Haupt

SONDERDRUCK

AUS DEM JAHRBUCH 1962

DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

UND DER LITERATUR

NACHRUF AUF WILHELM BLASCHKE

Von

OTTO HAUPT

Am 17. März 1962 ist WILHELM JOHANN EUGEN BLASCHKE, emeritierter ordentlicher Professor der Mathematik an der Universität Hamburg, nach mehrmonatiger Krankheit gestorben. Mit ihm haben wir einen der bedeutendsten und fruchtbarsten Geometer verloren, deren Wirken in die erste Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts fällt. BLASCHKE war am 13. September 1885 in Graz als Sohn des Professors der darstellenden Geometrie JOSEF BLASCHKE geboren. Von seinem Vater hat er, wie er schreibt, mit den Werken des großen Geometers JAKOB STEINER die Liebe zu dessen Art von Geometrie ererbt; und er fügt in einer für ihn charakteristischen Formulierung hinzu: „Damit meine ich weniger seine (STEINERS) Systematik einer projektiven Geometrie ohne Rechnung als seine Versuche einer Anwendung der heiteren, anschaulichen und manchmal auch etwas leichtfertigen Geometrie auf ernste Fragen der Analysis, wie über Extreme und Integrale" ([6], S. 119).

BLASCHKE studierte zunächst 1903—1905 in Graz an der Technischen Hochschule, um dann in Wien an der Universität und an der Technischen Hochschule seine Studien fortzusetzen. Nachdem er 1907 die Lehramtsprüfung abgelegt hatte, promovierte er 1908 an der Universität Wien bei WIRTINGER mit einer Arbeit über eine besondere Art von Kurven vierter Klasse. Es folgten weitere Studien an den Universitäten Bonn, Pisa und Göttingen. In Bonn habilitierte er sich 1910 und war dann von 1911 bis 1913 Lehrbeauftragter in Greifswald. 1913 wurde er als außerordentlicher Professor an die deutsche Technische Hochschule in Prag berufen und ging 1915 in gleicher Eigenschaft an die Universität Leipzig. Von hier aus folgte er 1917 einem Ruf als ordentlicher Professor an die Universität Königsberg, ging 1919 nach Tübingen und noch im gleichen Jahre an die neugegründete Universität Hamburg. Spätere Rufe an andere Hochschulen hat er abgelehnt. Für das Studienjahr 1927/28 wurde er zum Rektor der Universität gewählt. 1931 war er Gastprofessor der Johns-Hopkins-Universität (Baltimore) und 1932 der Universität Chicago. BLASCHKE war Ehrendoktor der Universitäten Greifswald, Sofia und Padua sowie der Technischen Hochschule Karlsruhe. Außer unserer Akademie gehörte er — als korrespondierendes Mitglied — zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften des In- und Auslandes an, unter anderen den Akademien Berlin, München, Leipzig, Rom, Wien.

Seine Berufung war für die junge Universität Hamburg ein außerordentlicher Gewinn. Zusammen mit HECKE und anderen hervorragenden Kollegen hat er in wenigen Jahren den internationalen Ruf von Hamburg als eines mathematischen Zentrums begründet. Alsbald wurde auch in den „Abhandlungen" und

WILHELM BLASCHKE

1885—1962

„Einzelschriften" „des mathematischen Seminars der Hamburgischen Universität", deren erster Band schon 1921 erschien, ein eigenes Organ für Veröffentlichungen geschaffen. Mit der schöpferischen Begabung, die sich in seinen Arbeiten dokumentiert, verband sich bei BLASCHKE in ungewöhnlichem Maße die Fähigkeit, andere Gelehrte und begabte Anfänger für seine Problemstellungen zu interessieren und zur Mitarbeit anzuregen. So hat er als Forscher wie als Hochschullehrer einen weitreichenden Einfluß in der zeitgenössischen Mathematik ausgeübt; zahlreiche, später selbst bekannte Mathematiker haben bei ihm mit eigener Produktion begonnen. Mit seiner natürlichen, ungezwungenen Art sich zu geben verstand er eben, Vertrauen zu gewinnen und Aufnahmebereitschaft für seine Ideen. Ich selbst erinnere mich dankbar an sein freundschaftlich-verstehendes Entgegenkommen und an die Aufmunterung in meinen eigenen Arbeiten, die mir durch ihn zuteil geworden ist. Den Werdegang seiner Schüler verfolgte er auch späterhin mit warmer Anteilnahme. Uns Mitgliedern der Akademie ist der Verstorbene seit Beginn unserer Zusammenkünfte aus seiner regelmäßigen Teilnahme an den Sitzungen bekannt als ein weit über sein engeres Fachgebiet hinaus interessierter Gelehrter, der das Treiben dieser Welt mit Humor betrachtete, dabei gern sich selbst ironisierend, und der dem Mitmenschen Verständnis für dessen individuelle Eigenart entgegenbrachte. In diesem Zusammenhang möchte ich nur auf sein Büchlein *Reden und Reisen eines Geometers* [12] hinweisen, das auch einen Lebenslauf enthält und von den vielen Ländern erzählt, die er besucht hat. Bis in sein letztes Lebensjahr reiste er, überall durch Vorträge und Schriften für seine Problemkreise werbend.

Wir wenden uns nun seinem wissenschaftlichen Werke zu; es ist fast ausschließlich der Geometrie gewidmet. Angesichts der Vielzahl seiner Veröffentlichungen, der Bücher sowohl als der in Zeitschriften erschienenen Arbeiten, ist hier nur ein ganz summarischer Überblick möglich. Schicken wir voraus, daß BLASCHKE ein Meister der Darstellung war. „Frische, Klarheit und Anschaulichkeit, nirgends Langeweile, nirgends Schwerfälligkeit", so äußert sich LICHTENSTEIN in einem Referat. Insbesondere verstand es BLASCHKE, zur Lösung der jeweiligen Probleme der Sache angepaßte Methoden heranzuziehen, nicht zuletzt einen naturgemäßen Kalkül; aber bei aller souveränen Beherrschung des Apparates geht in seiner Darlegung nicht die anschauliche Deutung der Rechnung verloren und der Blick auf das geometrisch Wesentliche. So war es ihm oft weniger um möglichste Verallgemeinerung, etwa um Ausdehnung der Untersuchung auf höherdimensionale Räume oder um eine möglichst starke Reduktion der Voraussetzungen, zu tun, als um Ergebnisse, deren Reiz eben in ihrer Durchsichtigkeit und Anschaulichkeit lag.

Einen Hinweis auf Grundgedanken seines Schaffens gibt er selbst in seinem 1955 erschienenen Büchlein *Einführung in die Geometrie der Waben* [5]. Hier sagt er am Beginne der Einleitung: „F. Klein hat in seinem ‚Erlanger Programm‘ von 1872 die ‚Geometrien‘ nach den zugehörigen Lieschen Gruppen eingeteilt. Ich habe dann mein Leben damit zugebracht, diesen Gedanken für die Differentialgeometrie fruchtbar zu machen.“ Was damit gemeint ist, läßt sich — auch für den Nicht-Mathematiker — am Beispiel der gewöhnlichen (euklidischen) Geometrie (im Raum) ungefähr so verdeutlichen: Unsere Geometrie beruht wesentlich auf der Möglichkeit, Längen, und damit auch Winkel, zu messen. Diese Möglichkeit besteht aber hinwiederum nur, wenn wir einen Maßstab besitzen, der sich bei unseren Bewegungen im Raum nicht ändert. Umgekehrt können wir die Bewegungen geradezu dadurch definieren, daß bei ihnen der (starre) Maßstab sich nicht ändert. In diesem Sinne ist dann durch die Bewegungen die ganze Geometrie bestimmt. Die Bewegungen bilden nun, wie die Mathematiker sagen, eine Gruppe, d. h. zwei Bewegungen hintereinander ausgeführt ergeben zusammen wieder eine Bewegung; und die Umkehrung einer Bewegung ist selbst eine Bewegung, d. h. um eine ausgeführte Bewegung rückgängig zu machen, muß man wieder eine Bewegung ausführen. Durch die Gruppe der Bewegungen ist also die Geometrie festgelegt. Und die Sätze der Geometrie behandeln gerade solche Sachverhalte, die bei Bewegungen erhalten bleiben, z. B. die Eigenschaft eines Dreiecks, rechtwinklig oder gleichseitig zu sein. Man nennt solche Eigenschaften Invarianten der Bewegungsgruppe.

Nun kennt und untersucht die Mathematik heutzutage verschiedene Geometrien neben der euklidischen, beispielsweise affine, projektive, nicht-euklidische usw. Diese Geometrien werden ihrerseits, wie es dem oben von BLASCHKE erwähnten Erlanger Programm von F. KLEIN entspricht, durch ihre Gruppen gekennzeichnet; nur spricht man dann im allgemeinen nicht von „Bewegungen“ sondern von „Abbildungen“. Und das Studium einer durch eine Gruppe bestimmten Geometrie kommt dann (nach dem Erlanger Programm) hinaus auf das Studium der Invarianten bei den Abbildungen der Gruppe, also der Eigenschaften, die bei den Abbildungen der Gruppe nicht zerstört werden.

Unter dem eben dargelegten gruppentheoretischen Gesichtspunkt ergibt sich jetzt etwa die folgende Gliederung der wichtigsten Arbeitsgebiete von BLASCHKE: Differentialgeometrie im euklidischen, im affinen und elliptischen Raum sowie konforme Geometrie, ferner Geometrie der Gewebe, Integralgeometrie und Kinematik. Schließlich wäre noch zu nennen die Theorie der eiförmigen Körper (der sogenannten konvexen Körper) im euklidischen Raum.

Problemen über konvexe Körper ist seine erste Schrift, betitelt *Kreis und Kugel* (1916), gewidmet. Äußerst anregend geschrieben, bringt sie außer Neuem auch Bekanntes in neuer Beleuchtung; neben differentialgeometrischen sind ebenso direkte Methoden herangezogen, d. h. solche, bei denen Rechnungen nicht benützt werden. Daß dieses Büchlein auch heute noch seinen Leserkreis hat, beweist sowohl ein im Ausland veranstalteter Nachdruck [1a] als eine Neuauflage [1].

Einen breiten Raum nehmen im Lebenswerk BLASCHKES differentialgeometrische Arbeiten ein. Viele von ihnen haben ihren Niederschlag in einem dreibändigen Lehrbuch gefunden. Schon der erste Band [2, 1] bedeutete im Vergleich mit den bis dahin vorhandenen Darstellungen etwas durchaus Neuartiges. In ihm wird die „elementare", d. h. die klassische „bewegungsinvariante" Differentialgeometrie im dreidimensionalen euklidischen Raum behandelt. Und zwar wird sie in modernem Gewand äußerst einfach und durchsichtig vorgetragen. Neben dem Eingehen auf damals noch so neue Begriffe wie die Parallelverschiebung von LEVI-CIVITA findet man differentialgeometrische Probleme „im Großen" hervorgehoben und behandelt; bei diesen geht es darum, aus bekannten differentiellen, sozusagen „mikroskopischen", Eigenschaften der betrachteten Kurven, Flächen usw. auf Eigenschaften im Großen, sozusagen „makroskopische", zu schließen. Solche Probleme im Großen bieten im allgemeinen weitaus größere Schwierigkeiten als die üblichen Probleme „im Kleinen", sind aber gerade deshalb besonders anziehend. Außerdem finden sich in dem Buche eine belebende Fülle von Beispielen und von Hinweisen auf ungelöste Fragen.

Der zweite Band [2, 2] ist von K. REIDEMEISTER bearbeitet und behandelt die affine Differentialgeometrie; ihr liegt die Gruppe der affinen Abbildungen zugrunde, als deren einfachste Vertreter die Parallelprojektionen und Ähnlichkeiten angesehen werden können, wie sie aus dem Zeichenunterricht bekannt sind. Allgemein sind affine Abbildungen erklärt als umkehrbar eindeutige und stetige Punkt-Punkt-Abbildungen, bei denen parallele Geraden bzw. Ebenen in parallele Geraden bzw. Ebenen übergehen. Der Band bringt Ergebnisse, die damals zum größten Teil kaum älter als ein Jahrzehnt waren und von BLASCHKE selbst gewonnen oder durch seine Arbeiten angeregt waren.

Ebenso überraschte der von THOMSEN bearbeitete dritte Band über konforme Differentialgeometrie [2, 3] durch die reizvolle Problemstellung, die Eleganz des Apparates und die Fülle der Ergebnisse. Die zugrundeliegenden Gruppen sind die Gruppen derjenigen Abbildungen, bei denen sich berührende Kreise bzw. Kugeln in sich berührende Kreise bzw. Kugeln übergeführt werden, sowie zwei ihrer Untergruppen.

In diesem Zusammenhang ist hier auch auf die Schrift über Nichteuklidische Geometrie und Mechanik [3] hinzuweisen. Sie enthält eine Einführung in die Differentialgeometrie des dreidimensionalen elliptischen Raumes, der als Parameterraum für die Drehungen des dreidimensionalen euklidischen Raumes um einen festen Punkt interpretiert wird. Die Differentialgeometrie in diesem elliptischen Raum wird dann mit Hilfe des Kalküls der alternierenden Differentialformen entwickelt. Gegenüber den Verhältnissen im euklidischen Raum gestalten sich diese Entwickelungen hier so viel einfacher, daß ein Referent sich zur Äußerung veranlaßt sieht: Wenn unsere Welt nicht elliptisch ist, so offenbar deshalb, weil sie dann zu einfach wäre. Wie der Titel der Schrift anzeigt, wird auch die Kinematik und Dynamik im elliptischen Raum in den Grundzügen gebracht.

Ein ebenfalls von BLASCHKE erschlossener und von ihm zusammen mit anderen ausgebauter Fragenkreis ist die sogenannte *Geometrie der Gewebe oder Waben* [4] [5]. Die Fragestellung werde am einfachsten Beispiel erläutert: In der Ebene seien drei Scharen von untereinander parallelen Geraden gegeben (wobei also Geraden aus verschiedenen Scharen nicht parallel sind). Man spricht dann von einem Geraden-3-Gewebe, worunter allgemein ein System von 3 Geradenscharen verstanden wird mit folgender Eigenschaft: (1) Durch jeden Punkt eines ebenen Gebietes G geht eine Gerade aus jeder der 3 Scharen; (2) Geraden aus verschiedenen Scharen bzw. der gleichen Schar haben genau einen bzw. keinen Punkt gemeinsam. Unser Geraden-3-Gewebe ist aber zugleich ein Sechseckgewebe, d. h. sind g_1, g_2, g_3 Gewebegeraden durch einen Punkt p von G, so ist p Diagonalenschnittpunkt eines Sechseckes, dessen Diagonalen auf den g_i liegen und dessen Seiten paarweise auf Geraden je einer der Scharen liegen. Man denke sich nun die Ebene als eine elastische Membran M und auf ihr ein Geraden-3-Gewebe, das also auch ein Sechseckgewebe ist. Verzerrt man M irgendwie, so werden die Geraden im allgemeinen in „krumme Linien", kurz: Kurven, übergehen; man erhält also ein Kurven-3-Gewebe, nämlich 3 Kurvenscharen mit den Eigenschaften (1), (2); und dieses Kurven-3-Gewebe ist zugleich Sechseckgewebe, was im allgemeinen nicht für jedes Kurven-3-Gewebe der Fall ist. Wird jetzt umgekehrt auf M ein Kurven-(3- und) Sechseckgewebe betrachtet, so kann man fragen: Läßt sich durch geeignete Verzerrung von M erreichen, daß das Gewebe in ein Geraden-(3-, also) Sechseckgewebe übergeht? Daß diese Frage zu bejahen ist, bildet einen Satz der Gewebegeometrie.

Ähnliche Fragen stellen sich für sogenannte n-Gewebe in der Ebene; das sind n Scharen von Kurven derart, daß je drei dieser Scharen ein 3-Gewebe bilden. Hier gilt unter anderem der Satz: Ein Kurven-n-Gewebe in der Ebene mit $n \neq 5$ von der Art, daß jedes in ihr enthaltene 3-Gewebe ein Sechseckgewebe ist, läßt sich überführen in ein System von n Geradenbüscheln, das sind Geradensysteme, deren Geraden alle durch den gleichen Punkt gehen oder parallel sind. Unter „Überführen" sind dabei topologische Abbildungen der Ebene auf sich verstanden; allgemein zu reden sind die topologischen Abbildungen (eines Raumes auf einen anderen) erklärt als umkehrbar eindeutige und umkehrbar stetige Abbildungen; derartige Abbildungen der Ebene auf sich waren gerade die im Beispiel der 3-Gewebe erwähnten (stetigen) Verzerrungen der als eine elastische Membran gedachten Ebene.

Demnach hängt die Gewebegeometrie im Grundgedanken mit der weiter oben besprochenen euklidischen oder affinen usw. (Differential-)Geometrie im folgenden Sinne zusammen: Bei letzteren handelte es sich um das Studium der Invarianten bei Bewegungen oder affinen usw. Abbildungen; in der Gewebegeometrie aber dreht es sich um die Invarianten bei topologischen Abbildungen. Ersichtlich kommt man zu entsprechenden Problemen für Flächenscharen im Raum. Hinsichtlich der verschiedenen Aufgaben in der Gewebegeometrie, insbesondere der bei ihrer Behandlung verwendeten Hilfsmittel, können wir unterscheiden: Probleme, die sich „direkt", d. h. ohne Zuhilfenahme etwa der Infinitesimalrechnung, erledigen lassen, wozu die oben erwähnten Fragen über Sechseckgewebe gehören; andererseits solche Probleme, bei welchen man — wenigstens bislang — ohne Zuhilfenahme der Infinitesimalrechnung und daher ohne einschränkende Differenzierbarkeitsannahmen nicht zur Lösung gelangt ist; in Fällen der letzteren Art handelt es sich dann um Differentialinvarianten von Geweben in der Ebene usw. bei entsprechend oft differenzierbaren topologischen Abbildungen (wobei in [4] Differentiatoren verwendet werden, in [5] hingegen alternierende Differentialformen).
Schließlich werden noch Zusammenhänge mit der algebraischen Geometrie behandelt. Als Ausgangspunkt dient dabei der Satz von GRAF und SAUER, demzufolge Geradensechseckgewebe, die in einem Teilgebiet der Ebene erklärt sind, sich kennzeichnen lassen als diejenigen Geraden-3-Gewebe, welche durch Tangenten einer algebraischen Kurve dritter Klasse geliefert werden. Die Verallgemeinerung dieses Satzes führt zu einer Kennzeichnung von Geraden-n-Geweben (in Teilgebieten der Ebene), welche von Tangenten einer algebraischen Kurve n-ter Klasse gebildet werden. Hierbei spielt ein Abelsches Theorem und seine Umkehrung die entscheidende Rolle.
Mit der vorstehenden Aufzählung von Themen aus der Gewebegeometrie konnte natürlich nur ein Teil der zahlreichen in [4] und [5] behandelten Problemstellungen und Ergebnisse hervorgehoben werden.
An die Gewebegeometrie schließt sich die sogenannte *Integralgeometrie* (vgl. z. B. [6]) an. In dieser geht es um eine Theorie der Integralinvarianten der Gruppe der Bewegungen, zunächst für den Fall der Ebene, sodann auch für den euklidischen Raum. Den Ausgangspunkt für BLASCHKE bildeten Aufgaben über sogenannte geometrische Wahrscheinlichkeiten; klassisches Beispiel ist das „Nadelproblem" von BUFFON: Auf einer waagerechten Tafel sind in gleichen Abständen parallele Gerade gezogen; gefragt wird nach der Wahrscheinlichkeit, daß eine auf die Tafel geworfene Nadel in ihrer Ruhelage eine der Geraden trifft. Diesem Ausgangspunkt entsprechend handelt es sich um die Integrale sogenannter „Dichten", d. h. bewegungsinvarianter alternierender Differentialformen, welche Punkten, Geraden, Punktepaaren zugeordnet werden; dazu

gehört ferner die, von POINCARÉ eingeführte kinematische Dichte, nämlich ein dreifaches Differential, dessen Integral für jede 3-parametrige Schar von Bewegungen ein (bewegungsinvariantes) Maß liefert. Indem man die Dichten in verschiedener Gestalt darstellt und auf verschiedene Weise integriert, erhält man Beziehungen, wie sie in der Integralgeometrie interessieren. Wir erwähnen als Beispiel eine Darstellung von $D = (4\pi)^{-1} U^2 - F$, wobei U den Umfang und F den Flächeninhalt einer „eiförmigen" (konvexen) Figur in der Ebene bedeutet; aus dieser Darstellung entnimmt man ohne weiteres die bekannte „isoperimetrische Ungleichung" $D \geq 0$ sowie Verschärfungen von ihr (bekanntlich ist $D = 0$ genau dann, wenn die konvexe Figur eine Kreisscheibe ist: unter allen konvexen Figuren des gleichen Umfanges U besitzt der Kreis den größten Flächeninhalt F). Auch die Ungleichung von MINKOWSKI für den gemischten Flächeninhalt konvexer ebener Figuren läßt sich in ähnlicher Weise leicht gewinnen.

Neue Ideen und Impulse verdankt man BLASCHKE auch in der Kinematik (vgl. [7] und [8]). BLASCHKEs Ausgangspunkt ist hierbei die sogenannte kinematische Abbildung, vermöge deren die ebene Kinematik in Verbindung gebracht wird mit der Geometrie des quasi-elliptischen Raumes; es ist dies derjenige nichteuklidische dreidimensionale Raum, in welchem das absolute (Maß-)Gebilde im Sinne von CAYLEY-KLEIN ausgeartet ist in zwei konjugiert-komplexe Ebenen, auf deren Schnittgeraden zwei konjugiert komplexe Punkte ausgezeichnet sind. Bei der kinematischen Abbildung entsprechen nun den Geraden G des dreidimensionalen euklidischen Raumes R_3 die geordneten Paare (p, q) von Punkten p, q der euklidischen Ebene derart, daß Geraden G', G'', die sich schneiden, abgebildet werden auf Punktepaare (p', q'), (p'', q''), für welche der Abstand der Punkte p', p'' gleich ist dem der Punkte q', q''. Den Punkten des R_3 entsprechen daher die Bewegungen der Ebene in sich und den Ebenen des R_3 die Umlegungen der Ebene; zugleich wird im R_3 mit Hilfe der kinematischen Abbildung eine quasi-elliptische Metrik im oben erwähnten Sinne erklärt und damit eine zugehörige „Bewegungsgruppe" festgelegt. Diese gibt nun Anlaß zur Entwicklung einer quasi-elliptischen räumlichen Geometrie sowie der zugehörigen Differentialgeometrie der Kurven und Flächen in diesem Raum. Die Eigenschaften ebener Bewegungen entsprechen aber, dem oben Gesagten zufolge, Eigenschaften der Kurven und Flächen, also Differentialinvarianten bezüglich der quasi-elliptischen Bewegungsgruppe.

Schließlich gehörten auch historische Betrachtungen zum Interessenkreis des Mathematikers BLASCHKE. So hat er sich mit Regiomontanus beschäftigt [9], eine Abhandlung, die in den Schriften unserer Akademie erschienen ist. Weiter finden wir eine Veröffentlichung über Galilei und Kepler [10] sowie eine für einen größeren Kreis, auch für Nicht-Mathematiker, bestimmte Schrift

Griechische und anschauliche Geometrie [11]; ausgehend von grundlegenden, aber anschaulichen Fragestellungen der alten griechischen Geometer wird gezeigt, wie diese Probleme sich für spätere Jahrhunderte als fruchtbar erwiesen haben.

Unser Überblick über das wissenschaftliche Werk von BLASCHKE, so fragmentarisch er notwendigerweise sein muß, zeigt ihn uns als höchst produktiven Mathematiker von weitgespannten Interessen und bestätigt, was am Eingang dieses Nachrufes gesagt wurde: Daß wir in WILHELM BLASCHKE einen unserer bedeutendsten Geometer verloren haben.

Im Text erwähnte Schriften

[1] *Kreis und Kugel*, 2. durchges. u. verb. Aufl. (Berlin 1956).

[1a] *Kreis und Kugel* (Chelsea Publishing Company New York).

[2] *Vorlesungen über Differentialgeometrie* (Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg).
1. Bd: *Elementare Differentialgeometrie*. 4. Aufl. 1945.
2. Bd: *Affine Differentialgeometrie*. Bearbeitet v. K. REIDEMEISTER. 1923.
3. Bd: *Differentialgeometrie der Kreise und Kugeln*. Bearbeitet v. G. THOMSEN. 1929.

[3] *Nicht-Euklidische Geometrie und Mechanik* I, II, III. (Hamburger Mathematische Einzelschriften 34. Heft 1942. Unveränderter Nachdruck 1949.)

[4] *Geometrie der Gewebe*. Mit G. BOL. (Springer-Verlag 1938).

[5] *Einführung in die Geometrie der Waben* (Basel-Stuttgart 1955).

[6] *Vorlesungen über Integralgeometrie*. 3. Aufl. (Berlin 1955).

[7] *Ebene Kinematik*. Mit R. MÜLLER (München 1956).

[8] *Kinematik und Quaternionen* (Berlin 1960).

[9] *Regiomontanus: Commensurator*. Mit G. SCHOPPE (Wiesbaden 1956).

[10] *Galilei und Kepler* (Berlin-Leipzig 1943).

[11] *Griechische und anschauliche Geometrie* (München 1953).

[12] *Reden und Reisen eines Geometers*. 2. Aufl. (Berlin 1961).

Ein vollständiges Verzeichnis der (etwa 250) Veröffentlichungen von W. BLASCHKE erscheint in den Abhandlungen aus dem mathematischen Seminar der Universität Hamburg sowie in den Veröffentlichungen der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina) Halle.