

DIE ROLLE ÖSTERREICHS IN DER GESCHICHTE DER MATHEMATIK

H.K.Kaiser (TU Wien)

Ziel der folgenden Ausführungen ist es, einen kurzen Überblick über das mathematische Leben im Wandel der Zeiten zu geben. Darüber hinaus sollen einige Beiträge von Österreichern zur Entwicklung der Mathematik, beziehungsweise einige der in Österreich vollbrachten mathematischen Leistungen erwähnt werden. Für Details der mathematischen Inhalte sei auf das Literaturverzeichnis verwiesen. Von "österreichischer" Mathematik im Sinne einer eigenen Art von Mathematik kann man ja nicht sprechen, wie es überhaupt in diesem Sinn keine "nationale" Mathematik irgendwelcher Art gibt. Mathematik ist international, besser: übernational. Vielmehr wird in diesem Vortrag die Schilderung einer Facette des kulturellen Lebens in Österreich angestrebt.

Unser Kulturleben wird üblicherweise mit Musik, zu einem geringeren Teil mit Theater, Dichtkunst und Malerei identifiziert. Sicherlich wird Österreich nicht wegen seiner Mathematiker gerühmt. Ja, den wenigsten unserer Landsleute sind Mathematiker, die in Österreich lebten und wirkten, überhaupt namentlich bekannt. Natürlich können wir keinen Gauß, Cantor, Hilbert oder Newton, Lagrange, Euler oder Galois vorweisen, aber es gibt eine lange Liste von hervorragenden Gelehrten, die in Österreich die Mathematik förderten. Wir brauchen unser Licht wirklich nicht unter den Scheffel zu stellen!

Für den Lehrer ist das Wissen um die Entwicklung der Mathematik in Österreich sicherlich nützlich. Einige Fakten und Namen von Persönlichkeiten aus der Geschichte der Mathematik in Österreich lassen sich da und dort im Unterricht einflechten. Dies bietet dem Schüler eine Art Identifikationsmöglichkeit, mit der man weiteres Interesse wecken kann (denken Sie etwa an Autorennen. Die halbe Nation sitzt vor dem Fernseher, wenn Niki Lauda oder Gerhard Berger das Lenkrad drehen. Scheiden die Österreicher aus, so ist das Rennen

für uns nur noch halb so spannend). Darüber hinaus können wir aus dem Wechselspiel des mathematischen Lebens mit den gesellschaftlichen Bedingungen im Verlauf der Geschichte für heute entsprechende Lehren ziehen. Gerade bei uns haben sich die äußeren Verhältnisse und der Eingriff der Obrigkeit auf die Mathematik mehrmals verheerend ausgewirkt.

Bevor wir unseren Streifzug durch die Geschichte beginnen, müssen wir noch den Begriff "Österreich" klären. Wir wollen uns etwa auf das Gebiet der heutigen Republik beschränken, also nicht auf die variierenden Ausdehnungen der Habsburgermonarchie. Wir werden unser Augenmerk vor allem auf jene Personen richten, die in diesem Gebiet geboren worden sind und dort ihre wissenschaftliche Ausbildung genossen haben. Hinzu kommen noch unsere "Gastarbeiter" in der Mathematik, die in Österreich wirkten und hier viele ihrer bedeutenden Leistungen vollbrachten.

1. *Hermann von Kärnten*. Sucht man in den Büchern der Geschichte der Mathematik nach dem ersten "österreichischen" Mathematiker, so stößt man zuerst auf Hermann von Kärnten. Dieser lebte in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts und übersetzte in Spanien und Südfrankreich mathematische und astronomische Texte aus dem Arabischen ins Lateinische. Spanien war im 12. Jahrhundert ein Mittelpunkt des europäischen intellektuellen Lebens. Dort vollzog sich (neben Süditalien und Sizilien) die Rezeption der antiken Wissenschaften in den abendländischen Kulturkreis. Hermann studierte an der Kathedralschule in Chartres. Über seine Herkunft wissen wir wenig. In einer Übersetzung eines atrologischen Textes von *Abu Ma'shar* schreibt er:
"...maritima et montana, in medio patria nostra Carinthia..."
 Neben dem Namen "Hermann von Kärnten" findet sich in der Literatur auch die Bezeichnung "Hermann, der Slawe". In Spanien arbeitete er eng mit Robert von Chester zusammen, dem wir die erste Übersetzung der "Algebra" von

Al-Khwarizmi verdanken. Hermann selbst übersetzte die "Elemente" Euklids und das "Planisphärium" des *Ptolemaios* (in beiden Fällen aus arabischen Quellen). Im Planisphärium wird u.a. erstmals die stereographische Projektion erklärt. Sowohl das griechische Original, als auch die arabische Übersetzung sind verloren gegangen. Wir kennen dieses Werk des Ptolemaios nur aus Hermanns Manuskript. Eigenständige mathematische Leistungen hat Hermann nicht vollbracht - das konnte man in dieser Zeit der beginnenden Wiederbeschäftigung mit der antiken Mathematik auch nicht erwarten. Jedenfalls ist Hermann von Kärnten der erste Gelehrte, der einerseits seinen festen Platz in der Geschichte der Mathematik einnimmt, und andererseits mit "Österreich" in Verbindung gebracht werden kann.

Im Mittelalter waren zunächst die Klöster die Stätten der Gelehrsamkeit (mit wenigen Ausnahmen, wie etwa die Bürgerschule nächst St. Stephan in Wien). Dort entwickelten sich Schulen, dort beschäftigte man sich auch manchmal mit Mathematik. Man benötigte elementare Kenntnisse für die wirtschaftliche Verwaltung, für den Handel, und natürlich auch für die eigenständige Berechnung des Osterdatums. Darüber hinaus interessierte man sich für den logischen Aufbau der griechischen Mathematik, um daraus für die Disputation (das ist die Form der wissenschaftlichen Diskussion in der Scholastik) Nutzen zu ziehen.

Um 1200 wirkte Engelbert von Admont im Kloster Admont, der sich durch Schriften zur Musiktheorie (damals ein Teil der Mathematik, die man in Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musiktheorie unterteilte) profilierte.

2. *Die Gründung der Universität Wien.* Im Spätmittelalter entstanden die ersten Universitäten. Diese wurden vom Geist der Scholastik beherrscht. Das Ziel der damaligen Hochschullehrer war nicht die Forschung, die Vermehrung des Wissens, sondern die Vermittlung des tradierten Wissens

an Hand vorhandener Manuskripte. Die vornehmlich gepflegten - auch schon gut entwickelten - Wissenschaften waren Theologie und Philosophie. Die Mathematik spielte zunächst die Rolle einer Hilfswissenschaft für Astronomie und Astrologie, die sich damals großer Beliebtheit erfreuten.

Die mittelalterliche Universität war in vier Fakultäten gegliedert. Die Fakultäten Rechtswissenschaften, Medizin und Theologie waren die hohen Fakultäten, die man erst nach Absolvierung der sogenannten Artistenfakultät besuchen konnte. Der Name dieser Fakultät stammt von den sieben *artes liberales*, die an ihr unterrichtet wurden. Die sieben freien Künste wurden in das Trivium (Grammatik, Rhetorik und Dialektik) und das Quadrivium (Geometrie, Arithmetik, Astronomie, Musiktheorie) eingeteilt. Die Artistenfakultät, an der also die Mathematik beheimatet war, erfüllte etwa die Aufgaben der heutigen Mittelschule. Der Abschluß des Studiums (nach bestandener feierlicher Prüfung und Disputation) war mit der Verleihung des akademischen Grades eines Bakkalaureus verbunden. Blieb man weiter an der Universität, so erhielt man einen untergeordneten Lehrauftrag. Nach angemessener Frist erwarb man das Magisterium und damit die Lehrberechtigung an einer bestimmten Fakultät (Fachprofessoren in unserem Sinn gab es im Mittelalter nicht). Endstufe der Ausbildung war das Doktorat, das die Lehrberechtigung an jeder Universität bedeutete.

1365 erreichte Herzog Rudolf IV. von Habsburg die Einwilligung des Papstes (Urban V.) zur Errichtung einer Universität in Wien (allerdings noch ohne theologische Fakultät). Der Gründungsrektor, Albert von Sachsen, wurde aus Paris nach Wien berufen. Er selbst verfaßte mathematische Schriften (z.B. "*Tractatus proportionum*") in scholastischer Tradition. Die Artistenfakultät in Paris

hatte ein auf das Quadrivium (also auf die realistischen Fächer) ausgerichtetes Curriculum. Diese Vorstellungen verpflanzte Albert nach Wien, und legte damit den Grundstein für eine Blüte der Mathematik. Schon 1366 wird Albert Bischof von Halberstadt, wo er 1390 stirbt.

Die junge Universität Wien kam nicht so richtig in Schwung. Erst mit der Berufung von Heinrich von Langenstein (1325-1397) und der Erlaubnis für die Einrichtung einer theologischen Fakultät (1384) kam ein großer Aufschwung. Heinrich lehrte zuvor ebenfalls an der Universität Paris. Er publizierte auch mathematisch-astrophysikalische Arbeiten. Über seine Reorganisation der Universität Wien wird berichtet, daß er "die von ihm in Paris gelehrtten mathematischen Wissenschaften 1383 an die junge Universität in Wien" verpflanzt habe. Durch seinen Einfluß wurde das Übergewicht der Fächer des Quadriviums an der Wiener Artistenfakultät zementiert.

3. *Die erste Wiener mathematische Schule.* Im 15. Jahrhundert erreichte die Pflege der Mathematik eine erste Blüte, ja Wien war für mehrere Jahre das Zentrum der europäischen Mathematik schlechthin. Die drei herausragenden Mathematiker dieser Zeit waren: Johannes von Gmunden (um 1385-1442), Georg von Peurbach (1423-1461) und Johannes Müller, genannt Regiomontanus (1436-1476). Die Mathematik wurde dabei in erster Linie im Hinblick auf die Anwendungen in der Astronomie entwickelt. Johannes von Gmunden hielt seine Vorlesungen vornehmlich auf dem Gebiet der Astronomie und Mathematik, und kann als Vorläufer der ersten Mathematikprofessur an der Universität Wien angesehen werden. Johannes war noch ganz im Geist der Scholastik verwurzelt. Er versuchte, die Berechnung von Tafeln der trigonometrischen Funktionen auf eine exakte Basis zu stellen. Dazu schrieb

er ein Werk über das Rechnen mit Sexagesimalbrüchen und eine Anleitung zum Gebrauch einer 60x60 - Multiplikationstafel zur mechanischen Bewältigung der Rechnungen im Sexagesimalsystem. Das mathematische Hauptwerk ist "De sinibus, cordis et arcubus", eine Anleitung (mit geometrischen Beweisen) zur Berechnung von Sinustafeln. Auch Georg von Peuerbach schrieb ein Lehrbuch über Arithmetik. Sein Lebensziel war eine Übersetzung des "Almagest" des Ptolemaios nebst Erklärung der mathematisch anspruchsvollen Teile dieses Hauptwerkes der Astronomie der Antike. Leider starb Georg von Peuerbach vor Vollendung dieser Aufgabe, die dann von Regiomontanus - einem Schüler und Mitarbeiter von Peuerbach - bewerkstelligt wurde. Nach dem Tod Peuerbachs reiste Regiomontanus nach Italien. Er sammelte und übersetzte griechische Mathematiker. So verdanken wir ihm beispielsweise die Auffindung von sechs Büchern des Werkes von Diophant. Regiomontanus war auf vielen Gebieten der Mathematik aktiv. Sein mathematisches Hauptwerk ist sicherlich "De triangulis omnimodis", eine Zusammenfassung der Kenntnisse seiner Zeit auf dem Gebiet der Trigonometrie. Im Gegensatz zu der Vorgangsweise der Araber behandelte Regiomontanus zuerst die ebene Trigonometrie, und diskutiert erst danach die sphärische Trigonometrie. Er starb 1471, als er in Rom an einer Kalenderreform arbeitete.

Mit dem Weggang von Regiomontanus (1461) aus Wien erlosch der Humanismus an der Universität, und auch die Mathematik wurde nicht mehr gefördert. Das Universitätsleben kam fast zum Erliegen (Seuchen, Besetzung Wiens durch die Ungarn, finanzielle Schwierigkeiten). Ein Aufschwung setzte erst unter Kaiser Maximilian I. ein.

4. *Die zweite Wiener mathematische Schule.* Maximilian I., ein großer Freund des Humanismus, war bereit, die Universität zu fördern. Als Gegenleistung für die gegebenen Subventionen forderte er größere Rechte in Verwaltung und Studienwesen für den von ihm eingesetzten Superintendenten. Der Universität wurden so - gegen den Widerstand des Lehrkörpers - von außen humanistische Lehrkanzeln aufgezwungen. Diese wurden mit humanistischen Gelehrten besetzt. Zuerst waren die italienischen Humanisten tonangebend, um 1500 gewinnen die deutschen Vertreter der neuen Geistesströmung die Oberhand. Neben dem Durchbruch des Humanismus und der damit verbundenen Pflege der Mathematik und Astronomie gab es noch einige andere Gründe für eine neue Blüte der Mathematik. Es ist zunächst die Verbesserung des elementaren Unterrichtswesen zu nennen. So arbeitete z.B. die Schule zu St. Stephan eng mit der Universität zusammen. Dort wurden die Anfangsgründe der freien Künste vermittelt und damit die Lehraufgaben der Artistenfakultät entlastet. Vor allem aber ist die Qualität der Wiener Bibliotheken zu nennen. Der Handel mit Büchern und das Buchdruckergewerbe erlebte in Wien eine Blüte. Eine Reihe von Büchern mathematischen Inhalts wurden damals verlegt, z.B. Johannes von Gmunden "*Tractatus de minutis phisicis*" bei Singrenius im Jahre 1515.

1497 berief Maximilian den berühmten Humanisten Conrad Celtes nach Wien. Durch dessen Einfluß wurde 1501 das "Collegium poetarum et mathematicorum" gegründet, das der Artistenfakultät angegliedert wurde. An der Universität Wien wirkten eine Reihe von Mathematikprofessoren. Zunächst ist Johannes Stabius (geboren nach 1460 in Steyer, gestorben 1522 in Graz) zu nennen. Er beschäftigte sich in erster Linie mit Mathematik, Astro-

nomie, Geschichte und Geographie. Er gilt als erster Projektionstheoretiker der Neuzeit. Stabius konstruierte Projektionen der Weltkugel nach Ptolemaios und erfand selbst eine herzförmige Projektion (wahrscheinliche die erst flächentreue Kugelprojektion in der Geschichte der Mathematik). Mit Hilfe dieser Projektion stellte Stabius eine Weltkarte her, die er selbst in Holz schnitt und zu der sein Freund Albrecht Dürer die Windbläserköpfe zeichnete. Ein weiterer Astronom, Mathematiker und Theologe, der auf Veranlassung von Celtes nach Wien kam, ist Andreas Stiborius (er war auch Pfarrer in Stockerau, wo er 1515 starb). Zusammen mit seinem Schüler Georg Tannstetter gab er mehrere mathematische und astronomische Bücher heraus. Die beiden arbeiteten auch gemeinsam an einer Verbesserung des Kirchenkalenders (im Auftrag von Papst Leo X.). Stiborius war ein beliebter Lehrer und trug damit viel zum Ruf der Universität Wien als Pflegestätte mathematischer Wissenschaften bei. 1503 kam Stephanus Rosinus nach Wien. Seine mathematisch-astronomischen Schriften reichen von Visierbüchern bis hin zu einer Bearbeitung eines Fixsternkatalogs. Rosinus machte später bei Hof Karriere und starb 1533 als Kanonikus in Passau. 1525 kam Johannes Vögelin nach Wien. Er unterrichtete zuerst an der Bürgerschule zu St. Stephan, dann als Professor an der Universität. Bekannt wurde er als Autor eines Studienbuches zu den "Elementen" Euklids.

Der bedeutendste Mathematiker, der damals an der Universität lehrte, war *Heinrich Grammateus (Schreiber)*. Er studierte von 1507 bis 1512 in Wien, ging dann nach Krakau. Er lehrte von 1517 bis 1521 an der Universität Wien, hatte aber keine Professur inne. Er starb 1525 in Erfurt. In seinem 1518 in Wien erschienenen Rechenbuch verzichtete er als erster auf die Einführung der "Grundoperationen" *Mediatio* und *Duplatio*. Darin verwendete er gelegentlich

Buchstaben als allgemeine Zahlzeichen. Sein bedeutendstes Rechenbuch ging jedoch 1521 in Nürnberg in Druck. Es trägt den Titel: "Ayn new künstlich Buch, welches gar gewiss und behend lernet nach der gemeinen regel Detre, welschen practic, regeln falsi und etlichen regeln Cosse mancherley schöne und zuwissen notürfftig rechnung auf kauffmannschafft. Auch nach den proportion der kunst des gesangs im diatonischen geschlecht ausz zutaylen monochordum, orgelpfeyffen und andere instrumente ausz der erfindung Pythagore. Weytter ist hierinnen begriffen buechhalten durch das zornal, Kaps und schuldbuch. Visier zu machen durch den Quadrat und triangel mit vil andern lustigen stücken der Geometrey. Gemacht auf der löblichen hoen schul zu Wienn in Österreich durch Henricum Grammateum, oder schreyber von Erffurdt der sieben freyen künste Maister". Unter den zu dieser Zeit in großer Zahl erscheinenden Bücher ähnlicher Art ist das Buch von Schreiber in mehreren Punkten bemerkenswert. So wird darin auf die engen Analogien zwischen Addition und Multiplikation hingewiesen, Brüche werden mit Hilfe des gemeinsamen Nenners addiert und subtrahiert, die Zeichen + und - werden durchgehend verwendet und die Buchhaltung wird darin - wohl zum ersten Mal in deutscher Sprache - gelehrt.

Der Humanismus brachte zwar eine Blütezeit der Universität, aber er bewirkte keine tiefgreifende Erneuerung der Organisation und der Lehrinhalte. In der Regierungszeit Ferdinand I. setzte ein Niedergang des Universitätslebens ein. Äußere Gründe waren die Türkennot, Seuchen, und vor allem die mit großer Heftigkeit geführten Glaubenskämpfe. So sah man sich zur sogenannten "Reformatio nova" von 1554 gezwungen, durch die die Universität reorganisiert wurde. Dadurch ging die akademische Freiheit fast gänzlich verloren. Die Wiener Universität

wurde zu einer katholischen, unter staatlicher Aufsicht stehenden Lehranstalt, deren Hauptaufgabe die Ausbildung von Priestern und Staatbeamten war.

4. *Christoph Rudolff (um 1499-1545)*. Er studierte bei Grammateus in Wien, wie er selbst in der Vorrede zu einem seiner Bücher schreibt. Jedoch ist sein Name weder unter den Studenten, noch unter dem Lehrkörper der Universität Wien nachweisbar. Über sein Leben wissen wir fast nichts. Es ist nur bekannt, daß er ein Haus in der Bräunerstraße besessen hat. In einem Manuskript bezeichnet er sich als *"Liephaber der freien Künste"*. Seinen Platz in der Geschichte der Mathematik verdankt Rudolff seinen Rechenbüchern und einer Aufgabensammlung, sowie der Publikation einer in deutscher Sprache geschriebenen Algebra mit dem Titel *"Behend und Hubsch Rechnung durch die kunstreichen Regeln Algebre so gemeincklich die Coss genenet werden"*. Dieses Buch fand weite Verbreitung. Es handelt sich dabei um ein Lehrbuch über Gleichungen. Dabei werden die von seinem Rechenmeisterkollègen Adam Ries propagierten 24 Regeln zum Lösen von Gleichungen auf 8 Regeln reduziert. Auch finden sich darin schon Ideen, die später zur Entdeckung der Logarithmen führten. Auch Dezimalbrüche kommen an einzelnen Stellen vor. Auch in der Bezeichnungstechnik bring Rudolffs Werk Fortschritte. So wurden beispielsweise die zweiten, dritten und vierten Wurzeln durch die Zeichen, $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$, $\sqrt[4]{\quad}$ symbolisiert. Der berühmte Rechenmeister *Stifel* gab Rudolffs Algebrabuch neu heraus *"damit die getrewe arbeyt dises Frommen Christoffs Rudolffs nicht untergehe"*.

6. *Georg Joachim von Lauchen (Rhaeticus)*. Im 16. Jahrhundert wirkte auch Georg Joachim von Lauchen, der sich oft Rhaeticus nannte. Er wurde 1514 in Feldkirch geboren, studierte in Zürich und Wittenberg. In Wittenberg wurde er auch

Professor für Mathematik. In der Mathematik ist er vor allem durch seine Zusammenarbeit mit Kopernikus bekannt, die 1539 begann.

Er verfaßte die sogenannte "narratio prima" zu Kopernikus Hauptwerk "De revolutionibus". 1442 wurde Rhaeticus nach Leipzig berufen. Dort berechnete er trigonometrische Tafeln. Die 7-stellige Version erschien 1551, die 10-stellige Version wurde posthum 1596 herausgegeben. Rhaeticus erhielt um 1550 auch einen Ruf an die Universität Wien. Jedoch scheint er diesem Ruf nicht gefolgt zu sein.

7. *Johannes Kepler*. Johannes Kepler verbrachte einen großen Teil seines Lebens in Österreich. Er wurde 1571 in Weil der Stadt/Württemberg geboren, studierte in Tübingen und wurde 1594 Lehrer an der evangelischen Stiftsschule in Graz. Im Zuge der Gegenreformation mußte er Graz verlassen und wird nach dem Tod von Tycho de Brahe in Prag kaiserlicher Hofmathematiker. Nach dem Tod Rudolfs II. übersiedelte er 1612 nach Linz, wo er als "Mathematiker des Kaisers Matthias und der obderennsischen Stände" wirkte. Wiederum einsetzende Religionswirren vertreiben den Protestanten Kepler 1626 nach Ulm. Er tritt auch in die Dienste Wallensteins. 1630 stirbt er Regensburg. Einen großen Teil seines wissenschaftlichen Werkes schuf er während seines Aufenthaltes in Österreich. Seine "Astronomia Nova", die die ersten beiden Keplerschen Gesetze beinhaltet, publiziert er 1609. Die "Harmonices Mundi Libri V" veröffentlichte er 1619 in Linz. Einerseits beseitigte Kepler mit seinen Untersuchungen einige schwere Fehler im Kopernikanischen Weltsystem (der eigentliche Revolutionär in der Schaffung des neuen Weltbildes ist ja Kepler, und nicht Kopernikus, der versucht, die überkommene Vorstellung der gleichförmigen Kreisbewegung der Planeten zu bewahren), andererseits knüpfte

Kepler an die Lehren der Pythagoräer an. Er wollte ein Weltbild aufbauen, das den allgemeingültigen Gesetzen der Harmonie gehorcht. Diese Gesetze sollten sich durch Verhältnisse ganzer Zahlen ausdrücken lassen. 1627 wurden ausführliche Planetentafeln, die "Tabulae Rudolphinae", von Keplers Hand veröffentlicht. Darin zeigt sich Kepler als Meister der Datenverarbeitung. Auf rein mathematischem Gebiet erzielte Kepler ebenfalls großartige Ergebnisse: In seinem Buch "*Nova stereometria doliorum vinariorum*" entwickelte er infinitesimale Methoden zur Inhaltsbestimmung. Die Anregung dazu erhielt er aus dem Kauf von Wein anlässlich seiner Wiedervermählung in Eferding. Kepler wollte die damalige Methode der Bestimmung des Inhalts von Fässern mit der Visierrute überprüfen. Diese infinitesimalen Methoden verwendete er auch für die Flächeninhaltsbestimmungen in seinen astronomischen Werken. Er berechnete selbst Logarithmentafeln für den Gebrauch in der Astronomie. In Prag hatte er Kontakt mit dem aus der Schweiz stammenden (und auch in Kassel beschäftigten) Jost Bürgi, der unabhängig von Neper die Logarithmen erfand. Gemeinsam mit Bürgi verfaßte Kepler auch ein Algebralehrbuch, das man allerdings erst in Keplers Nachlaß fand. Schließlich entstand auf Anregung Keplers die erste mechanische Rechenmaschine für die vier Grundrechnungsarten, die von Wilhelm Schickhard 1623 gefertigt wurde (ein Modell der Maschine steht in der Aula der Johannes-Kepler-Universität in Linz).

8. *Die Jesuitenmathematiker.* Im Zuge der Gegenreformation übernahm der Jesuitenorden das österreichische Bildungswesen. Der Orden leitete die Universitäten in Graz (gegründet 1586) und Innsbruck (gegründet 1677). Ab 1623 hatten die Jesuiten auch an der Wiener Universität starken Einfluß. Ziel der Erziehung an den Jesuitenuniversitäten war nicht die wissenschaftliche Forschung. Im Mittelpunkt der Bestrebungen stand die Heranbildung von im Glauben gefestigten Katholiken, die über eine - nach damaligem Standard - gute Allgemeinbildung verfügten. Man begnügte sich also mit der bloßen Weitergabe des tradierten Wissens, wodurch die wissenschaftliche Be-

deutung der Universitäten stark absank. Allerdings gab es unter den Jesuitenprofessoren, die in Österreich wirkten, zwei bedeutende Mathematiker. Christoph Grienberger (1561 - 1636) aus Hall in Tirol lehrte in Graz und Rom und beschäftigte sich mit infinitesimalen Methoden. Vor allem aber ist Paul Habakuk Guldin (1577 - 1643) zu nennen, der ebenfalls in Graz, kurz auch in Wien, lehrte. In seinem Hauptwerk "*Centrobarryca*" beschäftigte er sich mit Schwerpunkts- und Volumsberechnungen mittels infinitesimaler Methoden. Die nach ihm benannte "Guldinsche Regel" (Volumsberechnung eines Körpers aus dessen Schwerpunkt) findet sich allerdings bereits im Werk des spätantiken Mathematikers Pappos. Bekannt wurde Guldin auch durch seine Auseinandersetzung mit Cavalieri um die Grundlagen des "Cavalierischen Prinzips".

9. *Die österreichische Mathematik im 18. Jahrhundert.* Obwohl im 18. Jahrhundert die Mathematik eine großartige Blütezeit erlebte (Ausbau der Infinitesimalrechnung, Entwicklung der Wurzeln der modernen Algebra, Blütezeit der Geometrie), ging diese Entwicklung ohne Beteiligung Österreichs über die Bühne. Für zwei Jahrhunderte war Österreich auf dem Gebiet der mathematischen Forschung Ödland. Maria Theresia erkannte die Probleme auf dem Bildungssektor und betraute ihren Berater Gerhard van Swieten mit einer Reform. 1752 wurden die Universitäten verstaatlicht und das Studium an der philosophischen Fakultät (an der die Mathematik angesiedelt war) reorganisiert. Das Fach Mathematik spielte in der Ausbildung eine eher bescheidene Rolle. Die Bildungsziele werden aus folgender Weisung Joseph II. deutlich: "Den jungen Leuten muß nichts gelehrt werden, was sie nachher entweder sehr selten oder gar nicht zum Besten des Staates gebrauchen können, da die Studien in den Universitäten wesentlich für die Bildung der Staatsbeamten dienen, nicht aber bloß zur Erziehung Gelehrter". Und an anderer Stelle vermerkt Joseph II.: "Eine gesittete, sittsame und ordentliche Jugend ist nothwendiger als eine gelehrte". Das Leben an der Universität stand vollkommen unter staatlicher Kontrolle. Der österreichische Universitäts-

professor war ein weisungsgebundener Beamter. Forschung war bestenfalls ein geduldetes Privatvergnügen. Vorlesungen durften nur nach zuvor von der Obrigkeit genehmigten Texten gehalten werden. Für Studenten gab es strenge Anwesenheitspflicht in den Lehrveranstaltungen. Kontakte mit dem Ausland waren nicht erwünscht, ein Studium oder Publikationstätigkeit im Ausland war für Österreicher verboten.

10. *Joseph Petzval*. In der wissenschaftsfeindlichen Atmosphäre des Vormärz wirkte jedoch an der Universität Wien ein bedeutender Mathematiker: Joseph Max Petzval (1807 - 1891). Er stammte aus Szepes-Bela, einem Ort in der deutschen Sprachinsel der Zips (heute CSSR), studierte in Pest und wurde dort auch Professor für höhere Mathematik. 1837 wurde er nach Wien berufen. Petzval wurde einer breiteren Öffentlichkeit vor allem dadurch bekannt, daß er durch seine mathematischen Berechnungen neue Linsensysteme für das damals noch junge Gebiet der Photographie konstruierte, die so kurze Belichtungszeiten gestatteten, daß eine Porträtaufnahme möglich wurde. Neben diesen Leistungen auf dem Gebiet der mathematischen Optik machte er das Instrument der Laplace-Transformation zu einem wesentlichen Werkzeug auf dem Gebiet der Differentialgleichungen. Es ist nur seinem Streit mit Simon Spitzer (Professor am 1825 gegründeten Polytechnikum in Wien) zuzuschreiben, daß die Laplace-Transformation heute nicht nach Petzval benannt ist. Zu erwähnen sind auch Petzvals Untersuchungen über Ballistik und in der Musiktheorie.

Im Zuge der Revolution von 1848 wurde auch die Lehr- und Lernfreiheit propagiert. 1849 begann Leo Graf Thun seine Universitätsreform, die in der Angleichung an die deutschen Hochschulen gipfelte. Die Universität wurde in vier gleichwertige Fakultäten gegliedert, an deren Spitze frei gewählte Dekane standen. Die früheren zwei philosophischen Jahrgänge wurden als 7. und 8. Klasse des bis dahin sechsjährigen Gymnasiums geführt und der philosophischen Fakultät, an der die Mathematik nach wie vor beheimatet war, ausdrücklich die Mehrung des Wissens - also die Forschung - aufgetragen. Damit waren die Weichen für einen Aufschwung der Mathematik gestellt.

11. *Die Zeit ab 1848.* Die Reformen des Unterrichtswesens in Österreich führten bald zu einem allgemeinen Aufschwung der Mathematik. Von etwa 1880 an wirkten an den Universitäten Österreichs eine Reihe von Gelehrten von internationalem Rang. Wir wollen uns hier auf die Nennung einiger weniger Namen beschränken. Eine genauere Schilderung des mathematischen Lebens in Österreich von 1850 bis zum zweiten Weltkrieg sei einem weiteren Vortrag vorbehalten. In dieser Zeit war die Universität Wien führend in der österreichischen Mathematik. Einige Zeit wirkte in Wien Leo Königsberger (1837 - 1921), ein Funktionentheoretiker von Rang. Weiters ist der Geometer Emil Weyr (1848 - 1894) zu nennen. Im ausklingenden 19. Jahrhundert hatten die Lehrstühle für Mathematik an der Universität Wien Gustav von Escherich (1849 - 1935), Franz Mertens (1840 - 1927) und Leopold Gegenbauer (1849 - 1903) inne. In dieser Ära wurde das mathematische Institut ausgebaut, und auch die Gründung der "Monatshefte für Mathematik" - der wohl bedeutendsten mathematischen Zeitschrift Österreichs - fällt in diese Zeit (1888 durch Escherich und Weyr). Mertens trat auf dem Gebiet der analytischen Zahlentheorie hervor, publizierte aber auch Arbeiten zur Invariantentheorie, sowie zur Eliminationstheorie. Escherich beschäftigte sich mit Differentialgeometrie und Variationsrechnung. Gegenbauer war ein sehr vielseitiger und produktiver Forscher. Er schrieb Arbeiten über Zahlentheorie, Algebra und Analysis. Sein Name ist in den "Gegenbauer-Polynomen" verewigt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Mathematik an der Universität Wien durch vier bedeutende Forscherpersönlichkeiten bestimmt. Wilhelm Wirtinger (1865 - 1945) war ein hervorragender Funktionentheoretiker (er war einer der ersten Träger der Cayley-Medaille), Philipp Furtwängler (1869 - 1940) gilt als Gründer der berühmten Wiener Zahlentheoretischen Schule, die bis heute fortlebt, und Hans Hahn (1879 - 1934) ist einer der Gründer der Funktionalanalysis. Sein Name lebt im "Satz von Hahn-Banach" fort. Schließlich ist noch unbedingt Johann Radon (1887 - 1956) zu nennen, der durch seine überragenden Leistungen auf dem Gebiet der Maß- und Integrationstheorie weltbekannt geworden ist. Von den vielen Mathematikern, die sich an der Universität Wien

habilitiert haben und durch bedeutende Leistungen hervorgetreten sind, müssen unbedingt Heinrich Tietze und Leopold Vietoris genannt werden, die die Anfänge der allgemeinen Topologie mitbestimmt haben, ebenso wie Karl Menger (Topologie, Dimensionstheorie) und Kurt Gödel (Grundlagen der Mathematik). In Wien studierte auch Eduard Helly, der bereits im Besitz des Satzes war, den wir heute nach Hahn und Banach benennen. Ein weiterer weltbekannter österreichischer Mathematiker ist Alfred Tauber ("Taubersche Sätze", Versicherungsmathematik), der sowohl an der Universität Wien, als auch an der TH Wien wirkte. Aber auch außerhalb der Universität Wien lehrten ausgezeichnete Mathematiker, beispielsweise in Innsbruck die Professoren Otto Stolz (Analysis) und Konrad Zindler (Geometrie), in Graz Johann Frischauf (Kugelfunktionen, Geodäsie, Kartographie) und Robert Sterneek (Zahlentheorie), an der TH Wien Emanuel Czuber (Wahrscheinlichkeitsrechnung) und Karl Zsigmondy (Zahlentheorie), an der Hochschule für Bodenkultur Oskar Simony (Topologie). Schließlich sei noch der hervorragende Vertreter der Wiener Geometerschule an der TH Wien, Emil Müller (1861 - 1927) genannt.

Diese Liste von Forscherpersönlichkeiten ist keineswegs vollständig. Sie zeigt jedoch, daß die mathematische Forschung in Österreich ein beachtliches Niveau hatte, und den internationalen Vergleich nicht zu scheuen brauchte. Auch seit der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden und werden in Österreich und von Österreichern bemerkenswerte, international vielbeachtete Leistungen vollbracht. Da aber viele der daran beteiligten Mathematiker - Gottseidank - noch in der Mathematik tätig sind, entziehen sich diese Leistungen wohl einer historischen Betrachtung zum momentanen Zeitpunkt. Es bleibt nur zu hoffen, daß auch künftige österreichische Mathematikergenerationen den hohen Standard der wissenschaftlichen Forschung halten können werden.

LITERATUR

- 1 R.EINHORN: Vertreter der Mathematik und Geometrie an den Wiener Hochschulen 1900 - 1940.
Dissertationen der TU Wien 43 (1985).
- 2 CH.H.HASKINS: Studies in the History of Medieval Sciences.
Cambridge, Mass., 1927.
- 3 H.K.KAISER: Hermann of Carinthia and the Translators of the 12th Century.
Monash Univ. History Papers 14 (1980).
- 4 H.K.KAISER: Josef Petzval - ein angewandter Mathematiker des 19. Jahrhunderts.
1.Österr.Symp. zur Gesch. d. Math. 106 - 118(1986).
- 5 H.K.KAISER - W.NÖBAUER: Geschichte der Mathematik.
Hölder-Pichler-Tempsky, Wien 1984.
- 6 W.NÖBAUER: Geschichte der Mathematik in Österreich - ein Überblick.
Wissenschaftliche Nachrichten 46, 29 - 34 (1978).
- 7 N.OTTOWITZ: Der Mathematikunterricht an der Technischen Hochschule in Wien (1815 - 1918).
Diss. TU Wien, 1988.
- 8 H.PEPPENAUER: Geschichte des Studienfaches Mathematik an der Universität Wien 1848 - 1900.
Diss. Univ.Wien, 1953.

Anschrift des Verfassers:

H.K.Kaiser
Institut für Algebra und Diskrete Mathematik
Technische Universität Wien
Wiedner Hauptstraße 8 - 10
1040 Wien