



# Csillagászat története

Múzeumok, műszerek, műkedvelők Münchenben

## Müncheni mozaik

A csillagászat jelentős intézményei, fontos eredményei gyakran kapcsolódnak egy-egy város nevéhez. Bonn a múlt század nagyszabású csillagkatalógusait és atlaszát (a Bonner Durchmusterungot) idézi, a szicíliai Catania a protuberancia-kutatás terén volt nevezetes, Potsdam és a Párizs melletti Meudon a modern asztrofizika megeremtésével vált ismertté.

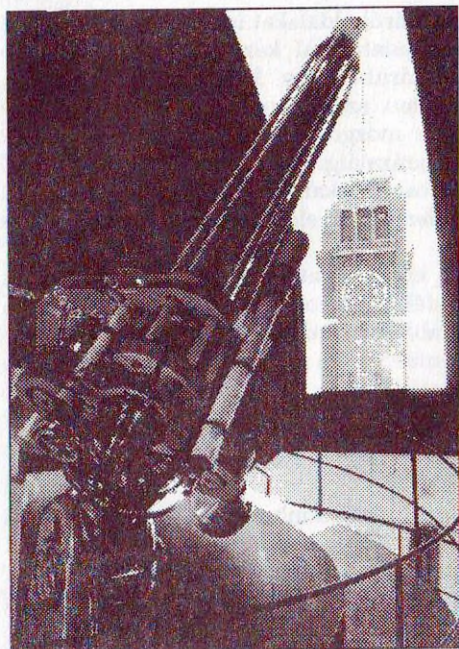
Bajorföld fővárosa, München azonban nem kelt ilyen tudományos nevezetességű visszhangot. Pedig a ma több mint egymillió lakosú város sok szempontból is nevezetessé vált a csillagászat történetében: itt teremtette meg a múlt század elején a zseniális *Josef Fraunhofer* (1787–1826) a modern csillagászati optikát és a színeképelemzés alapjait, míg munkatársa, *Georg von Reichenbach* (1772–1826) korszerűsítette az asztronómiai műszer-szerkesztést, és nagyra növelte az osztott körök készítésének pontosságát. Utóbb *Georg Merz* (1793–1867) már sorozatban gyártotta a 19. sz. legjobb minőségű objektívjeit.

Manapság a híres Deutsches Museum München egyik világszerte ismert nevezetessége, ahol a látogató Fraunhofer emlékeitől a legújabb, „alakváltoztató” adaptív optikáig végigkísérheti a csillagászat eszközeinek fejlődését. Szép csillagvizsgáló is működik Münchenben, amelynek észlelő tevékenysége azonban ma már a közeli Wendelstein-hegyi obszervatóriumban történik. Sokáig München volt a német amatőrcsillagász mozgalom, és főként a bolygómegfigyelések egyik központja is. Így hát az érdeklődőknek van mit tanulmányozniuk, úgyhogy egy rövid néhány napos tanulmányút valóban csupán mozaikkockákat mutathat a város tudományos múltjából és jelenéből.

## A múlttól a jövőig a Deutsches Museumban

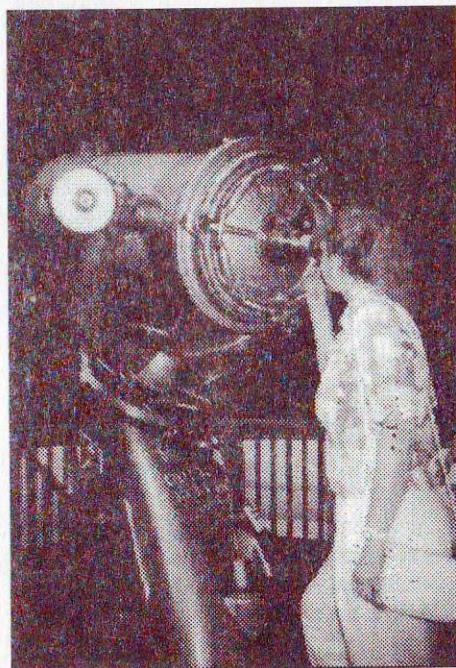
Elnevezésével ellentétben ez a nagyszabású tudományos és technikai múzeum nem csupán a német kultúra emlékeit őrzi, hanem az emberiség egyetemes művelődésének értékeit is felsorakoztatja. A mintegy százezer tárgyból álló gyűjtemény rendkívül változatos műszaki és természettudományi anyagot tartalmaz: láthatunk itt középkori francia asztrolábiumot, első világháborús német tengeralattjárót (teljes egészében beépítve az épületbe) és amerikai holdkompot; de megcsodálhatjuk pl. a régi Erzsébet-híd modelljét vagy a budapesti Ganz-gyár első transzformátorát is.

A nagy épületegyüttes tetején már messziről feltűnik három kupola (valójában még egy negyedik is van, amely azonban kevésbé feltűnő). A főépület közepén kiemelkedő, henger alakú nagy kupola az oroszországi Pulkovó egykori dobkupolájának pontos mása. Ma egy nagyplanetárium működik alatta, amelyet az oberkochenai Zeiss Művek készített. Bejáratánál, a 6. emeleten megtekinthetjük a



protuberanciák is láthatók (ha éppen vannak).

A keleti kupolában egy szabályos villás szerelésű, 40 cm átmérőjű Cassegrain-reflektor kapott helyet. Az igen masszív, tömör szerkezetű távcső a Görz cég gyártmánya, és mintaképe lehet a jól sikerült villás megoldásnak. Szombat estéknként a Holdat, bolygókat, fényesebb ködöket mutatják be vele.



világ első, 1927-ben készített optikai planetáriumát is, amely ugyancsak ebben a múzeumban működött.

Az épület nyugati szárnyán emelkedő, kb. 7 m átmérőjű kupola alatt áll az a „csoda távcső”, amelyet optikai minősége miatt nagyon irigyelek, de csúf szerelését nem utánoznám. Az óratengely felső részén keresztbe kinyúló deklinációs tengelyen ui. egy fordított villa forog. Lenyúló szárjai két ormótlan ellensúlyt hordoznak, felső U alakú része tartja a 30 cm nyílású, félapokromát objektívű, 5 m (!) fókuszú távcsövet. A két háború között a jénai Zeiss Művek számos ilyen ellenvillás műszert készített. Vezetőnk és házigazdánk, dr. Gudrun Wolfschmidt asszony szerint a hetvenéves távcső ma is kitinően működik, de háromszor súlyosabb a hasonló méretű egyszerűbb szereléseknél. Most minden nap 10:30 és 11:30 között a Napot mutatják be vele, és egy Ha-szűrőn át a

Egy újabban felszerelt kis kupola alatt kettős síktükör rendszerű heliosztát (napvetítő) kapott helyet. A fényt egy vízszintesen beszerelt 20 cm-es objektívbe vetítik, amely azután 15 m-es fókuszával függőlegesen lefelé gyűjti a napsugarakat. Egy jókora okulárlencsén át azután egy vízszintes asztal fehér felületére vetíti ki a méteres napképet. Ám egy emelettel feljebb a sugármenetbe egy 45 fokban döntött síktükör tolható be, amely azután egy hatalmas prizma tereli a sugarakat, és a fizikai tudományok kiállító termében szép hosszú napszínképet vetít ki, jól látható Fraunhofer-vonalakkal. A látványos bemutatónak mindig sok nézője van — ha süt a Nap.

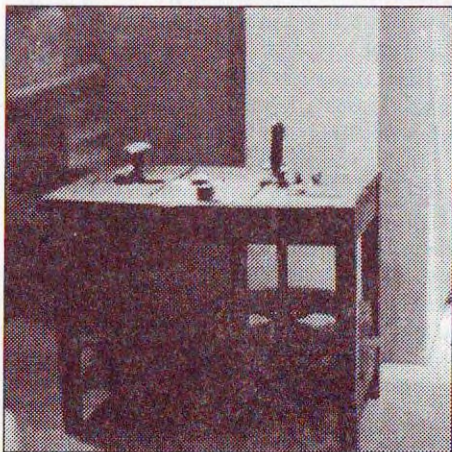
A múzeum csillagászati és űrkutatási kiállításáról oldalakat lehetne írni. Általában minden témakör a legrégebbi eszközök bemutatásával kezdődik, és a legújabb műszerek és módszerek szemléltetésével zárul. Nagy kár azonban, hogy a csillagászati tárgyak három különböző szinten szétosztva kaptak helyet. Nagy előnye viszont a sok szemléletes és részben mozgó modell, a Kepler-törvények szemléltetésétől a Nap granulációjának magyarázatáig. Számos mérő és megfigyelő műszert működés közben láthatunk: spektroszkópokat, fénymérőket — Steinheil müncheni mechanikus múlt századi fotométerétől az elektronsokszorozóig —, sőt műholdak eredeti mérőeszközeit is.

A 4. emeleten külön szobában állították ki az amatőr csillagászat eszközeit és eredményeit. Az egyik nagy tárló a különféle binokulár-típusokat, egy másik a nagyobb amatőrtávcsöveket mutatja be. A táblókon a különféle műszerekkel megfigyelhető objektumok szemlélhetők. Figyelembe véve a planetárium évi félmillió, és a távcsöves bemutatások több tízezer látogatóját, ez a terem valóban kedvcsináló lehet sokak számára.

## Fraunhofer nyomain

A múzeum természetesen külön termet szentel Josef Fraunhofernek. A németországi csillagászati és geodéziai műszeripar voltaképpen már korábban, a 18. sz. második felében az augsburgi *Georg Friedrich Brander* (1713–1783) tevékenységével indult meg. Az ő műszereit — szép kvadránsokat, lencsés és tükrös távcsöveket — külön teremben állították ki.

A Fraunhofer-terem egyik legszebb tárgya a berlini Akadémiai Csillagvizsgáló 24,4 cm átmérőjű, 1836-ban készült nagy refraktora, amellyel most másfél évszázada először pillantották meg a Neptunusz bolygót. (Csak a lencsét csiszolta Fraunhofer.) Számos 5–7 cm-es objektívű asztali és kézi távcsövet is láthatunk itt, amelyeknek optikai minősége kiállja az összehasonlítást a modern eszközökkel.



Feltűnik a kiállításon egy csillogó heliométer-távcső, amelynek mását a budapesti Műszaki Múzeum őrzi. E műszertípus első példányát Fraunhofer és Reichenbach az egyetem gellérthegy-i csillagvizsgálója számára készítette. Nem lehet meghatódás nélkül megnézni azt a 19. sz. elejéről származó optikai csiszológépet, amelynek alapkörongját még maga a mester forgatta egyik kezével, míg a másikkal az üvegtömböket mozgatta. Ezekkel a kezdetleges berendezésekkel készültek a múlt század ma is használható távcsőoptikái.

Fraunhofer és Reichenbach emlékét egyébként a bajor főváros nagy becsben tartja. A Prinzregent-strassén (Régensher-

ceg út) emelkedő Bajor Nemzeti Múzeumban (Bayerisches National Museum) egy hatalmas termet rendeztek be Fraunhofer és Reichenbach műhelyének emlékeiből és gyártmányaiból. Érdemes ide ellátogatni az érdekes és sokféle műszer kedvéért, de a múzeum egyéb látványosságainak — pl. nagyszerű óragyűjteményének —

megtekintésére is. Csupán egy szerény feliratot hiányolunk itt és másutt is: annak megemléztetését, hogy az *első nagyobb csillagászati műszereket Fraunhofer és Reichenbach a pesti egyetem gellérthegyi csillagvizsgálója számára készítette 1812–17 között* — ezt a tényt első német életírói kiemelik! —, és ezek kitűnő minősége nyomán rendelték meg más európai intézmények a müncheni műszereket.

## A München-bogenhauseni csillagvizsgáló

A Deutsches Museumtól a 18-as villamossal negyedóra alatt eljutunk a Sternwartestrasse (Csillagvizsgáló utca) megállóhoz, innen pedig már csak néhány lépés a tágas kertben álló Egyetemi Csillagvizsgáló — amelyet valójában a Bajor Tudományos Akadémia működtet. Ez a környék ma már beépített villanegyed, az alapítás idején azonban még Bogenhausen falucska szántói terültek el itt. Az egykori münchen-bogenhauseni obszervatórium 1816-ban emelt kétkupolás épületének ma már nyoma sincsen — a II. világháború végén porig bombázták —, amit azért is sajnálhatunk, mert az itteni csillagvizsgálót a gellérthegyi egyetemi obszervatórium mintájára tervezték (azt viszont 1849-ben lőtték rommá). Az eredeti épületek közül ma már csak egy különálló kupola áll, alatta egy masszív, 28,5 cm-es lenscséjű, 5 m gyújtótávolságú refraktoral.

A lenscsét még Fraunhofer és tanítványa, Georg Merz csiszolta, a műszert 1835-ben fejezték be. Amint az intézetet bemutató dr. Reinhold Häfner professzor büszkén elmondta, az optika oly jó minőségű, hogy 130 évig folyamatosan használatban volt. A felszerelés idején (három évig) ez volt a világ legnagyobb lenscsés távcsöve, emellett a világon az első asztrofizikai műszer is. Az obszervatórium második igazgatója, a skót származású *Johann v. Lamont* (1805–1879) ugyanis még az 1850-es évek elején egy prizmat épített az okulárfoglalat elé, és ezen át vizsgálta a csillagok színképét. Így voltaképpen megelőzte az 1860 után kibontakozó csillag-spektroszkópiai vizsgálatokat. Később nagyszámú kettőscsillag-mérés történt ezzel a műszerrel, legutóbb pedig fotoelektromos fotometriai célokra használták. Ma kizsákmánylatlanul áll, pedig néhány szorgos amatőr még szép észleléseket végezhetne vele.

Jószerevével már muzeális eszköznek számít a hetven éve készült Askania gyártmányú vertikális kör, amely a meridiánra merőleges kelet–nyugat irányú főkörön, az első vertikálison áthaladó égitestek megfigyelésére szolgál. A 18 cm-es nyílású precíziós műszer 1954-ben Ausztráliában működött. Feltűnt ui., hogy az északi és déli féltekén végzett koordináta-mérések deklinációs rendszere közt eltérés mutatkozik. Ennek a kettősségnek az összemérését végezték a müncheni vertikális műszerrel.

A mai igényeknek megfelelő asztrofizikai mérésekre azonban München-Bogenhausenben már nincs mód. Az új épületben csak az irodák, laboratóriumok, dolgozószobák kaptak helyet, valamint egy kis házi múzeum, ahol a régi műszereket állították ki. A megmaradt egykori eszközök között előkelő helyet foglal el a Reichenbach és Ertel gyártmányú meridiánkör. Az 1819-ben készült műszer a gellérthegyi csillagvizsgáló nagy meridiántávcsövének továbbfejlesztett változata. Így a müncheni műszert tanulmányozva láthatjuk, hogy milyen volt az egykori (1849-ben elpusztult) budai délkörtávcső. Ugyancsak kiállították a jénai Zeiss Művek első kisasztrográfját. Ennek fotóobjektívje a magyar *Petzval József* (1807–1891) által számolt optikai rendszer szerint készült.

A megfigyelések ma már a Münchentől kb. 80 km-re dél felé, az Alpok egyik nyúlványán, 1837 m magasságban felépített Wendelstein-obszervatóriumban történ-

nek. Ezt az obszervatóriumot 1941-ben napfizikai kutatások céljára létesítették. Hamarosan nemzetközi hírnévre tett szert az ott végzett napkorona-megfigyelések révén. Az utóbbi évtizedek egyre növekvő légszennyezése azonban még ebben a magasságban is befolyásolta a méréseket. A szennyezés okozta fényszóródás egyre bizonytalanabbá tette a napkorona fénymérését. Amíg régebben 150–250 napon lehetett korona-vizsgálatokat folytatni évente, most már csak 10–20 jó észlelési nap adódik.

1987-ben beszüntették a napkutatást. Röviddel utóbb azonban itt állították föl a müncheni akadémiai csillagvizsgáló 80 cm nyílású Ritchey–Chrétien-reflektorát. A műszer adaptív tükörrel működik, és minden elképzelhető modern segédberendezéssel el van látva. A rácspetrográf, 15 csatornás fotométer, CCD-kamera és egyéb segédberendezések segítségével elsősorban katalizmikusz változókat, csillagok gázáramlását és kvazárok fényingadozását tanulmányozzák.

## **Amatőrök Münchenben**

A második világháború alatt szétzilált német amatőrmozgalom újjáéledésének egyik színhelye is München volt. Az egyre tevékenyebb műkedvelő kör számára a város vezetősége 1947-ben egy magas betonépítményt — korábban légvédelmi megfigyelő pontot — bocsátott rendelkezésre. Ennek lapos tetőteraszán indult meg a nyilvános bemutatás és az amatőrcsillagászati észlelés, kezdetben a műkedvelők saját távcsöveivel.

Ma egy 5 méteres kupola mellett három letolható, ill. lecsapható tetejű házikó alatt állnak a Münchener Népcsillagvizsgáló (Volkssternwarte München) bemutató és észlelő műszerei. A főműszer egy 17,5 cm-es, félapokromát optikájú refraktor, 3 m gyújtótávolsággal. Emellett egy 30 cm-es Cassegrain, valamint egy kis napészlelő ikertávcső — napfolt- és protuberancia-megfigyelésekre — egészíti ki a felszerelést. Az első két műszerrel számos kitűnő bolygóészlelés és remek holdfénykép készült az elmúlt évek alatt.

Az évi látogatottság négy-ötezer fő, ami azért is figyelemre méltó, mert az érdeklődők a Deutsches Museumban is részt vehetnek távcsöves bemutatásokon. A müncheni bemutató csillagvizsgáló látogatottságát a városi népiskolákkal kötött megállapodás is növeli. Az oktatást kiegészítő csillagászati ismeretterjesztés fejében a város támogatja a csillagvizsgáló munkáját.

A müncheni amatőr csoportnak jelenleg mintegy 150 tagja van. A tagok találkozóhelye, klubja és továbbképzésük színhelye is a Népcsillagvizsgáló. A Rosenheimerstrasse 145/a. szám alatti épület (közel a müncheni Keleti pályaudvarhoz) az 1–8. sz. gyorsvasutak mindegyikével és az 5. sz. földalattival könnyen megközelíthető. Sajnos azonban éppen ez a helyzete egyre inkább megnehezíti a megfigyelési lehetőségeket. Ezért az ottani műkedvelők gyakran szerveznek észlelő „expedíciókat” az Alpok közeli nyúlványaihoz, ahol még aránylag jók a légköri viszonyok. Különösen kedveltek a nyári Perseida-táborok.

*BARTHA LAJOS*

**DRACO** — DALOS ENDRE AMATŐRCSILLAGÁSZATI LAPJA. KEZDŐ ÉSZLELŐK, FIATALOK RÉSZÉRE NÉPSZERŰ CSILLAGÁSZATI OLVASNIVALÓK. MEGJELNIK NEGYEDÉVENTE, MEGRENDELHETŐ A SZERKESZTŐ CÍMÉN: DALOS ENDRE, 7030 PAKS, ÉPÍTŐK ÚTJA 22.