

“Nu există forță a naturii mai puternică
decât ideea căreia i-a sosit timpul.”

Victor Hugo

Hermann Oberth,
părintele zborului cosmic

Încă din cele mai vechi timpuri, cuprins de dorul necuprinsului, omul a visat la călătoria spre stele. Ca oricare alt gând îndrăzneț, greu realizabil, a stârnit preocuparea celor puțini și cutezători, însă disprețul și indignarea celor mulți: era un gând frumos, un basm și așa trebuia să rămână.

Din fericire au existat și temerari, hotărâți să-și pună în practică ideile îndrăznețe, sortite însă eșecului, din lipsa unor fundamente teoretice solide. Se știe de exemplu că încă din anul 3200 î.e.n. regele sumerian Etam ar fi zburat “așa de sus că țările și mările nu i se păreau mai mari decât o pâine”. Din păcate nu este amintit aparatul de zbor.

O veche legendă chineză povestește încercarea mandarinului Wan-Hu de a se ridica de la pământ cu ajutorul unui suport prevăzut cu 47 de rachete. Aparatul însă a explodat. Primele relatări legate de rachete datează după unele estimări de acum 5000 de ani. Erau atașate săgeților (așa numitele “săgeți de foc”) și utilizate ca simple artificii. În vechi scrieri indiene (1500 î.e.n.) se menționează zboruri spre corpuri cerești și posibilitatea ca acestea să fie locuite. Scriitorul grec Lucian de Samosata a fost convins de posibilitatea tehnică a zborului cosmic. Călătoria spre Lună este evocată în povestirile sale “Alethes historia” (Istorie adevărată) și “Ikaromenippis” (160 î.e.n.).

Viziunile fanteziste ale poeților și filozofilor pălesc pentru un timp, în schimb preocupările practice în acest domeniu cunosc un nou avânt.

Din Orientul secolului al XI-lea (e.n.) sosesc știri despre “vijelioase lănci de foc”. Cea mai veche descriere “europeană” a unei rachete simple o datorăm lui Konrad Keyser din Eichstädt din 1405. Cartea cu schițe a lui Joanes de Fontana “Bellicorum instrumentorum liber” (Cartea instrumentelor de luptă) datată 1420, conține descrieri complete și sfaturi privitoare la folosirea rachetelor ca arme.

În urma descoperirii lucrării “Varia II, 374”, apărută în anul 1529, sibianul **Conrad Haas** este considerat cel mai vechi precursor al rachetei moderne. Dovedind numeroase cunoștințe de matematică, fizică și pirotehnie și-a arătat de asemenea latura umanistă condamnând folosirea rachetei în scopuri militare. Meritul acestui meșter armurier este acela de a fi stabilit principiul rachetei cu trepte multietajate și aprinderea succesivă a treptelor, precum și adoptarea combustibililor în mod diferențiat în funcție de domeniul de utilizare a rachetelor. Tot lui i se datorează utilizarea combustibililor lichizi,

aripile stabilizatoare triunghiulare și concepte ca “rampă de lansare” sau “lanțuri de rachete” și “baterii de rachete”.

Scrierile lui Johannes Schmidlip (1560-1591) și Lienhardt Frönsberger (1557) atestă calitatea de “intermediari” merituoși ai lui Haas.

Pe durata evului mediu a urmat așadar o perioadă de pauză a gândirii și activității creatoare. Racheta era utilizată ca armă purtătoare de încărcături incendiare dovedindu-și calitățile distructive cel mai adesea cu ocazia a diverse asedii. Acest mijloc de distrugere a fost rapid adoptat de armatele europene, ca de exemplu armata britanică (sub comanda generalului William Congreve) și mai târziu artileria austriacă. Abia descoperirile ulterioare ale lui Copernic, Kepler și Newton au adus posibilitatea abordării științifice a călătoriei cosmice.

Nu au întârziat nici reacțiile înflăcărâte ale poeziilor și vizionarilor alimentate de noile cuceriri ale științei. Cyrano de Bergerac publică în anul 1649 romanul utopic “Voyage dans la lune”, roman în care descrie vehicule spațiale puse în mișcare cu ajutorul curentului electric și a prafului de pușcă, având drept țintă Luna. Odată cu secolul al XIX-lea, noile progrese tehnice au făcut posibilă realizarea unor proiecte mai realiste deși nu au lipsit numeroase reprezentări romantice cum ar fi nave spațiale așezate pe craterele vulcanilor și proiectate în spațiu de erupția acestora. Se imaginau mijloace de propulsie care mai de care mai stranii, precum “forța de vibrație a eterului”, forțe centrifugale, presiunea luminii și chiar telepata (!).

Printre proiectele fundamentate științific, ar fi de amintit rusul Fedor Kibalici, românul Alexandru Ciurcu și germanul Hermann Ganswindt care au recunoscut primii imensul potențial al forței reactive. Alexandru Ciurcu împreună cu francezul Buisson încearcă la Paris (pe Sena) în 1886 prima barcă cu motor cu reacție. 10 ani mai târziu, tot la Paris, brevetează invenția lor denumită “butelie reactivă”. Hermann Ganswindt, supranumit și “Edison de la Schöneberg”, a fost mult timp luat în derâdere deși aduce contribuții importante inventând printre altele: un balon dirijabil, un avion elicopter, o aeronavă și mototrul cu explozie cu aprindere succesivă pentru zboruri cosmice. Tot el este cel care prevede un satelit artificial al Pământului și călătorii interplanetare.

Singur, învățatul rus **Konstantin Eduardovici Tsiolkovski** a pus la sfârșitul secolului al XIX-lea bazele științifice ale navigației cosmice. Lucrarea sa de pionierat, riguros realizată, publicată în 1903 în “Revista tehnică” din Petersburg a avut succesul bine meritat abia 20 de ani mai târziu când se poate spune că a intrat în literatura universală. Rachetele au devenit treptat un simbol al decepției iar entuziaștii inventatori ale acestora erau acum considerați nebuni și visători.

În sfârșit, **Hermann Oberth** a fost cel care a îndrăznit să viseze și mai apoi să-și trăiască visul...

*

Personalitatea lui **Hermann Oberth** nu poate fi evocată decât ținând cont de familia în sânul căreia s-a născut, a copilărit și și-a dezvoltat talentul creator încă de la o vârstă fragedă.

Familia Oberth s-a mutat la Sighișoara, când Hermann (născut la 25 iunie 1894) avea doar 2 ani. Casa în care au crescut Hermann Oberth și fratele său Adolf (acesta din urmă născut la 6 ianuarie 1896) era locuința de serviciu a a tatălui său.

Abia când Hermann a împlinit 15 ani, tatăl său a construit o casă proprie. Dacă lucrurile ar fi depins de voința tatălui, cine știe când s-ar fi ajuns la aceasta căci el n-ar fi strâns probabil niciodată banii necesari, fie investindu-i în spital, fie dăruindu-i concetățenilor săi lipsiți de mijloace. Inițiativa a aparținut soției sale care i-a explicat că femeia are aceleași drepturi asupra veniturilor familiei ca și bărbatul, ceea ce Dr. Oberth a acceptat fără rezerve. De atunci și-a împărțit veniturile cu soția. În timp ce el continua să își dăruiască partea sa, ea a economisit mai întâi suma pentru o casuță de vară pe dealul Siechhof, apoi pentru o nouă casă pe strada spitalului.

Mama lui Oberth a fost un om excepțional. În ea s-au reunit, într-un mod fericit, virtuțile părinților. “Cred că ea a fost nu numai cea mai inteligentă, ci și cea mai înțeleaptă femeie pe care am întâlnit-o în viața mea” scria Otto Fritz Jickeli în cronica sa de familie.

Noblețea ei sufletească și dorința de a ajuta nu au împiedicat-o niciodată - cu totul altfel decât pe tatăl ei - să privească viața în mod realist și să aibă grijă de familie, deși nu era cu totul străină de complexele krasseriene. “Ea își biruia teama și timiditatea înnăscută când avea de înfruntat vreo problemă sau atunci când o cerea adaptarea la obiceiurile soțului ei. Îi lipseau încăpățânarea și spiritul de contradicție al lui Krasser. Era mereu dispusă să se lase convinsă de un argument întemeiat”. A moștenit de la tatăl ei spiritul glumeț și umorul. Valerie Oberth știa să transpună întâmplări amuzante de familie și întâmplări cotidiene în versuri pline de umor.

Mama “părintelui zborului spațial” citise mult și manifesta, ca femeie, un interes uimitor pentru științele naturii și pentru problemele tehnice. Ea a fost cea care a cumpărat romanele de anticipație ale lui Jules Verne, pentru a le da apoi, la timpul potrivit, fiului ei Hermann să le citească. Fiul va moșteni de la mama lui și o altă calitate. Valerie Oberth avea o memorie extraordinară. Cunoștea pe dinafară povestiri întregi și poezii lungi, pe care nu rareori le recita celor doi fii ai ei.

Tatăl lui Hermann, Dr. Julius Oberth, născut la 27 februarie 1862, a fost un chirurg merituos a cărui faimă depășise mult granițele Transilvaniei. Universitatea din Viena, unde fusese asistentul celebrului chirurg T. Billroth, i-a oferit o catedră de profesor. El însă a refuzat oferta. Iată motivarea sa: “În Austria există destui medici buni, în patria mea însă domnește o asemenea lipsă de medici încât nu îmi pot lua răspunderea să o părăsesc”.

În 1896, Julius Oberth a fost numit director al spitalului județean din Sighișoara, funcție pe care urma s-o dețină pînă în anul 1926. Fanatismul său profesional, destoinicia, precum și proverbialul său simț al datoriei au fost determinante pentru ca această instituție medicală să fie extinsă corespunzător și să capete faimă. O bună parte a cheltuielilor necesitate de lucrările de extindere au fost acoperite de el însuși, din onorariile operațiilor sale, onorarii din care nu-și reținea decât 30 la sută. A continuat să procedeze la fel și atunci când colaboratorii lui mai tineri s-au aflat pe câmpul de luptă, în timpul primului război mondial. Restul veniturilor le-a împărțit la fel ca și socrul său - pentru care avea o înaltă stimă - cu dărnicie. Deviza lui în viață era dictonul latin “Salus aegroti, lex suprema”(salvarea bolnavilor este legea supremă). De altfel și pentru noua clădire a gimnaziului Stephan Ludwig Roth din Mediaș, unde fiul său Hermann urma să lucreze ulterior timp de 14 ani ca profesor de fizică-matematică, doctorul Julius Oberth a făcut în 1911 o donație substanțială. Documentul păstrat în arhivele liceului se încheie cu

exprimarea dorinței sale ca, “în acest lăcaș să fie trezită și cultivată dragostea pentru muncă temeinică și plină de sens”.

Corectitudinea și perseverența tatălui, capacitatea de a refuza jumătățile de măsură, de a se consacra pe deplin profesiei și vocației au devenit moștenirea cea mai de preț a copilului.

Este important de amintit că personalitatea bunicului său a influențat hotărâtor destinul micului Hermann, fiind străbunul spiritual al pionierului navigației cosmice.

Anul 1869 poate fi caracterizat drept anul cel mai plin de evenimente și de succese din viața socialistului și iluministului Friedrich Krasser (1818-1893). Două luni după întoarcerea sa de la Neapole, unde a participat la un congres al liber-cugetătorilor, procuratura din Graz i-a intentat un proces. Editura Freiheit din Graz a tipărit “Antisyllabus”, prin care medicul poet și-a atras nemulțumirea cercurilor conducătoare. În articolul “Inchiziția modernă”, apărut în “Siebenbürgische Blätter”, el s-a apărat cu curaj. Totuși, Krasser s-a ales cu o privațiune de libertate, pe care însă nu a trebuit să o execute, fiind absolvit printr-o amnistie a împăratului Franz Joseph. Această împrejurare explică de ce liber-cugetătorul sibian a dat fiicei sale, care a văzut lumina zilei la 13 martie 1869, fiind al șaptelea copil al său, numele de Valerie ; Franz Joseph își botezase fiica, născută cu puțin înainte, Valerie. Era chiar acea fiică a lui Krasser care avea să dăruiască lumii - o generație mai târziu - pe Hermann Oberth.

Poezia lui Friedrich Krasser era o poezie de idei străbătută de concepția sa socialistă asupra lumii. Prin intermediul ei, poetul glorifică. puterea nemărginită a științei și divinizează nesecata dorință umană de cunoaștere. Se găsesc elemente incipiente ale unei concepții materialiste asupra lumii, concepție care vede în Galileo, Kepler, Newton și Darwin stelele călăuzitoare, iar în telescop și microscop instrumentele indispensabile ale cunoașterii umane. El salută descoperirea de noi stele, se entuziasmează de cuceririle tehnicii, cum a fost de exemplu, primul cablu transatlantic. Pentru el au valoare doar legile naturii dovedite științific disprețuind dogmele și miturile. Friedrich Krasser se deosebește de mulți dintre contemporanii săi prin aceea că nu propovăduia numai ceea ce Kant numise "legea morală în mine", dar o și urma cu strictețe, atât în practica lui medicală de zi cu zi, cât și în viața lui plină de conținut.

Rudolf Maier nota: “Doctorul Krasser a fost omul care dădea săracilor, pe lângă rețetă, și florinul pentru farmacist”. El a fost primul medic al “Casei generale de asigurări sociale a muncitorilor din Sibiu”. Friedrich Krasser nu știa (sau nu voia să știe) să câștige bani, deși numeroasa lui familie ar fi avut deseori nevoie de ei. Când primea bani, îi dăruia cu o generozitate pasionantă.

Ca ateist convins, a refuzat copiilor săi educația religioasă ; ca pacifist, și-a trimis fiul în Anglia, unde încă nu era obligatoriu stagiul militar. Pe de altă parte, Krasser milita cu dăruire înfocată pentru răspândirea științei. Timpul, judecătorul cel mai obiectiv, avea să arate că se situa în raport cu gândirea compatrioților săi, cu multe decenii în avans față de ei.

...Ca de obicei, în casa Krasser oaspeții erau cu toții adunați în jurul mesei. Membri ai familiei și prieteni s-au adunat să petreacă în mod plăcut duminica de iulie. Bineînțeles că nu puteau lipsi arhitectul municipal Dietrich, biologul Carl Jickeli și al doilea arhitect municipal Samuel Jickeli. Toți erau iluminați și anticlericali și credeau, ca și gazda, în victoria științei. Se făceau anticipări și se cutezau preziceri la care gazda nu era deloc ultima. Ceea ce-i îngăduie să gândească frizează de-a dreptul fantezia. “Oameni

buni", poate fi el auzit spunând, "puteți crede ce vreți. Dar să știți că peste o sută de ani oamenii vor debarca pe Lună". Era atunci luna iulie a anului 1869. Ziua exactă nu poate fi dedusă din documente. Era, poate, în 22 iulie... O sută de ani mai târziu, la 22 iulie 1969, ora 4.40 (ora Bucureștiului), primul om a coborât pe satelitul natural al Pământului. "Un pas mic pentru om, dar unul uriaș pentru omenire!", au fost, după cum se știe, cuvintele ce le-a rostit primul om care a pășit pe suprafața Lunii, Neil Armstrong.

Dacă medicul și poetul progresist Friedrich Krasser ar mai fi bănuț, pe deasupra, că unul din nepoții săi aduce contribuția cea mai însemnată la această realizare, fără îndoială că ar fi părăsit viața cel mai fericit dintre pământeni. Hermann Oberth a aflat cuvintele bunicului său indirect, de la mama sa. Se poate ca ele să-i fi înaripat în asemenea măsură fantezia.

Școala din Deal de la Sighișoara este atestată documentar încă din anul 1522. Registrele obștei consemnează că "Rector scholae" a primit în dar un veșmânt în valoare de 4 florini. Cărțile de breaslă, ce cuprind o perioadă ce se întinde până în anul 1374, dovedesc însă că la sfârșitul secolului al XIV-lea învățământul cuprindea deja largi pături populare. Piatra de fundament a gimnaziului pe care avea să-l urmeze și Hermann Oberth, a fost pusă în 1792. Această instituție de învățământ a ajuns la înflorire sub meritosul rectorat al lui Georg Daniel Teutsch (1850-1863), cel mai cunoscut istoric sas din Transilvania. În perioada respectivă activau aici mai multe personalități marcante ale vieții culturale săsești, printre care culegătorul de basme Josef Haltrich, istoricii Friedrich Müller și Karl Goos și poetul Michael Albert. Urmași demni ca rectorii Josef Höhr și Johann Wolff, aveau să cultive această faimă. Tradiției Școlii din Deal îi aparține și faptul că a fost urmată încă din primii ani și de numeroși elevi români, din rândul cărora au rezultat personalități marcante ca Zaharia Boiu, Ilarie Chendi, Remus Răduleț.

În jurul vârstei de șase ani, Hennmann Oberth a intrat la școală. Mama a fost aceea care a mai cultivat imaginația copiilor ei prin povești și istorisiri. Un văr mai în vârstă a făcut restul. El i-a explicat lui Hennann cum au luat naștere soarele și planetele. Cu această ocazie a auzit pentru prima dată cuvintele : "nor primar" și "joc de forțe". Cam în aceeași perioadă și-a început Hermann "carnetele de invenții". O primă invenție a fost "moara de apă". însă nu una simplă. Era corncepută pentru cascada Niagara și urma să folosească integral uriașele cantități de apă ale cascadei. Destul de neobișnuită a fost încă de pe acum ideea de a transforma înneaga forță a cascadei în energie electrică. A doua idee consemnată, o "mașină de fulgere", dovedea cu câtă febrilitate și forță tindea să se afirme capacitatea lui inventivă. "Mașina de fulgere" era o instalație tehnică ce trebuia să capteze fulgerele în timpul furtunii, să le conserve energia și să o transforme în lucru mecanic în perioadele când nu ploua.

Un nou salt în gândirea copilului avea să se realizeze după ce tatăl său i-a cumpărat de ziua sa un mic telescop, pe care Hermann îl îndrepta seară de seară spre Lună. Curând, doctorul Oberth fu bombardat cu fel de fel de întrebări : "Ce este Luna ?", vroia să știe băiatul. – "O minge de piatră", i-a răspuns tatăl. "Și ceea ce se vede pe suprafața ei sunt munți înalți ? Se poate ajunge acolo ?", întreba curios micul astronom. – "Totul se poate în viață, important este doar să știi să vrei cu adevărat. Dar e un ținut cam sărac pentru un medic care vrea să profeseze acolo", încheia glumind chirurgul, care dorea să-și vadă fiul devenind tot medic.

În vacanța de iarnă 1905-1906 Hermann Oberth a citit cărțile “De la Pământ la Lună” și “Călătorie în jurul Pământului” de Jules Verne. Cele două romane de anticipație ale scriitorului francez se bazau parțial pe cunoștințe aprofundate de astronomie și mecanică cerească. În esență era vorba despre următoarele :

Trei călători - Barbicane, Nicholl și Ardan sunt proiectați cu ajutorul unui tun gigantic, “Columbiada”, spre Lună. Echipajul trebuie să aselenizeze. Pentru atenuarea căderii se folosesc rachete. Proiectilul nu nimerește Luna și se întoarce spre Terra pe o traiectorie imposibilă astronomic, însă interesantă literar. Ei cad în Oceanul Pacific și sunt salvați. “Am fost entuziasmat de ideea zborului cosmic - scrie Hermann Oberth - cu atât mai mult cu cât mi-a reușit să constat că viteza de desprindere era corectă.” În gimnaziu încă nu se studiasse calculul infinitezimal, dar Hermann a știut să se descurce. La școală tocmai se predaseră legile căderii libere. Exercițiile de calcul prelucrate arătau că forța gravitațională, la o înălțime de 6370 km, adică la o distanță de două diametre de centrul Pământului, reprezintă doar 1/4 din cea de la suprafața Pământului, iar la o distanță de n raze, doar $1/n^2$.

Pentru a rezolva problema ce-l preocupa, el a împărțit distanța în părți, atât de mici încât forța de atracție pe aceste distanțe parțiale să poată fi considerată constantă. Apoi Hermann a socotit viteza întâi pentru forța maximă de atracție și a constatat că viteza de desprindere din câmpul gravitațional dată de Jules Verne (11160 m/s) se află, într-adevăr, între aceste două limite. Cu aceeași metodă a verificat că și durata de zbor a fost calculată exact. Aceste constatări l-au încurajat să verifice și celelalte cifre și reprezentări ale lui Jules Verne. Mai ales că la fizică ajunseseră cu câteva lecții mai departe, lecții care i-au oferit cunoștințele necesare. Profesorul Ludwig Fabini le vorbise recent deapre legile forței și masei și, amintise noțiunea de greutate precum și pe aceea de accelerație în căderea liberă.

Aici s-a ivit însă o problemă față de care Hermann Oberth nu putea fi de acord cu Jules Verne, și anume inerția. Aceasta este direct proporțională cu accelerația. Dacă viteza de pornire este la fel de mare cu accelerația gravitațională, adică $9,81 \text{ m/s}^2$ forța resimțită va fi egală cu de 2 ori greutatea proprie. La $19,6 \text{ m/s}^2$ “apăsarea” ar fi de 3 ori mai mare, $29,4 \text{ m/s}^2$ de 4 ori... Considerând că viteza de desprindere de 11,2 km/s s-ar atinge pe o distanță de numai 375 m, cât de mare ar fi “apăsarea” la care ar fi solicitați pasagerii din nava spațială? E drept, Jules Verne a luat o măsură de precauție împotriva acestei dificultăți : a prevăzut o pernă de apă. Dar ajută ea cu ceva și organele interne ale corpului? Hermann Oberth intenționa să cerceteze cu exactitate dacă și cum a ținut Jules Verne seamă și de aceste legi fizice.

În camera sa de studiu, dar adeseori și la școală, ascuns în spatele colegului din față, Hermann își scoate caietul de studii. El calculează accelerația căreia îi erau supuși, în uriașul tun, Barbicane și echipajul său. Viteza inițială care trebuia atinsă era cunoscută, de asemenea lungimea țevii de tun, o țevă lungă de 375 m. Inerția a rezultat însă uimitor de mare : 47 000 de ori g , adică de 47 000 ori valoarea accelerației gravitaționale la suprafața Pământului. “Desigur că toate coastele li s-ar fi rupt; atunci oamenii s-ar fi topit, dar de mâhnire nu de plăcere și ar fi arătat în cele din urmă ca niște plăcinte”. Nici măcar aliajul de aluminiu, din care Jules Verne voia să construiască sfera spațială, nu ar fi rezistat forței.

Inițial, Oberth a bănuit că este vorba de o greșeală de calcul. A calculat și a recalculat, constatând că cifrele sale erau corecte. Incontestabil, asupra acestui punct Jules Verne se înșelase. Să fi fost prea zgârcit în alegerea lungimii țevii ? Dacă țeava tunului ar fi mai lungă ?. Hermann a mers pe calea inversă. El a considerat viteza de desprindere și accelerația drept cunoscute în relație, și a calculat, pe baza acestor date, lungimea țevii. Pentru g a luat o valoare de 3 până la 4 ori mai mare, căci atâta, bănuia el, ar mai putea suporta corpul omenesc. Calculele au arătat că țeava tunului ar trebui să aibă o lungime minimă de 1 250 km.

Dorind să evite o imposibilitate fiziologică, Hermann a intrat într-un impas constructiv. Cum se putea rezolva problema? Ideea călătoriei spațiale îl captivase într-o asemenea măsură pe elevul de treisprezece ani, încât ea a devenit destinul lui.

În semestrul următor li s-a predat la fizică electricitatea. Ludwig Fabini, unul dintre cei mai deschiși și abordabili profesori ai școlii, a predat lecțiile despre electromagneți și forțe electromagnetice. Poate aici exista o șansă ? Hermann a schițat un tunel cu vid și l-a înconjurat de magneți puternici. Forțele electromagnetice urmau să devină active succesiv și să ridice nava spațială. Dar, pentru a putea prelucra tema de proiectare pe care și-a propus-o, nu-i mai ajung cunoștințele de fizică acumulate în gimnaziu. Hermann recurge atunci la cărți de școală pentru cursuri superioare și se lasă îndrumat de profesorul Fabini. Rezultatul este însă același. Pentru a ajunge la o soluție acceptabilă în privința forței de inerție, tunelul ar fi trebuit să aibă o lungime de 10 000 km. Hermann se găsea din nou în impas.

Și totuși efortul depus până atunci n-a fost în zadar. Un lucru a fost stabilit însă cu certitudine : în ultimă instanță, problema-cheie a călătoriei spațiale constă în a evita uriașa forță din momentul lansării. Problema era stabilită, rămânea de găsit soluția ei. Aceasta a reprezentat prima realizare a lui Oberth. Abia împlinise 13 ani.

A apărut așadar întrebarea : cum se poate evita, această solicitare enormă la lansare? Răspunsul nu era chiar greu. Văzută pur teoretic, rezolvarea era evidentă : creșterea vitezei nu trebuia să fie bruscă, valoarea accelerației ridicându-se treptat, astfel încât creșterea de viteză să se realizeze practic pe întreaga distanță de urcare. O altă cale nu exista. Însă cum se putea practic? Cu ce mijloc de propulsie se poate obține creșterea vitezei? Din mijloacele ce se cunoșteau până atunci nici unul nu intra în discuție. Deci trebuie inventat ceva fundamental nou.

Și iarăși i-au zburat gândurile spre Jules Verne, ale cărui cărți le știa aproape pe dinafară. În timpul coborârii pe Lună, echipajul "Columbiadei" a folosit rachete Limbile lor roșii de foc frânau căderea liberă pe Lună. Însă iar s-au adunat îndoieli peste îndoieli. Acționează oare forța reactivă în vid ? Dacă răspunsul este pozitiv fără îndoială că racheta va fi aparatul de zbor căutat, dar întâi trebuia dovedit că eficacitatea rachetei e independentă de existența unei atmosfere. Privind retrospectiv la acest nivel de cunoștințe, Oberth scria: "Dincolo de câteva idei nerealizabile am fost împins tot mai mult către propulsia prin rachetă. Nu pot spune că această idee m-ar fi atras în mod

deosebit. Pericolul de explozie mă îngrijora, ca și disproporția dintre combustibil și încărcătura utilă. Dar nu vedeam altă posibilitate."

Hermann era un pasionat al sportului pe apă. Urcă atunci în barca ce și-o construise singur și începe să vâslească pe raul Târnava. Voia să constate dacă principiul forței reactive rămâne valabil în spațiul lipsit de fluid, căci pe Lună și în spațiul cosmic nu exista nimic pe care să se fi putut sprijini gazele ieșite din rachetă. Observă că, de fiecare dată când sărea din barcă pe țărm, barca primea un impuls în sens contrar. Repeta experiența apoi încearcă și altfel: se afla pentru prima oară pe lacul Sfânta Ana, în vacanța de vară, când și-a încărcat pluta cu pietre pe care apoi le arunca rapid una după alta, cu toată forța. Efectul obținut era același. Hermann era sigur: efectul forței reactive se manifestă în momentul săriturii și nu când se pune piciorul pe mal. În spațiul cosmic racheta este barca, presiunea din camerele de ardere corespunde forței musculare a aruncătorului, iar pietrele sunt moleculele gazului ejectat (de ordinul milioanelor). Eficacitatea este independentă de existența unei materii înconjurătoare. Pur și simplu cauza mișcării este despărțirea a două mase: a rachetei și a jetului incandescent ce nu trebuie să se "sprijine" pe nimic. Elevul din Sighișoara a ajuns, într-un mod destul de primitiv, la un rezultat decisiv, la principiul fundamental al tehnicii călătoriei spațiale.

Oberth a redescoperit singur a treia lege a mecanicii lui Newton, legea acțiunii și a reacțiunii.

Potrivit concepției lui Newton, o acțiune provoacă concomitent o reacțiune de aceeași mărime, dar de sens contrar. Cel mai simplu exemplu pentru principiul rachetei este un balon umplut cu gaz, al cărui conținut apasă întâi în toate direcțiile pe pereții interiori. Dacă, prin practicarea unui orificiu, gazul se va elibera într-o direcție (acțiunea), el va presa concomitent în sens contrar pe pereții interiori (reacțiunea), astfel că balonul va zbura. Această mișcare se produce până când presiunea gazului din interiorul balonului dispare. Racheta era deci soluția!

Ea prezenta deosebitul avantaj de a-și spori viteza de zbor nu brusc, aproape instantaneu, ci treptat. Apăsarea colosală, inevitabilă la lansarea cu tunul, se putea evita la acest aparat de zbor. În straturile inferioare, dense, ale atmosferei, viteza rachetei este mai mică. Ceea ce este iazăși foarte bine astfel și frânarea, datorită frecării cu aerul, fiind mult mai redusă. Racheta atinge viteza maximă, necesară desprinderii de atracția Pământului, foarte sus, deci acolo unde este aproape vid. Când Hermann a ajuns la acest rezultat decisiv, avea doar vârsta de 14 ani.

Dar fiecare nouă soluție ridică alte zeci de probleme noi. Ce putere trebuie să aibă racheta? Cu ce combustibili se poate realiza aceasta? Cu ce cantitate? Și așa mai departe. Un lucru era clar: cantitatea de combustibil necesară era imensă. De ce? Viteza rachetei este consecința degajării continue de masă. Să considerăm că racheta pornește cu o greutate totală de circa 14 tone. Dacă a degajat în zbor $1/2,72$ din masa ei, adică 5,15 tone, restul rachetei va avea, în sensul de zbor, aceeași viteză cu care sunt evacuate masele de gaz, cel puțin în porțiunea din spațiul cosmic unde forțele de atracție au valori neglijabile. În aer și în apropierea Pământului situația se prezintă mai dezavantajos: aici se consumă circa 7 tone. După aceea se înjumătățește restul de 7 tone, apoi restul de 3,5 tone ș.a.m.d. După fiecare diviziune, viteza restului sarcinii crește cu valoarea vitezei inițiale. După cinci diviziuni de cinci ori, după zece diviziuni de zece ori viteza de evacuare a gazelor.

Mai știa că viteza de expulzare a gazelor de ardere, joacă un rol hotărâtor. Cu cât aceasta e mai ridicată cu atât e mai avantajos pentru construcția rachetei. În continuare, greutatea rachetei scade în mod vertiginos. După cinci diviziuni, ea reprezintă doar a 32-a parte a greutății inițiale, după zece diviziuni doar a 1024-a parte. Deci, dacă sunt necesare zece diviziuni pentru ca o rachetă să atingă viteza finală dorită de 11,2 km/s, atunci rostul rachetei, împreună cu încărcătura utilă, nu poate cântări mai mult decât a 1024-a parte a rachetei pline (cu combustibil). În cazul ales, prin urmare, nu mai mult de circa 13 kg. Raportul dezavantajos al maselor i-a displăcut de la început lui Hermann. O altă cale însă nu exista. Problema era acum de a găsi un amestec de combustibil ale cărui gaze de ardere să fie evacuate cu o viteză suficient de mare.

Care sunt însă aceste gaze? Cum se poate măsura viteza lor de ieșire ? Sau cum se poate ea determina matematic? Poate cineva în Sighișoara să-i răspundă la aceste întrebări? Dacă da, atunci numai farmacistul orașului, Ernst Capesius, fiindcă el se pricepe la chimie.

Gazele prafului de pușcă ies - așa știa să-i spună vânătorul Capesius - cu circa 1 000 - 1 200 metri pe secundă din țeava puștii. Mai mult nu-i putea spune nici el. Hermann a făcut un calcul mintal rapid. Și pe figura lui s-a putut citi dezamăgirea. Pentru scopurile urmărite de el o asemenea viteză era mult prea mică. La această viteză de ejeecție sunt necesare peste zece înjumătățiri, deci un raport de mase de circa 1 : 1 000. Dacă se ține cont și de frânarea produsă de rezistența aerului, situația este și mai proastă. Cu praf de pușcă racheta ar deveni prea mare. Combustibilii solizi, prin urmare, nu mai intră în discuție.

Hermann nu vrea să-și ofere nici un răgaz. El atacă o nouă temă de cercetare. În privința presiunii și a imponderabilității făcuse considerațiuni ipotetice. Era necesară confirmarea lor prin practică. Scopul lui era acum cercetarea acestor aspecte. Bazinul de înot din Sighișoara trebuia să-i folosească drept teren de încercare. El efectuează cercetări, ce aveau să fie - alături de cele din anii 1915-1917 - primele din lume în istoria medicinei spațiale.

Sărea de pe trambulina de șase metri, apoi chiar de pe turnul acoperișului, mai înalt cu doi metri. Hermann voia să experimenteze cât de rapidă este frânarea în apă și cum poate suporta corpul său șocul la contactul cu apa. Formula de calcul necesară o avea deja, dedusă de el însuși. Din adâncimea de frânare putea calcula accelerația (negativă) ce apărea. Adâncimea de scufundare de doi metri, pe care a atins-o la o cădere de la șase metri, corespundea unei accelerații de trei ori mai mari decât accelerația gravitațională ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$). Deși greutatea lui atingea astfel de trei ori valoarea normală, el a putut constata, cu mare bucurie, că această solicitare este suportabilă.

...Era în anul 1908 când Hermann Oberth a început o a doua serie de experiențe. El a umplut o sticlă până la jumătate cu două feluri de lichide, a astupat-o bine și a sărit cu ea de pe trambulină în apă, ținând gâtul sticlei îndreptat în jos. Hermann mișca, în timpul căderii, sticla în jos, pentru a compensa influența rezistenței aerului, și se străduia să observe cum plutea lichidul în sticlă. Într-un mod destul de primitiv obținuse starea de imponderabilitate. Astfel a constatat că omul poate suporta câteva secunde această stare. "Îmi era clar", scria Oberth mai târziu, "că ea poate fi suportată fizic și zile întregi. Problema era dacă și psihic. O experiență care, între altele fie spus, m-a costat aproape viața, mi-a adus însă certitudinea consolatoare".

Într-o zi friguroasă de toamnă Hermann a încercat să traverseze bazinul de înot în diagonală pe sub apă. Șederea îndelungată sub apă i-a afectat simțul de orientare. În loc să se ridice de-a lungul unui perete lateral, cum credea că face, în realitate s-a trezit scormonind în nămolul de pe fund. În drum spre casă a meditat asupra faptelor : despre poziția noastră ne informează corpusul lui Meniere din antecamera urechii interne. Mai departe o aflăm exprimată prin tensiunea mușchilor și a țesuturilor din corpul nostru și în al treilea rând prin acele porțiuni ale pielii pe care se exercită presiunea. Ca urmare a acțiunii apei reci și a surplusului de acid carbonic din sânge, organul echilibrului a fost paralizat, iar senzația din mușchi n-a mai fost destul de eficientă pentru orientarea corpului. Deși categoriile kantiene de “sus” și “jos” s-au păstrat, s-a pierdut senzația verticală. Ca atare, împrejurarea produsese o trăire psihologică a imponderabilității (lipsei de greutate), amplificată de lipsa de sensibilitate a simțurilor.

În 1908, Hermann a construit și o centrifugă. Cu ea trebuia să se cerceteze dacă și cât de mult poate suporta omul condițiile de accelerație mărită. Brațele caruselului erau de 35 metri lungime și se roteau în jurul unei axe verticale. Forța centrifugă rezultată trebuia să mărească apăsarea exercitată asupra pasagerilor, așa cum se întâmplă în momentul pornirii rachetei. Azi asemenea centrifuge funcționează în toate centrele de antrenament pentru astronauți. Este uimitor de constatat că ele nu se deosebesc, nici prin construcție, nici prin principiu, de proiectul elevului sighișorean.

Mai târziu, experiențele și zborurile cosmice au făcut dovada că omul sănătos, cu un antrenament suficient, poate suporta o apăsare de 6-7 ori mai mare decât greutatea proprie, pentru scurt timp chiar 10g, fără a suferi vreo dereglare fiziologică sau psihologică. Pe aceste cifre a contat și tânărul de 14 ani. Privind retrospectiv, Hermann Oberth remarcă: “Și dacă acum a reieșit că oamenii pot suporta într-adevăr imponderabilitatea în spațiu, mă mir nu în privința realității, cât în privința faptului că nu mi s-a dat crezare timp de patruzeci de ani”.

După terminarea experiențelor sale de la școala de înot - experiențe care anticipau medicina spațială, Hermann s-a preocupat din nou de rachetă. Se împotmolise tocmai la carburanți. “Călătorie spre planeta Marte” era titlul noii povestiri fantastice pe care o citea Hermann. Hans Dominik, autorul ei, voia să pună în mișcare, cu ajutorul uriașei energii nucleare, nave spațiale și să le trimită în călătorie spre planeta vecină. El scria despre arderea hidrogenului în oxigen precum și despre alte soluții pline de fantezie. Concentrându-și atenția în acest domeniu, Hermann și-a propus să verifice temeinic dacă energia înaltă ce se degajă prin această ardere conduce la obținerea unui gaz de cea mai înaltă temperatură și deci cu o mare viteză de evacuare. Însă amestecul hidrogen-oxigen duce, după cum se știe, la gazul detonant, pentru combustibili gazoși fiind în plus necesare enorme recipiente de presiune, ceea ce este sinonim cu obținerea unei greutăți cu adevărat “astronomice” a rachetei! Iată și geniala soluție: combustibilii lichefiați. Dacă ar fi ținuți în recipiente puternic răciți, de acolo ar fi conduși separat într-o cameră de ardere unde ar fi încălziți pînă la gazeificare și unde vor și arde. În fine, un ajutor ar servi la evacuarea gazelor arse și ar crea un jet continuu. Aceasta era ideea deschizătoare de drumuri! Racheta cu combustibil lichid fusese descoperită. Adică, redescoperită pentru că Țiolkovski o descoperise cu paisprezece ani mai devreme.

Hermann Oberth tocmai împlinise al șaisprezecelea an de viață.

Nu era un elev eminent, excepție făcând fizica și matematica. Pe profesorul său de matematică Adolf Höhr îl punea de multe ori în dificultate. Într-o zi elevii tocmai notau

problemele pentru lecția viitoare când Hermann s-a ridicat și a spus că problema era nerezolvabilă căci nu era corect formulată. Constatase acest fapt prin calcul mintal.

Hermann devenise între timp obiectul de haz al orașului. Adâncit în calcule și planuri, trecea deseori intenționat prin șanțul de apă pentru a nu se lovi de trecătorii de pe trotuar la care se mai adăugau și realizările școlare modeste. Toate acestea îi nemulțumeau desigur pe părinți, care aparțineau elitei orașului. Copilul aducea îngrijorări și nu din cele mai neînsemnate.

Când Hermann Oberth a urcat, în iunie 1912, pentru ultima dată cele 174 de tepte ale scării elevilor și s-a fotografiat cu cei optsprezece colegi de clasă de la Școala din Deal, el inventase deja un nou mijloc de acționare.

În toamna anului 1913 Hermann Oberth a plecat la München. Urma să studieze medicina. Acest pas a produs uimire - era doar peste tot cunoscut drept un matematician eminent și un elev cu înclinație spre tehnică. Desigur că voia să facă voia părinților.

Iată cum apreciază Oberth această hotărâre: "Am studiat întâi medicina. Mă hotărâsem pentru această meserie din pasiune pentru științele naturii. Cu această ocazie, la semestrele preclinice, am acumulat bazele unor cunoștințe biologice destul de vaste pentru ca și mai târziu să mă ocup de ele din pură plăcere. După aceea am trecut la fizică, pentru că am recunoscut că în acest domeniu era forța mea și, în plus, m-ar fi satisfăcut doar prea puțin meseria de medic practicant".

Deși student la medicină, putea fi văzut la cursurile facultății tehnice. Cursurile profesorului Emden, un cunoscut aerodinamician, cele de fizică cu W. C. Röntgen, descoperitorul razelor X, nu-i scăpau niciodată, cursurile de astronomie și de matematică le pierdea numai rareori. Dar, după cum se va dovedi curând, și cele două semestre de la facultatea de medicină au fost un capital bine plasat.

Izbucnise primul război mondial. Hermann Oberth s-a întors în Transilvania și a plecat, ca toți colegii săi de clasă, pe front. A fost trimis la regimentul 31 infanterie din Sibiu. A ajuns pe frontul de răsărit unde a fost rănit după câteva luni (1915). Mutat la grupa sanitară, este afectat pe lângă lazaretul de rezervă din orașul său natal. Vine la Sighișoara, unde își efectuează stagiul de sergent sanitar sub îndrumarea tatălui său.

Aici are acum, timp de trei ani, acces la tot ceea ce îi poate spori cunoștințele medicale. Prin seria de experiențe de la școala de înot din Sighișoara a putut determina, mai înainte, că organismul uman poate suporta timp de câteva secunde imponderabilitatea. Ce se întâmplă dacă această stare se menține timp de câteva ore chiar de câteva zile, așa cum va fi cazul în spațiul cosmic? Pentru a studia această chestiune, sergentul sanitar și-a imaginat o experiență ciudată. Pe cât de simple erau mijloacele sale, pe atât de originale și ingenioase ni se par azi aceste încercări. El știa că scopolamina narcotizează în special organele de echilibru ale corpului uman. Alcoolul narcotizează funcțiile mușchilor și ale încheieturilor. Dacă aceste organe ar fi deconectate, subiectul experienței se va simți ca un cosmonaut în stare de imponderabilitate. Pentru a deconecta și simțurile principale, a intrat într-o cadă mare de baie, s-a scufundat sub apă și a început să respire printr-un tub. El era astfel subiectul experienței, dar și cercetătorul. Când a intervenit acțiunea scopolaminei, el s-a rotit de câteva ori în jurul axei proprii ținând ochii închiși. Și-a pierdut orice orientare și a început să împingă bățul, pe care trebuia să-l aduca la verticală, fără rost, încolo și înapoi. Dezorientarea provocată era deci perfectă. Pe această cale a putut prelungi stadiul imponderabilității, la o jumătate de oră. În

legătură cu aceasta, Oberth scrie: “Am putut constata că eu însumi n-am avut rău de mare cât am folosit aceste droguri. Iar la manevrele de cuplare din spațiul cosmic imponderabilitatea nu durează nici ea mai mult. În timpul restului călătoriei, imponderabilitatea poate fi suplinită prin gravitația artificială, obținută cu ajutorul unei forțe centrifuge”. Încă de atunci Oberth lua mereu în considerație cele mai nefavorabile condiții. El voia să dovedească posibilitatea zborului cosmic în condiții limită. Iată cum a rezumat rezultatele experiențelor sale: “Lipsa de greutate provoacă inițial teamă. Teamă scade pe măsură ce se repetă mai des experiența. După teamă urmează o senzație ciudată în regiunea esofagului. Dar ea dispare după circa un minut și jumătate. Creierul și organele de simț lucrează mai intens, gândurile și senzațiile sunt îndreptate asupra lucrurilor concrete. Timpul pare să se dilate. Primele minute par ore. Pulsul și bătăile inimii se accelerează inițial, dar mai târziu redevin normale”. Concluziile în domeniul medicinei spațiale ale sergentului sanitar Hermann Oberth au fost confirmate integral de practică patru decenii mai târziu. În plus este cunoscut faptul că scopolamina, medicamentul utilizat de Hermann Oberth în experiențele sale din anii 1915-1917, se administrează și astăzi astronautilor care se pregătesc pentru zborurile spațiale.

După terminarea acestor experiențe, Oberth s-a consacrat din nou rachetei. În 1917 a calculat prima rachetă de mare distanță. Nu era primul său proiect de rachetă. Încă din școala secundară elaborase un plan (1909). “Era vorba atunci de un aparat care să fie în stare să urce câțiva oameni. Drept combustibil se folosea fulmicoton umezit, după modelul mitralierei. Gazul trebuia să țâșnească lateral în sus”. Forma ajutorajelor era destul de nefinisată, semănând cu turbinele de apă Pelton, dar în ciuda tuturor imperfecțiunilor, un asemenea aparat s-ar fi putut totuși înălța. Pe atunci Oberth cunoștea fenomenul fizic al presiunii datorate accelerației uriașe și, în 1911, dedusese formulele pentru “propulsie ideală”, pentru viteza optimă și relațiile de bază ale zborului rachetei și trăsese concluziile în privința tehnicii de construcție ce rezultau din ele. În 1912 a elaborat planul unei rachete de altitudine, care trebuia să funcționeze cu combustibil lichid. Până la proiectul său din 1917 - primul model din lume al unei rachete cu combustibil lichid - elevul de gimnaziu din Sighișoara străbătuse la fel ca și predecesorii săi, toate treptele evoluției.

Racheta balistică pe care a conceput-o în perioada cât a fost sergent sanitar avea înălțimea de 25 de metri și diametrul de 5 metri, obiect destul de impresionant. Greutatea utilă din vârful rachetei trebuia să reprezinte zece tone. În compartimentul instrumentelor a prevăzut o instalație giroscopică ce trebuia să garanteze stabilitatea în zbor a rachetei, precum și o comandă electrică automată. Combustibilul era un amestec de alcool, apă și aer lichid. Presiunea interioară a rezervoarelor de combustibil trebuia să mențină rigizi pereții rezervoarelor ce serveau concomitent și de pereți exteriori ai rachetei. Oberth imaginase și un sistem ingenios de răcire : spirtul subrăcit era condus în jurul pereților exteriori ai camerei de ardere, astfel răcindu-se pereții solicitați de temperaturi de până la 3000°C ; concomitent combustibilul era și preîncălzit, deci se realiza un randament termic mai bun. Era o răcire regenerativă, folosită curent la multe tipuri de rachete în zilele noastre.

Acesta a fost primul proiect din lume al unei rachete cu rază mare de acțiune, cu combustibil lichid, dacă se face abstracție de propunerile, încă nerealizate ale lui Țiolkovski pentru o rachetă cu hidrogen și oxigen. El avea să-i inspire circa 25 de ani mai târziu, pe constructorii lui “Aggregat 4”. Racheta A 4 dispune într-adevăr de o combinație combustibilă de joasă energie, formată din oxigen lichid și alcool diluat cu

apă. O combinație deci luată în considerație de Hermann Oberth încă din 1917. Oberth însuși a declarat, în această privință: “Ceva asemănător cu A 4 de mai târziu, dar mai mare și nu așa de complicat”.

În anii 1915-1917, Hermann a trăit exclusiv pentru zborul spațial. Era permanent cufundat în planurile, proiectele și calculele sale; întâi medicina spațială, apoi racheta de distanță l-au acaparat cu totul.

Numeroasele anecdote care circulau pe seama lui o confirmă. Fusese poreclit “Oberth-Lună” iar oamenii spuneau că trebuia evitat pe trotuar, mai ales atunci când îl “chinuiă fanteziile”. Chiar și așa, atenția sa era deseori îndreptată și asupra “lucrurilor pământești”. Aceasta o dovedește, de exemplu, și intenția sa din anul 1917, când voia să scrie o carte împotriva “superstiției și a negotului de evlavie”.

...Se afla la o petrecere în casa Michael Albert. Aici a făcut cunoștință cu o fată pe care o remarcase mai de mult. Dar când a vrut s-o prezinte pe Tilly părinților săi, ea a fugit. Și nu fiindcă ar fi impresianat-o obiecțiile lor, ci pur și simplu din timiditate. “Eram o fată simplă, săracă, în timp ce el venea din casa cunoscutului chirurg Oberth”, își amintește doamna Oberth. Dar pe Hermann nu l-a interesat zestrea ei, după cum nici Tilly n-a ascultat de aceia care o preveneau : “Doar nu vrei să te măriți cu nebunul ăla de Oberth !”

Părinții au aprobat de la început, fără rezerve, hotărârea fiului lor de a se însura, chiar dacă era cam timpurie. Poate de acest pas era legată și speranța lor că măcar căsnicia și copiii să-l îndepărteze pe fiul cel “distrat” de la “meditațiile” sale, să nu-i mai lase timp pentru ele.

Nunta a avut loc la 6 iulie 1918. Hermann Oberth s-a căsătorit cu domnișoara Mathilde Hummel, o fată chipeșă, sănătoasă, plină de viață și cu un caracter puternic. Mathilde, numită de toți doar Tilly sau Tilla (așa o numea și Oberth), era cea mai tânără din trei surori orfane. Pierduse de timpuriu ambii părinți; fratele ei nu s-a mai întors din război. Sora cea mai mare avea doar șaptesprezece ani când au murit părinții. Ea și fratele asigurau existența celorlalte două surori. Altă soră a devenit învățătoare, iar Tilly s-a apucat de gospodărie, pentru ca mai târziu să lucreze în croitorie.

Doamna Tilla avea o fire total opusă soțului ei. Se bucura de viață și era veselă, cu inima deschisă și sociabilă și avea un simț deosebit pentru latura practică. El era “Oberth-Lună”, cel luat în râs, omul aflat cu gândurile sale cel mai des “dincolo de nori”. Poate chiar de aceea aveau să se potrivească atât de bine. D-na Oberth și-a luat rolul în serios. Ea încerca să-l distragă pe soțul ei și să-l lege de problemele cotidiene. Deseori îi dădea câte un copil în brațe, îl ruga să sape grădina sau îl antrena în diverse treburi gospodărești. De altfel singurul reproș pe care-l făcea câteodată profesorul, ajuns între timp la o reputație mondială, soției sale era: “Nu m-ai lăsat să lucrez !”.

Hermann Oberth însă n-a pierdut nimic, el a dat tot ce putea da.

În toamna anului 1919, Hermann Oberth a plecat la München. Primirea a fost cât se poate de neprietenoasă. După numai șase săptămâni a trebuit să părăsească orașul, iar ceva mai târziu chiar Bavaria, căci străinii nu aveau autorizație de ședere. De aceea s-a mutat la Göttingen. Universitatea din Göttingen era pe atunci cunoscută ca o citadelă a fizicii și a matematicii. Acolo țineau cursuri Max Born și James Frank (fizică), David Hilbert, Hermann Minkovski și Felix Klein (matematică), Ludwig Prandtl (aerodinamică) și Emil Wiechert (geofizică). Scopul său era acela de a fundamenta științific rezultatele

cercetărilor și bagajul de idei cu care venea din Sighișoara. Dorea să pună bazele unei teorii complete a rachetelor și să-și dea cu ea doctoratul la sfârșitul perioadei de studii.

În vara anului 1920 a terminat proiectul unei rachete cu hidrogen și oxigen. Era o dezvoltare a rachetei de altitudine din 1917, propulsată însă de o combinație combustibilă de înaltă energie. Oberth voia să învingă cu ea câmpul gravitațional al Pământului. Cu această ocazie a ajuns și la o nouă invenție : racheta în trepte. Relația dintre puterea de propulsie, durata de ardere și viteza maximă se dovedise, la racheta sa cu hidrogen și oxigen, neconvenabilă. În căutarea unei soluții, a ajuns la racheta cu mai multe trepte. Treapta inferioară era o rachetă cu alcool și oxigen, cea superioară o rachetă cu hidrogen și oxigen. La primul amestec de carburanți, Oberth lua în calcul o viteză de eiecție de 1400 m/s, iar la a doua, 3400 m/s. Ambele valori caracteristice s-au dovedit mai târziu realist chiar dacă fuseseră alese foarte prudent. Acesta era primul proiect de construcție din lume, bazat pe calcule numerice, al unei rachete cu mai multe trepte și combustibil lichid.

Oberth a făcut o transcriere a proiectului și a mers cu el la profesorul Prandtl, specialistul în aerodinamică. În sfârșit, se afla în fața unui om care-și dădea osteneala să se uite la planurile lui. Acesta i-a atras atenția asupra câtorva greșeli și i-a recomandat o serie de cărți de specialitate. S-a despărțit de studentul său cu cuvintele: “Da, este ceva în ceea ce afirmați dumneavoastră. Nu vă lăsați, descurajat de nimic !”. Erau primele cuvinte încurajatoare pe care le auzea. De acum înainte Oberth nu putea fi întâlnit săptămâni în șir decât la bibliotecă. Era indiferent față de cursuri. Voia să-și extindă cunoștințele de specialitate și cercetările în domeniul aerodinamicii și mecanicii cerești. După ce le-a studiat pe toate, s-a îndreptat din nou spre rigla de calcul și planșetă. Până în primăvara lui 1921 a lucrat până la istovire.

Curând a avut surpriza unei vizite plăcute din Transilvania. Soția și tatăl său au venit la Göttingen. D-na Tilla și-a exprimat dorința să rămână împreună cu el. Aici însă nu exista locuință pentru străini, așa că Oberth a trebuit să se mute din nou. La Heidelberg, un coleg de facultate i-a făcut rost de locuință. Când s-au văzut mutați, d-na Valerie Oberth l-a adus și pe fiul lor Julius. Recunoaștem aici o nouă încercare a familiei de a-l coborî pe Hermann Oberth pe “traietorii pământene”. Prea își neglijase din nou materiile principale de studiu dedicându-se exclusiv rachetelor sale. Și cu planuri de rachete nu se putea câștiga o pâine. Șederea împreună n-a durat mult. Chiria era scumpă , șicanele proprietarilor de nesuportat, iar când au depus plângere la poliție, li s-a comunicat că de fapt ei nici n-ar avea ce căuta la Heidelberg . D-na Tilla s-a întors la Sighișoara, iar Oberth s-a mutat într-o mansardă studentască. Aici s-a concentrat și mai îndârjit asupra lucrării sale.

Și-a transpus gândurile și experiența în limbajul formulelor și desenelor. În această perioadă a apărut modelul său B, o rachetă de altitudine concepută pentru cercetări meteorologice și geofizice în straturile superioare ale atmosferei. Treapta inferioară era și aici o rachetă cu alcool și oxigen, care era adusă întâi la “viteza optimă” de către o “rachetă ajutătoare”. Treapta a doua, ce urma să fie amorțită abia sus, în straturile rarefiate, era o rachetă cu trepte, îmbunătățită, comparativ cu primul model, printr-o serie de inovații tehnice. Modelul B trebuia să atingă o înălțime de 2000 km. În foarte scurtă vreme Oberth proiectează și modelul E, o rachetă ce trebuia să pătrundă în spațiul cosmic cu oameni la bord. Era așa-numita rachetă lunară. Oberth nu voia să explice doar posibilitatea zborului spre alte planete, ci acesta era principiul său – să-l

conceapă de la bază. El a fost primul dintre pionierii zborurilor cosmice care a prezentat pentru expediția spre Lună calcule matematice și referitoare la tehnicile constructive, începând cu momentul startului rachetei și până la aterizarea cu parașuta. Aceste proiecte le-a atașat la studiul teoretic, iar în primăvara lui 1922 încheia manuscrisul unei teorii detaliate a rachetelor, pe care o prezenta ca disertație Universității din Heidelberg. Cu toate că renumitul astronom Max Wolf apreciază manuscrisul studentului său Oberth drept “o lucrare științifică riguroasă” și o însoțește chiar de un foarte favorabil referat pentru editură, nu acceptă totuși lucrarea ca disertație pe motivul că “nu este astronomie propriu-zisă”. Exact același lucru i se întâmpla studentului sîghîșorean și la profesorul său de fizică, celebrul Philipp Lenard, laureat al premiului Nobel pentru fizică: “O lucrare de înaltă ținută științifică”, sunt cuvintele acestuia, dar “nu este o temă de fizică clasică”. Erau necesare cunoștințe din prea multe domenii de specialitate pentru a se putea pronunța asupra justității ei. “Pentru astronomi era prea tehnică, pentru constructorii de mașini prea fantastică, iar pentru medici departe de orice realitate”. Iar în specialitatea astronomică încă nu se oferea titlul de doctor : avea să devină o realitate abia peste vreo 40 de ani. Cu atâția ani era prin urmare Hermann Oberth înaintea timpului său!

Trebuiau parcurse etape intermediare, trebuiau realizate lucrări pregătitoare, trebuia creată o bază științifică și tocmai asta avea să ofere disertația lui Oberth...

Soția lui născuse între timp o fetiță. În toamna anului 1922 Oberth nu s-a mai dus în Germania. Facultatea de fizică din Cluj își redeschise porțile. Deci s-a reîntors aici. La 23 mai 1923 Hermann Oberth se afla în fața comisiei de examinatori. Lucrarea sa de diplomă era tocmai “disertația respinsă”. Susținerea a decurs în mod strălucit. Profesorul Augustin Maior, președintele ei, a anunțat: “Lui Hermann Oberth i se acordă titlul de profesor. Cele mai cordiale felicitări!”.

În 1923 a apărut, la editura Oldenbourg din München, prima carte a lui Hermann Oberth. Autorul ei a trebuit să se angajeze să acopere cheltuielile de tipărire din fonduri proprii. Înainte, Oberth își oferise cartea la patru edituri dar a fost tot timpul refuzat. Editurile trebuiau să-și păzească “renumele” și nu puteau tipări lucrări atât de ciudate. Hotărâtoare a fost decizia d-nei Tilla care recunoscuse intuitiv valoarea lucrării (poate doar din dragoste pentru soțul ei sau poate a contribuit și orgoliul) și i-a pus la dispoziție economiile sale. Cartea se intitula “Racheta spre spațiile interplanetare”. Hermann Oberth și-a început prima lucrare cu patru teze.

Una din primele sale descoperiri a fost viteza optimă la care rezistența aerului și atracția terestră produc un minim de pierdere. Aceasta a rezultat prin diferențierea ecuației fundamentale a zborului spațial pe care o dedusese încă din 1916. Dacă o rachetă se ridică vertical cu această viteză, rezistența aerului va fi la fel de mare ca și greutatea rachetei. Dacă se ridică mai repede, nu trebuie să acționeze atât de mult împotriva greutății proprii, în schimb rezistența aerului crește cât pătratul vitezei, iar pierderile se măresc. Dacă se ridică prea încet, are de acționat prea mult împotriva propriei greutăți. Toate rachetele care s-au construit până atunci zburaseră prea repede și erau deasemenea prea mici, căci are loc un fel de cursă între greutatea rachetei și densitatea aerului. La traiectorii de urcare înclinate viteza optimă este aceea la care rezistența aerului este egală cu greutatea înmulțită cu sinusul unghiului de urcare. Apoi Oberth a calculat **durata arderii, raportul maselor, forța ascensională, drumul parcurs și rezistența aerului.**

Mai departe, **raportul dimensiunilor ajutorajelor rachetei** în funcție de viteza de ieșire a gazelor, **formula pentru zborul liber în spațiul cosmic** după oprirea motoarelor.

Din formule rezultă imediat cerința aplicării principiului rachetei în trepte. Dacă o rachetă mai mică stă pe o treaptă inferioară, care apoi va fi abandonată și se pune în funcțiune treapta superioară, atunci vitezele lor se vor aduna. În acest caz, trebuie înmulțite raporturile maselor. Oberth avansase cu calculele sale, pe un tărâm științific nou. Formulele sale îi spuneau însă de care anume factori depinde construcția rachetei.

Pentru a preîntâmpina reproșul că nu oferă decât o teorie aridă, el adus și soluții tehnico-constructive. “Eu însumi sunt surprins cât de multe dintre ele și-au făcut intrarea în tehnica spațială modernă”, afirmă profesorul Oberth. “Printre ele erau, din păcate, și soluții pe care le-aș fi rezolvat mai bine dacă aș fi avut de realizat o rachetă. Nu voiam să spun tot ce știam, pentru a nu deveni de prisos la dezvoltarea ulterioară a rachetelor. Unele care nu le-am prezentat au fost inventate apoi de alții, fără îndoială independent de mine. De exemplu aș aminti motorul de rachetă oscilant. Că voiam să-l construiesc se poate vedea din faptul că, pe desenele mele, am lăsat neutilizat un spațiu între pompe și camera de ardere”.

Alte invenții au fost desenate de Oberth în schițele de construcție, dar nu le-a amintit în text, cum ar fi forma de clopot a ajutorajelor pentru viteze înalte de evacuare a gazelor, sau răcirea frontală. De pe atunci cunoștea raportul optim dintre treptele individuale ale rachetei, însă nu l-a amintit pentru a nu-și face cartea mult prea vastă și dificilă.

Cerința unei viteze mari de ejeecție conducea, în mod logic, la utilizarea propergolilor lichizi. Relațiile spuneau, în continuare, că greutatea rachetei goale trebuia să fie mică. Ca atare, și camera de ardere trebuia să fie cât se poate de ușoară, deci materialul ceramic nu intra în discuție. Se impunea un sistem de răcire! Aceste considerații l-au condus spre răcirea regenerativă. Cu tot sistemul de răcire, Oberth nu voia să lase temperatura din camerele de ardere să crească prea mult, mai ales că pe atunci încă nu se cunoșteau aliajele de titan și vanadiu. Așa a inventat un mijloc de a coborî temperatura camerei de ardere fără a micșora viteza gazelor de ejeecție. El a realizat acest efect prin adăugarea la combustibili, a unei substanțe care nu arde, ci doar se evaporă, creând vapori specifici ușori. Dacă se utilizează, de exemplu, hidrogen și oxigen, efectul are loc prin surplusul de hidrogen. Cunoscutul astronautician francez Robert Esnault-Pelterie l-a denumit **efectul Oberth**. La rachetele cu alcool și oxigen se adăuga, din aceleași considerente, la alcool apă.

Oberth a mai propus ca rezervoarele de combustibil să fie rigidizate printr-o ușoară suprapresiune. Pereții rezervoarelor puteau servi astfel în același timp și ca pereți ai corpului navei, lucru prin care se putea reduce în mod esențial greutatea rachetei. Acest principiu a fost de altfel preluat în anii '50 de către constructorul american de rachete Bossard și perfecționat la racheta “Atlas”. O altă propunere a lui Oberth era aterizarea cu parașutele, aplicată astăzi în mod curent. Pentru comanda vitezei a prevăzut un mecanism electric. Un curent trebuia astfel reglat prin modificarea greutateii, încât să corespundă accelerației. Dacă acest curent era trimis printr-un contor, el arăta viteza atinsă. Poziția rachetei era comandată de o instalație giroscopică. Ea pune în mișcare voletii pe cale electrică dacă axa giroscopului și axa rachetei nu erau paralele. Și această invenție și-a făcut intrarea în tehnica modernă a rachetelor.

În prima sa carte, Oberth a reluat și ideea instalației centrifuge, concepută încă în 1908. Scopul ei era să cerceteze rezistența omului la accelerare, să-l deprindă cu accelerațiile mari și să-i găsească pe cei mai rezistenți dintre candidați.

În continuare, a inventat o instalație de curățare a aerului în capsula spațială, prin distilare. Capsula a vopsit-o doar pe o parte cu negru, pentru a orienta partea dorită spre soare. Cea mai senzațională invenție cu care s-a prezentat el a fost însă oglinda sa cosmică.

Oberth a publicat mai multe proiecte de rachete care se bazau pe aceste calcule și invenții tehnico-constructive. Din ele ar fi de amintit mai ales modelele B și E. Primul era o rachetă de altitudine cu trei trepte, ce trebuia să folosească la cercetările meteorologice și geofizice în straturile superioare ale atmosferei terestre. Prima treaptă era o rachetă cu alcool și oxigen, cea superioară avea drept combustibil hidrogen și oxigen. Aparatul de zbor trebuia să atingă înălțimi până la 200 km. Modelul E era o rachetă uriașă cu două trepte, ce urma să învingă gravitația terestră și, cu oameni la bord, să pătrundă în spațiile interplanetare.

Pentru Willy Ley, unul dintre cei mai autorizați istorici ai științei și tehnicii spațiale, apariția cărții *“Racheta spre spațiile interplanetare* constituie adevăratul început al erei cosmice “. El argumentează: “În această carte Oberth introduce aproape toate conceptele privitoare la zborul cosmic aplicate astăzi, precum și datele de bază științifice și astro-matematice ale astronauticii moderne, cum ar fi :

1. Bazele matematice ale teoriei rachetelor.
2. Utilizarea alcoolului etilic și a altor hidrocarburi în combinație cu LOX ca propergol lichid.
3. Principiul rachetelor multietajate.
4. Traectoria rachetei în urcare de la vest spre est pentru a beneficia și de rotația Pământului, realizând astfel un câștig de viteză de 1000 mph. (461 m/s).
3. Definirea “curbelor sinergetice” și obținerea traiectoriei optime de zbor.
6. Stații orbitale pentru alimentarea navelor interplanetare.
7. Dezvoltarea stațiilor cosmice cu gravitație artificială.
8. Antrenarea astronautilor în centrifuge și dezvoltarea dispozitivelor de protecție împotriva razelor cosmice.
9. Studii aerodinamice și astro-matematice privitoare la comportamentul aparatelor de zbor reactive în atmosferă și în spațiul cosmic.
10. Precizarea domeniilor de utilizare a sateliților în cartografie, meteorologie, ca radiorelee, etc.

În afară de acestea, elaborează și o serie de alte proiecte gigantice, care abia în viitor își vor putea găsi finalizarea”.

Într-un capitol final, Oberth explică posibilitățile de utilizare a rachetelor și utilitatea zborurilor spațiale pentru omenire. În această ordine de idei academicianul Elie Carafoli menționează: “Hermann Oberth a fost primul dintre marii pionieri ai științei și tehnicii spațiale care nu s-a gândit numai la latura științifică și tehnică a problemei, ci în plus și la incidențele ei economice și filosofice, la ceea ce era spațială poate reprezenta pentru generațiile de mâine”.

Ideea lui Oberth pentru o oglindă cosmică cu ajutorul căreia inepuizabila energie a radiațiilor solare să poată fi valorificată reprezintă un prim concept tehnologic pe linia

preocupărilor pentru realizarea unei punți între spațiul finit al biosferei terestre și infinitatea universului.

Apariția cărții “Racheta spre spațiile interplanetare” a declanșat o dispută științifică încă neîntâlnită pe scară mondială. Ecoul ei a fost deosebit de amplu. Criticii și scepticii au fost provocați acum la o luptă de opinii deschisă iar de câștigat, putea câștiga doar acela care era familiarizat cu terenul cunoașterii științifice și al realității.

De altfel, cu această operă epocală Hermann Oberth pare să confirme o lege nescrisă, anume aceea că marile descoperiri sunt făcute de cercetători tineri. Newton, Mayer, Helmholtz, Maxwell, Einstein, Bohr, Heisenberg, Pauli și alții au ajuns la cunoștințele lor epocale mai ales până în cel de-al 30-lea an de viață.

Opera fundamentală a tehnicii rachetelor și a zborului cosmic a fost încheiată de Hermann Oberth la 28 de ani.

Și acesta a fost abia începutul, pasul hotărâtor însă a fost făcut. Cartea lui Hermann Oberth a stârnit interesul opiniei publice și curajul altor oameni de știință. Au mai urmat și alte cărți, “Este posibilă navigația spațială?”, “Căile navigației spațiale”, ”Introducere în teoria rachetelor” și ”Metode de comandă la rachete” sunt numai câteva din cele mai mult de 60 de publicații ale sale. Deși a mai trebuit ani buni și un război mondial devastator, din păcate, pentru ca racheta să se “impună”, porțile cerului erau de acum deschise. Au urmat proiecte spațiale ambițioase, sovietice, americane și mai târziu și europene. Au fost lansați sateliți, stații orbitale și sonde spațiale iar omul a făcut primii pași pe Lună... grație acelor nebuni visători.