

## Die kameralistische Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert – Baumaterialien, Baukosten und die Emergenz des Genres der Bauanschläge

### Einleitung

„Auch ist ihm [dem Bauherrn] der Bau-Anschlag eine Richtschnur, daß Gewinn-süchtige Arbeiter oder Verkäufer der Bau-Sachen ihn nicht übertheuren können. Dahingegen, wenn jemand auf Gerathe-wohl einen Bau ohne Anschlag anfängt, der Anfang darzu von den vorhandenen Bau-Geldern wohl gemacht, der Fortgang und das Ende des Baues, wegen nicht zureichenden Geldern, nicht erlanget werden, sondern die Klage entstehen kann: Man hätte nicht geglaubet, daß Bauen so viel koste.“<sup>2</sup>

### **The cameralistic economy of (geo)resources in the 18th century: construction materials, building costs and the emergence of building estimates**

*A new understanding of the economy emerged in the states of Germany in the course of the 18th century. The focus began to turn to the tapping and utilisation of available (geo)resources as well as the possibilities for substituting scarce (geo)resources. Against this background, the new genre of building estimates emerged in the 1740s. Two different treatises – the cameralistic textbook ‘Einleitung Zu den Oeconomischen, Politischen und Kameral-Wissenschaften’ by Simon Peter Gasser and ‘Bau-Anschlag’, the first fully-fledged German-language reference book of Johann Friedrich Penther – are used as examples to illustrate the new genre. The genre drew together aspects of precise resource calculation, which incorporated both quantitative needs as well as monetary evaluation and lent a new significance to the calculability and monetarisation of (geo)resources. The paper outlines this development while integrating the new genre in the economic discourse of the 18th century. The concept of the cameralistic economy of (geo)resources represents an attempt to fill a gap in the history of our knowledge of (geo)resources.*

Johann Friedrich Penther erklärte in seiner erstmals 1743 veröffentlichten Abhandlung „Bau-Anschlag“ die Erstellung, umfassender, detaillierter und präziser Kostenvoranschläge zur *conditio sine qua non* aller Bauvorhaben.<sup>3</sup> Umso unverständlicher erschien es ihm, dass „sich doch Niemand gros sehen lassen wollen/ der den Weg zeigte/ wie man zu Ausfindung aller zukünftiger Kosten eines aufzuführenden Gebäudes gelangen könnte“.<sup>4</sup> Penthers Unverständnis gründete nicht zuletzt darin, dass bereits Vitruv in der Vorrede zum 10. Buch seiner „De architectura libri decem“ den herausragenden Stellenwert des Bauanschlages betont hatte.<sup>5</sup> Zwar führte Penther einschlägige zeitgenössische Traktate an, die den Bauanschlag thematisierten, doch diente diese Aufzählung einzig der Formulierung einer Fundamentalkritik, die auch Notwendigkeit und Nutzen seiner Veröffentlichung unterstreichen sollte. Ausdrücklich nannte er in diesem Kontext Leonhard Christoph Sturms Schriften zur „architectura militaris“ und „architectura civiles“,<sup>6</sup> Simon Peter Gassers kameralwissenschaftliches Lehrbuch „Einleitung Zu den Oeconomischen, Politischen und Kameral-Wissenschaften“<sup>7</sup> und, wenn auch aufgrund fehlender Kenntnis des Autors nicht namentlich, Charles Etienne Briseux’ „Architecture moderne“.<sup>8</sup> Bemängelte Penther an Sturms Büchern die fehlende systematische Einbindung der Bauanschläge, so vermisste er bei Gasser die geometrischen und mathematischen Grundlagen der Material- und Kostenkalkulation, während er sie bei Briseux als für das Lesepublikum in den deutschen Staaten nicht hinreichend wertete, da sie sich ausschließlich auf Pariser Praktiken bezogen.<sup>9</sup>

Penthers kritische Einlassungen lassen sich nur auf den ersten Blick als marktschreierisches Selbstlob interpretieren, indizieren doch die 1753<sup>10</sup> bzw. 1765<sup>11</sup> veröffentlichte zweite und dritte Auflage seines Buches, dass es einen zeitgenössischen Bauwissensbestand ansprach, dessen Kodifizierung den gebildeten Zeitgenossen unzureichend schien. Diese These stützt u. a. auch die 1756 erschienene zweite, durch Johann Jacob Hentsch bearbeitete Auflage der „Progymnasmata Architectonica“ des Benjamin Hedrich.<sup>12</sup> Während Hedrich sich in der ersten, 1730 veröffentlichten Auflage auf die in Aufgaben gefasste Wissensniederlegung über geometrische Baurisse konzentriert hatte,<sup>13</sup> verbesserte Hentsch die zweite Auflage nicht nur, sondern ergänzte sie auch um einen „Anhang von der Berechnung der Bau-Kosten“.<sup>14</sup> Den

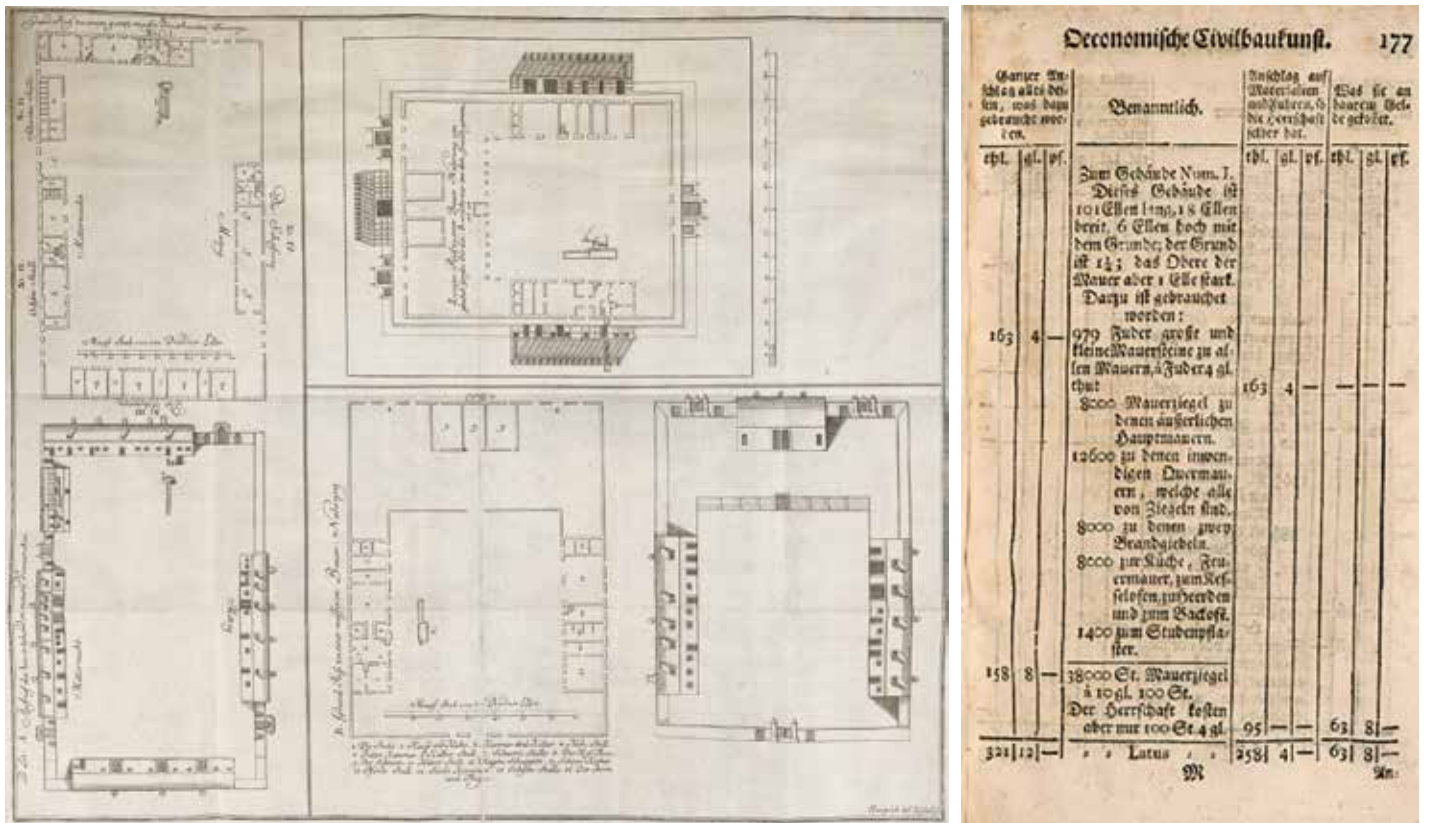


Abb. 1/1-2: Die Grundrisse eines Vorwerkes und eines Bauernhofes verbindet Leopold in seiner „Oeconomischen Civilbaukunst“ mit tabellarischen Baukostenkalkulationen, die auf einzelne Bauabschnitte zielen. (Leopold 1759; © Herzog August Bibliothek Sign. M:Uf 88, S. 177; © Bayerische Staatsbibliothek digital, digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10059434\_00186.html)

zeitgenössischen Stellenwert kodifizierter Wissensbestände über den Bauanschlag unterstreicht ferner die 1759 erschienene Preisschrift von Johann Georg Leopold. Seine „Oeconomische Civilbaukunst theoretisch und practisch abgehandelt“ nimmt zwar das architekturtheoretische Desinteresse der „Civilbaukunst“<sup>15</sup> an ländlichen Bauten sowie die überlieferte Baupraxis zum argumentativen Ausgangspunkt,<sup>16</sup> kulminiert schlussendlich aber in der Darlegung umfangreicher, formalisierter Bauanschlätze für ein exemplarisches Vorwerk und einen exemplarischen Bauernhof.<sup>17</sup>

Das zur Mitte des 18. Jahrhunderts offensichtliche Interesse des gebildeten Lesepublikums an der Vermittlung dieses kodifizierten Bauwissensbestandes hatte unterschiedliche Gründe, von denen jedoch zwei entscheidend auf die Herausbildung eines eigenständigen Genres einwirkten. Zum einen lagen staatlichen Bauvorhaben zumeist verlässliche Bauanschlätze zugrunde,<sup>18</sup> wurden doch die Architekten oder Werkmeister staatlich bezahlt bzw. standen in Staatsdiensten,<sup>19</sup> mussten mithin keine Konkurrenz fürchten.<sup>20</sup> Private Bauherren hingegen sahen sich mit der Konkurrenzsituation unter Architekten und/oder Werkmeistern konfrontiert, bedurften daher Kompetenzen zur Unterscheidung von „wahren und falschen Bauüberschlätzen“. <sup>21</sup> Die Schließung dieser Wissenslücke schien den Zeitgenossen wichtig, denn obgleich in den deutschen Staaten eine schwache Baukonjunktur herrschte, waren doch vielfach Umbauten bestehender Privathäuser zu verzeichnen, die vor allem auf die Umgestaltung barocker Fassaden zielten.<sup>22</sup> Zum anderen – und essentiell für den weiteren Gang der Argumentation – spiegelt die Emergenz des Genres Inhalte wider, die in der Forschung mit den Konzepten

„Ökonomie des Raumes“<sup>23</sup>, „technisch-ökonomischer Blick auf das Naturreich“<sup>24</sup> und „Ökonomische Aufklärung“<sup>25</sup> thematisiert wurden. Allen Unterschieden zum Trotz ist den genannten Forschungsansätzen gemeinsam, dass sie den zeitgenössischen Blick auf und den Umgang mit (Geo-)Ressourcen thematisieren. Gemeinsam ist ihnen ferner, wenngleich nicht immer explizit, dass sie in diesem Kontext die Bedeutung der Distribution „nützlichen Wissens“<sup>26</sup> betonen. Die mit der Rede über das „nützliche Wissen“, die „Ökonomische Aufklärung“, die „Ökonomie des Raumes“ und den „technisch-ökonomischen Blick auf das Naturreich“ verbundenen Forschungsansätze bilden die Folie, um die Entstehung und Entfaltung des Genres der Bauanschlätze zu deuten. Sie ermöglichen zudem, Umriss einer Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert abzubilden und werden daher in einem ersten Schritt erörtert. Hieran anschließend steht der kameralistische Ursprung des Bauanschlages zur Diskussion, der anhand zweier Schlüsseltexte erörtert wird. Die zeitgenössische Bedeutung dieser Traktate thematisiert der abschließende Teil des Beitrages in einem ersten Schritt. In einem zweiten Schritt bindet er das neue Genre zurück an die zeitgenössische Ökonomie der (Geo-)Ressourcen.

### Umriss der kameralistischen Ökonomie der (Geo-)Ressourcen

Der Begriff Georessourcen meint natürliche, für die Existenz moderner Gesellschaften essentielle Rohstoffe, deren Nutzung anthropogene Eingriffe in das Erdsystem erfordert. Er bezeichnet mithin nicht nur mineralische und fossile Rohstoffe, sondern

auch beispielsweise das Grundwasser oder den Boden. Die aktuelle Präsenz des Topos in unterschiedlichen Diskussionszusammenhängen scheint zuvorderst rückführbar auf die gesellschaftliche Debatte über die „Grenzen des Wachstums“,<sup>27</sup> primär auf die stetige Verknappung mineralischer und fossiler, also nicht regenerierbarer, Rohstoffe. Zugleich rückt dieser Diskurs die Abhängigkeit ökonomischen Wohlstands von den vorhandenen (Geo-)Ressourcen, die die klassische, von Adam Smith begründete, Arbeitswertlehre im 19. und 20. Jahrhundert überdeckte,<sup>28</sup> erneut in das Blickfeld. Erneut insofern, als vorklassische Wirtschaftslehren diesen Zusammenhang konstitutiv reflektierten. Am prominentesten spiegelt dies der physiokratische Diskurs des späten 18. Jahrhunderts, dem einzig die Hervorbringungen der Natur als produktiv und wohlstandsmehrend galten.<sup>29</sup> Zwar rezipierten deutsche Kameralisten physiokratische Gedanken zumeist kritisch,<sup>30</sup> doch galt auch ihnen die Naturproduktivität als essentieller, ökonomischer Faktor. Diese Wertschätzung ist wenig verwunderlich, da zum einen die gelehrte Welt Europas seit der Antike von einer Naturvorstellung geprägt wurde, die im metaphysisch-stofflichen Bias von Form und Materie der aristotelischen Philosophie wurzelt. Demnach kann nur die Natur Materie hervorbringen, die menschliche Arbeit hingegen „vollbringt [nur], was die Natur vollbringen würde.“<sup>31</sup> Dieser aristotelische Bias basierte die über Jahrhunderte dominante intellektuelle abendländische Denkfigur der *natura naturans* – *natura naturata*.<sup>32</sup> Zum anderen, für die frühneuzeitliche ökonomische Praxis weit aus bedeutsamer, beeinflussten Rohstoffkosten stark die Gesteungskosten von Produkten,<sup>33</sup> und die Produktion wurde durch die Begrenztheit der (Geo-)Ressourcen limitiert. Diese ressourcengebundene Wirtschaftsweise spiegelte sich zum einen in der (staatlich) regulierten temporären Einstellung von Produktionsprozessen, zum zweiten in dem 1713 von Hans Carl von Carlowitz formulierten Begriff der forstlichen Nachhaltigkeit.<sup>34</sup> Hiermit reflektierte von Carlowitz eine waldwirtschaftliche, in frühneuzeitlichen Bergbauervieren etablierte Praxis, wie sie Peter-Michael Steinsiek beispielsweise für den Harz analysierte.<sup>35</sup> Im Verlauf des 18. Jahrhunderts, vor allem in dessen zweiter Hälfte, schien dieses Wirtschaftssystem in den deutschen Staaten an seine Grenzen zu stoßen. Die steigende Nachfrage erhöhte den Ressourcendruck stetig und mündete am Ende des Jahrhunderts in die weit verbreiteten Klagen über eine künftige Holznot.<sup>36</sup> Ursächlich hierfür erscheint zweierlei: In den deutschen Staaten hatte der rapide Bevölkerungsanstieg seit den 1740er Jahren die Verluste des 30-jährigen Krieges kompensiert und führte zu steigender Nachfrage nach Gütern und Waren.<sup>37</sup> Außerdem verband sich mit der Reformulierung des Staatszieles vom „allgemeinen Besten“ hin zur „Glückseligkeit des Staates“ – ein Begriff, den vor allem Johann Heinrich Gottlob von Justi prägte –<sup>38</sup> die Entstehung eines proto-liberalen Ordnungsmodells der Wirtschaft, dessen diskursive Konzeption staatliche Interventionen in die Ökonomie erschwerte. Seit den 1750er Jahren ging hiermit der naturrechtlich abgesicherte Anspruch der Bürger auf neue Konsummöglichkeiten einher. Zu verzeichnen ist also eine Dynamisierung des kameralwissenschaftlichen Diskurses.<sup>39</sup> Vor diesem Hintergrund entstanden die einleitend angesprochenen Forschungskonzepte. Günter Bayerls These eines „technisch-ökonomischen Blicks auf das Naturreich“ macht darauf aufmerksam, dass im 18. Jahrhundert eine „Ökonomisierung der Natur“ zu verzeichnen gewesen sei. Besonders deutlich manifestiert sich diese in der Naturge-

schichte, von Bayerl zu Recht als „Leitdisziplin“ des 18. Jahrhunderts bezeichnet.<sup>40</sup> Sie erkundete die „Naturalien“, um den zeitgenössischen Ressourcen-Begriff zu nutzen, ausschließlich unter dem Kriterium ihrer ökonomischen Nützlichkeit. Die Naturgeschichte suchte so danach, das naturale Dargebot optimal dem Wirtschaftsprozess zuzuführen, um eine „antizipierte Krise“ zu vermeiden, wie Bayerl, in Anlehnung an Joachim Radkau,<sup>41</sup> schrieb. Gemeint ist, dass die zeitgenössische Rede über Ressourcenverknappungen temporal auf die Zukunft verweist,<sup>42</sup> in ihr spiegelte sich, wie der Verfasser dieser Zeilen an anderer Stelle differenziert ausführte, ein zeitgenössischer Risikodiskurs über die Ressourcen.<sup>43</sup> In dessen Zentrum standen zwar nachwachsende Naturalressourcen, doch wurden auch Fragen der technisch-optimalen Verarbeitung von Georesourcen debattiert,<sup>44</sup> ebenso und vor allem in spezifischen institutionalisierten Kontexten solche der Lagerstätten erkundung und -erschließung. Auch Markus Sandls Konzept der „Ökonomie des Raumes“ nimmt die Temporalstruktur des ökonomischen Diskurses zum Ausgangspunkt. Im Unterschied zu Bayerls These ist für Sandls Konzept allerdings zweierlei zentral: Erstens spricht seine „Ökonomie des Raumes“ den konstitutiven, unzertrennlichen Zusammenhang von Individuum, Handlung und Raum an. Dieser Zusammenhang unterscheidet den deutschsprachigen ökonomischen Diskurs seit der Mitte des 18. Jahrhunderts grundlegend von jenem der Moderne. Zweitens meint die „Ökonomie des Raumes“ ganz konkret eine ökonomische Lehre, die auf den Raum fokussiert, ein Raumparadigma, das bereits Justus Christoph Dithmar in seiner erstmals 1731 erschienenen „Einleitung in die Oeconomische Policei- und Cameral-Wissenschaften“ funktional skizziert hatte.<sup>45</sup> „Im Mittelpunkt [des kameralwissenschaftlichen Diskurses] stand also das raumzeitliche Wirkungsgefüge und Beziehungsnetz der Ökonomie.“<sup>46</sup> Wenngleich wir zwei unterschiedliche Zugänge und Blickweisen auf den ökonomischen Diskurs in den deutschen Staaten seit ca. 1750 feststellen können, gibt es doch eine bemerkenswerte Gemeinsamkeit: Sowohl Bayerl als auch Sandl betonen die disziplinäre Breite der universitären Ausbildung angehender Kameralisten. Die Integration so unterschiedlicher Disziplinen wie der Mathematik, Physik, Naturgeschichte oder Statistik und Staatsbeschreibung, um nur einige, wenige zu nennen,<sup>47</sup> in den universitären Ausbildungskanon schuf einerseits erst die erkenntnistheoretische Basis für die Analyse des „Wirkungsgefüges und Beziehungsnetzes der Ökonomie“ (Sandl), andererseits bildete sie das umfangreiche Basiswissen des „technisch-ökonomischen Blicks auf das Naturreich“ (Bayerl). Versetzte doch erst diese disziplinär vielfältige Wissensbasis den Kameralisten in die Lage, die ökonomische Relevanz der jeweiligen Ressource zu erkennen und diese dementsprechend zu nutzen, was auch die Erkundung neuer Einsatz- und Substitutionsmöglichkeiten knapper Ressourcen einschloss. Seine verwaltungspraktische Entsprechung erhielt dieses akademische Lehrkonzept beispielsweise auch in der Reorganisation des Preußischen Bergwerks- und Hüttendepartments durch Friedrich Anton von Heynitz seit den späten 1770er Jahren.<sup>48</sup> Marcus Popplow schließt mit seinen Überlegungen zur „Ökonomischen Aufklärung“, ein Begriff, der in der Forschung bislang selten genutzt wurde, ausdrücklich an Günter Bayerls Thesen an.<sup>49</sup> In methodischer Hinsicht geht es Popplow zunächst um zweierlei: Zum einen will er mit seinem Konzept die in den Studien Bayerls erkennbare Lücke zwischen Diskurs und Praxis schließen.<sup>50</sup> Zum anderen zielt sein Verständnis der „Ökonomi-

schen Aufklärung“ als spezifische „Innovationskultur“ darauf, an neuere Entwicklungen in der Wissenschafts- und der Wissensgeschichte anknüpfen zu können sowie umwelthistorische Forschungen über das 18. Jahrhundert auch in methodischer Hinsicht zu befruchten. Was meint nun der Begriff „Ökonomische Aufklärung“, präziser die These der „Ökonomischen Aufklärung“ als spezifische „Innovationskultur“?

Nach Popplow charakterisiert der Begriff „Ökonomische Aufklärung“ zunächst die vielfältigen und heterogenen Bemühungen zur „Bereitstellung externen, aber dennoch möglichst praxisnahen Expertenwissens“<sup>51</sup> zur Förderung insbesondere der landwirtschaftlichen Produktion. Seit den 1750er Jahren nahm sie Konturen einer spezifischen „Innovationskultur“ an. Ursächlich hierfür seien, so Popplow, fortschreitende Prozesse der Formalisierung und Institutionalisierung gewesen;<sup>52</sup> hierzu zählen vor allem die sogenannten Ökonomischen Gesellschaften und das sich rasch entfaltende Zeitschriftenwesen, aber beispielsweise auch die Gründung der Kameral-Hohen-Schule in Kaiserslautern im Jahre 1774.<sup>53</sup> Wenngleich von Popplow nicht erwähnt, können Institutionen, die sich dezidiert den Georessourcen widmeten, wie die 1765 gegründete Bergakademie Freiberg<sup>54</sup> und die 1775 ihren Betrieb aufnehmende Clausthaler montanistische Lehrstätte, in diesen Zusammenhang eingeordnet werden.<sup>55</sup> Konstitutiv erscheint somit für die „Ökonomische Aufklärung“ als „Innovationskultur“ auch die Produktion und Distribution „nützlichen Wissens“.

Mit dem Begriff „nützlich Wissen“ formulierte Ursula Klein unlängst die wissenschaftsgeschichtlich relevante These, dass in der Vormoderne die strikte, aktuelle Dichotomie von wissenschaftlichen und praktischen Wissensformen wenig ausgeprägt gewesen sei.<sup>56</sup> Mit Blick auf die „Erfindung der Technikwissenschaften“ im 18. Jahrhundert exemplifizierte Klein dies für die Chemie, in der so genannte Praktiker, zumeist Pharmazeuten, wie selbstverständlich als wissenschaftliche Experten galten, und den Bergbau, in dem das akademische Studium stets hohe praktische Ausbildungsinhalte im Bergwerk beinhaltete.<sup>57</sup> Allerdings: „Nützlich Wissen“ bildet im 18. Jahrhundert eine spezifische Wissensform, die nicht nur die entstehenden Technikwissenschaften prägte, sondern auch weitere Disziplinen. Dies spiegelte bereits das Selbstverständnis der sich ausdifferenzierenden akademischen Wissenschaftsdisziplinen als „gemeinnützig“, fand seine Entsprechung auch in der praktische Aspekte beinhaltenden Struktur des Studiums und in der selbstverständlichen Integration nicht akademischer Experten in die disziplinären Diskurse.

Vor diesem, hier nur kurz skizzierten Forschungshintergrund können strukturelle Elemente der Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert formuliert werden: Per se begrenzten die Zugriffsmöglichkeiten auf (Geo-)Ressourcen das Wachstum der frühneuzeitlichen Wirtschaft. Der frühneuzeitliche Fürstenstaat reagierte bereits seit dem 16. Jahrhundert hierauf. Neben der Etablierung eines verwaltenden Blicks auf die Dinge ist in diesem Kontext zunächst auf seine Versuche hinzuweisen, tradierte Verfügungsrechte von Ressourcen einzuschränken bzw. abzuschaffen – bekanntestes Beispiel hierfür sind sicherlich die frühneuzeitlichen Forstordnungen.<sup>58</sup> Außerdem ließen sich, wie bereits erwähnt, Ressourcenengpässe durch zeitlich begrenzte Produktionseinschränkungen entschärfen, eine Praxis, die im 18. Jahrhundert allerdings keine Wirkung mehr entfalten konnte.

Die Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert wurde geprägt durch neuartige Herausforderungen, auf die sie adäquat

reagieren musste. In den deutschen Staaten markiert die Einrichtung kameralwissenschaftlicher Professuren an den Universitäten seit den ausgehenden 1720er Jahren gewissermaßen einen institutionellen Startpunkt; die Ökonomie gewann Konturen einer wissenschaftlichen Disziplin. Hiermit einher ging der Wandel ihres Selbstverständnisses – ursprünglich noch gleichgesetzt mit der Landwirtschaft, rückten seit den 1750er Jahren alle drei modernen ökonomischen Sektoren, die Urproduktion, die industrielle Produktion (für das 18. Jahrhundert die manufaktuelle und handwerkliche) und die Dienstleistungen, in den Fokus.<sup>59</sup> Dieses veränderte Selbstverständnis brachte die disziplinäre Erweiterung der Wissensbasis angehender Kameralisten mit sich, die als staatliche Verwaltungsbeamte aktiv das Wirtschaftsleben koordinieren und optimieren sollten. Konkret sei in Hinblick auf die bergbauliche Gewinnung der Georessourcen beispielsweise auf das verwaltungsrefomerische Wirken von Heinrich Friedrich Karl Reichsfreiherr vom und zum Stein im westfälischen Ruhrgebiet seit den 1780er Jahren verwiesen.<sup>60</sup>

Neues, kodifiziertes Wissen über die Ressourcen sollte angehende Verwaltungsbeamte generell in die Lage versetzen, deren ökonomische Nützlichkeit zu erkunden und auch geeignete Standorte zur Errichtung von Manufakturen zu erkennen. Die Ökonomischen Gesellschaften, die sich zuvorderst Fragen der landwirtschaftlichen Optimierung widmeten, stellten die Ökonomie der (Geo-)Ressourcen auf eine breite, praxisorientierte Basis. Institutionalisierte Wissenschaft und Praxis bildeten insofern gleichberechtigte Eckpfeiler der Ökonomie der (Geo-)Ressourcen, die durch die Produktion und Distribution nützlichen Wissens verklammert wurden. Wissenschaftliche und praktische Experten vereinten sich so zu einer gemeinsamen Diskurs- und Praxisgemeinschaft. Obwohl Fragen der Erkundung und Optimierung von Ressourcen hierbei eine zentrale Rolle spielten, wie die oben skizzierten Forschungsansätze verdeutlichten, beschränkte sich die Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert nicht hierauf. Seit den 1740er Jahren griff dann zunehmend die monetäre Bewertung der Ressourcen und auch der zu ihrer Gewinnung und Verarbeitung notwendigen Arbeitsleistungen auf die individual ökonomische Sphäre aus; sie hatte sich zuvor auf staatliche Institutionen beschränkt. Die Rechenhaftigkeit der Ökonomie der (Geo-)Ressourcen im 18. Jahrhundert veranschaulicht im Folgenden die Emergenz des kameralistischen Bauanschlages, dabei gerät zum einen die Georessource Stein, zum anderen das für die bergbauliche Gewinnung von Georessourcen essentielle Holz in den Blick, beides die zentralen Baumaterialien der Vormoderne.

## Der kameralwissenschaftliche Ursprungsort des Bauanschlages – Simon Peter Gassers „Einleitung Zu den Oeconomischen, Politischen und Kameral-Wissenschaften“ (1729)

Simon Peter Gasser (1676-1745)

Als Friedrich Wilhelm I. 1727 die beiden ersten Professuren für Kameralwissenschaften an den Universitäten Frankfurt/Oder und Halle/Saale einrichten ließ, erging der Ruf nach Frankfurt an Justus Christoph Dithmar (1678-1737),<sup>61</sup> jener nach Halle an Simon Peter Gasser (1676-1745).<sup>62</sup> Als Sohn des brandenburgischen Landrentmeisters Georg Gasser wurde dieser 1676 in Kol-

berg geboren. Er besuchte zunächst die Stadtschule seiner Heimatstadt und anschließend das Stettiner Gymnasium. 1694 nahm er das Studium der Rechte an der Universität Leipzig auf, wechselte aber bereits zwei Jahre später nach Halle. In den Jahren 1700 bis 1706 war Gasser als Hofmeister des Barons von Enden tätig, mit dem er Studienreisen in die Niederlande, durch Deutschland und nach Österreich sowie Italien unternahm. Seit 1706 betrieb er eine Anwaltskanzlei in Halle, wurde 1710 promoviert und erhielt im gleichen Jahr eine außerordentliche Professur an der Hallenser Universität. In den folgenden Jahren schlossen sich zahlreiche Tätigkeiten in der preußischen Staatsverwaltung an, bei denen Gasser sich auszeichnen konnte. Infolgedessen erhielt er 1721 eine ordentliche Professur an der Universität Halle, durfte sich auch der Wertschätzung des preußischen Königs erfreuen, der ihn 1727 auf die neu geschaffene Professur für Ökonomie, mithin Kameralwissenschaften, berief. Auch auf dieser Stelle nahm Gasser weiterhin Funktionen in der preußischen Staatsverwaltung wahr, verband ad personam das für die Kameralwissenschaften konstitutive Moment von „*theoria et praxis*“,<sup>63</sup> und widmete sich ausgedehnt seinen juristischen Studien.

1729 legte er mit der „*Einleitung Zu den Oeconomischen, Politischen und Kameral-Wissenschaften*“ seine einzige deutschsprachige, wissenschaftliche Veröffentlichung vor. Sie spiegelt das Urteil des Gasse-Biografen Inama-Sternegg treffend. Er konstatierte, dass Gasser „[e]in klarer, aber sehr nüchterner Verstand [sei], [den] eine erstaunliche Detailkenntniß in wirthschaftlichen Dingen, aber jeglicher Mangel einer höheren philosophischen, ethischen und historischen Auffassung“ auszeichne.<sup>64</sup> So sollte es dann Justus Christoph Dithmars erstmals 1731 erschiene „*Einleitung in die Oeconomische Policei- und Cameral-Wissenschaften*“<sup>65</sup> sein, die die universitäre Kameralwissenschaft prägte, als seine Dreiteilung in Ökonomie, Polizeiwissenschaft, also die Lehre von der Ordnung des Gemeinwesens, und Kameralistik sowie die systematische Unterscheidung von Land- und Stadtwirtschaft für die Disziplin grundlegend wurde,<sup>66</sup> wohingegen Simon Peter Gassers „*Einleitung*“ keine konzeptionelle Wirkung entfaltete.

Wengleich wissenschaftshistorisch im Allgemeinen folglich von geringer Bedeutung, ist nicht zu übersehen, dass Gassers Lehrbuch im zeitgenössischen Kontext bislang von der Forschung nicht thematisierte Impulse setzte – konkret jene zur systematischen Niederlegung der Wissensbestände über den Bauanschlag. Ein Thema, das in dem konzeptionell ausgerichteten Lehrbuch von Dithmar keine Rolle spielte.

### „Narren bauen Häuser und kluge Leute wohnen hernach darinnen...“ – Konturen des kameralistischen Bauanschlages

Narrativ steht Gassers „*Einleitung*“ in der Tradition der sogenannten Hausväterliteratur, einem Genre, das sich seit dem frühen 16. Jahrhundert in den deutschen Staaten entwickelt hatte. Diese Textgattung ging zurück auf mittelalterliche Agrarratgeber und antike landwirtschaftliche Traktate, vor allem von Cato, Columella und Varro. Beeinflusst wurden die Autoren zudem vom Humanismus, der lutherischen Reformation und der Wiederbelebung antiker Wirtschaftslehren von Aristoteles und Xenophon. Die Traktate richteten sich an den niederen Landadel,<sup>67</sup> dem sie normative Richtlinien für das häusliche Zusammenleben gesellschaftlich ungleicher Personen und praktische ökonomische Handlungsanleitungen an die Hand gab, die darauf zielten, das

oikistische Wirtschaftsideal abzusichern.<sup>68</sup> Vor dem Auge des Lesers ließen die Autoren ein Landgut entstehen und inkludierten dementsprechend auch praktische Bauwissensbestände, die zu meist nach den normativen, innerhäuslichen Verhalten bestimmenden Erläuterungen folgten.<sup>69</sup>

Dieser etablierten Struktur der Wissensniederlegung folgt Gassers frühkameralistisches Lehrbuch. Im Anschluss an die ersten beiden Kapitel, die sich vor allem mit Domänenrechten beschäftigen,<sup>70</sup> thematisiert das dritte Kapitel „*Von Gebäuden und deren Erhaltung*“ sonderlich was die oeconomische Gebäude betrifft“ praxisrelevante Aspekte des Bauens bzw. Bauerhalts.<sup>71</sup> Gasser leitet diesen Abschnitt mit der Erörterung der Unterschiede zwischen Stadt- und Landhäusern ein. Zwar sollte für Stadthäuser die architektonische Pracht dem Nutzen untergeordnet sein, doch spielte diese für den Verkauf durchaus eine Rolle. Demgegenüber sei, so Gasser, für Landhäuser dieser ökonomische Aspekt zu vernachlässigen, „da bey Verkaufung derer Güter [...] der contract so eingerichtet wird, daß die Häuser umsonst mit fortgehen“.<sup>72</sup> Es scheint nicht zuletzt dieser ökonomischen Praxis geschuldet zu sein, dass Gasser sich ausführlicher Kostenfragen des Bauens und der Instandhaltung widmet. Im Fokus stehen dabei die Arbeits- und die Materialkosten, Transportkosten spielen eine eher untergeordnete Rolle. Gassers Ausführungen stützen sich dabei sowohl auf die Wiedergabe von Kostenanschlägen aus bereits veröffentlichten Traktaten<sup>73</sup> als auch vor allem auf solche, die aus seinem regionalen Lebensumfeld stammten.<sup>74</sup>

Die von Gasser präsentierten Bauanschlüsse blieben somit per se auf ihre regionale Anwendbarkeit beschränkt. Die spezifische Expertise des Autors begrenzte zudem ihre praktische Relevanz, hob er doch dezidiert hervor, dass „die architectur eine eigene und besondere Wissenschaft [sei] und gehöret hierher jetzo nicht“.<sup>75</sup> Insofern verwundert es nicht, dass mathematische und geometrische Grundlagen, die insbesondere für die Materialkostenkalkulation wichtig sind, eine höchst marginale Rolle spielen. Eröffnete dies einerseits Möglichkeiten der zeitgenössischen, architektonisch geschulten Kritik, so entsprach andererseits die Exklusion „der architectur“ nicht nur dem individual-biografischen Wissenskosmos Gassers, sondern auch seinen Intentionen „einige pretita rerum [...] hierbey [zu]fügen [...] denn wenn selbige gleich hie und da differieren [gemeint sind hier die Abweichungen der Preise von den regionalen Beispielen], so wird man sich doch überhaupt gar wohl darnach richten können.“<sup>76</sup> Kurzum: Gassers Wiedergabe exemplarischer Bauanschlüsse diente nur als Orientierungshilfe, um Kostenvoranschläge von Handwerkern und Lieferanten auf ihre Plausibilität, nicht aber ihre Exaktheit hin zu überprüfen. Zugleich nutzte er sie, um bauliche Sicherheitsaspekte ökonomisch attraktiv abzusichern. Hierauf sei, gleichwohl es sich um ein singuläres Beispiel handelt, im Folgenden kurz eingegangen.

Nicht Wasser und Sturm, sondern Feuer gefährdete die Stadt in der Frühen Neuzeit am stärksten, so der Befund des britischen Historikers Christopher R. Friedrichs in seiner wegweisenden Studie „*The Early Modern City*“.<sup>77</sup> Feuersbrünste zeitigten erhebliche ökonomische Folgen, denen die Städte durch zweierlei Maßnahmen entgegenzuwirken versuchten – zum einen durch die Etablierung von Brandversicherungen,<sup>78</sup> zum anderen durch bauliche Brandschutzmaßnahmen, zu denen beispielsweise die Ersetzung feuerempfindlicher Baustoffe wie Holz und Stroh durch Stein zählte.<sup>79</sup> Derartige Substitutionsprozesse verdichteten sich in England nach dem Großen Brand von London

1666.<sup>80</sup> In welchem Umfang dieses sogenannte re-building kontinentaleuropäisch praktiziert wurde, bedarf zwar noch weiterer Forschungen, auf textlicher Ebene spiegelte es sich nachweislich wider, wie auch das erste Beispiel der Bauanschläge aus Gassers Traktat zeigt.

Im Hinblick auf ländliche Bauten verkündet seine Brandgefährdungsanalyse: „das gefährlichste auf dem Lande sind die hölzernen und mit Leim beschmierten Feuer=Mauern, und die Strohdächer; gleichwie aber der erste Mangel durch vortreffliche Anordnungen in unserem Herzogthum und an den meisten Orten gehoben ist, [...] also wäre zu wünschen, daß alle Dächer mit Ziegeln gedecket werden können, wer das Geld darzu, wie immer möglich aufbringen kann, und wenn er es auch borgen sollte, der wird den Vortheil allemahl zu seiner Zeit empfinden“.<sup>81</sup> Dieser „Vortheil“ bestünde nicht nur darin, „der grossen Feuers=Gefahr“ entgegen zu können,<sup>82</sup> sondern begründete sich vor allem ökonomisch. Dieser Fokus erschien Gasser insofern essentiell, als sich hartnäckig die Überzeugung zu halten schien, dass die Dachdeckung mit Ziegeln einen erheblich höheren finanziellen Aufwand erforderte, denn jene mit Stroh.<sup>83</sup> Allgemein weist Gasser demgegenüber zunächst darauf hin, dass diese Annahme weder die Instandhaltungskosten des Daches berücksichtige, noch „den Abgang des Strohes und also des Düngers.“<sup>84</sup> Dass allein dieses Argument nicht überzeugen und eine veränderte Baupraxis herbeiführen konnte, schien dem Autor evident, untermauerte er doch seine Argumentation mit einem aus der zeitgenössischen Literatur übernommenen Rechenbeispiel,<sup>85</sup> führte mithin dem Lesepublikum den monetären Vorteil der von ihm präferierten Dachdeckung sinnhaft vor Augen.

Der vergleichende Bauanschlag für die beiden unterschiedlichen Dachdeckungen und ihre jeweilige Instandhaltung – bei einem angenommenen Lebenszyklus von 100 Jahren – stellt sich folgendermaßen dar:

Tab. 1: Vergleichender Bauanschlag gleich großer Stroh- und Ziegeldächer. (nach Gasser 1729, S. 30f.)

Ziegeldach	Strohdach
Ziegel: 60 Taler	Stroh: 35 Taler
Kalk: 4 Taler	
Dachdeckerlohn: 6 Taler, 16 Groschen	Dachdeckerlohn: 6 Taler, 16 Groschen
Dachspäne: 3 Taler, 8 Groschen	
<u>Gestehungskosten:</u> 74 Taler	<u>Gestehungskosten:</u> 41 Taler, 16 Groschen
Instandhaltung: 10 Taler	Instandhaltung: 333 Taler, 8 Groschen
<u>Gesamtkosten:</u> 84 Taler	<u>Gesamtkosten:</u> 375 Taler

Der hohe finanzielle Aufwand der Instandhaltung, nicht hingegen die Gestehungskosten, führte dazu, dass herkömmliche Strohdächer gegenüber Ziegeldächern ökonomisch unrentabel waren. Der „Verlust an einem Strohdach“ erhöhte sich noch, wenn die Wiederverkaufspreise am Ende des Lebenszyklus der Dächer berücksichtigt wurden. So ließen sich für die Dachziegel noch 50 Taler Erlösen, für das Stroh hingegen nichts.<sup>86</sup> Indem Gasser die Ökonomie des Bauanschlages mit dem baupolizeilichen Anliegen des erhöhten Brandschutzes verknüpfte, erscheint Rechenhaftigkeit zu Beginn des 18. Jahrhunderts in dem angeführten Beispiel nicht als ausschließlich ökonomischer Selbstzweck, sondern zugleich auch als staatspolitisches Steuerungsinstrument.

Wie bereits erwähnt, beruhen die Bauanschläge Gassers nicht auf mathematischen und geometrischen Methoden der Kostenkalkulation. Diesem Fehlen scheint geschuldet, dass der optimierte und sparsame Umgang mit Baumaterial kein explizites oder implizites Thema in seinem Lehrbuch darstellt. Dessen ungeachtet ist Gassers Lehrbuch in einem doppelten Sinne bedeutsam: Zum einen erhebt es den Bauanschlag, wenn auch wenig erfolgreich, zu einem Thema der sich formierenden akademischen Kameralwissenschaften.<sup>87</sup> Zum anderen zeichnet sich eine Neubewertung etablierter kaufmännischer Praktiken ab, die im kameralistischen Vorgängergenre, der sogenannten „Hausväterliteratur“, verbrämt waren,<sup>88</sup> schreibt doch Gasser mit dieser Thematisierung Rechenhaftigkeit und Monetarisierung in die kameralistische Ökonomie der (Geo-)Ressourcen ein.

## Kameralwissenschaftliches Bauen – Johann Friedrich Penthers „Bau-Anschlag“ (1743)

### Johann Friedrich Penther (1693-1749)

Der Architekturgeschichte ist Johann Friedrich Penther vorrangig als Autor der „Ausführlichen Anleitung zur Bürgerlichen Baukunst“ bekannt.<sup>89</sup> In seinem Standardwerk zur „Geschichte der Architekturtheorie“ fällt Hanno-Walter Kruft ein ambivalentes Urteil über dieses Werk Penthers: Spiegeln seine theoretischen und ästhetischen Ausführungen keine eigenen Positionen, so seien zumindest die praktisch orientierten Darlegungen von einem gewissen zeitgenössischen Wert.<sup>90</sup> Infolge dessen sieht Kruft in Penther einen „sehr gewissenhafte[n] und pedantische[n] Autor; deutscher Gründlichkeit entspricht eine gewisse geistige Enge.“<sup>91</sup> Im Vergleich mit französischen oder italienischen Architekturtheoretikern zur Mitte des 18. Jahrhunderts mag diese Einschätzung berechtigt sein, sie überdeckt aber, dass die Architekturtheorie in den deutschsprachigen Territorien noch eine „Architekturtheorie vor der Architekturtheorie“ war,<sup>92</sup> ein Diskurs, der noch keine festen Positionen, sondern offen alle Vorschläge verhandelte.<sup>93</sup> Nicht übersehen werden darf in diesem Kontext zudem, dass die prominent von Christian Wolff, einem der wichtigsten und einflussreichsten deutschsprachigen Philosophen der Frühaufklärung, vollzogene Zuordnung der Architektur als Bestandteil der (angewandten) Mathematik prägnant auf diesen Diskurs einwirkte. Wolffs Zuordnung löste die Architektur nicht nur endgültig aus ihren handwerklichen Traditionen, sondern verlieh ihr quasi wissenschaftlichen Charakter.<sup>94</sup> Die enge Verzahnung der Architektur mit der Mathematik kennzeichnet auch die Biografie Penthers. 1693 in Fürstenwalde ge-



Abb. 2: Die Porträtgravur zeigt Penther, ausgestattet mit Zirkel und Buch, als akademischen Experten. Sie datiert vor 1749 und wurde von Georg Daniel Heumann und Johann Jakob Haid angefertigt. (© Montanhistorisches Dokumentationszentrum (montan.dok) beim Deutschen Bergbau-Museum Bochum [030350691001])

boren, nahm er 1713 ein Studium an der Universität Halle/Saale auf.<sup>95</sup> Zwischen 1717 und 1720 war Penther als Hofmeister des Grafen von Haugwitz tätig und scheint in dieser Anstellung auch an der Ritterakademie Liegnitz gelehrt zu haben.<sup>96</sup> Anschließend wechselte er in die Dienste des Grafen von Stolberg, deren Söhne er in Mathematik unterrichtete. Nach seiner Bestellung zum Bergsekretär begleitete er 1727 Graf Gottlob Friedrich von Stolberg, der im Rang eines kaiserlichen Hauptmannes stand,<sup>97</sup> auf einen Feldzug nach Ungarn. 1730 erfolgte Penthers Ernennung zum Bergrat. Es scheint, dass er in dieser Funktion auch die Aufsicht über die gräflich-stolberg'schen Gebäude erhielt. Sechs Jahre später, 1736, wurde er zum königlich-großbritannischen Rat und ordentlichen Professor der Philosophie in Göttingen ernannt, übernahm auch die Aufsicht über die akademischen Gebäude und zählte seit 1743 zu den Mitgliedern der philosophischen Fakultät. An der Göttinger Universität lehrte Penther bis zu seinem Tode 1749 Kameralwissenschaften und angewandte Mathematik, zu der, wie bereits erwähnt, auch die Architektur zählte. Neben seiner „Bürgerlichen Baukunst“ veröffentlichte



Abb. 3: Der von Penther entworfene gnomische Aufsatz mit 12 Sonnenuhren steht heute in unmittelbarer Nähe zur Herzog August Bibliothek in Wolfenbüttel. (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SonnenuhrHAB2015.jpg>)

te Penther bereits 1732 das Buch „Praxis geometriae“, das, neben seiner eingangs genannten Abhandlung über den „Bau-Anschlag“, ebenfalls mehrere Auflagen erlebte, so 1738 in zweiter und 1755 in dritter Auflage erschien.<sup>98</sup> Als praktizierender Architekt zeichnete er noch in stolberg'schen Diensten für den Bau der Kirchen in Straßberg und Schwenda verantwortlich.<sup>99</sup> Bis heute bekannt ist sein gnomischer Aufsatz mit 12 Sonnenuhren, der 1738 zunächst im Lustgarten von Wernigerode Platz fand, sich heute in Wolfenbüttel befindet, und den Penther schon 1734 theoretisch thematisiert hatte.<sup>100</sup> Penthers Biographie weist zu jener von Gasser eine auffällige Parallele auf, als verwaltungspraktische Tätigkeiten die jeweiligen akademischen Karrieren begünstigten bzw. gar erst ermöglichten. Zugleich trennte die beiden Akteure jedoch ihr wissenschaftliches Selbstverständnis – verstand sich Gasser, Kameralist der ersten Generation, zeitlebens als juristischer Experte, so sah sich Penther, Kameralist der zweiten Generation, als (angewandter) Mathematiker. Diese Unterschiede manifestierten sich signifikant in der Thematisierung des Bauanschlages.

„Anschlag/ woraus der Bau-Herr gleich urtheilen kann/ ob er fähig den Bau auszuführen“ – Bauen als ökonomische Praxis

Als akademisches Lehrbuch konzipiert, richtete sich Gassers „Einleitung“ vornehmlich an angehende Kameralwissenschaftler und Universitätslehrer. Penther hingegen sprach einen breiteren Adressatenkreis an – seinen „Bau-Anschlag“ empfahl er zuvorderst privaten Bauherren und in der staatlichen Verwaltung tätigen Experten, konkret jenen, die in Baukommissionen mitwirkten, aber auch allgemein den „Liebhaber[n] der bürgerlichen Bau-Kunst“.<sup>101</sup> In diesem erweiterten Adressatenkreis spiegelt sich der kameralwissenschaftliche Anspruch, akademische Wissensbestände in gesellschaftliche Praktiken zu überführen. Hiermit verbanden sich essentielle konzeptionelle und methodische Unterschiede beider Abhandlungen, signifikant auch erkennbar in der Ikonographie des Titelkupfers.

Die Vignette des Titelblattes versinnbildlicht Penthers geometrische Methode des Bauanschlages, eine methodische Fundierung, die seine Abhandlung von jener Gassers signifikant unterscheidet. Penther verzichtete zudem auf eine einleitende, ‚architekturtheoretische‘ Erörterung des Unterschiedes zwischen städtischen und ländlichen Bauten, wie wir sie in Gassers Lehrbuch kennengelernt haben. Angesichts des praktisch orientierten Anspruchs der Wissensniederlegung – in den lakonischen Worten Penthers: „Die gantze Sache ist practisch/ daher sie auch so abgehandelt werden muß[...]“<sup>102</sup> – erscheint dieser Verzicht nachvollziehbar und zugleich folgerichtig. Der Autor skizziert in seinem kurz gehaltenen „Vorbericht“ dann auch nur den Aufbau des Buches.<sup>103</sup> Analog zu Gassers „Einleitung“ stellt auch Penther den Bauanschlagen ein exemplarisches Preisregister voran. Er hebt hierbei hervor, dass die wiedergegebenen Preise nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich variieren können. Während sich Gasser mit dem Hinweis auf eine solche Varianz begnügte, geht Penther einen methodisch orientierten Schritt weiter, da er dem Lesepublikum dezidiert die anwendungsbezogene Nützlichkeit eines Preisregisters vor Augen führt: „Indessen ist das Preiß=Register eine Vorschrift/ so mit leichter Mühe jedes Orts brauchbar gemacht werden kann/ wenn man dasselbe mit weissem Papier durchschiessen läst/ und den Preiß/ das Maas/ das Gewicht der Sachen/ von dem Ort/ wo man sich befindet/ darzu setzet/ so kann man aller Orten/ wo man sich aufhält/ das corrigirte Preiß=Register bey Verfertigung eines Anschlags zum Grunde legen/ [...]“<sup>104</sup> Die zeitgenössischen räumlich-zeitlichen Unterschiede der Preise, Maße und Gewichte in den deutschen Staaten, die eine hohe Unsicherheit für die Kostenkalkulation mit sich brachten, beantwortete Penther, der in seinem Preisregister Augsburg als Bezugspunkt für Maßeinheiten wählte,<sup>105</sup> mit der methodischen Universalität des Preisregisters, die eine raum-zeitlose Anwendung erlaube. Deutlicher noch als bei Gasser scheint somit auch die fortschreitende Rechenhaftigkeit als konstitutives Moment der kameralistischen Ökonomie der (Geo-)Ressourcen auf.

Der große praktische Vorteil der geometrischen Methode besteht darin, dass sie es erlaubt, Preisregister und Bauanschlag systematisch zu verknüpfen. Dies geschieht mit Hilfe der Risszeichnungen der beiden exemplarischen Gebäude, die Penther in seinem Traktat vorstellt. Unumwunden räumt der Autor allerdings in diesem Kontext auch ein, dass die erstmalige praktische Umsetzung arbeits- und zeitintensiv sein könne. Dies liege nicht nur an mangelnder Übung, sondern auch am Umfang der zu berücksichtigten Kosten, denn: „Ein Anfänger kan ihn [den Bauan-



Abb. 4: Die Vignette des Titelblattes von Penthers „Bau-Anschlag“ zeigt drei Putten, von denen der linke den Zirkel, der rechte eine Messlatte in den Händen hält. Traditionell sind dies die Symbole der „Architectura“, sie können hier auch als Versinnbildlichung der geometrisch-mathematische Methode gedeutet werden. Der mittlere Putto hält ein Buch, das die Kostensummierung des Bauens festhält, die Resultat der symbolisierten Methode ist. Die drei Putten veranschaulichen sinnfällig die hohe Bedeutung der Baukostenkalkulation in dem und für das Bauen im 18. Jahrhundert. (Penther 1743; © SLUB Dresden, digital.slub-dresden.de/werkansicht/dlf/1685/1/ (CC-BY-SA 4.0))

schlag] nicht kürzer machen/ sondern muß ihn so durcharbeiten/ wie hier geschehen [...]“<sup>106</sup> Somit ist die Ausführlichkeit, mit der er das Thema abhandelt, aus Penther Sicht zwingend. Wenn dennoch ein klaffende, finanzielle Lücke zwischen der durch den Bauanschlag ermittelten und den später anfallenden Kosten entstünde, könne nicht die Methode, sondern einzig der Bauherr verantwortlich gemacht werden, da er beispielsweise im Bauprozess vom ursprünglichen Entwurf abgewichen sei.<sup>107</sup> Insofern lässt sich der Bauanschlag auch als eine Technologie der sozialen Selbstkontrolle deuten, deren Ziel es war, tradierte, individuelle Verhaltensweisen an die kameralistische Ökonomie der (Geo-)Ressourcen anzupassen. Diese Sozialtechnologie beruhte auf der geometrischen Methode und dem hiermit verbundenen Prinzip der Rechenhaftigkeit<sup>108</sup> – signifikant verdeutlicht bereits in den Kenntnissen, die zur



⋮ = 4 = ⋮

der Bloch muß aber vorher etwas in die Vierkante beschlagen seyn, welches 4. höchstens 6. ggl. kostet.

⋮ = 2 = ⋮  
⋮ = 3 = ⋮  
⋮ = 4 = ⋮

§.29. Man giebt auch wohl bey der Handschneidung vor 1. Schock Säulen so 12. Fuß lang, und 9. Zoll dicke sind, 9. bis 10. rthl. zu schneiden. Sind sie aber bey 12. Fuß Länge nur 7. Zoll dicke, giebt man vor ein Schock 7. bis 8. rthl. zu schneiden.

⋮ = 1 = 4  
⋮ = 1 = 3

§.30. Hier in Göttingen ist das geschnittene Eichen-Holz nicht theuer, massen man das Schwellen-Holz welches 8. Zoll dicke, und 9. Zoll hoch ist, den Fuß der Länge nach vor 1. ggl. 4. dl. oder vor 1. ggl. 6. dl. bekommen kan.

⋮ = 1 = 2  
⋮ = 1 = 1

Säul-Holz 7. Zoll ins gevierdte oder 7. Zoll dicke, 8. Zoll breit, ein Fuß der Länge nach 1. ggl. bis 1. ggl. 2. dl.

⋮ = 1 = 6  
⋮ = 1 = 9

Riegel-Holz 5. und 6. Zoll dicke oder 6. Zoll ins gevierdte, 1. Fuß der Länge nach 6. bis 9. dl.

§.31. Der Preis der eichenen Bohlen kan aus nachfolgender Tabelle erhellen.

Berechnung eines ansehnlichen eichenen Blochs, der 12. Fuß lang, 33. bis 34. Zoll unbeschlagen dicke, wenn solcher auf siebenderley Arten zu Bohlen geschnitten wird, wie viel Stücke Bohlen er geben kan, und was sie kosten. Die Bohlen sind zu 2. Fuß breit gerechnet, jeder Schnitt vor 5. ggl. 4. dl. jeder Ende-Schnitt aber vor 4. ggl. der Bloch mit dem Umhauer-Lohn zu 5. rthl. Die Ende-Dreter oder die Schwarten oder Schalen sind vor das Fuhrlohn den Bloch aufm Schnee zur Schneide-Mühle zu bringen gerechnet.

⋮ - 1 - 7 1/2  
⋮ - 1 - 3 3/4  
⋮ - 1 - 1 1/2  
⋮ - 1 - 1  
⋮ - 1 - 9 1/2  
⋮ - 1 - 7 1/4  
⋮ - 1 - 6 1/2

Anzahl der Bohlen	Dicke Zoll	geben □ Fuß	Schneides Lohn			gesamte Kosten.			also kostet jeder □ Fuß	
			rthl.	gggl.	dl.	rthl.	gggl.	dl.	gggl.	dl.
4	6	96	1	8	5	6	8	5	1	7 1/2
kaum 5	5	120	1	13	4	6	13	4	1	3 3/4
kaum 6	4	144	1	18	8	6	18	8	1	1 1/2
völlig 7	3	168	2	5	5	7	5	5	1	5
völlig 10	2	240	2	16	5	7	16	5	5	9 1/2
völlig 13	1 1/2	312	3	8	5	8	8	5	5	7 1/4
völlig 17	1	408	4	5	4	9	5	4	5	6 1/2

§.32. Wenn das eichen Holz in den Bohlen recht reine und gesund, oder ohne Aesten, Rissen und faulen Stücken ist, wird zu obigem Preise noch öfters etwas zugeleget.

§.33. Der Gebrauch der Dicken Bohlen ist zur Drücken-Bebohlung, auch wohl zur Brücken-Verdoppelung, in Mühlen zu den Felgen der Stern-Kamm- und Schrowng-Räder, zu Rollen, auch wohl zu Treppen-Wangen. Die Mittel- und Dinne Bohlen braucht man zu Felgen der Wasser-Räder an Mühlen, zu Treppen-Staffeln und Gesländer-Docken, zu Thüren und andern solchen Sachen.

⋮ - - - 4 1/2  
⋮ - - - 3 1/4

§.34. Vor Fenster-Rahmen-Holz wird 1. Stab 12. Fuß lang und 3. Zoll ins Gevierdte 4. ggl. 5. dl., also jeder Fuß der Länge nach 4 1/2. dl. kosten. Wenn er aber 3. Zoll breit, und 2. Zoll dicke, kostet ein 12. fußichter Stab 3. ggl. 3. dl. und also jeder Fuß der Länge nach 3 1/4. dl.

§.35. Dieses Holz giebt den Eischlern eine grosse Gemächlichkeit in der Arbeit, aber die Fenster-Rahmen davon taugen nicht viel, weil sie leicht brechen und krumm werden. Besser sind die Fenster-Rahmen die aus gespaltenem Holze gemacht werden. Ein Fuß der von solchem Klufft- oder Schnitt-Holz kostet allhier 3. bis 4. rthl.

⋮ = 2 = ⋮

§.36. Ueberhaupt ist von dem eichenen Holze zu gedencken, daß es in der Dauer dem übrigen Bau-Holze vorzuziehen, und in Feuers-Gefahr nicht so schädlich, als Tannen, Fichten oder Kieffern, daher man von Eichen-Holz gebauete Häuser findet, die 200. und mehr Jahr gestanden, dergleichen man von tannenen oder kieffernen Gebäuden nicht hat, wenn man also eichen Holz zum Bauen haben kan, thut man wohl, wenn man solches statt andern nimmt, und wenn es auch etwas mehreres kosten sollte.

⋮ = 1 = 6  
⋮ = 1 = 3 1/2

§.37. Erlen oder Ellern oder Elsen können zum Bauen fast nicht weiter als zu Wasser-leitungen gebraucht werden, da man Röhren daraus macht, und vor jeden Fuß Röhre zu bohren, wenn das Loch 2 1/2. Zoll weit, 6. dl., wenn es aber bis 5. Zoll weit, 1. ggl. also vor jede Zoll-Weite 2 1/2. dl. giebt.

§.38. Wenn die Erlen-Röhren in sumpfsichten Oertern liegen, oder ganz von feuchter Erde umgeben werden, thun sie lange gut, an trockenen Oertern aber nicht, woselbst die tannene Röhren gut, besser aber die kiefferne. Von letztern aber kriegt das durchfließende Wasser anfänglich einen starken Harz-Geschmack.

Abb. 5: Auszug aus dem Preisregister von Penthers „Bau-Anschlag“. Im Preisregister gab Penther nicht nur regionale marktübliche Preise an, sondern wies zudem auch darauf hin, dass die spezifische Qualität der Ressourcen, hier zum Beispiel des Eichholzes, zu Preisaufschlägen führt. Ferner finden sich immer wieder Maßangaben der Ressourcen, die mit ihrer Verwendung beim Bau in Zusammenhang stehen. (Penther 1743, S. 4; © SLUB Dresden, digital.slub-dresden.de/werkansicht/dlf/1685/1/ (CC-BY-SA 4.0))

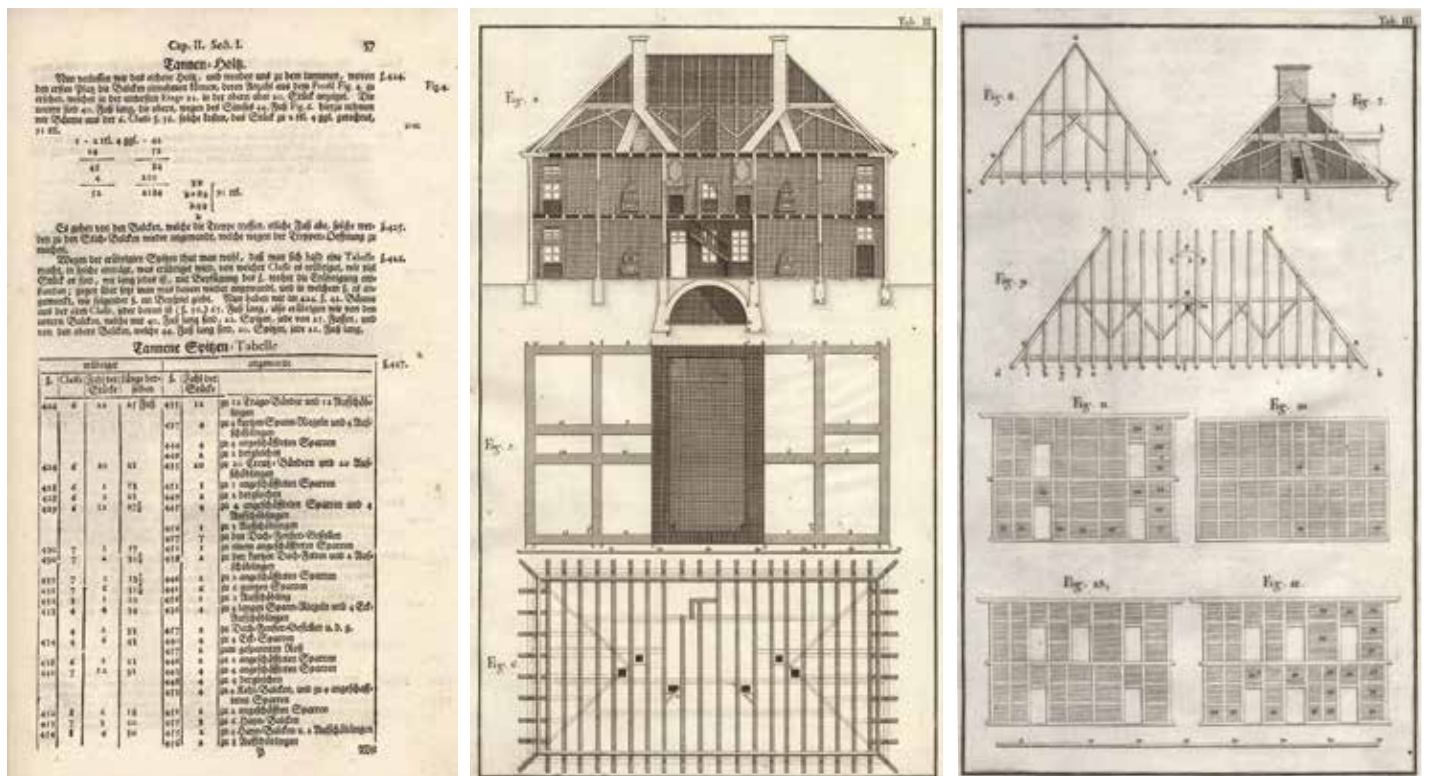


Abb. 6/1-3: Bei seinen Bauanschlügen verwies Penther stets darauf, wo und wie die thematisierten Ressourcen zu verbauen sind. Dies geschah mit Rückbindung an die beigegebenen Risszeichnungen, wie hier am Beispiel des für die Balken vorgesehene Tannenholzes. (Penther 1743, S. 57, Tafel 2, Tafel 3; © SLUB Dresden, digital.slub-dresden.de/werkansicht/dlf/1685/1/ (CC-BY-SA 4.0))

Erstellung des Bauanschlages nötig waren. In Gassers „Einleitung“ fanden diese keine Erwähnung. So konstatiert Penther zu Beginn seines Kapitels über den Bauanschlag in durchaus hierarchischer Hinsicht: „Zu Entwurfung eines Bau=Anschlages ist nöthig 1) Daß man die Rechen=Kunst völlig verstehe, und anzuwenden wisse. 2) Daß man die Meß=Kunst und vornehmlich die Ausrechnung der Flächen und Körper wohl inne habt [...]“<sup>109</sup> Damit allerdings nicht genug: Auch sollte der Bauherr in der Lage sein, Baurisse anfertigen zu können, mindestens aber sie zu deuten – dreidimensionales Vorstellungsvermögen setzte der Autor mithin voraus.

In dieser hervorgehobenen Bedeutung architektonischer Wissensbestände drückt sich überdeutlich der bereits mehrfach erwähnte Unterschied zwischen Gassers „Einleitung“ und Penthers „Bau-Anschlag“ aus. Diese Differenz spiegelt programmatisch die intentional verschiedenartige Ausrichtung der Traktate wider. Ziele Gasser ausschließlich darauf, den Leser in die Lage zu versetzen, die Plausibilität von vorgelegten Bauanschlügen überprüfen zu können, so setzte Penther auf Präzision<sup>110</sup> – nicht nur für deren praktische Erstellung, sondern auch im Sinne eines zu vermittelnden, umfassenden Kontrollwissens. Wenig überraschen kann daher, dass Penther nochmals die Relevanz des Preisregisters betonte, aber auch hervorhob: „Daß man in Aufzeichnung aller Materialien und Arbeiten eine gute Ordnung erwehle, [...]“<sup>111</sup> Diese solle sich aus fünf Klassen zusammensetzen – der Fundamentierung des Baues, den Baumaterialien, den Arbeitslöhnen, den Transportkosten und sonstige Ausgaben die bei Baubeginn nicht konkret absehbar wären, hierzu zählten u. a. Kosten für Botengänge, Trinkgelder und das Architektenhonorar. Grundsätzlich sei es ratsam, so Penther, in dieser Klasse 6 % der berechneten Gesamtkosten zusätzlich zu veranschlagen, dieser Wert bildete mithin einen finanziellen Sicherheitspuffer.<sup>112</sup>

Diese programmatischen Aussagen exemplifiziert Penther in seinem Traktat an zwei beispielhaften Bauanschlügen, einer für ein Wohnhaus in Fachwerk- und einer für eines in Steinbauweise. Hiermit verband der Autor auch didaktische Ziele, nahm er doch am Entwurf des Steinhauses Änderungen vor, die es dem Lesepublikum erlauben sollte, „sich dadurch von verschiedenen Sachen Begriffe machen“ zu können.<sup>113</sup> Insofern erweist sich der Bauanschlag für das steinerne Wohnhaus als komplexer und anspruchsvoller, er steht aus diesem Grunde im Zentrum der nachfolgenden Ausführungen. Gleichwohl ist mit Blick auf den Bauanschlag für das Fachwerkhaus auf den wichtigen Aspekt der Berechnung des benötigten Bauholzes hinzuweisen.

In der Frühen Neuzeit war Holz eine strategische Ressource.<sup>114</sup> Genutzt wurde es als Brennstoff, als Grundstoff für die Produktion beispielsweise von Holzkohlen und Pottasche oder als Baumaterial für Maschinen, Häuser und Schiffe. Insbesondere mit dieser Ressource galt es also zu wirtschaften, bestenfalls die widerstrebenden Nutzungsinteressen in Einklang zu bringen. Die eminente Bedeutung des Holzes spiegelte sich bereits in den frühneuzeitlichen, deutschsprachigen Haushaltslehren wider: Deren Autoren standen zwar der monetären Bewertung von Gütern und Dienstleistungen kritisch gegenüber,<sup>115</sup> dessen ungeachtet taxierten sie aber zumeist die adlige Forstwirtschaft monetär.<sup>116</sup> Seit dem 16. Jahrhundert hatte sich in diesem Genre ein Konnex zwischen Holz und Geld ausgeprägt. Im 18. Jahrhundert entdeckte dann der reformabsolutistische Fürstenstaat den Wald als Ware und unterwarf ihn seinen fiskalischen Ambitionen.<sup>117</sup> Diese zeitgenössische, sich verstärkende Monetarisierung der strategischen Ressource unterstreicht auch Penthers „Bau-Anschlag“ überdeutlich. Der kalkulierte Bedarf an Bauholz, im hier angeführten tabellarischen Beispiel konkret des Tannenholzes,

2. Abtheilung.

Von den Mauern der Souterrains.

Die Mauern sind 6 Fuß unter, und 2 Fuß über dem Erdboden. Unter der Erde §. 619. sind sie aus Weichsteinen, über dem Erdboden aber sind sie aus harten Weichsteinen, und außenwärts in der Umfassung-Mauer einen Fuß dick von Quadersteinen, welche 3 Fuß lang sind. Wo die Treppen austreten, sind feste Quadern nötig. Die eigentliche Legung der Quadern kam in der 12. Fig. gesehen worden, in welcher man auch wahrnehmen wird, daß die Weich-Steine mit Schrauben-Schlingen versehen, und jeder Quader an den andern mit Nieten befestigt.

Was nun die Ausrechnungen der Mauern betrifft, können solche nach dem Grunde §. 620. nach Fig. 27. und nach den Profilen Fig. 33. 34. gesehen, dergestalt, daß wir die Mauern erstlich vor voll anrechnen, nachher die Fenster-Thür- und andrer Oeffnungen davon abziehen, setzen auch anzeigen, was die Quadern unter den Böden stehenden Mauern beifolglich. Wie schlagen denn außerdem die Kisten alle gleich diesen Mauern zusammen, diese multiplicieren wir mit der Mauer-Dicke, wodurch wir den eckigen Flächen-Inhalt erhalten, welcher mit der Höhe der Mauer, das ist mit 14 Fußten, multipliciert den Cubic-Inhalt der vollen Mauer giebt.

Die Mauer 1 Fig. 27. ist lang	340
2	340
3	116
4	116
5	116
6	116
7	116
8	116
9	116
10	116
11	116
12	116
13	116
14	116
Summa	3208

Dicke der Mauern 40  
151320 Flächen-Inhalt.

Die Mauer 15 ist lang	497
16	497
Summa	994
Dicke der Mauern	14
13916	
13976	
4970	
13676	Flächen-Inhalt.

Die Mauer 17 ist lang	160
18	160
19	160
20	160
21	160
22	160
Summa	1008
Dicke der Mauern	60
60480	
Summa	120480

megen der Mauer 22. gehen von vorstehender Summa 3. Quartierungen ab  
6600  
113880 Flächen-Inhalt.

Fig. 27.

Fig. 28.  
Fig. 33.  
34.

Fig. 27.

Der Ansetz 23 ist lang

117  
24  
117

230  
60

13200 Flächen-Inhalt.

Die Mauer 25 ist lang	188
26	498
27	498
28	188
29	106
30	106
31	362
32	362
33	110
34	110
35	15
36	15
37	30
38	30
39	673
40	673
41	188
42	188
43	188
44	188
Summa	5196

Dicke der Mauern 30  
155880 Flächen-Inhalt.

Die Mauer 45 ist lang	142
breit	124
17628	
3712	
234	
142	
17892	Flächen-Inhalt.

Recapitulation des Flächen-Inhalts von vorstehenden Mauern.

Von der Mauer 1 bis 14	151320
15 und 16	13676
17 bis 22	113880
23 und 24	13200
25 bis 44	167880
45	17892
Summa	519448

Höhe der Mauern 140  
72722720  
519448  
72722720 Cubic-Inhalt der vollen Mauer.

§. 621. Von diesem Cubic-Inhalt werden nachfolgende Oeffnungen und Vertiefungen, nach Angabe des Grund-Risses 27, abgezogen:  
31. Fenster-Oeffnungen, als 23. Reihe und im Risse 4. große.  
24. Thüren, als 12. in kleinen Mauern, 2. in diesen, 2. in ganz diesen Mauern, eine große schräge Thüre bei 16. und die kleine Thüre bei 21.  
4. Vertiefungen in der Küchen-Mauer 15.  
4. Vertiefungen in den Stuben 28. und 45.  
2. Dach-Ofen-Nöthen.  
4. Schornstein-Nöthen.  
3. Vertiefungen von außen zu kleinen Fenstern.  
2. Secret-Türchen.

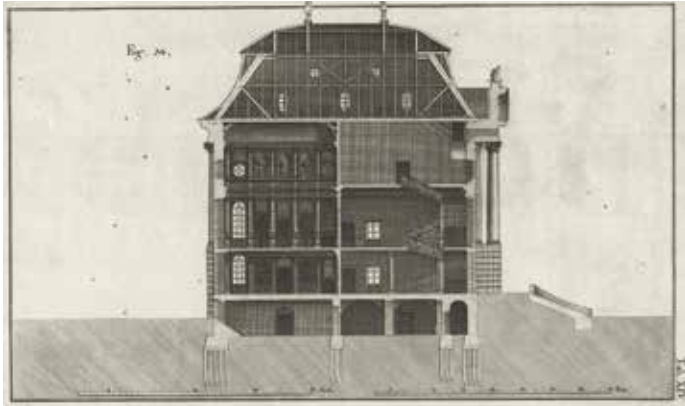
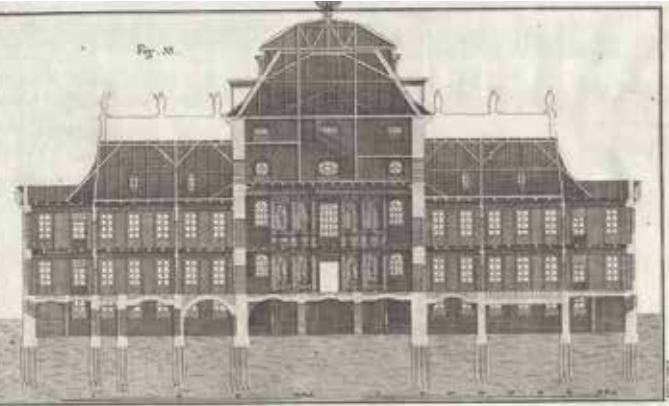
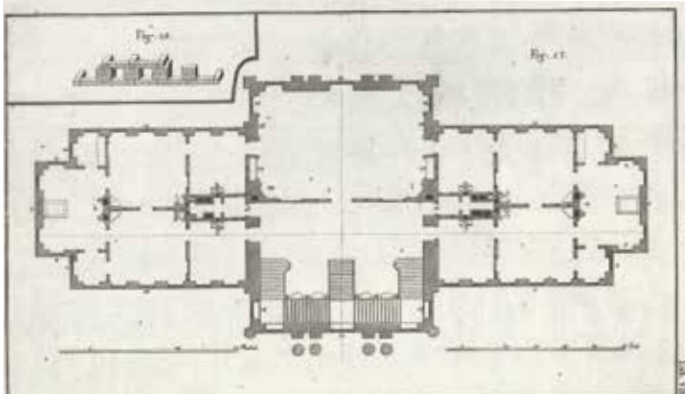
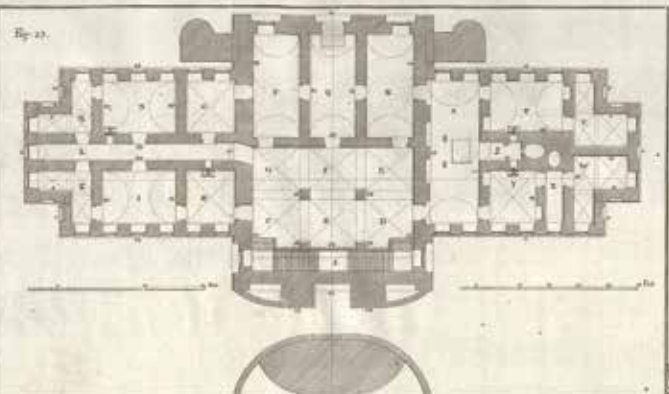


Abb. 7/1-6: Analog zum Bauanschlag des Fachwerkhause (vgl. Abb. 6, 1 bis 6, 3) verband Penther auch beim Steinhaus die verwendeten Ressourcen mit ihrem definierten Ort im Bau. Dabei zeigte sich, hier am Beispiel der Souterrainmauern, sein didaktischer Anspruch und auch sein Geschick, das Lesepublikum anschaulich und verständlich in die Wissensvermittlung einzubeziehen. (Penfer 1743, S. 105f., Tafel 6, Tafel 8, Tafel 13, Tafel 14; ©SLUB Dresden, digital.slub-dresden.de/werkansicht/dlf/1685/1/ (CC-BY-SA 4.0))

Cap. II. Sect. II. 203

Recapitulation der Substlöbne.

§. 1094.	die ausgegrabene Erde wegzufahren	874 rthl.	8 ggl.	2 dl.	§. 1103.
§. 1095.	274 Ruthen Brandsteine anzufahren	1644	"	"	
§. 1096.	29770 Brandsteine anzufahren	99	"	"	
§. 1097.	44464 Cubic-Fuß Quader anzufahren	7410	16	"	
§. 1098.	115 Cubic-Fuß Marmor anzufahren	320	"	"	
§. 1099.	3478 Centner Schiefen anzufahren	1739	"	"	
§. 1100.	125 Eichen anzufahren	185	"	"	
§. 1101.	592 Eichen anzufahren	394	16	"	
Summa aller Substlöbne		12666 rthl.	16 ggl.	2 dl.	

XXIX. Insgemein.

Beil sich dieser Posten nach der Summe der übrigen Ausgaben richtet, indem auf §. 1104. jede 100 rthl. derselben 6 rthl. vor Insgemein genommen werden vor Ausgaben, die im §. 114. §. angezeigt, so müssen erst die übrige Summen zusammen gebracht, und daraus dann das Quantum vor Insgemein gezogen werden, wie sich im §. 1106. §. zeigen wird.

§. 1105.

Recapitulation aller bisherigen Ausgaben.

I.	§. 608.	Grunde-graben	247 rthl.	2 ggl.	3 dl.
II.	§. 611.	Mühle-Klagen	382	"	"
III.	§. 613.	Wasser-pumpen	960	"	"
IV.	§. 793.	Brand-Steine	198	11	2
V.	§. 817.	Brandsteine	919	"	"
	§. 822.	Marmor	115	"	"
	§. 823.	Quader	3087	18	8
	§. 829.	Schiefen	179	16	"
	§. 860.	Eichen-Holz	2337	16	"
	§. 923.	Fannen-Holz	1163	12	"
	§. 939.	Becker	1327	20	6
	§. 940.	Nuß-Holz	138	8	"
	§. 941.	Abelger-Holz	2	12	6
	§. 943.	Schindelder	12	1	9
VI.	§. 949.	Leder-Kalck	2090	16	"
	§. 964.	Gyps-Kalck	436	3	"
VII.	§. 969.	Leimen	9	"	"
VIII.	§. 970.	Sand	531	"	"
IX.	§. 971.	Stroh	1	"	"
X.	§. 972.	Stäbe	5	"	"
XI.	§. 986.	Glas	451	16	"
XII.	§. 1010.	Stab-Eisen	293	23	"
	§. 1011.	eiserne Dessen	54	"	"
	§. 1019.	Nagel	264	3	1
XIII.	§. 1020.	Kupfer	2366	"	"
XIV.	§. 1021.	Bley	59	6	6
XV.	§. 1022.	Zimmer-Lohn	320	12	"
XVI.	§. 1058.	Maurer-Lohn	6267	35	11
XVII.	§. 1059.	Steinhauer-Lohn	4414	9	6
	§. 1060.		28	18	"
XVIII.	§. 1061.	Leimentschierer-Arbeit	3	15	4
XIX.	§. 1063.	Dachdecker	179	16	"
XX.	§. 1079.	Fächler-Arbeit	2349	20	8
XXI.	§. 1080.	Schlosser-Arbeit	469	8	"
XXII.	§. 1081.	Glaser-Arbeit	108	20	"
XXIII.	§. 1084.	Röfner-Arbeit	898	"	"
XXIV.	§. 1085.	Stiller-Arbeit	30	"	"
XXV.	§. 1087.	Schmieds-Arbeit	231	21	10
XXVI.	§. 1090.	Mahler-Arbeit	544	22	8
XXVII.	§. 1091.	Bildhauer-Arbeit	240	"	"
XXVIII.	§. 1103.	Substlöbne	12666	16	8
Summa		47226 rthl.	23 ggl.	1 dl.	

Ett 2 Wenn

204 Cap. II. Sect. II.

§. 1106. Wenn wir nun den Posten Insgemein nach vorhergehender Summa einrichten, daß jede 100 rthl. 6 rthl. vor Insgemein angehen, so beträgt Insgemein 2833 rthl. 14 ggl. 10 dl. die gesamte Bau-Kosten aber machen 50060 rthl. 13 ggl. 10 dl.

100 - 6 =	47226 rthl.	23 ggl.
	24	
	188904	
	944523	
	2	
	1133447	222
	6	248814
68006	82	680066
	100	24444
		222
§. 1105.	47226	23
Summa aller Bau-Kosten	50060 rthl.	13 ggl. 10 dl.

E N D E.



Abb. 8/1-2: Die Saldierung der Baukosten, hier für ein Steinhaus, erlaubte dem Lesepublikum einen raschen Überblick über die zu erwartenden finanziellen Belastungen. Wichtiger aber noch spiegelte es die Struktur der Gestehungskosten eines Hauses wider und erlaubt damit Einblicke in die frühneuzeitliche Ökonomie. (Penther 1743, S. 203f.; © SLUB Dresden, digital.slub-dresden.de/werkansicht/dlf/1685/1/ (CC-BY-SA 4.0))

bildet die Basis für eine erste Kostenkalkulation, die Penther anschließend in den einzelnen Paragraphen vornimmt. Zwei weitere sind hiermit ebenfalls eng verknüpft, die der Arbeitskosten und der Transportkosten.<sup>118</sup>

Penther's „Bau-Anschlag“ spiegelt nicht nur die Monetarisierung der Ressource Holz, sondern plädiert auch für einen sparsamen, dem Bauvorhaben angemessenen Umgang mit ihr. Insofern kann hierin ein Lösungsansatz gesehen werden, der Vielfachnutzung des Holzes und den hiermit verbundenen Konfliktagen zu begegnen. Dieser Konstellation zollte der Autor weiterhin Rechnung, als er die tradierte Nutzung von Eichen- und Tannenholz propagierte, obwohl letzteres, wie er selbst bemerkt, als feuerempfindlicher galt.<sup>119</sup> So paradox diese Haltung mithin war, so berücksichtigte sie, dass man vor allem Buchen- und Eichenholz für das Meilern, also der Produktion von Holzkohlen, nutzte. Die emp-

fohlene Verwendung des Tannenholzes entschärfte mithin den Ressourcendruck, der auf dem Holz lastete.

Gestaltete sich der Bauanschlag des Fachwerkbauers bereits als differenziert hinsichtlich der Material- und Kostenkalkulation, so wuchs die Komplexität beim Steinhaus erheblich an. Dies lag zum einen daran, dass Penther auf möglichst nachvollziehbare Weise den Bedarf für die technisch anspruchsvolle Gewölbekonstruktion darlegte,<sup>120</sup> zum anderen auch, dass er alle erdenklichen Steinsorten – Bruchstein, Quaderstein, Backstein und Schieferschindeln – für beispielsweise das Mauerwerk, den Kamin oder das Dach, in diesen Anschlag einbezog. Die Wissensniederlegung erfolgte analog zum Fachwerkbau, d. h. für die einzelnen, im Entwurf kenntlich gemachten Bauteile wurden die benötigten Steine und Steinsorten angeführt und die Operation ihrer quantitativen Kalkulation vor Augen geführt (Abb. 7). Das

hier auszugsweise angeführte Beispiel verdeutlicht zudem das didaktische Geschick von Penther, dem Lesepublikum anschaulich die notwendigen mathematischen Berechnungsschritte darzulegen.

Der Bauanschlag schließt mit der Addition aller einzelnen Kostenpositionen ab, aus dem Gesamtwert musste noch der bereits erwähnte finanzielle Sicherheitspuffer berechnet werden. Dieser summierende Kostenüberblick spiegelt zunächst sinnfälligerweise den exceptionellen Einfluss der Transportkosten auf die Gesteinskosten, deren Anteil bei gut 25% liegt (Abb. 8).<sup>121</sup> In dieser Hinsicht trifft für das frühneuzeitliche Bauen zu, was Reinhold Reith für die Struktur der gewerblichen Gesteinskosten feststellte – ihre Prägung durch die Transport- und vor allem Rohstoffkosten.<sup>122</sup> Arbeitskosten spielten demgegenüber eine untergeordnete Rolle. Dies allerdings lässt sich für den Bau eines Steinhauses nur eingeschränkt behaupten, betrogen doch die Arbeitskosten nach Penthers Feststellungen bereits 34% bis 36%, fielen mithin durchaus strukturprägend ins Gewicht. Dessen ungeachtet bleibt aber zu konstatieren, dass auch beim Bau eines Steinhauses die Relevanz der Transport- und Materialkosten, die zusammen ca. 64% bis 66% der kalkulierten Gesteinskosten ausmachten, nicht zu übersehen ist. Mit (Geo-)Ressourcen im modernen, monetär geprägten Sinne galt es mithin zu wirtschaften.

## Conclusio

Penthers „Bau-Anschlag“ aus dem Jahre 1743 markiert den Beginn eines neuen, eigenständigen Genres, das in den 1780er Jahren ein gutes Dutzend Titel, von denen einige bereits mehrfach aufgelegt worden waren, zählte.<sup>123</sup> Lag sein Ursprung zwar in der universitären Welt, so griff es im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts über diese hinaus. Für die Distribution „nützlichen Wissens“ zeichneten sich nun auch Autoren verantwortlich, die in der Baupraxis beheimatet waren. Wenn auch nur exemplarisch, so aber zugleich vor allem, seien hier Johann Christian Huth und Lukas Voch erwähnt.

Johann Christian Huth (1726-1804) war zwischen 1755 und 1801 als Preußischer Landbaumeister in Halberstadt tätig.<sup>124</sup> Seine Position in der staatlichen Verwaltung lässt es plausibel scheinen, dass er ein akademisches Studium absolvierte, hierfür spricht auch sein publizistisches Oeuvre. Dominiert wird dieses von praktisch ausgerichteten Abhandlungen über das Bauen, doch auch eher theoretische Schriften zur Mechanik und Mathematik sind zu verzeichnen.<sup>125</sup> Huths praktische Tätigkeit schlug sich auch in seinem 1777 bis 1779 erschienenem zweiteiligem Buch „Allgemeiner und gründlicher Unterricht zu Bau-Anschlägen“ nieder. Diese Abhandlung erfuhr, wie auch die 1794 veröffentlichte erweiterte Auflage,<sup>126</sup> positive Rezensionen.<sup>127</sup> Huth war weniger akademischer Autor, denn akademisch ausgebildeter, in Staatsdiensten stehender Praktiker. Dies zeigt seine Abhandlung in zweifacher Hinsicht: Zum einen richtete sich der Verfasser ausdrücklich nur an private Bauherren,<sup>128</sup> zum anderen erwies sich seine Wissensniederlegung für die Zeitgenossen als leicht verständlich,<sup>129</sup> was nicht zuletzt seinem begrifflich systematisch orientierten „Vorbericht“ geschuldet scheint, der den Laien in die Lage versetzte, sich autodidaktisch dem Thema zu nähern.<sup>130</sup>

Unterstrich Huths Abhandlung bereits das eingangs erwähnte breite Interesse des Lesepublikums an kodifiziertem Wissen über den Bauanschlag, so erweiterte Lukas Voch (1728-1783) den Adressatenkreis nochmals explizit. Als Sohn eines Augsburger Re-

chenmeisters durchlief Voch keine universitäre Ausbildung, erhielt aber Unterricht in der Geometrie und Baukunst.<sup>131</sup> Hieran schloss sich eine Tätigkeit als Architekt, Ingenieur und Schreiber am Stadtbauhof (Stadtbauamt) Augsburg auf. Von der in seiner Heimatstadt ansässigen „Kaiserlichen Akademie der freyen Künste“ wurde er zum Ehrenmitglied ernannt. Vochs Lebensweg beeinflusste das bürgerliche Interesse an den Wissenschaften, das in den süddeutschen Reichsstädten Augsburg, Nürnberg und Regensburg stark ausgeprägt war.<sup>132</sup>

Voch publizierte seit den 1760er Jahren zahlreiche Werke über das Bauen,<sup>133</sup> wobei ein Schwerpunkt bei der Hydraulik lag.<sup>134</sup> In seinen Abhandlungen widmete er sich praktischen Problemfeldern und wandte sich dezidiert an Experten und Laien. Seine starke Verankerung in der Baupraxis zeigt auch die 1781 erschienene „Abhandlung über die Bauanschläge“.<sup>135</sup> Sie richtete sich, anders als seine 1778 veröffentlichte „Untersuchung der wahren und falschen Bauüberschläge“,<sup>136</sup> ausdrücklich und ausschließlich an Bauhandwerker. Voch zielte damit erstmals ausschließlich auf aktiv am Bau beteiligte Akteursgruppen, denen er vor allem fehlende geometrische Kenntnisse zur Berechnung der Flächeninhalte und des Materialbedarfs vermitteln wollte.<sup>137</sup>

Die hier stellvertretend angeführten Traktate knüpften zwar an akademisch-kameralistische Texte an, emanzipierten aber das Genre von staatlich-institutionellen Kontexten und öffneten es für private und bauhandwerkliche. In dieser Erweiterung des Adressatenkreises manifestiert sich das zeitgenössische Anliegen, „nützliches Wissen“ praktisch breitenwirksam werden zu lassen. Die unterschiedlichen sozialen Lebenszusammenhänge der Autoren belegen hingegen die Offenheit des Diskurses. Wissenschaftlich anerkannte Expertise vor Ende des 18. Jahrhunderts noch nicht rückgebunden an akademische Qualifikationen. Wie ist abschließend das Genre im Kontext der kameralistischen Ökonomie der (Geo-)Ressourcen zu verorten bzw. welche Bedeutung ist ihm konzeptionell zuzuschreiben? Die einleitend skizzierte kameralistische Ökonomie der (Geo-)Ressourcen kennzeichnete ein räumlich verwaltender Blick auf die Dinge. Dessen Kalkül beruhte unter anderem auf statistischen Erhebungen, wissensbasierten Erkundungen der Ressourcen und ihrer Verwendungsmöglichkeiten sowie der funktionalen Analyse von räumlichen Zusammenhängen der drei Sektoren. In dieser, modern gesprochen, volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise spielten im 18. Jahrhundert Aspekte der mathematisch-geometrischen Methode der Monetarisierung von (Geo-)Ressourcen allenfalls eine untergeordnete Rolle. In den kameralistischen Lehrbüchern, auch in den Artikeln der „gemeinnützigen Zeitschriften“, dominierten Fragen der technologischen Nutzungs- und Gewinnoptimierung im Zeichen einer als wachstumsbedrohend bewerteten (Geo-)Ressourcensituation.<sup>138</sup> Demgegenüber verschrieb sich das dem kameralistischen Umfeld entstammende, eigenständige Genre der Bauanschläge einer möglichst exakten Kalkulation des Ressourcenbedarfs, dessen Monetarisierung konstitutiv wurde. Das Genre kann als privat- respektive betriebswirtschaftliches Pendant zu den kameralistischen Lehrbüchern aufgefasst werden, dessen Primat der präzisen Rechenhaftigkeit zum sparsamen Umgang mit den verfügbaren (Geo-)Ressourcen anregen sollte. Es schrieb somit eine neuartige Perspektive in den zeitgenössischen Diskurs der Ökonomie der (Geo-)Ressourcen ein, deren volkswirtschaftliche Wirkmächtigkeit sich aber erst mit der Etablierung der sogenannten Grenznutzenschule seit den 1870er Jahren entfaltete, die sich der mathematischen Methode bediente.

## Anmerkungen

\* Der Beitrag präsentiert erste Teilergebnisse meines Forschungsprojekts „Die Ökonomie der Natur und die Ökonomien des Bauens in der Frühen Neuzeit“. Sie werden an anderer Stelle vertiefend vorgestellt. Ich danke dem Land Niedersachsen und der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel auf das Herzlichste für die Gewährung eines Forschungsstipendiums, das es mir erlaubte, zahlreiche Quellen auszuwerten und konzentriert am Thema zu arbeiten. Besonderer Dank gilt Dietmar Bleidick und Nikolai Ingenerf (beide Deutsches Bergbau-Museum Bochum) für kritisch-freundliche Hinweise zu früheren Fassungen des Beitrages.

- 1 Penther 1743, Vorbericht, s. p.
- 2 Deutlich wird dies u. a. auch daran, dass Penther den „Bau-Anschlag“ vor seinem architekturtheoretischen Hauptwerk, der vierbändigen „Ausführlichen Anleitung zur Bürgerlichen Baukunst“ (1744-1748), herausgab.
- 3 Penther 1743, Vorbericht, s. p.
- 4 Penther 1743, Vorbericht, s. p.; Vitruv 1964, S. 456, 458 (Latein), S. 457, 459 (Deutsch). Vgl. auch: Knell 1985, S. 19.
- 5 Z. B.: Sturm 1699; Sturm 1725; Sturm 1695; Sturm 1719a. Zu Sturm vgl.: Bernet 2006; Lorenz 1992; Rust 2006/2007; Schädlich 1990; Küster 1942. Die Gegenüberstellung der beiden Architekturen, der Zivilbaukunst, *architectura civilis*, und der Militärbaukunst, *architectura militaris*, erfolgte spätestens durch Joseph Furtttenbach (d. Ä.) 1628; gemeinsam bilden sie bei Furtttenbach die *architectura universalis*. Bürger 2013, S. 21; vgl. Furtttenbach (d. Ä.) 1628; Furtttenbach (d. Ä.) 1635. Zu Furtttenbach vgl. nunmehr: von Greyerz/Siebenhüner/Zaug 2013. Allerdings erwies sich die strikte kategoriale Trennung nicht bei allen Bautypen als angemessen, wie Leonhard Christoph Sturm anmerkte: „Es sind einige Gebäude/ welche nach ihrem Endzweck und Nutzen eigentlich zur Befestigung der Städte und also zu der Kriegs-Bau Kunst müssen gehören/ doch vornehmlich auß den Regulin der Civil-Bau Kunst müssen erlernt werden. Diese sind vornehmlich die Thore und andere Passagen auß der Stadt auf die Festungs-Wercke/ die Casematten oder Geschütz-Keller/ wie auch andere zu Magazinen und Retiraden der vornehmsten Officiers dienende Gewölber unter dem Haupt-Wall/ und die Caponieren oder unterirdischen Bomben frey Corps de Gardes, darunter doch die Thore und Casematten vornehmlich eine Anweisung nöthig haben/ die übrigen aber von demjenigen/ der jene zwey recht zu bauen weiß/ und die Kriegs-Bau-Kunst dabey verstehet/ ohne dem angegeben werden können.“ Sturm 1719b, Vorrede, s. p.
- 6 Gasser 1729.
- 7 Briseux 1728/29. Was insofern nicht wundert, als das Buch anonym erschien. Wolfgang Herrmann (Herrmann 1959) meldete zwar Zweifel an der Autorenschaft Briseux' an, doch scheinen diese, so legt es die neuere Forschung nahe, ausgeräumt. Vgl. z. B. Biermann u. a. 2003, S. 278-287.
- 8 Penther bezog sich konkret auf den Traktat: „Du Toisé des batiments“, in: Briseux, Bd. 2, 1729. Briseux hatte in seiner zweibändigen Abhandlung sowohl Vorlagen für Bauten wie auch technische Ratschläge gegeben. Er richtete sich an private Pariser Bauherren, gab auch Bauordnungen der Stadt Paris wider, was die praktische Anwendbarkeit seiner Bücher per se limitierte. Ziel der „Architecture moderne“ war vor allem, einen architekturtheoretischen Klassiker Frankreichs, Pierre Le Muets zuerst 1623 in Paris erschienenenes, mehrfach aufgelegtes Buch „Maniere de bien bastir pour toutes sortes de personnes“ zu ersetzen. Vgl. Krufft 1986, S. 163-165. Häufig als Toisé bezeichnete Traktate sollten die für die Material- und Kostenkalkulation nötigen Wissensbestände kodifizieren, sie ließen in Frankreich zudem einen neuen Technikertypus entstehen, der zwischen Architekten, Bauherrn und Lieferanten vermittelte. Vgl. hierzu: Nègre 2015.
- 9 Penther 1753.
- 10 Penther 1765.
- 11 Hederich 1756. Mit „beyderley Bau-Kunst“ ist die Zivilbaukunst und die Militärbaukunst – bei Hederich zuvorderst der Fortifikationsbau (*architectura fortificationis*) – gemeint. Hentsch war Mathematiker und Philosoph. Er versuchte, die Philosophie mathematisch zu begründen und lehrte seit 1758 als Professor an der Universität Helmstedt. Vgl.: Cantor 1880.
- 12 Hederich 1730. Benjamin Hederich wirkte als Lehrer und Lexikograph in Sachsen. Vgl.: <http://opac.lbs-braunschweig.gbv.de/DB=2/SET=13/TTL=1/PPN?PPN=133377814> (letzter Abruf: 07.11.2016).
- 13 Hederich 1756, S. 554-585.
- 14 Neben vielen, um hier nur deutschsprachige Traktate zu nennen, anderen, u. a.: Schübler 1732; Penther 1744-1748 (bes. 1748); Sturm 1699; Sturm 1725. Als Besonderheiten können hier auch genannt werden: Lauterbach 1706, ein kleinformatiges Säulenbuch; Wilhelm 1649, das sich auf hölzerne Dachkonstruktionen beschränkt. Die beiden letztgenannten Werke erfuhren vielfache Neuauflagen.
- 15 Leopold 1759, S. 4-5.
- 16 Ebd., S. 177-205 (Vorwerk), S. 206-230 (Bauernhof). Johann Traugott Müller weist noch 1784 in seiner „Bücherkunde“ darauf hin, daß in Leopolds Preisschrift „[d]er deutlichste Unterricht [...] mit der genauesten Ordnung verbunden“ sei. Müller 1784, S. 368.
- 17 Vgl. z. B.: Ebner 1999.
- 18 Vgl. z. B.: Paulus 2006. Zur staatliche Bauverwaltung allgemein vgl. z. B.: Amt 1999; Müller 1996.
- 19 Ebner 1999, S. 194.
- 20 Voch 1778a.
- 21 In England spielten derartige Bauaktivitäten nach dem Großen Brand von London (1666) eine entscheidende Rolle für das re-building in Stein. Vgl. Pearson 2012. Zur deutschen Baukonjunktur und Baupraxis vgl. z. B.: Braun 1994, bes. S. 76ff.; Dautermann 1992, bes. S. 100f.; Jänecke 1980, bes. S. 27ff.
- 22 Sandl 1999.
- 23 Bayerl 1994.
- 24 Popplow 2005.
- 25 Klein 2016.
- 26 Der thematische Klassiker: Meadows u. a. 1972.
- 27 Was weniger an Smith selbst lag, der noch die Bedeutung der Naturproduktivität anerkannte, sondern ein Resultat der Rezeptionsgeschichte darstellt. Vgl. Smith 1982, S. 337; vgl. hierzu auch Priddat 1991.
- 28 Quesnay 1976.
- 29 Einer der wenigen Kameralwissenschaftler, der sich dezidiert physio-kratischen Ideen verschrieb, war Theodor Schmalz. Vgl. Schmalz 1797.
- 30 Blumenberg 1957, S. 274.
- 31 „Lat. ‚schaffende Natur / geschaffene Natur‘: Bildet ein Begriffspaar, welches auf die lateinischen Übersetzungen und Kommentare von Aristoteles-Texten durch Averroës und Michael Scottus zurückgeht. Die ursprüngliche Unterscheidung betrifft den Unterschied zwischen den Naturprodukten, welche die Quellen ihrer Entwicklung in sich tragen, und den Kunstprodukten, deren Hervorgehen durch anderweitige Ursachen erklärt werden muss. Dieses Begriffspaar wird aber schon durch Scottus auf das Verhältnis von Gott und Welt übertragen.“ Bräuer 2003.
- 32 Reith 1994.
- 33 Carlowitz 1713. Vgl. hierzu: Karafyllis 2002.
- 34 Vgl. z. B. Steinsiek 1999.
- 35 Bereits als klassisch zu bezeichnen ist hier: Radkau 1983.
- 36 Vgl. Vierhaus 1984, S. 28ff.
- 37 Vgl. hierzu: Rüdiger 1994; Meyer 1999; Sandl 1999. Zu nennen sind hier zum einen die stark staatstheoretisch ausgerichteten Schriften Justis, zum anderen sein ökonomisches Hauptwerk. Justi 1755, Justi 1759; Justi 1760.
- 38 Vgl. grundlegend: Meyer 1999.
- 39 Auch das Konzept der „Ökonomie des Raumes“ von Markus Sandl betont den exceptionellen Ort dieser Disziplin. Vgl. Sandl 1999.
- 40 Vgl. Radkau 1983.
- 41 Vgl. Bayerl 1994.
- 42 Vgl. Meyer 1999.
- 43 Vgl. ebd., S. 133ff., bes. S. 174ff.
- 44 Dithmar 1731. 1768 erschien seine „Einleitung“ bereits in der sechsten Auflage.
- 45 Sandl 1994, S. 465.
- 46 Vgl. Krünitz 1785, bes. S. 472-505. Zum Krünitz, der umfassenden deutschsprachigen Enzyklopädie des ausgehenden 18. Jahrhunderts, vgl. Fröhner 1994.
- 47 Vgl. Weber 1976.
- 48 Popplow 2010a, bes. S. 12, S. 16.
- 49 Popplow wies zu Recht darauf hin, dass diese Verbindung von Diskurs und Praxis allerdings in Ansätzen bereits bei Bayerl zu finden sei. Popplow 2010a, S. 16.
- 50 Ebd., S. 13.
- 51 Ebd.
- 52 Vgl. hierzu Popplow 2010b.
- 53 Vgl. zu dieser Institution: Albrecht 2016.
- 54 Vgl. zu dieser Institution: Technische Universität Clausthal (Hg.) 1975-1976.
- 55 Vgl. Klein 2016; Klein 2015; Morel/Parolini/Pastorino (Hg.) 2016.
- 56 Vgl. Klein 2016; vgl. auch Vogel 2013.
- 57 Vgl. Radkau 1983.
- 58 Zu diesem Wandel vgl. Sandl 1999; Meyer 1999, S. 44ff.
- 59 Vgl. Pfläging 1999; Frese-Strathoff/Pfläging/Huske 2007.
- 60 Zur Kurzbiographie vgl.: Grimm 1957. Dithmar war bereits seit 1710 ordentlicher Professor für Geschichte an der Universität Frankfurt/Oder.

- 61 Das Folgende, sofern nicht anders angegeben, nach: Inama-Sternegg 1878.
- 62 Hoffmann, 1943, S. 181.
- 63 Inama-Sternegg 1878, S. 402.
- 64 Dithmar 1731.
- 65 So bereits Timm 1962, S. 484.
- 66 Eine Ausnahme stellt Franz Philipp Florins „Oeocomus Prudens et Legalis“ dar, der, wie die Wiedergabe höfischer Zeremonien spiegelt, auch an den Hochadel gerichtet war. Vgl. Florin 1702.
- 67 Vgl. hierzu immer noch, wenn auch von der Forschung überholt, konzeptionell: Brunner 1968; zur Debatte um Brunners Konzept des „ganzen Hauses“ vgl. knapp: Meyer 2014. Die Lehre vom Oikos geht zurück auf Aristoteles, sie zielt auf die ökonomische Autarkie und brandmarkt das Gewinnstreben als Chrematistik.
- 68 Vgl. hierzu Meyer 2014.
- 69 Gasser 1729, S. 1-27.
- 70 Ebd., S. 28-82.
- 71 Ebd., S. 28.
- 72 Konkret für die Kalkulation eines Ziegeldachs im Vergleich mit gebräuchlichen Strohdächern: Parco 1719.
- 73 Programmatisch formuliert: Gasser 1729, S. 36; vgl. konkret: Ebd., S. 37-40, 42-69, 71-74, 76-80.
- 74 Ebd., S. 36.
- 75 Ebd.
- 76 Friedrichs 1995. Zum Umgang mit Stadtbränden in der Frühen Neuzeit, vor allem aus mentalitätsgeschichtlicher Perspektive, vgl. exemplarisch: Allemeyer 2007.
- 77 Vgl. überblicksartig Meyer 2005.
- 78 Vgl. überblicksartig Reith 2005.
- 79 Vgl. Pearson 2012.
- 80 Gasser 1729, S. 29.
- 81 Ebd.
- 82 Ebd., S. 30.
- 83 Ebd.
- 84 Parcus 1719, S. 50ff.
- 85 Gasser 1729, S. 31.
- 86 Im Lehrplan angehender Kameralwissenschaftler spielten Bauanschläge zumindest keine Rolle. Vgl. Krünitz 1785.
- 87 Vgl. hierzu z. B. Meyer 2014.
- 88 Penther 1744-1748.
- 89 Krufft 1995, S. 208. Biesler machte zudem darauf aufmerksam, dass Penther die für die ästhetische Argumentation genutzte Abhandlung verfälscht wiedergab. Vgl. Biesler 2006.
- 90 Krufft 1995, S. 208.
- 91 Biesler 2006.
- 92 Vgl. Biesler 2005.
- 93 Vgl. Wolff 1717, S. 281-282.
- 94 Pütter 1765.
- 95 Zu den frühneuzeitlichen Ritterakademien vgl. Conrads 1982.
- 96 Jöcher 1751.
- 97 Vgl. Pütter 1765; Pütter 1788.
- 98 <http://www.stolberger-geschichte.de/Personen/Penther/penther.html>.
- 99 Penther 1734.
- 100 Penther 1743, Titelblatt.
- 101 Ebd.
- 102 Ebd., Vorbericht, s. p.
- 103 Ebd.
- 104 Ebd.
- 105 Ebd.
- 106 Ebd.
- 107 In diesem Zusammenhang sei auch auf die bekannte Sozialgeometriethese von Henning Eichberg verwiesen, der allerdings im Zusammenhang mit sozialen Praktiken auf solche der elitären Hochkultur fokussiert. Vgl. z. B. Eichberg 1977; 1987; 1989. Eichberg leitet seine These der Sozialgeometrie als barocke Verhaltensform ausschließlich aus dem zeitgenössischen, geometrischen Fortifikationsbau ab, zentral für diese Herleitung ist die unterstellte Sichtbarkeit dieser Anlagen, die, wie Ralf Gebuhr dezidiert herausarbeitete, eben gerade nicht gegeben ist. Damit gerät die Argumentation Eichbergs stark ins Wanken, auch andere Einwände hat Gebuhr überzeugend herausgearbeitet. Gebuhr 2006.
- 108 Penther 1743, S. 33.
- 109 Was sich hier bereits zur Mitte des 18. Jahrhunderts abzeichnet, ist die Emergenz der Präzision als Wert an sich um 1800. Vgl. hierzu: Wise 1997.
- 110 Penther 1743, S. 33.
- 111 Ebd., S. 34.
- 112 Ebd., Vorbericht, s.p.
- 113 Begrifflich angelehnt an die Rede über die „strategische Materialien“, die hiermit die meistverbrauchten und belastungsintensivsten Materialien meint, sie besitzen Indikatorqualität für die volkswirtschaftliche Entwicklung (Hüttler/Payer/Schandl 1997). Der, soweit ich sehe, im Kern auf Werner Sombarts Diktum, die Frühe Neuzeit sei ein hölzernes Zeitalter gewesen, zurückgehende Begriff der Zentralressource Holz, der nach wie vor in der Umweltgeschichte (Brüggemeier 2014, bes. S. 28) aber auch darüber hinaus (Runge 1998, S. 14) genutzt wird, wird hier vermieden, da dieser zu einer einseitigen Überbetonung der Bedeutung des Holzes führt – hier sei nur daran erinnert, dass auch das Wasser als Zentralressource anzusprechen wäre. Sombart 1916, bes. S. 1137ff.
- 114 Vgl. hierzu Meyer 2014, bes. S. 431ff.
- 115 Soweit ich sehe, begründete diese Tradition bereits der Ahnherr des Genres. Vgl. Coler 1593.
- 116 Vgl. Radkau, Schäfer 1987, S. 136ff.
- 117 Vgl. Penther 1743, S. 82ff.
- 118 Ebd., S. 54.
- 119 Vgl. ebd., S. 118ff.
- 120 Die folgenden Prozentangaben beziehen sich stets auf die kalkulierte Summe ohne unvorhersehbare Kosten.
- 121 Vgl. Reith 1994; Reith 2000.
- 122 Einen kommentierten Kurzüberblick zum Genre bei: Müller 1784, S. 372f.
- 123 Zur Biografie vgl.: Straubel 2009, S. 728.
- 124 Huth 1787; Huth 1798.
- 125 Huth 1794; vgl. Philipp 1997, S. 223. Bereits die erste Auflage wurde von Müller in seiner Bücherkunde erwähnt; vgl. Müller 1780, S. 397; Müller 1784, S. 372.
- 126 Huth 1789, S. 339. Bemängelt wurden nur die schlechte Qualität der Holzstiche, die dem Geiz des Verlegers zugeschrieben wurde.
- 127 Huth 1777, S. 2.
- 128 Huth 1789, S. 339.
- 129 Vgl. Huth 1777, S. 1-8.
- 130 Das Folgende, sofern nicht anders angegeben, nach: Brekle/Dobnig-Jülch 2005.
- 131 Kraus 1967.
- 132 Einen Überblick gibt: Meusel 1815.
- 133 Z. B. Voch 1769; Voch 1778b; Voch 1779; Voch 1780.
- 134 Voch 1781.
- 135 Voch 1778a.
- 136 Voch bedient sich dabei der etablierten didaktischen Methode der Aufgabenformulierung und anschließender Musterlösung.
- 137 Vgl. grundlegend hierzu: Meyer 1999.

## Bibliografie

- ALBRECHT, Helmuth:  
2016 Die Bergakademie Freiberg. Die Geschichte einer Hochschule im Spiegel ihrer Jubiläen 1765-2015, Leipzig 2016
- ALLEMEYER, Marie Luisa:  
2007 „Fewersnoth“ und „Flammenschwert“. Zur Deutung, Wahrnehmung und Verarbeitung von Stadtbränden in der Frühen Neuzeit, Göttingen 2007
- AMT, Stefan:  
1999 Das Landbauwesen Kurhannovers im 18. Jahrhundert. Oberlandbaumeister Otto von Bonn (1703-1785) (Schriften des Institutes für Bau- und Kunstgeschichte, Bd. 13), Hannover 1999
- BAYERL, Günter:  
1994 Prolegomenon der „Großen Industrie“. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur im 18. Jahrhundert, in: Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für historische Sozialwissenschaft, Sonderheft 15: Umweltgeschichte – Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive, hg. von Werner Abelshäuser (1994), S. 29-56
- BERNET, Claus:  
2006 Leonhard Christoph Sturm (1669-1719). Mathematiker und Architekturtheoretiker, in: Fränkische Lebensbilder 21 (2006), S. 155-170
- BIERMANN, Veronica u. a.:  
2003 Architekturtheorie von der Renaissance bis zur Gegenwart. 89 Beiträge zu 117 Traktaten, Köln u. a. 2003
- BIESLER, Jörg:  
2005 BauKunstKritik. Deutsche Architekturtheorie im 18. Jahrhundert, Berlin 2005
- 2006 Leidenschaft und Mathematik – Architekturtheorie vor der Architekturtheorie, in: Wolkenkuckucksheim – Cloud-Cuckoo-Land – Воздушный замок. Internationale Zeitschrift für Theorie der

- Architektur 10 (2006), H. 18 (= <http://www.cloud-cuckoo.net/openarchive/wolke/deu/Themen/051/Biesler/biesler.htm>, letzter Abruf: 02.09.2017)
- BLUMENBERG, Hans:**  
1957 „Nachahmung der Natur“. Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen, in: *Studium Universale* 10 (1957), S. 266-283
- BRÄUER, Holm:**  
2003 Art.: *Natura naturans – natura naturata*, in: Rehfus, Wulff D. (Hg.): *Handwörterbuch Philosophie*, Stuttgart 2003 (zit. nach der online-Ausgabe: [http://www.philosophie-woerterbuch.de/online-woerterbuch/?title=Natura+naturans+%E2%80%93+natura+naturata&tx\\_gbwbpphilosophie\\_main%5Bentry%5D=586&tx\\_gbwbpphilosophie\\_main%5Baction%5D=show&tx\\_gbwbpphilosophie\\_main%5Bcontroller%5D=Lexicon&cHash=6c21344e9a9eb534ed0ce56af8e2dc71](http://www.philosophie-woerterbuch.de/online-woerterbuch/?title=Natura+naturans+%E2%80%93+natura+naturata&tx_gbwbpphilosophie_main%5Bentry%5D=586&tx_gbwbpphilosophie_main%5Baction%5D=show&tx_gbwbpphilosophie_main%5Bcontroller%5D=Lexicon&cHash=6c21344e9a9eb534ed0ce56af8e2dc71), letzter Abruf: 21.11.2017)
- BRAUN, Frank:**  
1994 Hausbau in Mölln im 17. und 18. Jahrhundert. Zusammenhänge zwischen Baubestand, Wirtschaftsstruktur und Sozialtopographie einer norddeutschen Kleinstadt (Studien zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte Schleswig-Holsteins, Bd. 23), Neumünster 1994
- BREKLE, Herbert/DOBNIG-JÜLCH, Edeltraud (Hg.):**  
2005 Art.: Voch, Lukas, in: *Bio-bibliographisches Handbuch zur deutschen Sprachwissenschaft im 18. Jahrhundert*. Bd. 8, Berlin 2005, S. 292-294
- BRISEUX, Charles Etienne:**  
1728 *Architecture moderne ou l'art de bien bâtir pour toutes sortes de personnes, tant pour les maisons des particuliers que pour les palais ...*, 2 Bde., Paris 1728/29
- BRÜGGEMEIER, Franz-Josef:**  
2014 *Schranken der Natur. Umwelt, Gesellschaft, Experimente 1750 bis heute*, Essen 2014
- BRUNNER, Otto:**  
1968 *Das „Ganze Haus“ und die alteuropäische „Ökonomik“*, in: Ders.: *Neue Wege der Verfassungs- und Sozialgeschichte*. 2. Aufl., Göttingen 1968, S. 103-127
- BÜRGER, Stefan:**  
2013 *Architectura Militaris. Festungsbauaktate des 17. Jahrhunderts von Specklin bis Sturm*, Berlin/München 2013
- CANTOR, Moritz:**  
1880 Art.: Hentsch, Johann Jakob, in: *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 12, Leipzig 1880, S. 11
- CARLOWITZ, Hans Carl von:**  
1713 *Sylvicultura oeconomica oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*, Leipzig 1713
- COLER, Johannes:**  
1593 *Oeconomia Oder Haußbuch. Erster Theil/ Darinnen begriffen und ausführlichen erleret ist/ Wie ein jeder Haußwirth/ nach dem Ihn GOTT der Allmechtige gesegnet/ ferner seine Nahrung/ nechst Gott anstellen sol/ auch fruchtbarlichen geniessen und gebrauchen*, Wittenberg 1593
- CONRADS, Norbert:**  
1982 *Ritterakademien der frühen Neuzeit. Bildung als Standesprivileg im 16. und 17. Jahrhundert* (Schriftenreihe der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 21), Göttingen 1982
- DAUTERMANN, Christoph:**  
1992 *Städtischer Hausbau am unteren Niederrhein – vom 15. bis zum 18. Jahrhundert*, Köln 1992
- DITHMAR, Justus Christoph:**  
1731 *Einleitung in die Oeconomische- Policey- und Cameral-Wissenschaften nebst Verzeichniss eines zu solchen Wissenschaften dienlichen Bücher-Vorrahts zu mehrerer Erklärung in seinen Lektionen darüber entworfen ...*, Frankfurt/Oder 1731
- EICHBERG, Henning:**  
1977 *Geometrie als barocke Verhaltensnorm. Fortifikation und Exerziten*, in: *Zeitschrift für historische Forschung* 4 (1977), S. 17-50  
1987 *Geometrie als barocke Verhaltensnorm*, in: Ders.: *Die historische Relativität der Sachen oder Gespenster im Zeughaus* (Geschichte der Sachen, Bd. 1), 2. Aufl. Münster 1987, S. 75-108  
1989 *Festung, Zentralmacht und Sozialgeometrie. Kriegingenieurwesen des 17. Jahrhunderts in den Herzogtümern Bremen und Verden*, Köln u.a. 1989
- EBNER, Hans-Anton:**  
1999 *Der Staat als Bauherr im 18. Jahrhundert. Öffentliches Bauen auf der Berner Herrschaft* (Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 88), Stuttgart 1999
- FLORIN, Franz Philipp:**  
1702 *Oeconomus Prudens Et Legalis. Oder Allgemeiner Klug- und Rechts-verständiger Haus-Vatter: bestehend In Neun Büchern*, Frankfurt 1702
- FRESE-STRATHOFF, Marie-Luise/PFLÄGING, Kurt/HUSKE, Joachim:**  
2007 *Der Steinkohlenbergbau im Bergrevier Hörde zur Zeit des Freiherrn vom Stein. Der Kohlenbergbau im ehemaligen Bergrevier Hörde bei Dortmund und die Befahrungen der Zechen durch den Oberbergrat Friedrich Wilhelm Graf von Reden und den Bergdirektor Heinrich Friedrich Karl Reichsfreiherr vom und zum Stein*, Werne 2007
- FRIEDRICHS, Christopher R.:**  
1995 *The Early Modern City 1450-1750 (A History of Urban Society in Europe, Bd. 1)*, New York/London 1995
- FRÖHNER, Annette:**  
1994 *Technologie und Enzyklopädismus im Übergang vom 18. zum 19. Jahrhundert: Johann Georg Krünitz (1728-1796) und seine Oeconomisch-technologische Encyklopädie* (Mannheimer historische Forschungen, Bd. 5), Mannheim 1994
- FURTTENBACH (d. Ä.), Joseph:**  
1628 *Architectura Civilis: Das ist: Eigentliche Beschreibung wie man nach bester form/ und gerechter Regul/... aufführen unnd erbauen soll/ ...*, Ulm 1628  
1635 *Architectura Universalis. Das ist: Von Kriegs: Statt- und Wasser Gebäwen: ... Zum Andern/ Wie im StattGebäw die Schulen/ Academien, Wohnhäuser/ ... zuverfertigen seyen*, Ulm 1635
- GASSER, Simon Peter:**  
1729 *Einleitung Zu den Oeconomischen, Politischen und Kameral-Wissenschaften ...*, Halle/Saale 1729
- GEBUHR, Ralf:**  
2006 *Festung und Repräsentation. Zur Sozialgeometrie-These von Henning Eichberg*, in: Meyer, Torsten/Poplow, Marcus (Hg.), *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte*. Günter Bayerl zum 60. Geburtstag, Münster u. a. 2006, S. 181-200
- GREYERZ, Kaspar von/SIEBENHÜNER, Kim/ZAUGG, Roberto:**  
2013 *Lebenslauff 1652-1664 / Joseph Furtttenbach*. Hg. und komm. von Kaspar von Greyerz, Kim Siebenhüner und Roberto Zaugg (Selbstzeugnisse der Neuzeit, Bd. 22), Köln u. a. 2013
- GRIMM, Heinrich:**  
1957 Art.: Dithmar, Justus Christoph, in: *Neue Deutsche Biographie*, Bd. 33, Berlin 1957, S. 746-747
- HEDERICH, Benjamin:**  
1730 *Progymnasmata Architectonica, oder Vor-Uebungen in beyderley Bau-Kunst ...*, Leipzig 1730  
1756 *Progymnasmata Architectonica, oder Vor-Uebungen in beyderley Bau-Kunst ... Neue Auflage*. An vielen Orten verbessert und mit einer Berechnung der Bau-Kosten vermehret von Johann Jacob Hentschen, Leipzig 1756
- HERRMANN, Wolfgang:**  
1959 *The Author of the „Architecture Moderne“ of 1728*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians* 18 (1959), H. 2, S. 60-62
- HOFFMANN, Friedrich:**  
1943 *Die Ausbildung für Verwaltung und Praxis im deutschen Kameralismus*, in: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 103 (1943), S. 177-208
- HÜTTLER, Walter/PAYER, Harald/SCHANDL, Heinz:**  
1997 *Gibt es eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch?*, in: Fischer-Kowalski, Marina u. a. (Hg.): *Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in sozialer Ökologie*, Amsterdam 1997, S. 111-125
- HUTH, Gottfried:**  
1789 *Rezension zu: Johann Christian Huth, Handbuch für Bauherrn und Bauleute, zu Verfertigung und Beurtheilung der Bauanschläge von Wohn- und Landwirthschafts-Gebäuden*, in: Ders. (Hg.): *Allgemeines Magazin für die bürgerliche Baukunst*. Ersther Band, ersther Theil, Weimar 1789, S. 339-342
- HUTH, Johann Christian:**  
1777 *Allgemeiner und gründlicher Unterricht zu Bau-Anschlägen, nach welchen alle zu einem Gebäude erforderlichen Bau-Materialien ... 2 Theile*, Halberstadt 1777-1779  
1787 *Die nöthigsten Kenntnisse zur Anlegung, Beurtheilung und Berechnung der Wasser-Mühlen und zwar der Mahl-, Oel- und Säge-Mühlen, für Anfänger und Liebhaber der Mühlenbaukunst*, Halle 1787  
1798 *Tabellen zum Nivelliren mit der Hänge-Waage*, Halle 1798
- INAMA-STERNEGG, Karl Theodor von:**  
1878 Art.: Gasser, Simon Peter, in: *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 8, Leipzig 1878, S. 401-402
- JÄNECKE, Wilhelm:**  
1980 *Das klassische Osnabrück. Ein Beitrag zur Geschichte des deutschen Bürgerhauses zwischen 1760 und 1840*, Neudruck Osnabrück 1980 (zuerst: 1913)
- JÖCHER, Christian Gottlieb:**  
1751 *Allgemeines Gelehrten-Lexicon*, Bd. 3, Leipzig 1751



- JUSTI, Johann Heinrich Gottlob von:  
1755 Staatswirthschaft oder Systematische Abhandlungen aller Oekonomischen und Cameral-Wissenschaften, die zur Regierung eines Landes erfordert werden. 2 Bde., Leipzig 1755  
1759 Der Grundriß einer guten Regierung, Leipzig 1759  
1760 Die Natur und das Wesen der Staaten als die Grundwissenschaft der Staatskunst, der Policy, und aller Regierungswissenschaften, desgleichen als die Quelle aller Gesetze, Berlin u.a. 1760
- KARAFYLLIS, Nicole:  
2002 „Nur soviel einschlagen, wie nachwächst“. Die Nachhaltigkeitsidee und das Gesicht des deutschen Waldes im Wechselspiel zwischen Forstwissenschaft und Nationalökonomie, in: Technikgeschichte 69 (2002), S. 247-273
- KLEIN, Ursula:  
2015 Humboldts Preußen. Wissenschaft und Technik im Aufbruch, Darmstadt 2015  
2016 Nützliches Wissen. Die Erfindung der Technikwissenschaften, Göttingen 2016
- KNELL, Heiner:  
1985 Vitruvs Architekturtheorie. Versuch einer Interpretation, Darmstadt 1985
- KRAUS, Andreas:  
1967 Bürgerlicher Geist und Wissenschaft. Wissenschaftliches Leben im Zeitalter des Barocks und der Aufklärung in Augsburg, Regensburg und Nürnberg, in: Archiv für Kulturgeschichte 49 (1967), S. 340-390
- KRUFT, Hanno-Walter:  
1986 Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart, 2. Aufl., München 1986  
1995 Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart, 4. Aufl., München 1995
- KRÜNTZ, Johann Georg:  
1785 Stichwort: Kammer-Wissenschaft, in: Ders.: Oekonomische Encyclopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirthschaft in alphabetischer Ordnung, Bd. 33, Berlin 1785, S. 455-506
- KÜSTER, Isolde:  
1942 Leonard Christoph Sturm. Leben und Leistung auf dem Gebiet der Zivilbaukunst in Theorie und Praxis, Diss. Berlin 1942
- LAUTERBACH, Johann Balthasar:  
1706 Kurtzer Begriff der Civil-Bau-Kunst, nach der richtigen so wol alten als neuen Proportion: worinnen nicht allein unterschiedene Mängel d. berühmtesten Bau-Meister, entdeckt, sondern auch vornehmlich neue Regeln gegeben werden, wie man die fünf Ordnungen d. Bau-Kunst in eine bessere Übereinstimmung bringen soll..., Leipzig 1706
- LE MUET, Pierre:  
1623 Maniere de bien bastir pour toutes sortes de personnes, Paris 1623
- LEOPOLD, Johann Georg:  
1759 Oeconomische Civilbaukunst theoretisch und practisch abgehandelt von Johann George Leopold. Preisschrift, welche die, in den oeconomischen Nachrichten darauf gesetzte Prämie erhalten, Leipzig 1759
- LORENZ, Hellmut:  
1992 Leonhard Christoph Sturm als Architekturtheoretiker und Architekt, in: Wojciechowski, Krzysztof (Hg.): Die wissenschaftlichen Größen der Viadrina (Europa-Universität Viadrina Frankfurt/Oder. Universitätschriften, Bd. 2), Frankfurt/Oder 1992, S. 78-96
- MEADOWS, Dennis u. a.:  
1972 Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Stuttgart 1972
- MEUSEL, Johann Georg:  
1815 Art.: Voch (Lukas), in: Lexikon der vom Jahr 1750 bis 1800 verstorbenen deutschen Schriftsteller, Bd. 14, Leipzig 1815, S. 255-260
- MEYER, Torsten:  
1999 Natur, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert. Risikoperzeption und Sicherheitsversprechen (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 12), Münster u. a. 1999  
2005 Art.: Brandversicherung, in: Enzyklopädie der Neuzeit. Herausgegeben von Friedrich Jaeger im Auftrag des Kulturwissenschaftlichen Instituts (Essen) und in Verbindung mit den Fachherausgebern. Bd. 2, Stuttgart/Weimar 2005, Sp. 390-393  
2014 Fokus: Bauherrenwissen in der Hausväterliteratur, in: Renn, Jürgen/Osthues, Wilhelm/Schlimme, Hermann (Hg.): Wissensgeschichte der Architektur. 3 Bde., (Max Planck Research Library for the History and Development of Knowledge. Edition Open Access, Studies 3-5), Bd. 3: Vom Mittelalter bis zur Frühen Neuzeit, Berlin 2014, S. 429-465
- MOREL, Thomas/PAROLINI, Giuditta/PASTORINO, Cesare (Hg.):  
2016 The Making of Useful Knowledge (Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 481), Berlin 2016
- MÜLLER, Bernd:  
1996 Johann Adam Richter 1733-1813. Studien zur Tätigkeit eines Landbaumeisters, Frankfurt/Main 1996
- MÜLLER, Johann Traugott:  
1780 Einleitung in die Oekonomische und Physicalische Bücherkunde und die damit verbundenen Wissenschaften bis auf die neuesten Zeiten. Erster Band welcher die Klaßification der Bücher enthält, Leipzig 1780  
1784 Einleitung in die Oekonomische und Physicalische Bücherkunde und die damit verbundenen Wissenschaften bis auf die neuesten Zeiten. Zweyten Bandes zweyte Abtheilung welche die litterarische und kritische Kenntniß der Bücher enthält, Leipzig 1784
- NÈGRE, Valérie:  
2015 The Toisés and the Emergence of New Technicians in Eighteenth-Century France, in: Hassler, Uta (Hg.): Der Lehrbuchdiskurs über das Bauen, Zürich 2015, S. 112-121
- PAULUS, Simon:  
2006 „Damit alle solche Unß zugehörigen Gebäude ein bauliches Wesen erhalten...“ Hermann Korb und das fürstliche Bauwesen seiner Zeit, in: Hermann Korb und seine Zeit 1656-1735. Barockes Bauen im Fürstentum Braunschweig-Wolfenbüttel. Hg. v. Museum im Schloß Wolfenbüttel und dem Fachgebiet Baugeschichte der Technischen Universität Braunschweig, Braunschweig 2006, S. 29-50
- PARCUS, Gottfried:  
1719 Oeconomia In Nuce, h. e. Compendium Oeconomiae Tripartitum: Das ist: Ein kurtzer Begriff zur Haußhaltungs-Kunst gehörig, bestehende in drey Theilen, ..., Erfurt 1719
- PEARSON, Robin:  
2012 The Impact of Fire and Fire Insurance on Eighteenth-Century English Town Buildings and their Population, in: Shammas, Carole (Hg.): Investing in the Early Modern Built Environment. Europeans, Asians, Settlers and Indigenous Societies (European Expansion and Indigenous Response, Bd. 11), Leiden/Boston 2012, S. 67-93
- PENTHER, Johann Friedrich:  
1734 Gnomica fundamentalis mechanica, worinnen gewiesen wird, wie ma so wohl gründlich als auf mechanischer Art allerhand Sonnen-Uhren regulaire, irregulaire mit Minuten und himmlischen Zeichen auf allerhand Flächen verfertigen solle ..., Augsburg 1734  
1743 Bau=Anschlag oder richtige Anweisung In Zweyen Beyspielen/ als bey einem gemeinen hölzernen und bey einem ansehnlichen steinernen Hause Wie alle Bau=Materialien/ deren Kosten/ ingleichen alle übrige Bau=Kosten ausfündig zu machen ..., Augsburg 1743  
1744 Erster Theil einer ausführlichen Anleitung zur Bürgerlichen Bau-Kunst enthaltend ein Lexicon architectonicum oder Erklärungen der üblichsten Deutschen, Frantzösischen, Italiänischen Kunst-Wörter der Bürgerlichen Bau-Kunst, nicht minder derer schweren Lateinischen Vitruvianischen zu gemeldter Bau-Kunst gehörigen Wörter ..., Augsburg 1744  
1745 Zweyter Theil der ausführlichen Anleitung zur Bürgerlichen Bau-Kunst, worin durch zwanzig Beyspiele gewiesen, wie die Erfindungen von allerhand Wohn-Gebäuden aus Stein und Holtz, nach willkührlichen und nach eingeschnecten Maassen, regulaire und irregulaire, schmale und breite, (und diese ansehnlich mit wenigen Kosten) und dann mit Risaliten und mit Flügeln raus zu bringen und Haupttrisse davon zu machen : Ferner wie die Grundrisse u. Aufrisse, und zwar letztere orthographisch und perspectivisch, und die Durchschnitte entweder mit den Seiten des Gebäudes parallel oder überecks, oder perspectivisch entworfen und mit Tusche oder mit Farben deutlich und zierlich ausgearbeitet werden sollen; Zulezt wie nach gemachten Vorrissen ein Gebäude würcklich aufzuführen sey / Alles jedoch noch ohne Säulen-Ordnungen ..., Augsburg 1745  
1746 Dritter Theil der ausführlichen Anweisung zur Bürgerlichen Bau-Kunst, worin von richtiger Kennung genauer Einsicht, leichter Zeichnung, und endlich von sicherer Anwendung der Säulen-Ordnungen, und ihren Bey-Stücken, gehandelt wird : Welches alles auf alte Architectonische Monumenta gegründet, und aus der bewertesten Schriftsteller Entwürffen mit besonderm Fleiß und Mühe ausgezogen, und in Eins gebracht; Auch mit vielen Vortheilen, so wohl wegen Zeichnung, als Ausarbeitung des Säulenwercks versehen ... Augsburg 1746  
1748 Vierter Theil der ausführlichen Anleitung zur Bürgerlichen Bau-Kunst, worin von publicquen weltlichen Gebäuden, als von Fürstlichen Residenz-Schlössern samt darzu gehörigen Neben-Gebäuden, bestehend in Capelle, Cantzley, Marstall, Bibliothec, Kunst-Kammer etc. von Rath-Häusern, Marckt-Plätzen, Land-Ständen-Häu-

- sern, Börsen, Wage-Häusern, Stadt-Thoren, Ehren-Pforten, Zeug-Häusern, Proviant-Häusern, Casernen, Corps-de-Garden, Pulver-Magazins, Zucht-Häusern, Opern-Häusern, Hetz-Gebäuden, Reuth-Häusern und Ball-Häusern dergestalt gehandelt, daß theils von würcklich aufgeführten Gebäuden gemeldter Gattungen Entwürffe und Erläuterungen mitgetheilet ..., Augsburg 1748
- 1753 Bau=Anschlag oder richtige Anweisung In Zweyen Beyspielen/ als bey einem gemeinen hölzernen und bey einem ansehnlichen steinernen Hause Wie alle Bau=Materialien/ deren Kosten/ in gleichen alle übrige Bau=Kosten ausfündig zu machen ..., 2. Aufl. Augsburg 1753
- 1765 Bau=Anschlag oder richtige Anweisung In Zweyen Beyspielen/ als bey einem gemeinen hölzernen und bey einem ansehnlichen steinernen Hause Wie alle Bau=Materialien/ deren Kosten/ in gleichen alle übrige Bau=Kosten ausfündig zu machen ..., 3. Aufl. Augsburg 1765
- PFLÄGING, Kurt:  
1999 Steins Reise durch den Kohlenbergbau an der Ruhr. Der junge Freiherr vom Stein als Bergdirektor in der Grafschaft Mark, Horb am Neckar 1999
- POPLOW, Marcus:  
2010a Die Ökonomische Aufklärung als Innovationskultur des 18. Jahrhunderts zur optimierten Nutzung natürlicher Ressourcen, in: Ders. (Hg.): Landschaften agrarisch-ökonomischen Wissens. Strategien innovativer Ressourcennutzung in Zeitschriften und Sozietäten des 18. Jahrhunderts (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 30), Münster u. a. 2010, S. 2-48
- 2010b Von Bienen, Ochsenklauen und Beamten. Die Ökonomische Aufklärung in der Kurpfalz, in: Ders. (Hg.): Landschaften agrarisch-ökonomischen Wissens. Strategien innovativer Ressourcennutzung in Zeitschriften und Sozietäten des 18. Jahrhunderts (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 30), Münster u. a. 2010, S. 175-235
- PRIDDAT, Birger P.:  
1991 Natur-Stoff und Wert-Form. Zur Modernisierung des Naturbegriffs in der Ökonomie des 18. und 19. Jahrhunderts, in: Figal, Günter/ Sieferle, Rolf-Peter (Hg.): Selbstverständnisse der Moderne. Formationen der Philosophie, Politik, Theologie und Ökonomie, Stuttgart 1991, S. 67-99
- PÜTTER, Johann Stephan:  
1765 Versuch einer academischen Gelehrten-Geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen, Bd. 1, Göttingen  
1788 Versuch einer academischen Gelehrten-Geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen, Bd. 2, Göttingen
- QUESNAY, Francois:  
1976 Analyse des ökonomischen Tableaus, in: Ders., Ökonomische Schriften in zwei Bänden, hg. von Marguerite Kuczynski (Ökonomische Studientexte, Bd. 5), Berlin 1976, Bd. 2/1, S. 79-108
- RADKAU, Joachim:  
1983 Holzverknappung und Krisenbewußtsein im 18. Jahrhundert, in: Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für historische Sozialwissenschaft 9 (1983), S. 513-543
- RADKAU, Joachim/SCHÄFER, Ingrid:  
1987 Holz. Ein Naturstoff in der Technikgeschichte, Reinbek bei Hamburg 1987
- REITH, Reinhold:  
1994 Vom Umgang mit Rohstoffen in historischer Perspektive, in: König, Wolfgang (Hg.): Umorientierungen. Wissenschaft, Technik und Gesellschaft im Wandel, Frankfurt/Main u. a. 1994, S. 47-74
- 2000 Technische Innovationen im Handwerk der frühen Neuzeit? Traditionen, Probleme und Perspektiven der Forschung, in: Kaufhold, Karl Heinrich/Reininghaus, Wilfried (Hg.): Stadt und Handwerk in Mittelalter und früher Neuzeit, Köln/Weimar/Wien 2000, S. 21-60
- 2005 Art.: Baustoffe, in: Enzyklopädie der Neuzeit. Herausgegeben von Friedrich Jaeger im Auftrag des Kulturwissenschaftlichen Instituts (Essen) und in Verbindung mit den Fachherausgebern. Bd. 1, Stuttgart/Weimar 2005, Sp. 1100-1107
- RÜDIGER, Axel:  
1994 Der Staat als Maschine. Zur politischen Systemtheorie Johann Heinrich Gottlieb von Justi (1717-1771), in: Johann-Beckmann-Journal. Mitteilungen der Johann-Beckmann-Gesellschaft e. V. 8 (1994), S. 3-40
- RUNGE, Karsten:  
1998 Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Internationale Entwicklungstendenzen und Planungspraxis, Berlin u. a. 1998
- RUST, Edzard:  
2006 Theorie und Praxis. Leonhard Christoph Sturms Schriften zur Zivilbaukunst und ihr Einfluss auf gebaute Architektur, in: Engel, Martin u. a. (Hg.): Barock in Mitteleuropa. Werke – Phänomene – Analysen. Hellmut Lorenz zum 65. Geburtstag (Wiener Jahrbuch für Kunstgeschichte, Bd. LV/LVI), Wien u. a. 2006/2007, S. 507-527
- SANDL, Marcus:  
1999 Ökonomie des Raumes. Der kameralwissenschaftliche Entwurf der Staatswirtschaft im 18. Jahrhundert (Norm und Struktur, Bd. 11), Köln u. a. 1999
- SCHÄDLICH, Christian:  
1990 Leonhard Christoph Sturm 1669-1719, in: Große Baumeister, Berlin 1990, S. 90-139
- SCHÜBLER, Johann Jacob:  
1732 Synopsis Architecturae Civilis Eclecticae, oder Kurtzer Entwurf von denen nöthigen Partial-Begriffen, welche in der Antiquen Geometria Elementari, durch das nützliche Diagramma Quadrangulare den gantzen Umfang der Civil-Bau-Kunst vorstellig machen, vornehmlich aber in gegenwärtigen Zwölf Tabellen nach einem Fundamentalen Methodo die regulären Maximen anzeigen, die bey Verfertigung ... eines Adelichen Wohn-Haußes erfordert werden ... / ..., Nürnberg 1732
- SCHMALZ, Theodor:  
1797 Encyclopädie der Cameralwissenschaften. Zum Gebrauch akademischer Vorlesungen, Königsberg 1797
- SMITH, Adam:  
1982 Lectures on Jurisprudence, hg. von R. L. Meek/D. D. Raphael/P. G. Stein, Indianapolis 1982
- SOMBART, Werner:  
1916 Der moderne Kapitalismus. Historisch-systematische Darstellung des gesamteuropäischen Wirtschaftslebens von seinen Anfängen bis zur Gegenwart, 2. Aufl. Berlin 1916, Bd. 2/2
- STEINSIEK, Peter-Michael:  
1999 Nachhaltigkeit auf Zeit. Waldschutz im Westthar vor 1800 (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 11), Münster u. a. 1999
- STRAUBEL, Rolf:  
2009 Biographisches Handbuch der preußischen Verwaltungs- und Justizbeamten 1740-1806/15 (Einzelveröffentlichungen der Historischen Kommission zu Berlin. Bd. 85), Berlin 2009
- STURM, Leonhard Christoph:  
1695 Teutsch-Redender Vauban, Oder: Vollkommene Vnterweisung alle Plätz/ Sie seyen regular oder irregular, auff die allerneuste Art und Weiß nach der heutigen Fortifications-Kunst zu befestigen ... : Samt einer fundamentalen Geometria oder Feldmesserey so diesem Werck vorgesetzt worden ... / Alles in Frantzösischer Sprach herauß gegeben/ von ... De Vauban, Anjetzo ... in das Hoch-Teutsche gegeben und gedruckt ..., Mainz 1695
- 1699 Nicolai Goldmanns Vollständige Anweisung zu der Civil-Bau-Kunst: In welcher nicht nur Die fünf Ordnungen/ samt den darzu gehörigen Fenster-Gesimsen/ Kämpffern/ Geländer-Docken und Bilderstühlen ... deutlich gewiesen ... Alles aus den besten Überresten des Alterthums/ Aus den auserlesensten Regeln Vitruvii, Vignolæ, Scamozzi, Palladii, Villalpandi und anderer zusammen gezogen/ und in schöne Ordnung gebracht; Mit der Ersten Ausübung der Goldmannischen Bau-Kunst und darzu gehörigen XX. Rissen/ nebst Erfindung der Sechsten und teutschen Ordnung ..., Braunschweig 1699
- 1719a Architectura Militaris Hypothesico-Eclectica, Oder Gründliche Anleitung zu der Kriegs-Baukunst Aus den Hypothesibus und Erfindungen der meisten und besten Ingenieurs dargestellt ..., Nürnberg 1719
- 1719b Architectura Civili-Militaris. Oder: Vollständige Anweisung, Stadt-Thore/ Brucken/ Zeug-Häuser/ Kasematten/ und andere Souterrains der Wälle ... gehörig anzugeben ..., Augsburg 1719
- 1725 Ausführliche Anleitung zu der gantzen Civil-Bau-Kunst, worinnen nebst denen Lebens-Beschreibungen und den fünf Ordnungen von J. Bar. de Vignola, wie auch dessen und des berühmten Mich. Angelo vornehmsten Gebäuden, alles, was in der Baukunst ... vorkommen mag ... erläutert wird. Erstlich in frantzösischer Sprache zusammen getragen und herausgegeben von A. C. Daviler ... nachdiesem in das Teutsche übersetzt und. mit vielen Anmerkungen auch dazu gehörigen Rissen vermehret von Leonh. Christ. Sturm ... anjetzo aber nach der neuen ... Frantzösischen Auflage abermahls übersehen ... mit einem angehängten vollständigen Register, Augsburg 1725 (zuerst Amsterdam 1699)
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT CLAUSTHAL (Hg.):  
1975 Zur Zweihundertjahrfeier 1775-1975, 3 Bde., Clausthal-Zellerfeld 1975-1976
- TIMM, Albrecht:  
1962 Die Technologie im Rahmen der Staatswissenschaft des 18. Jahrhunderts, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 174 (1962), S. 481-491

- VIERHAUS, Rudolf:  
 1984 Deutschland im Zeitalter des Absolutismus (1648-1763) (Deutsche Geschichte, Bd. 9), 2. Aufl. Göttingen 1984
- VITRUV:  
 1964 Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. Curt Fensterbusch, Darmstadt 1964
- VOCH, Lukas:  
 1769 Einleitung zu der Architectura Hydraulica, Oder Gründlicher Unterricht, was man in dieser Wissenschaft von Brunnenkünsten sowohl bey Aufzeichnung der Wasser- und Kamm-Räder, Kurbeln, Kolben, Ventilen, als auch bey Zusammensetzung der Stiefel- oder Kolben-Röhren, Wasserleitungen und Austheilung des Wassers zu wissen nöthig hat ..., Augsburg 1769
- 1778a Untersuchung der wahren und falschen Bauüberschläge. Nebst einer Anweisung wie sich die Bauenden dargegen sicher stellen können, Augsburg 1778
- 1778b Strombau an dem Lech und Wertach, oder Beschreibung der Packwerken, Archen und Kästen, wie auch einigen Wasserwehren, wie solche in beyden Flüssen erbauet worden sind, Augsburg 1778
- 1779 Abhandlung über den Bau der Wasserwehren von Holz und Steinen : zum Gebrauche junger Ingenieurs, Steinmetzen, Maurern, Zimmerleuten, und andern, welche mit dergleichen Arbeiten beschäftigt sind, Augsburg 1779
- 1780 Abhandlung ueber die Bauart des Grund- und Wasserbaues bey den Straubermuehlen, wie solche im Reiche, besonders in Schwaben, Bayern und Franken erbauet werden: nebst einer Anweisung wie die Risse zu einer solchen Mühle zu verfertigen..., Augsburg 1780
- 1781 Abhandlung über die Bauansschläge: Zween Theile. Im ersten Theil wird gezeigt, wie die körperliche Rechnungen der Grund- und Festungsgraben ... zu machen. Der zweyte Theil lehret die Berechnung der Materialien ... Zum nützlichen Gebrauch der Maurer, Steinmetzen, Zimmerleuten, Tischlern, und übrigen Handwerkern, welche bey dem Bauwesen nöthig ..., Augsburg 1781
- VOGEL, Jakob:  
 2013 Aufklärung untertage: Wissenswelten des europäischen Bergbaus im ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhundert, in: Schleiff, Hartmut/Konecny, Peter (Hg.): Staat, Bergbau und Bergakademie. Montanexperten im 18. und frühen 19. Jahrhundert, Stuttgart 2013, S. 13-31
- WEBER, Wolfhard:  
 1976 Innovation im frühindustriellen Bergbau und Hüttenwesen. Friedrich Anton von Heynitz, Göttingen 1976
- WILHELM, Johann:  
 1649 Architectura civilis das ist, Beschreib oder Vorreissung der fürnehmsten Tachwerck, nemlich hoher Helmen, Creutztächer ... , Frankfurt 1649
- WISE, Norton (Hg.):  
 1997 The Values of Precisions, Princeton 1997
- WOLFF, Christian:  
 1717 Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wissenschaften Erster Theil, Welcher Einen Unterricht Von der Mathematischen Lehr-Art, die Rechen-Kunst, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunst in sich enthält, Und zu mehrern Aufnahmen der Mathematick so wohl auf hohen als niedrigen Schulen aufgesetzt worden, 2. Aufl. Halle/Saale 1717 (zuerst 1710)

### Anschrift des Verfassers

Dr. Torsten Meyer  
 Deutsches Bergbau-Museum Bochum  
 Herner Straße 45  
 44787 Bochum