

tionen und von den Eintheilungen.“ Disputirübungen werden schon früh bezeugt bei Rabanus und Thangmar, dem Lehrer des hl. Bernward von Hildesheim. Dem Geist der Zeit entsprechend bilden vorwiegend theologische Gegenstände den Stoff dialektischer Uebungen. Das Auftreten von Häresen, deren Widerlegung logischen Scharfsinn und dialektische Gewandtheit erforderte, begünstigte die Verbindung von Dialektik und Theologie. Dieß begründete das Ueberwiegen der Dialektik im Trivium auf Kosten der Grammatik. Der dialektische Maßstab ward allmählig auch in der Exegese der heiligen Schrift angewendet. Die grammatisch-literarische Bildung sowie die Kenntniß und Lectüre der Alten ging jurid. Mit dem Ausblühen der Scholastik an den Universitäten nahm das theologisch-speculative Interesse gegenüber dem grammatisch-exegetischen überhand. Einzelne Freunde der antiken Literatur fanden sich zwar noch allenthalben; besonderer Pflege erfreute sie sich stets in den Schulen von Orleans und Chartres. Die großen Theologen der Scholastik bereicherten die Dialektik mit zahlreichen, werthvollen Schriften. Bec (s. d. Art.) in der Normandie, wo Lanfrank als Prior und sein Schüler Anselm als Abt wal-tete, galt als die berühmteste Schule der Dialektik. (Vgl. Prantl, Gesch. der Logik im Abendlande II, Leipzig 1861; Stöckl, Gesch. der Philosophie des Mittelalters, Mainz 1864—1866, 3 Bde.)

II. Das Quadrivium steht bei den Schriftstellern des Mittelalters im Rufe großer Schwierigkeit. Bei den vorhandenen Lehrmitteln setzte ein einigermaßen erfolgreiches Studium der mathematischen Fächer höhere Befähigung und ausdauernden Fleiß voraus. Doch wurde an allen Schulen darin Unterricht erteilt und genommen, weil Musik und Computus, die wesentlich zur Bildung gehörten, wenigstens einige arithmetische und astronomische Vorkenntniß erheischten.

1. Die Anfangsgründe der Arithmetik fielen in den Elementarunterricht. Das Fingerrechnen, das viel Zeit und Uebung erforderte, wird von den Anleitungen zum Computus (s. d. Art. Zeitrechnung) vorausgesetzt. Rabanus Maurus (De comp. 6, 10) beschreibt die Darstellung der Zahlen durch Fingerstellungen. Schriftlich zu rechnen brachte bei der Schwerfälligkeit der lateinischen und griechischen Zahlzeichen keinerlei Erleichterung. Ein Beispiel von Multiplication findet sich bei Alcuin (De cursu et saltu lunae, bei Migne, PP. lat. CI, 987); Beispiele von Division s. bei Hanke, Zur Gesch. der Mathematik, Leipzig 1874, 56. Beide Operationen mußten in lange Reihen von Additionen aufgelöst werden. Das beliebteste Lehrbuch war Boethius' De arithmetica, eine Uebersetzung der *Ελαγωγία ἀριθμητικῆ* des Nicomachus von Gerasa. Was Beda, Alcuin, Raban, Helperich, Wilh. von Hirschau, Hermann der Lahme über den Computus geschrieben hatten, wurde im Arithmetikunterricht benutzt. Beispielsammlungen enthält eine ange-

liche Schrift Alcuins (Proposit. ad acuend. juv., Migne l. c. CI, 1145 sqq.). Eigentliche Fortbildung erfuhr die Disciplin erst durch Abbo von Fleury, Abelard von Corvey, Gerbert und Roger Bacon. Gerbert construirte nach dem Muster der Alten zur Erleichterung der Division und Multiplication einen Rechenzähl, abacus, mit festen Einern, Zehnern und Hundertern und 1000 beweglichen Zeichen (Richerius, in den Mon. Germ. hist. Scriptt. III, 618). Die Benutzung war freilich schwierig. Heriger, Hermann der Lahme, Raoul von Laon schrieben über den Abacus. — Das Mittelalter hat zwar den aprioristischen Charakter der Mathematik richtig erkannt, aber erst die Berührung mit den Arabern hob den Betrieb. Die eben erfolgte Einführung des indisch-arabischen Zahlensystems beschreibt der gelehrte Vincentius von Beauvais kurz, ohne eine Ahnung von dessen Bedeutung zu haben. Eigenthümlich ist dem ganzen Zeitraum die an Plato erinnernde Vorliebe für mythische Deutung der Zahlen, besonders in der heiligen Schrift (Rabanus Maurus, De inst. cler. 3, 22). (Vgl. Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik I [bis 1200] und II [bis 1668], Leipzig 1880 u. 1892; Stolz, Vorlesungen über allg. Arithmetik, Leipzig 1885—1886, 2 Theile.; Günther, Geschichte des mathemat. Unterrichts im Mittelalter, in Mon. Germ. Paed. III, Berol. 1887.)

2. Die Geometrie tritt im Quadrivium am wenigsten hervor, weil sie für das vorwiegend geistliche Interesse der Zeit die wenigsten Anknüpfungspunkte bot. An manchen Schulen wurde sie sogar durch die Geographie ganz ersetzt. Schon Cassiodor (De inst. div. litt. c. 25) hatte das Studium der Kosmographie des Julius Orator empfohlen. Isidor (Orig. l. 14 et 15) und Rabanus (De univ. l. 9—14) widmen in ihren Encyclopädien der beschreibenden und physikalischen Erdkunde größere Abschnitte. Aus dem 8. Jahrhundert stammt ein Westfotrunner Geographiebüchlein (Mon. Boica VII, 373), aus dem 9. Jahrhundert das Compendium des Iren Dicuil. Landarten waren noch aus den römischen Schulen vorhanden und wurden fleißig vermehrt und verbessert. (Vgl. Lelwel, Géogr. du moyen âge, Bruxelles 1852, 4 vols.; Vivien St.-Martin, Histoire de la géogr., Paris 1873; Bessel, Geschichte der Erdkunde, 2. Aufl., München 1877; Kretschmer, Die physikalische Erdkunde im Mittelalter, Wien 1889.) — Auch naturkundliche Studien wurden eingefügt. Zahlreiche Glossen über Gegenstände der Naturkunde sind erhalten (Hattmer, Denkmale I, 285). Zoologische Kenntnisse verbreitete der oft bearbeitete Physiologus, in dem Thiereigenschaften und religiöse Lehren in Parallele gesetzt werden. Eine Art Encyclopädie der Naturkunde ist das Werk des Minoriten Bartholomäus Anglicus aus Suffol (De proprietatibus rerum) im 14. Jahrhundert, von dem zu Ende des 15. Jahrhunderts viele lateinische, dann