

Ein kurzer Überblick zur Geschichte der Mathematik an der Universität Leipzig von der Mitte des 15. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts

Rüdiger Thiele

Version vom 25.05.2005

Gegenwärtig ist das Wort „Wissengesellschaft“ ein häufig gebrauchter, aber nicht unproblematischer Begriff, denn ganz davon abgesehen, ob sich die Vorstellung des Wissens überhaupt eignet, unsere Gesellschaft ausreichend zu charakterisieren, so könnte man meinen, es habe in früheren Zeiten weniger oder vielleicht gar kein eigentliches Wissen gegeben. Das ist aber keineswegs der Fall, und zwei mathematische Sachverhalte können als Gegenbeispiele dienen.

Die mesopotamische Kultur entwickelte etwa 2000 Jahre v. Chr. ein Zahlensystem mit der (unhandlichen) Basis 60 und zur Zahldarstellung wurden die 59 Ziffern (die Ziffer 0 gab es nicht) in einem Positionssystem notiert, also in einer Technik, die wir noch heute benutzen. Zwar haben wir die 60er Basis durch die Basis 10 ersetzt, aber in Zeitangaben (Minute, Sekunde) oder im Gradmaß ($360^\circ = 6 \times 60^\circ$) scheint das alte Sexagesimalsystem noch auf. Die Griechen gründeten bereits um 300 v. Chr. ihre Geometrie auf einige wenige, ihnen unbezweifelbare Grundsätze und leiteten daraus lediglich mit Hilfe der Logik alle einschlägigen Theoreme der Geometrie ab; wir finden dieses axiomatisch genannte Denken mustergültig, ja die in den „Elementen“ des EUKLID (um 300 v. Chr.) dargestellte Methode verwirklicht heute das mathematische Denken schlechthin.

Wissen war in allen Gesellschaften wichtig, um sich in Raum und Zeit orientieren zu können, wobei die jeweiligen Anforderungen mit dem Entwicklungsstand der Gesellschaft wuchsen. Damit gewinnt die Frage an Interesse, wie Wissen vermittelt wurde und wird. Unser Thema ist die *mathematische Wissensvermittlung und Wissensvermehrung* an der Universität Leipzig, das heißt, wir werden uns speziell der Weitergabe mathematischen Wissens an einer bestimmten Universität zuwenden. Universitäten sind, und das ist für das Verständnis ihrer Funktionsweise nicht unwichtig, aus mittelalterlichen Kloster- und Domschulen hervorgegangen und haben daher zunächst kirchlichen Erfordernissen gedient, in die sich dann zunehmend die Interessen des jeweiligen Landesherrn mischten. Entsprechend diesen Bedürfnissen sind die Universitäten traditionell in vier Fakultäten gegliedert gewesen: die theologische, die juristische und die medizinische sowie die Artistenfakultät. Die Zwecke der ersten drei Fakultäten erschließen sich aus deren Bezeichnungen; die Artistenfakultät war dagegen eine Art „Vorschule“, und in ihr wurde auch Mathematik vermittelt.

Eine Fakultät für Mathematik gibt es erst seit einigen Jahren, und man bezeichnet damit

eine Einrichtung des akademischen Lebens, die erst im 19. Jahrhundert entstanden ist und die seinerzeit in der Regel Mathematisches Institut und gelegentlich auch Mathematisches Seminar genannt wurde. In Leipzig erhielt die Universität erst sehr spät, nämlich unter den großen deutschen Hochschulen als eine der letzten, ein Mathematisches Institut, genauer im Jahre 1881 durch FELIX KLEIN (1849–1925), übrigens wenige Tage vor dessen 32. Geburtstag. Die Tatsache, daß mathematische Institute erst im 19. Jahrhundert ein üblicher Bestandteil von Universitäten wurde, zeigt, daß erst zu dieser Zeit die Mathematik eine solche Bedeutung gewonnen hatte, daß man ihr mit einer eigenständigen Einrichtung Rechnung trug. Bedeutet dies, daß bis dahin der Mathematikunterricht nur elementare Gegenstände behandelte? Ja und nein, und die Universität Leipzig ist ein gutes Beispiel für die Zwiespältigkeit der Antwort. Sehen wir uns aber erst einmal an, wie es zur Gründung der Universität gekommen war und wie die Mathematik gelehrt wurde.

Mit einem päpstlichen Privileg wurde die Universität Leipzig 1409 durch den Meißener Markgrafen FRIEDRICH DEN STREITBAREN (1370–1428) aus dem Wettiner Haus eröffnet, und ein Dutzend Jahre später, genauer 1423, wurde Friedrich mit dem Kurfürstentum Sachsen-Wittenberg belehnt. Damit war Leipzig die „sächsische“ Landesuniversität, und sie diente der Ausbildung sächsischer Theologen, Juristen, Verwaltungsbeamten und Mediziner. Nach der Sitte der Zeit wohnten Lehrer und Studenten gemeinsam in Kollegien, von denen es anfänglich zwei gab: das sogenannte *Große Fürstenkolleg* lag an der Ritterstraße, das andere Kolleg befand sich an der Petersstraße und wurde *Petrinum* genannt. Im Jahre 1539 hatte die Reformation Leipzig erreicht, womit das Dominikanerkloster am Grimmaischen Tor leer stand und vom Landesherrn der Universität überlassen wurde. Obwohl die Gebäude nach Jahrhunderten zwar verfallen und zerstört sind, gehören die Grundstücke noch heute zur Universität.

Für die ersten Jahrzehnte der Leipziger Artistenfakultät ist über die Mathematikvorlesungen wenig bekannt. Der erste Mathematiker von Rang, der in Leipzig seine mathematische Grundausbildung erhielt, war JOHANNES MÜLLER (1436–1476) aus Königsberg in Franken, der sich im Stile der Zeit lateinisch REGIOMONTANUS (also Königsberg) nannte. Regiomontanus hatte sich im Alter von nur elf Jahren in Leipzig immatrikuliert und die Universität bereits drei Jahre später wieder verlassen, um seine Studien in Wien fortzusetzen, das seinerzeit offenbar mehr als Leipzig in der Mathematik zu bieten hatte. Regiomontanus hat sich dort zu einem der bedeutendsten Mathematiker des 15. Jahrhunderts entwickelt.

Nicht ganz vier Jahrzehnte später (1480) finden wir JOHANNES WIDMANN (1460?–nach 1498) aus Eger an der Leipziger Universität, an der er ab 1486 mathematische Vorlesungen hielt. Seine Vorlesung zur Algebra im gleichen Jahr war vermutlich die erste jener Art in Deutschland, und sie ist uns erhalten. Die Widmannsche Gleichungslehre umfaßt neben einigen einfachen Gleichungen dritten und vierten Grades vor allem lineare und quadratische Gleichungen, insgesamt 24 verschiedene Typen. Bekannt ist sein mehrfach aufgelegtes Rechenbuch „Behende und hubsche Rechenung auff allen Kauffmannschaft“ von 1489, in dem das schriftliche Rechnen gelehrt wurde, so wie wir es prinzipiell noch heute ausüben, während unter den Kaufleuten jener Zeit das Rechenbrett (Abakus) noch sehr verbreitet war. Widmanns Rechenbuch zählt übrigens zu den ältesten in deutscher Sprache gedruckten Rechenbüchern. Notwendigerweise enthält Widmanns Buch eine Multiplikationstafel, das Einmaleins, die bei ihm erstmals erschien. Darüber hinaus benutzte er die arithmetischen Zeichen $+$ und $-$, die aufgrund des Erfolges seines Werkes üblich wurden und sich schließlich weltweit einbürgerten. Erstmals hat er sie in der erwähnten Algebra-Vorlesung vom Sommersemester 1486 verwendet. In dem Vorwort zum Rechenbuch lesen wir, daß Widmann die Rechenkunst für eine wichtige Grundlage

schlechthin hält:

Auch hast du betracht dz der gemayn nutz one Rechnung nitt rechte ordnung kann begreyffen. Auch alle ding von anbegynn der welterschöpfung in weyße der zal geoffenbaret seyn. Es ist ain Got ain enthalter vnn Schöpffer aller dyng. Es sein zwey scheinbarliche liecht des firmament Sonn vnn Mon. Es seyn drey person in der hailigen Triualtigkeit. Vier sein der Elemente etc. Vnn also für an werden alle ding durch die zale betzaichnet vnn vßgesprochen. . . . Du sagst auch recht dz der gemayne nutz one rechnung nicht müge in rechter ordnung müge bestand haben noch ain mensch mitt den andern frydlich beschicken. Vnn also endtlich in allen gewerben vnn hendlen von notwegen rechnung erfordert würt.

Wiederum vier Jahrzehnte später (1542) gewann die Universität den hervorragenden Mathematiker GEORG JOACHIM RHAETICUS (1514–1576), der 1539 NIKOLAUS KOPERNIKUS (1473–1543) in Frauenburg besucht hatte und im folgenden Jahr seine Schrift „Narratio prima“ (Erster Bericht) erscheinen ließ, welche eine erste öffentliche Darstellung der Kopernikanischen Lehre bildete. Kopernikus, der ursprünglich seine Lehre nicht veröffentlichen wollte, wurde durch Rhaeticus dazu überredet und vertraute ihm 1541 sein Hauptwerk „De revolutionibus“ (um 1530 abgefaßt) an. Rhaeticus brachte es nach Nürnberg und überwachte dort teilweise die Drucklegung (bis 1542), um dann wieder nach Wittenberg und schließlich Leipzig (1543) zu gehen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß von Rhaeticus die erste Vorlesung über das Kopernikanische Weltsystem gehalten worden ist und zwar in Leipzig.

Widmann und Rhaeticus sind in ihrer Zeit zwei allseitig gebildete Mathematiker, aber sie haben unterschiedlich in Leipzig gewirkt. Während Widmann in der Artistenfakultät lediglich die übliche elementare Mathematik wie kaufmännisches Rechnen lehrte, steht Rhaeticus, der 1537 seine Laufbahn in Wittenberg als Professor der niederen Mathematik (etwa Arithmetik) angetreten hatte, für die andere Möglichkeit der Artistenfakultät, auch Spitzenforschung den Studenten anzubieten. Aber der letztgenannte Sachverhalt war an den Universitäten bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts doch sehr zufällig, d. h. er hing wesentlich von der jeweiligen Besetzung des Lehrkörpers ab.

Infolge des 30jährigen Krieges (1618–1648) findet in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts ein Niedergang der Universität Leipzig statt, jedoch weist die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts einen der bedeutendsten Studenten der Universität auf: GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ (1646–1716), der häufig als der letzte Universalgelehrte angesehen wird. Er studierte in Leipzig von 1661 bis 1664 hauptsächlich Philosophie und Jura, daneben ein wenig Mathematik. Da sein Vater früh verstorben war, war Leibniz aus finanziellen Gründen gezwungen, das Ziel anzustreben, möglichst bald auf eigenen Füßen zu stehen, weshalb die Rechtswissenschaft ihm einen Brotberuf verschaffen sollte. Der talentierte Student verließ deshalb nach seinem Abschluß die Universität Leipzig, da er zu junglich für ein Lehramt war und daher in Leipzig keine Karriere machen konnte. Allerdings ist Leibniz Leipzig durch die Mitarbeit an der 1682 durch OTTO MENCKE (1644–1707) gegründeten ersten wissenschaftlichen Zeitschrift Deutschlands, den „Acta eruditorum“ (Gelehrte Berichte) verbunden geblieben. Die mathematischen Leistungen von Leibniz wie etwa die grundlegenden Beiträge zur Infinitesimalmathematik sind Marksteine der Mathematikgeschichte. Es war übrigens im Leipziger Rosental, wo Leibniz die Entscheidung zwischen der alten und neuen Philosophie traf und sich dabei entschied, sich der Mathematik zu widmen, wie wir es seinem „Bericht über mein Leben“ von 1714 entnehmen können:

Noch als Kind lernte ich den Aristoteles kennen und selbst die Scholastiker schreckten mich nicht ab, was ich heute noch nicht bedauere. Sodann las ich Platon und Plotin mit Befriedigung, ganz zu schweigen von den anderen Alten, die ich späterhin zu Rate zog. Als ich mich nun von der trivialen Schulphilosophie befreit hatte, verfiel ich auf die Modernen, und ich erinnere mich noch, daß ich im Alter von 15 Jahren allein in einem Wäldchen nahe bei Leipzig, dem sogenannten Rosental, spazieren ging und bei mir erwog, ob ich die substantiellen Formen beibehalten sollte. Schließlich trug der Mechanismus den Sieg davon und veranlaßte mich, mich der Mathematik zu widmen, in deren Tiefen ich allerdings erst durch meinen Verkehr mit Herrn Huygens in Paris eindrang.

Die Aufklärung, jene philosophische Richtung, die im 18. Jahrhundert dominierte und alles vor den Richtstuhl der Vernunft zerrte, kündigte sich in Leipzig früh an, indem etwa der Jurist CHRISTIAN THOMASIUS (1655–1728) im Jahre 1687 erstmals Vorlesungen in deutscher Sprache hielt, ein „nie erhörtes Crimen“, und im darauffolgenden Jahr gab er noch dazu die erste wissenschaftliche Zeitschrift in deutscher Sprache heraus. Die Überzeugung, daß man alles mit Hilfe der Vernunft verstehen könne, ist bezeichnend für das Zeitalter der Aufklärung. Diese Verstehbarkeit zeigt sich besonders deutlich in der Mathematik, und das ist ein wichtiger Grund für mathematische Studien. Der Leipziger Literaturprofessor und Aufklärer JOHANN CHRISTOPH GOTTSCHED (1700–1766) drückte sich hierbei in seinen „Ersten Gründen der gesamten Weltweisheit“, die 1762 in Leipzig bei Breitkopf erschienen sind, so aus:

Man sieht ferner daraus, dass die Studierenden ihren natürlichen Verstand sich nur verderben: wann sie das, was sie lernen wollen, sich nur schlechterdings ins Gedächtniß prägen: oder das, was sie von erwiesenen Wahrheiten fassen, so dass eins aus dem anderen, nach und nach hergeleitet wird. Die Mathematik hilft auch zur Verbesserung des Verstandes, nicht schlechterdings durch ihren Inhalt; sondern bloß durch die gute Lehrart, darinnen sie ihre Wahrheiten vorträgt: und alle diejenigen, die jungen Leute davon abrathen, oder ein Gedächtnißwerk daraus machen, hindern eben dadurch den rechten Gebrauch ihres Verstandes.

Aber Verstehbarkeit war nicht nur ein Wert an sich, sondern sie diente auch dem Nutzen der Wissenschaft. Denn nur aus dem, was man gründlich verstanden hat, läßt sich auch ein Nutzen ziehen. Mathematik war so zum Schlüssel für das Weltverständnis und die Weltbeherrschung geworden.

Großen Einfluß hat hier das Werk von CHRISTIAN WOLFF (1679–1754), der als Schüler von Leibniz gilt und der dessen Philosophie in einer eigenen Sicht popularisiert hat. Wolff, der in Jena studiert hatte, war von den dortigen Mathematikvorlesungen nicht befriedigt worden, und so wandte er sich nach Leipzig. Hier erhielt er 1703 das Recht, Vorlesungen zu halten, und er wirkte darüber hinaus auch als Rezensent mathematischer Schriften für die Leipziger „Acta eruditorum“. 1706 ging er schließlich ins benachbarte Halle, wo er eine Professur erhielt. In Halle verfaßte er 1713 die „Elementa matheseos“ (Mathematischen Anfangsgründe), die später erweitert wurden und schließlich in fünf Bänden erschienen. In diesem, wie auch anderen vielgelesenen Büchern, vertrat er die Auffassung, daß die Mathematik zeige, alles sei verstehbar, wenn man nur die richtige Methode benutze, eben jene Methode, welche die Mathematik lehre. Es sei alles klar zu definieren und nichts ohne schlüssigen Beweis anzunehmen. Im Hinblick auf die Leibnizsche Lehre der Infinitesimalmathematik (Analysis) merkte er in den „Elementa

matheseos“ an:

Wir besteigen den Gipfel der gesamten menschlichen Erziehung, indem wir die [Leibnizsche] Analyse darzustellen im Begriffe sind.

Das „Mathematisches Lexicon, Darinnen die in allen Theilen der Mathematick üblichen Kunst-Wörter erkläret, und Zur Historie der Mathematischen Wissenschaften dienliche Nachrichten ertheilet, Auch die Schrifften wo iede Materie ausgeführet zu finden, angeführet werden: Auff Begehren heraus gegeben von Christian Wolffen“ war eine direkte Ergänzung zu den „Elementa“ und verfolgte konsequent die gerade erwähnte mathematische Methode: „... so ist nichts in der Welt, dabey die Mathematick nicht könnte angebracht werden. ... So bringt uns die Mathematick zu der vollkommensten Erkänntnis aller möglichen Dinge in der Welt. ... So erlangen wir auch durch die Mathematick die Herrschaft über die Natur.“ Gedruckt wurde dieses bemerkenswerte Buch 1716 in Leipzig.

In die Zeit der Aufklärung fällt auch die Tätigkeit von ABRAHAM GOTTHELF KÄSTNER (1719–1800), der in seinem Geburtsort Leipzig von 1739 bis 1756 wirkte. Kästner sei, wie sein späterer Hörer in Göttingen CARL FRIEDRICH GAUSS (1777–1855), einmal spöttisch bemerkte, unter den deutschen Dichtern der erste Mathematiker und unter den deutschen Mathematikern der erste Dichter gewesen. Allerdings hat der junge Gauß Kästner lediglich an dessen Lebensende kennen gelernt. Kästner hat übrigens die erste deutsche Mathematikgeschichte (in vier Bänden) geschrieben. KARL HINDENBURG (1731–1808) war ein weiterer Leipziger Mathematiker und der Begründer sowie das Haupt einer für kurze Zeit sehr einflußreichen kombinatorischen Schule der Mathematik. Die literarische Aufklärung wurde in Leipzig durch ihren überzeugten Anhänger, den Professor JOHANN CHRISTOPH GOTTSCHED (1700–1766), unangetastet vertreten, wobei er u.a. — auch mit Hilfe seiner Frau, der Neuberin (1713–1762) — den Hanswurst von der deutschen Bühne verbannte. Aus dem Leipziger Gottsched-Kreis war übrigens die erste Kritik am berühmt-berüchtigten Maupertuisschen Sparsamkeitsprinzip gekommen, das der Berliner Akademiepräsident MOREAU DE MAUPERTUIS (1698–1759) 1746 formuliert, das aber der französische Philosoph VOLTAIRE (1694–1778) durch seine beißende Kritik lächerlich gemacht hat und so schließlich Maupertuis wissenschaftlich ruinierte.

Am Ende des 18. Jahrhunderts wies die Universität Leipzig fast 60 Professoren auf und nahm damit unter den deutschen Universitäten die erste Stelle ein. Die Bedeutung der Universität Leipzig wurde durch die 1791 gegründete Universitätssternwarte unterstrichen, an der u. a. AUGUST FERDINAND MÖBIUS (1790–1868), HEINRICH BRUNS (1848–1919) und „hilfsweise“ FELIX HAUSDORFF (1868–1942) gewirkt haben. Das 19. Jahrhundert sah einen weiteren Zuwachs der Universität, und die längst veraltete mittelalterliche Universitätsverfassung wurde 1830 durch eine modernere ersetzt, womit die Umgestaltung der Universität gefördert wurde. Hierher gehört letztlich auch die schon erwähnte Einrichtung des Mathematischen Instituts in Leipzig durch FELIX KLEIN. Im 19. Jahrhundert war der gerade erwähnte August Ferdinand Möbius, der Karl Hindenburg im Amte nachgefolgt war, in Leipzig der erste Mathematiker von internationalem Rang. Zwei bekannte Resultate, die auf Möbius zurückgehen, sind die baryzentrischen Koordinaten (Dreieckskoordinaten) in der Geometrie und das sogenannte Möbiussche Band, mit dem Möbius erstmals eine nicht orientierbare Fläche angab (d. h. eine Fläche, bei der man Ober- und Unterseite nicht unterscheiden kann). 1868 folgte CARL NEUMANN (1832–1925), der aus Tübingen kam, Möbius nach. Für Felix Klein wurde schließlich 1880 ein (zweiter) mathematischer Lehrstuhl für Geometrie geschaffen, und die weitgreifenden organisatorischen Maßnahmen Kleins machten in Verbindung mit Kleins ho-

hen wissenschaftlichen Ansprüchen Leipzigs Mathematisches Institut zu einem der führenden Institute in Deutschland, obwohl Felix Klein nach nur fünf Jahren 1886 an die Universität Göttingen wechselte. Klein war einer der herausragenden Mathematiker um die Wende des 19. zum 20. Jahrhundert, dessen wissenschaftliches Wirken vor allem in den Jahren bis zum Weggang von Leipzig nach Göttingen lag. Sein großer wissenschaftlicher Ehrgeiz hatte Ende 1882 zu einer Überarbeitung mit nachfolgendem Zusammenbruch geführt.

Bei seiner Berufung 1880 hatte Klein vom Königlichen Ministerium in Dresden Mittel für die Anschaffung von mathematischen Modellen, die noch heute im Institut vorhanden sind, sowie für die Ausstattung des Mathematischen Seminars erhalten. Die mathematischen Vorlesungen, die bis dahin im allgemeinen Hörsaalgebäude am Augustusplatz abgehalten worden waren, wurden jetzt in das sogenannte *Czermaksche Spektatorium* in der Brüderstraße verlegt, das ebenfalls allen Fakultäten zur Verfügung stand, aber kaum benutzt wurde. Die Nebenräume eigneten sich zur Aufstellung der Modelle und der Bibliothek, sie erwiesen sich aber bald als unzureichend. Da ein benötigter Erweiterungsbau außerhalb der Möglichkeiten lag, setzte Klein den Umzug in die zweite Etage des Kleinen Fürstenkollegs durch. Das Institut fand so im Wintersemester 1883 seinen Platz in der *Ritterstraße 14*, und die Räumlichkeiten und ihre Ausstattung entsprachen jetzt ganz den Vorstellungen von Klein. Im Jahrzehnt vor Kleins Wirken zählte die Universität Leipzig übrigens knapp 200 Studenten der Mathematik.

Vor Kleins Weggang im Jahre 1886 war der junge DAVID HILBERT (1862–1943), der einer der bedeutendsten Mathematiker seiner Zeit werden sollte, gastweise für ein Semester bei Klein in Leipzig. Hilbert war ab 1895 in Göttingen Kollege von Klein, und diese beiden Mathematiker vor allem begründeten nach der Zeit von Gauß erneut den Ruf von Göttingen als ein mathematisches Weltzentrum. Anlässlich seines 60. Geburtstages blickte Hilbert 1922 auf die Veränderungen beim Studium zurück, und er bezog sich dabei auch auf seine Leipziger Erfahrungen:

Als ich zu studieren begann, unterschied sich der mathematische Lehrbetrieb an den Universitäten erheblich von heute: ein charakteristisches Merkmal war die ausgeprägte Trennung in einzelne Schulen: so gab es in Leipzig ausser der Schule Klein noch eine Schule Carl Neumann und eine Schule Scheibner und im Allgemeinen war die Regel, dass ein Mitglied einer Schule kein Kolleg in der anderen Schule hörte und von den wissenschaftlichen Interessen der anderen Schule nichts wusste. Als Lie an die Stelle von Klein trat, wurde die Trennung womöglich noch verschärft. ... In dieser Stetigkeit und Beständigkeit lag die Stärke der Schule, die ihren Mitgliedern zugleich einen soliden Weg zu den Examina und dem Doktorgrad gewährte. Sie erschwerte aber die Erwerbung einer allgemeinen, harmonischen, vielseitigen mathematischen Bildung. Dazu kam, dass — mit glänzenden Ausnahmen — die Vorlesungen viel zu wünschen übrig liessen und dass es an guten mathematischen Lehrbüchern fehlte.

Die Bedeutung, die Klein der Mathematik in Leipzig verschafft hat, zeigt sich darin, daß sein Nachfolger kein Geringerer als der norwegische Mathematiker SOPHUS LIE (1842–1899) wurde, dessen Name mit vielen grundlegenden Begriffen der modernen Mathematik wie etwa dem der Lie-Gruppe verbunden ist. Klein ist dafür bekannt, daß er im sogenannten Erlanger Programm mit Hilfe des Gruppenbegriffs die verschiedenen Geometrien systematisieren konnte, also den roten Faden fand, der euklidische Geometrie, nicht-euklidische Geometrien, Kugelgeometrie, projektive Geometrie usw. verband. Die den jeweiligen Geometrien entspre-

chenden Gruppen charakterisieren in dieser Geometrie gewisse Elemente als unveränderlich; für die ebene euklidische Geometrie besteht die zugehörige Gruppe aus den ebenen Bewegungen (Verschiebung, Spiegelung und Drehung), die den Abstand ungeändert lassen. In Leipzig hat sich Klein in der Funktionentheorie unter anderem mit automorphen Funktionen beschäftigt, die man als eine weitgehende Verallgemeinerung der periodischen trigonometrischen Funktionen ansehen kann. Er geriet bei der Lösung eines hierher gehörigen sogenannten Uniformisierungsproblems in einen mathematischen Wettlauf mit dem französischen Mathematiker HENRI POINCARÉ (1854–1912), wobei Klein die Grenze seiner körperlich-geistigen Leistungsfähigkeit überschritt und 1882 den bereits erwähnten Zusammenbruch erlitt. Das Problem konnte erst ein Vierteljahrhundert später gelöst werden; neben Poincaré ist hier vor allem PAUL KOEBE (1882–1945) zu nennen, der von 1911 bis 1914 und nochmals von 1926 bis zu seinem Tode in Leipzig wirken sollte.

Im Jahre 1905 zogen die Mathematiker schließlich aus der Ritterstraße in das 1904 frei gewordene Physikalische Institut in der *Talstraße 35*, in das sogenannte akademische Viertel, um. In diesem traditionsreichen Gebäude blieb das Institut bis 1971, dann erfolgte ein Umzug an den *Augustusplatz*, der damals wie auch die Universität nach KARL MARX (1818–1883) benannt war. Das Mathematische Institut wies beim Einzug 76 studentische Arbeitsplätze auf, die zwei Hörsäle faßten 56 und 154 Zuhörer, ein Seminarraum und Zeichensaal nahmen je 24 bzw. 28 Personen auf, selbst für die Fahrräder der Studenten war durch Abstellplätze gesorgt worden. Die Bibliothek war im wesentlichen auf die Arbeitsräume verteilt, also als Handbibliothek nutzbar. Sie umfaßte kurz nach 1900 etwa 1600 Bände sowie über 500 kleinere Schriften wie Dissertationen; man hatte knapp 2500 Bände von insgesamt 55 Zeitschriften, was seinerzeit einen ziemlich kompletten Zeitschriftenbestand darstellte. Die Mitglieder des Seminars, denen die Benutzung der Arbeitsräume gestattet war, und zwar im Winter von 8 bis 22 Uhr und im Sommer von 7 bis 21 Uhr, zahlten pro Semester 7 Mark; die Anzahl der Mitglieder war von 1903 bis 1908 von 28 auf 59 angewachsen. Zum Vergleich: in Göttingen hatte man 1905 bzw. 1906 jeweils im Sommersemester 245 bzw. 291 Mathematikstudenten und im Wintersemester jeweils 222 und 267. Die Zahl der Mathematikstudenten in Deutschland betrug im Sommersemester 1932 insgesamt 4 245, zwei Jahre später 1 778, im Sommersemester 1936 nur noch 1 514 und 1939 schließlich lediglich 309. In Sachsen waren im Wintersemester 1930 insgesamt 11 682 Studierende immatrikuliert gewesen, davon entfielen 6 938 Studenten auf die Universität Leipzig. Im Sommersemester 1934 gab es in Leipzig 4 903 Studenten (davon 651 weibliche), von denen 178 Naturwissenschaften studierten, worin die Mathematikstudenten eingeschlossen waren; im folgenden Jahr waren an der Leipziger Universität 4 810 Studenten (davon 605 weibliche) immatrikuliert, von denen 132 Vorlesungen in Naturwissenschaften einschließlich Mathematik belegt hatten. Drei Jahre später hatte sich die Studentenzahl erheblich reduziert. Während insgesamt nur noch 2 195 Studenten eingeschrieben waren, blieb die Zahl der Studenten der Naturwissenschaften einschließlich Mathematik fast unverändert, nämlich 143.

Leipzig stand zwar immer im Schatten der beiden mathematisch herausragenden deutschen Universitäten Göttingen und Berlin, aber Leipzigs Mathematisches Institut hat im 19. Jahrhundert zweifelsohne beständig zu den führenden mathematischen Einrichtungen in Deutschland gehört. 1890 wurde noch ein dritter mathematischer Lehrstuhl eingerichtet, der mit ADOLPH MAYER (1839–1908) besetzt worden war. Mayer war einer der ersten deutschen Mathematiker, der nicht mehr eine universelle Vertretung der mathematischen Gebiete anstrebte, sondern sich bewußt spezialisiert hatte, nämlich auf Analysis. In gesicherten finanziellen

Verhältnissen lebend legte Mayer wenig Wert auf akademische Ränge, sondern wirkte uneigennützig für seine Wissenschaft, wobei er zeitweilig sein Gehalt an mittellose Assistenten weitergab. Bekannte Mathematiker zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Leipzig waren GUSTAV HERGLOTZ (1889–1953), OTTO HÖLDER (1859–1937) und KARL ROHN (1855–1920). Es ist dies die Zeit, in der die 500jährige Universität auf dem Höhepunkt ihrer Geschichte stand und über 150 Professoren an der Alma mater lehrten.

Eine Habilitation für den 1881 in Leipzig promovierten ADOLF HURWITZ (1859–1919) war an der konservativen Leipziger Habilitationsordnung gescheitert, denn Hurwitz hatte lediglich ein Realgymnasium (mit nur Lateinunterricht) und nicht wie erforderlich ein humanistisches Gymnasium (mit Latein- und Griechischunterricht) besucht. Auf diese Weise hat man auch den zweifach promovierten Wissenschaftler OTTO HÖLDER, der u. a. auch hier studiert hatte, zunächst von einer weiteren Karriere an der Universität Leipzig und damit dem Verbleiben an der Pleiße abgehalten. Schließlich lehrte Otto Hölder jedoch als Professor (wie auch später sein Sohn ERNST HÖLDER (1901–1990)) von 1899 bis zur Emeritierung 1928 an seinem alten Studienort.

Es lohnt sich auch, einen Schritt zurück zu treten und kurz einen Blick auch auf solche Wissenschaften in Leipzig zu werfen, die eng mit der Mathematik verbunden sind. GUSTAV THEODOR FECHNER (1801–1887), der Begründer der Psychophysik, hatte am Beginn seiner Laufbahn ein enges Verhältnis zur Mathematik, er wurde dann Professor der Physik, und nach einer schweren Krankheit wandte er sich schließlich der Philosophie zu. Er setzte Forschungen fort, die der Leipziger Physiologe ERNST HEINRICH WEBER (1795–1878) im Jahre 1827 begonnen hatte und als deren wichtigstes Resultat der heute als Weber-Fechnersches Gesetz bezeichnete Zusammenhang gilt. Der Bruder WILHELM WEBER (1804–1891) von Ernst Heinrich Weber zählt zu den bedeutendsten Physikern des 19. Jahrhunderts. Er war Leipzig, an deren Universität er sechs Jahre lehrte, seit seiner Jugend verbunden. Vor seiner Leipziger Zeit (1843–49) war er in Göttingen Professor der Physik und Mitarbeiter des princeps mathematicorum Carl Friedrich Gauß gewesen; der elektromagnetische Telegraph war eines der Ergebnisse dieser Zusammenarbeit gewesen. Ein anderer Zeitgenosse und Kollege Fechners war der Astronom JOHANN KARL FRIEDRICH ZÖLLNER (1834–1882), der mit der Spektralanalyse wichtige Ergebnisse in der Astrophysik erzielte. Zöllners ausgezeichnete mathematische Kenntnisse und seine Neigung zum Okkulten verführten ihn aber in seinen letzten Jahren, sich der vierten Dimension des Raumes zuzuwenden, wobei er mehr und mehr den Boden der Wissenschaft verließ. Neben den Physikern und Astronomen wäre der Psychologe WILHELM MAX WUNDT (1832–1920) zu nennen, dessen Experimente auch Beziehungen zur Mathematik aufwiesen. Schließlich führte in der Buchstadt Leipzig die örtliche Nähe zu dem 1811 von BENEDICTUS GOTTHELF TEUBNER (1784–1856) gegründeten Leipziger Verlag zu wichtigen mathematischen Buchproduktionen, wie zum Beispiel die 24bändige „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften“ (1898–1935), an der über 200 Wissenschaftler mitgearbeitet hatten; im Jahre 1912 begründeten WALTER LIETZMANN (1880–1959) und ALEXANDER WITTING (1861–1946), der auch in Leipzig studiert hatte, im Teubner-Verlag die „Mathematische Bibliothek“, die später in der „Mathematischen Schülerbücherei“ bis ins Jahr 1989 fortgesetzt wurde. In einer Zeitschrift der Leipziger Akademischen Verlagsgesellschaft publizierte übrigens KURT GÖDEL (1906–1978) seinen 1930 gefundenen berühmten Unvollständigkeitssatz der mathematischen Logik.

Nach dem ersten Weltkrieg (1914–1918) finden wir in Leipzig u. a. die Mathematiker PAUL KOEBE, LEON LICHTENSTEIN (1878–1933), EBERHARD HOPF (1902–1983) sowie BARTEL

LEENDERT VAN DER WAERDEN (1903–1996); es gab auch eine kurze Blüte der theoretischen Physik in Leipzig, für die die Nobelpreisträger PETER DEBYE (1884–1966) und WERNER HEISENBERG (1901–1976) stehen. Seit 1933 führte die nationalsozialistische Herrschaft zu Zwangseingriffen in die Wissenschaft, die im Mathematischen Institut wie überall an der Universität von Bevormundungen bis hin zu Entlassungen und Vertreibungen von Institutsangehörigen (z. B. FRIEDRICH LEVI (1888–1966), dem 1935 die Lehrerlaubnis entzogen wurde) reichten. Der der Machtergreifung vorangehende nationalsozialistische Terror hatte den frühen Tod des polnischen Mathematikprofessors Leon Lichtenstein zur Folge. Trotz der nationalsozialistischen Hochschulpolitik und der versuchten Einflußnahme auf Forschung und Lehre am Mathematischen Institut blieb das mathematische Niveau in Leipzig hoch, auch wenn es ab 1939 durch den Krieg mehr und mehr eingeschränkt wurde und die weitgehende Zerstörung der Universität 1944 durch einen Luftangriff ein übriges tat. Bedrückende Dokumente der Kriegszeit sind die Vorlesungsverzeichnisse der Universität, in denen die gefallenen Universitätsangehörigen in ständig wachsendem Umfange aufgeführt wurden.

Eine wichtige Rolle spielte in dieser Zeit der niederländische Mathematiker van der Waerden. Er ist weltweit bekannt für einen modernen mathematischen Stil, dessen Charakteristikum die Abstraktheit ist. Sein Algebra-Lehrbuch, dessen ersten Band er 1931 im Gepäck hatte, als er nach Leipzig kam, gab dieser mathematischen Disziplin ein ganz neues Gepräge, indem es verschiedene mathematische Strukturen abstrakt als einheitlich erfassen konnte. Es ist in zahlreiche Sprachen übersetzt worden und wird noch heute nach über sieben Jahrzehnten aufgelegt. Eine zeitgenössische Besprechung des van der Waerdenschen Buches von 1932 läßt uns den beschriebenen Wandel im Denken gut nachvollziehen. Die Rezension merkte an, daß die moderne Algebra eine Auffassung sei,

bei der die Konstanten und Unbestimmten nicht als reelle oder komplexe Zahlen betrachtet werden, sondern als Elemente irgendeiner abstrakten Menge, zwischen denen Verknüpfungen gegeben sind, die geeigneten Axiomen zu genügen haben. Diese Auffassung ist in der Gruppentheorie geläufig ... und ... hat sich von einer Arbeit von Steinitz [1910] auf die gesamte Algebra ausgedehnt.

Die erwähnte gruppentheoretische Auffassung ist auch dem Wirken der beiden Leipziger Professoren Felix Klein und Sophus Lie zu verdanken. Die Besprechung resümiert schließlich, daß

diese abstrakte Auffassung ... eine tiefere Erkenntnis der logischen Struktur [vermittelt] ... und entgegen dem, was man vielleicht zunächst vermuten könnte, ... sie nicht eine Erschwernis mit sich [bringt], sondern ... in fühlbarer Weise das Eindringen [erleichtert].

Diese Tendenz ist in den folgenden Jahrzehnten von der französischen BOURBAKI-Gruppe auf die gesamte Mathematik ausgedehnt worden, und JEAN DIEUDONNÉ (1906–1992), ein einflußreiches Mitglied des Bourbaki-Kreises, hat darauf verwiesen, daß diese Gruppe wesentlich von van der Waerden angeregt worden ist. Die Wurzeln des abstrakten Denkens sind aber noch ein zweites Mal in Leipzig zu finden, worauf van der Waerden beständig verwiesen hat. Van der Waerdens Algebra-Buch beruht nämlich auf Vorlesungen seiner Lehrerin EMMY NOETHER (1882–1935), aber auch denen von EMIL ARTIN (1892–1962), der in Leipzig studiert und hier bei Gustav Herglotz promoviert hatte, ehe er nach Hamburg ging. Ein ausschlaggebender Grund für van der Waerden, 1931 den Ruf nach Leipzig anzunehmen, war die

ausgezeichnet vertretene theoretische Physik, die neben Heisenberg auch FRIEDRICH HUND (1896–1997) zum Lehrkörper zählte. Heisenberg liebte es übrigens, gemeinsame Veranstaltungen mit Hund zu irgendeinem Thema so anzukündigen: „Heisenberg mit Hund“. Gleich im Jahr nach seiner Ankunft hat van der Waerden begonnen, Arbeiten zu modernen Problemen der Physik zu veröffentlichen, darunter sind auch mehrere Bücher.

Neben dem ständigen Leipziger Lehrkörper, der zeitweilig bis zu fünf Professoren der Mathematik umfaßte, gibt es zahlreiche bekannte Mathematiker, die mit Leipzig verbunden sind, sei es, daß sie hier studiert haben, sei es daß sie in Leipzig promoviert wurden wie zum Beispiel der Amerikaner HENRY FINE (1858–1928, Promotion 1885), GERHARD KOWALEWSKI (1876–1950, Promotion 1898) und EMIL ARTIN (1898–1962, Promotion 1921), oder sei es, daß sie sich an der Alma mater habilitierten und hier Privatdozenten wurden wie zum Beispiel FRIEDRICH ENGEL (1861–1940, Habilitation 1885), FELIX HAUSDORFF (1868–1942, Habilitation 1895), GERHARD KOWALEWSKI (Habilitation 1899), ERNST HÖLDER (Habilitation 1929) und HANS REICHARDT (1908–1991, Habilitation 1940), um dann an andere deutsche Hochschulen berufen zu werden. Ein bemerkenswerter Fall ist die Promotion des Amerikaners WILLIAM E. STORY (1850–1930), der zunächst die Harvard University in Cambridge (Mass.) besuchte und diese Studien von 1871 bis 1874 in Berlin und Leipzig fortsetzte. Story hatte sich sein Thema „On algebraic relations“, das eine invariantentheoretische Frage behandelte, selbst gewählt, und man hat in Leipzig 1875 seine englisch (!) abgefaßte Dissertation angenommen. Story ist wichtig für die US-amerikanischen Mathematikgeschichte, denn er gründete im Jahre 1878 das „American Journal of Mathematics“, die älteste amerikanische Fachzeitschrift für Mathematik. Übrigens zeigte Story ein Jahr darauf, daß eine von SAMUEL LOYD (1841–1911) für das Fünfeckerspiel (Boss Puzzle) gestellte Aufgabe der Unterhaltungsmathematik, die — wie Rubiks Würfel ein Jahrhundert später — breite Kreise diesseits und jenseits des Atlantiks gefesselt hatte, unlösbar ist. Der US-amerikanische Mathematiker LESTER R. FORD (1896–1971) war von 1926 bis 1927 mit Hilfe eines Stipendiums nach Leipzig gekommen und schrieb hier ein Standardwerk über jene automorphen Funktionen (publiziert 1929), die in Leipzig schon FELIX KLEIN beschäftigt hatten und für die in Leipzig jetzt Paul Koebe der Experte war. Paul Koebe war für seine zweite Leipziger Periode Gustav Herglotz auf dem Ersten Lehrstuhl nachgefolgt, der von 1909 bis 1925 in Leipzig gewirkt hatte, um dann nach Göttingen zu gehen; für Koebes ersten Leipziger Aufenthalt (1911–1914) war die durch Emeritierung von Carl Neumann 1911 frei gewordene Stelle mit ihm besetzt worden.

Nach dem Krieg war bei der Wiedereröffnung der Leipziger Universität im Februar 1946 ein völliger Neuanfang in der Mathematik erforderlich, denn Koebe war 1945 gestorben, van der Waerden als Niederländer durch die Alliierten in sein Heimatland gebracht worden, und schließlich waren die beiden anderen Lehrstuhlinhaber weggegangen. Das Institutsgebäude war zwar als eines der wenigen im Universitätsviertel nicht zerstört, wohl aber durch Bombeneinschläge in der Umgebung am Dach erheblich beschädigt worden. Als kommissarischer Direktor im neuen Mathematischen Institut wurde zunächst der Physiker Friedrich Hund eingesetzt, der gleichzeitig Prorektor der Universität war. Das mathematische Leben aktivierte insbesondere Ernst Hölder, der Sohn Otto Hölders, der unter den Nazis keine wissenschaftliche Karriere machen konnte und während des Krieges an der Braunschweiger Luftfahrtforschung dienstverpflichtet war. 1946 wurde Ernst Hölder zum Professor berufen. Neben dem Direktor Hölder (1946–1958) wären insbesondere die Professoren ERICH KÄHLER (1906–2002, Professur 1948) und HERBERT BECKERT (1920–2004) zu nennen. Beckert wurde nach seiner Promotion (1947) und Habilitation (1949) bei Ernst Hölder 1951 Professor an der Univer-

sität Leipzig, an der er ohne Unterbrechung 75 Semester Vorlesungen gehalten und eine neue Leipziger Analysis-Schule begründet hat, die an die Arbeiten Lichtensteins und Ernst Hölders anknüpfte. Im Jahre 1954 wurde WALTER SCHNEE (1885–1958) emeritiert, der während des ersten Weltkrieges an die Universität Leipzig gekommen war, 1917 planmäßiger außerordentlicher Professor wurde und somit 38 Jahre (bzw. 70 Semester) am Mathematischen Institut gelehrt hatte. Schnee hatte im Februar 1946 die erste Nachkriegsvorlesung über Differential- und Integralrechnung gehalten, teilweise bei Minusgraden im notdürftig abgedichteten großen Hörsaal. (Unter ähnlichen Umständen wurde in der Physik Wärmelehre gelesen.)

Die mathematische Forschung in Leipzig betraf stets die Analysis und die mathematische Physik, und die einschlägigen Arbeiten wurden nach 1945 vor allem in den Zweigen partielle Differentialgleichungen, globale Analysis, Operatorgleichungen, Optimierungstheorie, Variationsrechnung und Elastizitätstheorie durchgeführt. Mit van der Waerden war die Algebra in Leipzig ein wichtiges Forschungsgebiet geworden, insbesondere aber die algebraische Geometrie, an die nach 1945 erfolgreich wieder angeknüpft wurde. Eine neue Disziplin hat sich an der Universität Leipzig mit der Stochastik etabliert.

Professoren der Mathematik in Leipzig vom Beginn des 19. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts

Gründung des Mathematischen Seminars am 20. April 1881 durch Felix Klein; zunächst in Czermaks Spektatorium in der Brüderstraße (heute abgerissen), seit 1883 in der Ritterstraße, ab 1905 in der Talstraße und seit 1971 am Augustusplatz (vormalig Karl-Marx-Platz).

1. Ordinariat (ab 1786)

1814–1825 K. Mollweide (1774–1825) als Nachfolger von M. von Prasse (1769–1814)

1826–1868 M. W. Drobisch (1802–1896), dann Professor für Philosophie

1868–1908 W. Scheibner (1826–1908), vorher ao. Professor

1909–1925 G. Herglotz (1881–1953)

1926–1945 P. Koebe (1882–1945)

2. Ordinariat (ab 1880)

1880–1885 F. Klein (1849–1925)

1886–1898 S. Lie (1842–1899)

1899–1928 O. Hölder (1859–1937), 1928 emeritiert

1931–1945 B. L. van der Waerden (1903–1996)

3. Ordinariat (ab 1890)

- 1890–1900 A. Mayer (1839–1908), vorher ao. Professor,
ab 1900 krankheitshalber beurlaubt
- 1904–1920 K. Rohn (1855–1933)
- 1922–1933 L. Lichtenstein (1878–1933)
- 1937–1944 E. Hopf (1902–1983)

Weitere Lehrstühle

- 1786–1808 K. Hindenburg (1739–1808)
- 1816 A. F. Möbius (1790–1868), ao. Prof., dann o. Professor für Astronomie bis 1868
- 1868–1911 C. Neumann (1832–1925), 1911 emeritiert

Extraordinariate

- 1856–1867 W. Scheibner
- 1867 H. Hankel (1839–1873)
- 1872–1890 A. Mayer
- 1890–1904 F. Engel (1861–1941)
- 1905–1910 H. Liebmann (1874–1939)
- 1901–1910 F. Hausdorff
- 1911–1914 P. Koebe (de facto als Nachfolger von C. Neumann)
- 1915–1917 W. Blaschke (1885–1962)
- 1917–1956 W. Schnee (1885–1958), 1954 emeritiert
- 1923–1935 F.W. Levi, apl. Professor (1935 Lehrentzug)
- 1926–1958 E. Hölder, Assistent, 1929 Habilitation und Privatdozent, 1935 gekündigt,
Industrieforschung von 1939 bis 1945, von 1946 bis 1958 Professor in Leip-
zig, dann Universität Mainz
- 1937–1940 H. Reichardt, 1939 Habilitation, 1940 Privatdozent, dann Industrietätigkeit,
1945 bis 1952 Sowjetunion, dann Humboldt-Universität Berlin
- 1944–1945 H. Richter (1912–1978).

Literatur

1. 100 Jahre Mathematisches Seminar der Karl-Marx-Universität Leipzig, hrg. von H. Beckert und H. Schumann. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1981.
2. Mathematische Institute in Deutschland, 1800–1945. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgelehrter bearbeitet von W. Scharlau. DMV/Braunschweig: Vieweg-Verlag 1990, S. 201–208.

3. M. Parak, Hochschule und Wissenschaft in zwei deutschen Diktaturen. Elitenaustausch an sächsischen Hochschulen, 1933–1952. Köln: Böhlau 2004.
4. O. Hölder und K. Rohn, *Das Mathematische Institut*, in: Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Universität Leipzig, Band 4. Leipzig 1909, S. 1–7.
5. K.-H. Schlote, Zu den Wechselbeziehungen zwischen Mathematik und Physik an der Universität Leipzig in der Zeit von 1830 bis 1904/05. Stuttgart: Hirzel-Verlag 2004.
6. R. Thiele, *Felix Klein in Leipzig*, in: Jahresbericht der DMV **102** (2000), S. 69–93.
7. R. Thiele, *Adolph Mayer*, in: Sächsische Lebensbilder, Band 4. Hrg. R. Groß und G. Wiemers. Stuttgart: Steiner 1999, S. 211–228.
8. R. Thiele, *Fechner und Zöllner. Die Einschränkung der realen Welt auf Mathematik und ihre Erweiterung in eine Geisterwelt. Ein Vergleich zweier Raumauffassungen*, in: Fechner und die Folgen außerhalb der Naturwissenschaften. Hrg. U. Fix unter Mitarbeit von I. Altmann. Tübingen: Niemeyer 2003, S. 67–112.
9. R. Thiele, *Van der Waerdens Leipziger Jahre. 1931–1945*, in: DMV-Mitteilungen **12**, 1 (2004), S. 8–20.