



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Realien“ an den Jesuitenkollegien der frühen Neuzeit

*War der Fortschritt in der Naturforschung auch im Unterricht der
Jesuiten bemerkbar?*

Verfasser

Pirmin Suter

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. Phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 190 445 313

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Geschichte, Sozialkunde, Politische Bildung

Betreuerin / Betreuer:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Marianne Klemun

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG: DER JESUITENORDEN UND DAS SCHULSYSTEM	6
1.1. Wie wurden die Jesuiten in ihrer Schultätigkeit beurteilt?	7
1.1.1. <i>Polemik im Kontext der Gegenreformation</i>	8
1.1.2. <i>Aufklärung und Theresianische Schulreform</i>	8
1.1.2.1. Politischer Gegenwind	8
1.1.2.2. Inhaltliche und methodische Kritik	9
1.1.3. <i>Der Kulturkampf im 19. Jahrhundert</i>	12
1.1.4. <i>Die Historiographie im 20. Jahrhundert</i>	12
1.1.5. <i>Neue Ansätze in der Forschung</i>	14
1.2. Die aktuelle Forschungsfrage	15
1.3. Praxeologische Vorgangsweise	16
1.4. Quellenproblematik	17
2. DIE REALIEN IN DER „RATIO STUDIORUM“ UND DIE NATURFORSCHUNG IM KONTEXT DER ZEIT	19
2.1. Die Naturkunde der Humanisten	19
2.2. Beobachtende und sammelnde Naturforschung bereits im Mittelalter – eine kontinuierliche Entwicklung	21
2.3. Der Neue Ansatz: Systematische Erforschung der Natur durch Experimente und qualitative Klassifizierungen	22
2.4. Die „Ratio Studiorum“ – ein humanistisches Bildungsideal	24
2.4.1. <i>Gliederung der Jesuitenkollegien</i>	25
2.4.2. <i>Die Realienkunde in der „Ratio Studiorum“</i>	26
2.4.3. <i>Die Studienordnung blieb bis zur Aufhebung des Ordens 1773 in Kraft</i>	27
2.5. Aristoteles und die Scholastik als primärer Ansatz der Jesuiten – ein Widerspruch zur neuen Naturforschung?	27
3. DIE SAMMLUNGEN AN DEN JESUITENKOLLEGIEN	32
3.1. Botanische Sammlungen	33
3.1.1. <i>Der botanische Garten als Lehrmittel</i>	35
3.1.1.1. Botanischer Garten am Kollegium Theresianum	36
3.1.1.2. Andere Kollegien	40
3.1.2. <i>Nähe zur Natur</i>	40
3.1.3. <i>Franz Xaver von Wulfen (1728–1805)</i>	40

3.2. Mineralogische Sammlungen	42
3.2.1. <i>Klassifikation der Mineralien</i>	43
3.2.2. <i>Mineralien an den Jesuitenkollegien</i>	43
3.3. Zoologische Sammlungen	45
3.4. Mathematisch-Physikalische Sammlungen	47
3.4.1. <i>Geometrische Instrumente</i>	48
3.4.2. <i>Mechanische Instrumente</i>	48
3.4.2.1. <i>Mechanik</i>	48
3.4.2.2. <i>Mechanik und die Realienkunde</i>	49
3.4.3. <i>Armillarsphäre</i>	49
3.4.3.1. <i>Ein astronomisches Gerät</i>	49
3.4.3.2. <i>Armillarsphären in den Sammlungen der Kollegien</i>	50
3.4.4. <i>Teleskop</i>	51
3.4.4.1. <i>Galileo und Newton</i>	51
3.4.4.2. <i>Die Jesuitenprofessoren arbeiten mit modernen Teleskopen</i>	52
3.4.5. <i>Mikroskop</i>	53
3.4.5.1. <i>Eine Weltneuheit in der Naturforschung</i>	53
3.4.5.2. <i>Das Mikroskop und die Jesuiten</i>	53
3.4.6. <i>Barometer</i>	54
3.4.7. <i>Luftpumpe</i>	55
3.4.7.1. <i>Ein fortschrittliches technisches Gerät</i>	55
3.4.7.2. <i>Die Luftpumpe an den Jesuitenkollegien</i>	55
3.4.8. <i>Die Elektrisiermaschine</i>	56
3.4.8.1. <i>Faszinierende Geräte</i>	56
3.4.8.2. <i>Elektrisiermaschinen im Unterricht der Jesuiten</i>	57
3.5. Die Sammlungen an Jesuitenkollegien entsprachen der Naturforschung der Zeit	58
3.6. Bedeutung solcher Sammlungen für die Wissenschaft	59
3.6.1. <i>Das „Museo Kircheriano“</i>	61
3.6.1.1. <i>Athanasius Kircher (1602–1680) – Begründer des Museo Kircheriano</i>	61
3.6.1.2. <i>Einfluss Kirchers auf die übrigen Jesuitenkollegien</i>	64
3.6.2. <i>Der Orban-Saal</i>	65
4. DIE ASTRONOMIE AN DEN JESUITENKOLLEGIEN	67
4.1. Begriffe	67
4.2. Jesuitenkollegien und ihre „Observatorien“	68
4.3. Berühmte Jesuiten als Professoren der Astronomie	70
4.3.1. <i>Christoph Scheiner (1575–1650)</i>	70
4.3.2. <i>Johann Baptist Cysat (1587–1657)</i>	71
4.3.3. <i>Rudjer Josip Bošković (1711–1787)</i>	72

5. EXPERIMENTALPHYSIK AN DEN JESUITENKOLLEGIEN	76
5.1. Lorenz Forer (1580–1659)	76
5.2. Anton Kleinbrodt (1668–1718)	77
5.3. Anton Mayr (1673–1749)	78
6. JESUITEN ALS SCHULBUCHAUTOREN	79
6.1. Die Ratio Studiorum und die Schulpraxis	79
6.2. Jesuitische Schulbücher – einige Beispiele	80
6.2.1. <i>Christoph Clavius (1535–1612)</i>	80
6.2.2. <i>Josef Mangold (1695–1761)</i>	81
6.2.3. <i>Berthold Hauser (1713–1762)</i>	81
6.2.4. <i>Jakob Anton Zallinger (1735–1813)</i>	82
7. KORRESPONDENZNETZWERK DER JESUITEN	84
7.1. Kontakte zu Galileo Galilei (1564–1642)	85
7.2. Kontakte zu Johannes Kepler (1571–1630)	86
7.3. Kontakt zu den Missionsstationen in fernen Ländern	87
8. THEATER UND NATURFORSCHUNG	89
8.1. Das Trauerspiel zum Tod des Naturforschers Manfredo Settala	90
8.2. Die „Laterna magica“	91
8.3. Öffentliche Vorführungen von naturkundlichen Experimenten	91
9. EIN VERGLEICH MIT DEN SCHULEN ANDERER ORDEN	93
9.1. Benediktiner	94
9.2. Piaristen	97
9.3. Lehrtätigkeit der Jesuiten nach 1773	98
10. KONKLUSION	100
11. DANKSAGUNG DES VERFASSERS	104

12. LITERATUR:	105
12.1. Quellen	105
12.2. Sekundärliteratur	106
12.2.1. Monographien	106
12.2.2. Aufsätze, Sammelbände:	109
12.2.3. Internetseiten	116
13. ANHÄNGE	117
13.1. Anhang 1: Inventar des Jesuitenkollegiums in Görz vom 15. März 1773	117
13.2. Anhang 2: Inventarlisten diverser Kollegien im FHKA	118
13.2.1. Kollegium in Graz	118
13.2.2. Kollegium in Leoben	119
13.2.3. Kollegium zu Judenburg	119
13.2.4. Kollegium in Klagenfurt	119
13.2.5. Kollegium in Laybach	120
13.2.6. Kollegium in Görz	120
13.3. Anhang 3: Inventar des Museo Physico des Jesuitenkollegs in Klagenfurt	121
13.4. Anhang 4: Dekret von Kaiser Leopold vom 11. Oktober 1697	123
13.5. Anhang 5: Abstract	125
13.6. Anhang 6: Lebenslauf	127

1. Einleitung: Der Jesuitenorden und das Schulsystem

Seit ihrer offiziellen Bestätigung durch Papst Paul III. im Jahr 1540 entwickelte sich die Gesellschaft Jesu rasant zu einem erfolgreichen Schulorden, der in vielen Ländern wegweisend für das Bildungssystem der frühen Neuzeit wurde. Dabei war dies ursprünglich überhaupt nicht die Absicht ihres Gründers, Ignatius von Loyola (1491-1556). Der spätere Heilige wollte mit seinen Gefährten die Sarazenen missionieren oder, falls dies nicht möglich wäre, „sich dem Papst bedingungslos zur Verfügung stellen“.¹ Die beabsichtigte Sarazenenmission kam nicht zustande, weshalb der Jesuitenorden bald als ein dem Papsttum treuergebener Orden für die Gegenreformation und die Missionierung der Heidenvölker eingesetzt wurde. Ignatius erkannte, dass eine exzellente Ausbildung der Priester die unentbehrliche Voraussetzung für jede erfolgreiche Missionstätigkeit ist. Deshalb sah er in seinen Ordensregeln zunächst nur Bildungseinrichtungen für den eigenen Ordensnachwuchs vor. In ihrer Auseinandersetzung mit dem Protestantismus erkannten die Jesuiten jedoch bald, dass das Schulwesen für eine erfolgreiche Erneuerung und Ausbreitung des katholischen Glaubens eine entscheidende Rolle spielen würde.² Ignatius hinterließ bereits bei seinem Tod 1556 Grundregeln für die Schulen und wollte, dass diese nicht nur dem eigenen Ordensnachwuchs dienen, sondern auch für Auswärtige geöffnet werden sollten. Obwohl Ignatius je nach Ort und Bevölkerung eine „große Mannigfaltigkeit“ im Apostolat zuließ, entsprach es durchaus seinem Wunsch, die Schulen entsprechend der zentralen Organisation des Ordens nach gemeinsamen Regeln zu organisieren.³ Die katholischen Fürsten erkannten ebenfalls, dass dem Schulwesen eine entscheidende Rolle in der Auseinandersetzung mit dem Protestantismus zukam. Als Ferdinand I. die „Formula Reformationis“ Karls V. neu herausgab, fügte er den Schulbestimmungen den Zusatz bei,

¹ Hermann *Kinder*, Werner *Hilgemann*, dtv-Atlas zur Weltgeschichte. Band 1, Von den Anfängen bis zur Französischen Revolution (München 1994²⁸) 239.

² Bernard *Duhr*. Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 1 (Freiburg im Breisgau 1907) 238.

³ Ebd. 239.

dass „das Schulwesen für die Erhaltung der katholischen Lehre von großer Bedeutung sei und die kirchlichen Amtsträger daher zur Förderung der Schulen verpflichtet seien“.⁴

1551 kamen die Jesuiten auf Betreiben Ferdinands I. nach Wien, um ein Kollegium zu errichten, 1561 nach Innsbruck und 1573 nach Graz. Nicht nur in Europa, sondern auf der ganzen Welt errichteten die Jesuiten daher neben Missionsstationen auch Schulen. Um 1600 hatten die Jesuiten weltweit bereits 353 Niederlassungen, davon 245 Kollegien, 1710 waren von 1190 Niederlassungen 770 Kollegien und Seminare.⁵ Mitte des 18. Jahrhunderts soll es allein in Europa 670 Jesuitenkollegien gegeben haben.⁶

Um das Schulwesen ordensintern zu vereinheitlichen, entstand im Jahr 1599 nach mehreren Testläufen die sogenannte „Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesu“, die für alle Jesuitenkollegien weltweit bindend war. Die Studienordnung entsprach dem damals verbindlichen humanistischen Bildungsideal und blieb nach geringfügigen Ergänzungen im Jahr 1616 bis zur Aufhebung des Ordens 1773 in Kraft.⁷

1.1. Wie wurden die Jesuiten in ihrer Schultätigkeit beurteilt?

Die Gründe, die zur Aufhebung des Jesuitenordens 1773 beigetragen haben könnten, sind sehr komplex und können aufgrund ihrer Vielfalt in dieser Arbeit keineswegs umfassend erörtert und analysiert werden. Unter anderem wurde dem Orden vorgeworfen, dass in den Kollegien auf Grund der veralteten Studienordnung zu wenig Rücksicht auf neue Methoden in der Vermittlung der Realien genommen werde, weshalb sich der Tenor verbreitete, dass seine Schulen nicht mehr den Erfordernissen der Zeit entsprochen hätten.

⁴ Helmut *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs. Band 2, Das 16. und 17. Jahrhundert (Wien 1983) 124.

⁵ Burkhard *Schneider*, Jesuiten. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 5 (Freiburg in Breisgau 1986) 912–920, hier 915.

⁶ Karl *Vocelka*, Geschichte der Neuzeit. 1500–1918 (Wien / Köln / Weimar 2010) 422.

⁷ Am 21. Juli 1773 veröffentlichte Papst Klemens XIV. das Aufhebungsbreve „Dominus ac Redemptor noster“; am 9. und 10. September erhielt es die kaiserliche Genehmigung und wurde zwölf Tage darauf in allen Kirchen verlesen.

Siehe: Hermann *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten in Politik und Kulturleben Österreichs zu Ende des 18. Jahrhunderts (Wien 1973) 15.

1.1.1. Polemik im Kontext der Gegenreformation

Dass die Jesuiten als große Stütze der Gegenreform auftreten konnten, liegt vor allem in den großen Erfolgen begründet, die sie auf schulischer Ebene verzeichnen konnten.⁸ Kaiser Ferdinand III. und auch sein Cousin Maximilian von Bayern besuchten 1590/91 gemeinsam das Jesuitenkollegium in Ingolstadt. Beide Fürsten setzten sich in ihren Ländern für die katholische Kirche ein und ergriffen Maßnahmen, um den Protestantismus zurückzudrängen.⁹ Es darf daher nicht überraschen, wenn sich erbitterte Gegnerschaft der Protestanten auch in zahlreichen polemischen Schriften gegen die Jesuitenkollegien äußerte.

Für die Jesuiten setzten sich besonders die Habsburger entschieden ein. Dies geht zum Beispiel aus einem Erlass von Kaiser Leopold I. vom 11. Oktober 1697 hervor. Darin ergreift der Kaiser offen Partei für die Jesuiten gegen diejenigen, welche versuchten, das Ansehen derselben zu schmälern.¹⁰ Auffallend ist, dass der Kaiser darin die Arbeit des Ordens ausdrücklich lobt.

1.1.2. Aufklärung und Theresianische Schulreform

Im Zuge der Aufklärung gerieten die Jesuitenkollegien erneut ins Feuer der Kritik. Einerseits herrschte ein gewisser Missmut gegen die Vormachtstellung der Jesuiten im Bildungssystem, andererseits sahen die aufklärerischen Berater der Fürsten die Wissensvermittlung an den Jesuitenkollegien sowohl inhaltlich als auch methodisch als veraltet an.

1.1.2.1. Politischer Gegenwind

Im 17. Jahrhundert konnten die Jesuiten ihre Vormachtstellung im Bildungssystem ausbauen und festigen. An vielen Orten hatten sie geradezu eine Monopolstellung. Hinzu kommt, dass die Jesuiten allgemein als „verlängerter Arm des Papsttums“ galten. Daher gerieten die Jesuiten in der Auseinandersetzung zwischen Kirche und Staat im 18. Jahrhundert ins Visier

⁸ *Vocelka*, Geschichte der Neuzeit, 420.

⁹ Konrad *Reppen*, Ferdinand II. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 4 (Freiburg in Breisgau 1986) 80–81, hier 80.

Hans *Rall*, Maximilian I. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 7 (Freiburg in Breisgau 1986) 201–203, hier 201.

¹⁰ Vgl. Anhang 4: Dekret von Kaiser Leopold vom 11. Oktober 1697. In: OeStA/AVA Unterricht StHK Teil 1 76 Jesuitenkollegien (Sign. 15) (1609–1775) 461.

der kaiserlichen Minister, da diese den Einfluss des Papstes zurückdrängen und eine Art „Staatskirchentum“ etablieren wollten.¹¹

Die Universität in Wien sowie der gymnasiale Bereich lagen in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts noch ganz in den Händen der Jesuiten. Auch die Kaiserin Maria Theresia selbst wollte das Bildungswesen nicht länger gänzlich in der Hand der Kirche wissen, weshalb der Staat die Aufsicht über die Schulen und Universitäten übernehmen sollte. Damit würde der Jugend eine Ausbildung zu brauchbaren Arbeitskräften ermöglicht und gleichzeitig das Wohl des Staates gezielt gefördert. Daraus resultierend wurden die Jesuiten bereits vor der Ordensaufhebung Schritt für Schritt aus allen Schlüsselpositionen im Schulwesen entfernt, vor allem an der Universität.¹²

Dass der Wunsch, das Bildungswesen aus der Monopolstellung der Jesuiten zu befreien, auch von kirchlicher Seite immer stärker artikuliert wurde, zeigt ein Brief von Johann Georg von Lori (1723–1786), des Gründers der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1759 an den Benediktinerpater Eugen Dobler (1714–1796) in Kremsmünster: „Die Wissenschaft in Bayern auszubreiten ist nicht der einzige Gegenstand: Wir wollen die Gelehrsamkeit im mittägigen Teutschland, von dem Joche der Monopolisten in die gebührende Freyheit setzen, und die Ehre der Catholischen Gelehrten retten helfen, die man den Spöttereien unserer Landesleuten gegen Norden lange genug Preiß gegeben.“¹³ Dobler selbst war maßgeblich an der Errichtung der neuen Sternwarte in Kremsmünster beteiligt.

1.1.2.2. Inhaltliche und methodische Kritik

Adel und Bürokratie verlangten im 18. Jahrhundert vermehrt nach einer wissenschaftlichen und zugleich praxisbezogenen Berufsausbildung. Sowohl im Militärwesen (technische Fortschritte in der Kriegstechnik) als auch unter der zivilen Beamtenschaft (Landvermessung, Steuerkataster, Straßenbau, Wasserwege etc.) spielte das Fachwissen in den Realien vermehrt eine wichtige Rolle. Es gab Widerstände gegen die herkömmliche Methode der Wissensaneignung durch „Auswendiglernen“. „Die traditionellen Gedächtnisübungen sollten

¹¹ Peter *Walter*, Jesuiten. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 8-12, hier 10.

¹² Erich *Zöllner*, Geschichte Österreichs. Von den Anfängen bis zur Gegenwart (Wien / München 1990⁸) 376f.

¹³ Johann Georg von *Lori*, Zitiert nach: Johann-Christian *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung. Der Mathematische Turm zu Kremsmünster. 1749–1758 (Mainz 1999) 15.

zurücktreten, Beobachtung, Verwertung von Erfahrungen und Urteilsfähigkeit geschult werden.“¹⁴ Engelbrecht gibt in seiner Arbeit besonders die Kritik an der Art der Wissensaneignung an den Jesuitenkollegien wieder.

Haberzettl zufolge kritisierten die Zeitgenossen des 18. Jahrhunderts vorrangig, dass der Jesuitenorden nicht mehr fähig gewesen sei, „das neue Christentum, ja überhaupt das neue Weltbild der Aufklärung zu erkennen, sich von seiner eigenen Tradition abzuwenden und an der neuen Welt mitzuarbeiten.“¹⁵

Der Ruf nach „Fortschritt“ wurde immer lauter. Dies wird auch deutlich durch eine Denkschrift aus dem Jahr 1739 von Johann Gottfried Grossen. Darin plädiert er für eine neue Art von Unterricht, der im Gegensatz zu den bestehenden Schulen (also auch zu den Schulen der Jesuiten) den Anforderungen der Zeit entsprechen sollte. Er unterscheidet darin drei Gruppen von Jugendlichen: Zuerst einmal die „studierende oder sogenannte lateinische Jugend, die sich auf die gelehrten Studia leget, um dereinsten Gottes-Gelehrte, Arznei-Verständige oder Schul-Lehrer abgeben zu können“. Zweitens die „nicht studierende oder politische Jugend, wie man sie etwa nennen mag, welche zwar nicht studiren, aber doch auch kein gemeiner Pöbel werden soll, sondern zu allerhand andern honetten Lebens-Arten und bedienungen bestimmt ist“. Drittens die „gemeine deutsche Jugend, das ist, die schlechten Bürger- und Bauren-Kinder“. Während es nach Ansicht Grossens genügend Bildungsmöglichkeiten für die erste Gruppe gab und auch die dritte genügend Möglichkeiten hatte, Grundlegendes fürs Leben zu lernen, so fehlte es doch an Schulen für die zweite Gruppe. In den bestehenden Schulen würde man „unnütze“ Dinge lernen, die fürs Leben nicht gebraucht würden. „Wie nützlich einem Staat die Ausübung einiger mathematischen und mechanischen Künste sein könne, lehret die Erfahrung in viel tausend Exempeln [...] Kein Aristoteles, kein Cartesius konnte mit allen seinen Vernunft-Schlüssen eine solche Maschine heraus bringen, wie wir an der Luft-Pumpe haben, aber wohl ein berühmter Bürgermeister von Magdeburg.“¹⁶

¹⁴ Helmut *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Bd. 3. Von der frühen Aufklärung bis zum Vormärz (Wien 1984) 34f.

¹⁵ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 13.

¹⁶ Johann Gottfried *Grossen*, Unmaßgebliche Gedanken über ein mit leichten Kosten zu erreichendes Sminarium Politicum. (Nürnberg 1739) 4. In: OeStA(AVA Unterricht StHK Teil 1 76, 16 Politische Schulen (1752).

In den weiteren Ausführungen bringt Grossen Vorschläge, was an solch nützlichen Schulen alles eingeführt werden sollte. Zum Beispiel die „Kunst und Maschinen-Klasse, enthalten einen Theil der nützlichsten Mathematischen Wissenschaften, sonderlich der Mechanic und allerlei Kunstwerker, [...] ferner das dienlichste vom Feldmessen und wie der Zirkel und Maßstab zu gebrauchen, vom Visiren, vom Sternen-Lauf, von der Structur und dem Gebrauch der Uhren, der Wettergläser, der Augengläser [...] Die Physic- oder Natur-Classe, enthaltend einen Theil der nützlichsten Philosophischen Lehren, z.B. von der Erkenntnis des allerhöchsten Gottes selbst aus der Natur, wider die Atheisten, von den Eigenschaften eines Geistes überhaupt, von den Elementen, von dem großen Welt-Gebäude, von Sonne, Mond und Sternen, von unserer Erde, vom Feuer, Luft, Wasser, Licht und ihren Eigenschaften, vom Regen, Wind, Donner und dergleichen Begebenheiten der Natur u. von der Beschaffenheit des menschlichen Leibes, von Erhaltung der Gesundheit, von Thieren, Pflanzen, Bäumen, Mineralien, von den verschiedenen Arten der Farben, Steine, Holze u. von Gesund-Wassern, Bädern, und was sonst noch hierher zu rechnen.“¹⁷

Dass diese Denkschrift auch im Allgemeinen Verwaltungsarchiv in Wien zu finden ist, zeigt, dass sich diese neuen Ansprüche an die Schulen um die Mitte des 18. Jahrhunderts auch in der Beamtenschaft immer mehr ausbreiteten.

Graf Anton von Pergen (1725- 1814) erhielt 1769 von Maria Theresia die Oberaufsicht über die damals unter den Jesuiten eher verwaarloste orientalische Akademie. Diese war 1754 von Maria Theresia gegründet worden und in den ersten Jahren von den Jesuiten geführt. Von diesem Negativbeispiel beeindruckt, nahm Pergen eher eine gegnerische Haltung gegenüber den Jesuitenschulen ein. Er sah im Fehlen aller (!) Realien¹⁸ im damaligen Unterricht einen Hauptgrund für die Reformbedürftigkeit der Schulen. Gleichzeitig bestritt er aber nicht, dass der junge Adel besonders im Theresianum einen besseren Unterricht erhalten habe, als es sonst irgendwo möglich gewesen wäre.¹⁹ Pergen setzte sich dafür ein, dass der Staat die Verantwortung über die Schulen übernehmen und der kirchliche Einfluss zurückgedrängt werden sollte. Hier wird deutlich, dass es bei der Theresianischen

¹⁷ Ebd. 8.

¹⁸ Gemeint waren neben Zoologie und Botanik auch eine zeitgemäße Physik und Mathematik.

¹⁹ Theodor *Cicalek*, Beiträge zur Geschichte des Theresianums. In: Heinrich *Mitteis*, Jahres-Bericht über das Gymnasium der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1871–72 (Wien 1872) 66.

Schulreform vor allem darum ging, die Schule inhaltlich den Bedürfnissen des Staatswesens anzupassen und „organisatorisch stärker seiner Aufsichts- und Ordnungsfunktion“ zu unterstellen. Ausbildung und Erziehung wurde als „Sache“ verstanden, die in den Dienst des Staates gestellt werden musste, um das Gedeihen des Staates durch die zu brauchbaren Arbeitskräften ausgebildeten Bürger zu fördern.²⁰

1.1.3. *Der Kulturkampf im 19. Jahrhundert*

Im Rahmen des Kulturkampfes kam es in der Historiographie zu einer verschärft ablehnenden Beurteilung der Jesuitenschulen des 18. Jahrhunderts. Carl Prantl schrieb zum Beispiel in seiner Geschichte der Ingolstädter Universität im Jahr 1872 sehr negativ über den Einfluss der Jesuiten auf das Bildungswesen: „The intervention of the Jesuit order was an immeasurable misfortune for the university, for here we see the effects of an institute dangerous to the public good which consciously or unconsciously injected into every one of it's members in greater or lesser degree an element of evil.“²¹

Glücklich über das Zurückdrängen des Jesuitenordens im Bildungswesen, schreibt Schwarz im Jahresbericht der Theresianischen Akademie von 1890, dass durch die Aufhebung des Ordens zugunsten der thesesianischen Reformideen die 200jährige Macht der Jesuiten endlich gebrochen wurde.²²

1.1.4. *Die Historiographie im 20. Jahrhundert*

Viele Vorurteile gegen die Jesuitenkollegien aus den vorausgehenden zwei Jahrhunderten finden sich auch in der Historiographie des 20. Jahrhunderts wieder. In den Mittelpunkt rückt dabei die Haltung des Modernismus, nach der alles Progressive, Fortschrittliche und Neue grundsätzlich positiv gegenüber dem Vorausgehenden bewertet wird. Daher werden die Jesuitenkollegien des 18. Jahrhunderts in der Historiographie aufgrund ihrer veralteten Studienordnung grundsätzlich als rückständig und veraltet dargestellt.

²⁰ Andreas Rutz, Schulordnung. In: Friedrich Jaeger, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 11 (Stuttgart / Weimar 2010) 946–950, hier 949.

²¹ Carl Prantl, zitiert nach: Marcus Hellyer, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany: Some Important Continuities. In: John W. O'Malley, Gauvin Alexander Bailey, Steven J. Harris, T. Frank Kennedy, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540–1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 538–554, hier 539.

²² Johannes Schwarz, Geschichte der k.k. Theresianischen Akademie von ihrer Gründung bis zum Curabrium Sr. Exzellenz Anton Ritter von Schmerling, 1746–1865. In: Jahres-Bericht des Gymnasiums der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1890 (Wien 1890) 12.

Nach Eduard Winter hätten die Jesuitengymnasien „für die Heranbildung zu weltlichen Berufen“ nicht mehr genügt, wobei er sich besonders auf die mangelnde Ausbildung in der Realienkunde bzw. der Naturgeschichte berief.²³

In seiner Geschichte über das Akademische Gymnasium in Wien leitet Robert Winter die Schulpraxis an den Jesuitenkollegien direkt aus der im 18. Jahrhundert veralteten Studienordnung ab. „Das starre System der jesuitischen Ratio Studiorum konnte sie [die neuen Anforderungen] immer weniger erfüllen.“ Unter diesen Anforderungen der Zeit zählt Winter in der Folge auch „bessere Kenntnisse in Geographie und in den Naturwissenschaften“ auf.²⁴

Dass Mineralogie, Botanik und Zoologie erst spät Eingang in den Lehrbetrieb fanden, liegt nach Ettlmaier hauptsächlich daran, dass „beginnend mit dem ausgehenden 16. Jahrhundert die Organisation der Universitäten und der Unterricht an denselben in vielem den Jesuiten anvertraut worden war“.²⁵ Ölmütz und Graz sind für ihn Beispiele für Universitäten, an denen bis Mitte des 18. Jahrhunderts nicht an einen Unterricht in auch nur einem der naturgeschichtlichen Fachbereiche zu denken war, da die Ratio Studiorum einen solchen Unterricht nicht vorgesehen hatte.²⁶

Tropper²⁷ schreibt mit Berufung auf Winfried Müller²⁸: „Die Ratio studiorum, die Studienordnung der Jesuiten aus dem Jahr 1599, setzt voraus, dass die Wahrheit in den Antworten auf sowohl philosophische als auch theologische Fragen fertig vorliegt. Die Macht des Jesuitenordens begann abzunehmen, als neue Wissenschaften auf die Anschauungen

²³ Eduard Winter, Frühaufklärung. Der Kampf gegen den Konfessionalismus in Mittel- und Osteuropa und die deutsch-slawische Bewegung (Berlin 1966) 144.

²⁴ Robert Winter, Das Akademische Gymnasium in Wien. Vergangenheit und Gegenwart (Wien/Köln/Weimar 1996) 22.

²⁵ Herbert H. Ettlmaier, Naturgeschichte- Wissenschaft und Lehrfach. Ein Beitrag zur Geschichte des naturhistorischen Unterrichts in Österreich (Publikationen aus dem Archiv der Universität Graz 22, Graz 1988) 1.

²⁶ Ebd. 9.

²⁷ Geboren 1956 in Graz. Leitender Archivar am Archiv der Diözese Gurk in Klagenfurt. Univ.-Doz. für Kirchengeschichte an der theologischen Fakultät der Universität Graz, Lehrbeauftragter an der Universität Klagenfurt. Mitglied des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung.

²⁸ Vgl. Winfried Müller, die Ausbildung zur Seelsorge im „Praktischen Kurs“ nach der „Verfassung der theologischen Fakultät“ von 1774. In: Für Kirche und Heimat. FS Franz Loidl zum 80 Geburtstag (Wien / München 1985) 220–229.

der Menschen Einfluss erlangten, Wissenschaften, die die Gesellschaft Jesu weder einbeziehen wollte noch konnte. Die Bildungselemente des Humanismus hatten sich die Jesuiten angeeignet, die Entwicklung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnisse aber erfolgte weitgehend außerhalb ihrer Kreise.“²⁹ Einzelne Jesuiten nimmt Tropper jedoch von diesem Pauschalurteil aus.³⁰

Ähnlich urteilt auch Ettelt über die Jesuitenschulen: „Die Beschränkung auf den festgelegten Fächerkanon und die bewährten Weisheiten begründete den weltweiten Erfolg des pädagogischen Systems, bot aber gleichzeitig Anlass zur Kritik an der ‚Erstarrung der Jesuiten-Scholastik‘ in der Epoche der Aufklärung. Der forschungsbezogene Universitätstyp sollte die unterrichtsorientierten Studienanstalten überrunden.“³¹

1.1.5. *Neue Ansätze in der Forschung*

Die bisherige Historiographie erweckt oft den Eindruck, als hätten die Jesuiten in ihrer wissenschaftlichen Arbeit in Physik und Naturgeschichte seit der Verurteilung Galileis dem Fortschritt abgeschworen oder wären zumindest stark ins Hintertreffen geraten. Dabei werden die Leistungen der Jesuiten besonders im 18. Jahrhundert zu wenig berücksichtigt.³² Hellyer sieht das Problem vieler Historiker des 20. Jahrhunderts darin begründet, dass sie unkritisch das anti-jesuitische Vorurteil der Aufklärungszeit übernehmen und es so auslegen, als ob die Jesuiten im Gegensatz zu den Aufklärern des 18. Jahrhunderts die Feinde des Fortschritts gewesen seien.³³ Hellyers Ansicht nach waren die Jesuiten jedoch grundsätzlich offen für verschiedene intellektuelle Traditionen und Entdeckungen.³⁴

Feingold sieht in der neueren Historiographie besonders zwei Ebenen an Vorwürfen gegen die Jesuitenschulen sich herauskristallisieren: Erstens hätten die Jesuiten sich einer neuen

²⁹ Peter G. Tropper, Von der katholischen Erneuerung bis zur Säkularisation– 1648–1815. In: Herwig Wolfram, Geschichte des Christentums in Österreich. Von der Spätantike bis zur Gegenwart (Wien 2005) 284360, hier 284.

³⁰ Ebd. 351.

³¹ Beatrix Ettelt, Das Jesuitengymnasium in Ingolstadt. In: Beatrix Ettelt (Hg), Karl Batz, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549–1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 105–117, hier 107.

³² Hellyer, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany, 538f.

³³ Ebd. 539.

³⁴ Ebd. 540f.

Zugangsweise der Wissensaneignung verschlossen, da ihnen für die neue Art von Naturforschung in der frühen Neuzeit die Aufgeschlossenheit fehlte. Zweitens hätten die Jesuiten aufgrund ihrer zentralen Organisation bzw. ihrer Gehorsamkeitspflicht und ihres starren Festhaltens an der „Ratio Studiorum“ keine Flexibilität und Anpassung an die Erfordernisse der Zeit zeigen können.³⁵

In den letzten Jahrzehnten finden sich jedoch vermehrt Historiker, welche die Geschichte der Jesuiten in der frühen Neuzeit losgelöst von den Vorurteilen der Aufklärer bzw. des Kulturkampfes oder des Modernismus neu aufzuarbeiten versuchen. O'Malley schreibt diesbezüglich „that the historiography of the Society of Jesus has arrived at a new moment, signalling in turn the need to re-examine old frameworks of interpretation and perhaps refashion them.“ Auch Feingold bemerkt, dass in den letzten zwei Jahrzehnten erneut Anstrengungen unternommen wurden, um die Geschichte der Jesuiten neu zu erforschen.³⁶ Neue Fragestellungen und Ansätze in der Forschung könnten aus der alten Dichotomie herausführen.

1.2. Die aktuelle Forschungsfrage

Ein Grundproblem dieser Diskussion scheint im folgenden Gegensatz zu liegen: Einerseits sehen wir die „Ratio Studiorum“ aus dem Jahr 1599, die im 18. Jahrhundert offensichtlich veraltet war und unter dem Aspekt der Naturforschung nicht mehr den Anforderungen der Zeit entsprach. Selbst im Jesuitenorden war man sich des Problems teilweise bewusst, dass die „Ratio Studiorum“ methodisch gesehen nicht mehr zeitgemäß sei. Die Jesuiten sahen also sehr wohl die Diskrepanz zwischen der Studienordnung und den Anforderungen der Zeit.³⁷

Andererseits scheint der unbestreitbare Erfolg der Jesuitenkollegien auch im 18. Jahrhundert kaum erklärbar zu sein, wenn in der Praxis des Schulalltags diese neuen Anforderungen überhaupt nicht berücksichtigt worden wären. Denn immerhin konnten die Jesuitenkollegien

³⁵ Mordechai *Feingold*, Vorwort. In: Mordechai *Feingold*, *Jesuit science and the republic of letters* (London 2002) vii–xii, hier viii.

³⁶ Ebd. viii.

³⁷ *Haberzettl*, *Die Stellung der Exjesuiten*, 156.

keineswegs über einen Mangel an Schülern klagen.³⁸ Daraus ergibt sich die Forschungsfrage für diese Arbeit:

Haben sich die Jesuiten in der Praxis des Schulalltags stur an die „Ratio Studiorum“ gehalten oder sind sie davon abgewichen? Haben die Jesuiten an ihren Kollegien den Unterricht der Realien zeitgemäß gestaltet, oder haben sie sich der Naturforschung der frühen Neuzeit durch ihren Verzicht auf Beobachten und Experimentieren im Unterricht verschlossen?

Diese Arbeit soll einen Beitrag dazu leisten, die Geschichte der Jesuiten in der frühen Neuzeit neu zu schreiben.³⁹

1.3. Praxeologische Vorgangsweise

Die Grundschwierigkeit dieser Forschungsfrage liegt darin, dass sich bei der Recherche für diese Arbeit keine Aufzeichnungen über den Unterrichtsalltag finden ließen, welche die tatsächliche Unterrichtspraxis an den Jesuitenkollegien beschreiben würden.⁴⁰ In der älteren Literatur wird oft ohne kritisches Hinterfragen die Schulpraxis einfach von der vorgegebenen Norm abgeleitet. Engelbrecht schreibt zum Beispiel: „Die Jesuiten unterrichteten unverändert nach dem Lehrplan von 1599 und nahmen Wünsche und Forderungen einer im Umbau begriffenen Gesellschaft nicht zur Kenntnis. Ihre Gymnasien, die einst Fortschritt signalisierten und denen sich die städtischen und klösterlichen Lateinschulen anpassen mussten, wenn sie weiter bestehen wollten, waren daher gegen Ende des 17. Jahrhunderts bereits vollständig von der pädagogischen Entwicklung überholt worden und in das Schussfeld der Kritik gerückt.“⁴¹

Die „Ratio Studiorum“ stellt eine bestimmte Norm für die Jesuitenkollegien dar. Die Frage nach dem tatsächlichen Realienunterricht der Jesuiten kann damit jedoch nicht beantwortet werden. Daher ist gegenüber früheren Sichtweisen ein neuer Forschungsansatz notwendig.

³⁸ Winter, Das Akademische Gymnasium in Wien, 22.

³⁹ John O'Malley, The Historiography of the Society of Jesus. Where Does It Stand Today? In : John W. O'Malley, Gauvin Alexander Bailey, Steven J. Harris, T. Frank Kennedy, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540–1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 3–37, hier 3.

⁴⁰ Bernard Duhr, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 3 (Freiburg im Breisgau 1921) 414.

⁴¹ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 34.

Pierre Bourdieu entwickelte in den 1970er Jahren seine „Theorie der Praxis“, bei der gesellschaftliche Zustände beobachtet und in Beziehung zu den sozialen Akteuren interpretiert werden. Wurden Struktur und Kultur in der traditionellen Soziologie häufig auseinandergerissen, so versucht Bourdieu beide miteinander zu verbinden, indem er bei der Theoriebildung das Wechselspiel zwischen Struktur und Handeln ansetzt.⁴²

Dieser praxeologische Ansatz wird für die vorgelegte Forschungsfrage angewendet. Es wird demnach untersucht, ob es Hinweise dafür gibt, dass die Jesuitenkollegien grundsätzlich materiell für eine zeitgemäße Realienkunde ausgestattet waren. Zusätzlich könnten die für den Unterricht verwendeten Schulbücher Hinweise dafür liefern, ob die Realienkunde der Zeit entsprechend unterrichtet wurde. Parallel dazu wird versucht, herauszufinden, ob die an den Kollegien unterrichtenden Jesuiten auch selbst in der Naturforschung tätig waren, denn das wiederum könnte ein Hinweis dafür sein, dass an den Jesuitenkollegien nicht bloß altes Wissen vermittelt und angeeignet wurde, sondern dass auch auf die Erlangung neuen Wissens Wert gelegt wurde.

Die Jesuitenprofessoren wechselten häufig ihren Wirkungsort und waren an verschiedenen Kollegien tätig. Außerdem hatten alle Jesuitenprofessoren die Möglichkeit, in ein weltumspannendes Korrespondenznetzwerk eingebunden zu sein, sodass auch weniger erfolgreiche Naturforscher unter den Jesuiten von den Erkenntnissen anderer für ihren Unterricht profitieren konnten. Daher werde ich im Rahmen dieser Arbeit nicht speziell auf die Lokalgeschichte der Kollegien eingehen, obwohl die in diese Arbeit eingearbeiteten Befunde darauf hinweisen, dass die Realien im Unterricht nicht an allen Kollegien gleich intensiv gepflegt wurden.

1.4. Quellenproblematik

Bei der Recherche wurde großer Wert darauf gelegt, in den Archiven nach detaillierten Inventarlisten der 1773 aufgehobenen Jesuitenkollegien zu forschen. Dies gelang nur teilweise. Wenn der Jesuitenspezialist Bernard Duhr zum Beispiel in seinem Werk nur bei wenigen Kollegien von Sammlungen oder mathematischen Geräten spricht, ist das noch kein Beweis dafür, dass andere Kollegien nicht auch solche Sammlungen oder der Zeit

⁴² Hans-Peter Müller, Die Einbettung des Handelns. Pierre Bourdieus Praxeologie. In: Berliner Journal für Soziologie, 12/2 (2002) 157–171, hier 158.

entsprechende moderne physikalische Geräte gehabt hätten. Für das Kollegium in Görz zum Beispiel steht bei Duhr⁴³ nichts von einem Raum mit „Instrumenta et Machina Mathematica“, obwohl es gerade für das Jesuitenkollegium in Görz aus dem Inventar von 1773 eindeutig bewiesen werden kann.⁴⁴ Im Jahresbericht des Theresianums aus dem Jahr 1891 findet sich ein Hinweis darauf, dass Oberdirektor von Stillfried am 30. März 1784 ein Verzeichnis „des Naturaliencabinetes, der physikalischen und mathematischen Instrumente und der Modelle für Mechanik, des chemischen Vorrathes machte“ und dieses an die k.k. Studien- Hofkommission sandte, welches jedoch auffindbar war.⁴⁵ Weitere Hinweise könnten eventuell noch im Archiv der Universität Wien gefunden werden. Denn Schwarz berichtet über die Sammlungen des Theresianums: „Die kostbare Mineraliensammlung schenkte Kaiser Josef II. mit Ausnahme derjenigen Exemplare, welche [...] Karl Haidinger für das kaiserliche Naturalien Cabinet übernommen hatte, sammt den zur Mechanik gehörigen Modellen, dem physikalischen Apparaten, den chemischen Vorrathe der Universität in Wien.“⁴⁶

Es wäre daher gut möglich, dass noch zusätzliches Quellenmaterial gefunden werden könnte. Im Rahmen dieser Diplomarbeit war es jedoch nicht möglich, umfassendere Recherchen in den Archiven durchzuführen. Die aus der Sekundärliteratur gewonnene Vermutung geht jedoch dahin, dass zusätzliches Quellenmaterial die Erkenntnisse der bisherigen Recherche keineswegs widerlegen, sondern vielmehr bekräftigen würde.

⁴³ Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 4/1 (Freiburg im Breisgau 1928) 399ff.

⁴⁴ Vgl. Anhang 1.

⁴⁵ Franz *Then*, Der naturgeschichtliche Unterricht und die naturgeschichtlichen Hilfsmittel an der Theresianischen Akademie. In: Jahresbericht des Gymnasiums der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1891 (Wien 1891) 29.

⁴⁶ Johann *Schwarz*, Geschichte der k.k. Theresianischen Akademie, 25.

2. Die Realien in der „Ratio Studiorum“ und die Naturforschung im Kontext der Zeit

In der frühen Neuzeit von „Biologie“, „Chemie“, „Physik“ oder allgemein von „Naturwissenschaft“ zu sprechen, wäre anachronistisch. Diese Begriffe haben sich ja erst später herausgebildet. Auch wenn sich zum Beispiel der Begriff „Biologie“ als „Bezeichnung des individuellen Lebens eines Menschen“ bereits im 17. Jahrhundert findet, und insofern eigentlich „Biographie“ bedeutet, so hat sich das Wort „Biologie“ doch erst im 19. Jahrhundert als Bezeichnung einer „neuen Wissenschaft etabliert“.⁴⁷ Der Begriff „Naturwissenschaft“ wurde erst im 19. Jahrhundert geprägt. Deren klassische Disziplinen Biologie, Chemie und Physik entwickelten sich erst im 18. bzw. 19. Jahrhundert als methodisch und sachlich definierte eigenständige Naturwissenschaften. Das bedeutet aber nicht, dass die Inhalte dieser naturwissenschaftlichen Fächer nicht auch bereits in der frühen Neuzeit einen Platz im Unterricht hatten. Bereits im Mittelalter wurden Themen der Naturerkenntnis „im Rahmen des Propädeutikums der philosophischen Fakultät, zusammen mit Geometrie, Musik, Rhetorik und den anderen „Artes Liberales“ gelehrt.“⁴⁸ „Wissen über Naturdinge und –prozesse war selbstverständlicher und integraler Bestandteil des Wissenskorpus, das in Klöstern und Universitäten sowie in der humanistischen Gelehrsamkeit gepflegt, gelehrt und weiterentwickelt wurde.“⁴⁹ Noch im 18. Jahrhundert wurden die „Begriffe Naturwissenschaft, Physik und Naturphilosophie synonym gebraucht“.⁵⁰

2.1. Die Naturkunde der Humanisten

Charakteristisch für den Humanismus des 15. und 16. Jahrhunderts war das Studium antiker Autoren. Die Humanisten empfanden das mittelalterliche Latein als „häßliche und

⁴⁷ Georg Toepfer, Biologie. In: Friedrich Jaeger, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 270–277, hier 270f.

⁴⁸ Friedrich Steinle, Naturwissenschaft. In: Friedrich Jaeger, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 54–58, hier 54.

⁴⁹ Ebd. 55.

⁵⁰ Ebd. 56.

barbarische Sprache“, weshalb sie stattdessen nur an der klassischen griechischen und lateinischen Literatur interessiert waren.⁵¹ Für die Humanisten nahm die Philologie eine zentrale Rolle ein. „Je älter, desto besser!“ So könnte eine allgemeine Regel der Humanisten gelautet haben. Die Schriften und Erkenntnisse des Mittelalters wurden ohne Bedenken beiseitegeschoben.⁵² Selbst in neuerer Literatur wird die Renaissance in einem diametralen Gegensatz zu den „Jahrhunderten abergläubischer Dogmen“ des Mittelalters gesehen.⁵³ Als im 15. Jahrhundert in Italien die Schriften Platons entdeckt wurden, eroberten sein Scharfsinn und sein sprachlicher Stil schnell die Gunst der Humanisten. Galt im Mittelalter Aristoteles für die katholischen Gelehrten als „**der** Philosoph“, so bevorzugten die Humanisten demgegenüber Platon.⁵⁴ Die Humanisten lasen zwar auch Aristoteles, jedoch keineswegs die Aristoteleskommentare und die weiterentwickelten Theorien des Mittelalters, was nach Hannam ein Hauptfaktor dafür war, dass der Humanismus zu einem Bremsklotz der modernen Naturforschung wurde.⁵⁵ Die Humanisten glaubten, dass in Bezug auf die Naturphilosophie bereits alles in den Werken von Aristoteles und anderer antiker Autoren zu finden sei. Das bedeutet nicht, dass sich die Humanisten der Naturbeobachtung grundsätzlich verschlossen hätten, im Gegenteil. Sie betrieben mit der Zeit sogar eifrig Naturbeobachtung, da sie die Diskrepanz zwischen der Beschreibung vieler Naturphänomene bei antiken Autoren und der eigenen Erfahrung feststellen mußten. Aber die Humanisten verachteten die mittelalterlichen Schriftsteller und meinten, dass die Naturforschung zu Beginn des Mittelalters stehengeblieben sei. Dort wollten sie wieder ansetzen und wurden so mit diesem rückwärtsgerichteten Blick zu einem Bremsklotz in der Naturforschung. Ein im 16. Jahrhundert unter Humanisten weitverbreitetes Lehrbuch der Naturphilosophie war jenes von Johann Dölsch, einem Anhänger Luthers. Dölsch nimmt in seinem Lehrbuch keinerlei Notiz von den mittelalterlichen Autoren und beruft sich ausschließlich unmittelbar auf Aristoteles und andere klassische Autoren.⁵⁶

⁵¹ James *Hannam*, *Die vergessenen Erfinder. Wie im Mittelalter die moderne Wissenschaft entstand* (Augsburg 2011) 253f.

⁵² Ebd. 257.

⁵³ Anna *Pavord*, *Wie die Pflanzen zu ihren Namen kamen. Eine Kulturgeschichte der Botanik* (Berlin 2010) 153.

⁵⁴ *Hannam*, *Die vergessenen Erfinder*, 255.

⁵⁵ Ebd. 258.

⁵⁶ Ebd. 260.

In Bezug auf die Naturforschung war es doch gerade Aristoteles, der grundsätzlich offen für Beobachtungen und Experimente war, und mit ihm die scholastische Philosophie des Mittelalters, die Aristoteles als „den“ Philosophen betrachtete, mehr als Platon und die sich vorwiegend auf ihn stützenden Humanisten. Nach Hirschberger wollte Aristoteles gerade auch die Erfahrung befragen, also von der eigenen Erfahrung ausgehend die Induktion anwenden. Insofern war bereits Aristoteles offen dafür, die Natur auch quantitativ-mechanistisch zu beobachten und auf Grund von Einzelfällen und experimentellen Ergebnissen induktiv neue Erkenntnisse zu gewinnen.⁵⁷ Insofern stellt es keinen Widerspruch dar, antike Autoren zu studieren und gleichzeitig diesen folgend zu versuchen, auch aus eigener Erfahrung und Beobachtung neue Erkenntnisse zu gewinnen.

2.2. Beobachtende und sammelnde Naturforschung bereits im Mittelalter – eine kontinuierliche Entwicklung

Während die strikten Humanisten also die mittelalterlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Forschungen verachteten, versuchten ihre weniger konsequenten Vertreter bzw. gerade auch die katholisch gesinnten Humanisten, zum Beispiel die Jesuiten⁵⁸, auch die mittelalterliche Überlieferung einzubeziehen.⁵⁹

Einer von ihnen war Johannes Kepler. In einer seiner Schriften „Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur“⁶⁰ aus dem Jahr 1604 ergänzte und vertiefte er die Erkenntnisse des Erasmus Witelo, eines Gelehrten aus dem 13. Jahrhundert. Witelo und andere Gelehrte, die in Viterbo von Papst Urban IV. gefördert wurden, beschäftigten sich bereits im 13. Jahrhundert mit Aristoteles und anderen naturphilosophischen Schriften, die teilweise über den arabischen Raum nach Mitteleuropa gelangt waren. Das bedeutendste Werk Witelos erschien unter dem Titel „De perspectiva“ und wurde von Kepler nicht einfach von vornherein verachtet, wie es die eigentlichen Humanisten regelmäßig gegenüber mittelalterlichen Autoren zu tun pflegten, sondern er benutzte es als Ausgangslage für seine

⁵⁷ Johannes Hirschberger, *Geschichte der Philosophie*. Band II, Neuzeit und Gegenwart (Freiburg im Breisgau 1980) 42–44.

⁵⁸ Vgl. Kap. 2,5.

⁵⁹ Stefan Müller-Wille, *Botanik*. In: Friedrich Jaeger, *Enzyklopädie der Neuzeit*. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 348–357, hier 348.

⁶⁰ „Ergänzungen zu Witelo, in denen der optische Teil der Astronomie fortgeführt wird.“

eigenen Forschungen. Konkret erweiterte er Witelos „Abbildungstheorie des Auges durch eine Beschreibung der Bildformierung auf der Netzhaut um das Prinzip der Camera obscura“⁶¹. Unter diesem Aspekt gesehen war Kepler also kein konsequenter Humanist. Er baute also seine neuen Erkenntnisse weniger auf dem Rückblick in die Antike als vielmehr auf den Erkenntnissen des Mittelalters auf.⁶²

Der starre humanistische Blick auf die klassischen Autoren konnte in der Naturforschung einfach nicht genügen. Im 16. und 17. Jahrhundert gewann die beschreibende, vergleichende und klassifizierende Naturforschung starke Verbreitung. Leonhart Fuchs (1501–1566) weist in seinem Buch 1542 zum Beispiel darauf hin, mit welcher Sorgfalt er mit seinen Gehilfen Pflanzen beobachtet und gezeichnet habe: „Was die Bilder selbst angeht, so bildet jedes Einzelne die Umrisse und Erscheinung der lebenden Pflanze ab. Wir haben besondere Sorge getragen, sie vollkommen fehlerlos darzustellen, und größte Mühe auf uns genommen, jede Blume mit ihren eigenen Wurzeln, Stielen, Blättern, Blüten, Samen und Früchten abzubilden.“⁶³

Die Ergebnisse solcher Forschungen spiegeln sich in den Enzyklopädien der damaligen Zeit wider. Botanische und zoologische Gärten ermöglichten es, möglichst viele Pflanzen und Tiere zu beobachten, zu vergleichen und zu beschreiben, wobei die Klassifizierung allerdings meist nur in einer alphabetischen Auflistung der Arten bestand. Es ging vorrangig zunächst nur darum, Wissen zu sammeln bzw. überliefertes Wissen durch eigene Beobachtungen zu ergänzen und zu vergleichen.⁶⁴

2.3. Der Neue Ansatz: Systematische Erforschung der Natur durch Experimente und qualitative Klassifizierungen

„Experimente“ im Sinn von „aktivem Manipulieren“ zur Wissensgewinnung waren bereits in der Antike und im Mittelalter bekannt. Diese waren zwar weder von Aristoteles noch von der

⁶¹ Dabei handelt es sich um folgendes Prinzip: Wenn das Licht von außen durch eine kleines Loch in einen dunklen Raum fällt, wird an der gegenüberliegenden Wand ein auf dem Kopf stehendes Bild sichtbar. Im 13. Jahrhundert benutzte man dieses Verfahren bereits, um die Sonne beobachten zu können, ohne von deren starken Licht geblendet zu werden.

⁶² Moritz *Epple*, Optik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 444–447, hier 445.

⁶³ *Pavord*, Wie die Pflanzen zu ihren Namen kamen, 211.

⁶⁴ *Toepfer*, Biologie, 271f.

Scholastik grundsätzlich als Mittel zur Erlangung neuen Wissens verpönt⁶⁵, trotzdem handelte es sich eher um Einzelfälle. Laut Steinle bezog sich die Bildung an Klöstern und Ordenschulen bis in die frühe Neuzeit hinein auf Buch-Gelehrsamkeit und auf die formale Logik des Aristotelismus, Experimente spielten dabei eine nebensächliche, eher zufällige Rolle. Einzig in der Alchemie gab es bereits im 14. Jahrhundert „explizite Reflexionen über das Experiment als Forschungsmittel“.⁶⁶

Galt bisher das Experimentieren als einer von mehreren möglichen Wegen, sicheres Wissen zu erlangen – neben der göttlichen Offenbarung und der sonstigen Überlieferung in Form von Büchern –, so rückt das Experiment seit dem 16. Jahrhundert immer mehr als „zentrale Wissensquelle“ in den Vordergrund. An erster Stelle stand bisher das Interesse, Wissen zu sammeln, jedoch ohne damit unbedingt das überlieferte Wissen notwendigerweise abzulehnen. Durch das systematische Experimentieren kommt jedoch ein neuer Aspekt hinzu: Naturforscher wollen nicht nur neue Erkenntnisse gewinnen, sie verwerfen auch das überlieferte Wissen, sobald es im Gegensatz zu den neuen Erfahrungen steht. Francis Bacon (1561–1626) spielte im 17. Jahrhundert dabei eine zentrale Rolle, denn seit ihm entfaltete das Experiment eine programmatische Wirkung. Bacon machte dabei keinen wesentlichen Unterschied zwischen „eingreifendem Experiment“ (z.B. Luftpumpe) und „nicht-eingreifender Beobachtung“ (z.B. Teleskop, Mikroskop). Entscheidend war vielmehr die prinzipielle Forderung nach Wiederholbarkeit von Experimenten. Der Wissenserwerb wurde standardisiert, war nicht mehr von der subjektiven Erfahrung und Einschätzung abhängig, sondern konnte grundsätzlich von jedem Forscher jederzeit nachvollzogen werden. Ergebnisse wurden gesammelt, geordnet und induktiv verallgemeinert, wobei die Entwicklung technischer Hilfsmittel und Instrumente eine entscheidende Rolle spielte.⁶⁷ „Die von Zeit und Ort unabhängige experimentelle Darstellbarkeit eines Phänomens“ behauptete sich schnell als geeignete Methode, um Naturforschung frei von persönlichen Ansichten und gesellschaftlichen Motiven betreiben zu können.⁶⁸ Im Gegensatz zur aristotelischen

⁶⁵ Vgl. Kap. 2.3.

⁶⁶ Friedrich *Steinle*, Experiment. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 3 (Stuttgart / Weimar 2006) 722–728, hier 722f.

⁶⁷ Ebd. 724f.

⁶⁸ Otto H. *Sibum*, Experimentelle Wissenschaftsgeschichte. In: Christoph *Meinel*, Instrument– Experiment. Historische Studien (Berlin 2000) 61–73, hier 61.

Naturuntersuchung sollten die gewonnenen Erkenntnisse aber auch dazu benutzt werden, die Natur den Bedürfnissen der Menschen entsprechend dienstbar zu machen. Das Wissen sollte nutzbar gemacht werden.⁶⁹

Bisweilen herrscht die Auffassung, dass mit Bacon oder im 17. Jahrhundert die experimentelle Naturforschung erst erfunden worden sei. In der Tat war im 17. Jahrhundert das Experimentieren noch keineswegs allgemein als Modus der Erkenntnis akzeptiert. Trotzdem meint Steinle, es wäre zutreffender zu sagen, „dass das schon viel länger bekannte Vorgehen nun mit allen rhetorischen Mitteln zum Königsweg der Naturforschung erklärt wurde.“⁷⁰ Demzufolge handelte es sich eher um eine kontinuierliche Entwicklung in der Naturforschung als um einen revolutionären Umsturz. Immer stärker trat dabei die Nutzbarkeit als Ziel naturwissenschaftlichen Forschens in den Vordergrund. „Wissen“ wurde dabei verstärkt als „Machtfaktor“ gesehen.

2.4. Die „Ratio Studiorum“ – ein humanistisches Bildungsideal

Die im Jahr 1599 erschienene „Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesu“ sollte den Unterricht an den Kollegien der Jesuiten auf der ganzen Welt vereinheitlichen. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass diese Schulordnung das Ergebnis weltweiter Schulversuche darstellt, die während einer Zeit von drei Jahren durchgeführt wurden. In der provisorischen Ordnung von 1591 heißt es im Vorwort: „Der praktische Teil solle von den Rektoren und Provinzialen mit Abschaffung alles Entgegenstehenden einstweilen in die Praxis überführt werden. Was man als weniger nützlich finde, solle man genau aufzeichnen und nach ungefähr drei Jahren dem Pater General übersenden. Diese Ausstellungen würden die Kommissäre prüfen und dann eine endgültige Ordnung fertigstellen.“⁷¹ So etwas gab es zuvor noch nie. Man kann also zu Recht sagen, dass die „Ratio atque Institutio Studiorum“ das Ergebnis von Beobachtungen und eines weltweiten Schulversuchs Ende des 16. Jahrhunderts darstellt. Sie entsprach durchaus dem damaligen humanistischen Bildungsideal – jedoch ohne damit gleichzeitig die mittelalterliche Überlieferung zu verachten.

⁶⁹ Friedrich *Steinle*, Physikalische Wissenschaften. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 1147–1175, hier 1152.

⁷⁰ Ebd. 1152.

⁷¹ Zitiert nach: *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 1, 283.

Oberstes Ziel dieser Studienordnung war es, in den Schülern die Liebe zu Gott zu fördern. Dazu wurden die Professoren in der ersten gemeinsamen Regel wie folgt aufgefordert: „Sie sollen ihre Schüler zum Dienste und zur Liebe Gottes und zur Übung Gott wohlgefälliger Tugenden begeistern und darauf hinwirken, dass sie all ihren Studien die Richtung auf dieses Ziel geben.“⁷² In dieser Zielsetzung wird eine Ordnung und Gewichtung ersichtlich. Oberstes Ziel der Studien war also Gott. Das Studium antiker Autoren, wie Aristoteles, war untergeordnet und wurde bloß als Mittel zu diesem obersten Ziel betrachtet.

Duhr schreibt dazu: „Der größte Vorzug dieser Studienordnung liegt auf dem Gebiete der Erziehung und hier wiederum in der konsequenten Durchführung der Lehre von dem Ziele des Menschen: Der Mensch ist von Gott erschaffen, um durch den Dienst Gottes sich des Lohnes im Jenseits würdig zu machen. Daraus ergibt sich für die Erziehung mit unabweisbarer Notwendigkeit ein primärer und ein sekundärer Zweck: Erziehung für das jenseitige Ziel vermittelt einer diesem Ziele möglichst entsprechenden Erziehung für den Lebensberuf in der Welt.“ In Bezug auf die Vermittlung von Wissen steht in der Studienordnung: „Zu den vorzüglichen Aufgaben der Gesellschaft gehört es, die unserem Institute entsprechenden Wissenschaften so zu lehren, dass die Lernenden dadurch zur Erkenntnis und Liebe unseres Schöpfers und Erlösers angeeifert werden“⁷³

2.4.1. Gliederung der Jesuitenkollegien

In dieser Arbeit befasse ich mich mit Jesuitenkollegien, die – wie graphisch dargestellt – sowohl das Gymnasium mit der studia inferiora als auch das Lyceum mit der studia superiora umfassen. Nicht alle Kollegien hatten auch ein Lyceum, aber wo es möglich war, versuchten die Jesuiten ein Gymnasium mit einem Lyceum in einem Kollegium zu vereinen. Grundsätzlich dauerte die Ausbildung an einem Kollegium acht Jahre.

Die fünf Jahre des Gymnasiums waren vor allem für eine humanistische Grundausbildung vorgesehen. Dem Erlernen der lateinischen Sprache galt höchste Priorität. Im Gymnasium sollten die klassischen Studien gepflegt werden, im Philosophiestudium wurde Aristoteles unterrichtet.⁷⁴ Bereits die Ordenskonstitutionen hatten bestimmt, dass die Lehrer der

⁷² Zitiert nach: Ebd. 287.

⁷³ Ebd. 287.

⁷⁴ Ebd. 250.

Philosophie dem Aristoteles folgen sollten.⁷⁵ Die Rezeption des Aristoteles nahm also in der Studienordnung für das Philosophiestudium eine zentrale Rolle ein.⁷⁶

Gymnasium: 5 Schuljahre	3 Jahre Grammatik	Kollegium	
	1 Jahr Humaniora		
	1 Jahr Rhetorik		
Philosophie = Lyceum 3 Schuljahre	1 Jahr Logik und Dialektik		Universität
	2 Jahre Physik, Mathematik, Metaphysik und Ethik		
Theologie			

2.4.2. Die Realienkunde in der „Ratio Studiorum“

„Die Naturwissenschaften, die ‚Realien‘, und die deutsche Sprache waren von untergeordneter Bedeutung. Sie wurden als ‚eruditio‘ [Gelehrsamkeit] bei den antiken Schriftstellern mitbehandelt.“⁷⁷ Ähnlich erklärt auch Engelbrecht, dass die Realien zwar als Stoff der Rhetorik behandelt, jedoch keineswegs als eigenes Unterrichtsfach behandelt wurden,⁷⁸ oder, wie Winter bemerkt, nur soweit es für das Verständnis der behandelten klassischen Literatur nötig war.⁷⁹

Das Philosophiestudium beinhaltet selbstverständlich auch die Naturphilosophie. Wie bereits dargelegt, enthielt dieser Begriff durchaus die Erforschung der Natur. Im Philosophieunterricht wurden sowohl die Naturgeschichte, als auch die Physik und

⁷⁵ Ebd. 249.

⁷⁶ Joseph Schmitz, Ratio studiorum. In: Michael Buchberger, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 8 (Freiburg in Breisgau 1936) 647–648, hier 647.

⁷⁷ Ettelt, Das Jesuitengymnasium in Ingolstadt, 107.

⁷⁸ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 2, 157.

⁷⁹ Winter, Das Akademische Gymnasium in Wien, 19.

Mathematik behandelt. Die Frage wird sein, ob diese Inhalte der Zeit entsprechend unter Berücksichtigung von Beobachtungen und Experimenten unterrichtet oder nur mit Hilfe der klassischen Literatur behandelt wurden, wie es der streng humanistischen Vorstellung einer Naturforschung entsprach.

2.4.3. Die Studienordnung blieb bis zur Aufhebung des Ordens 1773 in Kraft

1756 bestätigte der Ordensgeneral die Ratio Studiorum von 1599 erneut für die Österreichische Provinz. Dies ist deshalb überraschend, da die Studienordnung zu dieser Zeit bereits heftiger Kritik ausgesetzt war. In einer Ergänzung zu dieser Ratio erhielt jedoch die Naturkunde im Unterricht eine grundlegend wichtige Stellung und der Geschichte wurde erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Die Jesuiten hatten ja gerade auch in Österreich hervorragende Naturforscher wie den Astronomen M. Hell oder den Physiker R. Bošković, der 1756 bis 1763 in Wien wirkte.⁸⁰

Obwohl jedoch die Ratio Studiorum bis zur Aufhebung des Ordens 1773 in Kraft blieb, meint Kistenich, dass das Programm dieser Ratio Studiorum in der Schulpraxis der Gesellschaft Jesu viele Anpassungen und Aufweichungen erfahren habe.⁸¹ Tatsache bleibt allerdings, dass die offizielle Schulordnung der Jesuiten die Entwicklung der Naturforschung und deren Bedeutung für die Zeit nicht berücksichtigte und so im 18. Jahrhundert zumindest bezüglich der Realienkunde den Anforderungen nicht mehr entsprach.

2.5. Aristoteles und die Scholastik als primärer Ansatz der Jesuiten – ein Widerspruch zur neuen Naturforschung?

Obwohl die Jesuiten in der Ratio Studiorum einerseits dem humanistischen Bildungsideal folgten und dem Studium antiker Autoren einen hohen Stellenwert einräumten, unterschieden sie sich doch wesentlich von den eigentlichen Humanisten – zumindest was die Naturforschung betrifft. Die Jesuiten beschränkten sich nämlich nicht auf die Lektüre klassischer Autoren, für sie bildete Thomas von Aquin und mit ihm die Scholastik für die Naturforschung nur ein zweites Standbein. Seit 1570 bildete die „Summa Theologiae“ von

⁸⁰ Winter, Frühaufklärung, 141.

⁸¹ Johannes Kistenich, Klosterschule. In: Friedrich Jaeger, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 826–832, hier 830.

Thomas von Aquin (1224 1274) übrigens auch die Grundlage für die Theologie der Jesuiten.⁸²

Die Erkenntnisse des Aristoteles waren im Mittelalter weiter entfaltet worden. Thomas von Aquin – und mit ihm die Scholastik – ist bekannt dafür, dass er sich auf die methodisch-wissenschaftliche Form aus der aristotelischen Philosophie stützte.⁸³ Haberzettl stellt zwar die Naturphilosophie in einen Gegensatz zur Scholastik: „Für die Scholastik sind die Tatsachen bloß Beispiele zur Erläuterung feststehender abstrakter Begriffe, für die Naturforschung dagegen der fruchtbare Boden, aus welchem ständig neue Vorstellungen, Gedankenverbindungen, Theorien und Weltanschauungen hervorstiegen.“⁸⁴ Doch Jansen ist der Ansicht, dass die Scholastik nicht im Gegensatz zur Naturphilosophie stehe. Er beklagt, dass die Jesuiten einerseits zwar die moderne Naturphilosophie übernommen, andererseits sich teilweise aber auch vom Reichtum der spekulativen scholastischen Philosophie entfernt haben, dies seiner Meinung nach aber nicht notwendig gewesen wäre, da beides zusammenharmonieren könnte.⁸⁵

Heinzmann bestätigt diese These und sieht gerade in der Scholastik eine Harmonie zwischen der „Naturwissenschaft“ und der Philosophie bzw. Theologie: „Die Philosophie des Aquinaten ist so eine Philosophie des Aufstiegs [...] Der Weg menschlicher Erkenntnis führt deshalb von den Wirkungen zu den Ursachen. Über das in der sinnlichen Wahrnehmung erfassbare Einzelne gelangt der endliche Intellekt zur Erkenntnis der allgemeinen und intelligiblen Ursachen.“⁸⁶

Thomas von Aquin selbst betont sogar die Bedeutung der Beobachtung der Natur, da seiner Ansicht nach eine irriige Erkenntnis der Natur auch die Philosophie verfälscht und damit selbst vom Glauben wegführen kann: „Auch ist die Betrachtung der Geschöpfe nicht allein zur Unterweisung in der Wahrheit notwendig, sondern auch, um Irrtümer auszuschließen.

⁸² *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 1, 249.

⁸³ Johannes B. Lotz, Scholastik. In: Josef Höfer, Karl Rahner, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 9 (Freiburg in Breisgau 1986) 446.

⁸⁴ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 187.

⁸⁵ *Hellyer*, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany, 540.

⁸⁶ *Heinzmann* Richard, Thomas von Aquin. Eine Einführung in sein Denken (Stuttgart/Berlin/Köln 1994) 29.

Denn Irrtümer über das Geschaffene führen bisweilen von der Wahrheit des Glaubens ab, sofern sie der wahren Gotteserkenntnis widersprechen.“⁸⁷

Obwohl Aristoteles aufgrund seines Realitätsbezuges in der Philosophie für Thomas von Aquin „der Philosoph schlechthin“ war, kann Thomas keineswegs als reiner Aristoteliker bezeichnet werden. Thomas von Aquin hat „alle großen geistigen Strömungen seiner Zeit“ aufgegriffen, sich mit ihnen beschäftigt und sie „auf Wahrheit“ überprüft. Auf diese Weise entstand eine eigene Philosophie, die „thomistische“ oder auch „scholastische“, die in den späteren Jahrhunderten noch weiter ausgearbeitet wurde.⁸⁸

Hellyer meint, dass die Jesuiten hinsichtlich neuer philosophischer Strömungen das Beispiel des Aquinaten nachgeahmt hätten. Die Jesuiten haben seiner Ansicht nach die aufklärerischen Naturphilosophien nicht einfach übernommen, sondern sich kritisch mit ihnen auseinandergesetzt. Einerseits verwarfen sie jene Elemente in deren philosophischen Thesen, die im Gegensatz zur Theologie standen, andererseits anerkannten sie etwa, dass Physik auf experimentellem Weg betrieben auch sehr nützlich und wichtig sein kann, so zum Beispiel bezüglich der cartesianischen Physik. „This conflict is apparent in the Jesuits' attitude towards Cartesian physics. While they did not retreat from their theologically grounded rejection of his theory of the structure of matter, in the eighteenth century they nevertheless saw that his physics could be of use in an instrumental way in the experimental physics they were adopting.“⁸⁹

Diese Interpretation wird auch durch die 15. General-Kongregation vom 28. Februar 1706 nahegelegt: „Im Wesentlichen stimmten alle darin überein, dass die Cartesianische Philosophie, insoweit sie gegen Aristoteles gerichtet ist, aus unseren Schulen ferngehalten werden muss. Die Schwierigkeit liegt in der Auswahl der Propositionen, denn einerseits sind einige Grundsätze der Cartesianischen Philosophie nicht allein gegen die peripatetische Philosophie, sondern sie verstoßen auch gegen den katholischen Glauben, auf der anderen Seite werden durch ihre Methode viele Phänomene aufgeklärt, die auch von uns besonders in der Physik behandelt werden müssen. Rein metaphysische Spekulationen halten die

⁸⁷ *Thomas von Aquin, Summa contra gentiles. Band 2 (Darmstadt 2001) 9.*

⁸⁸ *Heinzmann, Thomas von Aquin, 30.*

⁸⁹ *Hellyer, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany, 548.*

Studierenden von unseren Vorlesungen ab; nicht ohne Grund klagen sie, dass wir die ganze Philosophie streng auf die spekulative zuspitzen und in der Theologie selbst wichtigere und notwendigere Fragen übergehen und dafür in Subtilitäten schwelgen. Wie also Aristoteles, obgleich er nicht frei von Irrtümern ist, von den katholischen Schulen nicht verworfen, sondern nur verbessert worden, so scheint es gleichfalls geraten, dasselbe mit Cartesius und anderen dergleichen Autoren zu tun, die neue Wahrheiten gefunden oder alte durch neue Gründe und Experimente heller beleuchtet haben.“⁹⁰ Zu dieser Zeit war Michelangelo Tamburini (1648–1730) Generaloberer der Jesuiten.

Wenn also die Jesuiten teilweise kritisch oder sogar ablehnend gegenüber den Philosophen der Aufklärung auftraten⁹¹ oder ein sich neu etablierendes naturalistisches Weltbild ablehnten, nach welchem bis in die heutige Zeit hinein alles als unreal abgelehnt wird, was mit den Sinnen nicht erfahrbar oder mit materiellen Instrumenten nicht messbar ist,⁹² so darf dies keineswegs als Ablehnung neuer Methoden in der Erforschung der Natur gedeutet werden. Für die Jesuiten war die sinnlich erfahrbare und messbare Welt nur ein Teil der Realität. Dieser Realität wollten sie sich nicht verschließen, sich aber auch nicht darauf beschränken. Diese Feststellung scheint mir für das Verständnis der Jesuitenkollegien der frühen Neuzeit von Bedeutung zu sein. Wenn Fischer die mittelalterlichen Empiristen nicht zur gleichen Species zählt wie die neuzeitlichen Empiristen, da erstere „ohne einen Widerspruch zu sehen– den radikalsten Induktivismus bei der Erkenntnis der sinnlichen Welt mit dem radikalsten Rationalismus bezüglich der Erkenntnis der intelligiblen Wirklichkeit verbinden und dazu noch [...] die göttliche Offenbarung als die den beiden anderen Erkenntnisweisen überlegene Quelle des Wissens akzeptieren“,⁹³ dann scheint er

⁹⁰ Zitiert nach: Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 4/2 (Freiburg im Breisgau 1928) 4.

⁹¹ Die Naturphilosophie als Weltanschauung meint eine quantitativ-mechanische Naturbetrachtung, die theoretisch alles zurückweist, was auf diese Weise nicht betrachtet, gemessen werden kann. Konsequenterweise lehnt diese Weltanschauung zum Beispiel jede Glaubensoffenbarung ab, da diese quantitativ-mechanisch nicht erfasst werden kann.

Vgl.: *Hirschberger*, Geschichte der Philosophie, Bd. II, 43.

⁹² Klaus *Fischer*, Die neue Ordnung des Wissens. Experiment– Erfahrung – Beweis – Theorie. In: Richard *van Dülmen*, Sina Rauschenbach, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 155–185, hier 155.

⁹³ Ebd. 163.

genau die Position derjenigen Naturforscher wiederzugeben, welche die Erkenntnisfähigkeit des Menschen auf die sinnlich wahrnehmbare Erfahrung zu reduzieren versuchen.

Hofmann sieht jedenfalls bei den Jesuiten eine bereits vom Gründer, Ignatius von Loyola, gewollte Harmonie zwischen der Naturforschung, der Philosophie und der Theologie: „Das wissenschaftliche Engagement des Ordens war von Ignatius gewollt und in den Satzungen grundgelegt. Doch war die wissenschaftliche Erkenntnis nicht Selbstzweck [...] Sie bot eine umfassende Weltsicht, deren letztes Ziel es statutengemäß war, auf Gott, den Schöpfer und Herrn, hinzuführen. In diesem Wissenschaftsgebäude waren alle Disziplinen integriert, die Philosophie unter Einschluss der naturwissenschaftlichen Fächer ebenso wie die Theologie als oberste aller Wissenschaften.“⁹⁴ Es geht darum, diese Harmonie zwischen experimenteller Naturforschung, Philosophie und Theologie im Denken der Jesuiten vor Augen zu behalten, um das Wirken dieses Schulordens in der frühen Neuzeit besser verstehen zu können.

⁹⁴ Siegfried *Hofmann*, Epilog. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549–1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 306–317, hier 309.

3. Die Sammlungen an den Jesuitenkollegien

Klamt unterscheidet thematisch drei Arten von Sammlungen: *artificialia* (Kunstwerke), *naturalia* (Pflanzen, Tiere, Mineralien, Fossilien usw.) und *scientifica* (technische Geräte). In der frühen Neuzeit bildeten sie ein einheitliches Konzept, bei dessen Verwirklichung der sogenannte mathematische Turm eine wesentliche Rolle spielte. Dabei handelt es sich um einen astronomischen Beobachtungsturm, dem diverse Räume für die Naturforschung angegliedert sind.⁹⁵ Nicht nur die Schöpfung Gottes (= *naturalia*) sollte erforscht, sondern auch die „gottgegebenen Schöpferkräfte des Menschen auf der Ebene der Wissenschaften [= *scientifica*] und Künste [= *artificialia*]“ zur Schau gestellt werden. Erst im 19. Jahrhundert wurden diese Themen auseinandergerissen, was sich zum Beispiel in der Aufgliederung der bislang integrierten Sammlungen in „Kunstmuseen“, „Naturhistorische Museen“ und „Museen der Technik“ manifestiert.⁹⁶ Es wäre daher ahistorisch, im 17. und 18. Jahrhundert die verschiedenen Sammlungen und den mathematischen Turm unabhängig voneinander zu beurteilen.

Wie Anke te Heesen darlegt, dienten diese Orte von Lehrsammlungen bzw. diese frühen Museen keineswegs nur der „Ästhetik“ der Objekte, es handelte sich vielmehr um Orte der Naturforschung. Hier konnten neugierige Forscher, aber auch Lehrer mit ihren Schülern beobachten, ordnen und experimentieren.⁹⁷ Seit dem 16. Jahrhundert gewannen solche Sammlungen zunehmend an Bedeutung für Erziehung und Ausbildung.⁹⁸

Das Bedürfnis, die Natur nicht mehr nur aus Lehrbüchern zu studieren, sondern mit den Sinnen selbst zu erfahren, sie als real zu beobachten und handgreiflich mit ihr zu experimentieren, rückte in der frühen Neuzeit ins Zentrum der Naturforschung. Der Realienkunde an den Schulen kam daher vermehrt auch die Funktion zu, die Schüler

⁹⁵ Vgl. Kap. 4.

⁹⁶ *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 5-7.

⁹⁷ Anke te Heesen, E. C. Spary, Sammeln als Wissen. In: Anke te Heesen, E. C. Spary, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 7–21, hier 10.

⁹⁸ Nicholas Jardine, Sammlung, Wissenschaft, Kulturgeschichte. In: Anke te Heesen, E. C. Spary, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 199–220, hier 203.

erlebnismäßig anzusprechen. Daher gewannen die Schulsammlungen für die Realienkunde an Bedeutung, was auch Klemun unterstreicht: „Naturkundliches Anschauungsmaterial war für den Naturgeschichteunterricht notwendig, vor allem, wenn man sich auf das Argument berief, die ‚Einbildungskraft‘ zu fördern. In diesem Bereich hatten auch schon die Jesuiten Initiative gezeigt.“⁹⁹

In den folgenden Kapiteln soll also untersucht werden, ob die Jesuiten einerseits an ihren Kollegien überhaupt entsprechende Materialien besaßen, um den Schülern das Beobachten und Experimentieren beibringen zu können; andererseits soll auch in Erfahrung gebracht werden, ob bei diesen Materialien dem Fortschritt in der Naturforschung Rechnung getragen wurde. Wie Sibum darlegt, wurden oft gerade diese „materiellen Objekte – die stillen Repräsentanten der Vergangenheit“ in ihrer historischen Bedeutung unterschätzt, da sich Wissenschaftshistoriker zu oft einseitig auf schriftliche Quellen gestützt haben.¹⁰⁰

3.1. Botanische Sammlungen

Bis ins späte 18. Jahrhundert hinein blieb die Botanik den Bedürfnissen der Medizin untergeordnet, weshalb sie in der Regel der medizinischen und nicht der philosophischen Fakultät angegliedert war.¹⁰¹ Trotz dieser Unterordnung kann im Fall der Botanik bereits seit dem 16. Jahrhundert eine eigenständige Forschungstätigkeit festgestellt werden, die wesentlich mit dem botanischen Garten und dem Herbarium verknüpft war. Auf diese Weise entstand bereits im 17. Jahrhundert eine reiche Literatur über Garten- und Regionalfloren, die im Grunde genommen nichts anderes war, als eine Auflistung mit Beschreibungen von Pflanzen in einem bestimmten geographischen Bereich. Erst Carl von Linné gelang es, in seinem Werk *Philosophia botanica* (1751) die verschiedenen Konventionen zum Einordnen der Pflanzen zusammenzuführen und mithilfe seiner binominalen Nomenklatur¹⁰² zu ergänzen. Dadurch war es in Zukunft möglich, dass alle Forscher die Pflanzen nach

⁹⁹ Marianne Klemun, *Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz*. Bd. 1 (Wien 1991) 97.

¹⁰⁰ Sibum, *Experimentelle Wissenschaftsgeschichte*, 65.

¹⁰¹ Müller-Wille, *Botanik*, 349.

¹⁰² Nach dieser Regel setzt sich der Artnamen immer aus dem Gattungsnamen und einem beliebig gewählten Artzusatz zusammen, wobei die Gattungsmerkmale einheitlich gehandhabt werden.

einheitlichen Regeln benennen und einordnen konnten, was die Kommunikation unter den Gelehrten entscheidend vereinfachte.¹⁰³

Genau hier liegt ein Wendepunkt bei den botanischen Sammlungen und Arbeiten. Galt bisher die Aufmerksamkeit hauptsächlich dem Sammeln und Beschreiben möglichst vieler verschiedener Pflanzen, die entweder alphabetisch oder je nach Forscher nach sonstigen unterschiedlichen Kriterien geordnet waren, so gelang es Carl von Linné, ein qualitatives Klassifizierungssystem zu etablieren, nach dem auch in Zukunft alle Pflanzen eingeordnet werden konnten. Er selbst sammelte über ein Korrespondenznetz Samen von Pflanzen aus der ganzen Welt, sodass er laut Autobiographie jährlich ein- bis zweitausend Sorten im Garten aussäen konnte. Dies ermöglichte ihm, auf einem kleinen Raum die unterschiedlichsten Pflanzen zu beobachten, zu vergleichen und dem neuen System entsprechend zu ordnen.¹⁰⁴

Nicht nur in der Theorie, auch in der Praxis zeigte sich Linné innovativ. Bisher hatte es zwar auch Herbarien gegeben. Dabei wurden oft mehrere Pflanzen zusammen auf ein Blatt geklebt. Oft wurde das Herbarium in einem Buch angelegt. Dadurch war es sehr schwierig, die verschiedensten Pflanzen eines Herbariums genau miteinander zu vergleichen, geschweige denn neu zu ordnen. Linné dagegen klebte jede Pflanze auf ein eigenes Blatt. Er band diese Karteikarten nicht mehr zu einem Buch, sondern lagerte sie lose in einem Schrank, so dass das System und die Ordnung durch neue Objekte laufend erweitert und korrigiert werden konnte. Auf diese Weise war es leicht möglich, die unterschiedlichen Pflanzen miteinander zu vergleichen, indem die entsprechenden Karteikarten nebeneinandergelegt wurden. Neuentdeckungen konnten problemlos eingeordnet und Korrekturen jederzeit eingebracht werden.¹⁰⁵

Das Akademische Kollegium in Wien hatte seit 1714 eine botanische Sammlung.¹⁰⁶ Auch vom Jesuitenkollegium in Graz¹⁰⁷ und dem Theresianum in Wien sind botanische

¹⁰³ Müller-Wille, Botanik, 349-351.

¹⁰⁴ Steffan Müller-Wille, Carl von Linnés Herbarschrank. In: Anke te Heesen, E. C. Spary, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 22–38, hier 24.

¹⁰⁵ Ebd. 24.

¹⁰⁶ Bernard Duhr, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 4/1 (Freiburg im Breisgau 1928) 350.

Sammlungen bekannt.¹⁰⁸ Aus den Quellen ist jedoch nicht ersichtlich, ob diese Sammlungen bereits nach der binominalen Nomenklatur von Linné geordnet waren oder nicht. Wulfen¹⁰⁹ veröffentlichte jedoch ein Werk über die Pflanzen Kärntens unter dem Titel „Flora norica“, dessen erster Teil über die Samenpflanzen noch im 19. Jahrhundert den wissenschaftlichen Anforderungen entsprach und daher in Wien 1853 in Druck gegeben wurde.¹¹⁰ Auch wenn Wulfen dieses Werk erst nach Aufhebung des Ordens geschrieben hat, so beweist dies doch, dass die Jesuitenforscher durchaus mit dem System Linnés vertraut waren und in der Lage gewesen sind, die botanischen Sammlungen an den Kollegien entsprechend zu ordnen.

Anhand von zwei konkreten Beispielen soll nun gezeigt werden, wie die Jesuiten an ihren Kollegien sowohl in der Verwendung des botanischen Gartens als Lehrmittel als auch in der wissenschaftlichen Erforschung der Pflanzen innovativ waren. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Jesuiten auch in der Systematisierung der Pflanzen bzw. der botanischen Sammlungen dem Fortschritt in der Naturforschung gegenüber aufgeschlossen waren und das Ordnungssystem Linnés übernommen haben.

3.1.1. *Der botanische Garten als Lehrmittel*

Bereits seit der karolingischen Reform kommt Klostergärten eine gewisse Ausbildungsfunktion zu. Doch diese war hauptsächlich auf die medizinische Versorgung der lokalen Bevölkerung mit pflanzlichen Heilmitteln ausgerichtet. Die seit dem 16. Jahrhundert angelegten botanischen Gärten dagegen wurden primär nicht für den Verbrauch, sondern für Forschungs- und Darstellungszwecke angelegt. Die ersten Gärten dieser Art befanden sich in Padua (1545) und Pisa (1547).¹¹¹ Botanische Gärten sind parallel zur Entstehung anderer Wissensräumen zu sehen, wie zum Beispiel des mathematischen Turmes mit den Sammlungen. Paula Findlen nennt diese Gärten „living museums“.¹¹² Zusätzlich zur

¹⁰⁷ Helmut *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Bd. 3. Von der frühen Aufklärung bis zum Vormärz (Wien 1984) 67.

¹⁰⁸ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 365.

¹⁰⁹ Vgl. Kap. 3.1.3.

¹¹⁰ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 194.

¹¹¹ Stefan *Müller-Wille*, Botanischer Garten. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 357–360, hier 357f.

¹¹² Paula *Findlen*, zitiert nach: Marianne *Klemun*, Exotik, Nutzen, Wissenschaft. Praktiken und Pflanzenaneignung im ‚Ökonomisch-Botanischen Garten‘ der Theresianischen Akademie. In: Franz M. Eybl,

Bibliothek mit ihren botanischen Büchern und den Sammlungen in Form von Herbarien fanden die Studierenden in diesen Gärten einen neuen Zugang zum Wissen über die Natur, indem man sie auch als lebende wohlgeordnet studieren konnte.

Eng mit botanischen Gärten verbunden waren oft mineralogische und zoologische Sammlungen. Zusätzlich wurden die botanischen Gärten selbst zu Orten des Experimentierens. Für den Anbau exotischer Pflanzen mussten erst die günstigen Bedingungen experimentell entwickelt werden. Die Entwicklung von entsprechenden Meßgeräten wie Thermometern und Hygrometern wie auch die Ausgestaltung von Treibhäusern war eng mit der Anlage botanischer Gärten verknüpft.¹¹³

3.1.1.1. Botanischer Garten am Kollegium Theresianum

Das Theresianum in Wien mag eine Sonderstellung eingenommen haben. Es mag schon sein, dass diese fortschrittliche Schule nicht den Standard der anderen Jesuitenkollegien wiedergibt. Tatsache ist jedoch, dass es Jesuiten waren, welche diese Schule führten und dort die Realien unterrichteten, also Lehrer, die vor oder nach ihrer Zeit am Theresianum auch an anderen Jesuitenkollegien tätig waren. Denn bei den Jesuiten war es üblich, dass die Professoren in ihrer Laufbahn mehrmals das Kollegium wechselten, sogar länderübergreifend.

Theodor Cravina von Kronstein (1720–1789) unterrichtete zum Beispiel am Theresianum Philosophie, war seit 1766 Rektor des Kollegiums und bemühte sich, die Realienkunde mit einer zeitgerechten Naturforschung zu verknüpfen. Er führte die Landwirtschaft als Unterrichtsgegenstand ein, und zwar für den zweiten Jahrgang der Philosophie und ebenfalls für den zweiten und dritten Jahrgang der Jurisprudenz. Er gründete ein physikalisches, ein mineralogisches und ein zoologisches Museum, ein chemisches Laboratorium und eine botanische Sammlung.¹¹⁴

Um die Botanik im Unterricht möglichst naturnahe und mit Experimenten zu gestalten, legte er auch einen botanischen Garten an, in dem mit landwirtschaftlichen Gewächsen

Strukturwandel kultureller Praxis. Beiträge zu einer kulturwissenschaftlichen Sicht des theresianischen Zeitalters (Jahrbuch der österreichischen Gesellschaft zur Erforschung des 18. Jahrhunderts 17, Wien 2002) 303–333, hier 305.

¹¹³ Müller-Wille, Botanischer Garten, 359f.

¹¹⁴ Eugen Guglia, Das Theresianum in Wien. Vergangenheit und Gegenwart (Wien 1912) 65.

experimentiert wurde. Interessierte Schüler wurden hier in verschiedensten gärtnerischen Techniken unterwiesen, zum Beispiel im Pfropfen und Okulieren.¹¹⁵ Pfropfen ist eine Art der Pflanzenveredelung, bei der ein Zweig einer bereits hochgezüchteten Pflanze, das Edelreis, in den kraftstrotzenden Stamm einer „wilden“ Jungpflanze eingefügt wird. Dies wird zum Beispiel bei Obstbäumen und Weinreben angewendet. Beim Okulieren wird vom Edelreis nur eine ruhende Knospe verwendet, welche in die Unterlage eingesetzt wird. Auf diese Weise können Pflanzen mit guten Eigenschaften vermehrt werden.

Noch im 18. Jahrhundert war es in botanischen Gärten üblich, dass der Professor persönlich den Studenten die systematisch geordneten Pflanzen zeigte und sie bei ihrem Namen nannte. Die Pflanzen wurden beobachtet, ihre Wirkung in Bezug auf die Medizin gelernt und ihre Namen memoriert. Durch die Verbreitung vieler exotischer Pflanzen aus den fernsten Ländern war man gezwungen, die Rahmenbedingungen für das gute Gedeihen dieser Pflanzen experimentell zu erforschen. Doch im Gegensatz zu diesen üblichen botanischen Gärten kam im Theresianum ein ganz neuer Aspekt hinzu, nämlich ein ökonomischer Aspekt. Hier wurde an und mit den Pflanzen experimentiert, mit dem Ziel, die Nutzbarkeit der Pflanzen für das Gemeinwohl zu steigern.¹¹⁶

Klemun analysiert die Unterschiede dieses Gartens zum Garten der Universität am Rennweg und demjenigen des Kaisers in Schönbrunn. Zu dieser Zeit bildete das „Memorieren“ die wichtigste Technik der Studenten im Universitätsgarten. Im Gegensatz zum Chaos im freien Gelände waren ja dort die Pflanzen geordnet und mit Hinweisen auf den Gartenkatalog oder die Systematik der Pflanzen versehen. Die Ordnung im Garten sollte dabei genau der Klassifizierung der Botanik entsprechen. Dies ermöglichte es den Studenten, möglichst viele Pflanzen regelmäßig in der Natur zu erkennen, sie miteinander zu vergleichen und sich ihre Merkmale einzuprägen.¹¹⁷ Wenn also der Garten der Universität primär die Natur im perfekten System des Wissenschaftlers darstellen sollte, so lag der Schwerpunkt in Schönbrunn eher auf dem „exquisit-elitären Geschmack des Hofes“, wobei exotische Pflanzen auf weltweite Verbindungen des Kaiserhauses und dadurch indirekt auf dessen

¹¹⁵ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 365.

¹¹⁶ Stefan Müller-Wille, Ein Anfang ohne Ende. Das Archiv der Naturgeschichte und die Geburt der Biologie. In: Richard van Dülmen, Sina Rauschenbach, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 587–537, hier 605.

¹¹⁷ *Klemun*, Exotik, Nutzen, Wissenschaft, 314.

Macht hinweisen sollten.¹¹⁸ Der Garten in Schönbrunn hatte also vorwiegend Repräsentationszweck.

Im Theresianum dagegen stand beim botanischen Garten der ökonomische Aspekt im Vordergrund. Die Einteilung des Gartens erfolgte hier nicht wie am Rennweg nach der wissenschaftlichen Klassifizierung Linnés, sondern dem ökonomischen Aspekt der „Brauchbarkeit“.¹¹⁹ Dabei lag diese neue Art von botanischem Garten ganz im Trend der Zeit. Bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts gab es Stimmen, welche die rein klassifikatorische Naturgeschichte in Bezug auf die Botanik als „praxisfern und spekulativ“ kritisierten. Empirische Erfahrungen sollten auch hier die ökonomische Nutzbarmachung der Pflanzen für die Menschen fördern.¹²⁰ Müller-Wille schreibt, dass sich die Anordnung nach ökonomischen Aspekten erst seit Mitte des 19. Jahrhunderts durchzusetzen begann. Wenn dem so war, dann war der botanische Garten des Theresianums seiner Zeit sogar voraus.

Aus dem Jahr 1773 gibt es einen Entwurf über die ökonomischen Kenntnisse, welche im Theresianum der Jugend beigebracht wurden. Es handelt sich um ein 54seitiges Büchlein in der Physikalisch-ökonomischen Bibliothek, welches Beckmann¹²¹ im Jahr 1776 kurz wiedergibt.¹²² Unter dem ersten Absatz „Ökonomie von der Oberfläche der Erde“ wird behandelt, was im Garten den Schülern beigebracht wird. Der ökonomische Garten war 1773, als das Büchlein gedruckt wurde, in sechs Bereiche geteilt: Gelehrt wurde „in dem ersten die Arten des Dungs und der Erden, im zweyten die Getreyde- und Gemüs-Arten, im dritten die Futterkräuter, im vierten die Färberpflanzen, im fünften die Obstbäume nebst der Kunst, zu impfen, im sechsten die übrigen Bäume. Die Werkzeuge zur Pflanzung und Gewinnung jeder Art sind mit dazu gerechnet.“ Aus diesen Kapiteln ist ersichtlich, dass der Garten des Theresianums in verschiedenen Bereichen als Experimentierfeld diente, um dem Staat bzw. der Gesellschaft einen ökonomischen Nutzen zu bringen.

¹¹⁸ Ebd. 316

¹¹⁹ Ebd. 317.

¹²⁰ Ebd. 319

¹²¹ Johann Beckmann (1739–1811) war ein deutscher Wissenschaftler zur Zeit der Aufklärung, von deren Ideen er fest geprägt war.

¹²² Johann *Beckmann*, Physikalisch-ökonomische Bibliothek. Bd. 7 (Göttingen 1776) 144f.

Aus dem Inventar von 1784 geht hervor, dass der botanische Garten des Theresianums rund 800 verschiedene Pflanzen und 800 Samenarten hatte.¹²³ Vermutlich wurden in diesem Garten auch verschiedene Pflanzenarten unter dem ökonomischen Aspekt miteinander verglichen. Im Jahresbericht des Theresianums von 1891 ist zu lesen: „Immerhin geht aus dem Actenmaterial hervor, dass die Akademie bezüglich des naturgeschichtlichen Unterrichts besser gestellt war als irgend eine andere Anstalt jener Zeit.“¹²⁴

Guglia schreibt dazu im Jahr 1912: „Man wird diesem Jesuiten fürwahr nicht pädagogische Rückständigkeit vorwerfen können, im Gegenteil, er gehörte zu jenen Reformern der Aufklärungszeit, die des Guten ein wenig zu viel taten, die der Jugend nicht genug realen Wissensstoff aus allen möglichen Gebieten zuführen konnten. Diese Richtung tritt auf allen Ritterakademien hervor und führte andererseits auch zur Begründung der ersten Realschulen und technischen Lehranstalten, von denen die berühmteste die Gründung des Abtes Jerusalem in Braunschweig, das sogenannte Karolinum ist.“¹²⁵

Doch der Kaiser schenkte damals den Jesuiten bzw. deren Leistung und auch Bereitschaft, die Naturforschung im Schulwesen voranzutreiben, kein Gehör mehr. Für den „aufgeklärten“ Kaiser zählte nur die Prosperität des Staats mit seiner Armee und seinen allgemeinen, insbesondere wirtschaftlichen Interessen, denen alles untergeordnet werden musste. Schwarz berichtet im Jahresbericht des Theresianums 1890: „Alles, was im botanischen Garten des Theresianums sowohl an Pflanzen als auch an Gerätschaften vorhanden war, samt dem reichhaltigen Seminarium hatte der Kaiser der von ihm gegründeten „Chirurgischen Militärschule“ gewidmet und der Hofgärtner Johann Rameth am 17. August 1784 für dieselbe übernommen.“¹²⁶ Der Garten des einst blühenden Kollegiums sollte künftig in den alleinigen Dienst des Militärs gestellt werden, und zwar für medizinische Zwecke.

¹²³ *Then*, Der naturgeschichtliche Unterricht, 29.

¹²⁴ Ebd. 27.

¹²⁵ *Guglia*, Das Theresianum in Wien, 66.

¹²⁶ *Schwarz*, Geschichte der k.k. Theresianischen Akademie, 25f.

3.1.1.2. Andere Kollegien

Auch das Kollegium in Laibach hatte einen Garten.¹²⁷ Aus der Quelle geht jedoch nicht hervor, ob es sich dabei um einen botanischen Garten für Forschungs- und Bildungszwecke handelte oder eher um einen Gemüsegarten. Es müsste erforscht werden, ob nicht alle oder wenigstens die meisten Jesuitenkollegien zumindest ansatzweise einen botanischen Garten hatten. Da jedoch die meisten Jesuitenkollegien eher in der Stadt angesiedelt waren, war vermutlich auch nicht immer die Möglichkeit für einen zweckdienlichen botanischen Garten gegeben.

3.1.2. Nähe zur Natur

Die Jesuiten wollten an den Kollegien den Schülern also auch die Natur und insbesondere die Botanik näher bringen. Ein wichtiger pädagogischer Grundsatz in der „Ratio Studiorum“ war die „Erholung“, wobei damit keineswegs eine weitgehend sinnlos verbrachte Zeit gemeint war. Vom Jesuitenkolleg in Ingolstadt ist zum Beispiel bekannt, dass die Jesuiten meist den Donnerstag zu einem Ausflug in die Natur benutzten.¹²⁸ Solche Gelegenheiten ermöglichten es den Schülern, mit der Natur unmittelbar in Berührung zu kommen, wobei allerdings der primäre Zweck solcher Ausflüge die Erholung und nicht die methodische Naturbeobachtung blieb.

3.1.3. Franz Xaver von Wulfen (1728–1805)

Franz Xaver von Wulfen war als Jesuit auch Botaniker und Mineraloge, bekannt als Entdecker der „Kärntner Wulfenie“ (*Wulfenia carinthiaca*) und des Gelbbleierzes „Wulfenit“. Er unterrichtete seit 1755 an verschiedenen Orten: Zuerst Grammatik in Görz, ab 1756 an der Theresianischen Ritterakademie in Wien, 1761 wieder in Görz als Professor für Mathematik, 1762 in Laibach Logik und Metaphysik, ab 1764 am Klagenfurter Jesuitenkollegium Physik und Mathematik. Ab 1769 widmete er sich nur noch der Seelsorge und seinen Forschungen, wobei er weiterhin in Klagenfurt wohnte.¹²⁹ Es ist anzunehmen, dass Wulfen mit den

¹²⁷ Herbert Karner, Werner Telesko (Hrsg.), Die Jesuiten in Wien. Zur Kunst- und Kulturgeschichte der österreichischen Ordensprovinz der „Gesellschaft Jesu“ im 17. und 18. Jahrhundert (Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 5, Wien 2003) 133.

¹²⁸ Ettelt, Das Jesuitengymnasium in Ingolstadt, 108.

¹²⁹ Klemun, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 1, 124.

Studenten des Kollegiums Kontakt hatte, auch wenn er nicht mehr als regulärer Professor dort wirkte.

Das Hauptinteressen Wulfens galt der Botanik, wobei er sich besonders auf die Erforschung Kärntens spezialisierte. Er unternahm über 60 Forschungsreisen in die Alpen, wobei er eines Tages die nach ihm benannte seltene Blume „Wulfenia carinthiaca“ entdeckte. In seinem Hauptwerk „Flora norica“ beschrieb er den Pflanzenreichtum Kärntens. Auch wenn Wulfen einen Großteil seiner Forschungsarbeit erst nach seiner Tätigkeit als Professor erbrachte, so stand er doch weiterhin in ständigem direktem Kontakt mit vielen anderen Jesuitenprofessoren.¹³⁰ Die Hypothese, Wulfen hätte erst nach seiner Tätigkeit an den Kollegien seine Qualitäten als Naturforscher entwickelt, wäre absurd. Viel naheliegender ist die Vermutung, dass Wulfen aufgrund seiner Qualitäten und seiner Begeisterung für die Naturforschung seine Studenten in diese Richtung bereits prägte, als er noch an den Kollegien unterrichtete. Auch war es kein Novum im Jesuitenorden, dass besonders begabte Professoren unter Umständen gänzlich für die Forschung freigestellt wurden in der Hoffnung, dass deren Ansehen als Naturforscher sich damit positiv auf das Ansehen des Ordens auswirken würde.¹³¹

Wulfen ordnete die Pflanzen nicht nach irgendeinem in alten Büchern überlieferten Ordnungssystem, sondern nach dem damals modernen System Linnés. Dies geht aus der Tatsache hervor, dass sich Wulfen zu Beginn seiner Beschäftigung mit der Botanik fast ausschließlich am Kompendium Linnés orientiert hatte. Dieses Werk bildete die Grundlage seines botanischen Wissens, auf dem aufbauend Wulfen eigenständig die Natur erforschte.¹³²

Wulfen war ein Lehrer, der sich ganz der Erforschung der Natur widmete und dies sicher auch in den Unterricht einfließen ließ. Er war tief getroffen, als der Jesuitenorden 1773 aufgehoben wurde, so dass er am 30. November 1785 rückblickend schrieb: „Als ich mit dem verstorbenen P. Fischer im Jahr 1752 anfang, mich ohne Lehrmeister auf die Kenntniß der Geschichte der Natur zu legen gab es keine / anderen Jesuiten, die Naturwissenschaften

¹³⁰ *Habertzell*, Die Stellung der Exjesuiten, 194.

¹³¹ Vgl. Athanasius Kircher, Kap. 3.6.1.

¹³² *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 1, 147.

betrieben /. Wir eiferten dazu an, Biwalden, den Legations Secretaire zu London B. Reigersfeld, den in Florenz angestellten G. Hohenwarth, den dermaligen in Konstantinopel angestellten B. Herbert, Schiffermullern (!), Denis etc.etc. Alles bekam unter unseren jungen Leuten Lußt dazu; Schrank, Mitterpacher, Arminger, Piller, Giesmann, Tob. Grueber etc.etc. So viel andere arbeiteten aus allen Kräften, und in Kürze würden wir die geschicktesten Naturkenner gehabt haben; da indessen die Zerstörung Jerusalem darain kam.“¹³³ Die „Zerstörung Jerusalems“ ist ein biblisches Bild für den Untergang eines blühenden Werkes. Wulfen, ein damals anerkannter Botaniker und Mineraloge, will damit sein Unverständnis und seine Enttäuschung über die Aufhebung des Jesuitenordens ausdrücken.

Auf seinem Grabsockel wurde folgende Schrift angebracht: „Er sah Alles, was Gott gemacht hatte, und lobte ihn alle Tage seines Lebens.“¹³⁴ Wulfen war ein Mann, der von der Neugierde getrieben alles in der Natur zu erforschen suchte, insbesondere die Pflanzenwelt. Lorenz Chrysanth von Vest (1776–1840), der 1811 zum Professor der Botanik und Chemie am neugegründeten Johanneum in Klagenfurt berufen wurde, nannte Wulfen rückblickend einen „großen Botaniker“¹³⁵ und „zweyten Linnee“, dessen Herbarium nicht minder merkwürdig gewesen sein soll als dasjenige Linnés und alles enthalten habe, was „Kährnten und Krains Alpen hervorbringen“.¹³⁶

3.2. Mineralogische Sammlungen

Für die Mineralogie der frühen Neuzeit waren der Bergbau und die Kultur des Sammelns von Gesteinsarten und Mineralien seit dem ausgehenden 16. Jahrhundert von Bedeutung.¹³⁷ Zu den mineralogischen Sammlungen zählten damals sowohl die Gesteine als auch die Fossilien. Das Inventar des Klagenfurter Jesuitenkollegiums berichtet zum Beispiel von Fossilien, die in

¹³³ Franz Xaver von *Wulfen*, zitiert nach: Ebd. 146.

¹³⁴ Zitiert nach: Ebd. 127.

¹³⁵ Ebd. 129.

¹³⁶ Ebd. 143.

¹³⁷ Bernhard *Fritscher*, Mineralogie. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 8 (Stuttgart / Weimar 2008) 562–568, hier 563.

der dortigen Mineraliensammlung vorhanden waren,¹³⁸ wobei es sich um Mineralien mit Schwerpunkt aus Kärnten handelte.¹³⁹

Die Mineralogie war eng verknüpft mit dem Bergbauwesen. Als Urban Hjärne in Stockholm ein chemisches Laboratorium zur Untersuchung von Mineralien und Erzen errichtete, wurde es 1684 dem Bergbaukollegium angegliedert.¹⁴⁰ Vom Theresianum wird ebenfalls berichtet, dass im Jahr 1760 zwei Patres während der Ferien in ungarische Bergwerke geschickt wurden, damit sie dort das Bergwerkswissen nicht nur aus Büchern, sondern durch die eigene Erfahrung erlernen konnten. Zweck dieser Maßnahme war die Absicht, den Zöglingen im Kollegium ein fundiertes Wissen in der Bergwerkskunst vermitteln zu können.¹⁴¹ Damit verbunden dürfte aber auch die Absicht gewesen sein, eine möglichst reichhaltige Mineraliensammlung für das Theresianum aufbauen zu können, wobei auch die einheimischen Minerale berücksichtigt werden sollten.

3.2.1. Klassifikation der Mineralien

Die Einteilung der Mineralien erfolgte im 16. Jahrhundert noch nach äußerlichen Auffälligkeiten und nach ihren medizinischen Wirkungen. Axel Frederik Cronstedt machte gegen Mitte des 18. Jahrhunderts das Lötrohr zur neuen Grundlage der Mineralanalyse und beschränkte die Minerale auf chemisch regelmäßig gebaute Körper. Vereinzelt wurde das Lötrohr bereits im 17. Jahrhundert für die qualitative Mineralanalyse verwendet. Beim Lötrohr handelt es sich um ein Instrument, mit dem eine sehr heiße Stichflamme erzeugt werden kann. Zum Beispiel können die Schmelzbarkeit und die Flammenfärbung benutzt werden, um die qualitative Zusammensetzung von Mineralien zu bestimmen.¹⁴²

3.2.2. Mineralien an den Jesuitenkollegien

Die Jesuiten hatten bereits früh Sammlungen von Mineralien. Vom Akademischen Kolleg in Wien ist eine solche spätestens seit 1714 bekannt.¹⁴³ Aus den Quellen geht zwar nicht

¹³⁸ Klemun, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 1, 97.

¹³⁹ Ebd. 97.

¹⁴⁰ Fritscher, Mineralogie, 564.

¹⁴¹ Cicalek, Beiträge zur Geschichte des Theresianums, 61.

¹⁴² Fritscher, Mineralogie, 563f.

¹⁴³ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

hervor, ob diese Sammlungen, den älteren Kriterien entsprechend, nur nach äußerlichen Auffälligkeiten geordnet waren, oder nach den Ergebnissen der neuen chemischen Analyse. Kronstein setzte sich an der Theresianischen Ritterakademie dafür ein, dass dort nicht nur eine mineralogische Sammlung, sondern auch ein chemisches Laboratorium errichtet wurde.

¹⁴⁴ Dies könnte darauf hinweisen, dass die Mineralien dort nicht nur nach äußeren Auffälligkeiten, sondern auch nach chemischen Aspekten systematisiert wurden. Diese Mineraliensammlung gelangte nach Aufhebung des Ordens an die Universität und wurde als solche durchaus als wertvoll eingestuft. Schwarz schreibt dazu: „Die kostbare Mineraliensammlung schenkte Kaiser Josef II. mit Ausnahme derjenigen Exemplare, welche [...] Karl Haidinger für das kaiserliche Naturalien Cabinet übernommen hatte, sammt den zur Mechanik gehörigen Modellen, den physikalischen Apparaten, dem chemischen Vorrathe der Universität in Wien.“ ¹⁴⁵

Diese mineralogische Sammlung wurden auch für Lehrzwecke benutzt. Das beweist eine Lehrschrift aus dem Jahr 1773, welche Beckmann in seiner Bibliothek unter dem Titel „Entwurf der ökonomischen Kenntnisse, welche in dem Kayserlichen Königlichen Theresianum der adelichen Jugend beygebracht werden“. Der zweite Abschnitt dieser Lehrschrift handelt über die „ökonomische Mineralogie“, wie sie damals im Theresianum gelehrt wurde. Beckmann führt jedoch an, dass die Mineralogie darin nach der alten Methode des „Wallerius“¹⁴⁶ behandelt zu werden scheint. Es sei dahingestellt, inwiefern diese Methode veraltet gewesen sein soll, denn immerhin war Wallerius ein Zeitgenosse Beckmanns. Tatsache ist jedenfalls, dass die Mineralogie bereits einen Platz im Unterricht der Jesuiten fand.¹⁴⁷

Dass die Jesuiten auch durchaus in der Lage waren, diese Sammlungen dem neuesten Forschungsstand entsprechend zu ordnen, lässt sich aus der Tatsache ableiten, dass nach der Aufhebung des Ordens viele Jesuiten ihre berufliche Stellung gerade in der Naturforschung sowohl an der Universität als auch in den Gymnasien behalten konnten.¹⁴⁸ Einer der

¹⁴⁴ Ebd. 365.

¹⁴⁵ Schwarz, Geschichte der k.k. Theresianischen Akademie, 25.

¹⁴⁶ Johann Gottschalk Wallerius (1709–1785) war ein Zeitgenosse Beckmanns.

¹⁴⁷ Beckmann, Physikalisch-ökonomische Bibliothek, Bd. 7, 144f.

¹⁴⁸ Habertzettl, Die Stellung der Exjesuiten, 167.

bedeutendsten Mineralogen nach 1773 war Ignaz von Born, ein Ex-Jesuit. Trotzdem kann sein Urteil hier schlecht als ernstzunehmende Referenz angeführt werden, da er bereits 1762 den Orden verließ und überdies als Freimaurer kein besonderer Freund des Ordens war. Dagegen machten sich Franz von Wulfen¹⁴⁹ und Nikolaus Poda von Neuhaus¹⁵⁰ auch nach der Aufhebung des Ordens einen Namen als Mineralogen. Wulfen veröffentlichte 1785 eine „Abhandlung vom Kärnthnerischen Bleispat“. Das in Kärnten vorkommende Gelbbleierz ist nach ihm als „Wulfenit“ benannt. Neuhaus wiederum hielt nach der Aufhebung des Ordens weiterhin Privatvorlesungen und veröffentlichte eine Schrift über die Gesteine des steirischen Erzberges. Hier haben wir also zwei Jesuiten vor Augen, die ihren Orden liebten, viele Jahre als Lehrer in Kollegien tätig waren und auch nach der Aufhebung des Ordens einen Beweis für ihr Fachwissen in der Mineralogie lieferten.¹⁵¹

3.3. Zoologische Sammlungen

Im Gegensatz zur Botanik fand die Zoologie erst relativ spät Beachtung in der Naturforschung. Selbst die aristotelischen Schriften dazu wurden erst im 16. Jahrhundert übersetzt und kommentiert. Während der strenge Humanist Edward Wottons bei seinen zoologischen Studien 1552 ausschließlich den antiken Autoren folgt, nutzen andere – weniger konsequente – Humanisten auch weiterführende arabische und mittelalterliche Schriften über Tiere, zum Beispiel das Tierbuch Alberts des Großen, des Lehrmeisters des heiligen Thomas von Aquin. Conrad Gesner fasste in seinem Werk „Historia animalium“ (1587) alle für ihn erreichbaren literarischen Überlieferungen zusammen, fügte aber auch viele eigene Beobachtungen hinzu. Bedeutend für solche Beobachtungen sollten in der Folgezeit vor allem zoologische Sammlungen und Gärten werden.¹⁵²

Im 17. Jahrhundert konzentrierte sich die Zoologie vorwiegend auf das Sammeln, Konservieren und Einordnen zahlreicher tierischer Objekte, wobei sich die Mediziner auch mit Sektionen und mit Experimenten an lebenden Tieren beschäftigten. Im Lauf des 18.

¹⁴⁹ Wulfen schrieb eine Abhandlung über Kärnthnerische Bleispat (1785) und den sogenannten opalisierenden Muschelmarmor (1793).

¹⁵⁰ Bedeutend sind seine Schriften über Gesteine des steirischen Erzberges und über die Bergwerksmaschinen in Schemnitz. 1776 gab er auch ein Verzeichnis der Fossilien heraus.

¹⁵¹ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 193f.

¹⁵² Ariane *Dröscher*, Zoologie. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 15 (Stuttgart / Weimar 2012) 555–565, hier 556f.

Jahrhunderts entwickelten sich einheitliche Kriterien, die primär anatomischen Gesichtspunkten folgten, und nach denen die Tiere klassifiziert werden konnten.

Das Akademische Kolleg in Wien hatte seit 1714 eine zoologische Sammlung.¹⁵³ Solche Sammlungen sind auch vom Jesuitenkollegium in Graz¹⁵⁴ sowie von der Theresianischen Ritterakademie bekannt.¹⁵⁵ Das Klagenfurter Kollegium besaß sogar ein komplettes menschliches Skelett.¹⁵⁶ Aus der Orban-Sammlung sind auch Conchylen und Muscheln bekannt.¹⁵⁷

Aus den untersuchten Quellen ist nicht ersichtlich, ob solche Sammlungen nach den wissenschaftlichen Kriterien der Zeit geordnet waren, konkret also nach Linnés neu entwickeltem System. 1776 gaben jedoch die zwei Ex-Jesuiten Johann Ignaz Schiffermüller und Michael Denis „ein systematisches Verzeichnis der Schmetterlinge der Wiener Gegend“ heraus.¹⁵⁸ Besonders die Schmetterlinge erregten im 18. Jahrhundert die Neugierde der Naturforscher. Die Beobachtung, dass aus einem „Wurm“ so ein schöner Schmetterling entstehen konnte, veranlasste die Forscher zu zahlreichen Untersuchungen, mit dem Ziel, die Vorgänge bei dieser Umwandlung zu entdecken.¹⁵⁹ Von Schiffermüller ist jedoch bekannt, dass er die Insekten nach Linnés System ordnete, ebenso auch andere Jesuiten. Leopold Gottlieb Biwald (1731–1805), Professor am Jesuitenkollegium in Graz, soll sogar öffentlich Linnés System verteidigt haben.¹⁶⁰ Denis unterrichtete ebenfalls am Jesuitenkollegium in Graz und später mit Schiffermüller am Theresianum in Wien. Dass die Jesuiten zur Zeit der Aufhebung des Ordens durchaus ein hohes Niveau in zoologischen Fragen erreicht hatten, beweist auch ein Buch des Ex-Jesuiten Schrank über österreichische Insekten, welches Haberzettl zufolge in der „Realzeitung“ als „unschätzbar für die

¹⁵³ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

¹⁵⁴ *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 67.

¹⁵⁵ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 365.

¹⁵⁶ Vgl. Anhang 3: „Sycho anatomicus“.

¹⁵⁷ Vgl. Kap. 3.6.2.

¹⁵⁸ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 195.

¹⁵⁹ *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 323.

¹⁶⁰ *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 1, 147.

Entomologen Österreichs“ bezeichnet wurde.¹⁶¹ Franz von Schrank unterrichtete 1769 bis 1773 an der Jesuitenschule in Linz.

3.4. Mathematisch-Physikalische Sammlungen

Nach der Aufhebung des Jesuitenordens 1773 wurde in allen Jesuitenkollegien ein Inventar aufgenommen. Auffallend ist, dass in fast allen Kollegien die Rede von einem mathematischen oder physikalischen Museum ist. Im Inventar des Grazer Kollegiums findet sich zum Beispiel der Vermerk: „Activo-Capitalien der Mathematischen Speculn und des Musaei Mathematici in dem Collegio.“ Der Wert dieser Geräte wurde jedoch nicht geschätzt und es finden sich auch keine genaueren Angaben darüber, um welche Geräte es sich handelte, da diese nicht dem Religionsfond, sondern dem „damaligen Praefecto Specula Astronomica et Musaei Physici Aloysius Mucar zur Verwendung übergeben wurden“.¹⁶²

Das Inventar des Jesuitenkollegiums in Klagenfurt führt die vorhandenen Geräte detaillierter an. Es ist die Rede von einem Hebebaum, von Flaschenzügen, einer Elektrisiermaschine, Kräftemaschine, von Barometern, Magneten, verschiedenen optischen Geräten und diversen Messgeräten.¹⁶³

Im Jesuitenkollegium zu Linz wurde „im Interesse der Studien das physikalische Museum 1759 in einen geräumigen Saal verlegt und mit vielen neuen Instrumenten bereichert, so dass es zu den Sehenswürdigkeiten der Stadt gerechnet werden konnte.“¹⁶⁴ 1767 erhielt auch das Museum Mathematicum in Wien viele neue technische Geräte.¹⁶⁵

Die für die Naturforschung der frühen Neuzeit markantesten technischen Erfindungen sind nach Gaulke das Teleskop, das Mikroskop und die Vakuumpumpe.¹⁶⁶

¹⁶¹ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 196.

¹⁶² Vgl. Anhang 2.

¹⁶³ *Marianne Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz. Bd. 4 (Wien 1991) 976.

¹⁶⁴ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 376

¹⁶⁵ *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 350.

¹⁶⁶ *Karsten Gaulke*, Teleskop. In: *Friedrich Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 13 (Stuttgart / Weimar 2011) 352–355, hier 352.

3.4.1. Geometrische Instrumente

Aus dem Inventar vom Jesuitenkollegium in Görz aus dem Jahr 1773 geht hervor, dass dort auch ein „Prätorianischer Tisch“ vorhanden war. Dabei handelt es sich um ein geometrisches Tischlein, welches vom Mathematiker Johann Prätorius (1537- 1616) entwickelt wurde und als Vermessungsinstrument diente.¹⁶⁷

Zu Beginn des 17. Jahrhunderts war Scheiner verärgert darüber, dass die Funktionsweise über ein sogenanntes „Kopiergerät“ geheim gehalten wurde.¹⁶⁸ Daher konstruierte dieser ehrgeizige Forscher 1603 selbst einen Pantographen, ein Zeicheninstrument, welches es ermöglicht, Zeichnungen von einer Vorlage ausgehend in einem vergrößerten oder verkleinerten Maßstab zu erstellen. Die genaue Beschreibung und Konstruktionsanweisung veröffentlichte er 1631 im Werk „Pantographice seu ars delineandi“.¹⁶⁹ Der Pantograph war bis in die neueste Zeit als Arbeitsinstrument für technische Zeichner und Architekten im Gebrauch.

3.4.2. Mechanische Instrumente

3.4.2.1. Mechanik

Im 16. Jahrhundert hantierten Forscher in der Mechanik mit eher einfachen Geräten wie Hebel, Flaschenzug, Schraube, schiefe Ebene und Keil. Im 17. Jahrhundert wurden Phänomene der Bewegung Gegenstand der Mechanik, was besonders mit dem Studium der Funktionsweise der Natur (Himmelskörper usw.) zusammenhing.¹⁷⁰ Galilei gelang es zum Beispiel, das Fallgesetz zu bestimmen, wobei er mit schiefen Ebenen experimentierte, um die Beschleunigung zu verringern.¹⁷¹ René Descartes formulierte 1644 das Trägheitsprinzip ohne Einschränkung.¹⁷² Newton rückte den Begriff „Kraft“ mehr ins Zentrum und ließ im Gegensatz zu anderen Naturforschern auch über große Entfernungen wirkende Kräfte

¹⁶⁷ Vgl. Anhang 2.

¹⁶⁸ Stephen *Johnston*, Pantograph. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 435–437, hier 435.

¹⁶⁹ Rita *Haub*, Sonne, Mond und Sterne. Jesuiten als Entdecker (Regensburg 2008) 23.

¹⁷⁰ Niccolò *Guicciardini*, Mechanik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 8 (Stuttgart / Weimar 2008) 188–195, hier 188.

¹⁷¹ Ebd. 189.

¹⁷² Ebd. 191.

gelten, was besonders für die Beschreibung der Planetenbewegungen von Bedeutung war.¹⁷³

3.4.2.2. Mechanik und die Realienkunde

Wenn das Inventar des Klagenfurter Kollegiums aus dem Jahr 1773 einen Hebebaum und Flaschenzüge aufwies¹⁷⁴, dann könnte dies im ersten Moment die Vermutung aufkommen lassen, dass die dortige mathematische Sammlung veraltet gewesen wäre und nicht mehr der Zeit entsprochen hätte. Beckmann kannte ein Lehrbüchlein aus dem Jahr 1773, welches über die Mechanik, Hydraulik, von der Gärung usw. im Unterricht handelt und am Theresianum verwendet wurde.¹⁷⁵ Dass Beckmann dieses Büchlein 1776 anführt, könnte darauf hinweisen, dass es inhaltlich und didaktisch von nicht-jesuitischen Zeitgenossen durchaus als brauchbar für den Unterricht bewertet wurde. Es ist daher naheliegend anzunehmen, dass auch die Mechanik an den Jesuitenkollegien zeitgemäß unterrichtet wurde.

3.4.3. Armillarsphäre

3.4.3.1. Ein astronomisches Gerät

Bei der Armillarsphäre handelt es sich um ein astronomisches Gerät, welches sowohl als Beobachtungs- als auch als Darstellungsinstrument der Himmelskreise benutzt werden konnte. Als Beobachtungsinstrument war es jedoch nicht sehr genau und wurde später durch präzisere Messinstrumente ersetzt. Bei der Verwendung als Darstellungsinstrument stand je nach Weltbild einmal die Erde als Kugel im Zentrum, ein anderes Mal die Sonne. Bereits Platon kannte ein solches Gerät. Bis zur Entdeckung des Fernrohres war die Armillarsphäre das wichtigste astronomische Instrument, wobei sie noch in neuester Zeit zu Lehrzwecken Verwendung fand, zumal damit der Sonnen-, Mond- und Planetenstand veranschaulicht werden kann.¹⁷⁶ Die in die Ebene übertragene Armillarsphäre, das sog.

¹⁷³ Ebd. 192.

¹⁷⁴ Vgl. Anhang 3.

¹⁷⁵ *Beckmann*, Physikalisch-ökonomische Bibliothek, Bd. 7, 144f.

¹⁷⁶ Sara Schechner *Gemuth*, Armillary Sphere. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 28–31, hier 28.

Astrolabium führte in der Folge zur Entwicklung des Sextanten, der bis in die Gegenwart in der Seefahrt zur Standortbestimmung verwendet wird.

Die damaligen Erd- und Himmelsgloben hatten zusätzlich zur wissenschaftlichen und didaktischen Funktion auch noch Repräsentationscharakter. Obwohl die Armillarsphären im 17. Jahrhundert immer mehr an Bedeutung für die Schiffsnavigation verloren, blieb sowohl ihre didaktische Funktion als auch ihr Repräsentationscharakter in dieser Zeit noch aufrecht.¹⁷⁷

3.4.3.2. Armillarsphären in den Sammlungen der Kollegien

1673 wird aus Ingolstadt berichtet, dass mathematische Instrumente zuerst repariert werden mussten, bevor sie für öffentliche Vorlesungen verwendet werden konnten. Eine Armillarsphäre musste zum Beispiel ersetzt werden, da sie weil aus Holz bestehend oftmals defekt wurde. Deshalb sollte die neue aus Eisen von „ewiger Dauer“ sein. Es war den Jesuiten ein Anliegen, Geräte aus der Sammlung im Unterricht einzusetzen, sei es als Anschauungsmaterial oder auch als Forschungsobjekt. In den folgenden Jahren wurde diese Sammlung am Ingolstädter Kollegium derart erweitert und modernisiert, so dass sie 1675 sogar von vier Neuburger Prinzen besucht wurde.¹⁷⁸

Das Kollegium in Görz besaß solche Globen und Armillarsphären. Auch das Akademische Kolleg in Wien hatte eine Bibliothek mit großen Land- und Himmels-Atlanten.¹⁷⁹ Im Inventar des Kollegiums in Leoben aus dem Jahr 1773 ist die Rede von „3 mathematischen Globi“. Überraschenderweise werden diese unter der Rubrik „Effecten- und Hauseinrichtungen“ aufgelistet, und zwar neben Zinn, Kupfer, Brennholz und der Bibliothek.¹⁸⁰ Da diese Inventarlisten kurz vor 1800 erstellt wurden, können daraus jedoch keine Rückschlüsse auf die Fortschrittlichkeit der Naturforschung an den Jesuitenkollegien gezogen werden.

¹⁷⁷ Alice Walters, Globe. In: Robert Bud, Deborah Jean Warner, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 286–288, hier 287.

¹⁷⁸ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 3, 414.

¹⁷⁹ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

¹⁸⁰ Vgl. Anhang 2.

3.4.4. Teleskop

3.4.4.1. Galileo und Newton

Das Fernrohr bzw. Teleskop wurde vermutlich von holländischen Brillenmachern zu Beginn des 17. Jahrhunderts erfunden. Für die Naturforschung gewann das Teleskop schnell an Bedeutung. Besonders in der Astronomie konnten damit Beobachtungen gemacht werden, von denen man bisher keine Ahnung hatte. Seit Galileo Galilei 1609 mit einem vermutlich selbst gebauten Teleskop die vier größten Monde des Jupiters entdeckte, wurde es zu einem unentbehrlichen Instrument in der Astronomie. Diese ersten Teleskope erbrachten jedoch nur eine etwa 20fache Vergrößerung und zeigten oft eine chromatische Aberration¹⁸¹. Große Brennweiten von bis zu 20 Metern konnten jedoch diese Störung verringern.¹⁸² In der Folge wurde eifrig daran gearbeitet, die Qualität des Teleskopes zu verbessern. Kepler zeigte 1611 zum Beispiel, dass eine zweite Sammellinse anstelle von Galileis Zerstreuungslinse eine bessere Abbildung liefern würde. Mitte des 17. Jahrhunderts wurden die Teleskope immer länger, Brennweiten der Linsen von über 20 Metern forderten die Konstruktion von monströsen Teleskopen. Dadurch konnten chromatische Abbildungsfehler minimiert werden. In den 1660er Jahren entwickelten Isaac Newton und Robert Hooke erste Spiegelteleskope. Diese wiesen bei guter Herstellungsqualität fast keine chromatischen Abbildungsfehler mehr auf und konnten daher auch mit einer geringeren Brennweite hergestellt werden und trotzdem im Vergleich zu vorher bessere Bilder liefern. Dadurch wurden die Teleskope handlicher.¹⁸³

Ab dieser Zeit wurden vermehrt auch mathematische Messinstrumente in die Visiereinrichtung eingebaut, was die Messgenauigkeit bis auf wenige Winkelsekunden¹⁸⁴ steigern konnte.¹⁸⁵

¹⁸¹ Bei der chromatischen Aberration handelt es sich um einen Abbildungsfehler bei optischen Linsen. Dieser entsteht deshalb, da die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichtes unterschiedlich stark gebrochen werden. Auf diese Weise entstehen besonders in Übergangsbereichen unscharfe bzw. verfärbte Zonen.

¹⁸² *Gaulke*, Teleskop, 352.

¹⁸³ Ebd. 253.

¹⁸⁴ Eine Winkelsekunde ist der 3600ste Teil eines Winkelgrades.

¹⁸⁵ *Gaulke*, Teleskop, 253.

Bei den astronomischen Geräten in der frühen Neuzeit, die auch in der Nautik¹⁸⁶ Verwendung fanden, können drei Etappen unterschieden werden. Zu Beginn des 17. Jahrhunderts beobachtete man noch mit Armillarsphären, dann mit Quadranten und später mit Sextanten.¹⁸⁷ Beim Quadranten handelt es sich um ein optisches Messgerät in der Form eines Viertelkreises, mit dem die Höhenwinkel und Positionen von Gestirnen ermittelt werden können. Dieses Gerät kannten bereits die Araber im Mittelalter, und es kam über sie nach Europa. Im 17. Jahrhundert wurde der Quadrant in Kombination mit einem Teleskop eingesetzt. Im Gegensatz zum Quadranten beschreibt der Sextant nur einen Sechstelkreis. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts wurde der Sextant mit einem Spiegel ergänzt, so dass damit ein Winkelbereich von bis zu 120° gemessen werden konnte. Auch in der Landesvermessung spielte das Gerät eine Rolle.¹⁸⁸

3.4.4.2. Die Jesuitenprofessoren arbeiten mit modernen Teleskopen

Die Tatsache, dass Christoph Scheiner bereits 1611 die Sonnenflecken mit seinem Teleskop vom Observatorium zu Ingolstadt aus beobachten konnte, beweist, dass die Jesuiten an ihren Kollegien bereits neuentwickelte Geräte für die Naturforschung einzusetzen wussten.¹⁸⁹ In Görz war ein Spiegelteleskop in Verwendung (Tubus Newtonianeis¹⁹⁰).

Unverzichtbar für die Beobachtungen waren Uhren, dazu kamen auch Globen und Karten, welche in Sammlungen ebenfalls zu finden sind.¹⁹¹ Auffallend für das Kollegium in Görz ist jedoch, dass dort 10 Sonnenuhren angeführt werden.¹⁹² Es war also für die Professoren leicht möglich, gleichzeitig mehrere Schüler im Unterricht damit hantieren zu lassen.

¹⁸⁶ Schiffahrtkunde.

¹⁸⁷ Monika Mommertz, Observatorium. In: Friedrich Jaeger, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 311–315, hier 313f.

¹⁸⁸ Jim A. Bennett, Sextant. In: Robert Bud, Deborah Jean Warner, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 530–532, hier 531.

¹⁸⁹ Bernard Duhr, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 2/2 (Freiburg im Breisgau 1907) 438.

¹⁹⁰ Vgl. Anhang 1.

¹⁹¹ Mommertz, Observatorium, 313f.

¹⁹² Vgl. Anhang 1.

3.4.5. Mikroskop

3.4.5.1. Eine Weltneuheit in der Naturforschung

Seit der Entwicklung des Teleskops versuchte man, diese neue optische Technik nicht nur für die Beobachtung des Makrokosmos', sondern auch für die Untersuchung des Mikrokosmos nutzbar zu machen¹⁹³ Es ist nicht klar, wann das erste Mikroskop entwickelt wurde. Constantijn Huygens soll bereits 1621 bei seiner Reise nach England dort ein Mikroskop gesehen haben Das Mikroskop kam dann ab Mitte des 17. Jahrhunderts allgemein in Gebrauch.¹⁹⁴

3.4.5.2. Das Mikroskop und die Jesuiten

Athanasius Kircher war ein Mann, der sich einfach für alles interessierte und überall Beobachtungen anstellen wollte. Er war es auch, der als erster Blutuntersuchungen unter dem Mikroskop durchgeführt und richtigerweise vermutet haben soll, dass die winzigen Lebewesen im Serum die Pest verursachen würden.¹⁹⁵ Dies war im Jahr 1656, als in Rom die Pest wütete und Kircher selbst am Jesuitenkollegium in Rom tätig war. Im Einvernehmen mit den Spitalärzten studierte und experimentierte er und kam zum Schluss, dass die Pestverbreiter kleine Tierchen seien, „so klein, dünn und subtil, dass sie nur durch ein sehr gutes Mikroskop wahrgenommen werden können“.¹⁹⁶ Dies zeigt deutlich, dass Kircher zwar einerseits noch als Universalgelehrter alten Stils galt, sich andererseits aber keineswegs neuen Methoden in der Erkenntnisgewinnung verschloss und durchaus mit den neuesten technischen Fortschritten seiner Zeit vertraut war.¹⁹⁷

Im Jahr 1718 zählte das Museum mathematicum in Wien 79 optische Instrumente.¹⁹⁸ Auch wenn aus den untersuchten Quellen die Instrumente nicht einzelnen abzuleiten sind, so

¹⁹³ Gerard L'E. *Turner*, *Microscope, Optical (Early)*. In : Robert Bud, Deborah Jean Warner, *Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998)* 387–390, hier 387.

¹⁹⁴ Moritz *Epple*, *Optik*. In: Friedrich *Jaeger*, *Enzyklopädie der Neuzeit*. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 444–447, hier 445.

¹⁹⁵ *Haub*, *Sonne, Mond und Sterne*, 47.

¹⁹⁶ *Duhr*, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 3, 593.

¹⁹⁷ Paula *Findlen*, *Scientific Spectacle in Baroque Rome. Athanasius Kircher and the Roman College*. In: Mordechai *Feingold*. *Jesuit science and the republic of letters (London 2002)* 225–284, hier 243.

¹⁹⁸ *Duhr*, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 4/1, 350.

zeigt dies doch deutlich, dass das Kollegium reich mit optischen Geräten für den Unterricht ausgestattet war. Ob auch Mikroskope dabei waren, ließ sich aus den untersuchten Quellen nicht eruieren.

3.4.6. Barometer

Mitte des 17. Jahrhunderts wurden die ersten Meßgeräte zur Bestimmung des Luftdrucks konstruiert. Robert Boyle nannte dieses Instrument 1663 erstmals „Barometer“. Zuvor war es auch als „Quecksilber-Experiment“ oder „Toricelli-Experiment“ bekannt. Toricelli erkannte nämlich als erster den Zusammenhang zwischen dem äußeren Luftdruck und der meßbaren Länge einer Quecksilbersäule in einem oben luftdicht zugeschmolzenen mit Quecksilber gefüllten senkrechten Glasrohr, das unten in einen offenen mit Quecksilber gefüllten Behälter eintaucht. Der Luftdruck auf die Oberfläche des Quecksilbers im offenen Behälters hält dem Gewicht der Quecksilbersäule die Waage, weil das oberhalb der Säule im Rohr entstehende Vakuum ein Ausfließen des Quecksilbers verhindert¹⁹⁹ Im 18. Jahrhundert entwickelte sich die Barometrie zu einem breit diskutierten Forschungsfeld.²⁰⁰

Im Museo Physico im Klagenfurter Kollegium gab es auch Barometer besonderer Qualität.²⁰¹ Es wäre absurd anzunehmen, dass mit diesen Barometern nicht gearbeitet worden sei, dass diese nur als Anschauungsmaterial gedient haben sollen. Die Jesuiten forschten vielmehr aktiv an ihren Kollegien und wollten auch neue Methoden einsetzen, um Forschungen voranzutreiben. Kaspar Scott, Jesuit und Professor für Mathematik am Kollegium in Würzburg, beschrieb bereits 1650 detailliert das Experiment der Luftpumpe von Otto von Guericke und Robert Boyle, aber auch Evangelista Torricellis Barometer. Torricelli übertrug die Galileischen Fallgesetze auf ausströmende Flüssigkeiten und hatte erst wenige Jahre zuvor, 1644, die Erfindung des Quecksilberbarometers beschrieben, womit Versuche zum Nachweis des Luftdrucks und seiner Schwankungen durchgeführt wurden. Barometer waren also schon seit ihrer Entstehung an Jesuitenkollegien bekannt und im Einsatz.

¹⁹⁹ Theodore S. *Feldman*, Barometer. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, *Instruments of Science*. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 52–54, hier 53.

²⁰⁰ *Steinle*, *Physikalische Wissenschaften*, 1154.

²⁰¹ Siehe Anhang 3.

3.4.7. Luftpumpe

3.4.7.1. Ein fortschrittliches technisches Gerät

Das Vakuum war ein seit der Antike diskutiertes Thema. Aristoteles lehnte die Vorstellung eines „leeren“ Raumes ab. Bis in die Neuzeit hinein postulierten viele Forscher eine Abneigung der Natur vor dem „Leeren“ als „horror vacui“. Otto von Guericke entwickelte 1633 eine Luftpumpe und wollte damit das Vakuum untersuchen bzw. nachweisen. Darauf aufbauend entwickelte sich die Pneumatik zu einem zentralen Bestandteil in der experimentellen Forschung des 18. Jahrhunderts. Die Luftpumpe zählte somit zu den fortschrittlichsten technischen Geräten und wurde auch bei experimentellen Vorführungen in der Öffentlichkeit gerne eingesetzt.²⁰²

3.4.7.2. Die Luftpumpe an den Jesuitenkollegien

1718 gab es in Wien im „Museum mathematicum“ 48 Geräte der Hydraulik und Pneumatik.²⁰³ Auch im Jesuitenkollegium zu Görz²⁰⁴ gab es eine Luftpumpe. Dies legt den Verdacht bereits nahe, dass die Jesuiten im 18. Jahrhundert an ihren Kollegien der Zeit entsprechend pneumatische Experimente durchführten und mit der Thematik vertraut waren.

Kaspar Scott (1608–1666), Jesuit, Professor für Mathematik in Würzburg, beschrieb bereits 1650 detailliert das Experiment der Luftpumpe von Otto von Guericke und Robert Boyle. Scott begnügte sich aber nicht mit rein theoretischen Überlegungen, zumal es verschiedene Meinungen zum Thema „Vakuum“ gab. Er wollte sich nicht einfach nur auf das Urteil anderer Schriftstellen stützen, sondern als fortschrittlicher Naturforscher selbst damit Experimente durchführen. In Würzburg soll er in diesem Zusammenhang als erster an lebenden Tieren experimentiert haben. Um an Insekten, Vögeln und Mäusen Versuche in luftverdünntem Raum durchführen zu können, arbeitete er an einer Verbesserung und Anpassung der Luftpumpe an die Versuchsumstände. Scott konnte beobachten, wie Tiere bei geringerem Luftdruck ihr Verhalten ändern und ab einer gewissen Schwelle schließlich

²⁰² *Steinle*, Physikalische Wissenschaften, 1154.

²⁰³ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

²⁰⁴ Vgl. Anhang 1.

sterben.²⁰⁵ Es ist unvorstellbar, dass Scott seine Forschungen in keiner Weise in den Unterricht einfließen ließ.

Laut Helden sollen bis in die 1670er Jahre nur wenige solche Luftpumpen im Umlauf gewesen sein, nur vereinzelte Naturforscher sollen damit experimentiert haben, bis sie zu Ende des 17. Jahrhunderts eine weitere Verbreitung fanden.²⁰⁶ Erstaunlicherweise gehörten aber gerade auch Jesuitenkollegien zu diesen wenigen Stätten, an denen bereits vor 1670 mit der Luftpumpe experimentiert wurde.

Als Scott 1655 aus Sizilien nach Deutschland zurückkehrte, schrieb der damalige Generaloberer der Jesuiten Goswin Nickel (1582–1664) an den oberrheinischen Provinzial Nithard Biber († 1678): „Hochwürden mögen ihn [scil. Scott] mit großer Liebe aufnehmen und ihm gestatten, in den mathematischen Disziplinen, in denen er sehr tüchtig ist, weiter zu arbeiten.“²⁰⁷ Als nach dem Tod Nickels 1664 Pater Giovanni Paolo Oliva (1600–1681) Generaloberer wurde, ermunterte er Scott mehrmals, in seinen Studien eifrig weiterzumachen, da er sich des Wertes guter Mathematiker bewusst war.²⁰⁸ Bis zu seinem Tod veröffentlichte Scott viele Schriften und machte sich um die Naturkunde verdient.

3.4.8. Die Elektrisiermaschine

3.4.8.1. Faszinierende Geräte

In der Antike und im Mittelalter war bereits die anziehende Wirkung des mit einem Tuch geriebenen Bernsteins (griech. Elektron) auf Stroh, Papier oder Metall bekannt. William Gilbert legte in seinem um 1600 veröffentlichten Werk dar, dass auch andere Stoffe denselben Effekt zeigten, und nannte diese Gruppe von Stoffen „*electrica*“. In der Folge wurde im 17. Jahrhundert die elektrische Wirkung von Stoffen wiederholt untersucht, sowohl von Jesuiten wie auch von anderen Gelehrten. Am Ende des 17. Jahrhunderts hatte man jedoch nur ein sehr ungenaues Bild von der Elektrizität und die Wirkung elektrischer

²⁰⁵ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 3, 589.

²⁰⁶ Anne C. *van Helden*, Air Pump. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 17–19, hier 17.

²⁰⁷ Goswin *Nickel*, zitiert nach: Ebd. 590.

²⁰⁸ Ebd. 592.

Stoffe war sehr gering. In universitären Lehrbüchern von Paris oder London fand dieser Bereich um die Jahrhundertwende damals kaum Erwähnung.²⁰⁹

In den 1730er Jahre experimentierte auch der Protestant Georg Matthias Bose (1710–1761) mit elektrischen Maschinen und wurde aufgrund seiner Arbeiten über die elektrischen Effekte berühmt. Doch erst Heinrich Winckler (1703–1770) machte diese Elektrisiergeräte populär, indem er sie 1744 in einem Buch „Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität: nebst einer Beschreibung zwo neuer Electriscen Maschinen“ beschrieb und ihre Leistung durch einen Tretmechanismus verbesserte.²¹⁰

3.4.8.2. Elektrisiermaschinen im Unterricht der Jesuiten

Bereits 1629 erweiterte der Jesuit Niccolò Cabeo (1586–1650) die Liste der „*electricae*“ und berichtete auch über deren Abstoßungseffekte. Cabeo unterrichtete an den Kollegien in Parma und Genua. Neben Athanasius Kircher interessierte sich auch Honoré Fabri (1608–1688) für die elektrischen Effekte und wies 1655 die „Gegenseitigkeit der elektrischen Anziehung“ nach. Fabri unterrichtete an den Jesuitenkollegien in Arles und Lyon Mathematik und Logik.

Elektrische Effekte spielten in der Experimentalphysik erst ab den 1730er Jahre eine bedeutende Rolle, rückten dann aber ins Zentrum des Interessens.²¹¹ Berthold Hauser²¹² (1713–1762), Professor am Jesuitenkolleg zu Dillingen, beschreibt in seinem Werk „*Elementa philosophiae ad rationis et experientiae ductum*“ (1755) elektrische Experimente.²¹³ Professoren und Studenten sollten darin eine Anleitung und Erklärungen für solche elektrische Experimente finden.

²⁰⁹ Friedrich *Steinle*, Elektrizität. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 3 (Stuttgart / Weimar 2006) 183–192, hier 183f.

²¹⁰ Willem D. *Hackmann*, Electrostatic Machine. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 221–223, hier 223.

²¹¹ Friedrich *Steinle*, Wissen, Technik, Macht. Elektrizität im 18. Jahrhundert. In: Richard *van Dülmen*, Sina *Rauschenbach*, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 515–537, hier 516.

²¹² Vgl. Kap. 6.2.3.

²¹³ *Steinle*, Wissen, Technik, Macht, 531.

Dass es auch in den Jesuitenkollegien zu Klagenfurt²¹⁴ und in Görz²¹⁵ elektrische Maschinen gab, zeigt deutlich, dass die Jesuiten diese neuen Experimente keineswegs vom Unterricht an den Kollegien fernhielten. Auch am Jesuitenkolleg zu Klagenfurt gab es Geräte für elektrische Versuche.²¹⁶ Georg Christoph von Lichtenberg (1742–1799), ein Protestant, spricht von solchen elektrischen Maschinen in seinem Werk mit dem vielsagendem Titel „De nova Methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi“. Experimente mit elektrischen Maschinen werden darin als „neue Methoden bezeichnet“. Dieses Werk wurde 1779 veröffentlicht, also erst nach der Aufhebung des Jesuitenordens.²¹⁷

3.5. Die Sammlungen an Jesuitenkollegien entsprachen der Naturforschung der Zeit

Herbarien wie auch Erd- und Himmelsgloben weisen bestimmt darauf hin, dass die Jesuiten für den Unterricht Anschauungsmaterial eingesetzt haben. Zu Beginn des 17. Jahrhunderts hat dies auch durchaus dem Stand der Naturforschung entsprochen. Wenn jedoch Ende des 18. Jahrhunderts in den Inventarlisten aus der Zeit der Auflösung des Ordens von Gegenständen wie „Flaschenzügen“, „Linsen“, Erdgloben oder auch „Fernrohren“ die Rede ist, könnte dies auch als Hinweis auf veraltete Sammlungen interpretiert werden. Im 18. Jahrhundert hatten sich die Naturforscher ja bereits hauptsächlich mit anderen Dingen beschäftigt. Auf den ersten Blick könnte man den Eindruck gewinnen, es würden diese Sammlungen nicht dem Stand der Naturforschung entsprochen haben.

In der Tat enthalten die Sammlungen jedoch nicht nur die genannten Objekte, die für die Naturforschung anfangs des 17. Jahrhunderts charakteristisch sind, sondern es ist auffallend, dass neue Geräte hinzukamen und die Sammlungen laufend erweitert wurden. So finden sich nicht nur Spiegelteleskope und Luftpumpen, wie sie in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts modern waren, sondern auch Elektrisiermaschinen, die in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zu den neuesten Errungenschaften gehörten. Zusätzlich muss

²¹⁴ Vgl. Anhang 3: „Duae machinae electricae [...] Apparatus omnis generis pro instituendis experimentes electricis“.

Zitiert nach: *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 4, 975f.

²¹⁵ Vgl. Anhang 1. Actum Goritia in Collegio extincta Societatis Gesu. 279.

²¹⁶ Vgl. Anhang 3.: „Apparatus Omnis generis pro instituendis experimentes electricis“.

²¹⁷ Georg Christoph *Lichtenberg*, De nova Methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi. Commentatio posterior (Gottingae 1779).

berücksichtigt werden, dass die technischen Geräte laufend weiterentwickelt wurden. Nicht jedes Fernrohr muss also von vornherein dem 17. Jahrhundert zugeordnet werden. Auch bei einfacheren Geräten wie etwa bei den Vermessungsinstrumenten gab es technische Fortschritte. Die untersuchten Inventarlisten geben jedoch diesbezüglich keine genaueren Auskünfte. Doch bei der Betrachtung des Gesamtbilds der Unterrichtstätigkeit an den Jesuitenkollegien liegt die Vermutung nahe, dass die Jesuiten durchaus auch die Instrumente den Unterrichtszwecken entsprechend modernisiert haben.

Bei den botanischen, zoologischen und mineralogischen Sammlungen spielt, wie bereits dargelegt, die Art und Weise der Ordnung eine wichtige Rolle für die Beurteilung ihrer Fortschrittlichkeit.

Die Jesuiten begnügten sich aber keineswegs mit überholten Themen der Naturforschung. Jansen rühmt zum Beispiel bei Hauser, der in der Mitte des 18. Jahrhunderts gelebt hatte, „dieselbe glückliche Verbindung scholastischer Spekulation und gründlicher, klarer metaphysischer Prinzipien mit großem, feinem Verständnis für die moderne naturwissenschaftliche Methode und für das Wissen von den neuen Wissenschaften“. Er sei als Physiker und Mathematiker ganz auf der Höhe der Zeit gestanden.²¹⁸ Hauser experimentierte ja nicht mehr mit schiefen Ebenen wie seinerzeit Galileo Galilei, sondern mit Elektrisiermaschinen, wie es dem Trend der Naturforschung seiner Zeit entsprach.

3.6. Bedeutung solcher Sammlungen für die Wissenschaft

Observatorien bzw. Sternwarten waren oft mit Naturaliensammlungen, bis hin zu anatomischen Modellen und Mikroskopen sowie mit Bibliotheken ausgestattet. Dies weist darauf hin, dass solche Orte auch Versammlungsräume für wissenschaftliche Gesellschaften und Orte des Gelehrtenaustausches waren.²¹⁹

Die Gelehrten besuchten bei jeder Gelegenheit die Sammlungen an anderen Orten und konnten so immer wieder neue Erfahrungen machen. Entscheidend war daher bei den „Naturalia“ nicht, alle Objekte zu besitzen, sondern überhaupt eine gewisse repräsentative

²¹⁸ Siegfried *Hofmann*, Philosophie. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549-1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 124–135, hier 133.

²¹⁹ *Mommertz*, Observatorium, 314.

Auswahl zu haben. Besonders im 18. Jahrhundert kam es somit zu einer intensiven Reisetätigkeit unter den Gelehrten, welche auf ihren Reisen die verschiedensten Sammlungen besuchten.

Wissenschaftliche Interessen waren nicht der alleinige Grund, Sammlungen und „Mathematische Türme“²²⁰ zu errichten. Von der Ruhmsucht angetrieben, als „Weltweise“ zu gelten, begannen viele Fürsten, sich für solche Einrichtungen zu interessieren und zu engagieren. Auch das unersättliche Machtstreben spielte gelegentlich eine Rolle. Colbert verstand es etwa, den Sonnenkönig Ludwig XIV. für die Errichtung des Pariser „Observatoire“ oder: Pariser Observatoriums (1667–1672) zu begeistern, indem er ihm nicht nur die Eroberung der Himmel, sondern auch die Inbesitznahme entfernter Länder versprach.²²¹

Auch andere Orden bemühten sich um „Mathematische Türme“, um Ansehen zu gewinnen und wissenschaftlich mithalten zu können. So bauten zum Beispiel die Benediktiner Mitte des 18. Jahrhunderts in Kremsmünster einen solchen Turm, wobei das Konkurrenzdenken zu den Jesuiten nicht zu übersehen war.²²²

Die Jesuiten bemühten sich seit Beginn ihrer Schultätigkeit an, ihre Kollegien nicht nur mit geeigneten Räumlichkeiten auszustatten, sondern auch mit den für die Naturforschung wichtigen Materialien. Im Jahr 1623 genehmigte zum Beispiel die römische Ordenszentrale den Plan für die Errichtung des Akademischen Kollegiums in Wien, das hierauf in den Jahren 1624–1654 gebaut wurde. Bereits in der Planung war eine „Sternwarte mit Räumen für Lehrsammlungen“ vorgesehen.²²³ Dies überrascht umso mehr, als dieser Plan des Kollegiums nur zwei Jahrzehnte nach Erlass der Studienordnung ausgearbeitet wurde. Bereits zur Zeit der Entstehung der „Ratio Studiorum“ scheinen die Jesuiten also keineswegs die Absicht gehegt zu haben, die Realien vom Unterricht auszuklammern bzw. diese bloß auf den Wissenserwerb aus dem Studium alter Bücher zu reduzieren. Im Gegenteil: Die Studenten an den Jesuitenkollegien sollten sich mit den Realien auch praktisch beschäftigen.

²²⁰ Mathematische Türme wurden zu einem Symbol für Zentren wissenschaftlicher Tätigkeit. Diese enthielten in der Regel nicht nur ein Observatorium für die Astronomie, sondern waren mit Sammlungen kombiniert und wurden so zu einem Ort des wissenschaftlichen Austausches.

²²¹ *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 11.

²²² Vgl. Kap. 9.1.

²²³ *Telesko*, Die Jesuiten in Wien, 29.

1714 gründeten die Jesuiten in Wiener Kollegium ein „Museum mathematicum, das 1718 bereits über 300 Geräte beherbergte“. Unter diesen Geräten befanden sich 79 optische Geräte, 48 Geräte der Hydraulik und Pneumatik, 45 der Astronomie und Geographie, 52 Sonnenuhren und 78 Geräte der Geometrie und Arithmetik.²²⁴ Neben dem physikalischen Kabinett gab es aber auch botanische, mineralogische und zoologische Sammlungen, nicht nur in Wien, sondern auch im Jesuitenkollegium in Graz.²²⁵

Die Jesuiten wollten also ihren Unterricht nicht ausschließlich auf die Lehrbücher aufbauen, wie die Ratio Studiorum oberflächlich betrachtet den Eindruck erwecken könnte, sondern waren bestrebt, die Schüler auch beobachten und forschen zu lassen, denn dazu sollten ja die Lehrsammlungen dienen. Im folgenden sollen zwei herausragende Beispiele solcher Lehr- und Forschungssammlungen an Jesuitenkollegien geschildert werden.

3.6.1. Das „Museo Kircheriano“

Adalbert Stifter legte 1857 in seinem Werk „Der Nachsommer“ dem Protagonisten folgende Worte in den Mund: „Das Sammeln geht der Wissenschaft voraus; das ist nicht merkwürdig, denn das Sammeln muss ja vor der Wissenschaft sein; aber das ist merkwürdig, dass der Drang des Sammelns in die Geister kömmt, wenn eine Wissenschaft erscheinen soll, wenn sie auch noch nicht wissen, was diese Wissenschaft enthalten wird.“²²⁶ Zu Beginn der Neuzeit begannen überall Menschen von der Neugierde getrieben, Objekte zu sammeln, Athanasius Kircher war einer von ihnen.

3.6.1.1. Athanasius Kircher (1602–1680) – Begründer des Museo Kircheriano

Athanasius Kircher, von vielen als „der letzte Universalgelehrte“ bezeichnet, besuchte als Jugendlicher das Jesuitengymnasium in Fulda. Wegen der Wechselfälle des Dreißigjährigen Krieges musste er sein Philosophiestudium in Köln fortsetzen und abschließen. Bereits während seines Theologiestudiums beschaffte er sich 1625 ein Teleskop, „durch welches er die damals unerklärte Erscheinung der Sonnenflecken beobachtete“.²²⁷ Seit 1635 arbeitete

²²⁴ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

²²⁵ *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 67.

²²⁶ Adalbert *Stifter*, *Der Nachsommer* (München 1977) 110. Zitiert nach: *Heesen, Spary*, Sammeln als Wissen, 7.

²²⁷ *Joscelyn Codwin*, Athanasius Kircher. Ein Mann der Renaissance und die Suche nach verlorenem Wissen (Berlin 1994) 10.

er am Jesuitenkollegium in Rom. Kircher war äußerst wissbegierig und nahm jede Gelegenheit dazu wahr, die Natur zu erkunden: Sei es die Tierwelt, eine Fata Morgana oder auch einen Vulkan. 1638 bestieg er den Vesuv und ließ sich in den Krater abseilen, um die Vorgänge aus nächster Nähe zu beobachten.²²⁸ 1638 bis 1646 unterrichtete Kircher am römischen Kollegium als Mathematikprofessor, bis er von seinen Pflichten befreit wurde und sich hierauf ganz der Forschung widmen konnte. Seine Oberen schätzten seine Arbeit. „Sein Ruf zog Gelehrte, Briefe und Material aus der ganzen Welt in seine Studierstube, und seine Sammlung wurde zu einem wahrhaften Museum aus Artefakten, naturgeschichtlichen Merkwürdigkeiten und wissenschaftlichem Gerät.“ Aus dieser Sammlung entstand schließlich noch vor seinem Tod das „Museo Kircheriano“.²²⁹

Das Museum war vielseitig angelegt. Es enthielt zum Beispiel Versteinerungen, ausgestopfte Tiere, Skelette, Uhren, Gläser, astronomische Instrumente und viele andere Geräte und Maschinen, die zum Teil Kircher selbst für seine Forschungen entwickelt hatte. Viele Objekte wurden ihm von Jesuiten aus der ganzen Welt aus den Missionen zugesandt, mit denen er Kontakte pflegte. Interessierte Rombesucher erhielten von Kircher selbst eine Führung durch das Museum, wobei diese Führungen oft auch mit speziellen Vorführungen verknüpft waren. Das Museum diente auch optischen und akustischen Versuchen.²³⁰

Anke te Heesen zeigt auf, dass solche Museen zugleich auch Orte waren, an denen man sich mit hervorragenden Persönlichkeiten treffen und mit anderen Naturforschern in Gedankenaustausch treten konnte.²³¹ 1656 besuchte zum Beispiel Königin Christina von Schweden mehrmals das Museo Kircheriano und war tief beeindruckt. Es ergab sich also für die Jesuiten gleichzeitig die Gelegenheit, Kontakte mit hochstehenden Persönlichkeiten zu knüpfen, von denen sie sich später wiederum Gunst oder Unterstützung für ihren Orden erhofften.²³²

²²⁸ Ebd. 13.

²²⁹ Ebd. 13.

²³⁰ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 45f.

²³¹ *Heesen*, *Sparry*, Sammeln als Wissen, 16.

²³² Michael John *Gorman*, Consuming Jesuit Science. 1600–1665. In: John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, *The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts*, 1993 (Toronto/Buffalo/London 1999) 170–189, hier 177.

Weil Kircher als „Universalgelehrter“ alles ihm erreichbare Wissen sammelte, könnte er insofern auch dem alten Gelehrtentyp des Humanisten zugeordnet werden. Poggendorf schreibt: „Kircher war einer der gelehrtesten Männer seiner Zeit, ein wahrer Polyhistor; denn er schrieb über Philosophie, Mathematik, Physik, Mechanik, Naturgeschichte, Philologie, Geschichte und noch manches andere.“²³³ Doch wie bereits geschildert, legte Kircher selbst auch der Beobachtung eine hohe Bedeutung bei. Im Jahr 1656 zum Beispiel, als in Rom die Pest wütete, zeigte sich dies deutlich. Bei der Suche nach einer Ursache für die Pest wollte er sich nicht einfach auf überlieferte Erklärungen stützen, sondern wollte den Grund für diese Seuche durch eigene Untersuchungen herausfinden. Als Erster führte er dazu Blutuntersuchungen mit dem Mikroskop durch.²³⁴ Im Einvernehmen mit den Spitalsärzten studierte und experimentierte er und kam zum Schluss, dass „die Pestverbreiter kleine Tierchen sind, so klein, dünn und subtil, dass sie nur durch ein sehr gutes Mikroskop wahrgenommen werden können“.²³⁵ Dies wiederum ist ein unbestreitbarer Beweis dafür, dass sich Kircher durch Beobachten und Experimentieren bereits den neuen Zugang zum Wissen angeeignet hatte. In der Tat sah Kircher auch keinen grundsätzlichen Widerspruch zwischen altem und neuem Wissenszugang. Er betrachtete allerdings „[the] ancient knowledge as the authoritative framework for science“.²³⁶

Ein von Kircher entwickeltes Objekt ist sein „Organum mathematicum“, das eigentlich ein mathematisches Kompendium in Möbelform darstellte.²³⁷ Auf beschrifteten Holztäfelchen, die spielerisch auf 10 Schubladen verteilt waren, wurden 9 unterschiedliche Bereiche der damaligen „Mathematik“ behandelt, wobei sogar der Festungsbau berücksichtigt wurde.²³⁸ In einem Fach im Sockel waren sogar eine schriftliche Anleitung und einige mathematische Geräte zum Üben untergebracht. Bemerkenswert ist daran besonders die hervorragende

²³³ Poggendorf, zitiert nach: *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 3, 593.

²³⁴ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 47.

²³⁵ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 3, 593.

²³⁶ *Findlen*, Scientific Spectacle in Baroque Rome, 243.

²³⁷ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 51.

²³⁸ *Haub* (Deutsche Provinz der Jesuiten) und *Vollrath* (Universität Würzburg) ermöglichen es auf ihrer Internetseite, die Mathematische Orgel spielerisch kennenzulernen.

Siehe: Rita *Haub*, Hans-Joachim *Vollrath*, Das Organum mathematicum Die Mathematische Orgel. Eine Lehrmaschine von Athanasius Kircher (20. Juni 2005). Online unter: <http://www.history.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/organum/organum.html> (25. Juni 2013).

didaktische Fähigkeit Kirchers, die Arbeit an mathematischen Themen den Studierenden gewissermaßen spielerisch näherzubringen. Kircher sandte eine solche mathematische Orgel 1661 auch an Gottfried Aloys Kinner, den Erzieher des Erzherzogs Karl Joseph von Habsburg (1649–1664). Dadurch sollte sich der junge Erzherzog beiläufig die Mathematik aneignen, ohne sich geistig überanstrengen zu müssen. Dass solche didaktische Geräte auch an verschiedenen Kollegien Verwendung fanden, geht aus der Tatsache hervor, dass Kaspar Scott bereits 1668 eigens ein Lehrbuch zur Mathematischen Orgel seines Lehrmeisters Kircher veröffentlicht hat. Scott selbst war Professor für Mathematik in Würzburg.²³⁹

3.6.1.2. Einfluss Kirchers auf die übrigen Jesuitenkollegien

Die Tatsache, dass Kircher bis zu seinem Tod am Jesuitenkolleg zu Rom forschte und wirkte, kann als Hinweis gedeutet werden, dass er von den Ordensoberen als Vorbild für andere gesehen wurde. Feingold vermutet, dass die Art, wie Kircher in Rom Naturforschung betrieb, im Jesuitenorden allgemein verbreitet war, wobei er die Frage offen lässt, ob Kircher die Ursache dafür war, oder ob er eher nur den berühmtesten unter vielen zeitgenössischen Jesuitenforschern darstellte.²⁴⁰

Paula Findlen meint, dass die Jesuiten diesem Museum bewusst einen erzieherischen Wert zuschrieben: „The museum was a part of a complex theological and educational program that put science, and all forms of learning, in the service of God.“²⁴¹ Dass dieses Museum prägend für den Jesuitenorden, besonders für den Nachwuchs war, bekräftigt sie etwas später: „The Roman College museum attracted the attention of scholars from all over Europe intent on elaborating the hieroglyph of nature.“²⁴² Haub vermutet, dass viele Wissenschaftler seiner Zeit von dem Ehrgeiz Kirchers inspiriert wurden, das Wirken Gottes in der Natur zu ergründen, angefangen von Kepler bis zu Newton. Es betraf also nicht nur Jesuiten.²⁴³

²³⁹ Haub, *Vollrath*, Das Organum mathematicum.

²⁴⁰ Mordechai *Feingold*. Jesuits: Savants. In: Mordechai *Feingold*. Jesuit science and the republic of letters (London 2002) 1–45, hier 5.

²⁴¹ *Findlen*, Scientific Spectacle in Baroque Rome, 228.

²⁴² Ebd. 246.

²⁴³ Haub, Sonne, Mond und Sterne, 44.

Dass sich Kirchers Einfluss auch auf andere Jesuitenkollegien erstreckte, beweist zumindest auch das Lehrbuch, welches Kaspar Scott (1608–1666), Professor für Mathematik in Würzburg, über die Mathematische Orgel Kirchers verfasste.²⁴⁴

3.6.2. *Der Orban-Saal*

Eine besondere Behandlung verdient der „Orbansaal“ im Jesuitenkolleg zu Ingolstadt: Als Pater Ferdinand Orban (1655–1732) im Jahr 1722 von Landshut nach Ingolstadt versetzt wurde, nahm er auch seine umfangreiche Sammlung mit. Das Kolleg zu Ingolstadt errichtete dann 1725 für diese Sammlung einen eigenen doppelseitig belichteten Saal als Museum. Für die vier Ecken des Saales waren vier Ölbilder vorgesehen, die bis heute erhalten sind. Dargestellt waren vier jesuitische Naturforscher, nämlich Christoph Clavius, Athanasius Kircher, Christoph Scheiner und Johannes Baptist Cysat. Die Sammlung sollte auch für Unterrichtszwecke benutzt werden können, wobei die dargestellten Jesuiten aus vergangener Zeit den Studenten als nachzuahmende Vorbilder, sozusagen als Idole präsentiert wurden.

Das Inventar von 1774 gibt einen Überblick über den Umfang dieser Sammlung: „Sie reichten von Zeugnissen fernöstlicher Sachkultur und der missionarischen Tätigkeit von Jesuiten über Geschenke von Fürsten, Kultbilder und Kultgerät überwiegend aus dem Fernen Osten, Kultgerät der Hl.-Kreuz-Kirche, große Teile einer Türkenbeute von Wien aus dem Jahre 1683, dann Naturgebilde wie Conchylien oder Muscheln, eine naturwissenschaftliche Abteilung, eine Münzsammlung bis hin zu einer Gemäldesammlung und ursprünglich auch mathematischen und astronomischen Geräten.“²⁴⁵ Insgesamt werden in diesem Inventar 1450 Objekte aufgelistet.²⁴⁶ Pater Orban starb 1732. Aus einem Nachruf in den „Litterae annuae“ geht hervor, wie sehr der Orden seine Betätigung mit der Naturgeschichte an einem Jesuitenkolleg geschätzt hatte: „Reliquit collegio Ingolstadiensi praeter virtutum thesaurus Musaeum variis rebus physicis, historicis, mathematicis mechanicisque ac aliis visu dignissimis adeo a se instructum, ut non tam Anglipolis Romae Kircherianum quam Roma

²⁴⁴ Vgl. vorheriges Kapitel.

²⁴⁵ Siegfried Hofmann, Das Orban-Museum. In: Beatrix Ettelt (Hg), Karl Batz, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549–1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 300–302, hier 300.

²⁴⁶ Haub, Sonne, Mond und Sterne, 58.

Anglipoli Orbanicum invidere possit.“²⁴⁷ In den Augen der hinterbliebenen Jesuiten war der Orban-Saal ein Museum, das so vielseitig und fortschrittlich war, dass es von der ganzen Welt beneidet werden konnte. In der Tat erweckten solche Schätze auch die Missgunst anderer Schulorden. Nicht zufällig waren die Benediktiner bestrebt, mit dem Bau des „Mathematischen“ Turms zu Kremsmünster die Jesuiten nicht nur durch die Höhe des Turmes, sondern auch durch die darin aufbewahrten Sammlungen zu überbieten.²⁴⁸

All dies geschah noch vor den späteren Reformbestrebungen Maria Theresias zur stärkeren Praxisorientierung des Unterrichtswesens, welche zumindest auf dem Gebiet der Naturgeschichte genau in diese Richtung zielten.

²⁴⁷ „Er hinterließ dem Ingolstädter Kollegium außer den Schätzen an Tugenden auch ein Museum mit verschiedenen physikalischen, historischen, mathematischen und mechanischen und anderen für das Auge so kostbar von ihm eingerichteten Dingen, sodass nicht mehr bloß das Museum Kirchers in Rom von der ganzen Welt beneidet wird, sondern auch Rom mit der ganzen Welt das Orban-Museum beneiden kann.“

Litterae annuae, zitiert nach: *Hofmann*, Das Orban-Museum, 300.

²⁴⁸ Vgl. Kap. 9.1.

4. Die Astronomie an den Jesuitenkollegien

Bereits im Mittelalter war die strikte Trennung von Beschreibung und Ursachenforschung in der Astronomie in Frage gestellt worden. Doch erst Kepler hat in seiner „Astronomia nova“ (1609) die mathematische Darstellung der Planetenbewegung explizit mit einer ursächlichen Begründung verbunden.²⁴⁹ Seither gewann die Mathematik für die Astronomie eine hohe Bedeutung, zum Beispiel um die Planetenbahnen zu berechnen oder auch den Abstand von der Erde zur Sonne.

4.1. Begriffe

Für die Beobachtung der Himmelsphänomene wurde im Kolleg ein „**Observatorium**“ eingerichtet. In der Regel handelte es sich um einen Raum, der mit entsprechenden mathematischen und optischen Instrumenten ausgestattet war. Hat man im Mittelalter vorwiegend Kirchtürme oder auch private Wohnungen als Observatorien benutzt, so wurden in der frühen Neuzeit vermehrt auch Türme eigens für diesen Zweck gebaut. Synonym wurden solche Observatorien auch als „mathematischer bzw. astrokopischer Turm“ bezeichnet. Seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist auch die Rede von „**Sternwarten**“, die im Lauf der Zeit manchmal auch als eigenständige Gebäude errichtet wurden.²⁵⁰

Besonders seit dem 18. Jahrhundert standen die Sternwarten in hohem Ansehen. Gelehrtenkreise wurden aufgrund ihrer repräsentativen Sternwarten hoch geachtet. Eine Sternwarte war natürlich primär für die Astronomie da, aber allein ihre bloße Existenz wurde als Hinweis für ein umfassendes Streben nach Bildung aufgefaßt. Sternwarten wurden daher allgemein als „Hort[e] breitgefächerter Gelehrsamkeit und Neugier“, als „Zentren geistiger Macht“ verstanden.²⁵¹

²⁴⁹ *Steinle*, Physikalische Wissenschaften, 1165.

²⁵⁰ *Mommertz*, Observatorium, 311f.

²⁵¹ *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 412.

Dies geht zum Beispiel auch deutlich aus einem Blatt von Johann-Georg Hagelgans (1685–1753) hervor, das er 1737 unter folgendem Titel veröffentlichte: „Orbis literatus academicus germanico-europaeus, praecipuas Musarum sedes, Societates, Universitates [...] in synopsi repraesentans.“²⁵² Darin werden die großen Gelehrtenvereinigungen durch ihre Sternwarten repräsentiert und an diesen gemessen.

4.2. Jesuitenkollegien und ihre „Observatorien“

Die Jesuiten betrieben bereits früh an ihren Kollegien Astronomie. Christoph Scheiner zum Beispiel benutzte bereits 1611 ein Turmzimmer der Heilig-Kreuz-Kirche als Observatorium. Von hier aus beobachtete er als Erster die Sonnenflecken.²⁵³ Duhr spricht von einem „turrus mathematica“ auf dem Dach des Professorenflügels, der als Sternwarte diente und 1637 repariert werden musste.²⁵⁴

Als 1623 in Wien das Akademische Gymnasium neu geplant wurde, war bereits der Bau einer Sternwarte vorgesehen.²⁵⁵ 1733 haben die Jesuiten des Wiener Kollegs an der Ecke Postgasse/Bäckerstraße eine neue Sternwarte in Form eines 45 m hohen Turmes²⁵⁶ gebaut und diese mit den für die damalige Zeit modernsten Geräten ausgestattet.²⁵⁷ Doch der Bau war nicht wirklich gut gelungen. Bereits 1737 hielten es die Jesuiten für notwendig, den Turm einem Umbau zu unterziehen. Das wie ein Laternen-Abschluss wirkende achte Stockwerk wurde abgetragen und durch eine Beobachtungsplattform ersetzt. Unmittelbar neben den bestehenden Turm wurde dann ein zweiter gebaut. Der gesamte Bau hatte genügend Räumlichkeiten für Sammlungen und Gerätschaften.²⁵⁸

²⁵² Johann-Georg *Hagelgans*, zitiert nach: *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 258.

²⁵³ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 23.

²⁵⁴ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 3, 414.

²⁵⁵ Kurt *Mühlberger*, Universität und Jesuitenkolleg in Wien. In: *Telesko*, Die Jesuiten in Wien, 29.

²⁵⁶ Joao *Alves*, Erste Sternwarten in Österreich (Universität Wien, Institut für Astrophysik). Online unter: <http://astro.univie.ac.at/institut/geschichte/> (13. Mai 2013).

²⁵⁷ *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 67.

²⁵⁸ *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 68.

In Graz erhielt das Kolleg 1745 eine neue Sternwarte, die einem älteren Kollegiengebäude aufgesetzt wurde.²⁵⁹ Der ganze Bau hatte zwei Stockwerke: im ersten Stock befand sich das mathematische und physikalische Museum, der zweite Stock diente der Beobachtung.²⁶⁰

Die Jesuiten waren bemüht, auch in der Astronomie die modernsten Geräte zu benutzen. Im Görzer Kollegium benutzten die Jesuiten nicht nur Armillarsphären und Sonnenuhren, sondern auch Spiegelteleskope (auch Newton-Teleskope genannt).²⁶¹

Sternwarten standen häufig in Verbindung mit Forschung und Erziehung.²⁶² Nach Klamt pflegten die Jesuiten bereits seit dem 16. Jahrhundert ihre Kollegien regelmäßig mit Observatorien auszustatten.²⁶³ Als es Mitte des 18. Jahrhunderts handfeste Beweise dafür gab, dass die Benediktiner in Kremsmünster ein anspruchsvolles Projekt für eine Sternwarte in Planung hatten, fühlten sich die Jesuiten herausgefordert. 1751–1754 erhielt das Kollegium in Tyrnau eine neue Sternwarte, und in Prag beabsichtigte man Erweiterungsarbeiten für die dortige Sternwarte, die jedoch nicht mehr ausgeführt wurden.²⁶⁴

Die Jesuiten konnten bis zu ihrer Aufhebung besonders in der Astronomie eine Dominanz behaupten, und dies gerade auch in der Forschung, die mit Kollegien in Verbindung stand.²⁶⁵ Die Jesuiten waren sich ihrer führenden Stellung in der Astronomie durchaus bewusst und stellten auch den Anspruch, diese zu behalten. Dies geht aus einem Deckengemälde im Prager Jesuitenkollegium hervor, welches Pater Ignac Raab (1715–1787) entwarf. In diesem Gemälde sind neben dem Turrus mathematica und der Armillarsphäre auch in den disputierenden Figuren Tycho Brahe und ein Jesuit dargestellt. Der Jesuit wird als vernünftiger Verfechter des Tychonischen Systems gesehen.²⁶⁶

²⁵⁹ Ebd. 177.

²⁶⁰ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 385.

²⁶¹ Vgl. Anhang 1: Inventar des Jesuitenkollegiums in Görz vom 15. März 1773.

²⁶² *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 283.

²⁶³ Ebd. 17.

²⁶⁴ Ebd. 396.

²⁶⁵ Ebd. 400.

²⁶⁶ Ebd. 402f.

4.3. Berühmte Jesuiten als Professoren der Astronomie

4.3.1. Christoph Scheiner (1575–1650)

Christoph Scheiner war Professor für Mathematik am Jesuitenkollegium in Ingolstadt und als solcher auch verantwortlich für die Astronomie. Er soll sogar ein eigenes Seminar über das Fernrohr gehalten haben.²⁶⁷ Als er 1611 die Sonnenflecken entdeckte, schrieb er: „Und als wir dieser Sache nachgingen, bemerkten wir in der Sonne einige irgendwie sich verdunkelnde Flecken gleich schwarzen Tropfen [... wir hatten Bedenken,] ob sich dies nicht zufällig durch einen verborgenen Fehler des Auges, des Fernrohrs oder der Luft ereignete. Deshalb zogen wir die Augen der verschiedensten hinzu, die alle ohne Zweifel dasselbe in derselben Lage, Anordnung und Zahl sahen.“²⁶⁸ Scheiner veröffentlichte seine Entdeckungen ein Jahr später in einer anonymen Schrift. Kepler bewunderte die sachlich-wissenschaftliche Sprache, indem er schrieb: „Wer immer er sein mag, er drückt sich durchaus wissenschaftlich aus, er macht ganz nüchterne Schlüsse, er ist ein Mann, der Wahrheit und Täuschung zu unterscheiden versteht, dem man demnach volles Vertrauen schenken kann, und der seine Beweise mit Gelehrsamkeit vorträgt.“²⁶⁹ Scheiner wurde übrigens von den Ordensoberen in Rom wiederholt aufgemuntert, in seinen Studien und Beobachtungen fortzufahren.²⁷⁰

In der Folge versuchte Galilei ohne ersichtlichen Grund, Scheiner als „finsternen Widersacher des kopernikanischen Systems“ abzustempeln, was ihm den berechtigten Zorn der Jesuiten auch in Rom zuzog.²⁷¹ Dass die Jesuiten nicht einfach das kopernikanische Weltbild ablehnten, sondern dieses erst bewiesen haben wollten, zeigt Berthold Hauser (1713–1762), der in seiner „Elementa philosophiae ad rationis et experientis ductum conscripta atque usibus accommodata“ schreibt: „Das Copernikanische System würde wohl allgemein als Thesis angenommen werden, wenn nicht die Rücksicht auf die Heilige Schrift entgegenstünde; aber P. Fabri erklärt, wenn die Copernikaner die Bewegung der Erde wirklich beweisen, wird die Kirche erklären, dass die Stelle der Heiligen Schrift nicht im

²⁶⁷ Haub, Sonne, Mond und Sterne, 20.

²⁶⁸ Siegfried Hofmann, Christoph Scheiner– Galileo Galilei. In: Beatrix Ettelt (Hg), Karl Batz, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549/1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 160–163, hier 160.

²⁶⁹ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 2/2, 434.

²⁷⁰ Ebd. 438.

²⁷¹ Hofmann, Christoph Scheiner – Galileo Galilei, 162.

Literalsinn, sondern figürlich aufzufassen sei; bis jetzt fehlen die Beweise. Das System von der Bewegung der Erde kann wegen seiner großen inneren Wahrscheinlichkeit als eine schöne Hypothese angenommen werden. Fern sei aber eine Zensur gegen die heutigen Verteidiger des Copernikanischen Systems, da Rom schweigt und sie dieses Schweigen als eine hinreichende Approbation ihrer Meinung ausgeben.“²⁷²

Schlussendlich war es gerade ein Jesuit, Benedikt Stattler (1728–1797), der das kopernikanische System mit physikalischen und astronomischen Gründen endgültig beweisen konnte.²⁷³ Auch wenn Scheiner selbst das heliozentrische Weltbild ablehnte, gibt es Hinweise, dass er nach Beweisen für dieses Weltbild suchte. Er schrieb: „Wir sahen die Venus nie in der Sonne [...], wenn auch alle anderen Beweise trügen würden, das eine müsste allein schon genügen, dass die Sonne von der Venus umkreist wird. Das Gleiche bezweifle ich bei Merkur nicht und will es zu erforschen nicht unterlassen.“²⁷⁴

Auch wenn Scheiner noch am geozentrischen Weltbild festhing, so muss er doch als Naturforscher im modernen Sinn verstanden werden: Er hat beobachtet und auf Grund seiner Beobachtungen neue Erkenntnisse gewonnen. Unterstützt wurde diese Forschung durch sein praktisches Geschick, die technischen Geräte für die Naturforschung zu verbessern, so zum Beispiel die Fernrohre. Er bemerkte einmal: „Gegen eine einzige wahre Beobachtungstatsache haben tausend spitzfindige Argumente keinen Wert.“²⁷⁵

Neben seinen Forschungen widmete sich Scheiner dem üblichen Lehrbetrieb am Kollegium zu Ingolstadt.²⁷⁶ Ein begeisterter Schüler Scheiners war Johann Baptist Cysat, der in die Fußstapfen seines Meisters trat.

4.3.2. Johann Baptist Cysat (1587–1657)

Johann Baptist Cysat stammt aus Luzern und kann als eigentlicher Gründer des Luzerner Jesuitenkollegs angesehen werden. Cysat studierte in Ingolstadt bei Scheiner und assistierte ihm bei dessen Beobachtung der Sonnenflecken. Es wird berichtet, dass er teilweise ganze

²⁷² Berthold Hauser, zitiert nach: *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/2, 48.

²⁷³ Ebd. 53.

²⁷⁴ Christoph Scheiner, zitiert nach: *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 26.

²⁷⁵ Christoph Scheiner, zitiert nach: Ebd. 34.

²⁷⁶ Ebd. 30.

Nächte zubrachte, um die Sterne zu beobachten. Er unterrichtete an verschiedenen Kollegien Mathematik und war 1623–1627 Rektor am Kolleg zu Luzern.²⁷⁷ Cysat gilt als Entdecker der Saturnmonde Titan und Rhea. 1618 entdeckte er den Orionnebel und konnte den Marsdurchmesser auf weniger als eine Winkelminute genau berechnen.²⁷⁸

Auch hier handelt es sich um einen Professor an einem Jesuitenkollegium, der selbst aktiv in seiner Freizeit forschte und seine Forschungsergebnisse vermitteln wollte.

4.3.3. Rudjer Josip Bošković (1711–1787)

Rudjer Josip Bošković erhielt seine Ausbildung im Jesuitenkollegium in Rom. Bereits 1730 studierte er die Schriften des erst vier Jahre vorher verstorbenen Newton und war begeistert. Von Newton ausgehend begann er auch selbständig zu forschen.²⁷⁹ Dass er ein enthusiastischer Schüler Newtons war, bekundete er nicht nur in seinen Vorlesungen als Professor, sondern zum Beispiel auch in seiner Schrift „De Inaequalitate Gravitatis in diversis Terrae Locis“ im Jahr 1741.²⁸⁰

Mindestens fünf Jahre lang unterrichtete Bošković die „studies inferiora“, wobei er eine Klasse von Anfang an begleitete. Gleichzeitig vertiefte er seine Kenntnisse durch selbständige Studien der Astronomie und Physik, sodass anzunehmen ist, dass er dies besonders auch in seiner Rhetorikklasse einfließen ließ. Hill findet es bezeichnend, dass Bošković im Collegium Romanum unterrichten konnte, da dies als Wertschätzung seiner Arbeit durch die Oberen aufgefasst werden kann: „It is significant that he was retained there and not sent to some small provincial school.“²⁸¹ Bošković hatte in der Tat einen großen Einfluss auf die Jesuiten seiner Zeit. Obwohl die Frage in der Historiographie noch nicht abschließend geklärt ist, kann angenommen werden, dass die Jesuiten in Deutschland hauptsächlich durch ihn die Physik Newtons akzeptiert haben.²⁸² Als Professor für

²⁷⁷ Ebd. 35f.

²⁷⁸ Ebd. 37.

²⁷⁹ Elisabeth Hill, Roger Boscovich. A Biographical Essay. In: Lancelot Law Whyte, Roger Joseph Boscovich (1711–1787). Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth (London 1961) 17–101, hier 29.

²⁸⁰ J.F. Scott, Boscovich's Mathematics. In: Lancelot Law Whyte, Roger Joseph Boscovich (1711–1787). Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth (London 1961) 183–192, hier 183.

²⁸¹ Hill, Roger Boscovich, 30.

²⁸² Hellyer, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany, 544.

Mathematik in Pavia stellte er 1764 eine Liste von grundlegenden Werken für seine Schüler zusammen. Unter den aufgeführten Autoren befand sich auch Newton.²⁸³

Bošković kann als einer der begabtesten Naturforscher seiner Zeit angesehen werden. Nicht nur unter dem Aspekt, die Naturforschung voranzutreiben, sondern nach den Worten Schuppeners auch darin, „Wissenschaft verständlich darzustellen und zugleich ihre praktische Anwendbarkeit zu beachten“.²⁸⁴ Obwohl sein Augenmerk nicht der Himmelsmechanik galt, entwickelte er aus Beobachtungen Methoden zur Berechnung von Kometen- und Asteroiden-Bahnen. Damit konnte er die späteren Arbeiten von Gauß und Laplace beeinflussen.²⁸⁵

Die Jesuiten verdanken Bošković mehrere Sternwarten. Er forcierte zum Beispiel auch den 1764 in Mailand begonnenen Bau einer Sternwarte für das dortige Kollegium.²⁸⁶ Dabei zeigte er eine praxisbezogene Begabung besonders auch im Bau verschiedener astronomischer Instrumente (Fernrohr, Mikrometer, Quadrant, Pendeluhr etc.), deren Konstruktion und Genauigkeit er zum Beispiel 1742 in einer Arbeit erörterte.²⁸⁷ Er selbst war auch ein eifriger Himmelsbeobachter und machte einige neue Entdeckungen am Sternenhimmel. Bedeutung erlangte er auch durch seine Berechnungen bezüglich der Dimensionierung des Sonnensystems. Auf der Planetenbeobachtung basierend errechnete er zum Beispiel nach dem Dritten Keplerschen Gesetz²⁸⁸ die Entfernung zwischen Sonne und Erde.²⁸⁹

²⁸³ Georg Schuppener, Boscovich als Mathematiker und Astronom. In: Helmuth Grössing, Hans Ullmaier, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der *Philosophiae Naturalis Theoria*. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 41–53, hier 42.

²⁸⁴ Ebd. 50.

²⁸⁵ Volker Bialas, Boscovich als Ingenieurwissenschaftlicher Gutachter und Wissenschaftsinitiator. In: Helmuth Grössing, Hans Ullmaier, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der *Philosophiae Naturalis Theoria*. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 29–40, hier 37.

²⁸⁶ Klamt, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 398.

²⁸⁷ Volker Bialas, Boscovich als Ingenieurwissenschaftlicher Gutachter und Wissenschaftsinitiator, 38.

²⁸⁸ 1. Keplersches Gesetz: Die Planeten bewegen sich auf elliptischen Bahnen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. 2. Keplersches Gesetz: Ein von der Sonne zum Planeten gezogener Strahl überstreicht in gleicher Zeit eine gleich große Flächen, unabhängig davon, wo sich der Planet auf der Umlaufbahn befindet. 3. Keplersches Gesetz: Die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten verhalten sich wie die dritten Potenzen der großen Bahnhalbachsen.

Auf der Mondkarte, derer sich bis heute die Astronauten bedienen, befindet sich auch ein nach Bošković benannter Ort. Übrigens ist das nur einer von 39 Ortsnamen auf der Mondkarte, die auf die Namen von Jesuitenforschern schließen lassen.²⁹⁰

In Wien lehnte es Bošković 1757 ab, als wissenschaftlicher Berater an den Wiener Hof gebunden zu werden, wie es sowohl das Kaiserpaar Maria Theresia und Franz I. als auch der Staatskanzler Wenzel Kaunitz wünschten. Er wollte frei forschen und fühlte sich als Jesuit vorrangig seinem Orden verpflichtet. In seinem Hauptwerk „Theoria Philosophiae Naturalis“, welches er in Wien ein zweites Mal überarbeitete,²⁹¹ vertrat er die Theorie, dass die Elementarteilchen keinen Rauminhalt hätten, sondern nur „variable Kraftfelder“ bildeten, eine Idee, die erst wieder im 20. Jahrhundert von den Atom- und Kernphysikern aufgenommen wurde.²⁹² Bošković selbst schreibt über seine Theorie, die auf Newtons Kraftkonzept aufbaute, dieses jedoch nicht kopierte: „Die folgende Theorie [...] stellt ein System vor, das in der Mitte zwischen dem von Leibniz und dem von Newton liegt: es hat sehr viel gemein mit beiden [...] unterscheidet sich sehr stark von beiden [...] ist immens viel einfacher als beide.“²⁹³ Bemerkenswert ist auch, dass Bošković bereits 1748 von „Theorie“ spricht, ein Jahrzehnt später spricht er von seinen Darlegungen fast ausschließlich von „Theorie“. Bošković zeigt hier bereits Ansätze einer modernen Naturwissenschaft. Er war sich durchaus bewusst, dass seine Theorie noch nicht völlig bewiesen war.²⁹⁴

²⁸⁹ Volker *Bialas*, Boscovich als Ingenieurwissenschaftlicher Gutachter und Wissenschaftsinitiator, 37.

²⁹⁰ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 17.

²⁹¹ Maria *Petz-Grabenbauer*, Wissenschaftsbegriff und Botanik zur Zeit des Roger Boscovich. Ein Überblick. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der *Philosophiae Naturalis Theoria*. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 17–28, hier 18f.

²⁹² Kresimir *Veselic*, Rudjer Boskovic, Gelehrter und Diplomat. Online unter: <http://www.fernuni-hagen.de/MATHPHYS/veselic/rudjer/> (16. April 2013).

²⁹³ Zitiert nach: *Petz-Grabenbauer*, Wissenschaftsbegriff und Botanik zur Zeit des Roger Boscovich, 18.

²⁹⁴ Josip *Talanga*, Vorarbeiten zur *Theoria Philosophiae Naturalis*. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der *Philosophiae Naturalis Theoria*. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 55–65, hier 63.

Eine weitere Pionierleistung Bošković's war die „Ausgleichsrechnung“, ein Verfahren, aus fehlerhaften Messdaten brauchbare mittlere Werte zu bestimmen. Diese Methode, wurde später von Gauß weiterentwickelt.²⁹⁵

Bošković blieb seinem Orden bis zuletzt treu. Er bedauerte dessen Auflösung zutiefst und meinte, dass die meisten doch anständige Leute gewesen seien. Angesehene Stellungen hatte er zuvor abgelehnt, da diese an die Bedingung geknüpft waren, den Jesuitenorden zu verlassen.²⁹⁶ Bošković war mit Leib und Seele ein Jesuit seiner Zeit. Er war als Professor an verschiedenen Jesuitenkollegien ein Naturforscher, der viele seiner zeitgenössischen nichtjesuitischen Kollegen in den Schatten stellte.

²⁹⁵ *Veselic*, Rudjer Boskovic.

²⁹⁶ Ebd.

5. Experimentalphysik an den Jesuitenkollegien

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Experimentalphysik. Um die Jahrhundertwende (1690–1740) wurden an rund 30 europäischen Universitäten zunächst Einzelvorlesungen, dann auch regelmäßige Vorlesungsreihen zur experimentellen Naturlehre eingeführt und durch Professuren verankert – zusätzlich zu den Lehrstühlen der Philosophie. Die Universitäten in Leyden und Paris spielten dabei eine tonangebende Rolle. Diese Neuerung fand auch Niederschläge in den Lehrbüchern. Viele dieser Experimentalphysiker erhielten auch Anregungen und Förderung von aristokratischen Zirkeln, aufkommenden Salons und von Fürstenhöfen. Die Schwerpunkte lagen in der Pneumatik mit deren spektakulären Vakuum-Experimenten, der Hydrostatik, später auch in der Akustik, in Magnetismus, Licht- und Farbenlehre. Elektrische Effekte kamen dabei erst ab den 1730er Jahren auf, wobei sie dann im weiteren Verlauf eine umso bedeutendere Rolle einnahmen.²⁹⁷

Hellyer zufolge gab es seit Mitte des 17. Jahrhunderts bereits sogenannte „Memoranda“ von verschiedenen Jesuitenprofessoren, die auf die Wichtigkeit der „experimentellen Philosophie“ für das Physikstudium aufmerksam machten.²⁹⁸ Experimentalphysik wurde jedoch nicht sogleich als eigenständiges Unterrichtsfach eingeführt. Zum Beispiel gab es am akademischen Kollegium in Wien erst seit 1747 regelmäßig Vorlesungen in der Experimentalphysik²⁹⁹. Es konnte aber bereits in den obigen Kapiteln gezeigt werden, dass dessen ungeachtet an Jesuitenkollegien bereits im 17. Jahrhundert eifrigst experimentiert wurde, auch wenn dafür keine eigenen Vorlesungen vorgesehen waren.

5.1. Lorenz Forer (1580–1659)

Lorenz Forer hat bereits wenige Jahre nach Scheiner in seinem Philosophieunterricht die Physik des Aristoteles preisgegeben und selbstständig Experimente durchgeführt. Aus seiner Schrift „De qualitibus motricibus“ aus dem Jahr 1628 geht hervor, dass es ihm darum ging,

²⁹⁷ *Steinle*, Wissen, Technik, Macht, 516.

²⁹⁸ *Hellyer*, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany, 542.

²⁹⁹ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

durch solche Experimente entsprechende Erkenntnisse zu vermitteln. Wenn auch Forer in der Experimentalphysik nicht wegweisend war, so hat er doch eine Tabelle der spezifischen Gewichte von verschiedenen Materialien erstellt, die ein brauchbares Hilfsmittel für die Physik darstellte. Diese Tabelle hatte Forer nicht aus alten Büchern abschreiben oder zusammenstellen können, sondern er musste sie selbst experimentell erstellen.³⁰⁰

5.2. Anton Kleinbrodt (1668–1718)

Anton Kleinbrodt war von 1701 bis 1705 Professor der Philosophie in Ingolstadt. Als erster Jesuit las er bereits 1701 Experimentalphysik. Seine Disputation „Mundus elementaris“ von 1704 zeugt von der Öffnung gegenüber dem Experiment und der eigenen Erfahrung als „Quelle des neuen Natur- und Weltbildes“ (die Lehre von den Atomen). Kleinbrodt bekannte sich als Schüler Gassendis und Descartes'.³⁰¹ Dieses Bekenntnis kostete ihn zwar den Lehrstuhl, löste aber unter den Jesuiten eine Diskussion über die Bedeutung der neuen Naturphilosophie aus. In dieser Auseinandersetzung spielte Anton Mayr eine zentrale Rolle. Er zeigte zwar Verständnis für die neuen Ansätze Kleinbrodts, schaffte aber keinen wirklichen Ausgleich zwischen den philosophischen Prinzipien, wobei die Experimentalphysik als solche bei diesem Streit eher eine akzidentelle Rolle spielte.³⁰² Immerhin wurde Kleinbrodt 1737 im „Parnassus boicus“³⁰³ als derjenige gefeiert, der die Experimentalphysik in Ingolstadt in die philosophischen Studien eingeführt hatte.³⁰⁴ Dass in der Folgezeit die Experimentalphysik an vielen Jesuitenkollegien einen Platz im Unterricht erhielt, zeigt, dass diese Auseinandersetzung in Ingolstadt für die Naturforschung schlussendlich äußerst fruchtbringend war. Seit 1747 gibt es zum Beispiel auch am akademischen Kolleg in Wien die Vorlesungen in der Experimentalphysik.³⁰⁵ Rückblickend schreibt Kraus über Kleinbrodt, dass

³⁰⁰ Andreas Kraus, Bayerische Wissenschaft in der Barockzeit. 1579750. In: Max Spindler, Andreas Kraus (Hg.), Handbuch der bayerischen Geschichte. Bd. 2 (München 1988²) 877–919, hier 903.

³⁰¹ Ebd. 898.

³⁰² Ebd. 898.

³⁰³ Der Parnassus Boicus war eine Münchner Gelehrtengesellschaft, die mit dem „Parnassus Boicus“ von 1722 bis 1740 eine Aufklärungszeitschrift in deutscher Sprache herausgab.

³⁰⁴ Hofmann, Philosophie, 129.

³⁰⁵ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

gerade er es war, der in Ingolstadt den Vorrang von Experiment und Erfahrung als Leitgrundsatz in der Naturforschung zur Geltung brachte.³⁰⁶

5.3. Anton Mayr (1673–1749)

Die Auseinandersetzung mit Anton Kleinbrodt hat Anton Mayr, Professor in Ingolstadt, schließlich zur Überzeugung gebracht, dass die Experimentalphysik in Einklang mit der Lehre der Kirche zu bringen sei. 1739 schrieb er ein Buch für die Philosophiestudenten, das als Grundlage für das Theologiestudium dienen sollte, und zwar „Philosophia peripatetica antiquorum principii et recentiorum experimentis“. Jansen nennt ihn „[einen] der gründlichsten und klarsten Vertreter der peripatetisch-scholastischen Philosophie in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts“.³⁰⁷ Anton Mayr betont in seinem Buch, dass die Naturphänomene und Experimente nicht vernachlässigt werden dürften, jedoch nicht als Selbstzweck betrieben werden sollen, sondern als Wege zu höheren Erkenntnissen. In den neuen Experimenten sieht Mayr nicht nur keinen Widerspruch zur alten Metaphysik, sondern umgekehrt ihre Bestätigung.³⁰⁸

³⁰⁶ Kraus, Bayerische Wissenschaft in der Barockzeit, 903.

³⁰⁷ Bernhard Jansen, Die Pflege der Philosophie im Jesuitenorden während des 17./18. Jahrhunderts (Fulda 1938) 49.

³⁰⁸ Ebd. 50f.

6. Jesuiten als Schulbuchautoren

6.1. Die Ratio Studiorum und die Schulpraxis

Bereits in der Ordenskonstitution war festgelegt, dass in der Theologie, dem Konzil von Trient entsprechend, der Lehre des heiligen Thomas von Aquin und in der Philosophie dem Aristoteles gefolgt werden solle. Duhr meint, dass sowohl durch die Ordenskonstitution als auch durch die im Jahr 1599 präzisierende Studienordnung eine „goldene Mitte“ zwischen willkürlicher Abweichung und sklavischem „Nachbeten“ erreicht werden sollte.³⁰⁹

Dass sich die Jesuiten gerade auch in der Philosophie alles andere als sklavisch an Aristoteles hielten, geht aus einer Klage des Provinzials Bader im Jahr 1582 über „Mißstände“ an den Kollegien, die unter seiner Obhut standen, hervor: „In dem Kolleg Dillingen“, so schrieb er, „herrscht wie in Ingolstadt eine große Schwierigkeit in Bezug auf die Professoren der Philosophie; denn mit wenigen Ausnahmen rühren dieselben den Text des Aristoteles kaum an, sondern sie verfertigen eigene Traktate, mit deren Schreiben und Diktieren sie sich und die Schüler abquälen. Wenn man diesem Übel nicht steuert, wird bald Aristoteles in den Schulen schwerlich noch erwähnt werden, da er schon jetzt kaum je von den Schülern gelesen wird.“³¹⁰

In der Tat hielten sich die Jesuiten kaum an den in der Ratio Studiorum vorgegebenen Bücherkatalog. Sie stellten eigene Schulbücher her, um den Schülern eine möglichst gute Ausbildung zu vermitteln, gerade auch was die Naturgeschichte betraf. Dabei ging es keineswegs darum, Aristoteles grundsätzlich zu verwerfen. Vielmehr wollte man mit neuesten Mitteln die Kenntnisse über die Natur vertiefen und eine der Zeit entsprechende Ausbildung auch in der Naturlehre vermitteln. In Feldkirch zum Beispiel war man beeindruckt von der Astronomie-Vorlesung, wie sie in Ingolstadt gehalten wurde. Deswegen wurde in Feldkirch das Skript aus Ingolstadt für die Vorlesung übernommen. Es wird sogar berichtet, dass die Jesuiten von Feldkirch wegen der leistungsschwachen Druckerei vor Ort

³⁰⁹ Duhr, Geschichte der Jesuiten, Bd. 1, 249.

³¹⁰ Ebd. 250.

ihre ordenseigenen Schriften in Augsburg, Konstanz, Dillingen oder Kempten drucken ließen.³¹¹ Es ist sogar bekannt, dass auch andere Schulorden die von den Jesuiten geschriebenen Schulbücher verwendeten, zum Beispiel die Mendikanten.³¹²

Seit Beginn des 17. Jahrhunderts kam vermehrt der Begriff „physico-mathematica“ in Verwendung. Darunter wurden vor allem jene mathematischen Zweige verstanden, die zunehmend „zur [Ursachen-]Erklärung der Natur beizutragen“ beanspruchten. Bemerkenswert dabei ist, dass dieser Begriff damals vor allem in den Schulen und Büchern der Jesuiten in Gebrauch kam.³¹³ Ein Manuskript aus der Mitte des 18. Jahrhunderts gibt eine Liste von Autoren an, die an Jesuitenkollegien für das Philosophiestudium verwendet wurden.³¹⁴ Auffallend ist dabei, dass Autoren der neuen Naturphilosophie zahlreich vertreten sind, zum Beispiel Newton. Über das akademische Kolleg in Wien wird Folgendes berichtet: „Zur Förderung der Mathematik wurden 1746 für die Physiker besondere Büchlein über Geometrie und Trigonometrie, für die Logiker solche über arithmetische und algebraische Aufgaben eingeführt.“³¹⁵

6.2. Jesuitische Schulbücher – einige Beispiele

6.2.1. Christoph Clavius (1535–1612)

Christoph Clavius schrieb 1604 ein Lehrbuch mit dem Titel „Geometria Practica“, in welchem er den Nutzen der praktischen Geometrie fürs tägliche Leben veranschaulichte. Die Schüler sollten daraus auch lernen, wie diverse Instrumente für die Landesvermessung konstruiert

³¹¹ Bernhard Löcher, *Das österreichische Feldkirch und seine Jesuitenkollegien „St. Nikolaus“ und „Stella Matutina“*. Höheres Bildungswesen und Baugeschichte im historischen Kontext 1649–1979 (Wien 2008) 95.

³¹² *Kistenich*, Klosterschule, 830f.

³¹³ *Epple*, Steinle, *Mathematische Physik*, 1143.

³¹⁴ « Synopsis, seu Conspectus Sententiarum, quae in Philosophia per Germaniam Superiorem à Professoribus Societatis JESU sunt docendae. “ The list of authors ist « Regnault, Zanchi, Falck, De Lanis, De Chales, Grimaldi, Ptolomaei, Fabri, Schottus, Kircher, Casati, Grimaldi, Galtruchius [i.e., Jesuits] [...] Nollet, Muschenbröek, Newton, Keill, Voltaire, Philosophia Burgundica, Rohaultius, Gravesande, Eulerus, Boyle, Bayle, Collegium Experimentale Mülleri, Vatter, Chauvin, Fortunatus à Brixia, Corsinus, Pourchot, Sturmius, Wolfus ; Historia Academ. Regia, praesertim in indice recentes edito. Trivoltienses ; pro Electricitate Tallabert, Doppelmayr. “

Hellyer, *Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany*, 552.

³¹⁵ Zitiert nach: *Duhr*, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 4/1, 350.

sind und wie sie für die Messung von Entfernung, Höhe und Winkeln benutzt werden.³¹⁶ Clavius war Lehrer am Kollegium in Rom.

6.2.2. *Josef Mangold (1695–1761)*

Joseph Mangold schrieb 1755 sein Werk „*Philosophia rationalis et experimentalis hodiernis discentium studiis*“. In seinem Vorwort nennt er nicht nur Descartes, Leibniz und Christian Wolff, sondern auch Galilei, Newton, Otto Guericke, Robert Boyle, Athanasius Kircher, Christoph Scheiner und Eusebius Amort.³¹⁷ Gegenüber nur einem für Logik und Metaphysik gewidmeten Bandes wird die Naturlehre in zwei Bänden ausführlich behandelt. Auffallend ist der praktische, schulmäßige Zug und die Betonung der Notwendigkeit der rationalen und experimentellen Betrachtungsweise.³¹⁸ Mangold unterteilt zwar wie Aristoteles die Abhandlung in „mehr allgemeine Fragen der Natur“ (2. Band) und „Einzelfragen“ (3. Band). Insofern wirkt die alte Denkwiese noch nach, aber in Bezug auf den Zugang zum Wissen ist Mangold völlig der neuen Naturphilosophie aufgeschlossen.³¹⁹ Wenn Mangold 1755 noch das kopernikanische System verwarf, weil es gegen die Heilige Schrift verstoße, so sieht man daraus bloß, dass diese katholischen Philosophen vor dem katholischen Dogma haltmachten bzw. sich in keiner Weise gegen den Glauben stellen wollten, zumal die eindeutige Beweise für das kopernikanische System zu diesem Zeitpunkt noch fehlten.³²⁰

6.2.3. *Berthold Hauser (1713–1762)*

Der Jesuit Berthold Hauser stammte aus Niederbayern. Er lehrte seit 1748 am Kollegium zu Ingolstadt Ethik und kam schließlich als Professor der Mathematik nach Dillingen, wo er im Jahr 1762 starb.

Hauser war offen für die neuen Methoden des Experimentierens und Beobachtens.³²¹ Er schrieb 1755 ein Schulbuch, welches nicht nur aus theoretischen Spekulationen, sondern aus

³¹⁶ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 38.

³¹⁷ *Hofmann*, Philosophie, 133.

³¹⁸ *Jansen*, Die Pflege der Philosophie im Jesuitenorden, 73.

³¹⁹ Ebd. 250, 75.

³²⁰ Ebd. 250, 76.

³²¹ Ebd. 250, 65.

seiner Praxis als Lehrer und Naturforscher an einem Jesuitenkollegium herauswuchs.³²² Jansen schreibt darüber: „Das Glanzstück des Schulbuches Hausers stellt die Naturlehre dar. Der ganze vierte und fünfte Band verwirklicht die Ankündigung des Titels des Werkes: „Elementa philosophiae ad rationis et experientiae ductum conscripta“. Hauser steht als Physiker und Mathematiker ganz auf der Höhe der damaligen Forschung, ist wohlvertraut mit Methoden und Einzelergebnissen der positiven Naturwissenschaften, vernachlässigt andererseits auch hier nicht die Spekulation.“³²³ Hauser versucht die Lehre Newtons in sein Werk zu integrieren.³²⁴ Völlig aufgeschlossen ist Hauser für die Bewegungslehre der klassischen Mechanik im Sinne Galileis. In diesem Buch werden auch eine Anzahl von Maschinen und Instrumenten sowie ihre Arbeitsweise beschrieben.³²⁵ Überraschend dabei ist jedoch, dass Hauser in diesem Schulbuch auch auf die Experimente in der Elektrizität eingeht, welche zu dieser Zeit immer mehr Verbreitung fanden.³²⁶

6.2.4. Jakob Anton Zallinger (1735–1813)

Jakob Anton Zallinger schrieb drei Bände zu der Zeit, als der Jesuitenorden aufgehoben wurde. Er übernimmt mehr oder weniger das Weltbild Newtons und zeigt ein klares Verständnis der neuen Naturwissenschaften in den drei Bänden: „Tomus I complectens logicam, philosophiam primam, theologiam naturalem“ (Augsburg 1773); „Tomus II complectens principia mechanicae terrestres et coelestis“ (1774); „Tomus III complectens physicam specialem“ (1775). Er legt dabei viel Gewicht auf die Anwendung der Mathematik, der Algebra und Geometrie auf die mechanistische Erklärung der Naturvorgänge– gerade auch im Schulunterricht. Seine Kritiker weist er dadurch ab, dass er sich auf seine guten Erfahrungen mit den Schülern stützt.³²⁷ Zallinger führte die Lehre Newtons weiter aus und verteidigte die herkömmliche Metaphysik gegen Kant. Dieses Beispiel ist vielleicht nicht mehr entscheidend für meine Forschungsfrage, zeigt aber doch deutlich, dass die Jesuiten zur Zeit der Aufhebung im Orden gute Naturforscher hatten, die auch sehr wohl offen für die

³²² Ebd. 250, 66.

³²³ Ebd. 250, 69.

³²⁴ Ebd. 250, 70.

³²⁵ Ebd. 250, 70f.

³²⁶ *Steinle*, Wissen, Technik, Macht, 531.

³²⁷ *Jansen*, Die Pflege der Philosophie im Jesuitenorden, 86f.

neue Naturphilosophie waren. Der oben genannte Vorwurf, die Jesuiten hätten den Anforderungen der Zeit nicht mehr genügen können, scheint zumindest im Bereich der Naturwissenschaften kein ernstzunehmendes Argument für die Aufhebung des Ordens gewesen zu sein zu sein.

7. Korrespondenznetzwerk der Jesuiten

Im 17. Jahrhundert entwickelten sich, vom höfischen Milieu und von finanziell unabhängigen Privatgelehrten ausgehend, zahlreiche Institutionen, die sich als „Arbeits- und Diskussionsforen“ für die Erforschung der Natur ansahen. In England entstand zum Beispiel in den 1660er Jahren die „Royal Society of London for Improving Natural Knowledge“. In Frankreich wurde 1666 eine Akademie mit materieller Unterstützung des Königs gegründet, die seit 1699 als „Académie Royale des Sciences“ bekannt wurde. Neben weiteren Akademien sei auch die „Leopoldina“ erwähnt, die 1677 durch Kaiser Leopold I. offiziell anerkannt und zur Reichsakademie mit erheblichen Privilegien erhoben wurde. Auch wenn die Jesuiten selbst keine solchen Akademien gründeten, so müssen die Kollegien als ebenso fruchtbare Orte der Naturforschung gesehen werden, wie die genannten Akademien.³²⁸

Aber die Jesuiten beschränkten sich gar nicht auf ihre Kollegien als Diskussionsforen. Sie pflegten einen sehr regen Briefkontakt sowohl mit den eigenen Ordensangehörigen als auch mit anderen Gelehrten auf der ganzen Welt. Es kann geradezu von einem Korrespondenznetzwerk die Rede sein, welches sich über die ganze Welt erstreckte. Dabei wurden die Entdeckungen nicht bloß beschrieben. Vielmehr sandten zahlreiche Jesuiten gerade auch aus den Missionsländern verschiedenste exotische Tiere, Pflanzen, Fossilien usw. nach Europa, die in sogenannten „Wunderkammern“ ausgestellt wurden.³²⁹ Damit wird auch verständlich, weshalb die Sammlungen der Jesuitenkollegien Objekte aus der ganzen Welt enthielten.

Selbst mit der Londoner Royal Society standen die Jesuiten in einem regen wissenschaftlichen Austausch. Brandmüller bezeichnet dies als „Gradmesser für deren wissenschaftliches Ansehen selbst in England“.³³⁰

³²⁸ *Steinle*, *Physikalische Wissenschaften*, 1157.

³²⁹ Ines *Holz Müller*, Thomas *Rainer*, Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen. Online unter : <http://www.burg-trausnitz.de/deutsch/kunst/index.htm> (13. Mai 2013).

³³⁰ Walter *Brandmüller*, *Galilei und die Kirche oder das Recht auf Irrtum* (Regensburg 1982) 146.

Von Athanasius Kircher ist bekannt, dass er hunderte von Briefen schrieb und auf diese Weise mit Gelehrten aus der ganzen Welt in Gedankenaustausch trat. Verbunden mit diesen Briefen war oft auch ein Austausch von naturgeschichtlichen Gegenständen, welche Kircher im römischen Kollegium sammelte.³³¹

Feingold beschreibt dieses Netzwerk folgendermaßen: „[The] Jesuit educational system engendered a public space of scientific discourse which, by the 1620s, was institutionalized, differentiated, and characterized by a dynamic of centre and peripheries and by a high level of communication. Courses of mathematics teaching, editorial projects, academies, and a network of correspondence were highly elaborated spaces in which knowledge was produced and transmitted. »³³² Die meisten Jesuiten, die irgendwie in der Forschung tätig waren, gehörten diesem Netzwerk an.³³³

Durch dieses Netzwerk von Naturforschern waren die Jesuiten vielen anderen Orden überlegen. Nicht jedes Jesuitenkolleg hatte berühmte Naturforscher. Alle Lehrer hatten jedoch Zugang zu diesem Netzwerk und konnten auf diese Weise die neuesten Forschungsergebnisse in den Unterricht einfließen lassen. Vom Jesuitenkollegium in Feldkirch ist zum Beispiel bekannt, dass Unterlagen der Astronomie von Ingolstadt nach Feldkirch kamen und dort im Unterricht verwendet wurden.³³⁴

7.1. Kontakte zu Galileo Galilei (1564–1642)

Galileo Galilei pflegte rege Kontakte mit Jesuiten, die sich förderlich auf seine Entdeckungen auswirkten. Bereits um das Jahr 1590 stand er von Pisa aus in einem Austausch mit dem Jesuitenkollegium in Rom.³³⁵ Über Galileis Pisa-Manuskripte wird bereits seit längerer Zeit spekuliert, dass er sie nicht alleine geschrieben hätte. Neuere Forschungen haben ergeben, dass sich Galileo in seiner ersten Zeit in Pisa stark auf Skripten von Jesuiten stützte, die er

³³¹ *Codwin*, Athanasius Kircher, 13.

³³² Rivka *Feldhay*, The Cultural Field of Jesuit Science. In : John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 107–130, hier 115.

³³³ *Feingold*, Jesuits: Savants, 23.

³³⁴ *Löcher*, Das österreichische Feldkirch, 95.

³³⁵ William A. *Wallace*, Galileo's Jesuit Connections and Their Influence on His Science. In: Mordechai *Feingold*, Jesuit science and the republic of letters (London 2002) 99–126, hier 99.

vom Römischen Kollegium erhalten konnte. Gerade diese Zeit war aber grundlegend und wegweisend für Galileis Forschungen.³³⁶

Dass manche Jesuiten dem oft glorifizierten Galileo Galilei keineswegs nachstanden, schreibt auch Steinle mit der Bemerkung, dass die „(oft jesuitischen) Opponenten im Ersinnen, Durchführen und Auswerten von Experimenten [ihm] den Rang“ abliefen³³⁷ – zum Ärger des ehrgeizigen Galilei, wie der Fall Scheiner aufgezeigt hat.³³⁸

Galilei stand auch im Briefkontakt mit Clavius. Briefe aus dem Jahr 1588 zeigen, dass Clavius beeindruckt war von Galileo's Arbeit. Clavius soll sich sogar dafür eingesetzt haben, dass Galileo eine Lehrstelle erhielt. Clavius sah jedoch einen Mangel in Galileis Logik, und zwar in Bezug auf die Rolle, die eine bloße Annahme in der Beweisführung spielt. Deswegen machte Clavius Galilei mit Vallius' „Logica“ bekannt, einem Werk, welches Vallius im selben Jahr fertiggestellt hatte und im Collegium Romanum im Unterricht behandelte. Auf dieses Werk soll sich Galilei in seinen Pisa-Manuskripten gestützt haben.³³⁹

Die Jesuiten schätzten Galilei für seine wissenschaftlichen Arbeiten, ungeachtet seines Konfliktes mit der Kirche. Allein die Tatsache, dass der Jesuit und Astronom Francesco Grimaldi (1618–1663) einem der Mondberge den Namen Galileis gab, zeigt dies deutlich. Grimaldi wirkte am Jesuitenkolleg zu Bologna.³⁴⁰

7.2. Kontakte zu Johannes Kepler (1571–1630)

Johannes Kepler war einer der bedeutendsten Naturforscher seiner Zeit. Er wird als Mitbegründer der modernen „Naturwissenschaft“ angesehen. Als protestantischer Theologe geriet er in Streit mit den Jesuiten und musste auf Geheiß des Landesfürsten schließlich Graz verlassen.³⁴¹ Die Jesuiten verstanden es aber, zwischen Kepler als protestantischem Theologen und Kepler als Naturforscher zu unterscheiden. Trotz der Diskrepanz in Glaubensfragen suchten die Jesuiten in der Naturforschung eine freundschaftliche

³³⁶ Ebd. 250, 102.

³³⁷ Steinle, *Physikalische Wissenschaften*, 1151.

³³⁸ Vgl. Kap. 4.3.1.

³³⁹ Wallace, *Galileo's Jesuit Connections*, 104.

³⁴⁰ Brandmüller, *Galilei und die Kirche*, 146.

³⁴¹ Duhr, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 2/2, 440.

Zusammenarbeit, da sie das Talent Keplers als Naturforscher erkannten. Sie erreichten sogar beim Landesfürsten, dass Kepler vorübergehend in Graz bleiben konnte und dass im Gegensatz zu anderen Protestanten seine Ausreise aus Graz aufgeschoben wurde. Dies ist umso erstaunlicher, als die Jesuiten gerade als der Orden galten, der die Hauptkraft der Gegenreformation darstellte. Dass Keplers Onkel selbst Jesuit war, mag dabei eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben. Jedenfalls verstanden es die Jesuiten, zwischen Glaubensfragen und Naturforschung zu unterscheiden.³⁴²

Zwischen den Jesuiten und Kepler entstand ein fruchtbarer wissenschaftlicher Austausch. Pater Nicolaus Zucchi (1586–1670) zum Beispiel, der als erster ein Spiegelteleskop baute, dessen Konstruktion später von Isaac Newton verbessert wurde, schenkte auch Kepler ein solches Fernrohr. In Rom verteidigten die Jesuiten Kepler gegen Chiaramonti. Pater Ziegler aus Mainz wiederum teilte Kepler nicht nur seine eigenen Beobachtungen mit, sondern auch die seiner Mitbrüder, wie es unter Jesuiten üblich war. Kepler seinerseits unterstützte die Forschungen dieser Jesuiten, wie seine Briefe an Serarius, Lurz, Guldin, Ziegler und Decker beweisen.³⁴³ So sind zum Beispiel elf Briefe Keplers an Paul Guldin (1577–1643) erhalten, in denen er immer wieder um Unterstützung in kleineren Schwierigkeiten bittet und über Ergebnisse seiner Forschungen berichtet. Dass Guldin am Hof in Wien viel Einfluss hatte, spielte dabei eine wichtige Rolle. Daher ist in den Briefen Keplers an Guldin öfters auch die Rede von finanziellen Schwierigkeiten und auch von solchen, die der Veröffentlichung seiner Werke entgegenstanden.³⁴⁴

7.3. Kontakt zu den Missionsstationen in fernen Ländern

Bereits im 16. Jahrhundert führten die Jesuiten auf der ganzen Welt in allen möglichen Ländern Missionsstationen und Schulen. Wenn man bedenkt, dass der Jesuitenorden streng zentral geregelt wurde und die einzelnen Niederlassungen in regem Kontakt mit dem Generalhaus in Rom standen, ist leicht ersichtlich, dass durch dieses Netzwerk problemlos Samen, Pflanzen, ja sogar lebende Pflanzen aus allen möglichen Ländern die

³⁴² Georg Schuppener, *Kepler's relation to the Jesuits – A study of his correspondence with Paul Guldin*. In: *NTM International Journal of History & Ethics of Natural Science, Technology & Medicine*. Bd. 5/1 (1997) 236-244, hier 237.

³⁴³ *Duhr*, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 2/2, 440.

³⁴⁴ *Schuppener*, *Kepler's relation to the Jesuits*, 239f.

Ausbildungsstätten der Jesuiten in Mitteleuropa erreichten. Denn mit der eigentlichen Missionstätigkeit, mit der Verkündigung des Glaubens, war umgekehrt auch ein Kultur- und Wertetransfer verbunden.³⁴⁵

Missionare aus der ganzen Welt sandten, wie es vom Gründer des Ordens bereits gewünscht war, detaillierte Berichte nach Rom, nicht nur über die politischen und religiösen Zustände, sondern auch über die Flora und Fauna der Region. Ignatius von Loyola schrieb in seiner Instruktion für die Missionare: „Finally if there are other things that may seem extraordinary, let them be noted, for instance, details about animals and plants that either are not known at all, or not of such a size.“³⁴⁶ Im Zentrum dieses gewaltigen Informationsnetzwerkes stand das Kollegium in Rom, wo Gelehrte wie zum Beispiel Athanasius Kircher all die Informationen sammelten, verarbeiteten und auch größtenteils wieder weitergaben.³⁴⁷

Athanasius Kircher stand also in Briefkontakt mit den Missionsstationen auf der ganzen Welt. Viele Objekte seines Museums wurden ihm von überallher zugesandt. Interessierte Rombesucher erhielten von Kircher selbst eine Führung durch das Museum, wobei diese oft auch mit Vorführungen von Experimenten verknüpft waren.³⁴⁸

Um das Jahr 1740 schickte der Jesuit Pierre d'Incarville von einer Missionsstation Chinas Götterbaum-Samen nach Frankreich. Er wollte seiner Heimat eine wertvolle biologische Ressource erschließen, da der Saft des Baumes bei der Herstellung von Lackmöbeln gebraucht wurde. Auch wenn der Götterbaum wirtschaftlich nicht den erhofften Erfolg brachte, so verbreitete er sich als Zierbaum doch relativ schnell von Paris aus, später auch von London aus über viele Länder der Nordhalbkugel. Im 19. Jahrhundert wurde er sogar zum beliebtesten Stadtbaum. Der Versuch, mit den aus China im Jahr 1856 eingeführten *Aliauthus*-Spinnern Seide zu produzieren, glückte nur aus wirtschaftlichen Gründen nicht – wegen des Aufkommens der Kunstseide³⁴⁹

³⁴⁵ Peter *Feldbauer*, Gottfried *Liedl*, 1250–1620. ‚Archaische‘ Globalisierung? In: Jean-Paul *Lehners*, Rhythmen der Globalisierung. Expansion und Kontraktion zwischen dem 13. Und 20. Jahrhundert (Wien 2009) 17–54, hier 38.

³⁴⁶ Zitiert nach: *Findlen*, *Scientific Spectacle in Baroque Rome*, 275.

³⁴⁷ Ebd. 250, 230.

³⁴⁸ *Haub*, *Sonne, Mond und Sterne*, 45f.

³⁴⁹ Ingo *Kowarik*, *Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa* (Stuttgart 2010²) 158f.

8. Theater und Naturforschung

Über die Bedeutung des Schultheaters schreibt Duhr, dass eine Schule erst dann ihrer Aufgabe in vollstem Maße gerecht würde, wenn sie die Interessen ihrer Zöglinge nicht allein für die eigentliche Zeit der Schulstunden, sondern auch für die übrige Zeit an die Schule zu fesseln und sich für sie zu begeistern verstehe.³⁵⁰ Diese Schultheater wurden von den Jesuiten als pädagogisches Mittel eingesetzt, um sowohl den Schülern, als auch der Bevölkerung, sofern diese auch zuschauen konnte, eine beherzigenswerte Botschaft zu vermitteln. Es handelte sich dabei also nicht um bloße Unterhaltung, sondern hatte gezielt auch einen pädagogischen und missionarischen Zweck.³⁵¹

Ein Beispiel dafür bietet das am 30. September 1584 in München aufgeführte Stück „Misomathematerastes“, wo folgende Szene vorkommt: „Die Inopia sucht ihm die Schule zu verleiden, alle seine Mühe nütze doch nichts, er werde nur verlacht. So verzagt denn der Student und will nach Flandern unter die Soldaten ziehen. Da tritt die Spes auf und ermutigt ihn wieder: vor Hunger sei noch kein Student gestorben; dann zeigt sie ihm die Früchte und den Lohn der Bildung: einst wird die Krone auch deinen Scheitel zieren. Darauf folgt die Preisverteilung, zuerst kommen die Prinzen Maximilian und Ferdinand und die badischen Prinzen an die Reihe, dann die Schüler der Rhetorik und die der folgenden Klassen der Reihe nach.“³⁵² Pater Grim berichtete 1559 nach Rom, dass hier „jährlich wenigstens eine Tragödie oder Komödie aufgeführt“ würde.³⁵³ Es wird berichtet, dass an solchen Theatern oft Tausende Zuschauer anwesend waren.

Die Texte wurden in der Regel vom Rhetorikprofessor geschrieben, jedoch nur selten gedruckt, weshalb die meisten Texte nicht erhalten sind. Obwohl diese Aufführungen bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts in lateinischer Sprache abgehalten wurden, konnte auch das

³⁵⁰ Duhr, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 1, 325.

³⁵¹ Werner Wilhelm *Schnabel*, *Jesuitendrama*. In: Friedrich *Jaeger*, *Enzyklopädie der Neuzeit*. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 16–19, hier 16.

³⁵² Zitiert nach: Duhr, *Geschichte der Jesuiten*, Bd. 1, 329.

³⁵³ Zitiert nach: Ebd. 250, 332.

lateinunkundige Publikum dem Inhalt folgen, da es Resumés der Szenen in deutscher Sprache gab.³⁵⁴

Interessant für die vorliegende Arbeit ist, dass in solchen Schultheatern auch Themen der Naturforschung dargestellt wurden oder zumindest auch moderne physikalische Geräte und Entdeckungen einbezogen wurden.

1768 verbot Maria Theresia den Theaterbetrieb der Jesuiten. Die Gründe dafür mögen vielschichtig sein. Einerseits haben die Jesuiten an manchen Kollegien vielleicht zu aufwendige und kostspielige Theater aufgeführt. Andererseits sah Maria Theresia im Theaterbetrieb leider keinen unmittelbaren Nutzen für die Schüler.³⁵⁵

8.1. Das Trauerspiel zum Tod des Naturforschers Manfredo Settala

Der Mailänder Kanoniker Manfredo Settala (1600–1680) war ein berühmter Naturforscher und Sammler seiner Zeit. Sein Kabinett mit naturgeschichtlichen Objekten wurde von den Zeitgenossen bewundert und auch detailliert beschrieben. Settala hat auch viele Instrumente für die Erforschung der Natur selbst gebaut.

Bewunderung erhielt Settala auch von den Jesuiten, sodass das Jesuitenkollegium zu Mailand dem Gelehrten in der Rhetorikklasse eine öffentliche Trauerfeier abhielt, bei der „alle Stadien eines römischen Imperatorenbegräbnisses literarisch nachgeahmt wurden, von der Ankündigung durch die „*praeficae*“, dem Mittragen der Ahnenbilder bis zur Verbrennung auf dem Scheiterhaufen.“ Als Lieblingsgegenstände des Kanonikers werden von den Jesuiten „*Musica*“, „*Optica*“ und „*Physica*“ theatralisch ins Totenreich mitgegeben.³⁵⁶ Dies ist als literarische Form der Ehrung eines von den Jesuiten geschätzten Naturforschers indirekt auch als Zeichen dafür, dass diese Art der Naturforschung von den Jesuiten geschätzt wurde, besonders in der Rhetorikklasse, wo diese Themen ja untergeordnet behandelt wurden.

³⁵⁴ Schnabel, Jesuitendrama, 17f.

³⁵⁵ *Löcher*, Das österreichische Feldkirch, 108.

³⁵⁶ Liselotte *Popelka*, ...Quasi per umbram objicimus. Jesuiten als Erfinder Ephemerer Strukturen. In: Herbert *Karner*, Werner *Telesko* (Hrsg.), Die Jesuiten in Wien. Zur Kunst- und Kulturgeschichte der österreichischen Ordensprovinz der „Gesellschaft Jesu“ im 17. und 18. Jahrhundert (Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 5, Wien 2003) 148.

Bemerkenswert ist, dass bei solchen Theateraufführungen auch die neuen technischen Errungenschaften Verwendung fanden, zum Beispiel das Fernrohr, aber auch für die Kulissen wurden neue Herstellungsverfahren verwendet, so die neuen Pozzo'schen Kulissen.³⁵⁷

8.2. Die „Laterna magica“

Athanasius Kircher gilt als Konstrukteur der sogenannten „Laterna magica“, einem Vorläufer des heutigen Projektionsapparates. Mit diesem Gerät war es möglich, mit projizierten Lichtbildern Bewegungsabläufe vorzutäuschen. Erstmals wurde diese neue Erfindung im Jahr 1646 am Jesuitenkolleg in Rom eingesetzt.³⁵⁸ Seither wurde das Gerät stetig weiterentwickelt. Der Jesuit Kaspar Scott hat es verbessert, wobei das Vorführprogramm auf wenige Bilder beschränkt blieb. Bemerkenswert ist aber, dass die Jesuiten diese neuen technischen Erkenntnisse auch für das Theater einsetzten.

8.3. Öffentliche Vorführungen von naturkundlichen Experimenten

Die Jesuiten begannen bereits früh, an ihren Kollegien Experimente halböffentlich zu präsentieren. Solche Vorführungen hatten etwas theatralisches an sich. Man wollte dem Publikum etwas bieten, es durch möglichst effektvolle Experimente beeindrucken, wobei die eigentlich wissenschaftliche Arbeit bei diesen Vorführungen eher in den Hintergrund rückte. Gorman betont trotzdem die Bedeutung solcher Experimente für den Jesuitenorden und überhaupt für die Naturforschung damals, da Experimente in jener Zeit noch keineswegs öffentlich allgemein als legitim für den Wissenserwerb angesehen waren. Gorman schreibt: „Seventeenth-century Jesuits played a fundamental role in creating a culture in which aristocratic witnesses and experimental demonstrations consolidated each other's status in a process of mutual legitimization.“³⁵⁹ Diese Vorführungen sollten helfen, den experimentellen Wissenserwerb in der Öffentlichkeit zu legitimieren und das Interesse an dieser Art an Naturforschung fördern.

Ein weiterer Aspekt dieser Vorführungen darf nicht unterschätzt werden. Die Jesuiten pflegten bekanntlich viele Kontakte zu politischen und anderen wichtigen Persönlichkeiten.

³⁵⁷ Ebd. 250, 156.

³⁵⁸ *Haub*, Sonne, Mond und Sterne, 47.

³⁵⁹ *Gorman*, Consuming Jesuit Science, 175.

Prinz Karl von England (später Karl II.: 1660–1685) zum Beispiel besuchte einmal eine Veranstaltung in Kollegium von Liege, wo der Jesuit Francis Line sorgfältig Sonnenuhren, Wasseruhren und magnetische Glocken vorführte. Die Jesuiten nutzten diese Gelegenheit, um die Gunst des Prinzen zu gewinnen und auf diese Weise vielleicht die Missionsarbeit des Ordens in England zu erleichtern.³⁶⁰

Beim Akademischen Gymnasium zu Wien wurden seit 1746 auch öffentlich Experimente in Physik vorgeführt. Diese Darbietungen im Juni, Juli und August wurden wiederholt auch von den Kaiserlichen Majestäten besucht. Besonders in einer Zeit, wo der Orden vermehrt auch der Kritik ausgesetzt war, sollten solche Vorführungen dazu dienen, die Regierenden für den Orden günstig zu stimmen.³⁶¹

Aber auch wenn solche Vorführungen von Experimenten von verschiedensten Motiven getrieben worden sein mögen, so zeigen sie doch, dass die Jesuiten an ihren Kollegien die Natur nicht nur aus Büchern kannten, sondern sie tatsächlich experimentell erforscht haben und diese Erkenntnisse auch vermitteln wollten. Denn die in der Öffentlichkeit auftretenden Experimentatoren unterrichteten als Professoren an Jesuitenkollegien.

³⁶⁰ Ebd. 250, 175.

³⁶¹ *Duhr*, Geschichte der Jesuiten, Bd. 4/1, 350.

9. Ein Vergleich mit den Schulen anderer Orden

Bezüglich des Theresianums wurde den Jesuiten der Vorwurf gebracht, sie würden die Anstalt in ein geistliches Kollegium umwandeln zur Heranbildung von Klerikern, statt dem Staat tüchtige Kräfte für den zivilen und militärischen Bedarf heranzubilden. Dieser Vorwurf muss im Kontext des 18. Jahrhunderts gesehen werden. Unter Maria Theresia wurde der Ruf nach einer Bildung, die dem Staat nützliche Arbeitskräfte hervorbringen sollte, immer lauter. Schulen sollten nicht nur Kleriker und Ordensleute hervorbringen. Doch dieser Vorwurf gegen das Theresianum wird schon dadurch widerlegt, dass von 54 Zöglingen, welche in den ersten drei Jahren eingetreten sind und von denen man die Laufbahn feststellen kann (bis 1749 sind 138 eingetreten), nur 5 den geistlichen Stand wählten, davon wurde nur einer Ordensgeistlicher.³⁶² Bis zur josephinischen Aufhebung kann von 400 Schülern (von insgesamt 1130) der Beruf festgestellt werden: 159 im Staatsdienst, 163 im Militärdienst, bloß 41 im geistlichen Stand.³⁶³ Für die Natur begeisterte Zöglinge des Theresianums waren unter anderen Franz Xaver Freiherr von Wulfen³⁶⁴, Franz Graf von Enzenberg und Franz Graf von Salm-Reifferscheidt (später Bischof von Gurk).³⁶⁵ Dies scheint mir ein Zeugnis dafür zu sein, dass es die Jesuiten verstanden haben, ihre Begeisterung für die Erforschung der Natur auch auf einzelne Schüler zu übertragen.

Ein vergleichender Blick auf andere Schulorden im 18. Jahrhundert soll helfen, die Berücksichtigung der Naturgeschichte an den Jesuitenkollegien der frühen Neuzeit besser einordnen zu können. Kistenich schreibt dazu: „In den meisten Klosterschulen wurden die Realien wie z.B. Mathematik und Geographie im Fächerkanon erst seit dem 18. Jahrhundert stärker berücksichtigt, in einer Phase, in der vielerorts der staatliche Einfluss auf die Klosterschulen zunahm.“³⁶⁶

³⁶² *Guglia*, Das Theresianum in Wien, 77.

³⁶³ Ebd. 250, 78.

³⁶⁴ Vgl. Kap. 3.4.9.

³⁶⁵ *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 1, 81.

³⁶⁶ *Kistenich*, Klosterschule, 831.

Auffallend ist, dass selbst die Studienordnung Karls VI. aus dem Jahr 1735 in keiner Weise die Naturgeschichte oder die Realienkunde als eigenständiges Unterrichtsfach erwähnt. Im Gegensatz zur „Ratio“ der Jesuiten wird jedoch auch hier Geschichte und Deutsch mehr gefördert.³⁶⁷ An den Jesuiten kritisiert Karl VI. vor allem das viele Auswendiglernen und warnt, „dass durch vieles Auswendiglernen die Gedächtnis der Jugend nicht überladen oder geschwächt“ werden soll.³⁶⁸ Dass die Jesuiten in Bezug auf die Naturgeschichte bzw. der modernen physikalischen und mathematischen Kenntnisse rückständig sein sollten, erwähnt Karl VI. in keiner Weise.

9.1. Benediktiner

Engelbrecht beurteilt die Benediktiner als Vorreiter eines moderneren Unterrichts an den Schulen.³⁶⁹ Winter schreibt über die Ritterakademie in Kremsmünster, dass dort nicht nur „körperliche Übungen, sondern vor allem Geschichte, deutsche Sprache und Naturwissenschaften besonders sorgfältig gepflegt“ wurden. Als Beispiel für diese Fortschrittlichkeit nennt er die Sternwarte, die um das Jahr 1750 errichtet und vom Professor für Astronomie geleitet wurde.³⁷⁰ Wenn die Sternwarte als Kriterium für die Fortschrittlichkeit der Naturkunde im Unterricht gelten soll, und das war damals durchaus der Fall, dann standen dem die Jesuitenkollegien keineswegs nach.

Mit dem Bau des mathematischen Turmes in Kremsmünster (1749–1758) signalisierten die Benediktiner gewiss einen Aufbruch. Dies muss jedoch vor dem Hintergrund der unterrichtspolitischen Auseinandersetzungen gesehen werden,³⁷¹ in denen die Benediktiner im Gegensatz zu den Jesuiten von manchen Autoren als fortschrittlich und der experimentellen Naturforschung aufgeschlossen dargestellt werden.

Mit der Sternwarte des Jesuitenkollegs in Wien hatten sich die Jesuiten nämlich in der Hauptstadt der Habsburger bereits ein nicht zu übersehendes Symbol ihres Anspruchs auf

³⁶⁷ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 434.

³⁶⁸ Ebd. 250, 455.

³⁶⁹ Helmut Engelbrecht, Gottfried Bessels Beitrag zum pädagogischen Umdenken seiner Zeit. In: Quellen und Abhandlungen zur mittelhessischen Kirchengeschichte 16 (Mainz 1972) 173–202, hier 190f.

³⁷⁰ Winter, Frühaufklärung, 144.

³⁷¹ Klamt, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 1.

Gelehrsamkeit geschaffen. Das Gebäude erreichte eine Höhe von ungefähr 45 Metern. Wollten die Benediktiner das Monopol der Jesuiten in der Astronomie überzeugend in Frage stellen, so mussten sie eine Sternwarte bauen, die die Wiener Sternwarte übertreffen würde. Genau das geschah in Kremsmünster, wo der mathematische Turm moderner, für Sammlungen geräumiger und um zwei Meter höher als derjenige des Jesuitenkollegs in Wien errichtet wurde.³⁷²

Wie bereits gezeigt, hatten die Jesuitenkollegien zumindest teilweise bereits im 17. Jahrhundert ihre Sternwarten. Zweifelsohne war der mathematische Turm zu Kremsmünster moderner als die Observatorien der Jesuiten. Doch dies bereits als Argument für Rückständigkeit der Jesuitenkollegien zu interpretieren, scheint doch etwas zu weit zu gehen.

Die Benediktiner setzten sich Winter zufolge sehr für einen Durchbruch der Aufklärung im Schulwesen ein. Dies wurde damit begründet, dass die Scholastische Philosophie von der Aufklärung an den Rand gedrängt worden sei.³⁷³ Dieses Argument scheint jedoch unzutreffend zu sein. Denn wie bereits gezeigt, war die Scholastik durchaus offen für experimentelle Naturforschung, und die Jesuiten hatten sich keineswegs neuen technischen Möglichkeiten verschlossen.

Winter bringt noch einen weiteren „Vorzug“ der Benediktiner ins Spiel: „Ebenfalls pflegten die Mauriner den Augustinismus und standen dem Jansenismus freundlich gegenüber. Je mehr die österreichischen Benediktiner gelehrte Schüler der Mauriner wurden, desto mehr verschärften sich auch in Österreich die Gegensätze zu den Jesuiten.“³⁷⁴ Grimm, ein Spezialist für das Schulwesen in Österreich, stellt die jansenistischen Schulen ebenfalls in Gegensatz zu den Jesuitenschulen und meint, dass die Jansenisten zum Beispiel Mathematik in weit größerem Ausmaß lehrten als die Jesuiten.³⁷⁵ In der Tat waren die Jesuiten keine Freunde der Jansenisten. Grimm leitet aus dieser Kontroverse jedoch ab, dass die Jesuiten

³⁷² Ebd. 250, 67f.

³⁷³ *Winter*, Frühaufklärung, 143.

³⁷⁴ Ebd. 250, 128.

³⁷⁵ Gerald *Grimm*, Die Schulreform Maria Theresias 1747-1775. Das österreichische Gymnasium zwischen Standesschule und allgemeinbildender Lehranstalt im Spannungsfeld von Ordenschulwesen, thesesianischem Reformabsolutismus und Aufklärungspädagogik (Frankfurt/Mainz 1987) 206–209.

grundsätzlich gegen neue Ansätze in Pädagogik und Unterricht gewesen sein sollen. Er schreibt: „Den konservativen Faktor im Ringen um die Reform des höheren Schulwesens in Österreich im Zeitalter der Aufklärung stellte der Jesuitenorden dar. Dieser hatte sich seit seiner auf Initiative Ferdinands I. Mitte des 16. Jahrhunderts erfolgten Ansiedlung in den habsburgischen Ländern als wirksames Instrument der gegenreformatorischen Politik der Landesfürsten erwiesen, mit dessen Hilfe es gelang, das blühende protestantische Schulwesen in den österreichisch-böhmischen Ländern binnen weniger Jahrzehnte zu liquidieren und an dessen Stelle ein reorganisiertes, katholisches Erziehungs- und Unterrichtswesen aufzubauen.“³⁷⁶ Bei der Beurteilung der Jesuiten als Gegenspieler der Jansenisten darf jedoch nicht vergessen werden, dass Gegensätze in theologischen Fragen mit Sicherheit eine Rolle gespielt haben. Die Jansenisten betonten ähnlich den Protestanten die Prädestination und die Wirksamkeit der göttlichen Gnade in Bezug auf das Seelenheil der Menschen, während die Jesuiten im Zusammenspiel mit der göttlichen Gnade auch Wert auf die Willensfreiheit des Menschen legten. Das Heilige Offizium verurteilte 1686 mehrere Sätze der Jansenisten. Die Jesuiten haben bei dieser Verurteilung keine unbedeutende Rolle gespielt. Es wundert daher nicht, dass die Jansenisten zu erbitterten Gegenspielern der Jesuiten wurden.³⁷⁷ Die Problematik mit den Jansenisten ist daher viel komplexer als Grimm sie darstellt. Im Allgemeinen lässt Grimm nicht viel Gutes an den Jesuiten und meint, sie hätten die Schüler zu „weltfremden, lateinischen Gelehrten“ erzogen, während „an anderen Bildungseinrichtungen die Zeit berücksichtigt worden sei“.³⁷⁸

Engelbrecht gibt in seiner Abhandlung zu, dass das Grundgerippe der Lehrpläne der Benediktinerschulen sich kaum von den Jesuitenkollegien unterschied, jedoch nicht so detailliert festgelegt war. „Da aber das Lehrprogramm nicht so straff festgelegt war und sich die Zahl der Schüler in Grenzen hielt, hatten die Ordenslehrer die Möglichkeit, im Unterricht

³⁷⁶ Ebd. 250, 245.

³⁷⁷ Das Heilige Offizium verurteilte unter Papst Alexander VIII. im Jahr 1686 über 30 Thesen jansenistischer Theologen als „temerariae, scandalosae, male sonantes, injuriosae, haeresi proximae, haeresim sapientes, erroneae, schismaticae et haereticae respective“. Für einen katholischen Priester war es damals normal, sich dem Urteil des Heiligen Offiziums anzuschließen, so dass die Jesuiten unter diesem Aspekt notwendigerweise zu einem Gegensatz zu den Jansenisten geraten mussten. Ja, genau die Thesen wären interessant

Heiliges Offizium, zitiert nach: Peter *Hünemann*, Kompendium der Glaubensbekenntnisse und kirchlichen Lehrentscheidungen (Freiburg in Breisgau / Basel / Rom / Wien 1999³⁸) 2332.

³⁷⁸ *Grimm*, Die Schulreform Maria Theresias 1747-1775, 256.

sowohl ihren persönlichen wissenschaftlichen Neigungen als auch den Interessen der Schüler mehr Raum zu geben.“³⁷⁹

Bei der Beurteilung der Sternwarten muss im 18. Jahrhundert bestimmt auch ihr Symbolgehalt „als Bedeutungsträger allumfassender Gelehrsamkeit und Weisheit“ berücksichtigt werden.³⁸⁰

Der Benediktinerorden insgesamt war aber keineswegs ebenso offen für die Reformen wie in Kremsmünster. Im Stift Seitenstetten, 40 Kilometer östlich von Kremsmünster, weigerte man sich zeitweise sogar, Absolventen von Kremsmünster aufzunehmen, da der zunehmend an Naturforschung orientierte Unterricht in Kremsmünster wenigstens vorübergehend nicht gern gesehen war. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass sich die Empörung aus der Angst heraus, der Protestantismus könnte auf diesem Wege die Benediktinerschulen unterwandern, vielleicht eher gegen die protestantischen Naturforscher richtete, wie gegen Christian Wolff, dessen Ideen und Schriften in Kremsmünster an Einfluss zugenommen hatten.³⁸¹

9.2. Piaristen

Die Piaristen sind ein Orden zur Erziehung und zum Unterricht der Jugend. Gegründet wurde der Orden vom heiligen Joseph von Calasanza zusammen mit mehreren gleichgesinnten Weltgeistlichen. In Österreich hatten die Piaristen ihre Blütezeit im 18. Jahrhundert. Die Trennungsgesetze, die neue Studien- und Unterrichtsordnung sowie der josephinische Geist brachten sie jedoch dem Verfall nahe.³⁸²

Winter schreibt über die Piaristen, dass sie „sich mit ihren Mittelschulen, in denen sehr früh die Muttersprache, Geschichte und Realienkunde gepflegt wurden, nur in scharfen

³⁷⁹ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 39.

³⁸⁰ Klamt, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung, 17.

³⁸¹ Ebd. 250, 18-20.

Wolff wurde ein erklärter Determinismus vorgeworfen, dass er nämlich die Offenbarung, das Walten der göttlichen Gnade und die menschliche Freiheit zu wenig berücksichtigen würde.

³⁸² Leodegario Picanyol, Piaristen. In: Michael Buchberger, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 8 (Freiburg in Breisgau 1936) 490–491, hier 491.

Auseinandersetzungen mit den Jesuiten durchsetzen konnten.“³⁸³ Winter lässt an den Jesuiten nicht viel Gutes und scheint jede Gelegenheit aufzugreifen, um die Jesuitenschulen im Vergleich zu anderen schlecht zu machen. Er schreibt: „Das Schulmonopol der Jesuiten wurde von den Piaristen mit Erfolg im Namen der Elementarbildung der Bürger angegriffen, um die sich die Societas Jesu zu wenig gekümmert hatte. Von der Elementarschule aus drangen die Piaristen in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in den mittleren Unterricht vor und pflegten dort Mathematik, Realienkunde und moderne Sprachen. Dies entsprach ganz den Bildungsbedürfnissen des Bürgertums.“³⁸⁴

Die „Ratio Studiorum“ der Piaristenschulen aus dem Jahr 1694 berücksichtigt die Naturgeschichte noch nicht. Im Gegensatz zu den Jesuitenschulen wurde im Lehrplan jedoch die Geschichte und Geographie, aber auch Arithmetik und Rechnen sowie die deutsche Sprache im Lehrplan stärker berücksichtigt.³⁸⁵

9.3. Lehrtätigkeit der Jesuiten nach 1773

Pastor berichtet, dass die Jesuiten nach der Aufhebung 1773 in vielen Fächern als Lehrer behalten wurden, „zumal sie in den mathematischen Wissenschaften ihresgleichen nicht haben“.³⁸⁶ Schiffermüller zum Beispiel unterrichtete Naturgeschichte an der k.k. Maria-Theresianischen Ritterakademie. 1777 wurde er Leiter des Noricums in Linz. Paul Makö von Kerek-Gede wurde als Mathematiker Professor an der Universität Budapest. Johann Izzo wurde Rektor der Budapester Adelsakademie.³⁸⁷ Ebenfalls bemerkt Sägmüller, dass sich der Gymnasialunterricht nach der Reform 1774 kaum von der alten jesuitischen Unterrichtsmethode unterschieden habe.³⁸⁸

Dass viele Ex-Jesuiten ihre Stellungen in den Naturwissenschaften halten konnten und kaum konkurriert wurden, legt Habertzettl in seiner Dissertation anschaulich dar und ist vielleicht

³⁸³ Winter, Frühaufklärung, 142f.

³⁸⁴ Ebd. 250, 130.

³⁸⁵ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 434.

³⁸⁶ Ludwig von Pastor, Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters. Bd. 16/2 (Freiburg in Breisgau 1931-1933) 249.

³⁸⁷ Habertzettl, Die Stellung der Exjesuiten, 157f.

³⁸⁸ Johann Sägmüller, Wissenschaft und Glaube in der kirchlichen Aufklärung (Essen 1910) 38.

das stärkste Zeichen dafür, dass die Jesuiten auch als Lehrer auf der Höhe der Zeit waren, gerade auch im Bereich der Naturkunde.³⁸⁹

Läpple zufolge begann mit der Aufhebung des Jesuitenordens nicht etwa ein Aufbruch im Bildungswesen. Vielmehr sei dadurch dem Schulwesen ein schwerer Schlag versetzt worden, von dem es sich erst nach vielen Jahrzehnten wieder erholen konnte.³⁹⁰ Der Grund dafür bestand darin, dass die Jesuiten nicht einfach ersetzt werden konnten. Die Alternativen zu den Jesuitenschulen war beschränkt und es war einfach unmöglich, genügend gut ausgebildete Lehrkräfte zu mobilisieren, um alle Jesuiten zu ersetzen. Durch die Aufhebung des Jesuitenordens entstand ein gewisses Vakuum im Bildungssektor, das erst wieder gefüllt werden musste.

³⁸⁹ *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten, 167.

³⁹⁰ Alfred *Läpple*, Kleine Kirchengeschichte (Augsburg 2006) 173.

10. Konklusion

Es war geradezu eine Stärke der Jesuiten gewesen, die Philosophie der Scholastik mit den Errungenschaften der Humanisten zu verbinden. Dieselbe Stärke zeigten sie auch gegenüber der Aufklärung im 18. Jahrhundert. Ohne den geistigen Horizont auf die rein sinnlich wahrnehmbare Realität zu reduzieren, verstanden es die Jesuiten, neue Methoden in der Naturforschung geschickt einzusetzen, um der Natur ihre Geheimnisse immer mehr zu entreißen und die neuen Erkenntnisse in den Unterricht einzubauen. Gewiss war die Beschäftigung mit den Sammlungen oder die Realienkunde als solche an den Kollegien nicht lehrplanmäßig festgelegt.³⁹¹ In der vorliegenden Arbeit konnte aber aufgrund der vorhandenen Sammlungen, der verwendeten Schulbücher und der vielseitigen Forschungstätigkeit der Jesuitenprofessoren gezeigt werden, dass ein regelmäßiger und zeitgemäßer Unterricht in den Realien stattgefunden haben muss, obwohl dies nicht explizit im Lehrplan vorgesehen war.

Hofmann bringt in diesem Zusammenhang den Begriff „katholische Aufklärung“ ins Spiel und meint, dass im 17. und 18. Jahrhundert die Öffnung für neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse für das Experiment und für vieles andere dort stärker honoriert wurde, wo man dies ohne Bezugnahme auf die scholastische Tradition tun konnte. „Überdies hat man allzulange die katholische Aufklärung, die nicht in Konflikt mit dem Anspruch der Offenbarungsreligion trat, in ihrer Eigenständigkeit verkannt und als ‚Barockscholastik‘ abgetan.“³⁹² Dieser Begriff einer „katholischen Aufklärung“ scheint wichtig für das Verständnis der Jesuiten und der katholischen Kirche überhaupt in der frühen Neuzeit zu sein. Für die Jesuiten nahm die Vernunft im Sinn der Aufklärung einen hohen Stellenwert ein. Sie legten viel Wert auf Disputationen und logische Beweisführungen. Für die Jesuiten war es aber ebenso vernünftig den scholastischen Gottesbeweisen³⁹³ folgend, an einen

³⁹¹ Marianne Klemun, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz. Bd. 3 (Wien 1991) 81.

³⁹² Siegfried Hofmann, Philosophie, 133.

³⁹³ Dem Kausalitätsprinzip zufolge hat zum Beispiel jede Wirkung eine vorausgehende Ursache. Also muss auch die materielle Welt eine ihr zugrundeliegende letzte Ursache haben, die ihrerseits nicht verursacht wurde. Rein

ungeschaffenen Geist bzw. an Gott zu glauben. Da dieser Geist die menschliche Vernunft prinzipiell übersteigt, kann er als solcher dem Menschen auch etwas offenbaren, das der Mensch mit seiner Vernunft nicht aus sich selbst erkennen könnte. Der Mensch, der diese Offenbarung annimmt, verfügt damit über eine Vielzahl von geoffenbarten Glaubensinhalten. Dieser Glaube wurde daher von den Jesuiten nicht im Widerspruch zur menschlichen Vernunft stehend angesehen, sondern als Erweiterung der menschlichen Erkenntnis. Genau darin unterscheidet sich letztlich die sogenannte „katholische Aufklärung“ von der „antikatholischen“. Das Novum an letzterer war nicht so sehr der Gebrauch, sondern vielmehr die Verabsolutierung bzw. die Vergöttlichung der menschlichen Vernunft, wogegen sich die Jesuiten als Verteidiger der katholischen Kirche gewehrt haben und was fälschlicherweise als Ablehnung, Unterdrückung oder sogar „selbstverschuldete Unmündigkeit“ bzw. als Ablehnung eines wissenschaftlichen Fortschrittes interpretiert wurde. Freilich waren die Physik und ganz allgemein die Realien Fächer, die durch lange Zeit als untergeordnete Teilbereiche innerhalb der Philosophie überliefert worden waren. Aber daraus eine Erstarrung des wissenschaftlichen Lebens an den Jesuitenkollegien im 18. Jahrhundert abzuleiten, ist gänzlich unberechtigt.³⁹⁴

Obwohl die Jesuiten im 18. Jahrhundert mit ihrer Anwendung der Naturphilosophie im Schulalltag also aufgrund der Faktenlage keinesfalls als rückständig bezeichnet werden können, war ihr öffentliches Ansehen dennoch durch die andauernde Kritik stark beschädigt worden. Der Staat stellte sich auch nicht mehr wie noch im 17. Jahrhundert schützend vor die Jesuiten.³⁹⁵ Nach Läßle kann die Aufhebung des Jesuitenordens als „Fanal der Bündelung jener Kräfte verstanden werden“, die seit Jahrzehnten gegen die Kirche kämpften, wie z.B. die kirchenfeindlich gesinnten Aufklärer von der Art eines Voltaire oder Rousseau, insbesondere aber die Freimaurer. Die Gesellschaft Jesu stand damals für „die Treue zur kirchlichen Lehre, für den Gehorsam gegenüber dem Papst, für ein universales, weltzugewandtes Engagement der Kirche“, und praktizierte dies weltweit an über 500 Kollegien.³⁹⁶ Ähnlich sieht es auch Pastor: Der Kampf galt der katholischen Kirche, verkörpert

logisch gesehen muss es also eine unverursachte Ursache geben, den unbewegten Beweger, den ungeschaffenen Schöpfer, der Gott genannt wird.

³⁹⁴ Kraus, Bayerische Wissenschaft in der Barockzeit, 903.

³⁹⁵ Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, 67.

³⁹⁶ Läßle, Kleine Kirchengeschichte, 173.

in Ihrem obersten Repräsentanten, dem Papst, und deshalb auch den treuesten Bundesgenossen des Papstes, den Jesuiten. „So gesehen hängen Kampf gegen Jesuitenorden und Kampf gegen das Papsttum eng zusammen, wobei der Hauptkampf dem Papst in Rom galt.“³⁹⁷ Die Aufhebung des Jesuitenordens darf daher nicht einfach nur als empfindlicher Schlag gegen seine Vorrangstellung im Bildungswesen gesehen werden, sondern sie war primär ein Angriff auf das Papsttum und damit auf die katholische Kirche insgesamt.

Zurück zur Naturforschung: Dass Studenten an andere Universitäten wechselten, wo eine „modernere“ Philosophie unterrichtet wurde, kann schwerlich als Argument dafür verwendet werden, dass die Jesuiten in Bezug auf die Naturgeschichte rückständig waren. Denn der Brauch, die Universität zu wechseln, kann auch bereits vor der Zeit der Aufklärung beobachtet werden.³⁹⁸

Die Jesuiten waren ja grundsätzlich offen für die neuen Methoden in der Naturforschung, wobei aber nicht vergessen werden darf, dass ihr Hauptinteresse die Erziehung zu einem sittlichen Leben war. Unter diesem Aspekt vertraten sie die vielleicht zeitlose Ansicht Quintilians, eines Redners der Antike: „Wenn es feststände, dass die Schulen große Förderung für die Studien, der Sittlichkeit aber Schaden brächten, dann zöge ich die Sittlichkeit auch der höchsten Beredsamkeit vor.“³⁹⁹

Aus all den dargelegten Punkten ergibt sich die Schlussfolgerung: Einen gewissen Reformbedarf mag es an den Jesuitenkollegien zwar unbestritten gegeben haben, insbesondere, was die Adaptation der „Ratio Studiorum“ an die Zeitumstände betrifft. Die Jesuiten waren aber durchaus bereit gewesen, ihr Schulsystem den Zeitumständen anzupassen, wenn auch nicht auf Kosten des katholischen Glaubens bzw. ihrer Treue zum Papst und zur katholischen Kirche.

Eine andere Frage ist, welches Gewicht die Jesuiten für die Naturkunde im regulären Lehrplan einzuräumen bereit gewesen wären, wenn der Orden denn 1773 nicht aufgehoben geworden wäre.

³⁹⁷ Ludwig von Pastor, *Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters*. Bd. 16/1 (Freiburg in Breisgau 1931-1933) 921.

³⁹⁸ Hellyer, *Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany*, 542.

³⁹⁹ Quintilian, zitiert nach: *Engelbrecht, Geschichte des österreichischen Bildungswesens*, Bd. 2, 151.

Eines scheint jedenfalls offensichtlich zu sein: Obwohl die "Ratio Studiorum" der Naturforschung nur eine untergeordnete Stellung einräumte, indem sie diese bloß in Unterkapitel innerhalb des Lehrstoffes der Rhetorik- und Philosophieklassen einordnete, konnten dessenungeachtet die Zöglinge an den Jesuitenkollegien sehr wohl eine der Zeit entsprechende moderne Ausbildung in den „Realien“ erhalten.

11. Danksagung des Verfassers

Danken möchte ich allen voran **Frau Prof. Marianne Klemun**, die mich bei dieser Arbeit betreut hat und mir mit ihren konstruktiven Ratschlägen zur Seite gestanden ist. Obwohl sie mit allen möglichen Aufgaben auf der Universität belastet ist, hat sie sich viel Zeit für die persönliche Betreuung dieser Diplomarbeit genommen.

Mein Dank gilt auch all jenen Mitgliedern des Lehrkörpers der **Universität Wien**, die mich während des Studiums begleitet haben.

Danken möchte ich auch dem **Österreichischen Staatsarchiv**, das mir problemlos den Zugang zu seinen Archivmaterialien ermöglicht hat.

Der Dank gilt auch allen, die mich bei meiner Arbeit unterstützt haben, besonders allen, die es auf sich genommen haben, die **Korrekturen** zu lesen.

Besonders möchte ich auch meinen **Oberen in der Priesterbruderschaft St. Pius X.** danken, die mir ein zusätzliches Studium an der Universität in Wien ermöglicht haben.

12. Literatur:

12.1. Quellen

- OeStA/AVA, Unterricht StHK Teil 1/76, 15 Görz, Jesuitenkollegium (1773/1775) , Actum Goritia in Collegio extincta Societatis Gesu, 279.
- OeStA/AVA, Unterricht StHK Teil 1/76, Jesuitenkollegien (Sign. 15) (1609-1775), Dekret von Kaiser Leopold vom 11. Oktober 1697.
- OeStA/AVA, Unterricht StHK Teil 1/76, 16 Politische Schulen (1752), Johann Gottfried *Grossen*, Unmaaßgebliche Gedanken über ein mit leichten Kosten zu erreichendes Sminarium Politicum (Nürnberg 1739).
- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Standes in dem Collegio zu Leoben in Steiermarkt der aufgelassenen Gesellschaft Jesu.
- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passivstandes in dem Judenburger Collegio in Steyermarkt der aufgelassenen Gesellschaft Jesu.
- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des Vorgefundenen Activ- und Passiv-Vermögen Standes in dem Klagenfurter Collegio. Und der Residenz-Mühlstadt der aufgehobenen Gesellschaft Jesu in dem Herzogthum Kärnten.
- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 595, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Vermögens-Standes in dem Collegio der aufgehobenen Gesellschaft Jesus zu Görz.
- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Verögen-Standes in dem Grätzerischen Collegio der erloschenen Gesellschaft Jesu in dem Herzogthum Steyermarkt.

- OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 595, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Veröge-Standdes in dem Laybacher Collegio der aufgehobenen Gesellschaft Jesus in dem Herzogthum Krain.

12.2. Sekundärliteratur

12.2.1. Monographien

- Johann *Beckmann*, Physikalisch-ökonomische Bibliothek. Bd. 7 (Göttingen 1776).
- Walter *Brandmüller*, Galilei und die Kirche oder das Recht auf Irrtum (Regensburg 1982).
- Joscelyn *Codwin*, Athanasius Kircher. Ein Mann der Renaissance und die Suche nach verlorenem Wissen (Berlin 1994).
- Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 1 (Freiburg im Breisgau 1907).
- Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 2/2 (Freiburg im Breisgau 1907).
- Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 3 (Freiburg im Breisgau 1921).
- Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 4/1 (Freiburg im Breisgau 1928).
- Bernard *Duhr*, Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge. Band 4/2 (Freiburg im Breisgau 1928).
- Herbert H. *Eggmaier*, Naturgeschichte– Wissenschaft und Lehrfach. Ein Beitrag zur Geschichte des naturhistorischen Unterrichts in Österreich (Publikationen aus dem Archiv der Universität Graz 22, Graz 1988).
- Helmut *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs. Band 2, Das 16. und 17. Jahrhundert (Wien 1983).
- Helmut *Engelbrecht*, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs. Bd. 3. Von der frühen Aufklärung bis zum Vormärz (Wien 1984).

- Gerald *Grimm*, Die Schulreform Maria Theresias 1747-1775. Das österreichische Gymnasium zwischen Standesschule und allgemeinbildender Lehranstalt im Spannungsfeld von Ordensschulwesen, thesesianischem Reformabsolutismus und Aufklärungspädagogik (Frankfurt/Mainz 1987).
- Eugen *Guglia*, Das Theresianum in Wien. Vergangenheit und Gegenwart (Wien 1912).
- Hermann *Haberzettl*, Die Stellung der Exjesuiten in Politik und Kulturleben Österreichs zu Ende des 18. Jahrhunderts (Wien 1973).
- James *Hannam*, Die vergessenen Erfinder. Wie im Mittelalter die moderne Wissenschaft entstand (Augsburg 2011).
- Rita *Haub*, Sonne, Mond und Sterne. Jesuiten als Entdecker (Regensburg 2008).
- Richard *Heinzmann*, Thomas von Aquin. Eine Einführung in sein Denken (Stuttgart/Berlin/Köln 1994).
- Johannes *Hirschberger*, Geschichte der Philosophie. Band II, Neuzeit und Gegenwart (Freiburg im Breisgau 1980).
- Peter *Hünemann*, Kompendium der Glaubensbekenntnisse und kirchlichen Lehrentscheidungen (Freiburg im Breisgau / Basel / Rom / Wien 1999³⁸).
- Bernhard *Jansen*, Die Pflege der Philosophie im Jesuitenorden während des 17./18. Jahrhunderts (Fulda 1938).
- Hermann *Kinder*, Werner *Hilgemann*, dtv-Atlas zur Weltgeschichte. Band 1, Von den Anfängen bis zur Französischen Revolution (München 1994²⁸).
- Johann-Christian *Klamt*, Sternwarte und Museum im Zeitalter der Aufklärung. Der Mathematische Turm zu Kremsmünster. 1749 – 1758 (Mainz 1999).
- Marianne *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz. Bd. 1 (Wien 1991).
- Marianne *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz. Bd. 3 (Wien 1991).
- Marianne *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten zwischen Aufklärung und Vormärz. Bd. 4 (Wien 1991).

- Ingo *Kowarik*, Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa (Stuttgart 2010²).
- Alfred *Läpple*, Kleine Kirchengeschichte (Augsburg 2006).
- Georg Christoph *Lichtenberg*, De nova Methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi. Commentatio posterior (Gottingae 1779).
- Bernhard *Löcher*, Das österreichische Feldkirch und seine Jesuitenkollegien „St. Nikolaus“ und „Stella Matutina“. Höheres Bildungswesen und Baugeschichte im historischen Kontext 1649 – 1979 (Wien 2008).
- Anna *Pavord*, Wie die Pflanzen zu ihren Namen kamen. Eine Kulturgeschichte der Botanik (Berlin 2010).
- Johann *Sägmüller*, Wissenschaft und Glaube in der kirchlichen Aufklärung (Essen 1910).
- *Thomas von Aquin*, Summa contra gentiles. Band 2 (Darmstadt 2001).
- Karl *Vocelka*, Geschichte der Neuzeit. 1500 – 1918 (Wien / Köln / Weimar 2010).
- Ludwig *von Pastor*, Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters. Bd. 16/2 (Freiburg in Breisgau 1931-1933).
- Ludwig *von Pastor*, Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters. Bd. 16/1 (Freiburg in Breisgau 1931-1933).
- Herbert *Karner*, Werner *Telesko* (Hrsg.), Die Jesuiten in Wien. Zur Kunst- und Kulturgeschichte der österreichischen Ordensprovinz der „Gesellschaft Jesu“ im 17. und 18. Jahrhundert (Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 5, Wien 2003).
- Eduard *Winter*, Frühaufklärung. Der Kampf gegen den Konfessionalismus in Mittel- und Osteuropa und die deutsch-slawische Bewegung (Berlin 1966).
- Robert *Winter*, Das Akademische Gymnasium in Wien. Vergangenheit und Gegenwart (Wien/Köln/Weimar 1996).
- Erich *Zöllner*, Geschichte Österreichs. Von den Anfängen bis zur Gegenwart (Wien / München 1990⁸).

12.2.2. Aufsätze, Sammelbände:

- Jim A. *Bennett*, Sextant. In: Robert *Bud*, Deborah Jean Warner, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 530 – 532.
- Volker *Bialas*, Boscovich als Ingenieurwissenschaftlicher Gutachter und Wissenschaftsinitiator. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der Philosophiae Naturalis Theoria. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 29 – 40.
- Theodor *Cicalek*, Beiträge zur Geschichte des Theresianums. In: Heinrich *Mitteis*, Jahresbericht über das Gymnasium der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1871 – 72 (Wien 1872).
- Ariane *Dröscher*, Zoologie. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 15 (Stuttgart / Weimar 2012) 555 – 565.
- Helmut *Engelbrecht*, Gottfried Bessels Beitrag zum pädagogischen Umdenken seiner Zeit. In: Quellen und Abhandlungen zur mittelrheinischen Kirchengeschichte 16 (Mainz 1972).
- Moritz *Epple*, Friedrich *Steinle*, Mathematische Physik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 1143 – 1147.
- Moritz *Epple*, Optik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 444 – 447.
- Beatrix *Ettelt*, Das Jesuitengymnasium in Ingolstadt. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 – 1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 105 – 117.
- Peter *Feldbauer*, Gottfried *Liedl*, 1250 – 1620. ‚Archaische‘ Globalisierung? In: Jean-Paul *Lehners*, Rhythmen der Globalisierung. Expansion und Kontraktion zwischen dem 13. Und 20. Jahrhundert (Wien 2009) 17 – 54.

- Rivka *Feldhay*, The Cultural Field of Jesuit Science. In : John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540 – 1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 107 – 130.
- Mordechai *Feingold*, Jesuits: Savants. In: Mordechai *Feingold*, Jesuit science and the republic of letters (London 2002) 1 – 45.
- Mordechai *Feingold*, Vorwort. In: Mordechai *Feingold*. Jesuit science and the republic of letters (London 2002) vii – xi.
- Theodore S. *Feldman*, Barometer. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 52 – 54.
- Paula *Findlen*, Scientific Spectacle in Baroque Rome. Athanasius Kircher and the Roman College. In: Mordechai *Feingold*, Jesuit science and the republic of letters (London 2002) 225 – 284.
- Klaus *Fischer*, Die neue Ordnung des Wissens. Experiment Erfahrung – Beweis – Theorie. In: Richard *van Dülmen*, Sina Rauschenbach, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 155 – 185.
- Bernhard *Fritscher*, Mineralogie. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 8 (Stuttgart / Weimar 2008) 562 – 568.
- Karsten *Gaulke*, Teleskop. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 13 (Stuttgart / Weimar 2011) 352 – 355.
- Sara Schechner *Gemuth*, Armillary Sphere. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 28 – 31.
- Michael John *Gorman*, Consuming Jesuit Science. 1600– 1665. In : John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540 – 1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 170 – 189.
- Willem D. *Hackmann*, Electrostatic Machine. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 221 – 223.
- Anne C. van *Helden*, Air Pump. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 17 – 19.

- Siegfried *Hofmann*, Christoph Scheiner– Galileo Galilei. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt –1549 1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 160 – 163, hier 160.
- Siegfried *Hofmann*, Das Orban-Museum. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 300 – 302.
- Siegfried *Hofmann*, Epilog. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 – 1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 306 – 317.
- Siegfried *Hofmann*, Philosophie. In: Beatrix *Ettelt* (Hg), Karl *Batz*, Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 1773. Ausstellung des Stadtarchivs, der Wissenschaftlichen Stadtbibliothek und des Stadtmuseums Ingolstadt (Ingolstadt 1992) 124 – 135.
- Stephen *Johnston*, Pantograph. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 435 – 437.
- Niccolò *Guicciardini*, Mechanik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 8 (Stuttgart / Weimar 2008) 188 – 195.
- Anke *te Heesen*, E. C. *Spary*, Sammeln als Wissen. In: Anke *te Heesen*, E. C. *Spary*, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 7 – 21.
- Marcus *Hellyer*, Jesuit Physics in Eighteenth-Century Germany: Some Important Continuities. In : John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540 1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 538 – 554.
- Elisabeth *Hill*, Roger Boscovich. A Biographical Essay. In: Lancelot Law *Whyte*, Roger Joseph Boscovich (1711 – 1787). Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth (London 1961) 17 – 101.

- Nicholas *Jardine*, Sammlung, Wissenschaft, Kulturgeschichte. In: Anke te *Heesen*, E. C. *Sparry*, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 199 – 220.
- Johannes *Kistenich*, Klosterschule. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 826 – 832.
- Marianne *Klemun*, Exotik, Nutzen, Wissenschaft. Praktiken und Pflanzenaneignung im ‚Ökonomisch-Botanischen Garten‘ der Theresianischen Akademie. In: Franz M. *Eybl*, Strukturwandel kultureller Praxis. Beiträge zu einer kulturwissenschaftlichen Sicht des thesesianischen Zeitalters (Jahrbuch der österreichischen Gesellschaft zur Erforschung des 18. Jahrhunderts 17, Wien 2002) 303 – 333.
- Andreas *Kraus*, Bayerische Wissenschaft in der Barockzeit. 1579 – 1750. In: Max *Spindler*, Andreas *Kraus* (Hg.), Handbuch der bayerischen Geschichte. Bd. 2 (München 1988²) 877 – 919.
- Johannes B. *Lotz*, Scholastik. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 9 (Freiburg in Breisgau 1986) 446 – 448.
- John *O'Malley*, The Historiography of the Society of Jesus. Where Does It Stand Today? In : John W. *O'Malley*, Gauvin Alexander *Bailey*, Steven J. *Harris*, T. Frank *Kennedy*, The Jesuits. Cultures, Sciences, and the Arts, 1540– 1773 (Toronto/Buffalo/London 1999) 3 – 37.
- Monika *Mommertz*, Observatorium. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 311 – 315.
- Kurt *Mühlberger*, Universität und Jesuitenkolleg in Wien. In: Herbert *Karner*, Werner *Telesko* (Hrsg.), Die Jesuiten in Wien. Zur Kunst- und Kulturgeschichte der österreichischen Ordensprovinz der „Gesellschaft Jesu“ im 17. und 18. Jahrhundert (Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 5, Wien 2003).
- Hans-Peter *Müller*, Die Einbettung des Handelns. Pierre Bourdieus Praxeologie. In: Berliner Journal für Soziologie, 12/2 (2002) 157 – 171.
- Stefan *Müller-Wille*, Botanik. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 348 – 357.

- Stefan *Müller-Wille*, Botanischer Garten. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 357 – 360.
- Stefan *Müller-Wille*, Ein Anfang ohne Ende. Das Archiv der Naturgeschichte und die Geburt der Biologie. In: Richard *van Dülmen*, Sina Rauschenbach, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 587 – 537.
- Steffan *Müller-Wille*, Carl von Linnés Herbarschrank. In: Anke te *Heesen*, E. C. *Spary*, Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung (Göttingen 2001) 22 – 38.
- Winfried *Müller*, die Ausbildung zur Seelsorge im « Praktischen Kurs » nach der « Verfassung der theologischen Fakultät » von 1774. In: Für Kirche und Heimat. FS Franz Loidl zum 80 Geburtstag (Wien / München 1985).
- Maria *Petz-Grabenbauer*, Wissenschaftsbegriff und Botanik zur Zeit des Roger Boscovich. Ein Überblick. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der *Philosophiae Naturalis Theoria*. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 17–28.
- Leodegario *Picanyol*, Piaristen. In: Michael *Buchberger*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 8 (Freiburg in Breisgau 1936) 490 – 491.
- Liselotte *Popelka*, ...Quasi per umbram objicimus. Jesuiten als Erfinder Ephemerer Strukturen. In: Herbert *Karner*, Werner *Telesko* (Hrsg.), Die Jesuiten in Wien. Zur Kunst- und Kulturgeschichte der österreichischen Ordensprovinz der „Gesellschaft Jesu“ im 17. und 18. Jahrhundert (Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 5, Wien 2003).
- Konrad *Reppen*, Ferdinand II. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 4 (Freiburg in Breisgau 1986) 80 – 81, hier 80. Hans *Rall*, Maximilian I. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 7 (Freiburg in Breisgau 1986) 201 – 203.

- Andreas *Rutz*, Schulordnung. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 11 (Stuttgart / Weimar 2010) 946 – 950.
- J.F. *Scott*, Boscovich's Mathematics. In: Lancelot Law *Whyte*, Roger Joseph Boscovich (1711–1787). Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth (London 1961) 183 – 192.
- Otto H. *Sibum*, Experimentelle Wissenschaftsgeschichte. In: Christoph *Meinel*, Instrument – Experiment. Historische Studien (Berlin 2000) 61 – 73.
- Joseph *Schmitz*, Ratio studiorum. In: Michael *Buchberger*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 8 (Freiburg in Breisgau 1936) 647 – 648.
- Werner Wilhelm *Schnabel*, Jesuitendrama. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 16 – 19.
- Burkhard *Schneider*, Jesuiten. In: Josef *Höfer*, Karl *Rahner*, Lexikon für Theologie und Kirche. Bd. 5 (Freiburg in Breisgau 1986) 912 – 920.
- Georg *Schuppener*, Boscovich als Mathematiker und Astronom. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der Philosophiae Naturalis Theoria. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 41 – 53.
- Georg *Schuppener*, Kepler's relation to the Jesuits– A study of his correspondence with Paul Guldin. In: NTM International Journal of History & Ethics of Natural Science, Technology & Medicine. Bd. 5/1 (1997) 236 – 244.
- Johann *Schwarz*, Geschichte der k.k. Theresianischen Akademie von ihrer Gründung bis zum Curabrium Sr. Exzellenz Anton Ritter von Schmerling, 1746 – 1865. In: Jahres-Bericht des Gymnasiums der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1890 (Wien 1890).
- Friedrich *Steinle*, Elektrizität. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 3 (Stuttgart / Weimar 2006) 183 – 192.
- Friedrich *Steinle*, Experiment. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 3 (Stuttgart / Weimar 2006) 722 – 728.

- Friedrich *Steinle*, Naturwissenschaft. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 54 – 58.
- Friedrich *Steinle*, Physikalische Wissenschaften. In : Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 9 (Stuttgart / Weimar 2009) 1147 – 1175.
- Friedrich *Steinle*, Wissen, Technik, Macht. Elektrizität im 18. Jahrhundert. In: Richard *van Dülmen*, Sina *Rauschenbach*, Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft (Köln / Weimar / Wien 2004) 515 – 537.
- Josip *Talanga*, Vorarbeiten zur Theoria Philosophiae Naturalis. In: Helmuth *Grössing*, Hans *Ullmaier*, Ruder Bošković (Boscovich) und sein Modell der Materie. Zur 250. Wiederkehr des Jahres der Erstveröffentlichung der Philosophiae Naturalis Theoria. Wien 1758 (Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 59, Wien 2009) 55 – 65.
- Franz *Then*, Der naturgeschichtliche Unterricht und die naturgeschichtlichen Hilfsmittel an der Theresianischen Akademie. In: Jahresbericht des Gymnasiums der k.k. Theresianischen Akademie in Wien für das Schuljahr 1891 (Wien 1891).
- Georg *Toepfer*, Biologie. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 2 (Stuttgart / Weimar 2005) 270 – 277.
- Peter G. *Tropper*, Von der katholischen Erneuerung bis zur Säkularisation – 1648 – 1815. In: Herwig *Wolfram*, Geschichte des Christentums in Österreich. Von der Spätantike bis zur Gegenwart (Wien 2005) 281 – 360.
- Gerard L'E. *Turner*, Microscope, Optical (Early). In : Robert Bud, Deborah Jean Warner, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 387 – 390.
- William A. *Wallace*, Galileo's Jesuit Connections and Their Influence on His Science. In: Mordechai *Feingold*. Jesuit science and the republic of letters (London 2002) 99 – 126.
- Peter *Walter*, Jesuiten. In: Friedrich *Jaeger*, Enzyklopädie der Neuzeit. Bd. 6 (Stuttgart / Weimar 2007) 8 – 12.
- Alice *Walters*, Globe. In: Robert *Bud*, Deborah Jean *Warner*, Instruments of Science. An Historical Encyclopedia (New York / London 1998) 286 – 288.

12.2.3. Internetseiten

- Ines *Holzmüller*, Thomas *Rainer*, Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen. Online unter : <http://www.burg-trausnitz.de/deutsch/kunst/index.htm> (13. Mai 2013).
- Kresimir *Veselic*, Rudjer *Boskovic*, Gelehrter und Diplomat. Online unter: <http://www.fernuni-hagen.de/MATHPHYS/veselic/rudjer/> (16. April 2013).
- Joao *Alves*, Erste Sternwarten in Österreich (Universität Wien, Institut für Astrophysik). Online unter: <http://astro.univie.ac.at/institut/geschichte/> (13. Mai 2013).
- Rita *Haub*, Hans-Joachim *Vollrath*, Das Organum mathematicum- Die Mathematische Orgel. Eine Lehrmaschine von Athanasius Kircher (20. Juni 2005). Online unter: <http://www.history.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/organum/organum.html> (25. Juni 2013).

13. Anhänge

13.1. Anhang 1: Inventar des Jesuitenkollegiums in Görz vom 15. März 1773

Quelle: OeStA/AVA, Unterricht StHK Teil 1/76, 15 Görz, Jesuitenkollegium (1773-1775) Actum Goritia in Collegio extincta Societatis Gesu, 279.

Camera 3ta in cui sono reposti li sequenti instromenti, e Machine di Matematica

Instrumenta et Machina Mathematica

1. **Globus Terraqueus, et coelestis, et Sphera Armilaris** : Erdglobus, Himmelsglobus, Armillarsphäre ; letzteres ist ein astronomisches Gerät zur Darstellung der Bewegung von Himmelskörpern.
2. **Mensula Pratoriana ac dioptra, et pertinentiis** : Beim prätorianischen Tisch handelt es sich um ein geometrisches Tischlein, das vom Mathematiker Johann Prätorius (1537–1616) entwickelt wurde und als Vermessungsinstrument dient. Das Dioptra dient der Feldmessung und der Astronomie.
3. **Machina Pneumatica cum pertinentiis** : Luftpumpe
4. **Astrolab** : Das Astrolabium ist ein scheibenförmiges astronomisches Instrument und dient der Ermittlung der Ortszeit und der Himmelsrichtung, aber auch der Identifizierung der Sterne.
5. **Machina Elletrica cum Tubo** : Elektrische Maschine, galt in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts als moderne Errungenschaft.
6. **Tubus Neutonianeis [...]** : Newton-Teleskop, 1668 von Isaac Newton entwickelt. Dieses Teleskop hat einen konkaven Hauptspiegel und einen flachen Fangspiegel, der das Licht im rechten Winkel ins Okular ablenkt. Man blickt also von der Seite ins Teleskop.
7. **Dieci Orlogi Solare**: Sonnenuhr, war besonders seit der Renaissance für die Kunst und Mathematik wichtig.
8. **Simile con calamita**: Hier ist vermutlich eine Sonnenuhr mit Magnet (calamita) gemeint; der Magnet diente dazu, die Sonnenuhr korrekt auszurichten.

9. [...] Ealipela

10. Libella: Wasserwaage oder Senklot

11. Compasso di Mare: Schiffskompass

12. Solida Matematica : ein mathematisches Instrument

13.2. Anhang 2: Inventarlisten diverser Kollegien im FHKA

In den Summarischen Ausweisen der aufgehobenen Jesuitenkollegien werden „Activ Capitalien“, „Realitäten“, „Rechnungsreste und Ausstände“, „Silber Geschmeid“, „Wein“, „Körner und Naturalien“, „Vieh, Wägen und Geschier“, „Effecten und Haus-Einrichtungen“ aufgeführt. Die Untergliederung ist nicht in allen Kollegien einheitlich. Auffallend ist, dass Bibliotheken, Sammlungen oder mathematische bzw. physikalische Geräte teilweise gar nicht erfasst, vielfach unter „Effecten und Haus-Einrichtungen“ oder bei den „Capitalien“ eingeordnet werden oder dass überhaupt nur nebenbei erwähnt wird, dass diese nicht aufgenommen wurden.

Archivplansuche: OeStA/AVA: FHKA. Exjesuiten. Exjesuiten-Inventar. Karton 594.

13.2.1. Kollegium in Graz⁴⁰⁰

Seite 32, Lit B.: „Deren in dem Collegio erloschenen Gesellschaft Jesu zu Gratz vorgefundenen Activ-Capitalien.“

„Activ-Capitalien der Mathematischen Speculn und des Musaei Mathematici in dem Collegio“

Seite 56, Lit. J.: „Deren bey dem Collegio der erloschenen Gesellschaft Jesu zu Graz vorgefundenen Effecten und Haus-Einrichtungen.“

„Nr. 18: In dem Naturalien-Saal und der Sternwarte zu Gratz: Die daselbst vorgefundenen Instrumenten, Maschinen und Naturalien-Sammlungen sind ohne Besetzung belassen und dem [...] und darmaligen Praefecto Specula Astronomica et Musaei Physici Aloysius Muyar zur Verwendung übergeben worden“

⁴⁰⁰ OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Verögen-Standes in dem Grätzerischen Collegio der erloschenen Gesellschaft Jesu in dem Herzogthum Steyermarkt.

„Nr. 19: In der Mechanischen Schule zu Gratz: Die daselbst vorgefundenen Bücher und Maschinen.“

13.2.2. Kollegium in Leoben⁴⁰¹

Seite 145, Lit. J.: „Deren in dem Collegio zu Leoben und dessen Herrschaften vorgefundenen Effecten- und Hauseinrichtungen“

Hier wird neben hochwertigem Zinn, Kupfer, 6 Klafter Brennholz und der Bibliothek ganz allgemein auch die Rede von

„3 mathematische Globi“

Auf Seite 146 ist auch allgemein die Rede von

„Gartenzeug“,

das vorgefunden wurde, aber nicht näher präzisiert wird.

13.2.3. Kollegium zu Judenburg⁴⁰²

Seite 181, Litt H.: „Deren bei dem Collegio zu Judenburg vorgefundenen Effecten und Hauseinrichtungen“

Hier werden neben der Bibliothek nur allgemein Requisiten genannt. Im Kollegium zu Klagenfurt fielen auch die physikalischen Geräte unter diesen Begriff.

13.2.4. Kollegium in Klagenfurt⁴⁰³

Seite 255: „Consignation derjenigen Stücken, welche vermöge deren über das Collegium der erloschenen Gesellschaft Jesus zu Klagenfurt und über die Residenz zu Mühlstadt in dem Herzogthum Kärnten errichteten Inventarien ohne Schätzung belassen und folglichen unter das Vermögen nicht bezogen worden sind.“

⁴⁰¹ OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Standes in dem Collegio zu Leoben in Steiermarkt der aufgelassenen Gesellschaft Jesu.

⁴⁰² OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passivstandes in dem Judenburger Collegio in Steyermarkt der aufgelassenen Gesellschaft Jesu.

⁴⁰³ OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 594, Summarischer Ausweis des Vorgefundenen Activ- und Passiv-Vermögen Standes in dem Klagenfurter Collegio. Und der Residenz-Mühlstadt der aufgehobenen Gesellschaft Jesu in dem Herzogthum Kärnten.

„Bei dem Collegio zu Klagenfurt.

An Effecten und Haus-Einrichtungen:

- *Die in der Bibliothek des Collegii vorhandenen Bücher*
- *Die in den Gängen des Collegii vorgefundenen Bücher*
- *Die daselbst befindlichen mathematischen und physikalischen Instrumenten und Requisiten*
- *Die daselbst vorhandenen Gerätschaften“*

Archivplansuche: OeStA / AVA: FHKA. Exjesuiten. Exjesuiten-Inventar. Karton 595.

13.2.5. Kollegium in Laybach⁴⁰⁴

Das Inventar wurde im Juni 1774 aufgenommen.

Lit F.: „Deren in dem Collegio zu Laybach vorgefundenen Effecten und Haus-Einrichtungen“

„Die physikalischen und mathematischen Instrumenta sind ohne Schätzung gelassen worden. Ebenfalls die Bibliothek des Kollegiums.“

13.2.6. Kollegium in Görz⁴⁰⁵

Das Inventar wurde im Juni 1774 aufgenommen.

Lit H.: Deren in dem Collegio der aufgehobenen Gesellschaft Jesu zu Görz vorgefundenen Effecten und Haus-Einrichtungen

„An Mathematischen Instrumenten und Maschinen:“

Ohne die Gegenstände genauer aufzuzählen, werden sie insgesamt zu einem Wert von 78 Gulden und 32 Kreuzer in der damaligen Währung eingeschätzt.

Hier ist auch die Rede von Schul-Gerätschaften, jedoch ohne genauere Angaben. Auffallend ist, dass diese Gegenstände neben der Wäsche, dem Kochgeschirr und vorrätigem Holz, Kupfer-, Zinn- und Blech-Geschirr aufgezählt werden.

⁴⁰⁴ OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 595, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Veröge-Standes in dem Laybacher Collegio der aufgehobenen Gesellschaft Jesus in dem Herzogthum Krain.

⁴⁰⁵ OeStA/AVA, FHKA, NHK, Dom. Exjesuiten, Exjesuiten-Inventar 595, Summarischer Ausweis des vorgefundenen Activ- und Passiv-Vermögens-Standes in dem Collegio der aufgehobenen Gesellschaft Jesus zu Görz.

13.3. Anhang 3: Inventar des Museo Physico des Jesuitenkollegs in Klagenfurt

Quelle: KLA, Jesuitenkarten, Inventar des Jesuiten Kollegs Klagenfurt, Fasz. 1 / fol 251f.⁴⁰⁶

Elenchus rerum, Aux in Museo Physico asservantur Machina majores

- Antlia Wolffiana
- Antlia Noletiana
- Vectis Compositus
- Cylindri ex Stano, item ex ferro
- Diversa Polyspasta
- Discus Ligneus in Centro gravitatis Sustentatus appensis ponderibus
- Buae machinae electricae
- Machina virium
- Machina pro mixtione colorum
- Camera Obscura
- Camera Optica
- Sphaera Armilaris ex Ferro majori
- Duo globi, Coelestis, et Terrestris
- Sectiones curvae brachystochronae et Parabolicae ex Ligno
- Duo melioris notae Barometra
- Therometrum Florentinum
- Pyrometrum Commune
- Sycho anatomicus
- Magnes armatus minor

In cistis

- In prima, quae in fronte Musaei Constituta
- Instrumentorum horographicorum
- Omnis generis ampla Suppellex

In 2^{da} a Dexteris

- Apparatus pro Antliis Pneumaticis
- Recipientes quatuor, majores duo, duo itidem minores, Hemisphaeria Magdeburgica ex aurichalco

⁴⁰⁶ Zitiert nach: Marianne *Klemun*, Die Naturgeschichtliche Forschung in Kärnten, Bd. 4, 975f.

- Alter itidem vitreus operculis aurichalcinis munitis, et Campanula instructus pro Experimentis Soni
- Alter ex Lamina Barometro instructus
- Fons heronis
- Fons Saliens pro ostendenda pressione aeris rarefacti
- Complures alii Cylindri vitreti majores in varios usus aptandi
- Sex phialae pro Solutionibus
- Duae Cucurbitae Chemiae majores
- Aeolypila Ferrae
- Cochlea Archimedeae Cylindro vitreo inclusa
- Apparatus pro mensurationibus, mensula praetoriana Funes, Baccilli, Tigilli etc.

In Tertia a Dextris penes portam

- Collectio mineralium et fossilium praecipue Carinthiae tam et aliorum naturalium vide adjectum in eadem Cista Datalogum

In Quarta a Sinistris penes Portam

- Duae Lentis Majores Microscopium Simplex
- Item Compositum
- Tubus opticus melioris notae aurichalcinus
- Tria Prismata
- Syphones diversi
- Tubi Communicantes
- Diversa vitra poldaegra
- Fascis tabulorum Capillarium
- Tubi alii vitrei in diversos usus
- Aliquot Scutellae pro efformandis Lentibus

In Quinta a Sinistris penes fenestram

- Apparatus Omnis generis pro instituendis experimentes electricis
- Hygrometrum
- Manometrum Machina pro ostendenda Resistentia medii
- Microscopium Solare
- Vitreae pictae Tabulae pro eodem

13.4. Anhang 4: Dekret von Kaiser Leopold vom 11. Oktober 1697

Quelle: OeStA/AVA Unterricht StHK Teil 1, 76 Jesuitenkollegien (Sign. 15) (1609–1775) 461.

„Wir Leopold, von Gottes Gnaden Erwählter Römischer Kaiser, zu allen Zeiten Mehrer des Reichs, in Germanien, zu Ungarn und Böhaimb etc. König, Erzherzog zu Osterreich, Herzog zu Burgund, Steyer, Kärndten, Crain und Würtemberg, in Ober- und Nieder-Schlesien, Marggrafe zu Mähren, in Ober- und Nieder-Lausnitz, Grafe zu Habspurg, Tyrol und Görz etc. Entbieten N. allen und jeden Geistlichen und Weltlichen Obrigkeiten, was Würden, Standts, oder Wesens die seynd, wie auch allen Unsern Lands-Fürstlichen Stätt und Märkten, und insonderheit allen Unsern Landsassen und Unterthanen dieses Unser Erzherzogthumbs Oesterreich unter und ob der Enns, u. welchem dieses Unser Patent zu lesen vorkombt, Unser Gnad, und fügen euch hiemit Gnädigst zu wissen.

Demnach Wir missfällig vernehmen müssen, dass theils Leuth, aus höchststräfflicher Vermessenheit kein Abscheu tragen, von Unserm Gubernio, Statu Politico, und von theils Geistlichen allerhand Calumnien und Ehrabschneidungen auszugiessen, auch ganz unverschulder Dingen wider die Patres der Societät Jesu auff vorberührte Weis zu verfahren, ärgerlich zu scaliren, und denenselben mit lauter Unwahrheit und falschen Gedicht, so gar eine Untreu gegen Uns als Kaiser und Landsfürsten zu imputiren, welche doch Uns zu Gnnädigsten Wohlgefallen, dem gemeinen Weesen und Männiglichen zur Seelen Heil treu-eifferigst gedienet, und nach ihrem löbl. Instituto unaussetzlich darinnen annoch continuieren. Wann Wir nun dergleichen unzulässiges und höchstverbottenes übles Nachreden und ausgiessende Detractiones länger nicht gedulden wollen. Als befehlen Wir hiemit Gnädigst auch ernstlich, und wollen, dass disfalls alles Fleisses auff diejenige, so hierinnen excediren, aller Ohrten inquirirt, und nicht allein allhier in Unserer Residenz-Stadt Wienn mehrbemelte Calumnien bei Verwendung unausbleiblicher schwerer Straff und Ungnad abgestellt werden, sondern auch auff dem Land alle Geistliche und Weltliche Obrigkeiten ihren Untergebenen Burgern und Unterthanen alles Ernstes bei hoher Straff verbieten, wo man solche Obtrectatores in Erfahrung bringet, wider selbige mit

wohlempfindlicher Straff verfahren, so unleidentliche Ehren-Verletzung abstellen, und was dis Ohrts geschehen seye, an Unsere Oe. Regierung berichten sollen.

Wornach sich ein jeder zu richten, und vor Schaden zu warnen würdet.

Geben in Unserer Statt, Wienn den 11. Octobris im Sechzehnhundert Sieben und Neunzigsten, Unserer Reiche des Römischen im Vierzigsten, des Hungarischen im Drey und Vierzigsten, und des Böheimbischen im Zwey und Vierzigsten.“

13.5. Anhang 5: Abstract

Nach seiner offiziellen Bestätigung durch Papst Paul III. im Jahr 1540 entwickelte sich der Jesuitenorden sehr schnell zu einem erfolgreichen Schulorden, der über 200 Jahre lang die Bildungslandschaft an vielen Orten beherrschen sollte. Die sogenannte „Ratio Studiorum“, die Schulordnung der Jesuitenkollegien, erhielt ihre endgültige Fassung im Jahr 1599 und blieb bis zur Auflösung des Ordens 1773 in Kraft.

Trotz ihres offensichtlichen Erfolges stehen die damaligen Jesuitenkollegien seit der Aufklärung im Kreuzfeuer der Kritik. Die Motive für diese Kritik sind unterschiedlicher Art, oft aber auch von einem antikirchlichen Geist geprägt, zumal die Jesuiten damals als treu der kirchlichen Lehre und als dem Papst besonders ergeben galten. Ein Vorwurf gegen die Lehrinhalte der Jesuitenkollegien findet sich immer wieder. Er betrifft die sogenannten „Realien“ an den Bildungsstätten der Jesuiten: Die Jesuiten hätten bis 1773 treu nach der veralteten „Ratio Studiorum“ ihren Aristoteles gelesen und wären nicht bereit gewesen, ihren Unterricht – zum Beispiel in den Realien – den zeitlichen Umständen anzupassen.

Zwischen dem schulischen Erfolg und diesem Vorwurf scheint ein Widerspruch zu sein, weshalb die Frage auf der Hand liegt, ob denn die Jesuiten so erfolgreich hätten sein können, wenn sie sich bei den Realien im Unterricht nicht den Fortschritten in der Naturforschung geöffnet hätten.

Inventarlisten der Jesuitenkollegien und dort verwendete Schulbücher geben Aufschluss darüber, inwieweit die Jesuiten in ihrem Unterricht die neuen Methoden und Fragestellungen der Naturforschung berücksichtigt haben. In manchen Fällen sind sogar Jesuitenprofessoren bekannt, die als fortschrittliche und erfolgreiche Naturforscher galten.

Christoph Scheiner zum Beispiel beobachtete am Jesuitenkollegium in Ingolstadt gemeinsam mit einem Schüler des Kollegiums bereits 1611 mit einem Teleskop die Sonnenflecken – noch vor Galileo Galilei.

Mitte des 17. Jahrhunderts gehörte das Mikroskop zu den neuesten Instrumenten in der Naturforschung. Athanasius Kircher untersuchte damit bereits 1656 das Blut von Pestkranken und stellte dabei fest, dass die Pesterreger „kleine Tierchen“ seien. Kircher unterrichtete am Jesuitenkollegium in Rom.

Berthold Hauser veröffentlichte bereits 1755 ein Schulbuch, in dem er Experimente mit elektrisierenden Geräten beschrieb, obwohl elektrische Effekte erst seit den 1730er Jahren eine bedeutendere Rolle in der Naturforschung spielten. Hauser war Professor an den Jesuitenkollegien zu Dillingen und Ingolstadt.

Ein „ökonomischer“ Garten am Theresianum: Obwohl ökonomische Aspekte erst im 19. Jahrhundert ins Zentrum des Interesses rückten, hatten die Jesuiten am Theresianum bereits im 18. Jahrhundert einen Garten, in dem sie nach ökonomischen Aspekten experimentierten und unterrichteten. Die Schüler lernten landwirtschaftliche Techniken, zum Beispiel die Technik des Pfropfens.

Der Bau des mathematischen Turmes in Kremsmünster 1749 bis 1758 wird in der Literatur als Signal des aufgeklärten Fortschrittes in der dortigen Schule im Gegensatz zu den Jesuitenkollegien beschrieben. In der Tat wurde dieser Turm absichtlich um zwei Meter höher als der bereits bestehende mathematische Turm der Jesuiten in Wien gebaut. Wenn aber die Jesuiten an ihren Kollegien bereits seit Beginn des 17. Jahrhunderts bestrebt waren, solche mathematische Türme für die Astronomie und Lehrsammlungen zu errichten, dann spricht dies doch ganz deutlich für die Fortschrittlichkeit der Jesuitenkollegien im Bereich der Realienkunde.

Obwohl die „Ratio Studiorum“ bis 1773 unverändert blieb, hielten sich die Jesuiten in der Realienkunde keineswegs nur an die Lehre des Aristoteles. Vielmehr betrieben sie eine eigenständige aktive Naturforschung durch Beobachten und Experimentieren, die durchaus dem allgemeinen Fortschritt in der Naturforschung Rechnung trug. Daran ließen sie in ihren Kollegien auch die Schüler im Unterricht teilnehmen.

13.6. Anhang 6: Lebenslauf

Pirmin Suter

24. August 1978 geboren als fünftes von neun Kindern
Kindheit auf dem elterlichen Bauernhof in CH-8855 Wangen
- 1984–1991 Kindergarten und Primarschule in CH-8855 Wangen
- 1991–1994 Gymnasium, 7. bis 9. Schulstufe
im Don-Bosco-Gymnasium in D-59329 Diestedde
- 1994–1998 Gymnasium Typus C (naturwissenschaftlicher Typus)
in der Kantonsschule, CH-8808 Pfäffikon
19. Juni 1998 Matura
- 1998–2000 Studium der Humanmedizin,
Universität 1700 Fribourg, Schweiz
26. Juli 2000 2. Propädeutikum
- 2000–2006 Internationales Priesterseminar Herz Jesu der Priesterbruderschaft
St.Pius X. in D-84069 Zaitzkofen,
1. Juli 2006 Priesterweihe
- Seit 2006 Seelsorger
- 2009–2013 Lehramtsstudium für die Fächer Biologie und Umweltkunde
sowie Geschichte, Sozialkunde und politische Bildung an der
Universität A-1010 Wien