A. Ostrowski

ACTA ARITHMETICA
LI (1988)

Alexander Ostrowski
Über sein Leben und Werk

von

MARTIN EICHLER (Basel)

Alexander Markowitsch Ostrowski wurde am 25. September 1893 in Kiew geboren und besuchte auch dort die Schulen. Als persönlicher Schüler von Professor D. A. Grawe an der Kiewer Universität begann er 1911 sein Mathematik-Studium und publizierte dort auch seine erste mathematische Arbeit [1], die aber erst 1913 erschien. Von 1912 ab studierte er an der Universität Marburg. Im Jahre 1918 siedelte er an die Universität Göttingen über. Hier hat er zusammen mit R. Fricke den ersten Band der gesammeltan Abhandlungen von F. Klein herausgegeben. Im Jahre 1920 promovierte er in Göttingen mit der Dissertation [15].

Noch im gleichen Jahre ging er nach Hamburg, zunächst als „Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter", wurde aber bald mit dem Halten von Vorlesungen beauftragt. Dort habilitierte er sich 1922 mit der Schrift [23]. Das Verzeichnis seiner frühen mathematischen Publikationen bezeugt seine rege Forschungstätigkeit während der genannten Jahre.

1923 begibt er sich nach Göttingen, um an der Herausgabe des berühmten Werks „Methoden der Mathematischen Physik" von Courant und Hilbert mitzuarbeiten. Im gleichen Jahre habilitiert er sich in Göttingen. In seiner eindrucksvollen Antrittsvorlesung [31] legt er die Motive seiner Forschungsarbeit dar. Wir werden auf diese noch einmal zurückkommen.

Die Jahre 1925–26 verbringt er als Stipendiat der Rockefeller Foundation in Oxford und Cambridge, wo er u. a. wertvolle Anregungen in der analytischen Zahlentheorie von Hardy aufnahm, um sie sogleich vertiefen und erweitern zu können.

Von England kehrte er nur kurz nach Göttingen zurück und nahm endlich im Jahre 1927 die Berufung auf einen Lehrstuhl der Mathematik an der Universität Basel an. Basel blieb von dann ab seine Heimat, auch wenn er nach seiner Emeritierung im Jahre 1965 seinen Wohnsitz in Lugano–Montagnola nahm. Von dort aus kam er Jahre hindurch jede Woche für ein paar Tage nach Basel, um zusammen mit einem Assistenten seine mathematischen Publikationen zu redigieren. Auch unternahm er zahlreiche Reisen ins nähere und fernere Ausland, wo man seine Anregungen hoch schätzte. Insbesondere erfreute sich das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach seiner steten Freundschaft und seiner häufigen Besuche.

Wer das Werk von Ostrowski betrachtet, dem muss seine bedächtige, mehr auf das Konkrete und praktisch Durchführbare gerichtete Tendenz auffallen, im Gegensatz zu einer nur theoretischen Betrachtungsweise. Er hat einen grossen Teil der mathematischen Literatur der beiden letzten Jahrhunderte kritisch gelesen und seinem Bewusstsein eingeprägt. Damit erklärt sich die Weite seines mathematischen Horizonts. Er knüpft nun an verschiedene Ideen der Vergangenheit an und setzt sie fort. In seinem Habilitationsvortrag [31] in Göttingen 1923 stellt er fest: „Wenngleich das Hauptproblem der Invariantentheorie (durch Hilbert) erledigt ist, ist ihr Gegenstand damit natürlich nicht erschöpft. – Den algebraischen Ausdrücken gegenüber, die oft Millionen und Abermillionen von Gliedern enthalten, ist die blinde Rechnung ohnmächtig, und nur der sehende Gedanke mag solche Bildungen dem Willen des Forschers gefügig zu machen." Hiermit ist der Tenor und die Motivierung von Ostrowski's Schaffen angedeutet.

Die Ausführung seines Programms beginnt in dem Abschnitt IV seiner Collected Mathematical Papers (CMP). Dieser besteht aus zahlreichen einzelnen Arbeiten. Man könnte ihn heute als „Praktisch-methodische Hilfsmittel der Algebraischen Geometrie" überschreiben. Unter diesen Arbeiten möchte ich nur auf eine besonders hinweisen: Zur arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen [11]. Ostrowski knüpft an eine Abhandlung von Kronecker an, bedient sich dessen Methode und bringt sie zum Abschluss, muss aber eine Inkorrektheit von Kronecker berichtigen. Wir stellen diese Arbeit am besten in den Zusammenhang mit der grossen Abhandlung [76], in der sie auch ihrer Entstehungszeit nach gehört.

In den Jahrzehnten zwischen 1920 und 1940 finden wir zahlreiche Arbeiten zur komplexen Funktionentheorie, zusammengefasst in den Abschnitten XIII, XIV der CMP. Sie beschäftigen sich mit der Konvergenz von Funktionenfolgen, Gedanken um den Picardschen Satz, und mit der konformen Abbildung und deren Verhalten im Randbereich. Ich muss die Würdigung dieser Arbeiten einem Berufeneren überlassen.

Ostrowski's zahlentheorietische Arbeiten beschäftigen sich in der Hauptsache mit zwei Themenkreisen. Während seines Aufenthalts in England, gewiss unter dem Einfluss von Hardy, entstehen Arbeiten zur Theorie der diophantischen Gleichungen und Approximationen. Sie finden sich im Abschnitt VI der CMP.

Einen nachhaltigen Einfluss auf die Zahlentheorie haben Ostrowski's Arbeiten zur Bewertungstheorie u. a. [4], [5] gehabt. Diese entstanden während der Jahre 1913–1934 in langer Gedankenarbeit und im Austausch mit zahlreichen Fachkollegen, u. a. mit Deuring, Hensel, Krull, Kürschák, Macaulay, E. Noether, und wurden im Jahre 1934 in reifer Form [76] vorgelegt.

Was die Bewertung des rationalen und der algebraischen Zahlkörper betrifft, so hatte er gezeigt, dass sämtliche Bewertungen mit den archimedischen und den p-adischen äquivalent sind. Diese ebenso einfache wie fundamentale Aussage eröffnete eine neue Sicht der Zahlentheorie. Sie begann mit Hasse's (1923) und Siegel's (1935) Arbeiten über quadratische Formen, Hasse's „Lokal-global-Prinzip", Chevalley's neuer Begründung der Klassenkörpertheorie (1937) und mündete in die vorwiegend von A. Weil geförderte „Adelische Analysis".

Ostrowski hat sich an diesen Arbeiten nicht beteiligt. Er studierte vielmehr die allgemeinst möglichen bewerteten Körper. Das führte zunächst auf eine elegante Begründung der Teilbarkeitslehre in algebraischen Zahlkörpern, welcher daraufhin die meisten Lehrbücher und Vorlesungen folgten. Indessen hatte Ostrowski mehr im Auge. Die Bewertungen liefern vielmehr ein Betrachtungsschema für die Struktur der regulären und besonders auch der singulären Punkte algebraischer Mannigfaltigkeiten. Singularitäten bedeuten ein Hindernis in der Eliminationstheorie, an der Ostrowski, seiner praktischen Ausrichtung gemäss, viel gelegen war. In der Arbeit [259] studierte er Kronecker's Arbeiten zu dieser, nachdem er seinen eigenen Begriffsapparat, z. T. im Anschluss an die Bewertungstheorie, in [258] ausgearbeitet hatte. Es scheint mir, dass er mit seinen Erfolgen auf diesem Gebiet nicht zufrieden gewesen ist. Er kam auf das Thema nicht mehr zurück, was bei anderen Themen üblich war. Die spätere Algebraische Geometrie hat sich zunächst auf singularitätenfreie Mannigfaltigkeiten beschränkt. Die spätere Theorie der Desingularisierung durch Hironaka u. a. hat sich dann aber wieder auf Ostrowski's Arbeiten zur Bewertungstheorie gestützt.

Mit den Jahren in zunehmendem Masse interessierte sich Ostrowski für numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen und Eigenwertproblemen und deren theoretische Begründung. Diese verlangt nach zuverlässigerer Abschätzung des Fehlers bei numerischer Approximation als bisher. Hierzu gehören besonders die Abschnitte I, II und XV seiner CMP. Aber auch die Arbeiten über reelle Funktionen, Abschnitt X, darf man teilweise hierzu zählen. Ein Festvortrag am Jubiläumstag der Deutschen Mathematiker-Vereinigung im Jahre 1965 [218] fasst die Geschichte der numerischen Analysis in souverainer Weise zusammen und zeigt Motive und Ziele für die Zukunft auf. Ostrowski stellt mehrfach fest, dass die elektronischen Rechenautomaten die Situation gegenüber früher geändert haben. Eine detaillierte Würdigung von Ostrowski's Tätigkeit im Bereich der numerischen Analysis, die mit den Jahren sein bevorzugtes Interesse einnimmt, muss ich mir leider versagen.

Nach Allem, was ich hier über Ostrowski's Forschungstätigkeit berichtete, wundert es nicht, dass er sich auch als akademischer Lehrer mit voller Kraft betätigte. Seine Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung, erschienen in drei Bänden mit einem zusätzlichen Band von Aufgaben, legen hierfür Zeugnis ab.

Und zuguterletzt: wer schöne, in sich abgeschlossene mathematische Ideen zu persönlicher Bereicherung sucht, der möge zu diesen 6 Bänden greifen. Zu den schönsten rechnet der Schreiber dieser Zeilen die „Verschärfung des Schubfächerprinzips in einem linearen Intervall" (Nos. [168], [168 a], [170].

Die enorme, heute beispiellose Weite von Ostrowski's Schaffen geht bereits aus dem Verzeichnis seine Abhandlungen hervor. Ich entnehme sie seinen: *Collected Mathematical Papers*, vols. 1–6, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart 1983–85.

Eingegangen am 9.4.1987

ACTA ARITHMETICA
LI (1988)

Liste aller Publikationen von Alexander Ostrowski*

1. *Zur Algebra der endlichen Felder* (russisch), S.-B. Phys. Math. Ges. Kiew, (1913), 1–37.
2. *Über einige Fragen der allgemeinen Körpertheorie*, J. Reine Angew. Math. 143 (1913), 255–284.
3. *Über die Existenz einer endlichen Basis bei gewissen Funktionsystemen*, Math. Ann. 78 (1918), 94–119.
4. *Über einige Lösungen der Funktionalgleichung* $\varphi(x)\cdot\varphi(y) = \varphi(xy)$, Acta Math. 41 (1918), 271–284.
5. *Über sogenannte perfekte Körper*, J. Reine Angew. Math. 147 (1917), 191–204.
6. *Neuer Beweis des Hölderschen Satzes, dass die Gammafunktion keiner algebraischen Differentialgleichung genügt*, Math. Ann. 79 (1918), 286–288.
7. *Über eine neue Eigenschaft der Diskriminanten und Resultanten binärer Formen* (Felix Klein zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum gewidmet), Math. Ann. 79 (1919), 360–387.
8. *Über ein Analogen der Wronskischen Determinante bei Funktionen mehrerer Veränderlicher*, Math. Z. 4 (1919), 223–230.
9. *Beweis der Irreduzibilität der Diskriminante einer algebraischen Form von mehreren Variablen*, Math. Z. 4 (1919), 314–319.
10. *Über ganzwertige Polynome in algebraischen Zahlkörpern*, J. Reine Angew. Math. 149 (1919), 117–124.

10a. (Mit G. Pólya) *Über ganzwertige Polynome in algebraischen Zahlkörpern*, Verh. Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Zürich 1917.

11. *Zur arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen*, Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, (1919), 279–298.
12. *Über die Existenz einer endlichen Basis bei Systemen von Potenzprodukten*, Math. Ann. 81 (1920), 21–24.
13. *Zum ersten und vierten Gausschen Beweis des Fundamentalsatzes der Algebra*, Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Beiheft 50-58 (1920).
14. *Über die Reihe* $\sum_{n=0}^{\infty} q^{n^2}x^n$ (Aus einem Brief an G. Pólya), Math. Ann. 82 (1920), 64–67.
15. *Über Dirichletsche Reihen und algebraische Differentialgleichungen* (Inauguraldissertation), Math. Z. 8 (1919), 241–298.
16. *Bemerkungen zur Hardy–Littlewoodschen Lösung des Waringschen Problems*, Math. Z. 9 (1921), 28–34.
17. (Mit Edmund Landau) *On the Diophantine Equation* $ay^2+by+c = dx^n$, Proc. London Math. Soc. (2) 19 (1921), 276–280.
18. *Über eine Eigenschaft gewisser Potenzreihen mit unendlich vielen verschwindenden Koeffizienten*, S.-B. Berlin Akad. (1921), 557–565.

* This "Liste aller Publikationen von Alexander Ostrowski" is reprinted from: Alexander Ostrowski, *Collected Mathematical Papers*, vol. 1, pp. 893–904, Birkhäuser Verlag, Basel–Boston–Stuttgart 1983, with the kind permission of Birkhäuser Verlag, the copyright owner.