

mart vonalában voltunk. Tíz óra felé mindnyájunkon erőt vett a becsületesen megérdemelt álom s egymás után húzódott ki-ki az ágyába. A hullámok halk locsogása és a friss esti levegő, mely a hajó-szoba ablakán behatott, el is altatott mindnyájunkat szépen.»

\*

Most már örök álom borul szemére; nem lelkesítik többé a természet bájai, nem gyújtanak örömlángot szívében az állatélet jelenségei.

Ki tudja, virad-e még valaha hazánkra nap, midőn egy királyfi szegődik a természetrajz munkásai közé és szóval, tettel, áldozattal mozdítja elő a haza természeti kincseinek megismerését és ismeretének terjedését!

Elfogja szivünket a fájdalom és némán veszünk búcsút a királyi természetbúvárnak immár lezárult koporsójától.

Emlékezete élni fog sok, sok nemzedéken át.

PASZLAVSZKY JÓZSEF.

## A HOLDLEIRÁS TÖRTÉNETE.\*

Fényes korongjával, látszólagos nagyságával és változó alakjával a Hold minden időben magára vonta az emberek figyelmét. A ragyogó Nap letűntével átveszi az éjjeli égen szerény uralmát, s a csillagokkal ékesített bolton megfutja csendes pályáját; a földre enyhe, elbájoló, ezüstös fényt áraszt, melyet a Nap ajándéka gyanánt nyújt nekünk; biztos vezetője a vándornak szárazon és vizen az éj sötétjében, a míg csak keleten az első pirosság a nappali királynő jöttét nem hirdeti és a felkelő Nap ismét meg nem fosztja őt uralmától.

A teli Hold sötét, már szabad szemmel tisztán kivehető foltjai elejétől fogva felhívták a szemlélő képzetét és felkeltették a kérdést: vajjon mit jelenthetnek azok? A földkerekség majd minden népénél azt találjuk, hogy a

képzlődés a Hold foltjaiból összetartozó képet igyekezett alkotni, és hogy gyakran egymástól igen távol eső helyeken csodálatra méltó módon ugyanaz a felfogás tűnik fel. Leginkább nyulat vagy antilópet láttak a Holdban; így az észak-amerikaiak, kínaiak, japánok és indusok. Innen támadnak egyszersmind a Hold sanskrit elnevezései is: çaçadhara\* = nyúlvívő és mrigadhara\*\* = antilópevívő. Mások, pl. a dél-amerikaiak, afrikaiak és európaiak emberi arcot vagy egész alakot látnak a Holdban és többé-kevésbé költői legendákat, mondákat fűznek hozzá.\*\*\* Legkevésbé erőltetett az a felfogás, hogy első pillanatra a Holdban szemközt néző arcot látunk; ha azonban a foltokkal rakott korongot figyelmesebben

\* Kathásaritságara 73, 259.

\*\* Çiçupalabadha 9, 34.

\*\*\* A népek ezen képzlődéseit Peschel Oszkár »Ueber den Mann im Monde« című műve és a Term. tud. Közl. 231. füzeté is összeállítja.

\* Eme történeti átnézet voltaképpen csak a Holdfelület rajzolását tárgyalja, ennélfogva a Hold fotografálását és ennek fejlődését egyelőre mellőzi.

szemléljük, egy arczéiben látott férfi-fej tűnik fel, balnak fordulva és valamelyest felfelé irányulva. A képzelődés még egy női fejet állít vele szembe és ajkaikat egymáshoz érteti. Így támadt »a Hold csókja«, melyet azonban inkább el kell találni, semmint hogy látni lehetne.

Legtermészetesebb volt az a törekvés, hogy a Föld és Hold közt párhuzamot vonjanak és így a sötét foltokat tengereknek, a fényes részeket szárazföldnek tartsák. Az ide vonatkozó sokféle régi nézeteket Plutarchus állította egybe a Holdban levő arczról szóló művében, a melyet Kepler fordított latinra »Plutarchi philosophi Chaeronensis libellus de facie, quae in orbe Lunae apparet« cízzel.\* Plutarchus maga a görög bölcsektől, különösen Anaxagorastól, már rég vallott nézettel tart, hogy a Hold csak egy második Föld és így neki is vannak hegyei és völgyei. Érdekes Plutarchusnál a Hold-hegyek összehasonlítása Athos\*\* hegyével, a melynek árnyéka napnyugtával 700 stádiumnyira nyúlik be a tengerbe egészen Lemnos szigetéig, úgy hogy az árnyék vége a Myrina fórumán levő ércztehénig ér. Felemlíti Klearchos és Agesianax különös nézetét is, mely szerint a Hold ércztükör és csakis a Földet tükrözi vissza földjével és tengereivel; ezt a nézetet vallják állítólag még manap is a Keleten. Így Humboldt a következőket beszéli a Kosmosban:\*\*\* »Nagyot bámultam egyszer, midőn egy ispahani, nagyon műveit perzsa, ki bizonyára soha nem olvasott görög könyvet, a Hold foltjait szemlélvén Párizsban egy nagy távcsövön keresztül, Agesianax most említett feltevését olyanak tüntette fel, mint a mely hazájában igen el van terjedve. A mit ott a Hold-

ban látunk, mondá a perzsa, mi magunk vagyunk; az csak Földünk térképe«.

Efféle sejtelmekre volnánk ma is utalva, ha 1609 körül a távcsövek felfedezése nem tette volna az ember szemét nem remélt mértékben élesebbé, és az egész csillagászatot át nem alakította volna. Nagyon is közel fekvő volt a gondolat, a látottat azonnal lerajzolni és megörökíteni. Ezt a csodálatos műszert legelőször Galilei, a nagy fizikus irányozta az ég felé és »Égi követésében«\* értesítette bámuló embertársait a látottakról. Ő a holdfelület hegyes-völgyes természetére azonnal ráismert, észrevette alakzatainak változó árnyékát; a tejútát egyes csillagokra bontotta és felfedezte Jupiter négy holdját. Galilei arra is vállalkozott, hogy a Hold hegyeinek magasságát megmérje olyformán, hogy megfigyelte, mennyi ideig láthatók egyes, a Hold megvilágítási határán fekvő fényes hegycsúcsok, míg azután napnyugtával eltűnnek; a tőle talált magasságok azonban túlságos nagyok. Megkísérelte továbbá a Hold lerajzolását, de ép oly tökéletlenül mint kortársai Scheiner jezsuita és Schyrlaus de Rheita kapuczius. Jobbak voltak Fontana-nak, egy nápolyi nemesnek rajzai, ki azokat 1630 óta csinálta és 1646-ban »Novae coelestium terrestriumque rerum observationes« című művében közzétette. Mondják, hogy Galilei tudós barátja, a tridenti zsinat híres történetírója, Sarpi is szorgalmasan foglalkozott a Holddal. Midőn ugyanez időtájt Kepler a távcsőben nézte a Holdat, alakzatai nagy részének szabályosságán elcsodálkozott; neki ugyanis körsánczoknak látszottak kis központi emelkedéssel, úgy hogy műtárgyaknak, a Hold-lakók városainak vélte őket, a melyeket határozott terv szerint ástak ki, és a kiásott föld mindjárt töltésül szolgált.\*\*

\* Joannis Kepleri Astronomi opera omnia ed. Frisch, 1870. VIII. k. 1. r. 76. l.

\*\* Athos a macedoniai Hagion Oros nevű földnyelven fekszik és 1935 m. magas. Lemnos, a mai Limnos ettől keletre az Aegaei tengerben van.

\*\*\* Stuttgart 1874. 3. kötet 362. l.

\* Sidereus Nuncius 1610.

\*\* Joannis Kepleri Astronomi opera omnia ed. Frisch VIII. k. 1. r. 67. l. »Sed ex ipsa cavitatum figuracione colligo, loca

A legelső Hold-térképek egyike a van Langren-é, IV. Fülöp spanyol király matematikusáé, mely »Planisphaerium lunae, a se mediantibus telescopiiis observatum« címmel 1647 és 1657 közt Brüsszelben jelent meg és a melyen a Hold-alakzatok szentek neveivel nevezvék el. Így a mai Plato nevű kör-hegység neve szt. Athanáz, a Galilei kör-síké Genovéva stb. A még ma használatos elnevezések közül ez időből valók: Katalin, Cyrillus és Theophilus. Langren térképe is elnagyolt és túlzott volt, mint az akkori selenográfok majd minden képe.

Mindezen munkákat messze túlszárnyalta 1647-ben Hevelius-nak, a danzigi tanácsosnak és sörfőzőnek »Selenographia, sive Lunae descriptio« című kitűnő munkája, 495 oldalnyi szöveggel és a Holdnak saját maga készítette és metszette 40 részlet-képével, azonkívül a teli Hold három térképével (O, P és R) és az általa használt elnevezéseket feltüntető vázlatos Hold-térképpel. O-nak átmérője 16,3 cm.; P és R-é 28,5 cm. A két utóbbit az 1645. évszám van, elnevezésük P = *Nativa Lunae Plenae Facies* (a Hold-alakzatok árnyékvetés nélkül), R = *Tabula Selenographica Phasium Generalis* (nyugotnak fordult árnyékkal). Erre az utóbbi egyetemes térképre szoktak leginkább gondolni, mikor egyszerűen a teli Hold Hevelius-féle térképéről beszélnek. Tetszetősebb hatású mint P; ez is sávolyozott módban készült, a Hold sötétebb vagy világosabb részei sűrűbben vagy ritkábban vonalkáztak és vagy 100 évig a Holdnak egyáltalán ez volt a legjobb térképe. A mai felfogáshoz mérve természetesen mind a technikáját illetőleg, mind a nyújtott részletek dolgában csak szerény követelményekkel léphet fel; de helyesen csak akkor fogjuk megítélni, ha az akkori idő töké-

potius esse palustra. Atque in iis endymionidae solent metari spatium suorum oppidorum sui muniendi causa tam contra humorem muscosum, quam contra solis ardores, forte etiam contra hostes«.

letlen távcsöveit és korlátolt segéd-eszközeit is számításba vesszük. A rézmetszés technikája ellenben már magas fokon állott, mint erről a teli Hold két nagyobb képét környező nyolcz angyal és különösen Heveliusnak arcképe a munka elején tanubizonyóságot tesz. Ide vonatkozólag írta később (1661) Hevelius\* egyik barátjának: »Az alakok valamennyien, melyek Selenographia, Epistola és Dissertatio de nativa Saturni facie munkáimban vannak, nem étetés által készültek, hanem valamennyit sajátkezűleg metszettem; ez ugyan sokkal lassúbb munka és fáradtságosabb, de tisztábban elő lehet rajta mindent tüntetni. Űgyszintén valamennyi a Cometographia és Machina coelestis számára tervezett ábrát — pedig nagy a számuk — magam akarom, ha Isten engedi, kimetszeni, a mihez azonban sok idő kell.« Az említett munka a Hold öt évi észlelésének eredménye; Hevelius saját obszervatóriumán, maga készítette 6 és 12 láb hosszú távcsöveken 30—40-szeres nagyítással észlelt; legügyesebb segéde második neje, Koopmann Margit volt. Minthogy Heveliusnak nem volt mikrométerje, a rajzokat becslés útján készítette. Egy különös körülmény miatt majdnem abbamaradt az egész munka; Hevelius ugyanis az elkezdéskor arról értesült, hogy Gassendi, a párizsi csillagász és matematikus egy ügyes rajzoló és rézmetsző segítségével a Hold hasonló rajzába fogott bele. Irt tehát azonnal ez ügyben Gassendinek, rajzainak néhány próbáját mellékelve és az eredmény végre az lőn, hogy Gassendi ezekkel szemben elállott tervétől és sürgetőleg kérte Hevelius-t, hogy csak folytassa, a mit elkezdett. A Selenographia Heveliusnak fő munkája és a kitartó, tudományos munkásságnak örök időre tiszteletreméltó emléke marad. A maga idejében annyira feltűnt, hogy X. Innocens pápa állítólag azt mondta róla: »Sarebbe questo libro senza pari,

\* Wolf R., »Geschichte der Astronomie« 1877. 321. l.

se non fosse scritto da un'eretico« ;\* és M ä d l e r, a kiváló Hold-topografus így nyilatkozik :\*\* »A felejthetetlen Hevelius fáradhatatlan buzgóságára és nagy ügyességére várt a feladat, hogy efféle munka létesüljön, mely az akkori segéd-eszközökkel szemben a legtökéletesebb volt és őt többi csillagászati munkái nélkül is halhatatlanná teszi.« A lemezek közül sajnos csak a teli Holdé maradt meg, melyről azt mondják, ma is megvan egy kávéstácza alakjában.

Heveliusnak eredetileg az volt a szándéka, hogy a Hold különböző alakzatainak híres tudósok nevét adja, de e tervétől végre is elállt, mert, mint mondja, könnyen azt hihetnék, hogy ezzel köszönetre akar szert tenni, és mert másrészt sok irigységet és ellenségeskedést vont volna magára.\*\*\* Ez okból a geografiából vette a neveket, de határozottan tiltakozott az ellen, mintha ezzel a terrestris és lunaris: (földi és holdbeli) tárgyak közti hasonlatosságra akarna célozni. A Selenographia 228—235. lapján már az Alpesek, Apenninek, Haemus, Kárpátok, Kaukázus, Riphaeus, Taurus hegységnevekkel találkozunk, melyek máig is használatosak, valamint a tőle adott tengernevek is: Mare Serenitatis, Mare frigoris, Oceanus Procellarum stb. Vajjon egyáltalában nem ismerte-e Hevelius Langrennek szent neveit, vagy egyszerűen ignorálta-e őket, biztosan el nem dönthető.

A teli Hold egy másik térképét a Riccioli jezsuitától 1651-ben kiadott »Almagestum novum«-ban találjuk; szerzője Grimaldi jezsuita, a fényelhajlás tüneményének megállapítója. E térkép átmérője 28 cm., vonásainak módjában durvább mint Heveliusé, és túlzásai, valamint a ráfordított kisebb

\* »Ez a könyv páratlan volna, ha nem eretnek írta volna.«

\*\* Beer és Mädler »Der Mond« 1837, 184. l.

\*\*\* Hevelii Selenographia 1647, 224. l. »et facile fieri posse, ut cum nomenclatura ista modo designata, gratiam colligere aliquam vellem, invidiam atque inimicitiam mihi forte conflarem.«

gond miatt általában a mögött marad, mint arról az első tekintetre meggyőződhetünk. De közzététele Riccioli nevét annyiban tette ismertebbé, mint más selenografusokét, a mennyiben ő Hevelius eredeti tervét megvalósította és a Hold alakzatait kiváló természettudóokról nevezte el. Ez a névtár az emberi hiúság következtében mostanig megmaradt és drabantunk majd minden buvárlója bővített rajta. Mädler következőképp nyilatkozik erről:\* »Sokkal kevésbé tökéletes (mint Heveliusé) a pater Ricciolitol 1651-ben Bolognában közzétett Holdtérkép. E vállalatot meglehetősen figyelmen kívül hagyták volna a csillagászok, ha a szerző ebbeli hiúsága a későbbi csillagászokat elpalástolhatatlan zavarba nem hozta volna. Hogy t. i. a saját becses nevét is valahol a Holdon elhelyezhesse, a Hevelius kezdte és a Föld szárazföldjeiről és tengereiről vett elnevezéseket elhagyta és a Hold fölt-jait híres tudósok nevével nevezte el.\*\* Kiegészítéskép megemlítem, hogy Riccioli a Hold keleti szélén levő egyik legnagyobb sánczövezte sík elnevezésében becses énjéről és ugyanott barátjáról, Grimaldiról is megemlékezett.

Még egy 20 hüvelyknyi (54.1 cm.) átmérőjű Holdtérképet kell megemlítenem, a melyet Cassini D. 1673 óta készítettett a párizsi csillagvizsgáló 34 láb hosszú távcsövén egy Patigny nevű ügyes rajzoló által. A Hevelius-félteljességben ugyan felülmúlja, de nem pontosságban. Voltaképen ez is csak becslésekben alapul, és úgy látszik gyorsan elkelt, úgy hogy valószínűen nem is terjedhetett el Németországban. Csak 1787-ben adta ki újra Lalande. Mondják, hogy L a h i r e is, ki festő és építő művészből lett a matematika professzorává Párizsban, egy nagy Hold-térképpel foglalkozott, de az soha nem került metszésbe.

A mult század közepén a Holdfelület ábrázolására nézve új és alapvető

\* Beer és Mädler »Der Mond« 1837, 184. l.

\*\* V. ö. Neison »A Hold« 1878, 60. l., a ki kedvezőbben ítél Riccioliról.

időszak kezdődött Mayer Tóbiás munkálatai által. Mayer már 1748-ban, mikor még a nürnbergi Homan-féle térképintézet munkatársa volt, egyazon évi holdfogyatkozás különböző fázisainak előre számításában tapasztalta az egyes holdfoltok pontos helyzetének hiányát, és nemsokára elhatározta, hogy a Hold-korong több pontjának selenografikus hosszúságát és szélességét mikrométerrel megméri. Eme tervét másfél év alatt megvalósította, a Hold  $7\frac{1}{2}$  párizsi hüvelyknyi (20.3 cm.) átmérőjű egyetemes térképéhez 24 foltot lehetőleg pontosan és ismételten felmért, és még lelkiismeretes becsléssel 63 pontot csatolva hozzájuk. A nemzetgazdaságnak és matematikának 1751 óta híres göttingai tanárát egyéb munkái és 1762-ben, 39 éves korában bekövetkezett korai halála megakadályozták eme bár kicsiny, de pontosság tekintetében minden addigit felülmúló Hold-térképe kiadásában, míg végre 1775-ben Lichtenberg, a fizika göttingai professzora, Mayer »Opera inedita«-iban közrebocsátotta. Mint az előtt a Hevelius-féle, úgy most ez lett 1824-ig a legjobb térkép a Holdról és számtalanszor utánnomták.

Méltán csodálkozhatni, hogy Mayer előzői szintén nem gondoltak a mérésre. Megfontolandó azonban, hogy előbb a Hold-elmélet még gyermekkorát élte és felette nehéznek tartották az ú. n. librációnak (libegésnek) tekintetbe vételét, értvén ezen a Holdnak a látótengelyre vonatkozó látszólagos ingadozásait. Tudvalevőleg háromféle libegést ismerünk: 1. a hosszúságban, 2. a szélességben és 3. a parallaxisban való libegést. Az elsőt az okozza, hogy a Hold tengelykörüli forgásának és a Föld körüli elliptikus mozgásának gyorsaságai nem egyenlők. Az előbbi állandó, az utóbbi változó, megfelelőleg a Kepler-féle törvényeknek. Így azután az áll be, hogy a Holdgömb, míg a Föld körüli pályáját egy hó alatt befutja, a szemvonalhoz viszonyítva nem forog ugyanannyival vissza és így azon pont, mely eredetileg

a Holdkorong közepén volt, nem marad mindig ott. Ellenkezőleg hol keletre, hol nyugot felé tolódik el és így a Hold nyugoti, illetőleg keleti szélén újabb-újabb részek tűnnek elő, míg a régiek az ellenkező szélén látszólag eltűnnek. Minden holdi hónap alatt ismétlődik eme játszi tünemény, melyet a távcsövön világosan észlelhetünk. A hatás abban az irányban nyilvánul, a melyben a csillagászok a holdi hosszúságokat számítják, a honnan az elnevezése is ered. Először Hevelius és Riccioli észlelték. A libegés második neve onnan van, hogy a Hold forgási tengelye nem egészen merőleges a Holdpályára, a minek eredménye azután az, hogy néha a Hold északi sarkán túl vagy a déli alá látunk, oly módon, mint ez egy a Napon levő szemlélőre Földünket illetőleg történnék. Ez okból a Hold középső részei szélességükben egy kevéssé ingadoznak. Végre a parallaktikus libegés magyarázata az, hogy a Hold távola tőlünk csak 60 földszögnyi, és így nem mindegy, hogy a Föld melyik pontjáról nézzük, avagy a Hold az ő napi pályáján minő magasságban van a szemlélő szemhatára felett. Az utóbbi két libegést már Galilei fedezte fel. Eme háromféle optikai libegésen kívül a Hold-elméletben még egy negyedik, tényleges ingadozással találkozunk (az ú. n. fizikai libegéssel), mely azonban csekélyége miatt még mindig kutatás tárgyát képezi. A Holdnak ezen a látóirányra vonatkoztatott libegése folytán, mely miatt minden Holdhónapban egész felületének négy hetedét látjuk és csak három hetede marad előttünk állandóan ismeretlen, a Holdalakzatoknak sokféle távlati változást kell szenvedniök, melyekre tehát tekintettel kell lennünk, ha ezen alakzatok valódi alakját akarjuk megismerni. Ép azért a Hold térképét az ú. n. közepes librációra készítik és ez az, mit először Mayer, majd később, de csekélyebb eredménnyel, Lambert is († 1777) megtett.

Mayer 24 szakaszban Hold-gömböt is kezdett készíteni, miről ő maga

1750-ben »Bericht von den Mondskugeln, welche bei der kosmographischen Gesellschaft in Nürnberg gefertigt werden«\* című iratában emlékezik meg, de haláláig csak 4 szakasszal készült el. Gazdag hagyatékából 1881-ben Klinkerfues a göttingai csillagvizsgáló igazgatója »Tobias Mayer's grössere Mondkarte nebst Detailzeichnungen«\*\* címen a teli Hold egy 350 cm.-nyi térképét és egyes nagyobb részletek sok rajzát adta ki. A térképen minden egyes alakzatnak keletre fordult rövid árnyéka van és bár későbbi ábrázolásokkal szemben nem ad igen sok részletet, mégis finomság és pontosság dolgában a Heveliusét jóval felülmulja és már az e téren kiváló, legújabb munkálatokhoz közel áll.

Egészen más irányban mint Mayer foglalkozott a Holddal a mult század vége felé a Bréma melletti Lilienthalban Schröter, a nagyszorgalmú kerületi főnök. Ő magán-obszervatóriumán oly műszerekkel észlelt, melyek akkoriban Herscheléi után a legjobbak voltak és feladatúl tűzte ki a Holdrészletek egész sorozatának oly hű és kimerítő ábrázolását, hogy későbbi időben az ezen rajzokkal való összehasonlítás által a netáni változásokat meg lehessen állapítani. Így keletkezett Schröter nagy munkája »Selenotopographische Fragmente zur genauen Kenntniss der Mondfläche«, melynek első kötete szerző költségén 1791-ben Lilienthalban, a második 1802-ben Göttingában jelent meg. 75 rajz van benne, melyek közül tab. V. a Mayer-féle kis Holdtérkép új kiadása, 191 cm. átmérővel; 6 rajz geometriai tárgyú és 68 lapon egyes Holdvidékek ábrázolva. Schröter az 1792 előtti felvételekre 4 és 7 lábnyi tükörteleskópokat használt, az utóbbit 161—210-szeres nagyítással; azután pedig 13 és 27 lábnyi

reflektorokat 150—300-szoros nagyításokkal. Bármennyire méltányoljuk is ezen serény észlelő szorgalmát és kitarthatását, még sem ítéhetünk nagyon kedvezően Holdrajzairól. A szakértő első pillanatra ráismer, hogy Schröter csak műkedvelő rajzoló volt, és hogy erejét felülmúló, nehéz dologra vállalkozott. Noha a hegyek és kráterek árnyékolva, még sincs meg rajtok a valóság-nak csak némileg kielégítő domborzatossága. Eme hiányról maga Schröter ezeket mondja:\* »A rajzolásban tulajdonképen nem szelid képet és festői árnyékolást akartam létesíteni, mint inkább csak határozottságra, pontosságra és minden, még a legcsekélyebb dolog rajzában is világosságra törekedtem.« Az árnyékolásban feltűnő önkényre és modorosságra akadunk, a mi különösen szembeötlő az emelkedések, különösen a kráterszerű töltések jellemzésében, úgy hogy az utóbbiak inkább virágagyakra vagy effélék szegélyére emlékeztetnek. Ha egyes Holdkutatók e rajzokat mégis híveknek\*\* mondják, úgy ez csakis az általános körvonalokra vonatkozhatik. Ennek azonban ellentmondanak Mädlér következő szavai:\*\*\* »Minden esetre sokkal gyümölcsözőbb lett volna, ha először is a látott részletet lehetőleg pontosan lerajzolta volna és a tájékozást és redukciót ne bízta volna olvasóira, kikre nézve ez sokszor lehetetlen. Így a következő észlelők munkáikhoz biztosabb támaszpontot nyertek volna benne«. Mint hogy továbbá Schröter nem határozott meg Holdrajzi szélességeket és hosszúságokat, hanem csak vetítő szerkezettel élt, mely nagyobb pontosságot nem adhat, ez okból részletrajaival nem is érte el kitűzött célját; mindazonáltal a gazdag szöveg észleleteiben, leírásaiban, magasság- és mélységméréseiben igen sok figyelemre méltót ad, a mit a tapasztalt selenografus sikeresen fog felhasználni. Bizonyára így értelmezendő Schmidtnak következő ítélete is,

\* I. köt. 73. l.

\*\* Neison »Der Mond« 1878, 67. l.

\*\*\* Beer és Mädlér, 1837, 185. l.

\* Jelentés a Holdgömbökről, melyek a nürnbergi kosmográfiai társulatnál készítettek.

\*\* Mayer Tóbiás nagyobb Holdtérképe és részletrajzok.

a Hold szélén levő hegyeknek Schröter-től végzett magasságméréseiről.\* »A mit Schröter állítólag annyira tökéletlen segédeszközeivel véghezvitt, bámulatra méltó. A született észlelő kevés esz-közzel is czélt ér.« Míg Galilei és Hevelius a fénysziketeknek, azaz a megvilágított hegycsúcsoknak a megvilágítási határtól való távolságából határozták meg a hegyek magasságát, az alatt Schröter helyesebb magasságmérési módot követett, melynek elméleti alapját leginkább Olbersnek köszönhettem\*\* és a mely ma is használatos. Ő t. i. a Hold-hegyektől vetett árnyék hosszát mérte és összekapcsolta ezzel a Napnak a holdi szemhatár feletti magasságát (kifejezve szögmértékben), a melyet egyszerűen a hegyeknek a világitási határtól való merőleges távolságából kapunk meg — ezt is szögmértékben fejezve ki, — hasonlóan mint a Föld azon pontjáról, mely a megvilágítási határon fekszik, azt mondjuk, hogy a Nap a szem határán van (magassága  $0^\circ$ ), egy másikra pedig, mely az elsőől  $90^\circ$ -nyira van, azt, hogy a Nap zenithjében áll (magassága  $90^\circ$ ). Az efféle mérésekből, valamint azokból, melyeket a szélén levő emelkedéseknek a Hold átmérőjével való összehasonlításából vont le, jó eredményeket kapott, melyeket később sokszor igazoltak. A Holdon levő különböző fényesség számára Schröter 10 fokot állapított meg és 0 fokkal a hegyek sötét árnyékának fekete-ségét, 10 fokkal Aristarchusnak, a Hold legfényesebb pontjának fényességét jelölte; egyszersmind ő jelölte meg először a Holdkorong kisebb pontjait latin és görög betűkkel. Ő fedezett fel legelőször 1787-ben egy Hold-hasadékat, 1801-ig pedig 11-et. Ismeretes, hogy Schröter a bolygókat is szorgalmasan észlelte, és hogy őt a maga idejében Németország Herscheljenek tartották; csillagvizsgálóján kezdtek meg első gyakorlataikat a csillagászatban. H a r-

\* Schmidt »Charte der Gebirge des Mondes«, 1878, 23. l.

\*\* I. köt. 89—102. l.

ding és Bessel, a nagy csillagász. Szép obszervatórinma 1813-bau, midőn Vandamme, francia hadvezér Bremát elfoglalta és a közeli Lilienthal leégett, a könyvekkel és iratokkal együtt, sajnos, elpusztult. Csak 3 évvel élte túl ezt a reá nézve különösen fájdalmas bal esetet és 1816 augusztus 29-ikén meghalt Erfurtban.

Mielőtt a legújabb és a legnagyobb pontossággal készült Hold-ábrázolásokra térnék, Gruithuisen-ről akarok néhány szóban megemlékezni. Ez előbb tábori sebész, később — 1826 óta — a müncheni egyetemen az asztrológia tanára volt és szintén sokat foglalkozott a Holddal. Klein\* szerint »rajzai oly hívek és finomak, hogy bámulatba ejtik a szakértőt«. Gruithuisen csak az által vesztette el hitelét, hogy a Holdon épületeket, műemlékeket s több effélet,\*\* melyek a Hold állítólagos lakóitól erednének, akart látni.

A Holdfelület ábrázolásában a legnagyobb haladást Lohrmann V. Gotthelfnek, szász geodéta és később a szász k. kamerális felmérés felügyelőjének és igazgatójának, egy téglavető fiának, köszönhetjük. Kitérőzt feladatának megoldására »a Hold-hegyeket és a Hold színét lehetőleg híven ábrázolni, és oly módszerekkel, melyeket a tudomány elfogadott, mérni és rajzolni«, különösen alkalmas ember volt, mert a mérés finomabb módszereiben otthonos és a mellett gyakorlott térkép-rajzoló is volt. A Holdalakzatok addig szokásos módját elhagyta és ugyanazokat az elveket alkalmazta a Holdra, melyeket a múlt század vége óta a Föld emelkedéseinek ábrázolásában Lehmann szász őrnagy (sz. 1765 † 1811) honosított meg. »Topographie der sichtbaren Mondoberfläche. Erste Abtheilung« című művében (1824) a 35. l. következőket mondja Lohrmann: »Ezen — a Lehmann-féle — elmélet szerint azt tesszük fel, hogy szempontunkról

\* Astron. Nachr. 95. k. 297. l.

\*\* V. ö. Gruithuisen »Naturgeschichte des gestirnten Himmels«, 1836. 194—205. l.

függőlegesen nézzük a hegyeket, és így a lejtőket mind az ő vízszintes távolságaikban látjuk. Így a hegyek különböző lejtései, meredekségük arányában kisebb vagy nagyobb szögben hajlanak a felvett függőleges szemvonalhoz. Ha most felvesszük, hogy a hegyeket függőlegesen fény világítja meg, akkor a vízszintes felületek a legfényesebb, a legferdebb oldalak pedig a leggyengébb világosságot vetik vissza. A világosságoknak ez a különbözősége természetes eszközül kínálkozik ennél fogva arra, hogy a hegyeket a valóságnak megfelelőleg a fehérről a feketére való átmenettel ábrázoljuk. Minthogy azonban valamely hegyrészlet fekvése csak akkor fog felismerhetővé válni, ha lejtőjének *meredekségén* kívül annak *irányát* is ismerjük, azért, hogy mindkét követelménynek legjobban megfeleljünk, *fekete vonalokat* választunk és ezekkel úgy rajzoljuk a hegyeket, hogy mindig arra a vízszintes síkra, mellyel a hegyet átszelve gondoljuk, merőlegesen álljanak és *fekvésükkel* a lejtő irányát, *vastagságuk és sűrűségük* által annak meredekségét jelezzék. Míg azonban Lehmann a földi alakzatokra a vízszintes síkot egészen fehérén, a ferde síkot 45 fokon túl már teljesen feketén rajzolta, addig ezt a fokozatot a Holdon a hegyeinek nagy meredekségénél fogva 90 fokig kellett kiterjeszteni; úgy hogy Lohrmann a vízszintes síkot fehérnek, a 45 fokú ferde felületet félig, a 90 fokút egészen feketének rajzolta. Az egész korongot Lohrmann az ú. n. orthografikus vetületben rajzolta, a melynél a középső déllő: a Hold északi és déli sarkán átmenő egyenes vonal, a többi déllő a szélek felé mindinkább táguló ellipszisek, a párhuzamos körök pedig megint egyenes vonalakként tűnnek fel. Tényleg ez az ábrázolás felel meg leginkább annak, a hogyan a Holdat a Földről látjuk, t. i. a madártávlatból való nézésnek.

Lohrmann észlelő helyisége Drezda Pirna nevű külvárosának egyik házában, a negyedik emeleten volt. Egy nagyobb,

hat lábnyi hosszú, 54 párizsi vonalnyi (1218 mm.) nyílású és egy kisebb 4 lábnyi, 37 párizsi vonalnyi (835 mm.) távcső voltak az eszközei; mindkettőnek tárgylencséje Fraunhofertől, továbbá egy fonálmikrométer, a melyet a szándékolt mérésekhez mind a két távcsőre alkalmazhatott. A mérést és rajzolást először 1821—22. telén kísérlette meg az Eratosthenesen és az Apenninek egy részén és az egyfolytában való észlelést 1822. őszén indította meg. Eredeti tervétől, egy négy lábnyi átmérőjű térkép készítésétől csakhamar elállott és egy 3 párizsi láb (9745 cm.) átmérőjűnek 25 szakaszban való elkészítésébe fogott. Fentemlített művében, sajnos, ő maga csak a 4 első szakaszt (közvetlen mérés szerint hosszúságban és szélességben 192 cm. nagyságúak) adta ki, melyek azonban mind a holdrajzi helymeghatározásokra fordított gondot, — a Holdkorong ezen részén 24 ilyen pont van, — mind az említett elv alapján készült rajz szépségét illetőleg is minden előzőt messze felülmúlnak. Mädler így nyilatkozik róla: \* »Lohrmann ábrázolása valóban oda juttatja az észlelőt, a hova Schröter csak akarta juttatni, t. i. hogy osillagvizsgálóján egy jó távcsővel a Hold országain mintegy végig utazhasson, s hogy hegyeit völgyeit és egyéb emelkedéseit megismertesse.« A méréseket a közepes librációra Lohrmann a vele Enckétől közölt módon számította át, a miben a wurzeni adótárnok, O p e l t, nagy szorgalommal segédkezett neki. A Holdhegyek magasságát Lohrmann nem mérte meg, hanem, ahol szüksége volt rájuk, Schröter adatait fogadta el. 1824. ben úgy hitte, hogy további 6 év alatt elkészül az egész munkával, szembetegsége azonban többször akadályozta, úgy hogy csak 1836-ban készült el; mind a 25 szakasz pedig csak 1878-ban jelent meg. Ő maga még csak a Hold egy kisebb 385 cm. átmérőjű egyetemes térképét adta ki, a melyet Werner metszett köre

\* Beer és Mädler, »Der Mond« 186. I.



Drezdában. Ez a térkép részletekben igen gazdag és kitűnő. Lohrmann 1840-ben halt meg Drezdában.

Czeruzarajzai, melyeket a távcső mellett készített, már 1854-ben elkalódtak. Azonban a huszonöt szakasz közül, melyeket tollal rajzolt és melyek színezését tussal és számokkal jelezte, 24 megmaradt és 1874-ben megőrzés végett a lipcsei csillagvizsgálóra került. Különös balsors hátráltatta évtizedeken át a még hátralevő 21 szakasz megjelenését. Először pénzhiány volt az akadály; ezen azonban hamar segített a Barth V. A. kiadó cég Lipcésében; a részletekre és a táblák korrekturájára Opelt pénzügyi tanácsos ügyelt Drezdában. Hogy a munka gyorsabban menjen, Bonnban Schmidtre, a tapasztalt Holdészlelőre bízták a szerkesztést 1851-ben; de Barth V. A. még abban az évben meghalt. Azonban fiával, Barth A. A.-val az alkudozások 1853-ban kedvezően végződtek és Schmidt zentül Olmützbe, 1858-tól pedig Athénebe küldette meg magának a próbanyomatokat. 1863-ban meghalt Opelt; szerencsére helyébe lépett fia, Opelt főhadnagy, kinek további vezetése alatt az összes táblák lassanként el is készültek. A már-már elért célt Barth A. A.-nak halála 1869-ben és a német-francia háború kitérése 1870-ben ismét odább toltta. A munka a kiadó cég új főnöke, Barth J. A., az előbbinek testvére alatt sem szünetelt egészen és végre annyira haladt, hogy 1878-ban mind a huszonöt szakasz a Schmidttől írt szöveggel napvilágot látott »Mondcharte in 25 Sektionen und 2 Erläuterungstafeln von Wilhelm Gott-helf Lohrmann« címen. A szakaszok Lohrmann 79 pontos helymérésén alapszanak; 46 pontot legalább ötször és

különböző időben ismételt. Az összes térképek metszete egyformán finom és szép; a munka a pompás grafikai kiállítás mintaképe. Némely hiánya, sajnos, ezeknek a térképeknek is van; erről Schmidtt a következőket mondja:\*

»Mint hogy Lohrmann művének szakaszai csak lassan, egy fél század lefolyása alatt, készültek, minthogy 5 vagy 6 részetsző dolgozott rajtuk, és a Lohrmann-tól sajátkezűleg színezett eredeti lapok távolról sem fejezik ki mindenütt eléggé a fényesség arányát: a lemezek színezésében észrevehető egyenetlenség támadt, mely végre is újabb nagy anyagi áldozat: és nagy idővesztéség nélkül már nem volt elkerülhető«, és továbbá:\*\*

»A Lohrmann-féle térkép színezése kevésbé kielégítő, mint a Mädleré; nagy térképemen szigorúbb lesz a kivétel, a nélkül, hogy ott is több akarna lenni, mint közepes viszonyoknak megfelelő, elegendő megközelítés«.

Mint már említettem, a Holdnak ezen 25 szakaszból eredő átmérője 3 párizsi láb, azaz egy fél toise. A Hold valóságos átmérője 4684 földrajzi mérföld = 1.783,200 toises; ennél fogva a valóságban 3.566,400-szor nagyobb mint a térképen, miből a térkép mértéke 1:3566400. Ennél fogva a Holdnak Lohrmann-féle ábrázolásában 1 mm. = 3566.4 méter, vagyis egy földrajzi mérföld = 2.08 mm. Majdnem annyi részletet szolgáltat tehát, mintha Ausztria-Magyarországot egy fél ív papirosra ábrázolnók.\*\*\*

(Befejezése következik.)

DR. WEINEK LÁSZLÓ.

\* E munka előszavában, 4. l.

\*\* U. o. 4. l.

\*\*\* Andree kézi atlasza, II. kiad, 1887, 45. l., mérték 1:4.000,000.



# Creative Commons License Deed

---

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.