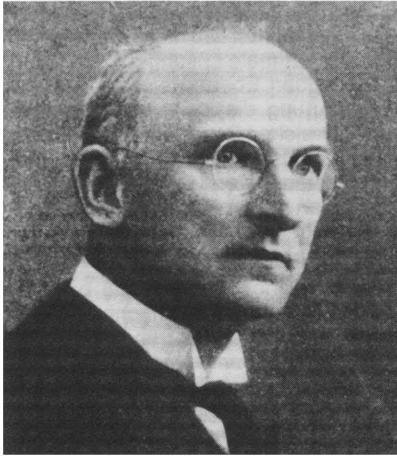


Kurzbiographien aus der Luft- und Raumfahrt



Walter HOHMANN



Walter HOHMANN

*18.3.1880 in Hardheim (Odenwald)
†11.3.1945 in Essen

Lebenslauf

Walter Hohmann verbrachte die ersten sechs Jahre seines Lebens in seinem Geburtsort Hardheim, wo sein Vater als praktischer Arzt und Chirurg und zugleich als Hofarzt beim Fürsten von Leiningen in dem nahe gelegenen Amorbach wirkte. 1886 wanderte der Vater mit seiner Familie nach Südafrika aus und schuf sich in Port Elizabeth eine bedeutende ärztliche Praxis. Der junge Walter blieb bis zu seinem elften Lebensjahr bei seinen Eltern und besuchte die englische Volksschule. Damals wurde in ihm beim Anblick des südlichen Sternenhimmels die Liebe zur Astronomie geweckt.

1891 wurde Walter Hohmann zu einem Schulprofessor nach Würzburg in Pension gegeben und besuchte dort das humanistische Gymnasium. Nach dem Abiturientenexamen studierte er ab 1900 an der Technischen Hochschule München Bauingenieurwesen. 1904 schloß er das Studium mit der Diplomprüfung ab. Er hörte aber auch Vorlesungen über Ballistik, und sein Interesse galt weiterhin der Astronomie.

Nach Tätigkeiten bei verschiedenen Firmen des Eisenhoch- und Brückenbaus sowie Tiefbaus in Wien, Berlin und Hannover hatte er von 1909 bis 1911 eine Assistentenstelle am Lehrstuhl für Statik, Brückenbau und Eisenbetonbau der Technischen Hochschule Hannover inne. Von dort ging er als Oberingenieur zu einer Firma nach Breslau. Da ihn die Tätigkeit für Industriefirmen nicht völlig befriedigte und er seine Fähigkeiten und Kenntnisse lieber mehr der Allgemeinheit zugute kommen lassen wollte, entschloß er sich 1912, Stadtbauingenieur am Städtischen Hochbauamt in Essen zu werden, wo ihm der Aufbau und die Leitung der statischen Abteilung und der Materialprüfungsstelle übertragen wurde. Zugleich arbeitete er wissenschaftlich auf seinem Fachgebiet weiter. 1916 stellte er seine Dissertation [A1] fertig und reichte sie der Technischen Hochschule Aachen zur Erlangung des Grades eines Doktor-Ingenieurs ein. Bedingt durch die Kriegsumstände erfolgte die Promotion erst 1920. Darüber hinaus beschäftigte ihn in den Jahren des ersten Weltkrieges das Raumflugproblem. 1915 hat er geheiratet.

Hohmann blieb bis zu seinem Lebensende in Essen. Seinen Dienstverpflichtungen kam er mit großer Gewissenhaftigkeit nach. Als im Zweiten Weltkrieg infolge ständiger Fliegeralarme und der Zerbombung der Stadt der Dienst immer strapaziöser wurde, zehrten nicht ausreichender Schlaf und schlechte Ernährung zunehmend an seinen Kräften. Trotzdem wollte er nicht an eine vorzeitige Pensionierung denken. Am 11. März 1945, eine Woche vor Vollendung seines 65. Lebensjahres, starb er nach kurzem Krankenhausaufenthalt. Er wurde in Essen-Bredeney beigesetzt.

Hohmanns Beschäftigung mit der Raumflugtheorie

Walter Hohmann war nicht der einzige in seiner Familie, der sich für Astronomie interessierte. Ein 17 Jahre älterer Vetter, Wilhelm Trabert, Professor in Innsbruck und Wien, veröffentlichte 1911 ein „Lehrbuch der kosmischen Physik“, in welchem die Bewegungerscheinungen im Weltall behandelt werden. Hohmann studierte nicht nur dieses Buch gründlich, er kaufte sich auch weitere Werke himmelskundlichen und astrophysikalischen Inhalts und sogar eine Ausgabe des Ptolemäus. Er bezog ferner seit 1908 die bei der Franck'schen Verlagshandlung in Stuttgart erscheinende populärwissenschaftliche Zeitschrift „Kosmos“. Auch kannte er die „Reise um den Mond“ von Jules Verne und den Roman „Auf zwei Planeten“ von Kurd Laßwitz. Mit seinen Kenntnissen aus Physik, Himmelsmechanik und Ballistik und mit der ihm vom Studium der Ingenieurwissenschaften her geläufigen Mathematik verfügte er über alle Grundlagen für die Theorie des Raumfluges.

Hohmann überlegte sich zu Beginn seiner raumflugtheoretischen Untersuchungen, welche quantitativen Aussagen man machen kann, erstens wenn ein Körper (Raumfahrzeug) durch Ausstoßen oder Abstrahlen von Teilen seiner Masse im senkrechten Aufstieg von der Erde auf eine Geschwindigkeit beschleunigt werden soll, die es ihm ermöglicht, im anschließenden freien Flug eine vorgegebene Gipfelhöhe zu erreichen (bzw. auf die Fluchtgeschwindigkeit, bei der die Gipfelhöhe im Freiflug unendlich wird), und zweitens wenn ein Raumfahrzeug, das sich aus großer Entfernung im freien Fall auf die Erde zubewegt, für die Rückkehr zur Erde auf die Geschwindigkeit Null abgebremst werden soll. Die für den Aufstieg benötigte Betriebsmasse dachte er sich in Gestalt eines Turms aus Feststoffpulver, dessen Größe er bei einer Endmasse von 2000 kg und einer Ausstoßgeschwindigkeit von 2000 m/s, wenn der obere Querschnitt des Turms ein Kreis von 0,65 m Durchmesser war, zu 27 m Höhe und 18,7 m Durchmesser der Grundfläche berechnete. Das Verhältnis der Masse beim Start zur Masse beim Erreichen der Fluchtgeschwindigkeit betrug 825, ein zwar sehr großer Wert, der aber die Möglichkeit der Raumfahrt nicht ausschloß. Für die Rückkehr zur Erde zeigte sich, daß man auf ein untragbar hohes Massenverhältnis geführt würde, wenn man das Raumfahrzeug im senkrechten freien Fall durch Ausstoßen von Masse abbremsen wollte. Den Ausweg aus diesem Dilemma sah Hohmann in der Möglichkeit, die Lufthülle der Erde zum Abbremsen auszunutzen, und zwar durch wiederholten flachen Eintritt in die Atmosphäre und Wiederaustritt aus ihr.

Der nächste Schritt von Hohmanns Berechnungen betraf den Fall, ein Raumfahrzeug im senkrechten Aufstieg auf eine Gipfelhöhe von 800 000 km (etwa die doppelte Mondentfernung) zu bringen und sodann Masse durch einen Schuß aus einer Kanone mit einer Geschwindigkeit von 1000 m/s tangential zur Erdoberfläche auszustoßen, wobei dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 90 m/s erteilt wird, um die Rückkehr zur Erde einzuleiten. Da sich für das Massenverhältnis ein annehmbarer Wert ergab, konnte es Hohmann als sinnvoll ansehen, sich dem Problem der interplanetaren Raumfahrt zuzuwenden und den Aufwand für einen Flug von der Erde zur Venus zu untersuchen. Seinen Berechnungen legte er vereinfachende Annahmen zugrunde: Er setzte voraus, daß die Bahnen von Erde und Venus um die Sonne Kreisbahnen in derselben Ebene seien, vernachlässigte also die (kleinen) Exzentrizitäten der in Wirklichkeit elliptischen Bahnen und die Neigung von 3,4° der beiden Bahnebenen gegeneinander. Wiederum ging er davon aus, daß das Raumfahrzeug zunächst auf eine Gipfelhöhe über der Erde von 800 000 km gebracht würde, wo der Einfluß der Erdanziehung nicht mehr groß ist. Das Fahrzeug beschreibt dann praktisch dieselbe Bahn wie die Erde um die Sonne, und bei tangentialem Verlassen der Erdbahn mittels eines Schubstoßes und tangentialem Einmünden in die Venusbahn wird seine Übergangsbahn eine halbe Ellipse. Es ließ sich leicht ausrechnen,

daß dem Fahrzeug für den Abflug aus der Erdbahn eine Geschwindigkeit von 2,4 km/s in Richtung der Bahnbewegung der Erde erteilt werden muß. Für die Flugzeit von der Erde zur Venus ergeben sich aus dem dritten Keplerschen Gesetz 146 Tage. Es war auch leicht zu bestimmen, in welcher Position zueinander sich Erde und Venus befinden müssen, damit das Raumfahrzeug bei Erreichen der Venusbahn den Planeten dort wirklich antrifft. Bleibt das Fahrzeug weit genug von der Venus entfernt, so daß deren Gravitationskraft außer acht gelassen werden kann, und würde es nun auf seiner elliptischen Bahn weiterfliegen, so würde es zwar die Erdbahn wieder erreichen, aber nicht an einer Stelle, an der sich die Erde befindet. Hohmann betrachtete zwei Möglichkeiten, um die Erde wiederzutreffen: a) die Einschaltung von Umläufen um die Venus, bis der geeignete Zeitpunkt für den Weiterflug zur Erde gekommen ist, und b) die Rückkehr auf einem Umweg, der zunächst auf einer halben Ellipse über die Erdbahn hinausführt und sodann aus einer weiteren halben Ellipse besteht, die die Erdbahn tangiert. Im Fall b) muß die Ellipse von der Venusbahn über die Erdbahn hinaus so gewählt werden, daß die Gesamtzeit für das Durchfliegen der drei Halbellipsen vom Verlassen der Erdbahn bis zur Wiederankunft 1,5 Jahre beträgt; dann trifft das Raumfahrzeug die Erde an. Mit den Ergebnissen seiner Rechnungen erbrachte Hohmann den Nachweis, daß es aussichtsreich war, an der Verwirklichung der Raumfahrt zu arbeiten.

Hohmann verfügte gegen Ende des ersten Weltkrieges über einen wesentlichen Teil seiner Ergebnisse, konnte jedoch infolge der Zeitumstände zunächst nicht an eine Veröffentlichung in Buchform denken. Als am 1. Dezember 1923 in Deutschland wieder eine stabile Währung eingeführt wurde, wandte er sich noch im selben Monat an die Franck'sche Verlagshandlung in Stuttgart und bot sein Manuskript zur Veröffentlichung an, erhielt aber einen ablehnenden Bescheid. Etwa ein Jahr später stieß er auf eine Besprechung des im Verlag R. Oldenbourg erschienenen Buches von Hermann Oberth „Die Rakete zu den Planetenräumen“ und schrieb daraufhin an diesen Verlag. Dort erschien dann 1925 sein Buch unter dem Titel „Die Erreichbarkeit der Himmelskörper“ [A2]. Er hatte noch einige Ergänzungen vorgenommen, die auf Anregungen von Oberth und Valier zurückgingen; beide waren vom Verlag um Gutachten gebeten worden, die positiv ausfielen. Der wichtigste Ergänzungsvorschlag war, Hohmann möge seine Rechnungen auf Ausstoßgeschwindigkeiten von 3000 und 4000 m/s ausdehnen, die bei flüssigen Raketentreibstoffen nicht als unrealistisch anzusehen seien. Hohmann tat dies und bedauerte in seinem Antwortschreiben nur, daß er nicht früher Kenntnis von Oberths und Valiers Büchern gehabt habe, da er dann bei seinen Annahmen über erreichbare Ausstoßgeschwindigkeiten weit weniger zaghaft hätte zu sein brauchen.

Im Jahre 1928 beteiligte sich Hohmann mit einem Beitrag an einem von dem 22jährigen raumfahrtbegeisterten Schriftsteller Willy Ley herausgegebenen Buch [A3], das den Raumfahrtgedanken bei der Allgemeinheit bekannter und populärer machen sollte. Hohmann behandelte darin „Fahrtrouten, Fahrzeiten, Landungsmöglichkeiten“ bei interplanetaren Missionen. Interessant ist in dem Artikel der Gedanke, daß bei einer Erkundung des Mars oder der Venus nicht das Raumfahrzeug selbst mit seiner ganzen Besatzung die Landung und den Wiederaufstieg unternehmen sollte, sondern „nur eine Art leichtes Beiboot“ mit einem einzelnen Beobachter, während das Raumfahrzeug den Planeten umkreist. Hohmann hat hier also bereits das von den amerikanischen Astronauten über 40 Jahre später bei der Mondlandung praktizierte Verfahren beschrieben.

Weitere Arbeiten über Themen der Raumfahrt hat Hohmann nicht veröffentlicht, doch hat er sich bis zu seinem Lebensende mit Raumfahrtfragen befaßt, dem Verein für Raumschiffahrt als Vorstandsmitglied angehört, Vorträge gehalten und mit an der Raumfahrt Interessierten im In- und Ausland korrespondiert.

Würdigung

Walter Hohmanns Verdienst ist es, durch seine Berechnungen als erster konkrete Zahlenwerte für den Aufwand an Treibstoff und Flugzeit zur Durchführung interplanetarer Flugmissionen geliefert und zweckmäßige Flugbahnen angegeben zu haben. Damit war der Nachweis erbracht, daß es sinnvoll war, sich

um die Weiterentwicklung der Raketentechnik für Raumfahrtzwecke zu bemühen.

In Hohmanns beiden Veröffentlichungen sind eine Reihe interessanter Gedanken enthalten. Manche seiner Ideen sind für die Verwirklichung der Raumfahrt ohne Bedeutung geblieben. Weiterverfolgt wurden seine Vorstellungen über die Ausnutzung der Erdatmosphäre zum Abbremsen bei der Rückkehr eines Raumfahrzeugs. Dies führte zu Untersuchungen über sogenannte Skipbahnen. Am wichtigsten war der Vorschlag, die Halbellipse als Übergangsbahn zwischen zwei Planetenbahnen zu wählen. Hohmann erkannte, daß diese die hinsichtlich des Treibstoffverbrauchs optimale Lösung für den Übergang zwischen zwei in derselben Ebene gelegenen Kreisbahnen ist. Die große Bedeutung dieses Vorschlags zeigt sich darin, daß später von zahlreichen Raumfahrttheoretikern Verallgemeinerungen dieses Übergangs untersucht worden sind, um unter den verschiedensten Randbedingungen optimale Übergänge zwischen beliebigen Kegelschnitten (Kreis, Ellipse, Parabel, Hyperbel) zu bestimmen. Hunderte von Arbeiten sind zu diesem Problemkreis erschienen.

Hohmann betont im Vorwort seines Buches, daß er nicht Mathematiker, sondern Ingenieur sei, und entschuldigt sich geradezu dafür, daß er stellenweise statt streng mathematischer Formeln Näherungsverfahren angewandt habe. Er ist hier zu bescheiden. Gerade die geschickte Art, vereinfachende Annahmen zu machen und Näherungen vorzunehmen, zeigt, daß Hohmann ein fähiger angewandter Mathematiker mit klarem Blick für das Wesentliche war.

Ehrungen

- 1927 Vorstandsmitglied des Vereins für Raumschiffahrt
- 1931 Ehrenmitglied der Österreichischen Gesellschaft zur Förderung der Raumforschung
- 1946 Briefliche Mitteilung von A. Ananoff über die Wahl Hohmanns zum korrespondierenden Mitglied der Section Astronautique der Association des Aéro-Clubs Universitaires et Scolaires (Hohmann war jedoch bereits seit einem Jahr tot)
- 1970 Beschluß der Internationalen Astronomischen Union, einen Krater auf der Rückseite des Mondes (18°S, 94°W) nach Hohmann zu benennen
- 1971 Einweihung einer Gedenktafel am Rathaus seiner Geburtsstadt Hardheim
- 1973 würdigte Wernher von Braun in einem sechsseitigen handgeschriebenen Urteil die geschichtliche Bedeutung der Arbeiten Walter Hohmanns

In Essen tragen die Sternwarte und eine Straße Hohmanns Namen. Die von Hohmann betrachteten Raumflugbahnen heißen bei der internationalen Fachwelt Hohmann-Übergänge oder Hohmann-Ellipsen.

A. Veröffentlichungen von Walter Hohmann

- [1] Versuche über das Zusammenwirken von altem und neuem Beton in Eisenbetonkonstruktionen. Dissertation TH Aachen 1916 (1920).
- [2] Die Erreichbarkeit der Himmelskörper. R. Oldenbourg, München/Berlin 1925. 88 Seiten. – Neudruck: Dr. Martin Sändig oHG, Walluf bei Wiesbaden 1973. – Amerikanische Übersetzung: The Attainability of Heavenly Bodies. NASA Techn. Translation F-44 (1960). – Russische Übersetzung: Pioniere der Raketentechnik, Ganswindt, Goddard, Esnault-Pelterie, Oberth, Hohmann, S. 525–629. Verlag „Nauka“, Moskau 1977.
- [3] Fahrtrouten, Fahrzeiten, Landungsmöglichkeiten. In: W. Ley (Herausgeber): Die Möglichkeit der Weltraumfahrt, S. 177–215. Hachmeister & Thal, Leipzig 1928.

B. Veröffentlichungen über Walter Hohmann

- [1] W. Ley: Vorstoß ins Weltall, S. 136–138, 142, 290–299, 304–305. Universum Verlag GmbH, Wien 1949.
- [2] Pioniere der Flugwissenschaften. Z. Flugwiss. 12 (1964), Heft 12, S. 444–445.
- [3] K. Neuberger: Walter Hohmann. Neue Deutsche Biographie, Band 9, S. 508. Duncker & Humblot, Berlin 1972.
- [4] W. Schulz: Walter Hohmann's contributions towards space flight: an appreciation on the occasion of the centenary of his birthday. XXXth International Astronautical Congress, Munich 1979, Preprint IAF-79-A-47.