

## Didaktik der Mathematik im deutschen Barock<sup>\*)</sup>

### Knut Radbruch (Kaiserslautern)

Es war die Zeit des Spätbarocks, als in einem pommerschen Dorf um die vakante Stelle des Schulhalters fünf Bewerbungen eingingen: Von einem Schuster, einem Weber, einem Schneider, einem Kesselflicker und einem Unteroffizier. Sie alle mussten einen öffentlichen Eignungstest über sich ergehen lassen, den der Dorfgeistliche im Protokoll festgehalten hat. Darin heißt es: „Es wurde nun einmütig davon gehalten, dass [der fünfzigjährige Weber] Jakob Maehl wohl der kapabelste ...“<sup>1</sup> sei. Über dessen Leistungen vermerkt der Protokollant:

„Hat gesungen »O Mensch, beweine dein«. Doch Melodie ging ab in viele andere Lieder ... quakte mehrmalen, so doch nicht sein muss ... Gelesen Josua 19, 1-7 mit 10 Lesefehlern ... dictando drei Reihen geschrieben – fünf Fehler; des Rechnens auch nicht kundig.“<sup>2</sup> Mit diesem Auftritt ließ er seine vier Mitbewerber offensichtlich hinter sich. So heißt es im Protokoll über den Schneider: „Dictando nur drei Wörter geschrieben – mit Mühe zu lesen. Rechnen ganz unbekannt, er zählte an den Fingern wie ein klein Kind.“<sup>3</sup>

Um die Volksschulen in Deutschland stand es im Barock ausgesprochen schlecht. Und in einem bestimmten Unterrichtsfach, nämlich der Vermittlung elementarer Rechenfertigkeiten, waren die Lehrer ganz besonders unzulänglich qualifiziert. Über die diesbezüglichen Kenntnisse der fünf Bewerber in Pommern entnehmen wir dem Protokoll: „Des Rechnens ist er durchaus unerfahren ... Des Rechnens auch nicht kundig ... Rechnen ganz unbekannt ... Des Rechnens nur im Addiren erfahren ... Addiren und bisschen Subtrahiren inne.“<sup>4</sup>

Den Dorfschullehrern im Barock hat übrigens Andreas Gryphius im Jahre 1657 ein literarisches Denkmal gesetzt. In seiner von Daniel Schwenter angeregten *Absurda Comica oder Herr Peter Squentz* steht der Schreiber und Schulmeister Peter Squentz

---

<sup>\*)</sup> Überarbeitete Fassung des öffentlichen Abendvortrags, der am 29. Juni 2001 in Sulzbach-Rosenberg im Rahmen der Tagung „Der didaktische Impuls und die Künste im 17. Jahrhundert“ gehalten wurde

<sup>1</sup> Fischer: Geschichte des deutschen Volksschullehrerstandes I, S.239

<sup>2</sup> Ebd., S.238

<sup>3</sup> Ebd., S.239

<sup>4</sup> Ebd. S.238/239

dem Prinzen Serenus Rede und Antwort auf dessen Fragen nach den Zielen des Rechenunterrichts in Rumpels=Kirchen:

„Serenus: ... lehret ihr denn eure Schüler nicht Rechen?

P. Squentz: Ja freylich! Wolweiser Juncker/ vor wen sehet ihr mich an?

Serenus: Was haltet ihr denn vor eine Weise?

P. Squentz: Wenn sie können 1. mal 1. ist eins / und 2. mal 2. ist sieben / so gebe ich ihnen außgelernet / und mache sie zu Rechenmeistern / so gut als Seckerwitz und Adam Riese.“<sup>5</sup>

In den vorangehenden Dialog zwischen dem König und dem Dorfschullehrer hat Gryphius übrigens auch eine mathematikdidaktische Persiflage hineinmontiert, die den Lehrer vollends bloßstellt. Man bemüht sich in diesem Dialog um eine Einigung über die Entlohnung der Theatergruppe für ihre Darbietungen; pro Sau [d.i. Patzer] der Schauspieler soll es 15 Gulden geben. Zehn Säue sind gezählt worden, die nun in Gulden umgerechnet werden müssen.

„Theodorus: Nun saget mir: zehnmal 15. wie viel macht das Gulden?

P. Squentz: Bald / bald / verziehet / ich will es in die Regul detri setzen / eine Sau umb 15. Gulden, wie hoch kommen zehn Säue?“<sup>6</sup>

Der Rückgriff auf die Regul detri [Dreisatz] ist geradezu begriffliche Hochstapelei und soll nur ablenken oder Aufschub erwirken vor der unausweichlichen Multiplikation »zehn mal fünfzehn«. Diese Aufgabe führt aber weit über den Zahlenhorizont des Schulmeisters hinaus, hier kann er nicht einmal, wie bei »zwei mal zwei ergibt sieben«, eine – wenn auch eklatant fehlerhafte – Näherungslösung anbieten.

Ein Blick auf die weiterführenden Schulen – Lateinschulen und Gymnasien – im 17. Jahrhundert zeigt signifikant, dass auch dort von einer ausgewogenen Vorbereitung auf das spätere Leben keine Rede sein konnte. Und wieder ist es ein bestimmtes Unterrichtsfach, das besonders unzulänglich im Fächerkanon und Stundenplan platziert ist, nämlich die Mathematik. So hat zum Beispiel Leibniz als Schüler in der doch recht angesehenen Nikolaischule in Leipzig überhaupt keinen Unterricht in Mathematik erhalten. Aber werfen wir einen Blick auf die Schulordnungen jener Zeit.

Die kurpfälzische Schulordnung aus dem Jahr 1615 weist in den drei oberen von acht Klassen der Mathematik wöchentlich eine Stunde (von insgesamt 32) zu – das war alles aus der Mathematik in acht Schuljahren.<sup>7</sup> Nach der Lehrerverordnung von 1607 in Gotha „sollte in Sekunda Arithmetik und Geometrie gelehret werden, und zwar war der Samstag Nachmittag für diese Stunden vorgesehen“<sup>8</sup>. In der Landgräflich-Hessischen Schulordnung von 1618 steht Arithmetik zwar sowohl am Mittwoch Nachmittag als auch am Samstag Nachmittag auf dem Stundenplan, aber der Unterricht wird für

<sup>5</sup> Gryphius: Lustspiele Bd.I, S.39

<sup>6</sup> Ebd.

<sup>7</sup> Vormbaum: Die evangelischen Schulordnungen II, S.125

<sup>8</sup> Grundel: Die Mathematik an den Deutschen Höheren Schulen I, S.81

alle acht Klassen gemeinsam durchgeführt. Nur noch in zwei anderen Disziplinen erfolgte die Unterweisung für alle acht Jahrgangsstufen gemeinsam, nämlich Beten und Singen. Ansonsten wurde altersgemäß differenziert.<sup>9</sup> Der Lehrplan aus dem Jahr 1664 für das Regensburger Gymnasium Poeticum enthält zwar Mathematik, aber zugleich mit einer Ausstiegsklausel: „Nach der Methaphysic, folgten Studia Mathematica pura, als sonderlich Arithmeticae et Geometriae: Es können aber diese auch entweder für dismahl beyseiths gesetzt, oder doch nur ad intelligentiam terminorum ... auffs kürzeste tractirt, und solches in wenigen Lectionen absolvirt werden.“<sup>10</sup> Schließlich liest man in Erfahrungsberichten aus jener Zeit immer wieder, dass im hierarchisch strukturierten Kollegium an Schulen der Mathematiklehrer den letzten Rang einnahm.

Der Mathematik- und Rechenunterricht in Deutschland im 17. Jahrhundert – von Gryphius in seiner *Absurda Comica* literarisch als Satire vorgeführt – ist de facto keine Komödie, sondern ein erbärmliches Trauerspiel. Und doch tauft der Nürnberger Schulinspektor Johann Conrad Feuerlein 1699 in einer Festschrift anlässlich des erfolgreichen Wiederaufbaus des drei Jahre zuvor abgebrannten Nürnberger Ägidien-gymnasiums eben dieses 17. Jahrhundert als „Saeculum Mathematicum“. Wie passt das zusammen? Nun, diese Namensgebung war, wenn man das Schulwesen ausblendet, durchaus gerechtfertigt, und zwar in zumindest dreierlei Hinsicht.

1. Das 17. Jahrhundert war und ist ein Jahrhundert bemerkenswerter didaktischer Reformpläne (man beachte: didaktischer Reformpläne und nicht didaktischer Reformen). Es wurden völlig neue Bildungskonzeptionen entworfen und darin spielte die Mathematik eine zentrale Rolle.
2. Das 17. Jahrhundert war und ist ein Jahrhundert, in dem die mathematische Forschung einen seit der Antike nicht wieder erreichten Aufschwung und Fortschritt erlebte. Die Mathematik als Wissenschaft erfuhr Impulse und Innovationen, die bis in unsere Zeit spürbar und wirksam geblieben sind.
3. Das 17. Jahrhundert war und ist ein Jahrhundert, in dem der Ordo-Gedanke „*Omnia in mensura et numero et pondere disposuisti* – *Du hast alles geordnet nach Maß, Zahl und Gewicht*“ [Weisheitsbücher Salomons XI.21] allgegenwärtig war und in dem somit Mathematik als dominierende gesamt-kulturelle Kraft in fast alle Lebensbereiche hineinwirkte.

Im Folgenden soll zunächst jeder dieser drei Aspekte – und zwar mit unterschiedlicher Ausführlichkeit – in Erinnerung gebracht werden.

---

<sup>9</sup> Vormbaum: Die evangelischen Schulordnungen II, S.178

<sup>10</sup> Lurz: Mittelschulgeschichtliche Dokumente Altbayerns II, S.501

## 1. Didaktische Reformpläne

Der in Herrenberg geborene Johann Valentin Andreae studierte Theologie und Mathematik in Tübingen, veröffentlichte in jungen Jahren sogar eigene mathematische Arbeiten, wandte sich dann aber mehr religiösen sowie philosophischen Fragen zu und absolvierte eine erfolgreiche Karriere im Kirchendienst. Er war universell gebildet, hatte einen guten Überblick über viele Disziplinen und sprach Französisch, Italienisch sowie Spanisch; seine Texte gelten auch heute noch als verlässlicher Beleg für die Wissenschaftsauffassung und das Selbstverständnis der Gebildeten seiner Zeit. Im Jahr 1619 erschien sein utopischer Roman *Christianopolis*, in welchem er seinem pädagogischen Reformkonzept literarische Gestalt verlieh. Nachweislich hat sich Andreae von Campanellas *Sonnenstaat* inspirieren lassen. Insofern ist eine Klärung darüber aufschlussreich, wo Andreae Akzente verschiebt, in welcher Hinsicht er an Campanella anschließt oder sich von ihm abgrenzt. In jedem Fall, das sei vorab gesagt, bekommt die Mathematik in *Christianopolis* ein wesentlich stärkeres Gewicht als im *Sonnenstaat*.

*Christianopolis* besteht aus einhundert (!) kurzen Kapiteln, in denen ein in allen Belangen idealer Staat geschildert wird. Zur Illustration hat Andreae seinem Roman eine Skizze von Christianopolis als Grundriss der Stadt sowie eine Ansicht von Christianopolis beigelegt. Grundriss und Ansicht vermitteln überzeugend die geometrisch bestimmte Gesamtkonzeption und Architektur, wobei die Stadt als Quadrat um ein kreisförmiges Zentrum herum mit vielfältig realisierten Symmetrien angelegt ist. Die Ausbildung der Jugend findet in einer Schule statt, welche in acht sogenannte Auditorien unterteilt ist. „Das dritte Auditorium hat seinen Namen nach der Arithmetik, der Schatzmeisterin allen Scharfsinns. Unendliche Schätze vertraute ihr der an, der Einer und Drei zugleich ist. Betrachtet man die menschliche Arbeit, so gibt es keinen Wissenszweig, dem nicht sie eine außerordentliche Hilfe leistete ... Man kann sagen, wer die Arithmetik nicht kennt, weiß gar nichts.“<sup>11</sup> Zunächst einmal ist bemerkenswert, dass Andreae bei der Schilderung des Auditoriums der mathematischen Wissenschaften mit Arithmetik beginnt und dem Auditorium ja auch ihren Namen gibt. Hier knüpft er offenbar an pythagoreisches Gedankengut an. Er stellt aber auch schon gleich am Anfang den pragmatischen Nutzen dieser Disziplin für jegliche menschliche Arbeit im Alltag heraus. Es werden in Christianopolis keine Bürger geduldet, „die sich der Annehmlichkeit des Rechnens und seiner so vielseitigen Erleichterung der Dinge des täglichen Lebens aus purer Faulheit selbst berauben“<sup>12</sup>. Die Geometrie wird sodann als leibliche Schwester der Arithmetik eingeführt, sie hat gegenüber der Arithmetik den Vorteil der Anschauung und ist deshalb „dem Gebrauch durch den Menschen besser angepasst“<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> Andreae: *Christianopolis*, S.88

<sup>12</sup>Ebd., S.88/89

<sup>13</sup>Ebd., S.89

Im vierten Auditorium folgt auf die Mathematik die Musik, doch wird strikt auf Einhaltung der hierarchischen Ordnung geachtet: „Man kann dort nicht eintreten, bevor man nicht das Studium der Arithmetik und Geometrie durchlaufen hat.“<sup>14</sup> Das klassische Quadrivium wird komplettiert durch die Astronomie im fünften Auditorium. Dennoch darf nicht übersehen werden, dass Andreae dem Quadrivium Bildungsfunktionen zuerkennt, welche diese vier Wissenschaften im Mittelalter nicht erfüllen mussten, ja nicht einmal erfüllen durften. Im Mittelalter fungierte das Quadrivium als Zubringer der Theologie und wurde hauptsächlich als Propädeutikum den künftigen Geistlichen vermittelt. Bei Andreae gehört das Quadrivium zur Volksbildung, kein Schüler darf sich dem Unterricht entziehen und kein Bürger darf auf den Gebrauch der dabei erworbenen Kenntnisse im Alltag verzichten. Somit gewinnt das Quadrivium in Christianopolis sowohl eine zentrale didaktische als auch universell lebensweltliche Bedeutung.

Die dominante Rolle, welche Andreae in seinem Staat der Mathematik zuweist, ist ein sicheres Indiz dafür, dass diese Wissenschaft bei den Gelehrten damals in hohem Ansehen stand. Die herausragende persönliche Bedeutung und Originalität von Andreae liegt jedoch in seiner Integration von Mathematik in das allgemeine Erziehungs- und Bildungssystem sowie im hohen Stellenwert der Mathematik in einem für jeden Bürger verbindlichen Bildungskanon.

Am 19. März 1629, also zehn Jahre nach dem erstmaligen Erscheinen von *Christianopolis*, wurde Joachim Jungius, der neu berufene Rektor des Johanneums und Akademischen Gymnasiums, in Hamburg offiziell in sein Amt eingeführt. Er hielt aus diesem Anlass eine Antrittsrede *Über den propädeutischen Nutzen der Mathematik für das Studium der Philosophie*. Zunächst weist Jungius darin auf solide Vertrautheit mit den klassischen Sprachen als unverzichtbare Basis für jedes Studium der freien Künste und Wissenschaften hin, kommt dann aber schon recht bald zu seiner Kernthese: „Ich bin der Meinung, dass diejenigen, die bequem, sicher und mit Nutzen die Wissenschaften betreiben wollen, bei der Mathematik, und zwar der reinen oder abstrakten beginnen und von ihr über die konkreten mathematischen Wissenschaften zur Physik und Metaphysik fortschreiten müssen.“<sup>15</sup> Mit dieser programmatischen Aussage erhebt Jungius die Mathematik in den Rang einer didaktischen Schlüsselqualifikation. Im weiteren Verlauf seiner Ausführungen begründet er natürlich die notwendigen propädeutischen Studien in Mathematik auch damit, dass ohne deren Kenntnis weder Physik noch Philosophie studiert werden können. Neben diese Argumente vom Ziel her mit einem hierarchisch geregelten Aufbau des Spektrums der Wissenschaften platziert Jungius gleichberechtigt die angeborene Affinität insbesondere des jungen Menschen zu mathematischer Eigenaktivität: „Daher wird der Schüler diese kleinen Dinge nicht verachten, er wird vielmehr in Zahlen und in Figuren finden, was er bewundert, woran er sich freut, was ihn interessiert; ihm wird schon Kreide, Sand oder ein Blatt Papier ge-

---

<sup>14</sup>Ebd., S.91

<sup>15</sup>Jungius: *Über den propädeutischen Nutzen*, S.100

nügen, um sein Wissen durch eigene Arbeit zu erproben.“<sup>16</sup> Wenn man hingegen Erwachsenen „Punkte, Linien, Winkel, Parallelen und Zentren vorlegt und durch die erforderliche, häufige Wiederholung ihnen einzutrichtern sucht, so bekommen sie Ekel wie vor mehrfach gekochtem Kohl.“<sup>17</sup> Jungius entwirft hier ein in zweifacher Hinsicht bemerkenswertes didaktisches Modell. Einerseits nennt er systematische und also wissenschaftsimmanente Gründe für ausführlichen propädeutischen Mathematikunterricht. Dem stellt er das lernpsychologische Argument zur Seite, wonach Mathematik jungen Menschen leichter zugänglich ist als Erwachsenen. Die Mathematik ist in ihrer didaktischen Struktur kindgemäß, deshalb muss und kann sie dem Schüler im Unterricht vermittelt werden.

Wie bei Andreae und Jungius, so wird der Mathematik auch in den Reformplänen des tschechischen Pädagogen und Theologen Comenius eine führende Rolle zugesprochen. In dem 1656 abgeschlossenen Manuskript seiner *Pampaedia* konzipiert Comenius detailliert eine neue Schule des Knabenalters, und er hat dabei die Zeit vom sechsten bis zum zwölften Lebensjahr im Auge. Wie Jungius, so argumentiert auch Comenius einerseits vom Ziel her, andererseits mit natürlichen Interessen und angeborenem Lernvermögen der Jugendlichen. Im Hinblick auf das Ausbildungsziel hat Comenius im Unterschied zu Jungius nicht so sehr die Wissenschaften, sondern den exemplarischen Nutzen für den späteren Bürger im Sinn: „Weil aber die Grundlage für dies alles das Mathematische ist ... müssen in allen Muttersprachs-(Volks-)Schulen Arithmetik, Geometrie und Statik in umfassender Weise behandelt werden.“<sup>18</sup> Diese drei Fächer, so heißt es vorher, seien für eine ordnungsgemäße Lebensführung unerlässlich und man profitiere das ganze Leben davon. Bei der Begründung, der Unterricht in diesen Fächern komme den Neigungen und Anlagen des Jugendlichen entgegen, argumentiert Comenius weitgehend analog zu den entsprechenden Ausführungen in der Antrittsrede von Jungius: „Wir denken hier vornehmlich an die mathematischen Künste und Wissenschaften ... Wir raten, sie der gesamten Jugend von Anfang an zu übermitteln. Diese Fächer übersteigen, recht dargeboten, nicht das geistige Vermögen der Knaben; denn hier kann man zeichnen und anschaulich vor Augen stellen. Sie regen vielmehr die Kräfte des eingeborenen Vermögens zu allem übrigen in einzigartiger Weise an und schärfen sie.“<sup>19</sup>

Der hohe Stellenwert, welcher der Mathematik sowohl in Andreaes *Christianopolis* als auch in den geschilderten Reformprogrammen zugesprochen wird – weitere Quellen aus dem gleichen Jahrhundert ließen sich problemlos hinzufügen – , darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es zur gleichen Zeit um das Schulwesen insgesamt und insbesondere um den Mathematikunterricht schlecht bestellt war.

---

<sup>16</sup> Ebd., S.103

<sup>17</sup> Ebd., S.103

<sup>18</sup> Comenius: *Pampaedia* S.317

<sup>19</sup> Ebd., S.285

Die auch aus heutiger Sicht so überzeugenden programmatischen Bildungskonzeptionen und Unterrichtsanweisungen wurden erst nach einer längeren Inkubationszeit umgesetzt. Eine besonders erfolgreiche Realisierung curricularer und didaktischer Neugestaltung des Mathematikunterrichts gelang zum Ausgang des 17. Jahrhunderts am Ägidiengymnasium in Nürnberg. Es war dies im wesentlichen das Verdienst zweier Persönlichkeiten, nämlich des schon genannten Schulinspektors Feuerlein und des Mathematikers Johann Christoph Sturm. Sturm schrieb eine *Mathesis Juvenilis*, das war ein nach damals neuen didaktischen Gesichtspunkten speziell für die Jugend geschriebenes Mathematikbuch – opulente 1168 Seiten umfangreich – und es enthielt als bemerkenswerte Neuerung auch methodische Hinweise und Anleitungen für die Lehrer. Der komplette Titel dieses Schulbuchs lautet: *Johann Christophs Sturms Mathesis Juvenilis Das ist Anleitung vor die Jugend zur Mathesia welcher beigefügt ist ein Vorschlag / wie die Mathesis in die Gymnasia und gemeine Schulen / und alle derselben Classes, sogar vor Knaben / die erst zu lesen angefangen / zu der Jugend grossen Nutzen einzuführen ist.* Wiederholt weist Sturm mit Nachdruck auf die Bedeutung der Eigenaktivität der Schüler hin: „Nur dass man ihnen ja keine Regeln auf die sonst noch gewöhnliche Lehr=Art in den Rechen=Schulen / auswendig lernen lasse / sondern sie müssen solches numeriren / addiren und subtrahiren gantz allein nur aus der Übung lernen.“<sup>20</sup> Und Inspektor Feuerlein stellt in seiner Festschrift insbesondere die didaktische Innovation des Sturmschen Werks heraus: „Es ist freylich / vor einigen Jahren / das Rechnen samt der Music, aus dem Gymnasium, so zu reden / verbannet worden / und auf dem Schlag / als man sie tractirte, waren sie auch nicht viel nutz darinne ... Aber die Arithmetic und Geometrie ... giebt Hr. Profess. Sturm so schön leicht und ordentlich an / dass / wer ein wenig von der Mathesi etwas weiß / gar leicht glauben wird / die Jugend werde nicht ohne Lust und Nutzen darinnen sehr wohl können angeführt und abgerichtet werden.“<sup>21</sup>

## 2. Mathematische Forschung

Zu Beginn des 17. Jahrhunderts führt der Holländer Simon Stevin die Dezimalschreibweise ein. Wenige Jahre später schaffen Briggs, Bürgi und Neper mit den Logarithmen ein höchst effektives Hilfsmittel für das Rechnen insbesondere mit großen Zahlen. Um 1630 hebt der französische Jurist Fermat mit bahnbrechenden Resultaten und spektakulären Vermutungen die Zahlentheorie auf ein neues Niveau. Fast zur gleichen Zeit begründet Descartes die analytische Geometrie und stellt damit einen folgenreichen Begründungszusammenhang zwischen geometrischen Figuren und algebraischen Gleichungen her. Schließlich bringen Leibniz und Newton in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts die Differential- und Integralrechnung auf den Weg.

<sup>20</sup> Sturm: *Mathesis Juvenilis*, S.263

<sup>21</sup> Feuerlein: *Fata*, S.104/105

Auch wer nicht Tag für Tag mit Mathematik umgeht oder gar sein Geld mit Mathematik verdient, wird aus den genannten Begriffen doch herausgehört bzw. herausgelesen haben, dass damals im Barock in der Mathematik eine fundamental neue Ära begann, die bis auf den heutigen Tag kontinuierlich fortgeschrieben worden ist.

### 3. Der Ordo-Gedanke

In seiner *Didactica Magna* schreibt Comenius Mitte des 17. Jahrhunderts: „Wenn wir betrachten, was es denn sei, dass die ganze Welt mit all ihren einzelnen Teilen in ihrem Zustand erhält, so entdecken wir, dass es gar nichts anderes als die Ordnung (Ordo) ist, die rechte Anordnung (dispositio) des Früheren und Späteren, Obern und Untern, Größern und Kleinern, Ähnlichen und Unähnlichen nach Ort, Zeit, Zahl, Maß und Gewicht, wie es jedem zusteht und angemessen ist. Deshalb hat jemand die Ordnung wahr und zutreffend als die Seele der Dinge bezeichnet. Denn alles, was geordnet ist, erhält so lange seinen Zustand unversehrt, als es seine Ordnung erhält. Gibt es die Ordnung auf, so erschläfft es, wankt, fällt und stürzt zusammen. Dies geht aus allen Beispielen der Natur und der Kunst hervor.“<sup>22</sup>

Der hier von Comenius höchst pointiert beschriebene Ordogedanke ist in der Tat im Barock allgegenwärtig und als Folge davon fungiert die Mathematik in dieser Epoche als universelle Orientierung und strukturierender Rahmen in fast allen Bereichen der Kultur. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien exemplarisch einige charakteristische Kostproben angeführt.

#### a) Festungsbau

Die Literatur über den Festungsbau in der Epoche des Barock wird ganz entscheidend durch Mathematik geprägt. In seiner monumentalen *Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland* aus dem Jahre 1890 vermerkt Jähns, dass in „der zweiten Hälfte des 17. Jhdts. neben den Soldaten, ja in weit größerer Zahl als diese, sich die Gelehrten an der Behandlung der Befestigungskunst beteiligten, zumal die Professoren der Mathematik an den Universitäten ... Die Folge dieser übermäßig großen Teilnahme nicht militärisch Gebildeter an der Bearbeitung der Befestigungswissenschaft war das Vorherrschen der Theorie, das Spielen mit Formen, das Überwuchern der geometrischen Elemente.“<sup>23</sup>. Man kann ohne Übertreibung sagen, dass seinerzeit die Theorie des Festungsbaus als Teil der Mathematik angesehen wurde. Dies wird schon allein dadurch dokumentiert, dass bis weit in das 18. Jahrhundert hinein alle wichtigen Mathematik-Kompendien auch jeweils ein Kapitel über Fortifikation enthalten. Aber die Anbindung an Geometrie ist keineswegs nur Theorie, der konkrete Festungsbau selbst ist – man kann dies so

<sup>22</sup> Comenius: Große Didaktik, S.72

<sup>23</sup> Jähns: Geschichte der Kriegswissenschaften Bd.2, S.1335

pointiert formulieren, ohne sich dem Vorwurf der Quellenfälschung auszusetzen – der Geometrie geradezu ausgeliefert. Denn vielfach wurde aufgrund geometrischer Vorgaben und nicht im Hinblick auf militärische Erfahrung oder strategische Ökonomie gebaut. Dies hat auch Max Frischs Don Juan gewusst und genutzt, als er im 17. Jahrhundert nach Cordoba geschickt wird, um die feindliche Festung zu vermessen. Als man ihn bei seiner Rückkehr fragt, wie er das denn geschafft habe, ohne vom Feind bemerkt worden zu sein, antwortet er lapidar: „Geometrie für Anfänger“<sup>24</sup>. So grotesk es auch klingen mag, dieser Festungsbau à la Geometrie erleichterte dem Feind nicht nur die Erkundung, sondern auch die Belagerung. Aber geometrische Ästhetik stand höher im Kurs als militärische Pragmatik.

b) Tanzkunst

Das Tanzen bedeutete für die Oberschichten des Barock keineswegs nur unverbindlichen Zeitvertreib, es war vielmehr Trainingsterrain für gesellschaftliche Verhaltensnormen und Umgangsformen. Und alle Bausteine der Tanzkunst – Reverenz, Schritt, Sprung, Fußstellung – wurden in geometrischer Sprache beschrieben und die Choreographie folgte geometrischen Vorgaben.

c) Fechtkunst

Auch die Fechtkunst befand sich fest in geometrischer Hand. In einem damals maßgebenden Lehrbuch heißt es, dass die Fechtkunst „nur mittels Anwendung von Punkten, Linien, Tempos, Mensuren und ähnlichem ausgeführt werden kann. Dieselben entstehen durch mathematische Betrachtung oder vielmehr einzig und allein durch die Geometrie.“<sup>25</sup> Und in seiner im 17. Jahrhundert in mehreren Auflagen erschienenen Fechtschule *Libro de las Grandezas de la Espada* beruft sich der spanische Autor Don Luys Pacheco de Narvaez immer wieder auf Euklid und dessen Geometrie. Im Rückblick urteilt Ende des 19. Jahrhunderts der Direktor der Königlichen Landesfechtschule in Prag über das Werk des Spaniers recht süffisant: „Diese nach Euclide und Archimedes aufgestellten Theorien sind mit einem derartigen schwulstigen Aplomb wiedergegeben, als ob die ganze Fechtkunst auf denselben beruhen würde.“<sup>26</sup>

d) Reitkunst

Bis ins späte Mittelalter und auch noch in der frühen Neuzeit war das Pferd unverzichtbares Requisite bei Turnieren. Im Barock mussten die Pferde umlernen. Die Reiterquadrille, ein vom höfischen Tanz beeinflusstes Reiterballett, verlangte von den Pferden, sich einer vorab festgelegten geometrischen Choreographie einzufügen.

---

<sup>24</sup> Frisch: Don Juan oder Die Liebe zur Geometrie, S.15

<sup>25</sup> Eichberg: Geometrie als barocke Verhaltensnorm, S.30

<sup>26</sup> Hergsell: Die Fechtkunst im XV. und XVI. Jahrhunderte, S.272

## e) Theater

„Mathematik und Mechanik sind zentrale Antriebskräfte für die Entfaltung des Barocktheaters.“<sup>27</sup> Mit diesem Satz beginnt Margret Dietrich ihren äußerst informativen Beitrag über das Theater im 17. Jahrhundert. Sie führt dann weiter aus, dass und wie Mathematik auf zweifache Weise für das Barocktheater konstitutiv ist. Einerseits wird auf der Bühne der am Ordo–Trio Maß, Zahl und Gewicht orientierte göttliche Schöpfungsakt modelliert und nachgebildet. Andererseits ermöglichen Mathematik und Mechanik neuartige Varianten und Verbesserungen der Bühnentechnik.

Jeder der bisher behandelten Bereiche könnte mühelos durch zusätzliche Beispiele ergänzt und ausgestaltet werden. Auch ließen sich weitere Disziplinen anführen, die im 17. Jahrhundert in vielfältiger Weise dem Ordo–Prinzip verpflichtet waren, so zum Beispiel Gartenkunst, Architektur, Städtebau und Musiktheorie. Völlig zu Recht hat Eichberg die These von „Geometrie als barocker Verhaltensnorm“ geprägt. Diese These wird durch die Omnipräsenz von Mathematik in nahezu allen Bereichen der Kultur im 17. Jahrhundert höchst eindrucksvoll und anschaulich gestützt und bestätigt. Und im Vergleich mit der zuvor geschilderten Unterrichtssituation in derselben Zeit – insbesondere was den Mathematikunterricht betrifft – erkennt man eine enorme Diskrepanz zwischen Mathematik als reiner und geradezu universell anwendbarer Wissenschaft einerseits und dem Desiderat behutsamer Anleitung und Vermittlung mathematischer Fertigkeiten, Begriffsbildungen und Denkweisen an die Jugend andererseits. So konnte es nicht ausbleiben, dass auch beim Normalbürger in der Regel weder elementare Kenntnisse von Mathematik noch mathematisches Verständnis vorhanden waren. Umgang mit und Einstellung zur Mathematik entsprachen in der Gesellschaft des Barock in keiner Weise dem Rang, welche die Mathematik im gesamt-kulturellen Kontext einnahm. Und genau an dieser Stelle ist die didaktische Literatur, jene spezielle Lehrdichtung des Barock, verortet.

#### 4. Die didaktische Literatur des Barock

Die didaktische Literatur des Barock ist Reaktion bzw. Antwort auf jene kulturgeschichtliche Konstellation, die gerade geschildert wurde. Die Institution Schule vermittelte der Jugend in der Regel weder elementare Fertigkeiten im Rechnen und in der Mathematik, wie sie zur pragmatischen Bewältigung des Alltags hilfreich gewesen wären, noch ein genuines Verständnis für die mathematische Denkweise und Begriffswelt, welche dem Einzelnen eine ausgewogene Integration in die durch den Ordo–Gedanken strukturierte Kultur ermöglicht hätte. Die Erwachsenen empfanden dieses Defizit als Belastung, von irgendeiner schulähnlichen Institution konnten sie

---

<sup>27</sup> Dietrich: Vom Einfluss der Mathematik und Mechanik auf das Barocktheater, S.7

keine Hilfe erhoffen. Somit bot sich, nicht zuletzt auch wegen der ständigen Zunahme des Lesevermögens, die Lektüre belehrender Literatur an. Der Bürger als Leser stellte also einen Markt für didaktische Literatur dar. Und es muss als Glücksfall bezeichnet werden, dass die Autoren jener Zeit ideologisch darauf eingestimmt waren, diesen Markt zu beschicken. So hatte Martin Opitz 1624 in seinem *Buch von der Deutschen Poeterey* mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass die „Poeterey ... alle anderen künste und wissenschaften in sich helt“<sup>28</sup>. Wenig später erklärte Georg Philipp Harsdörffer in seinem *Poetischen Trichter*, dass „zu der Poeterey ... die Erkundigung fast aller Wissenschaften vonnöthen“<sup>29</sup> sei. Dies traf auch und insbesondere für die Mathematik zu.

Jede bewusst didaktisch ausgerichtete Lehre ist durch zwei Bestimmungsstücke charakterisiert, nämlich durch die Dramaturgie und die intendierte Wirkung der Lehre, oder aber – aus der Sicht des Lernenden – durch das Arrangement und das nachhaltige Resultat des Lernprozesses. Die Didaktik der Mathematik des deutschen Barock hatte von diesen beiden charakteristischen Komponenten sehr präzise Vorstellungen: Der Lernvorgang soll spielerisch leicht und erquicklich sein, die intendierte Wirkung zielt einerseits auf pragmatischen Nutzen für die Wirklichkeitsbewältigung im Alltag und andererseits auf ein am Ordo-Gedanken orientiertes, philosophisch-theologisches Weltverständnis. Diese Auffassung von Didaktik finden wir im 17. Jahrhundert sowohl in der Theorie als auch in der Praxis, also sowohl in den pädagogischen Resolutionen als auch in der didaktischen Literatur. Werfen wir zunächst einen Blick auf die Theorie. In seiner *Didactica Magna* mahnt Comenius spielerische Leichtigkeit an: „... schon nach kürzeren Zeitabschnitten bedürfen Körper und Geist einer gewissen Entspannung ... also ... Erholung durch Spielen, Scherzen, Musizieren und ähnliches, was die äußeren und inneren Sinne erquickt“<sup>30</sup>. Und in Andreaes *Christianopolis* kann man „die nicht dulden, die sich der Annehmlichkeiten des Rechnens und seiner so vielseitigen Erleichterung der Dinge des täglichen Lebens aus purer Faulheit selbst berauben“<sup>31</sup>. An diesen pragmatischen Nutzen im Alltag schließt dann in fortgeschrittenem Alter philosophisch-theologische Einsicht an: „Diejenigen aber, die älter an Jahren sind, gelangen noch höher hinauf, da auch Gott seine Zahlen und Maße hat, die zu betrachten dem Menschen ziemt.“<sup>32</sup>

Dieses Dreigestirn der Mathematikdidaktik des Barock – Spiel, Nutzen, Verständnis – finden wir auch in den Titeln der damaligen Bücher. So veröffentlichte Daniel Schwenter nicht nur *Mathematische und Philosophische Erquickstunden*, sondern auch einen *Geometrischen Lustgarten, darinn sich diejenigen, so sich zur Geometrie begeben wollen, u. noch gar keinen Anfang haben, genugsam elustriren u. den Grund derselben sowohl auf dem Papier als auf dem Land erlernen können*. Weitere Buchtitel aus der Zeit des Barock lauten:

<sup>28</sup> Opitz: *Buch von der Deutschen Poeterey*, S. 30

<sup>29</sup> Harsdörffer: *Poetischer Trichters zweyter Theil, Vorrede*

<sup>30</sup> Comenius: *Große Didaktik*, S.83

<sup>31</sup> Andreae: *Christianopolis*, S.88/89

<sup>32</sup> Ebd., S.90

- *Arithmetisches Lust- und Nutzgärtlein*
- *Deliciae mathematicae oder mathematisches Sinnen-Confect*
- *Arithmetisch–Poetisch– und Historisch–Erquick Stund. In sich fassend: Einhundert Allerhand nützlich – Lustige Kunst – und Schertz–Fragen oder Aufgaben des Rechnens: Allen Liebhabern der Edlen Zahlen–Kunst zu wohlmeinender Ergetzung verfasst*
- *Werdet gute Rechner und Denker! oder Kurzer Unterricht in Fragen und Beyspielen, wie man durch Rechnen und Nachdenken das Hauswesen und die Polizey in Aufnahme bringen; das Wahre vom Halbwahren gehörig scheiden, und den Werth der Dinge richtig bestimmen; den flüchtigen Stunden die Flügel binden, und die längst erwartete bessere Zeit schneller herbeiführen könne. Von einem Freunde der praktischen Rechenkunst*

Nicht immer wurde in den Büchern wirklich eingelöst und ausgeführt, was der Titel versprach. Aber den ausführlichen Formulierungen der Buchtitel sind doch in jedem Fall die Erwartungen und Bedürfnisse des lesenden Publikums zu entnehmen. Und so mancher dieser »Erquick–Nützlichen–Mathematik–Lustgärten« war damals ein Bestseller.

Zumindest die spielerische Leichtigkeit und Fröhlichkeit wurde auch im Text beschworen. So beginnt etwa ein Buch des Braunschweiger Rechenmeisters Johann Hemeling folgendermaßen:

„Diß Büchlein kan / in schneller Fahrt /  
Nach kurtz‘ Italiischer Ahrt /  
Mit klugen Reden und Geschichten /  
Die Edle Rechne Kunst berichten.  
Was sonst ist ungenehm und schwehr /  
Geht hier mit Lust und leicht daher.“<sup>33</sup>

Und auch Georg Philipp Harsdörffer nimmt in der Vorrede zu seinen *Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* eine klare Trennung vor: „Viel schwere sachen aus der Algeber übergehen wir mit fleiß ... Wir suchen hie leichte und lustige Aufgaben / weil die schweren sachen nicht zu den Erquickstunden / sondern Arbeitstunden gehören.“<sup>34</sup>

Was nun die mathematikdidaktische Realisierung in den Texten des 17. Jahrhunderts betrifft, so soll abschließend an einem konkreten Beispiel exemplarisch das breite Spektrum unterschiedlicher Intentionen und Zielsetzungen aufgezeigt werden, und zwar an verschiedenen Ausgestaltungen und Inanspruchnahmen des Ordo–Trios Maß, Zahl, Gewicht.

<sup>33</sup> Grosse: Historische Rechenbücher des 16. und 17. Jahrhunderts, S.84

<sup>34</sup> Harsdörffer: Der Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden Zweyter Teil, S.3

Im Rechenbuch des Braunschweiger Rechenmeisters Eberhard Pöpping heißt es:

„Denn Rechenkunst ist Gottes gab  
Die er uns gibt von oben hrab  
Daraus wir dann erkennen gring  
Wie Gott allmächtig, alle Ding  
In zal und Maß, und in Gewicht  
Durch seine Weißheit hat gericht.“<sup>35</sup>

Neben etwas holprigen, den Reim erzwingenden Zeilenausgängen fällt hier insbesondere die unterkühlte, distanzierte Schilderung auf, dass und wie sich Gott bei der Schöpfung von Maß, Zahl und Gewicht hat leiten lassen. Der Text hat in erster Linie informativen Charakter.

Völlig anders deutet Daniel von Czepko, der schlesische Mystiker, die Ordo-Idee:

„In Allen ist Ein Geist, der würckt ohn Unterlaß:  
Von ihm kriegt Erd und Stern Gewichte, Zahl und Maß.“<sup>36</sup>

Das hier ins Zentrum gestellte »Ein« wird durch Czepko noch ausführlicher beschrieben:

„Die Zahl, ein‘ edle Kunst, die offenbahrt uns Gott,  
Und er wird offenbart durch sie aus weiser Noth;  
Ihr erster Ausfluß ist das allgemeine Wesen,  
In dem hat die Geburth das Ein ihm auserlesen.

.....

In diesem Ein besteht das Reich der Ewigkeit,  
Das nichts als ein Gemüth und Licht ist weit und breit:  
Mein Mensch, das Reich, das Ein ist hier: Wilt du es wißen:  
Findstu es nicht in dir, must du es ewig mißen.“<sup>37</sup>

Über den pansophischen Begriff des »Ein« wird hier der Ordo-Gedanke ins Individuum als Auftrag hineingetragen, man kann – mit heutigem Vokabular – von einem existenziellen und appellierenden Charakter des Textes sprechen.

Und noch ein anderer Aspekt dieser Verse darf nicht übersehen werden, dass nämlich bei von Czepko das »Ein« und damit implizit auch der Ordo-Gedanke an den Begriff des Lichts gebunden wird. Damit stellt sich von Czepko in eine Tradition, die durch Francis Bacon in seiner Utopie *Neu Atlantis* auf den Weg gebracht wurde. Dort ist das Haus Salomons „Der Erforschung und Betrachtung der Werke und Geschöpfe Gottes geweiht ... der ersten Schöpfung Gottes: des Lichtes willen“<sup>38</sup>. Den berühmten Spruch aus den Weisheitsbüchern Salomons „Du hast alles geordnet nach Maß, Zahl und Ge-

<sup>35</sup> Grosse: Historische Rechenbücher des 16. und 17. Jahrhunderts, S.123

<sup>36</sup> v.Czepko: Geistliche Schriften, S.274

<sup>37</sup> v.Czepko: Weltliche Schriften, S.402/403

<sup>38</sup> Der utopische Staat, S.193 u. 195

wicht“ sucht man in diesem Hause Salomons vergeblich, aber die Ordo-Idee ist natürlich allgegenwärtig, wenn „jenes Haus zur Erforschung und Erkenntnis des wahren und inneren Wesens aller Dinge“<sup>39</sup> dient. Explizit genannt wird jedoch die alles erhellende Kraft des Lichts. Diesen Begründungszusammenhang zwischen Salomons Haus und dem Licht thematisiert nicht nur Daniel von Czepko, sondern auch Georg Philipp Harsdörffer, und zwar sowohl in seinen *Erquickstunden*, als auch in seinen *Gesprächsspielen*. Zwar wird in der Vorrede zum zweiten Band der *Erquickstunden* an Salomons Buch der Weisheit erinnert, „dass Gott alles verordnet mit Maß, Zahl und Gewicht“<sup>40</sup> – auch ist im VII. Teil der *Gesprächsspiele* eine Unterhaltung über Salomons Haus für Harsdörffer willkommener Anlass, Tragweite und Grenzen von Mathematik als Wissenschaft zu analysieren. Aber auch in diesem Gespräch dominieren unübersehbar Erörterungen über das Licht und optische Instrumente.

Und mit Georg Philipp Harsdörffer sind wir einmal mehr in Nürnberg gelandet, einer Stadt, über die Wolfgang Konrad Schultheiß in seiner 1853 erschienenen *Geschichte der Schulen in Nürnberg* schrieb: „Nürnberg galt von den ältesten Zeiten her als Sammelplatz der berühmtesten Männer aus allen Fächern der Künste und Wissenschaften.“<sup>41</sup>

### Literatur:

Andreae, Johann Valentin: *Christianopolis*. Reclam jun.: Stuttgart 1975

Comenius, Johann Amos: *Pampaedia*. Quelle & Meyer: Heidelberg 1965

Comenius, Johann Amos: *Große Didaktik*. Klett-Cotta: Stuttgart 1992

Czepko, Daniel von: *Geistliche Schriften*. Hrsg. von Werner Milch. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1963

Czepko, Daniel von: *Weltliche Dichtungen*. Hrsg. von Werner Milch. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1963

*Der utopische Staat: Morus · Utopia; Campanella · Sonnenstaat; Bacon · Neu-Atlantis*. Übersetzt und herausgegeben von Klaus J. Heinisch. Rowohlt: Reinbek 1993

Dietrich, Margret: *Vom Einfluss der Mathematik und Mechanik auf das Barocktheater*. Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Phil.-Hist. Klasse. 107. Jahrgang 1970, Heft 3, S.7-22

Eichberg, Henning: *Geometrie als barocke Verhaltensnorm. Fortifikation und Exerzitation*. Zeitschrift für historische Forschung Band 4 (1977), S.17-50

---

<sup>39</sup> Ebd., S.194

<sup>40</sup> Harsdörffer: *Erquickstunden* Bd.II, S.1

<sup>41</sup> Schultheiß: *Geschichte der Schulen in Nürnberg*, S.9

- Feuerlein, Johann Conrad: *Der aus der Asche von Grund neu erbauten nürnbergischen Gymnasii zu St. Egidien bisherige Fata*. Endter: Nürnberg 1699
- Fischer, Konrad: *Geschichte des Deutschen Volksschullehrerstandes I, II*. Meyer: Hannover 1892
- Frisch, Max: *Don Juan oder die Liebe zur Geometrie*. Suhrkamp: Frankfurt/M. 1986
- Grosse, Hugo: *Historische Rechenbücher des 16. und 17. Jahrhunderts*. Sändig: Wiesbaden 1965
- Grundel, Friedrich: *Die Mathematik an den Deutschen Höheren Schulen I*. Teubner: Leipzig – Berlin 1928
- Gryphius, Andreas: *Lustspiele Band I* [Gesamtausgabe der deutschsprachigen Werke. Hrsg. von Marian Szyrocki und Hugh Powell, Band 7]. Niemeyer: Tübingen 1969
- Harsdörffer, Georg Philipp: *Poetischer Trichter*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1969
- Harsdörffer, Georg Philipp: *Delitiae Mathematicae et Physicae. Der Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden Zweyter Teil*. Keip: Frankfurt/M. 1990
- Hergsell, Gustav: *Die Fechtkunst im XV. und XVI. Jahrhunderte*. Selbstverlag: Prag 1896
- Jähns, Max: *Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland. Zweite Abteilung: XVII. und XVIII. Jahrhundert bis zum Auftreten Friedrichs des Großen 1740*. Oldenbourg: München-Leipzig 1890
- Jungius, Joachim: *Über den propädeutischen Nutzen der Mathematik für das Studium der Philosophie*. In: Beiträge zur Jungius-Forschung. Festschrift der Hamburger Universität anlässlich ihres zehnjährigen Bestehens. Hartung: Hamburg 1929, S.94-120
- Lurz, Georg: *Mittelschulgeschichtliche Dokumente Altbayerns, einschließlich Regensburgs II*. Hofmann & Comp.: Berlin 1908
- Opitz, Martin: *Buch von der Deutschen Poeterey*. Reclam. jun.: Stuttgart 1970
- Radbruch, Knut: *Mathematische Spuren in der Literatur*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1997
- Schultheiß, Wolfgang Konrad: *Geschichte der Schulen in Nürnberg. Zweites Heft*. Riegel u. Wießner: Nürnberg 1859
- Sturm, Johann Christoph: *Mathesis Juvenilis. Das ist: Anleitung vor die Jugend zur MATHESIN: Der erste Theil*. Hoffmanns Erben: Nürnberg 1710
- Vormbaum, Reinhold: *Die evangelischen Schulordnungen des siebenzehnten Jahrhunderts*. Bertelsmann: Gütersloh 1863