegung zum noch dunklen und komplizierten Stand der mechanischen Studien. Diese, so heißt es, führen den Liebhaber solcher Dinge auf verwinkelten Umwegen in ein Labyrinth von Fragen. Anschließend folgt als Leitmotiv des gesamten Werkes die Warnung an die Adresse der 'Dilettanten' in der Mechanik, sich nicht auf Ziele einzulassen, die keine sind, vielmehr nur Kosten und Zeitverlust hervorrufen: *tempus ac substantiam in subtilium perscrutatione vane consumendo*. Der erste Teil behandelt systematisch zum ersten Mal in Westeuropa das nachfolgend – bis zur Erfindung der Dampfmaschine – immer intensiver erforschte Gebiet der Wasserhebung. Noch ganz im Sinne der aristotelischen Physik sind dies zunächst die Möglichkeiten der natürlichen Wasserhebung ohne Krafteinsatz (Kap. 1-7 und 10), danach die Hebung mit Kraft, was Aristoteles und die ihm folgenden mittelalterlichen Naturphilosophen als *motus violentus* bezeichnet hatten. Die Praktiker sprachen im 15. Jahrhundert bereits von Pumpen, eine Bezeichnung, die ausgehend von spanisch/portugiesisch *bomba* ins Mittelniederländische gelangt sein soll und von da ins Deutsche²⁰. Unser Autor kennt die Bezeichnung Pumpe noch nicht. Seine Kolbenpumpe (Kap. 8) ist für ihn ein *argumentum*. Gegen die Ursprungstheorie, die auf lautmalende Entstehung dieses Wortes unter spanischen oder portugiesischen Seeleuten deutet, spricht allerdings der Hinweis des Traktatautors, zuerst habe man solche Geräte auf Schiffen der Genuesen gesehen. Genuesische Admiräle und Schiffbauer im Dienst der Krone Portugals könn-

20) Friedrich KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache (21975) S. 570.

ten die Innovation in der Tat schon im 14. Jahrhundert nach Portugal gebracht haben²¹.

Weitere Pumpen im Traktat bedienen sich des Blasebalges oder eiserner Behälterketten. Hinzu kommt eine der später auch in Georg Agricolas klassischem Werk über den Bergbau erscheinenden Heizenkünste, danach das antike Schöpfrad, ferner ein wahrscheinlich aus dem Orient entlehnter Förderkanal in Ferrara. Es folgen ein großes, vom Autor geplantes Wasserhebewerk im Distrikt von Padua und ein Druckgefäß mit Steigrohr, angetrieben durch ein Gewicht, sowie endlich die bekannte, noch heute genutzte Wasserschnecke oder archimedische Schraube, bei der der Name des berühmten Ingenieurs und Mathematikers aus Syrakus aber noch nicht vermerkt ist²². Abschließend behandeln drei Kapitel das Thema Wasserfindung, Brunnenbau und Brunnenbohrung.

Der zweite Teil des Traktats ist nicht weniger originell gestaltet. Es geht um den Antrieb von Maschinen, zunächst (Kap. 24-27) um Räder in kontinuierlicher Rotation (*rote continui motus*), die analog zur pneumatischen Wasserhebung des ersten Teils (Kap. 1-7, 10) ohne Einsatz von Kraft arbeiten und eine Welle drehen sollen. Beim ersten Rad sind im Bild zwölf Magneten vorgesehen, bei den drei folgenden unterschiedlich verteilte Gewichte, so daß jeweils die eine Hälfte des Rades schwerer sein soll als die andere. Hinter diesen Vorstellungen stehen einerseits die Lehre des Aristoteles vom Schweren und Leichten, zum anderen der im 13. Jahrhundert schon gut untersuchte Magnetismus (Pierre de Maricourt) und nicht zuletzt die aus Indien stammende Idee vom Ewigen Rad, die im frühneuzeitlichen Europa ihre weitere Ausgestaltung als Utopie vom Perpetuum mobile finden

21) Vgl. Kap. 8 bis 18 der Edition (wie Anm. 53). Dazu Dietrich LOHRMANN, Pumpen und andere „Wasserkünste“ bei Konrad Gruter aus Werden (1393-1424), in: *Wirtschaft – Gesellschaft – Mentalitäten im Mittelalter. Festschrift zum 75. Geburtstag von Rolf SPRANDEL*, hg. von Hans-Peter BAUM / Rainer LENG / Joachim SCHNEIDER (Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte 107, 2006) S. 79-92. Zu genuesischen Admirälen im Dienst der Krone Portugals: Charles VERLINDEN / Eberhard SCHMITT (Hgg.), *Die mittelalterlichen Ursprünge der europäischen Expansion (Dokumente zur Geschichte der europäischen Expansion 1, 1986) S. 153-157.*

22) Kapitel 16 der Edition (wie unten Anm. 53). Dazu Dietrich LOHRMANN, Die archimedische Schraube in der Geschichte der menschlichen Arbeit bis ins 15. Jahrhundert, in: Verena POSTEL (Hg.), *Arbeit im Mittelalter. Vorstellungen und Wirklichkeiten* (2006) S. 171-186.

sollte²³. *Motus continuus* ist demgegenüber noch eine Vorstellung der aristotelischen Physik, die schon in zahlreichen Kommentaren des 13. Jahrhunderts ausführlich erörtert wird²⁴. Diese Kapitel widerlegen die jüngst geäußerte Annahme, das Bemühen um eine solche Lösung des Energieproblems habe im 14.-15. Jahrhundert die Geister nicht länger inspiriert, es klaffe in der mittelalterlichen Entwicklung des Perpetuum mobile eine „Überlieferungslücke“ von mehr als zweihundert Jahren²⁵.

Unser Autor hat mit seinen Experimenten am Hof Papst Bonifaz' IX. keinen Erfolg erzielt. Enttäuscht hält er fest, welche Modelle er erprobt hat und wie wenig weit er mit ihnen gekommen ist. Er schließt nicht aus, daß andere, subtilere Forscher weiterkommen möchten als er selbst, wendet sich jedoch in aller Entschiedenheit von solchen Konstruktionen ab und will anschließend (Kap. 28-42) nur noch Vorrichtungen behandeln, die er selbst gesehen hat, Räder, von denen er sagen kann, daß sie funktionieren. Es sind dies die am Anfang des 15. Jahrhunderts längst bewährten Maschinenantriebe durch Wasserkraft, Windkraft und Muskelkraft.

Bei der Wasserkraft beginnt er mit den Schiffmühlen auf großen Flüssen wie Rhein, Po oder Tiber. Auf solchen Flüssen will er statt vertikaler Wasserräder auch horizontal rotierende Unterwasserturbinen einsetzen, ein Modell, das bisher für das Mittelalter ganz unbekannt ist (Kap. 29). An mittelgroßen Flüssen mit zuweilen schnell wechselndem Wasserstand wie Ruhr, Arno, Cerchio, Nera hat er

23) Vgl. insbes. Lynn WHITE Jr., Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft (1968) S. 105-107, 143-145. Friedrich KLEMM, Perpetuum mobile. Ein unmöglicher Menschheitstraum (1983). Zuletzt Andreas KLEINERT, Wie funktionierte das Perpetuum mobile des Petrus Peregrinus?, Internationale Zs. für Geschichte und Ethik der Naturwissenschaften, Technik und Medizin (N.T.M.) 11 (2003) S. 155-170.

24) Zu den umfangreichen Erörterungen der spätm. Naturphilosophen zum Thema *motus continuus* im Gegensatz zum *motus infinitus* vgl. Jürgen SARNOWSKY, Die aristotelisch-scholastische Theorie der Bewegung. Studien zum Kommentar Alberts von Sachsen zur Physik des Aristoteles (Beiträge zur Geschichte der Philosophie und Theologie des Mittelalters. N. F. 32, 1989) S. 271 ff., 310 ff. Bereits Albertus Magnus widmet der Frage in seinem Physikkommentar eine eigene Abhandlung.

25) Gregor WESSELS, Manierismen der technischen Zeichnung. Zur Ikonographie des Perpetuum Mobile, in: Hans HOLLÄNDER (Hg.), Erkenntnis – Erfindung – Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert (2000) S. 587-616, bes. S. 601.

Mühlen mit hängendem Wasserrad beobachtet; ihre Höhe läßt sich dem Wasserstand anpassen. Für Mühlen an schwächeren Gewässern hingegen sieht er Staustufen vor. Kleine Horizontalräder betreibt er dort aus Stauteichen durch ein Gerinne. Fortgeschrittene Modelle wie die im Orient bezeugten Arubah-Turbinen, die den Wasserdruck turmartiger Fallschächte nutzen, kennt er nicht²⁶.

Bei den Windmühlen (Kap. 33-35) beginnt der Autor auffälligerweise nicht mit der klassischen Bockwindmühle, sondern mit der im Mittelmeerraum verbreiteten Turmwindmühle. Gemeint ist ein Steinturm, dem mittels Rollen und Rollbahn eine drehbare Haube aufgesetzt wird, so daß die Flügel sich jeweils in Windrichtung drehen lassen. Die Bockwindmühle wird anschließend nur kurz beschrieben. Mehr als sie interessiert den Autor ein fremder Mühlentyp, von dem ihm (vermutlich venezianische) Werkleute berichtet haben: *viri industriosi*, die aus dem europäischen Sarmatien zurückgekehrt sind, d.h. aus dem Steppengebiet westlich des Dons. Wie bei den Wassermühlen steht so auch beim Wind dem vertikalen Antriebsrad die Möglichkeit eines Horizontalrades gegenüber.

Als letzte Gruppe des zweiten Teils, angetrieben durch Muskelkraft von Tieren oder Menschen, sind in sieben Kapiteln technische Besonderheiten von Mühlen beschrieben: Göpel, Tretscheibe, Kurbel, Schwunggewichte, Kurbel und Pleuelstange in Verbindung, doppeltes Getriebe für eine Mühle in Ravenna bzw. für Seidenzwirnräder in Lucca, schließlich Mühlen mit Kurbelwelle und Pedalwippe, gesehen in Venetien und Tuszien. Technikgeschichtlich sind diese Beobachtungen von erheblichem Wert. Wenig glücklich wirkt nur der Versuch, die gesamte Gruppe mithilfe eines der Volkssprache entlehnten Terminus als *molendina terranea* zu bezeichnen. Als behelfsmäßige Übersetzung schlagen wir vor 'Landmühlen' oder 'Erdmühlen'; der Autor beruft sich in der Tat auf die Nähe dieser Mühlen zum Erdboden und auf das Fehlen von Wasser oder Wind als Antrieb. Allein das italienische Volgare meint mit 'molin terragno' etwas ganz anderes. Die genannten Mühlen können durchaus auch wassergetriebene Anlagen sein, ja sie sind es sogar fast immer. Entscheidend ist das horizontal angeordnete Wasserrad (ital. ritrecine), auf das der Wasser-

26) Vgl. zuletzt Ralf KREINER, Mühlen mit horizontalen Wasserrädern: Zu Geschichte und Verbreitung der Turbinenmühlen, in: Frontinus-Tagung 2000 in Berlin und weitere historische wasserwirtschaftliche Beiträge (Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft 24, 2001) S. 135-157.

strahl von oben herabschießt und dadurch eine außerordentlich schnelle Rotation des Rades bewirkt. Selbst ein Dichter wie Dante beschreibt das Phänomen sehr präzise mit den Worten: „Nie läuft Wasser so schnell durch eine Leitung, um das Rad eines ‘molin terragno’ zu drehen, wie wenn es am nächsten an die Schaufeln kommt“²⁷.

Der dritte Teil des Traktates hat im Vergleich zu den bereits bekannten Ingenieurhandschriften des 14.-15. Jahrhunderts scheinbar nur wenig Originelles zu bieten. Es geht um die in anderen Werken fast ausschließlich behandelte Kriegstechnik. Vorherrschend wirkt aber auch hier das Bemühen, Schwerpunkte herauszuarbeiten und sie systematisch zu ordnen. In diesem Sinne stehen am Anfang neun Kapitel über unterschiedliche Pionierbrücken, die alle transportabel sein sollen (Kap. 43-51). Es folgt Bootsbau zur Überquerung von Flüssen, danach sogenanntes Steigzeug für Belagerungen. Erstmals erscheint das später vielbehandelte Brechzeug zur Öffnung von Kerkergeräten oder zum Herausreißen schwerer Tür- oder Torangeln, und am Ende steht eine starke Winde als Zugmaschine für schwere Lasten. Die nächste Gruppe behandelt Pulvergeschütze und Wurfmaschinen, die letzte dagegen Techniken des Krieges unter Wasser (Taucherhilfen). Abgesehen von knappen Bemerkungen zur Entwicklung der Bombarden seit deren Anfängen in Westeuropa und dem Versuch einer physikalischen Erklärung der Vorgänge im Geschützrohr wird im dritten Teil, verglichen mit den zahlreichen militärtechnischen Abhandlungen der Zeit, nichts grundsätzlich Unbekanntes mitgeteilt, doch ist mancher Beleg der früheste, den wir kennen²⁸.

27) *Non corse mai sì tosto acqua per doccia / A volger rota di molin terragno, / Quand'ella più verso le pale approccia.* DANTE, *Divina Commedia*, Inf. 23, 46-49. Die deutsche Dusche kommt, wie man sieht, aus lat. *ductus, ductio*, vermittelt durch ital. *doccia* und franz. *douche*. Ital. *doccia* bezeichnet noch heute auch das Mühlengerinne. Zu den Mühlen der Toscana mit derartigen Zuleitungen zu Horizontalrädern vgl. insbes. die zahlreichen Arbeiten von John MUENDEL. Hervorgehoben sei eine von ihnen: *The Horizontal Mills of Pistoia*, in: *Technology and Culture* 15 (1974) S. 194-225.

28) Beachtlich ist die ‘niedliche’ Zweifachschraube zum Aufbiegen eiserner Kerkergeräten in Kapitel 55. Das hier verwendete gegenläufige Gewinde fand man bisher erst bei Leonardo da Vinci.

3. Der Autor: Vom Text zum Akrostichon

Dem Leser wird aufgefallen sein, daß der Autor lange Jahre in Italien verbracht haben muß. Seine Beobachtungen, auch die technischen, richten sich zuweilen deutlich auf mediterrane Verhältnisse, so besonders bei den Turmwindmühlen und den Mühlen mit horizontalem Wasserrad.

Fast alle Ortsnamen weisen nach Italien. Noch eindeutiger sind die Zeitangaben: 1393 ist der junge Mann erstmals an den Hof Papst Bonifaz' IX. gekommen, wo er sieben Jahre verbracht hat. Es folgen acht Monate in Modena beim dortigen Bischof und fünf Jahre in Ferrara mit zeitweiliger Abordnung nach Padua. Danach lichten sich die Angaben: 1408 lebt der Mann seit zwei Jahren am Hof des Hauses Varano in den Marken (Camerino), wo er noch eine Weile verblieben sein kann. Aber irgendwann im Verlauf des nächsten Jahrzehnts tritt er in den Dienst des Stadtherren von Lucca, Paolo Guinigi. Dort erlebt er 1418 den Überraschungsangriff des Söldnerführers Braccio di Montone²⁹.

Augenscheinlich war Lucca sein letztes Dienstverhältnis, da er Florenz, Ravenna und Venedig nur noch als Ziel von Besuchen nennt. Hinweise auf den Tod oder die Amtszeit bekannter Persönlichkeiten führen trotzdem noch einige Jahre weiter. So verweist Kapitel 39 „als dieser Doge von Genua war“ auf das Ende der ersten Amtszeit des Tommaso da Campofregoso (2. November 1421), und Kapitel 42 setzt noch deutlicher das Ableben eines der berühmtesten Dogen von Venedig voraus, Tommaso Mocenigo († 4. April 1423). Dieses letzte Datum kann vorläufig als *Terminus post* für die Abfassung des Traktates gelten. Das Ableben Rudolfs III. Varano, des Dienstherren in den Marken († 2. Mai 1424), ist hingegen nicht angezeigt.

Trotz all dieser Bezüge auf Italien stammt der Autor mit Sicherheit aus Deutschland. Die entsprechenden Angaben sind auch hier sehr präzise: Werden an der Ruhr ist nach Kapitel 30 seine Heimat (*patria mea*). Dort hat er die bereits erwähnte hängende Mühle an der Ruhr gesehen, die wahrscheinlich identisch ist mit einer 1391 in Werden

29) Der Wechsel des Autors von Ferrara/Padua in die Marken nach Camerino und von dort nach Lucca scheint durch Bündnisse und eheliche Verbindungen der jeweiligen Fürstenhäuser begünstigt gewesen zu sein. Je eine Tochter Rudolfs III. Varano (Burg bei Camerino) heiratete nach Padua bzw. Lucca. Zu allen Angaben vgl. nähere Ausführungen in der Einleitung zur Edition (wie Anm. 53).

bezeugten Ruhrmühle des Grafen von der Mark³⁰. Es verwundert somit nicht, daß die Besonderheit dieser Mühle den jungen Mann beeindruckt hat und er sich ihrer in Italien beim Anblick ähnlicher Anlagen am Arno, Cerchio (bei Lucca) und Nero (bei Narni) erinnerte. Ergänzt wird dieser Befund durch den Hinweis auf Schiffmühlen am Rhein, die in Kapitel 28 mit solchen am Po und Tiber verglichen werden. Das Bild der Schiffmühle im Traktat ähnelt strukturell in überraschender Weise den Mühlenkähnen auf einer bekannten Kölner Darstellung der Ursulalegende von 1411³¹.

Über den Autor läßt sich, wie man sieht, aus den Vorbemerkungen zu seinen Maschinenbeschreibungen etliches entnehmen, anderes erschließen. Auch seinen fachlichen Umgang lernt man kennen, nur seinen eigenen Namen verschweigt er. Von zehn Ingenieuren erfahren wir, daß er mit ihnen in Verbindung stand. Bekannte Persönlichkeiten zählen dazu wie der Erbauer des berühmten Stadtschlusses in Ferrara, Bartolinus von Novara³². Zahlreiche Nachrichten betreffen Dominicus von Florenz, einen Kriegersingenieur, der lange im Dienst des ersten Herzogs von Mailand, Giangaleazzo Visconti, stand und dessen großes Projekt eines Durchbruchs zur Adria geleitet hat. Unser Autor begegnet ihm in Padua und Ferrara und verdankt ihm, wie es scheint, seine Angaben über die Kolbenpumpe und die (archimedische) Wasserschraube. Andererseits will er den Florentiner bei Gesprächen über die Möglichkeit einer *rota continui motus* als unglaublichen Aufschneider ertappt haben³³. Nicht alle zehn im Traktat genannten Ingenieure sind schon identifiziert, doch lassen sich die drei wichtigsten, Bartolinus, Dominicus und der Johanniterprior Leonardo da Buonafede aus Florenz, der 1393 die Anregung zum Bau des Magnetrades gab, schon jetzt nachweisen.

Im Prinzip muß der Autor an den Orten, an denen er arbeitete, Spuren in der Überlieferung hinterlassen haben, die bei seiner Identi-

30) Theodor Josef LACOMBLET, Urkundenbuch für die Geschichte des Niederrheins 3 (1853) n. 958 S. 841: *des greven moele geleghen in der Ruer vor des abts stadt to Werden*. Das Wort *geleghen* paßt technisch schlecht zu der hängenden Mühle, doch mag der Urkundenschreiber dieses Detail nicht beachtet haben.

31) Horst KRANZ, Die Kölner Rheinmühlen (Aachener Studien zur älteren Energiegeschichte 1, 1991) S. 306 f.

32) Näheres im Einleitungsband zur Edition (wie Anm. 53) S. 101 f.

33) Kap. 28. Näheres bei Dietrich LOHRMANN, Zwei Ingenieure beim Untergang des Hauses Carrara in Padua (1404-1405), in: ARNOUX / MONNET, *Le techniciens dans la cité* (wie Anm. 2) S. 25-41.

fizierung helfen könnten. Diesen Spuren nachzugehen war bisher nicht überall möglich. In Camerino und Ferrara scheint die Überlieferung zu spät einzusetzen. In Lucca bietet sie noch Chancen. Am Papsthof, wo der junge Mann sieben Jahre verbrachte, hätten unter normalen Umständen die besten Möglichkeiten bestehen müssen, ihn zu identifizieren, doch sind dort die Rechnungsbücher für die Zeit des Großen Kirchenschismas fast vollständig verloren und damit auch die Kammerakten Papst Bonifaz' IX., die ihn sicher genannt haben³⁴.

Auf Umwegen versuchten wir unser Glück über eine Hypothese³⁵. Der Ausgangspunkt schien vielversprechend: Von allen römischen Päpsten der Schismazeit hielt allein Bonifaz IX. sich einen Deutschen als Wassermeister (*magister aquae*)³⁶. Diese Funktion, die auch die Sorge um das Trinkwasser des päpstlichen Brunnens umfaßte, schien in Entsprechung zu stehen zur fachlichen Ausrichtung des Traktates, insbesondere zu Kapitel 20-22, den Angaben über Brunnenbau und Wasserfindung. Darüber hinaus geht ein guter Teil der Kapitel zur Wasserführung im ersten Teil mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Erfahrungen der sieben Jahre in Rom zurück. Die Fähigkeiten, die der Autor im Jahre 1400 in Modena zur Geltung brachte (Bau einer etwa 7,5 m hohen Wasserkunst zum Palast des Bischofs), kann er nicht plötzlich erworben haben. Hat er sich auch damit schon in Rom beschäftigt?

Diese und andere Beobachtungen standen bei der Suche nach dem Autor in mehr oder weniger guter Entsprechung zur Position eines Wassermeisters des Papstes. Der Name dieses Amtsträgers war zu ermitteln. Trotz des Fehlens der Kameralakten für Bonifaz IX. fand er sich schließlich, und zwar im Testament eines Kölner Schuhmachers, der nach Rom gegangen und dort zum Gläubiger zahlreicher deutscher Militärs wie deutscher Kurialer geworden war. Der päpstliche

34) Repertorium Germanicum 2/1, bearb. von Gerd TELLENBACH (1933), S.*19, *78ff. Arnold ESCH, Bonifaz IX. und der Kirchenstaat (Bibliothek des Deutschen Historischen Instituts in Rom 29, 1969) S. 653.

35) Das Folgende skizziert die Überlegungen der Aachener Arbeitsgruppe, gebildet von PD Dr. Horst Kranz, Dr. Ulrich Alertz und mir. Im Einleitungsband zur Edition (wie Anm. 53) sind sie näher ausgeführt.

36) Christiane SCHUCHARD, Die Deutschen an der päpstlichen Kurie im späten Mittelalter (1378-1447) (Bibliothek des Deutschen Historischen Instituts in Rom 65, 1987) S. 40.

Wassermeister hieß nach diesem Testament von 1397 Walter³⁷. War er der Verfasser des Traktates?

Die Frage blieb offen, bis die Überprüfung unserer kodikologischen Angaben zur Handschrift Vat. lat. 5961 in der Vatikanischen Bibliothek eine neue Spur öffnete. Eine Besonderheit des Dekors hatten wir bis dahin nur festgestellt, nicht hinterfragt. Es sind die Goldbuchstaben, die in einem guten Teil der Kapitel direkt an die Initialen anschließen. Ihre Verteilung verwirrt zunächst: In vielen Kapiteln erscheint anschließend an die Initialen nur ein Buchstabe in Gold, in anderen keiner, in wieder anderen sind es zwei oder drei, in Ausnahmefällen sogar sieben oder gar zehn. Das Eingangskapitel von Teil II setzt *Anno Domini millesimo* ganz in Gold, aber nicht die nachfolgende genaue Jahresangabe *vigesimo quarto*. Das Schlußkapitel hebt den Namen *Veneciis* hervor. Teil III Kapitel 43 beginnt mit einem vollständigen Wort in Goldbuchstaben: *Serenissimo*. Ebenso hält es das Schlußkapitel mit *Cetera*.

War all dies nur dekorativ gemeint, nur Zufall, nur Willkür? Eine Lösung ergab sich erst, als mein Mitherausgeber Ulrich Alertz damit begann, die Initialen und Goldbuchstaben der Anfangskapitel untereinander zu schreiben. So erhielt er bald den Namen *Conradus Gruter de Werdena*, ein Ergebnis, das nicht auf Zufall beruhen konnte. Mit ihm brach die Hypothese vom päpstlichen Wassermeister als Autor des Traktats in sich zusammen. Wir hatten stattdessen die Sonderform eines Akrostichons entdeckt, die sich aus dem Zusammenspiel von Initialen und nachfolgenden Goldbuchstaben ergibt. Die Kunstform solcher versteckter Mitteilungen ist spätestens seit der griechischen Antike bekannt. Sie war auch im Mittelalter seit der Karolingerzeit verbreitet, in Handschriften von Fachtraktaten aber noch nicht nachzuweisen³⁸. Das Gesamtbild für Teil I und II ergibt folgenden Befund:

37) Über das Testament des Adam von Brüssel vom 30. 9. 1397 (Original und Abschrift im Archiv von S. Maria dell'Anima) vgl. Knut SCHULZ, Deutsche Handwerkergruppen im Rom der Renaissance. Mitgliederstärke, Organisationsstruktur, Voraussetzungen, QFIAB 86 (1991) S. 3-22, bes. S. 3. Für Hilfe in diesem Zusammenhang danke ich außer Christiane Schuchard und Knut Schulz, Berlin, auch Martin Bertram und Andreas Rehberg vom Deutschen Historischen Institut in Rom.

38) Vgl. einführend den Artikel Akrostichon im Lex.MA 1 (1980) Sp. 255-257. Nach der Definition des Neuen Pauly. Enzyklopädie der Antike 1 (1996) Sp. 411-413, entsteht ein Akrostichon durch „Buchstaben, Silben oder Wörter, die einen

Pars I		Pars II		Pars III
Praef.	Con	24	Anno Domini millesimo	
1	Ra	25	Qua	
2	Du	26	D	
3	S	27	R	
4	Gr	28	Ingen	
5	Ut	29	Te	
6	Er	30	Si	
7	De	31	Mo	
8	U	32	Vi	
9	V	33	Ge	
10	E	34	Si	
11	R	35	Mo	
12	D	36	Q	
13	E	37	V	
14	N	38	A	
15	A	39	R	
16	S	40	T	
17	C	41	O	
18	R	42	Veneciis	
19	I			
20	P			
21	S			
22	I			
23	T			

CONRADUS GRUTER DE VVERDENA SCRIPSIT
ANNO DOMINI MILLESIMO QUADRINGENTESIMO
VIGESIMOQVARTO VENECIIS

Mit diesen Angaben fand nicht nur die aus Kapitel 30 bekannte Herkunft des Autors aus Werden an der Ruhr Bestätigung. Bestätigt wurde auch der bis dahin nur deduktiv ermittelte Zeitpunkt der Nieder-

sinnvollen Zusammenhang ergeben und an der Spitze aufeinanderfolgender Verse oder Zeilen stehen“.

schrift des Traktates (1424). Neu waren hingegen die Ortsangabe Venedig und der Hinweis auf den Familiennamen Gruter. Schnell ergab ein Blick in die bekannte Ausgabe der Urbare der Abtei Werden, daß diese Familie zu den führenden Ministerialengeschlechtern des Klosters gehört hat. Ein Johann Grüter bzw. Johannes Fermentarius erscheint schon 1348 und 1354 als Amtmann (*officiatus*) bzw. Schöffe (*scabinus*). Für einen jüngeren Johann Grüter verzeichnen die Urbare 1399-1415 seinen Eid als Dienstmann und eine Gerstenabgabe aus Ruhrberg. Grundbesitz hatte die Familie am Markt in Werden, das sogenannte Gruterhaus, dazu Land bei Werden und Landgüter in Bredeley, Heidhausen und Monheim³⁹.

Der Familienname Gruter verweist außerdem auf das alte rheinische Grutbier, das noch ohne Hopfen gebraut wurde⁴⁰. Gruter bedeutet also nichts anderes als Brauer oder Breuer und wird im Blick auf den Gärungsprozeß beim Bierbrauen im Lateinischen mit *fermentarius* wiedergegeben. Die Bezeichnung findet sich, wie schon angedeutet, 1354 in einem Werdener Urbar. Sie erscheint 1391 aber auch in einer der ältesten Matrikeln der Kölner Universität. Dort meint die Angabe *Conr. Fermentator de Werdena. Col. D.* niemand anderen als den Autor des Traktats⁴¹. Dieser hat somit etwa zwei Jahre lang in Köln studiert und reiste vermutlich im Spätsommer/Herbst 1393 nach Rom. Der Zusammenhang mit einer von mehreren Kölner Gesandtschaften, die damals in kurzen Abständen ebenfalls nach Rom abgingen, um Anliegen der Stadt und der Universität zu regeln, ist wahrscheinlich⁴².

Die Familie der Gruter von Werden hatte beim Ausbruch des Kirchenschismas zunächst noch Beziehungen nach Avignon unterhalten. Das hing zusammen mit der politischen Haltung des Grafen von der Mark, des Vogtes der Abtei Werden, der sich aus dem Einflußbereich

39) Die Urbare der Abtei Werden an der Ruhr, hg. von Rudolf KÖTZSCHKE. Namenregister von Fritz KÖRHOLZ (Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde 20/4, 1950) S. 89.

40) Zum Grutbier vgl. Gert FISCHER u.a., Bierbrauen im Rheinland (1985) S. 23-36. Gerard DOORMAN, De middeleeuwse Brouwerij en de Gruit (1955). Dietrich LOHRMANN, Die Aachener Malzmöhlen im Mittelalter, Zs. des Aachener Geschichtsvereins 102 (1999/2000) S. 51-63, bes. 62 f.

41) Die Matrikel der Universität Köln 1, hg. von Hermann KEUSSEN (Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde 8/1, 1928) S. 60.

42) Hermann KEUSSEN, Zwei Kölner Gesandtschaften nach Rom im 14. Jh., Mitteilungen aus dem Stadtarchiv von Köln 12 (1887) S. 67-88.

des Erzbischofs von Köln zu lösen gedachte⁴³. 1380 ging in diesem Sinne eine Supplik an den avignonesischen Papst Clemens VII. zwecks Provision einer Pfründe in Dorpat für Heinrich Gruter aus Essen. Im gleichen Jahr erhalten wir den frühesten Beleg für unseren Autor, Konrad, Sohn des Johannes Gruter von Werden, Kleriker der Diözese Köln, *de beneficio ecclesiastico spectante ad dispositionem prepositi decani et capituli ecclesie sancti Andree Coloniensis*⁴⁴. Konrad, der sich 1393 als *iuvenis* bezeichnet und damals höchstens zwei Jahre lang studiert hatte, dürfte zum Zeitpunkt der Supplik von 1380 kaum älter als acht bis zehn Jahre gewesen sein. In Köln hat er sich später auf die Seite des römischen Papstes geschlagen. Mehrere andere Pfründen wurden ihm zugesprochen, doch waren das zunächst nur Expektanzen. Um eine von ihnen mußte Konrad in Rom prozessieren⁴⁵. 1417 hören wir vom Verzicht auf Pfründen, die er in Ratingen sowie in Köln in St. Yvo und Eustachius besaß⁴⁶. Hat Konrad Gruter zu diesem Zeitpunkt seinen Klerikerstand aufgegeben und deshalb verzichtet?

4. Das Widmungsexemplar für den König von Dänemark, Norwegen und Schweden

Das bereits erwähnte Akrostichon, das sich durch sämtliche 69 Kapitel des Traktates erstreckt (Prooemium und Nachwort eingeschlossen), verrät, wie wir sahen, im ersten Teil Namen und Herkunft des Verfassers, im zweiten Teil Jahr und Ort der Niederschrift. Diese Angaben hatten sich zuvor teilweise schon aus Andeutungen des Textes

43) Hans-Jürgen BRANDT, Klevisch-märkische Kirchenpolitik im Bündnis mit Burgund in der ersten Hälfte des 15. Jh. Magister Dietrich Stock (gest. 1470), Rat der Herzöge von Kleve-Mark, Burgund-Brabant und Geldern, *Annalen des Historischen Vereins für den Niederrhein* 178 (1976) S. 42-76, bes. S. 73 f.

44) Urkunden und Regesten zur Geschichte der Rheinlande aus dem Vatikanischen Archiv 6, hg. von Heinrich Volbert SAUERLAND / Hermann THIMME (Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde 23, 1912) n. 137 S. 557. Vgl. *Repertorium Germanicum* 1, bearb. von Erich GÖLLER (1916) Sp. 18.

45) SAUERLAND/THIMME, Urkunden (wie Anm. 44) n. 824, 920, 952; S. 350, 394, 404. Vgl. *Repertorium Germanicum* 2/1 (wie Anm. 34) Sp. 180.

46) *Repertorium Germanicum* 4/1, bearb. von Karl August FINK (1943) Sp. 904 und 1371.

erschließen lassen, doch im dritten Teil wird das anders. Hier folgt als besondere Überraschung der Titel des Empfängers der Handschrift:

43 Serenissimo	56 Eci
44 Da	57 E
45 C	58 Regi
46 I	59 Et
47 E	60 Po
48 Nor	61 Me
49 U	62 Ra
50 Ve	63 Ni
51 G	64 E
52 I	65 Du
53 E	66 Ci
54 Et	67 Et
55 Su	Postfacio: Cetera

Wir haben es also zu tun mit einem König von Dänemark, Norwegen und Schweden, der zugleich Herzog von Pommern war. Das ist Erich VII., genannt Erich von Pommern, König der Union von Kalmar 1397-98, der 1412 die Nachfolge seiner hochangesehenen Großtante, der Königin Margarethe, angetreten hatte und 1439 abgesetzt wurde, nachdem ein Aufstand der Schweden ihn bereits 1434 in Schwierigkeiten gebracht hatte⁴⁷. Die vielfältigen Auseinandersetzungen dieses Herrschers mit den Grafen von Holstein, mit der Hanse, mit dem Deutschen Orden und mit seinem eigenen Adel seien hier nur erwähnt⁴⁸. Entscheidend für sein Verhältnis zu Konrad Gruter ist seine große Auslandsreise von 1423 bis 1425. Sie führte ihn zunächst an den Hof seines Vettters König Sigismund nach Ungarn, wo er im Februar 1424 ein für ihn günstiges Urteil im Streit um Schleswig (aus däni-

47) Grundlegend noch immer Christian ERSLEV, Erik af Pommern. Hans kamp om Sonderjylland og Kalmarunionens (1901). Vgl. Heinz BARÜSKE, Erich von Pommern. Ein nordischer König aus dem Greifengeschlecht. Ein Lebensbild (1997). Gute Kurzinformation bei Thelma JEXLEV, Erich VII., Lex.Ma 3 (1986) Sp. 2141 f.

48) Vgl. dazu Konrad FRITZE, Am Wendepunkt der Hanse. Untersuchungen zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte wendischer Hansestädte in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts (Veröffentlichungen des Historischen Instituts der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald 3, 1967) S. 178-196.

scher Sicht Südjütland) erlangte. Danach reiste er über die dalmatinische Grafschaft Senj (Segna) nach Venedig und von dort als Pilger ins Heilige Land, von wo er schon Anfang Januar 1425 zurückkehrte und in Ragusa an Land ging, um Geld aufzunehmen für seine Rückreise nach Dänemark. Im Heiligen Land war ihm das Mißgeschick zugestoßen, daß ein Sarazene ihn trotz seines Pilgergewandes erkannte und er seine Freilassung nur durch Zahlung eines Lösegeldes erreichen konnte⁴⁹.

Für die Geschichte von Konrad Gruters Maschinentraktat ist all dies aufschlußreich, denn es klärt zum guten Teil die Entstehung der Vatikanischen Handschrift, des einzigen bisher bekannten Exemplars. Der Autor kann den Auftrag des luxuriös ausgestatteten Bandes für König Erich nur in Venedig erhalten haben. Der Zeitpunkt dafür ergibt sich aus dem Itinerar des Königs. Dieser hatte am 31. Juli von Senj aus Boten nach Venedig gesandt, die um drei Dinge nachsuchten: sicheres Geleit, eine Galeere für die Überfahrt ins Heilige Land und einen Kredit von 10.000 Gulden. Mitte August traf der König selbst in der Lagunenstadt ein, am 17. beschloß der Senat die Bereitstellung der Galeere, am 24. zu St. Bartholomäus folgte der offizielle Empfang durch den Dogen⁵⁰. Aufschlußreich ist auch der Wohnort des Königs in Venedig. Seit dem 24. August befand sich seine Unterkunft im Hause des Markgrafen von Ferrara, eines der ehemaligen Dienstherren Konrad Gruters. Dieser bezeugt selbst einen Aufenthalt in Venedig, bei dem er im Arsenal eine (archimedische) Wasserschraube in Augenschein nahm⁵¹.

Den Auftrag zur Lieferung eines Widmungsexemplars für König Erich kann Konrad Gruter aufgrund der genannten Daten nicht vor dem 15. August 1424 erhalten haben, wahrscheinlich sogar erst nach dem offiziellen Empfang vom 24. August und nach der Regelung der

49) C. L. VANGENSTEN, Erik van Pommern i Venedig 1424. Antonio Morosinis Kronike ag Aktenstykker fra Archivio di Stato ai Frari, Venedig, Danske Magazin 6/1 (1913) S. 72-88, bes. S. 77-83.

50) VANGENSTEN, Erik van Pommern (wie Anm. 49) S. 78-80, dazu S. 84-87 die lateinisch gefaßten Senatsbeschlüsse und der kurze Bericht bei Marino Sanudo dem Jüngeren.

51) Kap. 16: *Simile ex post vidi Veneciis in Arsenatu per Petzinum de Bergamo, edificiorum magistrum magnifice Venetorum dominationis*. Der genannte oberste Maschinenbauer muß noch in den venezianischen Quellen identifiziert werden. Die dem König zugewiesene Unterkunft war der spätere Fondaco dei Turchi am Canal Grande, heute Museo di storia naturale.

für die Pilgerreise wesentlichen Umstände. Für eine Lieferung bis zur Abfahrt etwa Mitte September, nach Instandsetzung der für 400 Gulden seitens des Senats bereitgestellten Galeere, blieb dann schwerlich genug Zeit. Denn mochte Gruter auch wesentliche Teile seines Traktats aufgrund älterer Aufzeichnungen längst redigiert und dem König vorgelegt haben, so blieben die Anfänge der Kapitel im Blick auf das Akrostichon doch stilistisch umzugestalten. Außerdem benötigte der Buchschreiber für die 62 dichtbeschriebenen Blätter mehrere Wochen, wozu ergänzend noch die aufwendige Arbeit an den 72 Bildern und die des Textdekors kamen. Die Lieferung des Widmungsexemplars wird also für den Zeitpunkt der Rückkehr des Königs nach Venedig vereinbart worden sein. Doch dazu ist es nicht mehr gekommen. Seine finanziellen Probleme, bedingt durch das Lösegeld nach seiner Gefangennahme, veranlaßten den König, bei seiner Rückkehr aus dem Heiligen Land das Schiff bereits in Ragusa zu verlassen. Nach Venedig schrieb er einen Brief, seine Staatsgeschäfte zwängen ihn, den Weg zurück in sein Reich direkt anzutreten. Statt eines neuerlichen teuren Aufenthaltes in Venedig schickte er nur seinen venezianischen Übersetzer⁵², und der war offensichtlich nicht beauftragt, das Widmungsexemplar des Konrad Gruter in Empfang zu nehmen und zu bezahlen. Man kann nur vermuten, daß der König bei der Bestellung eine Anzahlung geleistet hat.

Der aufwendig gestaltete Band, die heute im Vatikan erhaltene Handschrift Vat. lat. 5961, ist so nie nach Kopenhagen gelangt. Er verblieb aller Wahrscheinlichkeit nach bei seinem deutschen Autor, der nunmehr seit über dreißig Jahren in Italien lebte. Im späteren 15. oder im 16. Jahrhundert gelangte er in den Besitz der Bologneser Gelehrtenfamilie Ruini. Ein Nachfahre dieser Familie, Lelio Ruini, starb Ende 1621 als Bischof von Bagnoregio in der südlichen Toscana. Aus seinem Nachlaß gelangte die Handschrift 1623 in die päpstliche Bibliothek und hat dort bis zum Jahre 1998 keine genauere Beachtung gefunden. Dank Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Leitung der Vatikanischen Bibliothek kann jetzt eine kritische Edition mit entsprechender Einleitung erscheinen⁵³.

52) VANGENSTEN, Erik van Pommern (wie Anm. 49) S. 83 nach Morosini.

53) Konrad Gruter von Werden, *De machinis et rebus mechanicis*. Ein Maschinenbuch für den König von Dänemark 1393 bis 1424, hg. von Dietrich LOHRMANN / Horst KRANZ / Ulrich ALERTZ, 2 Bde. (Studi e testi 428-429; im Druck).

Zu den Gründen, die König Erich veranlaßten, sich für eine technische Handschrift zu interessieren, die im wesentlichen die Erfahrungen eines deutschen Klerikers aus drei Jahrzehnten in Italien widerspiegelte, sind derzeit nur Vermutungen möglich. Einiges davon ist am Anfang schon angedeutet. So mag Erich am Hof seines Veters Sigismund Technisches wie das neue Pumpwerk von Buda gesehen haben oder gar eine technische Handschrift und sich dadurch haben anregen lassen⁵⁴. Erwähnenswert ist ferner, daß in Kyesers Epitaph unter den Herrschern, die er gekannt haben will, auch die von *Dacia*, *Norwegia*, *Suecia* genannt sind. Wenig wahrscheinlich wirkt dagegen, daß der Inhalt von Konrad Gruters Traktat dem König von Dänemark unmittelbar für seine politischen Ziele zugute kommen sollte. Im Kampf um Holstein oder bei der Kontrolle der Schifffahrt durch die Meerenge zwischen Dänemark und Schweden, wo der König die Erhebung des Sundzolls plante, mochten Fragen der Artillerie zwar eine Rolle spielen, aber dazu boten deutschsprachige Handschriften, wie wir am Anfang sahen, wesentlich genauere Angaben. Interessanter wirkten vielleicht Angaben zur Wasserhebung, etwa bei Plänen zur Versorgung des Königspalastes in Kopenhagen oder anderer Schlösser. Pumpen waren selbstverständlich auch für dänische Schiffe nützlich. All dies müßte im Blick auf den Norden Europas vertieft werden. Für den Augenblick genügt der Hinweis, daß der nordische König aus dem Geschlecht der Herzöge von Pommern, der selbstverständlich Kontakte zu deutschen Fürsten pflegte und in seiner Kanzlei außer dänischen auch deutsche und lateinische Dokumente ausfertigen ließ, nur das betrieb, was viele deutsche Standesgenossen auch taten, nämlich Interesse für die neuen Entwicklungen zu zeigen und nötigenfalls auch Fachleute aus diesem Gebiet in seinen Dienst zu stellen⁵⁵.

54) Reg. Imp. XI n. 1967. Auf das Verhältnis Sigismunds zu dem Sieneser Ingenieur Mariano Taccola 1431/32 gehe ich hier nicht ein. Vgl. dazu Frank David PRAGER / Gustina SCAGLIA, Mariano Taccola and his Book 'De ingeneis' (1972) S. 13-16.

55) Das Jahr 1424 als Entstehungszeit von Konrad Gruters Traktat und Widmungshandschrift fällt zusammen mit einer lebhaften Diskussion unter italienischen Humanisten über den angeblichen Fund eines verlorenen Archimedeswerkes durch Rinuccio Aretino. Im Juli 1424 (nach seiner Rückkehr von einer Handschriftenreise nach Konstantinopel) soll er in Florenz erklärt haben, ... *Archimede se habere 'De instrumentis bellicis et aquaticis' cum pictura*. Mechanik stand schon zu diesem frühen Zeitpunkt im Blickfeld der Humanisten. Vgl. Paul L. ROSE, Humanist Libraries and Mathematics: The Italian Libraries of the Quattrocento, *Studies in the Renaissance* 20 (1973) S. 46-105, bes. 64-66.