

Walter Hohmann



Walter Hohmann sündis 18. märtsil 1880. a Saksamaal, Baden-Württembergi liidumaal Hardheimis ¹ arsti pojana. Waltri isa Rudolph oli terapeut ja kirurg kohalikus haiglas. Waltri ema Emma oli enne Waltrit sünnitanud kaks last – Eleonore 1875. a ja Caroline 1876. a. Perekond kolis 1885. a Port Elizabethi Lõuna-Aafrikas, jäädes sinna kuni 1891. aastani. Walter käis seal inglisekeelses algkoolis, kuid siis pöördus perekond tagasi Saksamaale. Walter jätkas oma haridusteed Würzburgi keskkoolis ja 1900. a tegi ära ülikooli sisseastumiseksamid. Ta õppis tsiviilehitust Müncheni Tehnikaülikoolis ja lõpetas ülikooli 1904. a, saades diplomeeritud ehitusinseneriks (Diplom-Bauingenieur). Seejärel töötas ta Viini, Berliini, Hannoveri ja Breslau (praegu Wrocław) mitmesugustes kompaniides. 1912. a sai Hohmanni elukohaks Essen, kus tõusis linna peaarhitektiks. Tema ametinimetus oli *“Baurat und leiter der statischen Abteilung der Baubehörde und Material-Prüfstelle der Stadt Essen”*.

Esimesest maailmasõjast ta osa ei võtnud, kuigi oli 1915. a tagalateenistuses kaheksa kuud. Sõja ajal valmis tal väitekiri üldehituse alal, kuid Aacheni tehnikaülikool seda sõja tõttu enne 1919. a vastu ei võtnud. Kui ta oma väitekirja siis kaitsnud oli, sai ta

¹ Hardheim on väike linnake umbes 40 kilomeetrit edelas Würzburgist.

igal pool ennast esitleda kui *Dr.-Ing. Walter Hohmann*. Ta proovis edutult saada professori ametikohta Karlsruhe tehnikainstituudis ja jäi pärast seda kindlalt Essenisse.

Ta abiellus Luise Jünemanniga 1915. a ja neil sündis kaks poega – Rudolf (1916) ja Ernst (1918).

Juba noorena hakkas ta huvi tundma astronoomia vastu, kui isa näitas talle lõunataeva tähtkujusid. Ja nagu tuhanded poisid enne teda, luges ka tema Jules Verne'i ning Kurd Lasswitz'i ² ulmeraamatuid. Poisi mõte hakkas liikuma selles suunas, et kuidas sinna üles ikka saada. Kui ta oli hiljem tööl insenerina Breslaus, siis tema vanem onupoeg saatis talle mõned astronoomiaõpikud, misjärel tema vaba aeg kulus astronoomiaõpingutele, kogu aeg silmas pidades kosmosereise.

Poeg Rudolf mäletas, et isa huvi kosmose vastu oli osa igapäeva elust: perekonnas kõlasid selleteemalised luuletused ja sünnipäevad olid seotud maavälise entusiasmiga. Lõpuks jõudis Hohmann järeldusele, et kosmoselendudel mängib väga suurt rolli kaasavõetava kütusevaru minimeerimine. Ta hakkas rehkendama erinevaid orbiite ja leidis, et kui näiteks Maalt Kuule lennata, siis väikseima kütusekuluga saab seda teda nii, et alguses on kosmoselaev parkimisorbiidil ümber Maa ja lõpus samasugusel orbiidil ümber Kuu. Ning vahepealne nn ülemineku orbiit on ellips, mis on mõlema ringorbiidi puutujaks. See üleminekuorbiit kannab praegu nime Hohmanni orbiit. Ta avaldas oma uurimistulemused 1925. a raamatus *Die Erreichbarkeit der Himmelskörper (Taevakehadele jõudmine)*. See raamat osutus nii tähtsaks, et Hohmann valiti 1927. a Breslaus asutatud *Kosmoselendude Ühingu (Verein für Raumschiffahrt, VfR)* juhatuse liikmeks.

Autor Willy Ley ³ palus 1928. a Hohmannilt kaastööd kosmoselendude antoloogia *Die Möglichkeit der Weltraumfahrt (Kosmoselendude võimalikkus)* kirjutamisel. Hohmann kirjutaski osa *Fahrtrouten, Fahrzeiten und Landungsmöglichkeiten (Orbiidid, lennuajad ja maandumisvõimalused)*. Selles töös pakub ta kuulendudeks eralduvat maandumismoodulit. Just seda ideed Apollo lennud kasutasidki!

² Kurd Lasswitz (1848 – 1910) oli Saksa kirjanik, teadlane ja filosoof. Teda nimetatakse Saksamaa teadusliku fantastika isaks. Ta kasutas mõnikord pseudonüümina nime *Velatus*. Oma kuulsuse saavutas ta 1897. a romaaniga "Kahel planeedil", kus ta kirjeldab inimeste ja Marsi vana ning palju arenenuma tsivilisatsiooni kohtumist.

³ Willy Otto Oskar Ley (1906 – 1969) oli Saksa-Ameerika teaduskirjanik ja krüptozooloogia pooldaja. Üks Kuu tagakülje kraater on nimetatud tema auks (Ley kraater). (Krüptozooloogia on pseudoteadus, mis uurib loomataolisi mütolooilisi või hüpoteetilisi olendeid nagu üks sarvik, greif, draakon, lumeinimene, fööniks, Loch Nessi koletis, Chupacabra jt).

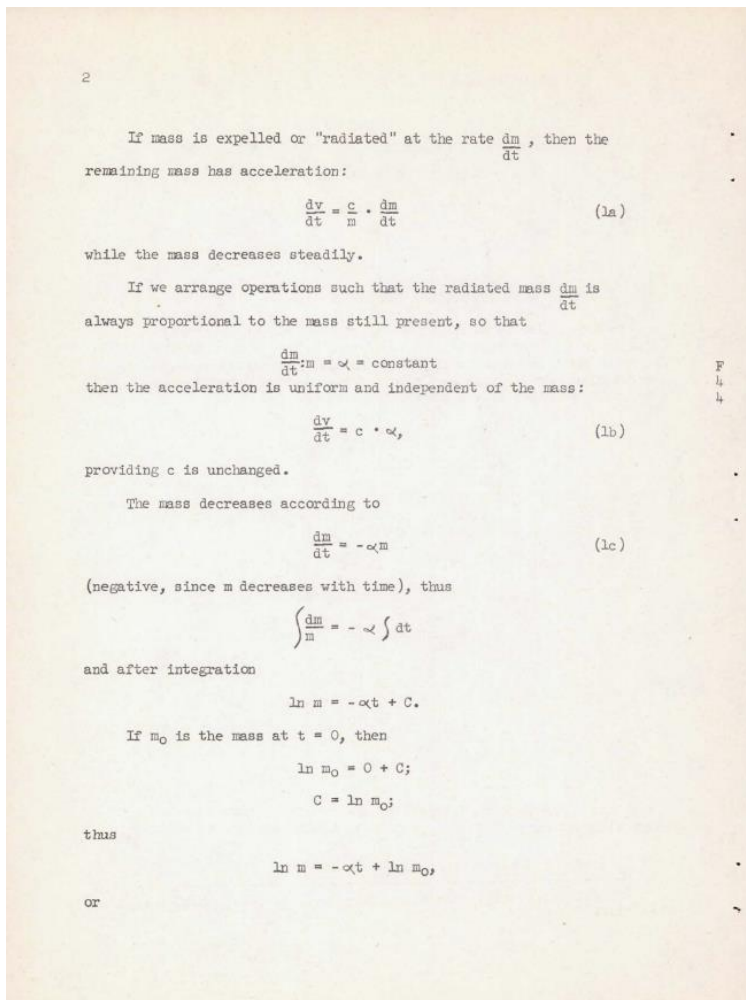
Kui natsid 1933. a võimule tulid, siis Hohmann taandus rakettidega tegelemisest, kuna ta ei tahtnud kasutada raketti relvana. Teine oluline kuju Kosmoselendude Ühingu Wernher von Braun aga lülitus otsekohe rakettrelvade väljatöötamisse. Saatuse ironiana suri Walter Hohmann Esseni haiglas liitlaste pidevast pommitamisest tekitatud stressi vähem kui kaks kuud enne II maailmasõja lõppu Euroopas. Ta ei saanudki teada, et natuke hiljem sai ta poeg Ernst rindel surma. Mida uut kosmoselendudes Walter Hohmann inimkonnale pakkus? Juba siis, kui kosmoselennud olid veel pigem unistus, näitas Hohmann ühe võimaliku tee teistele taevakehadele jõudmiseks. Vaatame, milline see tee on. Oletame, et me tahame lennata Marsile, sest see on praegu väga moes. Me võime siinkohal käituda kui jahimehed, kes sihivad tabamiseks mitte metsliga, vaid seda kohta, kuhu metsliga jõuab samal ajal jahimehe lastud kuuliga. Seega me arvutame välja, kus Marss oma orbiidil on, kui meie kosmoselaev sinna jõuab ja õigel hetkel me stardime. Selline lend Marsile on võimalik, kuid kulutab tohutul hulgal kütust. Seda me lubada ei saa. Järelikult tuleb kasutada mingit muud meetodit. Ja just niisuguse meetodi pakkus välja Hohmann. Kõigepealt tuleb meie laev lasta üles ringikujulisele orbiidile ümber Maa. Iga 26 kuu tagant avaneb aken Marsile lennuks, juhul kui me Hohmanni meetodit kasutame. Ning umbes seitsme kuu pärast oleme tiirlemas orbiidil ümber Marsi. Hohmann rehkendas välja, et kui me lendame ellipsikujulisel orbiidil Marsile, siis kulutame me minimaalselt kütust, sest me lülitame mootorid tööle vajaliku impulsi andmiseks vaid siis, kui alustame starti Hohmanni ülemineku orbiidile ja teist korda siis, kui me sellelt orbiidilt lahkume. Kui me juba Hohmanni orbiidil oleme, siis hoolitseb meie liikumise eest gravitatsioon. Õigem oleks vast öelda, et me kulutame aega ja kütust minimaalselt. Sest me saaksime ballistilist püüdmit ⁴ kasutades veel väiksema kütusekogusega Marsile, kuid lennuaeg võrreldes Hohmanni meetodiga kasvaks oluliselt.

Vaatame siinkohal, kuidas Hohmann kirjeldab kosmoselaeva tagasipöördumist Maale. On ilmne, et selleks tuleb kosmoselaeva pidurdada, mis aga nõuab suurt kütusekulu.

⁴ Ballistiline püüdmine on väikese kütusetarbiga meetod kosmoselaeva paigutamiseks orbiidile ümber kaugel taevakeha. Kosmoselaev viiakse sihttaevakeha orbiidile eespool seda taevakeha, mille gravitatsioon püüab kosmoselaeva orbiidile ümber selle taevakeha. Meetodi eelis on see, et kütust kulub vähem kui Hohmanni meetodi puhul, kuid aega kulub märksa rohkem. Esimest korda rakendati gravitatsioonilist püüdmit Jaapani kosmoselaeva Hiten Kuule jõudmiseks 1991. a.

Hohmann otsustas laeva pidurdamiseks kasutada atmosfääri, kuid selleks on vaja atmosfääri mudelit ja Hohmann kasutas õhurõhu määramiseks lihtsat skeemi – Maa pinnal on õhurõhk pikaajaline keskmine, mis kõrguse kasvades muutub polünomiaalse seaduse järgi nulliks 400 km kõrgusel. Laev siseneb atmosfääri tangentsiaalselt 75 km kõrgusel. Hohmann nimelt arvas, et sellel kõrgusel on atmosfäär küllalt tihe laeva pidurdamiseks viisil, nii et laev muutub Maa kaaslaseks, kuid pidurdamine ei kahjusta veel meeskonna tervist.

Järgmine maandumisfaas sisaldab laeva planeerivat liikumist maandumispaika, milleks kasutatakse muutuva kohtumisnurgaga tiibu. Selle protsessi modelleerimiseks teeb Hohmann pikki rehkendusi, võttes arvesse ka pidurduslangevarju. Tema rehkendustes on maandumise kestus 22.6 tundi. Kuid muutes atmosfääri sisenemise nurka, oli võimalik vähendada seda aega kuni 40 minutini.



Lehekülg Hohmanni raamatust The Attainability of Heavenly Bodies

Hohmann juhib tähelepanu ka sellele, et järsema sisenemisnurga puhul tuleb olla valmis laeva ohtlikuks ülekoormuseks ja -kuumenemiseks.

Samasuguse detailsusega käsitleb Hohmann kõiki kosmoselennu faase.

Kuidas Hohmanni ja tema töid tänapäeval hinnatakse?

Siiani kohtame Hohmanni nime astronoomilises kirjanduses, enamasti küll tehnilistes manuskriptides, aga sageli ka ajaloolistes töodes.

Hohmann oli esimeste hulgas, kes paigutati Rahvusvahelisse Kosmosekuulsuse halli Alamogordos (USA). Tema nime järgi on nimetatud 16 m kraater Kuul. aga samuti ka observatoorium Essenis. Ja kindlasti jääb tema raamat püsima kui oluline samm kosmoseuurimise teel.



Mälestusplaat Walter Hohmanni nimelises observatooriumis Essenis.

Kasutatud kirjandus

W.I. McLaughlin, Walter Hohmann's Roads In Space, *Journal of Space Mission Architecture*, Issue 2: pp. 1–14, 2000.

W. Hohmann, The Attainability of Heavenly Bodies, NASA Technical Translation F-44, NASA, 1960

https://en.wikipedia.org/wiki/Walter_Hohmann

<https://www.scientificamerican.com/article/a-new-way-to-reach-mars-safely-anytime-and-on-the-cheap/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Ballistic_capture