Mh. Math. 123, 189–201 (1997)

Monatshefte für
Mathematik

Olga Taussky-Todd, 1906–1995

Von

Edmund Hlawka, Wien

Die österreichische Mathematikerin Olga Taussky-Todd ist am 7. Oktober 1995 nach längerer Krankheit, aber doch überraschend in ihrer Wohnung in Pasadena (USA) von uns gegangen. Olga Taussky wurde am 30. August 1906 in Olmütz geboren. Sie hatte noch zwei Schwestern. Ihr Vater war Industriechemiker. 1909 zogen die Eltern nach Wien, und dann nach Linz. Sie besuchte die Schule in Linz. Damals interessierte sich Olga bereits für Mathematik und bewies einen Satz über Polynomentwicklungen. Ihr Studium am Mathematischen Institut der Universität Wien begann sie 1925, studierte Zahlentheorie bei Furtwängler, besuchte auch Vorlesungen bei Wirtinger. Wie sie in ihren Erinnerungen schreibt, war sie schon damals hauptsächlich an Zahlentheorie, inbesondere an algebraischer Zahlentheorie interessiert. Sie promovierte mit einer Arbeit mit dem Titel: *Über eine Verschärfung des Hauptidealsatzes.* (siehe [4]). Während der Studienzeit begann ihre Freundschaft mit Kurt Gödel – über ihn gibt sie eine ausführliche Schilderung in ihren Erinnerungen an Gödel ([187]). Ihre Eltern waren in der Zwischenzeit nach Wien gezogen. So konnte Olga Einladungen zu Jausen (Tee) geben. Häufiger Gast war Gödel, aber auch z.B. Iyanaga, Schüler von Artin, der zu dieser Zeit Furtwängler besuchte. Aber es waren vor allem amerikanische Mathematiker.

Erst 1932 bis 34, also nach Beendigung ihres Studiums, kam sie mit Hahn und Menger in Kontakt; vorher hatte sie keine Vorlesung bei Hahn gehört. Vor dem Rigorosum besuchte sie noch Vorlesungen bei Schlick und auch den Wiener Kreis. Um diese Zeit (1930) war das Buch von van der Waerden *Moderne Algebra* erschienen und Hahn zog sie für die Rezension dieses Buches heran. Hans Hahn war mit ihr sehr zufrieden und er machte Courant in Göttingen auf Olga aufmerksam. Damals war gerade die Ausgabe der Gesammelten Werke von Hilbert in Gange, und sie wurde vor allem für den 1. Band, *Zahlentheorie*, gemeinsam mit Ulm und Magnus herangezogen. Die Bearbeitung des berühmten Zahlberichtes (der genaue Titel lautet: *Die Theorie der algebraischen Zahlen*) stand dabei im Mittelpunkt.

In der Versammlung der DMV im Jahr 1893 wurden Hilbert und Minkowski mit der Abfassung eines solches Zahlberichtes beauftragt, doch Minkowski sprang bald aus diesem Projekt aus. Zwei Jahre später erschien der Bericht in Band 4 der Jahresberichte der DMV, S. 175–546 (1897). Hilbert studierte die vorhandene,

1991 Mathematics Subject Classification: O1A70.

umfangreiche Literatur von Gauß, Dirichlet bis Kummer, was er ja bekanntlicherweise an sich ungern tat. Nun ist seine besondere Leistung, daß er diese älteren Resultate durch elegante weitergehende Ideen umformte. Er gliederte den Stoff folgendermaßen: zunächst ein programmatisches Vorwort, der 1. Teil behandelt die Theorie der algebraischen Zahlen, die vier weiteren Teile spezielle Typen von Zahlkörpern, nämlich den quadratischen Zahlkörper, die Kreisteilungskörper und dann einen Zahlkörper, dem Hilbert den Namen Kummerscher Zahlkörper gibt, weil Kummer diesen Typus als erster untersucht hatte. Dies hat Hilbert dann zu der Theorie der relativ abelschen Zahlkörper geführt. Bevor wir den Zahlbericht verlassen, sei noch unter den neuen Resultaten der berühmte Satz 90 hervorgehoben, der in weiterer Folge zur Kohomologietheorie von Gruppen geführt hat.

In einigen weiteren Arbeiten entwickelt er eine Reihe von Vermutungen über relativ abelsche Zahlkörper (Klassenkörpertheorie), wie Hasse sagte, auf *triviale* Beispiele gestützt.

Genauer: Es sei K ein algebraischer Zahlkörper, dann betrachtet man alle Oberkörper K' über K deren Galoisgruppe über K abelsch und unverzweigt ist. Es gibt einen größten Oberkörper mit dieser Eigenschaft, der der Klassenkörper von K genannt wird, da seine Galoissche abelsche Gruppe isomorph ist zur Gruppe der Idealklassen in K. Der sogenannte Hauptsatz besagt nun, daß alle Ideale in K im Klassenkörper zu Hauptidealen werden. Es kann nun vorkommen, daß in einem echten Unterkörper vom Klassenkörper, der aber K enthält, alle Ideale aus K zu Hauptidealen werden. Auf Anregung von Furtwängler hatte sich nun Olga Taussky mit diesem Problem beschäftigt, nachdem schon Furtwängler mit einem Spezialfall vorausgegangen war. Sie hat sich noch mehrmals mit diesen sogenannten Verschärfungen des Hauptidealsatzes, aber gemeinsam mit Scholz auch mit dem Klassenkörperturm beschäftigt. Hier hat dann viel später Safarevic wichtige Resultate erzielt.

Furtwängler gelang es 1911, für den unverzweigten Fall, d.h. wenn die Relativdiskriminante des Oberkörpers zum Grundkörper 1 ist, fast alle Vermutungen, außer der letzten, zu beweisen. Die letzte, die sogenannte *populärste Vermutung*, eben den Hauptidealsatz, konnte Furtwängler erst 1928, gestützt auf das Artinsche Reziprozitätsgesetz, beweisen. Olga Tausskys Dissertationsthema war eine Verschärfung dieses Ergebnisses.

Die Aufgabe, den Zahlbericht durchzuarbeiten, wurde nun Olga gestellt und es stellte sich heraus, daß viele Bemerkungen und Vermutungen, die Hilbert im Zahlbericht aufgestellt hatte, nicht richtig waren, bzw. umgearbeitet werden mußten. Dieser mühseligen Arbeit hat sie sich so gewissenhaft unterzogen, daß der Band nicht rechtzeitig fertig wurde und beim 60. Geburtstag nur der Einband überreicht werden konnte. Im Vorwort zum 1. Band dankt Hilbert Olga ausdrücklich für ihre Arbeit, er hat aber tatsächlich, nach Erzählungen von Olga selbst, gemeint, dies wäre nicht notwendig gewesen. Emmy Noether sagte, bei Dedekind (ihrem Idol) wäre das nicht vorgekommen.

Im Jahre 1933, nach Vollendung dieser Aufgabe, kehrte sie nach Wien zurück und wurde Privat assistentin bei Hans Hahn. Dazwischen lag auch ein Aufenthalt in Zürich. Damals war eine berühmte Arbeit von Pontrjagin über topologische

Algebra erschienen – und sie wollte bei Heinz Hopf in Zürich diese Sache besser kennenlernen. Am mathematischen Institut erhielt sie eine (geringe) Bezahlung aus den Einnahmen durch die sogenannten populären Vorträge. Über diese Zeit hat sie sehr wertvolle und interessante Erinnerungen an Gödel bzw. Hahn ([204]) geschrieben. Diese Erinnerungen sind sehr liebevoll gehalten, enthalten aber auch sehr weibliche, scharfsichtige und zutreffende Züge, die ich nur bestätigen kann.

Es sei noch bemerkt, daß sie gemeinsam mit ihrem verehrten Lehrer Furtwängler eine Arbeit über Schiefringe ([22]) geschrieben hat, die zwar nur eine Seite umfaßt, aber ein sehr schönes Resultat enthält. Ich vermute, daß ihr Anteil an dieser Arbeit mehr als 50% beträgt. Ich erinnere mich noch, daß in der Bibliothek des mathematischen Institutes, in der ich unbezahlter Subbibliothekar war, Kopien dieser Arbeit ausgeteilt wurden. Weiters erinnere ich mich noch, daß sie sich in der Bibliothek mit Abraham Wald (ich war damals nur ein Zuschauer) ausführlich unterhalten hat. Es wurden damals die sehr traurigen Zukunftsaussichten, eine Position zu bekommen, diskutiert.

Sie hatte keine Stelle und bewarb sich um ein Stipendium an das Girton College in Cambridge, das sie aus einer Zeitschrift für Akademikerinnen entnommen hatte. Inzwischen hatte O. Veblen, der zugleich mit ihr in Göttingen war, sie auf das College in Bryn Mawr aufmerksam gemacht. Es wurde dann vereinbart, daß sie das 1. Jahr (1934–35) in Bryn Mawr verbringen sollte. Gleichzeitig mit ihr war Emmy Noether (Rockefeller-Fellowship) dort. Die Bezahlung war sehr schlecht, es war ja die Zeit der großen Arbeitslosigkeit, und, wie Olga schreibt – ihr Englisch war auch sehr schlecht. E. Noether hielt gemeinsam mit Olga eine Spezialvorlesung, gestützt auf das Buch von van der Waerden. E. Noether fuhr regelmäßig nach Princeton ans Institute for Advanced Studies, und Olga durfte sie begleiten.

Ihr Verhältnis zu Emmy Noether war ambivalent, sie hat darüber auch ein Gedicht geschrieben (wie sie überhaupt gerne und oft Gedichte verfaßt hat).

Im Jahr 1935 tritt sie nun ihr Science Fellowship im Girton College an, wird Fellow und kann sich der Forschung widmen – unbelastet von jeder Verpflichtung. Sie macht dort interessante Bekanntschaften, so mit Hardy (siehe dazu auch den Artikel von John Todd, *G. H. Hardy as an Editor* im Mathematical Intelligencer 16 (1994)), Heilbronn und Davenport, es wird auch Zahlentheorie betrieben, aber vor allem analytische Zahlentheorie. Für algebraische Zahlentheorie und vor allem für topologische Algebra interessierte sich niemand.

1937 muß sie sich eine Stelle suchen, und durch Unterstützung von Hardy und dem Girton College selbst kommt sie in der Londoner School unter. Das werden aber für sie schwere Jahre. Sie bekommt eine große Lehrverpflichtung, muß 9 Kurse (pro Kurs ein bis zwei Stunden pro Woche) abhalten. Weil sie eine *Auswärtige* ist, werden ihr vor allem die Kurse aufgebürdet, die die anderen nicht halten wollen. Dazu kommt noch die Durchsicht der Hausaufgaben der Studenten. Beschwerlich sind auch die vielen Fahrten mit der U-Bahn. Trotzdem ist sie wissenschaftlich weiter tätig und hält den Kontakt mit den anderen Colleges aufrecht. Da lernt sie John (Jack) Todd kennen, der am Kings College tätig ist. Sein Fachgebiet ist Numerische Mathematik. Die Heirat findet 1938 statt.

1940 geht das Forscherpaar nach Belfast an die Queens University, kehrt aber bald an die Londoner Universität zurück und verbleibt bis 1944 dort. (Jack Todd, ein richtiger Ire, ein bedeutender Wissenschaftler auf dem Gebiet der Numerischen Mathematik, hat 1945 das Mathematische Institut in Oberwolfach (Schwarzwald) gerettet.)

Das Ehepaar wird in die Kriegsforschung einbezogen. Ab 1943 führt Olga den Titel *scientific officer, Ministry of Aircraft Production, London*. Es ist dies eine sehr bewegte Zeit, sie müssen achtzehn mal übersiedeln. Olga lernt die Differentialgleichungen lieben, obwohl sie noch gegenüber Courant (damals in Göttingen) ihre Abneigung gegen dieses Gebiet bekundet hat. Entscheidend für ihre weitere wissenschaftliche Tätigkeit wird das Gebiet der Bestimmung von Eigenwerten und Eigenfunktionen.

1947 erhält das Paar eine Einladung als Konsulenten in Mathematik vom National Bureau of Standards, und zwar für die Abteilung in Washington D.C. und am Institut für Numerische Analysis am UCLA (University of California in Los Angeles) zu arbeiten. Olga macht dort eine Menge von Bekanntschaften. Ich hebe nur Hans Zassenhaus hervor. Sie arbeitet ungefähr zur gleichen Zeit am Institute for Advanced Study in Princeton in der Gruppe von John von Neumann. Das Angebot vom National Bureau of Standards, jetzt in New York, wird erneuert, und zwar von 1949 bis 1957, und dann kommt 1957 das Angebot von CALTEC (Californian Institute of Technology) für das Forscherehepaar. Damit hat die Odyssee ein Ende. Das bleibt ihre endgültige Heimstätte, von wo aus viele Reisen nach allen Richtungen unternommen wurden. Ihre Leidenschaft für die Wissenschaft kann sie nun in vollem Maße ausüben, so stark, daß sie andere Mathmatiker kritisiert, wenn sie nicht so fleißig forschen wie sie. (Ein Beispiel dafür, das sie selbst erzählt, ist folgendes: in einem Autobus von Mathematikern trifft sie ihren Freund Heilbronn wieder und macht ihm Vorwürfe, daß er zu wenig Mathematik betreibe. Als er daraufhin meint, daß er ja auch in der Verwaltung seiner Hochschule tätig zu sein hat, läßt sie dies nicht als Entschuldigung gelten und wiederholt ihre Vorwürfe. Daraufhin fängt Heilbronn zu brüllen an, woraufhin sie sich zu ihrem Mann flüchtet.)

Von der Intensität ihres Arbeitens möchte ich noch ein Beispiel, das ich selbst erlebt habe, anführen. Olga hatte eine Einladung nach Santa Barbara und wir (Olga, Jack – der Autolenker – und ich) fuhren von Los Angeles nach Santa Barbara. Es war eine anstrengende Fahrt, da es sehr heiß war. Jack und ich waren ermüdet, aber Olga fing sofort beim Eintreffen an der Universität mit den dortigen Mathematikern zu arbeiten an. Anschließend hielt sie einen sehr gut besuchten Vortrag, klar und deutlich wie immer. Ich war allerdings nicht immer ganz bei der Sache, aber auch das blieb ihr nicht unbemerkt, wie sie mir nachher, freundlich, mitteilte. Anschließend ging es noch zu einer Party.

Ich möchte jetzt auf einige Gebiete, mit denen sich Olga Taussky-Todd beschäftigt hat, näher eingehen. Einiges wurde ja schon erwähnt, so ihre Arbeiten zur Klasssenkörpertheorie. Spätere Arbeiten mit dieser Problematik beschäftigen sich mit dem berühmten Satz 94 aus Hilberts Zahlbericht, auch mit dem Satz 90. Auch ihre Arbeiten über topologische Algebra und Metrik in Gruppen wurden schon erwähnt.

Besonders groß ist die Anzahl ihrer Arbeiten über die Theorie der Matrizen. Sie hat gezeigt, wie sehr die Matrizenrechnung die verschiedensten Gebiete der Mathematik durchdringen kann. Ich möchte zunächst die Arbeit von 1949 über die unendliche Hilbertsche Matrix $1/(i+j)$ hervorheben ([41]), dann die Arbeiten über Potenzen von Matrizen, die vom Standpunkt der topologischen Algebra aus behandelt werden; ebenso, und das führt uns nun schon zum Zusammenhang der Matrizenrechnung mit der Theorie der algebraischen Zahlkörper, sei die Arbeit über Matrizen endlicher Ordnung hervorgehoben ([24]), die sie 1940 gemeinsam mit ihrem Mann, John Todd, geschrieben hat. Hier ist ein enger Zusammenhang mit dem Kreisteilungskörper gegeben.

Dann möchte ich noch die große Arbeit gemeinsam mit Dade und Zassenhaus in den Mathematischen Annalen *On the theory of orders* ([97]) erwähnen. Hier werden die Halbgruppen der Idealklassen in einer Ordnung eines algebraischen Zahlkörpers betrachtet und mit den arithmetischen Ähnlichkeitsklassen von ganzzahligen Matrizen verglichen.

In weiteren Arbeiten betrachtet sie sogenannte Ideal-Matrizen, das sind solche ganzzahligen Matrizen, die eine Ganzheitsbasis eines algebraischen Zahlkörpers in eine Basis eines Ideals überführen. Besonders interessant ist die Untersuchung der ganzzahligen symmetrischen Matrizen, deren Determinante die Diskriminante eines algebraischen Zahlkörpers ist. Hier untersucht sie die Eigenwerte dieser symmetrischen Matrix.

Ihr Interesse gilt auch den Kommutatoren von Matrizen, vor allem in Zusammenhang mit den Untersuchungen von Jordan, Frobenius und Bieberbach. Es sei an den Satz 197 im Buch von Speiser über Gruppentheorie erinnert, der Bedingungen über die Vertauschbarkeit einer unitären Matrix A und ihres Kommutators mit einer unitären Matrix B angibt. Sie hat sich auch mit der Frage beschäftigt, wann A zu ihrer transponierten Matrix ähnlich ist, wobei die Transformation ganzzahlig sein soll.

Sie hat auch untersucht, wann die der Normalbasis eines Normalkörpers zugeordnete Matrix normal ist. Diese Untersuchung, die sie im Falle eines abelschen Zahlkörpers vollständig erledigt, führt im allgemeinen Fall zu Untersuchungen über die Gruppenmatrix. Es stellt sich heraus, daß die Gruppenmatrix einer Gruppe genau dann normal ist, wenn die Gruppe abelsch oder hamiltonisch ist.

Weiters sei noch die große Arbeit zusammen mit Zassenhaus in den Aequationes math. ([127]) hervorgehoben, die sich mit der 1. Kohomologiegruppe der allgemeinen linearen Gruppe über einem Körper beschäftigt. Hier findet sich auch eine allgemeine Untersuchung der Funktionalgleichungen des Logarithmus. Diese Arbeit gehört wohl zu den grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiet.

Auch eine Arbeit gemeinsam mit J. Todd und mit Fan in den Monatsheften, die ein diskretes Gegenstück zur Wirtingerschen Ungleichung behandelt, sei erwähnt ([60]).

Besonders groß ist die Anzahl ihrer Arbeiten über Eigenwerte von Matrizen; ich möchte nur die Arbeiten über Matrizen mit der Eigenschaft L hervorheben (anfänglich gemeinsam mit T.S. Motzkin, später unabhängig):

Ein Paar von Matrizen A, B mit den Eigenwerten λ bzw. μ besitzt die Eigenschaft L, wenn die Eigenwerte jeder Linearkombination von A, B Linearkombination der Eigenwerte von A und B sind. Dieses Paar hat die Eigenschaft P, wenn die Eigenwerte jedes Polynoms in A und B Polynome in den Eigenwerten von A und B mit den gleichen Koeffizienten sind.

Auch von den bereits erwähnten Arbeiten über Kommutatoren von Matrizen hebe ich einen Satz hervor:

Es seien A, B zwei ganzzahlige 2×2 Matrizen mit den Eigenwerten α und β, dann ist die Determinante des Kommutators eine negative Norm, sowohl von dem Zahlkörper der von α als auch dem, der von β erzeugt wird.

Auch mit Quaternionen und mit Cayley-Zahlen hat sich Olga beschäftigt. Bei den Quaternionen sei ihre Definition der 2-zeiligen Determinante von Quaternionen hervorgehoben, die eine interessante Determinanten-Identität liefert.

Ihre große Liebe galt den Summen von Quadraten, darüber hat sie mehrmals geschrieben. Berühmt ist die Arbeit *Sums of squares* in den American Math. Monthly 77 (1970) ([123]). Dafür erhielt sie den Ford-Preis der Mathematical Association of America. Anschließend hebe ich noch die Arbeit *From Pythagoras theorem via sums of squares to the celestial mechanics*, ([192]) hervor.

In der letzten Zeit beschäftigte sie sich mit der Komposition von ternären quadratischen Formen, die ja bekanntlich im allgemeinen nicht möglich ist, im speziellen Fall aber doch. Ich hebe nur eine Arbeit hervos: *Results concerning the composition of sums of three squares* ([160]). Hier werden Paare von ganzen Zahlen a und b studiert, welche Summe von 3 Quadraten sind und bei welchen $a \times b$ die gleiche Eigenschaft haben. Es stellt sich hier ein enger Zusammenhang mit den Untersuchungen von Witt und Reichhardt heraus.

Von den ungefähr 200 Arbeiten konnten hier nur einige angeführt werden, um einen gewissen Eindruck von ihren Leistungen zu geben. Es konnten nur – um einen musikalischen Vergleich zu gebrauchen – einige Takte aus einer großen Symphonie angeschlagen werden. Die Schönheit der Formeln und Relationen, die Olga Taussky-Todd entwickelt hat, kann man erst dann erfassen, wenn man diese Arbeiten studiert. Man ist immer wieder überrascht von der Fülle der Ideen. In jeder Zeile merkt man ihre Begeisterung und Liebe zur Mathematik. Ihre Liebe zur Zahlentheorie hat sie in einem Gedicht, das 1979 in dem Band *Against infinity* erschienen ist, ausgedrückt:

> Number theory seems greater
> than what comes later
> in the strict athletics
> of mathematics.
> For number can delight one
> as was shown by Ramanujan,
> who could not prove all he found
> and yet he knew it was sound.
> Number theory is like poetry
> they are both of the same kind,
> they start a fire in our mind.

Number theory is not just clever and smart
it has a beauty that fills your heart.
Is it futile to wonder
whether far out and yonder,
they have numbers that differ from ours
and obey rules that seem strange and obscure
and yet have the same lure?

Olga Taussky wurde vielfach geehrt. Ich möchte zuerst die Auszeichnungen in Österreich hervorheben: Sie war korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und Inhaberin des Ehrenkreuzes für Wissenschaft und Kunst. 1980 fand die feierliche Erneuerung des Doktordiploms statt. Von den ausländischen Ehrungen sei hervorgehoben: sie war Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften; als erster weiblicher Fellow hat sie den Award M.A. Cambridge ex officio erhalten; dazu war eine Statutenänderung nötig. Ihre Fachkollegen ehrten sie mit einem Festband. 1963 erhielt sie den *Los Angeles Times Woman of the Year Award.*

Sie war ein warmherziger Mensch, förderte alle ihre Schüler (mehr als 13 Dissertationen wurden unter ihrer Leitung verfaßt) und Freunde, zu denen ich mich auch rechne, konnte aber auch streng mit ihnen verfahren (wie an einem Beispiel dargestellt wurde). In Topologie war sie in mathematischer Hinsicht sehr erfahren, bei deren praktischer Anwendung konnte es allerdings passieren, daß sie die falsche Richtung wählte, ganz in Mathematik vertieft.

Die Wissenschaft hat eine sehr große Mathematikerin verloren. Ihre Freunde werden Olga dankbar in Erinnerung behalten.

Ich danke Frau Dr. Christa Binder für die Unterstützung bei der Abfassung des Nekrologs.

Anhang

Brief an Edmund Hlawka

Dear Edmund:

We were happy to learn from Prof. Struik's Report on his Centenary that you were there lecturing on Gleichverteilung and accompanied by "two schöne Wienerinnen as secretaries, very impressive."

Unfortunately things have not been easy for us this year: Jack had two knees replaced: one at Christmas 1994 and the other at Easter 1995 and then had a hernia repaired in May. On Jack's last day in the hospital, Olga broke her left hip, despite being under the care of a live-in nurse (when Jack was in the hospital) and had to have it replaced. She is still not able to walk yet but we hope all will be well soon.

The reason for this letter is that a Professor Mary Ann McLoughlin (College of Saint Rose, Albany, NY) is writing a biography of Olga and wants to have photographs of her friends and collaborators. We cannot find a good one of you among our collection; could you send us one, possibly with Rosa?

It would also be a great help if you could get one of your secretaries to get a photograph of Auguste Dick for the same biography – we have no idea of how to get in touch with her relatives.

With all good wishes to you and our colleagues in Vienna.

July 12, 1995

Yours sincerely,
Olga Taussky-Todd
Jack Todd

Schriftenverzeichnis von Olga Taussky-Todd

[1] Vom Binomial-zum Polynomialtheorem. Matura Essay. Linz: Körnerschule. (1925).
[2] Zur Metrik der Gruppen. Anzeiger d. Österreich. Akad. Wiss. **67**, 140–142 (1930).
[3] Über Pseudo-G-Quadrupel. Math. Z. **33**, 396–418 (1931).
[4] Eine Verschärfung des Hauptidealsatzes. Jahresbericht d. deutsch. Mathematikervereinigung **40**, 29–30 (1931).
[5] Zur Theorie des Klassenkörpers. Jahresbericht d. deutsch. Mathematikervereinigung **41**, 74 (1932).
[6] On similarity of groups. In: K. Menger, Ann. Math. **32**, 739–760 (1931).
[7] Über eine Verschärfung des Hauptidealsatzes. Crelles J. **168**, 193–210 (1932).
[8] Editor of Hilbert's Collected Papers, Vol. I (Theory of Numbers). Berlin: J. Springer. 1932.
[9] Editor of E. Artin's "Lectures on Class Field Theory". Göttingen. 1932.
[10] Über isomorphe Abbildungen von Gruppen. Math. Ann. **108**, 615–620 (1933).
[11] Zur Axiomatik der Gruppen. Ergebnisse math. Kolloq. H. **4**, 2–3 (1933).
[12] Editor of Hilbert's Collected Papers, Vol. II (Theory of Invariants, Algebra, Geometry). Berlin: J. Springer. 1933.
[13] Die Hauptideale der kubischen Klassenkörper imaginär-quadratischer Zahlkörper, ihre rechnerische Bestimmung und ihr Einfluss auf den Klassenkörperturm. Crelles J. **171**, 19–41 (1934) (with A. Scholz).
[14] Locally compact rings. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. **21**, 106–108 (1935) (with N. Jacobson).
[15] Abstrakte Körper und Metrik. Ergebnisse math. Kolloq. H. **6**, 20–23 (1935).
[16] Zur topologischen Algebra. Ergebnisse math. Kolloq. H. **7**, 60–61 (1936).
[17] Analytical methods in hypercomplex systems. Compositio Math. **3**, 399–407 (1936).
[18] Some problems of topological algebra. Abstract of a paper given at the International Congress of Mathematicians at Oslo. (1936).
[19] Rings with non-commutative addition. Bulletin Calcutta Math. Soc. **28**, 245–246 (1936).
[20] A remark on the class field tower. J. London Math. Soc. **12**, 82–85 (1937).
[21] On unramified class fields. J. London Math. Soc. **12**, 85–88 (1937).
[22] Über Schiefringe. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. **38** (1937) (with P. Furtwängler).
[23] An algebraic property of Laplace's differential equation. Quart. J. Math. **10**, 99–103 (1939).
[24] Matrices with finite period. Proc. Edinburg Math. Soc. (2) **6**, 128–134 (1940) (with J. Todd).
[25] A characterisation of algebraic numbers. Proc. Roy. Irish Acad., Sect. A. **46**, 1–8 (1940) (with J. Todd).
[26] Determinants of quaternions. Bull. Amer. Math. Soc. **46**, 431–432 (1940) (with J. Todd).
[27] Matrices of finite period. Proc. Roy. Irish-Acad. Sect. A. **46**, 113–121 (1941) (with J. Todd).
[28] Inversion in groups. Quart. J. Math., Oxford-Ser. **12**, 65–67 (1941) (with J. Todd).
[29] A class of groups. Proc. Roy. Irish-Acad. Sect. A. **47**, 55–62 (1942) (with E. Best).
[30] Infinite powers of matrices. J. London Math. Soc. **17**, 146–151 (1942) (with J. Todd).
[31] Prof. David Hilbert, For.Mem.R.S. Nature **152**, 182–183 (1943).
[32] A note on skew-symmetric matrices. Aeronautical Research Committee Reports and Memoranda **2006**, 16–18 (1944).
[33] On some boundary value problems in the theory of the non-uniform supersonic motion of an aerofoil. Aeronautical Research Committee Reports and Memoranda **2141** (1945).
[34] Some aspects of modern algebra. Science Progress **138**, 253–268 (1947) (with J. Todd).
[35] A method for obtaining bounds for characteristic roots of matrices with applications to flutter calculations. Aeronautical Research Council of Great Britain. Report 10.508 (1947).
[36] A boundary value problem for a hyperbolic differential equation arising in the theory of the non-uniform supersonic motion of an aeorfoil. In: Studies and Essays Presented to R. Courant on his 60th Birthday, (January 8, 1948) pp. 421–435. New York: Interscience Publishers, Inc. 1948.
[37] Covering theorems for groups. Ann. Soc. Polon. Math. **21**, 303–305 (1948) (with J. Todd).
[38] Note on a theorem in n-dimensional geometry. Amer. Math. Monthly **55**, 492–494 (1948) (with L. A. Wigglesworth).
[39] Bounds for characteristic roots of matrices. Duke Math. J. **15**, 1043–1044 (1948).
[40] On a theorem of Latimer and MacDuffee. Canadian J. Math. **1**, 300–302 (1949).
[41] A remark concerning the characteristic roots of the finite segments of the Hilbert matrix. Quart. J. Math., Oxford-Ser. **20**, 80–83 (1949).
[42] A recurring theorem on determinants. Amer. Math. Monthly **56**, 672–676 (1949).
[43] Notes on numerical analysis. II. Note on the condition of matrices. Math. Tables and Other Aids to Computation **4**, 111–112 (1950).

[44] Classes of matrices and quadratic fields. Pacific J. Math. **1**, 127–132 (1951).
[45] Bounds for characteristic roots of matrices. II. J. Research Nat. Bur. Standards **46**, 124–125 (1951).
[46] Bibliography on bounds for characteristic roots of finite matrices. NBS Report **1162** (1951).
[47] On the variation of the determinant of a positive definite matrix. Nederl. Akad. Wetensch. Proc. Ser. A. **54** (= Indag. Math. 13), 383–385 (1951) (with A. M. Ostrowski).
[48] Arnold Scholz zum Gedaechtnis. Math. Nachr. **7**, 379–386 (1952).
[49] Classes of matrices and quadratic fields. II. J. London Math. Soc. **27**, 237–239 (1952).
[50] Pairs of matrices with property L. Trans. Amer. Math. Soc. **73**, 108–114 (1952) (with T. S. Motzkin).
[51] Editor of NBS Applied Mathematics Series 29, Simultaneous Linear Equations and the Determination of Eigenvalues. (1952) (reprinted 1958).
[52] Systems of equations, matrices and determinants. Math. Mag. **26**, 9–20, 71–88 (1952) (with J. Todd).
[53] On representations of finite groups. Nederl. Akad. Wetensch. Proc. Ser. A. **55** (=Indag. Math. 14), 511–512 (1952) (with T. S. Motzkin).
[54] Pairs of matrices with property L. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. **39**, 961–963 (1953) (with T. S. Motzkin).
[55] A characterization of normal matrices. J. Research Nat. Bur. Standards **52**, 17–19 (1954) (with Alan-J. Hoffman).
[56] Characteristic roots of quaternion matrices. Arch. Math. **5**, 99–101 (1954).
[57] Generalized commutators of matrices and permutations of factors in a product of three matrices. In: Studies in Mathematics and Mechanics Presented to Richard von Mises, pp. 67–68. New York: Academic Press. 1954.
[58] Editor of NBS Applied Mathematics Series 39, Contributions to the Solutions of Systems of Linear Equations and the Determination of Eigenvalues. (1954).
[59] Normal matrices in some problems in algebraic number theory. Proc. Inter. Math. Congress. Amsterdam. (1954).
[60] Discrete analogs of inequalities of Wirtinger. Mh. Math. **59**, 73–90 (1955) (with K. Fan and J. Todd).
[61] Unimodular integral circulants. Math. Z. **63**, 286–289 (1955).
[62] A note on group matrices. Proc. Amer. Math. Soc. **6**, 984–986 (1955).
[63] An algebraic proof of the isoperimetric inequality for polygons. J. Washington Acad. Sci. **45**, 339–342 (1955) (with K. Fan and J. Todd).
[64] Abstract of "Matrix Methods in Algebraic Number Theory". Pasadena, California. 1955.
[65] Pairs of matrices with property L II. Trans. Amer. Math. Soc. **80**, 387–401 (1955) (with T. S. Motzkin).
[66] On a generalization of the normal basis in abelian algebraic number fields. Comm. Pure Appl. Math. **9**, 85–91 (1956) (with M. Newman).
[67] Commutators of A and A^*. J. Washington Acad. Sci. **46**, 38–40 (1956) (with T. Kato).
[68] Some computational problems in algebraic number theory. In: Proc. Symposia Appl. Math. Vol. VI. Numerical Analysis, pp. 187–193. New York: McGraw-Hill; for the Amer. Math. Soc. Providence, R.I. 1956.
[69] On the number of absolute points of a correlation. Pacific J. Math. **6**, 83–96 (1956) (with A. J. Hoffman, M. Newman ans E. G. Straus).
[70] Remark on the preceding paper. Algebraic equations satisfied by roots of natural numbers. Pacific J. Math. **6**, 97–98 (1956) (with E. G. Straus).
[71] Generation and testing of pseudo-random numbers. In: Symposium on Monte Carlo methods, (University of Florida, 1954) pp. 15–28. New York: Wiley. 1956 (with J. Todd).
[72] Alan Mathison Turing 1912–1954. Math. Tabls Aids Comput. 10, 180–181 (1956).
[73] Classes of positive definite unimodular circulants. Canad. J. Math. **9**, 71–73 (1957) (with M. Newman).
[74] Commutativity in finite matrices. Amer. Math. Monthly **64**, 229–235 (1957).
[75] Commuting bilinear transformations and matrices. J. Washington Acad. Sci. **46**, 373–375 (1956) (with J. Todd).
[76] A determinantal inequality of H. P. Robertson. I. J. Washington Acad. Sci. **47**, 263–264 (1957).
[77] Application of quaternions to the representations of a binary quadratic form as a sum of four squares. Proc. Roy. Irish Acad. Sect. A. **58**, 23–28 (1957) (with G. Pall).
[78] On matrix classes corresponding to an ideal and its inverse. Illinois J. Math. **1**, 108–113 (1957).
[79] On a matrix theorem of A. T. Craig and H. Hotelling. Nederl. Akad. Wetensch. Proc. Ser. A **61** (= Indag. Math. 20), 139–141 (1958).

[80] A note on the group commutator of A and A^*. J. Washington Acad. Sci. **48**, 305 (1958).
[81] A weak property L for pairs of matrices. Math. Z. **71**, 463–465 (1959).
[82] On the similarity transformation between a matrix and its transpose. Pacific J. Math. **9**, 893–896 (1959) (with H. Zassenhaus).
[83] Chapters on algebra, ordinary differential equations, operators. In: Handbook of Physics (eds. E. U. Condon and H. Odishaw).
[84] Some remarks concerning the real and imaginary parts of the characteristic roots of a finite matrix. J. Mathematical Phys. **1**, 234–236 (1960) (with D.-C. Lewis, Jr.).
[85] Some discrete variable computations. In: Proc. Sympos. Appl. Math., Vol. 10, pp. 201–209. Providence, R.I.: Amer. Math. Soc. 1960 (with J. Todd).
[86] Matrices of rational integers. Bull. Amer. Math. Soc. **66**, 327–345 (1960).
[87] The quadratic subfield of the field generated by the p-th root of unity. Amer. Math. Monthly **67**, 769 (1960).
[88] A remark on a theorem of Lyapunov. J. Math. Anal. Appl. **2**, 105–107 (1961).
[89] Some computational problems involving integral matrices. J. Res. Nat. Bur. Standards Sect. B **65** B, 15–17 (1961).
[90] A generalization of a theorem of Lyapunov. J. Soc. Indust. Appl. Math. **9**, 640–643 (1961).
[91] On the semigroup of ideal classes in an order of an algebraic number field. Bull. Amer. Math. Soc. **67**, 305–308 (1961) (with E. C. Dade and H. Zassenhaus).
[92] Commutators of unitary matrices which commute with one factor. J. Math. Mech. **10**, 175–178 (1961).
[93] Matrices with trace zero. Amer. Math. Monthly **69**, 40–42 (1962).
[94] Eigenvalues of finite matrices: Some topics concerning bounds for eigenvalues of finite matrices. In: Survey of Numerical Analysis (ed. J. Todd), pp. 279–297. New York: McGrawHill. 1962.
[95] Number theory: Some computational problems in algebraic number theory. In: Survey of Numerical Analysis (ed. J. Todd), pp. 549–557. New York: McGrawHill. 1962.
[96] On the matrix function $AX + X'A'$. Arch. Rational Mech. Anal. **9**, 93–96 (1962) (with H. Wielandt).
[97] On the theory of orders, in particular on the semigroup of ideal classes and genera of an order in an algebraic number field. Math. Ann. **148**, 31–64 (1962) (with E. C. Dade and H. Zassenhaus).
[98] A characterization of property L. J. Math. Pures Appl. (9) **41**, 291–293 (1962).
[99] Linear relations between higher additive commutators. Proc. Amer. Math. Soc. **13**, 732–735 (1962).
[100] Ideal matrices. I. Arch. Math. **13**, 275–282 (1962).
[101] Ideal matrices. II. Math. Ann. **150**, 218–225 (1963).
[102] On the role of the determinant in semigroups of matrices. Quart. J. Math. Oxford Ser. (2) **14**, 123–130 (1963) (with H. Wielandt).
[103] Matrices C with $C^n \to 0$. J. Algebra **1**, 5–10 (1964).
[104] Divisors of recurrent sequences. J. Reine Angew. Math. **214/215**, 180–183 (1964) (with E. C. Daude, D. W. Robinson and M. Ward).
[105] On the variation of the characteristic roots of a finite matrix under various changes of its elements. In: Recent Advances in Matrix Theory (Proc. Advanced Seminar, Math. Res. Center, U.S. Army, Univ. Wisconsin, Madison, Wis., 1963), pp. 125–138. Madison, Wis.: Univ. Wisconsin Press. 1964.
[106] On the different orders in an algebraic number field and special units connected with it. Acta Arith. **9**, 47–51 (1964) (with E. C. Dade).
[107] Scalar matrix quadratic residues. Mathematika **12**, 94–96 (1965) (with G. Pall).
[108] Some new results connected with matrices of rational integers. In: Proc. Sympos. Pure Math., Vol. VIII, pp. 78–88. Providence, R.I.: Amer. Math. Soc. 1965 (with E. Dade).
[109] On the similarity transformation between an integral matrix with irreducible characteristic polynomial and its transpose. Math. Ann. **166**, 60–63 (1966).
[110] A determinantal identity for quaternions and a new eight square identity. J. Math. Anal. Appl. **15**, 162–164 (1966).
[111] Remarks on a matrix theorem arising in statistics. Mh. Math. **70**, 461–464 (1966).
[112] Integral matrices. Lectures at National Science Foundation Seminar on Algebraic Number Theory. Bowdoin College. 1966.
[113] Positive-definite matrices. In: Inequalities (Proc. Sympos. Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, 1965), pp. 309–319. New York: Academic Press. 1967
[114] The factorization of the adjugate of a finite matrix. Linear Algebra Appl. (1) **1**, 39–41 (1968).

[115] Positive-definite matrices and their role in the study of the characteristic roots of general matrices. Adv. Math. **2**, 175–186 (1968).
[116] The discriminant matrices of an algebraic number field. J. London Math. Soc. **43**, 152–154 (1968).
[117] On stable matrices. In: Programmation en Mathematiques Numeriques (Actes Colloq. Internat. C.N.R.S. No. 165, Besancon, 1966), pp. 75–88. Paris: Editions Centre Nat. Recherche Sci. 1968.
[118] Automorphs and generalized automorphs of quadratic forms treated as characteristic value relations. Linear Algebra and Appl. **1**, 349–356 (1968).
[119] Special problems concerning the $GL(n, F)$ and $SL(n, F)$. Lecture at NSF Seminar in Algebraic Groups. Bowdoin College. 1968.
[120] A generalization of matrix commutativity. Linear Algebra Appl. **2**, 349–353 (1969).
[121] Zbirovi Kvadrata. Matematicka Biblioteka (Belgrade, Yugoslavia) **41**, 19–27 (1969).
[122] Factorization of Cayley numbers. J. Number Theory **2**, 74–90 (1970) (with G. Pall).
[123] Sums of squares. Amer. Math. Monthly **77**, 805–830 (1970).
[124] A remark concerning the similarity of a finite matrix A and A^*. Math. Z. 117, 189–190 (1970).
[125] Some computational problems in Number Theory. Bull. of Institute of Mathematics and Applications **6**, 29–30 (1970).
[126] A remark concerning Hilbert's theorem 94. J. Reine Angew. Math. **239/240**, 435–438 (1970).
[127] On the 1-cohomology of the general and special linear groups. Aequationes Math. **5**, 129–201 (1970) (with H. Zassenhaus).
[128] Some remarks on the matrix operator ad A. In: Studies in Pure Mathematics (Presented to Richard Rado), pp. 235–237. London: Academic Press. 1971.
[129] (1, 2, 4, 8)-sums of squares and Hadamard matrices. In: Combinatorics (Proc. Sympos. Pure Math., Vol. XIX, Univ. California, Los Angeles, Calif., 1968), pp. 229–233. Providence, R.I.: Amer. Math. Soc. 1971.
[130] Hilbert's theorem 94. In: Computers in Number Theory (Proc. Sci. Res. Council Atlas Sympos. Oxford, 1969), pp. 65–71. London: Academic Press. 1971.
[131] Some results concerning the transition from the L- to the P-property for pairs of finite matrices. J. Algebra **20**. 271–283 (1972).
[132] The role of symmetric matrices in the study of general matrices. Linear Algebra Appl. **5**, 147–154 (1972).
[133] Automorphs of quadratic forms as positive operators. In: Inequalities, III (Proc. Third Sympos., Univ. California, Los Angeles, Calif., 1969; dedicated to the memory of Theodore S. Motzkin), pp. 341–345. New York: Academic Press. 1972.
[134] The factorization of an integral matrix into two integral symmetric matrices. II. In: Proceedings of the Number Theory Conference (Univ. Colorado, Boulder, Colo., 1972), pp. 238–240. Boulder, Colo.: Univ. Colorado. 1972.
[135] The factorization of an integral matrix into a product of two integral symmetric matrices. Bull. Amer. Math. Soc. **79**, 956–958 (1973).
[136] Hilbert's theorem 90 in matrix rings. Linear and Multilinear Algebra **1**, 5–8 (1973).
[137] The factorization of an integral matrix into a product of two integral symmetric matrices I. In: Collection of articles dedicated to Carl Ludwig Siegel on the occasion of his seventy-fifth birthday, II. Acta Arith. **24**, 151–156 (1973).
[138] The factorization of an integral matrix into a product of two integral symmetric matrices. II. The general case $n = 2$. In: Collection of articles dedicated to Wilhelm Magnus. Comm. Pure Appl. Math. **26**, 847–854 (1973).
[139] A result concerning classes of matrices. J. Number Theory **6**, 64–71 (1974).
[140] Additive commutators between 2×2 integral matrix representations of orders in identical or different quadratic number fields. Bull. Amer. Math. Soc. **80**, 885–887 (1974).
[141] Response to Query 26. Notices Amer. Math. Soc. **21**, 159 (1974).
[142] A matrix approach to a computational problem of Gauss in number theory. Abstract. Gatlinburg VI Symposium on Numerical Algebra 1974.
[143] Some results concerning the transition from the L- to the P-property for pairs of finite matrices II. Linear and Multilinear Algebra **2**, 195–202 (1974/75).
[144] Additive commutators of rational 2×2 matrices. Linear Algebra and Appl. **12**, 1–6 (1975).
[145] Norms in quadratic fields and their relations to non commuting 2×2 matrices I. Mh. Math. **82**, 253–255 (1976).
[146] Two facts concerning rational 2×2 matrices leading to integral ternary forms representing zero. In: Selected topics on ternary forms and norms (Sem. Number Theory, California Inst. Tech. 1974/75), Paper No. 1, 15 pp. Pasadena: California Inst. Tech. 1976.

[147] Solution of Problem E2545 [1975, 660] for Amer. Math. Monthly (with H. Zassenhaus).
[148] Norms from quadratic fields and their relations to non commuting 2×2 matrices. II. The principal genus. Houston J. Math. **3**, 543–547 (1977).
[149] Olga Taussky-Todd. In: Number Theory and Algebra, pp. xxxiv-xlvi. New York: Academic Press. 1977.
[150] Norms from quadratic fields and their relation to noncommuting 2×2 matrices III. A link between the 4-rank of the ideal class groups in $\mathbf{Q}(\sqrt{m})$ and in $\mathbf{Q}(\sqrt{-m})$. Math. Z. **154**, 91–95 (1977).
[151] From cyclic algebras of quadratic fields to central polynomials. J. Austral. Math. Soc. Ser. A **25**, 503–506 (1978).
[152] Introduction into connections between algebraic number theory and integral matrices. Appendix in: H. Cohn; Algebraic Number Theory. Berlin-Heidelberg-New York: Springer. 1978.
[153] Artin's 1932 Göttingen lectures on class field theory. Appendix in: H. Cohn; Algebraic Number Theory. Berlin-Heidelberg-New York: Springer. 1978.
[154] Answer to Query 153. Notices Amer. Math. Soc. **25**, 424 (1978).
[155] Some comments concerning G. B. Price's note on: "Determinants with dominant principal diagonal: a personal historical note". Linear and Multilinear Algebra (4) **6**, 247–250 (1978/79) (with G.B. Price).
[156] Some remarks concerning matrices of the form $A - A', A^{-1}A'$. Z. Angew. Math. Phys. **30**, 370–373 (1979).
[157] A Diophantine problem arising out of similarity classes of integral matrices (S. Chowla Anniversary Issue) J. Number Theory **11**, 472–475 (1979).
[158] A remark concerning unipotent matrix groups. Linear and Multilinear Algebra **7**, 87–89 (1979).
[159] Alternative proofs of a theorem of Moyls and Marcus on the numerical range of a square matrix. Linear and Multilinear Algebra **8**, 337–340 (1979/80) (with H. Shapiro).
[160] Results concerning composition of sums of three squares. Linear and Multilinear Algebra **8**, 231–233 (1979/80).
[161] Poem "Number Theory". In: Against Infinity. Primary Press. 1979.
[162] My search for number theory. Lecture at MAA Conference, March 10, 1979.
[163] More on norms from algebraic number fields, commutators and matrices which transform a rational matrix into its transpose. Linear Algebra Appl. **29**, 459–464 (1980).
[164] Some facts concerning integral representations of the ideals in an algebraic number field. Linear Algebra Appl. **31**, 245–248 (1980).
[165] Sets of complex matirices which can be transformed to triangular forms. In: Numerical methods (Third Colloq., Keszthely, 1977), pp. 579–590. Amsterdam-New York: North-Holland. 1980.
[166] Pairs of sums of three squares of integers whose product has the same property. In: Collection: General inequalities, 2 (Proc. Second Internat. Conf., Oberwolfach, 1978), pp. 29–36. Basel: Birkhäuser. 1980.
[167] Remarks concerning sums of three squares and quaternion commutator identities. Linear Algebra Appl. **35**, 279–285 (1981) (with D. R. Estes).
[168] Some facts concerning integral representations of ideals in an algebraic number field. In: Integral Representations and Applications (Oberwolfach, 1980), pp. 145–158. Berlin-New York: Springer. 1981.
[169] Composition of binary integral quadratic forms via integral 2×2 matrices and composition of matrix classes. Linear and Multilinear Algebra **10**, 309–318 (1981).
[170] History of sums of squares in algebra. In: American Mathematical Heritage: Algebra and Applied Mathematics (El Paso, Tex., 1975/Arlington, Tex., 1976), pp. 73–90. Lubbock, Tex.: Texas Tech Univ. 1981.
[171] 3 problems Linear and Multilinear Algebra. **10**, 165–166 (1981).
[172] My personal recollection of Emmy Noether. In: Emmy Noether, A Tribute to Her Life and Work. New York: Dekker. 1981.
[173] Editor of Ternary Quadratic Forms and Norms. Lect. Notes Pure Appl. Math. 79. New York: Dekker. 1982.
[174] The many aspects of the Pythagorean triangles. Noether lecture at San Francisco (AMS). Linear Algebra Appl. **43**, 285–295 (1982).
[175] Some uses of matrix theory in algebraic number theory. OSU–Denison conference in honor of H. Zassenhaus, 44–46 (June 1982).
[176] Two poems in Totem, Caltech. 1982.
[177] Some noncommutative methods in algebraic number theory. In: Emmy Noether in Bryn Mawr (Bryn Mawr, Pa., 1982), 47–57. New York-Berlin: Springer. 1983.

[178] On the congruence transformation of a pencil of real symmetric matrices to a pencil with identical characteristic polynomial. Linear Algebra Appl. **52/53**, 687–691 (1983).
[179] Emmy Noether in Bryn Mawr. In: Collection: Emmy Noether in Bryn Mawr (Bryn Mawr, Pa., 1982), pp. 139–146. New York-Berlin: Springer. 1983.
[180] The semigroup of non-left zero divisors in an algebra, infinite powers of matrices and related matters. Rocky Mountain J. Math. **14**, 923–924 (1984).
[181] Remarks concerning possible connections between Fermat's last theorem and integral $p \times p$ circulants. Linear Algebra Appl. **71**, 295–297 (1985).
[182] Ideal matrices. III. Pacific J. Math. **118**, 599–601 (1985).
[183] An authobiographical essay. In: Mathematical People. Boston: Birkhäuser. 1985.
[184] A factorization of an integral 2×2 matrix via a rational method. Mh. Math. **102**, 79–83 (1986).
[185] The characteristic polynomial and the characteristic curve of a pencil of matrices with complex entries. Österreich. Akad. Wiss. Math. Natur. Kl. Sitzungsber. II. **195**, 175–178 (1986).
[186] Integral matrices in algebraic number theory. In: Number Theory (Montreal, Que., 1985), pp. 465–466. Providence, RI: Amer. Math. Soc. 1987.
[187] Remembrances of Kurt Gödel. In: Gödel Remembered (Salzburg, 1983), pp. 29–41. Naples: Bibliopolis. 1987.
[188] Ideal matrices. IV. In: Current Trends in Matrix Theory (Auburn, Ala., 1986), pp. 361–367. New York: North-Holland. 1987.
[189] Nonsingular cubic curves as determinantal loci. J. Math. Phys. Sci. (6) 21, 665–678 (1987).
[190] Radons Beitrag zur Theorie der Matrizen. In: Johann Radon, Gesammelte Abhandlungen Vol. I (eds. P.M. Gruber, E. Hlawka, W. Nöbauer and L. Schmetterer), pp. 299–327. Basel: Birkhäuser. 1987.
[191] My personal Recollections of Hans Heilbronn. In: Collected Papers of Hans Arnold Heilbronn (eds. E. J. Kani and R. A. Smith), pp. 27–37. New York: Wiley. 1988.
[192] From Pythagoras theorem via sums of squares to celestial mechanics. Sigma Xi lecture. 1975. Math. Intelligencer (1) **10**, 52–55 (1988).
[193] How I became a torchbearer for matrix theory. Amer. Math. Monthly (9) **95**, 801–812 (1988).
[194] Zeitzeugin. In: Vertriebene Vernunft, II (ed. F. Stadler), pp. 132–134. Wien: Jugend und Volk. 1988.
[195] Centennial reflections on women in American Mathematics. AWM Newsletter **18**, 10–11 (1988).
[196] Simultaneous similarities of pairs of 2×2 integral symmetric matrices. Quadratic forms and real algebraic geometry (Corvallis, OR, 1986). Rocky Mountain J. Math. (3) **19**, 957–965 (1989).
[197] Some noncommutativity methods in algebraic number theory. In: A Century of Mathematics in America (Part II), pp. 493–511. Providence, RI: Amer. Math. Soc. 1989.
[198] Another look at a matrix of Mark Kac. Proceedings of the First Conference of the International Linear Algebra Society (Provo, UT, 1989). Linear Algebra Appl. **150**, 341–360 (1991) (with J. Todd).
[199] Letter to Editor: Brouwer and Hilbert. Math. Intell. **13** (1991).
[200] Wielandt in Washington DC and Pasadena, CA. In: Mathematical Works of H. Wielandt, II (eds. B. Huppert and H. Schneider). Berlin: De Gruyter. 1996.
[201] Recollections of Hans Hahn. In: Collected Works of H. Hahn, III (eds. L. Schmetterer and K. Sigmund). Wien: Springer. 1996.

Emer. Prof. Dr. Edmund Hlawka
Institut für Technische Mathematik
Technische Universität Wien
Wiedner Hauptstraße 8-10/1141
A-1040 Wien
Austria