

Kozmológia és kozmogónia

ÁBRAHÁM ZOLTÁN

*Az ég általános természettörténete és elmélete*¹ című írást abból a szempontból szeretnénk itt szemügyre venni, hogy miképp kapcsolódik össze benne szükségszerűen a kozmológia és a kozmogónia, azaz miképp bukkan föl benne kiküszöbölhetetlen elemként a történetiség eszméje. Az írás a mechanikus törvények működését elsősorban a bolygórendszerben ábrázolja – tekintettel arra, hogy ezek a törvények univerzálisak, és hogy a természetben kontinuitás érvényesül, Kant természetesen nemcsak a bolygó rendszert veszi figyelembe, a mű azonban programját tekintve az egész világegyetemet, a naprendszerek alapos okkal feltételezhető sokaságának perspektívájából ad leírást a mechanika törvényeiről. Jelen írás szempontjából azért szükséges különválasztani ezt a problémakört az elemi fizikai jelenségek leírását tárgyaló művek által kijelölttől, mert az idő fogalma szempontjából releváns eltérések érhetők tetten az anyagban benne rejlő erők működésének síkja és az anyagot, a világmindenséget kormányzó erők síkja között. Ha az előbbi területen az idő olyan változó volt, amelynek csupán a kalkulálásban van jelentősége, akkor itt az idő az evolúció-gondolat megjelenése miatt – ez az előbbi esetben nem volt meg² – a világegyetem létének és megismerhetőségének egyik igen fontos elvévé válik.

Kant művének eme vonása legélesebben Lambert *Kozmológiai levelek* című művével való összevetésből rajzolódik ki. Ez az összeve-

¹ Immanuel Kant: *Az ég általános természettörténete és elmélete*, avagy kísérleti vázlat a világegyetem mibenlétéről és mechanikai eredetéről a newtoni alapelvek szerint. In uő: *A vallás a puszta ész határain belül és más írások*. Ford. Vidrányi Katalin. Gondolat, Budapest, 1980.

² Az evolúció-gondolat és e tanulmány összefüggéséhez lásd: Paul Menzer: *Kants Lehre von der Entwicklung in Natur und Geschichte*. Georg Reimer, Berlin, 1911, 71–155.

tés önmagától adódik: Lambert – egy levelének tanúsága szerint³ – azon a véleményen volt, hogy Kant „az a filozófus, aki mindenki közül az övével leghasonlóbb gondolatokat” fogalmazta meg.

A hasonlóságokat összevetve csak még élesebben rajzolódik ki a műveik közötti alapvető szemléleti különbség. Az egyik a világ egyetem mechanikai elvek alapján való *kifejlődését* hangsúlyozza, míg a másik *teleologikus* szemléletű: a világegyetem minden pilla natában tökéletesen elrendezett.⁴ Kant magyarázatában mindig a mechanika törvényeire hivatkozik, míg Lambert az egyes bizonyításokban felhasznált érveket a teremtés szándékaiból vezeti le.⁵ Lambert azonban szembesülni kényszerül a teleologikus érvelés azon hiányosságával, hogy az nem kényszerít ki olyan jellegű egyetértést, mint a mindenkire kötelező érvényű matematikai bizonyítások⁶ – majd látni fogjuk, hogy erre Kant érvelési stratégiája sem képes –, sőt, a világ térbeli végessége miatt elvi nehézségbe is ütközik alkalmazhatósága: az egésznek határai vannak, melyek a *teleologikus* érvelések általánosságát mindig megtörik anynyiban, hogy az adott érvhez mindig hozzá kell tennünk az „ameddig legalábbis a világ terjed” megszorítást.⁷ A világ csak az idő szerint végtelen, tehát csak e dimenzió tekintetében alkalmazható megszorítások nélkül a teleologikus módszer.

A lamberti teleológia az általánosan érvényes szabályok tökéletességének elismerésén alapul. Ebből következik, hogy minél speciálisabb egy törvény, annál kevesebbet magyaráz; ezért csakis azokat a törvényeket fogadja el, amelyek alól nincs kivétel.⁸ A szabályok tökéletessége mellett azonban természetesen a változásoknak is értelmezhetőeknek kell lenniük ebben a világban. E változások vizsgálata nem nélkülözheti az emberi lépték figyelembevételét, hiszen a bolygók ember által való elvi lakhatóságának szempontját a teleologikus érvelésnek mindig szem előtt kell tartania. A

³ A Lambert-levelél vonatkozó részét Blumenberg idézi. Hans Blumenberg: *Die Genesis der kopernikanischen Welt* Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1989, 666.

⁴ Szemléleti különbségük leírható úgy, hogy a világegyetemre vonatkozóan két különböző metaforát alkalmaznak: „Ha Kant kolosszális festményén a vezérmotívum a világok keletkezése és a keletkezés a világok pusztulásában, akkor ugyanez Lambertnél a körök – mondhatni végzetszerű – körforgása a körökben, egy óraműszerű berendezés tökéletes funkciója; így a két gondolkodó kozmológiai intuíciói mintegy metaforákként tűnnek elő [...]” Blumenberg: i. m. 670.

⁵ E tekintetben Leibnizre és Maupertuis-re hivatkozik, vö. Gerhard Jackisch: *Johann Henrich Lamberts „Cosmologische Briefe” mit Beiträgen zur Vorgeschichte der Kosmologie*. Akademie-Verlag, Berlin, 1979, 90. A teleologikus érvelést azonban a newtoni tömegvonzás esetére nem tartja alkalmazhatónak. (I. m. 91.)

⁶ Uo.

⁷ Uo.

⁸ Im. 119.sk.

változások eszerint ebben a világegyetemben csakis olyan mértékűek lehetnek, hogy még ne veszélyeztessék a bolygók elvi lakhatóságát.

A tér- és időbeli változások szoros és kölcsönös függésben vannak egymással a világegyetem minden szintjén, a kontinuitás törvényének megfelelően: „[...] összevettem az időt és a teret, és az egész világ arra szolgált példaként, hogy a kettő összenő, és hogy a kis változások összességükben akkorák, amekkora egyetlen egyszerű nagy változás. A kis változás gyorsan lezajlik, de a legtöbb esetben további változásokat szenved, és tekintélyes számú változatai vannak. A port lépéseink fölkaradják, és az e porfelhőt alkotó kis világok újabb kis világokká alakulnak át. A városépítés vagy erdőtelepítés azonban éveket vesz igénybe; és az az idő, ami alatt az égitestek megfordulnak a Nap körül, a térbeli távolság nagysága miatt több évszázadra is kiterjedhet. Még ennél is ezerszer nagyobb lesz az az időtartam, ami alatt az égitest egyik Naptól a másikig jut el, és már nem fejezhető ki megfelelően a mi nagyságrendjeinkkel, ha az egész naprendszer változásait akarjuk meghatározni”.

A lamberti kozmológia természetesen spekuláció eredménye – ugyanúgy, mint az epikurosz-lucretiusi vagy a kanti: az ember által nem láthatóra a láthatókra vonatkozó törvények segítségével következtet bizonyos alapelvek szerint, a véges képességekkel rendelkező ember sajátlagos képességére, a fantáziára támaszkodva.¹⁰ Ugyanilyen spekuláció eredménye a gravitációs erő feltételezése is, „ami mindent összeköt, és a világot teljes egészévé teszi, melyben a részek kölcsönösen össze vannak kapcsolva egymással; az a harmónia és tökéletesség, ami összefogja a teret és az időt, és ezért kiköveteli a mozgás létét [...]”.¹¹

A gravitáció előfeltételezi egy tökéletlenség, az űr meglétét. Egy teleologikus világképben valaminek szükségszerűen kompenzálnia kell ezt. Ez a kompenzáció jelen esetben a gravitáció okozta állandó mozgás,¹² amely révén kialakul a világregd egyre struktúráltabb – egyre nagyobb léptékű, s ennek megfelelően egyre egyszerűbb és egyszersmind egyre többet magyarázó – harmóniája. Ennek a minden tekintetben megnyilvánuló végtelensége csodálatot tölti el a szemlélőt: a motívum irodalmi toposz Cicerótól

⁹ I. m. 120. sk.

¹⁰ „Mire alapozzuk jogunkat, hogy a spekulációkat kötelező érvényű konklúziókként, fantáziálásokat igazságokként mutassunk be, és különösen: honnan vesszük a jogot arra, hogy oda helyezzünk nagy égitesteket, ahol sosem láthatjuk őket, s következésképpen ahol azt sem fogjuk látni, hogy nem pontosan az ellenkezője-e a helyzet, vagy nem valami ettől is eltérő teljesen új helyzet van-e? Hol vannak a bizonyítékok, ha már egyszer anélkül hiszünk, hogy látnánk, és ha ezek a feltételezések hasonló feladatot töltenek be, mint a látás?” I. m. 186.

¹¹ I. m. 164.

¹² I. m. 180.

Fontenelle-ig: „Idő és tér a világ szerkezetében úgy vannak össze kapcsolva minden test mozgása által a világegyetemben, hogy a megnyilvánuló rend a legegyszerűbb legyen, és hogy, amint komplexebb rendet veszünk, annak az időnek a tartama is na gyobb legyen, melynek elteltét össze akarjuk vetni az előző rendre jellemző tartammal. [...] Egyetlen óra sem pontosabb, mint min den egyes állócsillag napi pályája! De hosszabb tartamú periódu sokat is szükséges feltételezni. Ha az üstökösök és a bolygók pá lyáját kell mérésekkel megállapítanunk, amelyek a leghamarabb észrevehető és legnyilvánvalóbb igazi kivételek, akkor a következő hajtókereket kell figyelembe vennünk, és annál a fenséges rendnél állapotodhatunk meg, amit Kopernikusz állapított meg számunkra. Sok évszázad alatt azonban új deviációk keletkeznek, amelyeket megint új rendbe szükséges foglalni. A következő hajtókerékig kell továbbmennünk, mely forgásának a tartama platóni évben mérhet ő. Így a megnyilvánuló rendeken át az órák, napok, évek, évezre dek méréséhez pontos órákkal rendelkezünk, és minden további, más nagyságrendű periódushoz is, melyek lépésről lépésre nagyob bak lesznek, mint a közvetlen megelőzők. [...] Minden rend legösz szetettebbjének nagyon egyszerű formát kell mutatnia, melynek segítségével megmérhetjük, feloszthatjuk és helyesen alkalmazhatjuk z idő méréséhez szükséges mértékegységeinket.”¹³

Kant kozmogóniai/kozmológiai műve szerint van fejlődés a vi lágegyetemben, sőt, elsősorban a fejlődés jellemzi azt: az univer zum nem egyszeri tökéletes alkotás eredménye. (Jóllehet termé szetesen ő maga is több helyen utal a megváltoztathatatlan isteni törvényekre és a tökéletes harmóniára is.) Fejlődés játszódik le benne, vagyis a világegyetem az időnek alávetett, a világegyetem nek csakugyan története van.

Ezt sugallja már a cím is, bár kétértelműen. A „Geschichte” kétértelmű: e korszakban általában annyit tesz, mint „-rajz”, vagyis a tudás bizonyos területeivel kapcsolatos tények összessége,¹⁴

¹³ I. m. 178. sk.

¹⁴ A *Vizsgálódás a természetes teológia és a morál alapelveinek vilá gosságáról* című tanulmányban szereplő tudományfelosztás szerint a következőképpen osztályozhatók ismereteink: „Minden tulajdonképpen *megtanulható* tudomány két nembe sorolható: vannak *történelmi*, és vannak *matematikai* tudományok. [...] mindent, ami történelmi, saját tapasztalat vagy mások tanúsága alkot, a matematikait azonban a szembeűnő fogalmak és a cáfolhatatlan bizonyítás [...]” (AA [*Kants Gesammelte Schriften*. Königliche Preussische Akademie der Wissen schaften, Berlin, 1910-től] II., 306. sk.; vö. *Physische Geographie*, AA IX., 156.) Kant később egy előadásában ezt a különbségtevést specifikál ja a *subordinatio* és a *coordinatio* fogalompárjával: a matematika eljárás módjára a fogalmak alá rendelés jellemző, míg a történelmi jellegű megismerés egyes ismeretek egymás mellé helyezését jelenti. „Ami a sor vagy pontosabban az egymás mellé helyezett ismeretek korlátait illeti,

vagyis a „Naturgeschichte” vagy „natural history” általában „természetrájk”-ot jelent.¹⁵ Ebben az írásban azonban a természetnek mégis „története”, nem pedig csak „rajza” van, mivel a világegyetem mindig csak létrejövésében tapasztalható. A természet rendszere pontosan ezért nem érthető meg csupán a mindenkori állapopot vizsgálva; csakis úgy érthető meg, ha a természet néhány alaptörvényének figyelembevételével az időbeli eredet állapota is feltárható.¹⁶

Az *Általános természettörténet* problémaköre módszertanilag speciális helyzetben van: tárgya „történelmi”, vagyis „nem teljesen meghatározott”. Mégsem arról van szó, hogy észellenes¹⁷ ismeret lenne. Hiszen az a boldog, aki a dolgok okait ismeri meg, s az ilyen jellegű ismeret a legnemesebb fajtájú:¹⁸ ebben a műben is ez a legfontosabb motívum. Az ismeretek alá- és fölérendelése ily módon kiegészíti egymást: a világépítmény, bár „historikusan” leírható, tárgya miatt nem nélkülözheti az okok ismeretét.

azok, bár valóban vannak, de nem teljesen meghatározottak. Ide tartozik a természetrájk és a történelem egyáltalán.” (AA XXVIII., 171.)

¹⁵ Vö. Klaus Weyand: *Kants Geschichtsphilosophie. Ihre Entwicklung und ihr Verhältnis zur Aufklärung*. Kölner Universitäts-Verlag, Köln, 1963, 8. sk. A szerző arra utal, hogy a felvilágosodás nem választotta szét határozottan a „történelem” kétféle jelentését. Az egyik jelentés az emberi cselekvések tartományára vonatkozik, a másik pedig annyit tesz, mint „tényekkel kapcsolatos”. Ez utóbbi értelemben pl. a „minden test nehéz” kijelentés is történelmi, azaz ténykijelentés. A „Geschichte” „-rajz”-ként való értelmezése egybevág a szó klasszikus latin értelmével, pl. *historia naturalis, historia animalium*. Kantnál is van *Geschichte*-je a szárazföldnek, forrásnak, szélnek; a kétélűeket és a rovarokat „nach der Geschichte ihrer Natur” írja le. (AA II., 5. sk.) Kant azonban terminológiaiailag nem teljesen következetes, amennyiben a különböző emberi fajok leírása kapcsán szembeállítja egymással a *Naturbeschreibung* és a *Naturgeschichte* kifejezéseket. (Vö. Menzer: i. m. 111. skk.; e két, egy más kiegészítő fogalom szembeállításának a tulajdonképpeni értelemben vett történelem és a földrajz viszonyának feltárásában lesz értelme a *Fizikai geográfiában*, vö. AA IX., 160. skk.) A problémakörhöz lásd Kisbali László: Lehetséges-e, és ha nem, hogyan? *BUKSZ*, IX (1997)/3, 286–301, 295. skk.

¹⁶ „A metafizikailag korábbi és az időben korábbi a *Geschichte* és a *Theorie* összekapcsolódásában azonosultak [...]” – fogalmazza meg frapóan Tonelli, hogy miért kozmogóniai (és miért nem csupán kozmológiai) mű az *Általános természettörténet*. Giorgio Tonelli: *Elementi metodologici e metafisici in Kant dal 1745 al 1768. Saggio di sociologia della conoscenza*. Edizioni di „Filosofia”, Torino, 1959, 76.

¹⁷ „Az ember az egész világegyetem alkotmányát történelmileg ismeri. [...] Bár ez az ismeret csak történelmi, de nem észellenes. Az észellenesség ugyanis nemcsak egy hiányosság az ész alkalmazásában, hanem az észellenes erők használata; pl. amikor történelmet pusztán képek alapján tanulok.” R 1728.

¹⁸ R 1724.

Elsősorban azonban nem módszertani megfontolások tették különlegessé a mű helyzetét, hanem az, hogy Kant meglehetősen nyíltan elfogadja az epikurosz–lucretiusi természetfilozófia egyes elemeit: „Ha a világegyetem a maga teljes rendjében és szépségében csupán az önnön általános mozgástörvényeinek átengedett anyag műve [...], akkor teljesen erejét veszti az isteni okozó ama bizonyítása, amelyet a világegyetem szépségéből alkotnak. A természet elégséges önmagának, nincs szüksége isteni kormányzásra, a keresztény világ szívében feltámad Epikuros [...]”¹⁹

Noha Kant nyilvánvalóan nem tartozott a felvilágosodás úttörői közé az epikurosz–lucretiusi kozmológia újralfedezésében, mégsem teljesen ok nélkül hangsúlyozta művében azt a lehetőséget, hogy az általa adott leírás alapján esetleg epikureizmussal lesz megvádolható, s nem teljesen alaptalanul védekezik előre e lehetőséggel szemben,²⁰ különösen ha figyelembe vesszük, hogy műve a spinozizmus-vita előtt íródott.

Az „Epikuros” név Kantnál leggyakrabban egy modell megjelölésére szolgál: Epikuroszt a vegyítetlen szenzualista rendszert testesíti meg, vagyis a név egy lehetséges rendszerszerű filozófiai álláspontot jelöl. Ez a névhasználati mód pregnáns értelemben *A tiszta ész kritikájának* „A tiszta ész története”²¹ fejezetében nyilvánul meg, valamint az antinómiákban is az egyik oldal megtestesítője volt.²² Az *Általános természettörténetben* viszont a tényleges

¹⁹ Kant: *A vallás a pusztán és határain belül és más írások* Ford. Vidnyai Katalin. Gondolat, Budapest, 1974, 36. AA I, 222.

²⁰ Vö. Tonelli: i. m. 68.

²¹ Kant: *Kritik der reinen Vernunft* Hrsg.: Raymund Schmidt. Felix Meiner, Philosophische Bibliothek 37a, Hamburg, 1976 (revideált kiadás), A 852–856/B 880–884.

²² Jacobi emeli ki nagy súllyal annak jelentőségét, hogy Kant a szenzualizmus megszemélyesítőjeként Epikurosz emelte ki *A tiszta ész kritikájának* hivatkozott részében: „Kant *A tiszta ész kritikájának* emlékezetes, a legteljesebb mértékben figyelemre méltó utolsó fejezetében, az Aristotelés-követő racionalistákat és a szenzualistákat helyezi mérlegre, s egyformán egyoldalúnak és következtetlennek találja őket. Az ott levont következtetéssel teljesen egyetértek: Epikuros pusztán, vegyítetlen szenzualizmusát mint rendszert előnyben részesítem nemcsak Locke kevert szenzualizmusával szemben, hanem Leibniz megcsonkított platonizmusával szemben is, ami e megcsonkítás által a spinozizmussal egybeesik.” (Friedrich Henrich Jacobi: David Hume über den Glauben, oder Idealismus und Realismus. In uő: *Werke* II. Wissenschaftliche Verlagsbuchhandlung, Darmstadt, 1968, 3–310, 29. A spinozai és leibnizi rendszer azonosíthatóságával kapcsolatos problémakörrel kapcsolatban vö. Arthur O. Lovejoy: *The Great Chain of Being*. MIT Press, Cambridge/Massachusetts, 1936, 144–182. Értelmezésében Lovejoy is a Jacobi-féle hagyományt követi. Gurwitsch joggal bírálja azonban Lovejoy fölfogását, mondván, hogy értelmezése nem veszi figyelembe a hipotetikus és az abszolút szükségszerű közti különbséget, ezért gondolhatja úgy, hogy Leibniznek csak az intellektuális bátorsága

filozófiatörténeti epikureizmussal egybehangzó tanokkal találkozunk. „A bolygórendszer, melynek középpontjában a Nap áll, mely körül – hatalmas vonzereje miatt – forognak, örök köreiket róva, a lakott bolygók, teljesen [...] a világyanyag eredetileg szétterített alpanyagából keletkezett.”²³ A világegyetem kialakulása nem lezárult folyamat: folyton-folyvást valamivé válás (*Bildung, Ausbildung*) megy benne végbe. A bolygók eszerint csak bizonyos idő után érik el stabil formájukat, így azok esetében, amelyek egy ilyen állapotot még nem értek el, megváltozhat pl. a tengely helyzete a keringésük síkjához képest.²⁴ Az egyes bolygók kialakulásának időpontja tekintetében több évszázados eltérések lehetségesek; ez a motívum teljes egészében epikurosi–lucretiusi hatást tükröz.²⁵ Kant megjegyzéseiből az is nyilvánvaló, hogy az epikurosi kozmológiát többek között pontosan azért fogadta el – bár fenntartásokkal –, mert bizonyos elemeit a newtoni rendszerrel összeegyeztethetőnek gondolta.²⁶ A gravitáció az *Eleven erő*kben és *A metafizikai megismerés első alapelveinek új megvilágításában* is végső soron isteni eszköz volt a világ rendezettségének biztosítására. Kozmogóniai művében is emiatt nem tartható Kant epikureistának,²⁷ hisz, jóllehet a mechanikus törvények saját természetüknek megfelelő működését elfogadja, de a folyamatok a leírás szerint isteni tervnek megfelelően zajlanak le.²⁸ „A materiát, amely minden dolgok őszanyaga, biztos törvények kötik tehát [...] Nem áll szabadságában, hogy eltérjen a tökéletesség e tervétől. Mivel ily módon egy mindenekfeletti bölcs szándéknak van alávetve, szükségszerű, hogy valamely rajta uralkodó első ok állítsa egymással összhangban lévő viszonyokba, és ez Isten, éppen

hiányzott rendszere következményeinek radikális levonásához. Vö. Aron Gurwitsch: *Leibniz. Philosophie des Panlogismus*. Walter de Gruyter, Berlin/New York, 1974, 100. sk.

²³ AAI., 306.

²⁴ AA I., 289. A Berlieni Akadémia 1754. évi pályadíj-kérdése is azt a kérdést veti föl, hogy lehetséges-e, hogy a bolygók tengely körüli forgásában változások történtek. Jelen írás szempontjából az a figyelemreméltó mozzanat a válaszban, hogy Kant, miközben fölveti, hogy az ember e kérdés megválaszolásához történeti vizsgálódást is végezhet, a „historisch” szót a mai értelemben használja. (AA I., 185.)

²⁵ AA I., 289. sk.

²⁶ I. m. 226. sk.

²⁷ Uo.

²⁸ Vagyis, szemben az epikurosi kozmogóniával, a káosz is az isteni terv része. Blumenberg találóan mutat rá, hogy a rendnek a kozmoszból való levezetése nem azt jelenti, mint amit a pogány kozmogónia diktálna, ti. „az ésszerűtlentől levezetni az ésszerűt”, hanem: az Isten számára ésszerű állapotból levezetni azt a rendet, amely az ember számára is ésszerű. Blumenberg: i. m. 679.

azért, mert a természet még a káoszban is csak szabályosan és rendezetten járhat el”²⁹

Az az elképzelés, hogy ebből az ősananyagból épül fel nemcsak a naprendszer, hanem az egész világegyetem is, a panteizmus többé-kevésbé erős megnyilvánulását hozza magával az ezt egyébként elkerülni kívánó Kantnál is: „Minden állócsillag, amit csak az em beri szem az ég üres mélységében fölfedez, s amelyek száma a természet egyfajta tékozlására látszik utalni, nem más, mint meg annyi nap, s így hasonló bolygórendszerek középpontjai. Az ana lógia nem engedi meg a kételkedést abban, hogy ezek ugyanúgy, mint a mi rendszerünk, az elemi anyag legkisebb részeiből épültek föl és teremtettek, mely az üres teret, az isteni jelenvalóság kiter jedését betöltötte.”³⁰

Az idézett passzusban világosan tetten érhető Newtonnak a térről mint Isten érzékszervéről (*sensorium Dei*) vallott elképzelése.³¹

²⁹ Kant: *A vallás a pusztaság ész határain belül és más írások*. Id. kiad. 43. sk. (AA I., 228.) Ennek az elképzelésnek a legpregnansabb megfogalmazásával néhány oldallal később találkozunk, az emberi értelem végeességéből adódó gyengeségére kihegyezve a problémát: „Ha igaz is az, hogy Isten a természet erőibe a káoszból tökéletes világrendszerre fejlődésének titkos művészetét helyezte [...], hogyan lehetne képes arra a legegyszerűbb kérdéseknél is oly ügyefogyott emberi értelem, hogy ily nehéz tárgyon kimutathassa a rejtett tulajdonságokat? Az ilyesféle vállalkozás épp olyan, mintha valaki így szólna: *Adjatok nekem pusztaságot s világot építsek belőle nektek*” (I. m. 44. sk., AA I. 229. sk.) Kant a problémát a newtoni törvények alkalmazásával föloldhatónak vélte. Korábban Voltaire-nek a newtoni fizikát népszerűsítő művében bukkan föl ugyanez a motívum, és pedig a Descartes-i fizika ellenében, a Newtonra nagy hatást gyakorló Henry More álláspontjával teológiai szempontból teljesen megegyező módon: „Mihelyt valaki Descartes nyomán elfogadja, hogy lehetetlen, hogy a világ véges és hogy a mozgás mennyisége állandó; mihelyt ezt mondja: »Adjatok mozgást és anyagot, világot fogok belőle alkotni«; el kell ismernie, hogy ezek az eszmék – nagyon is jogos következtetések segítségével – kizárni látszanak egy egyedüli végtelen lény, a mozgás egyedüli létrehozójának és a szubsztanciák egyedüli összerendezőjének fogalmát.” Voltaire: *Éléments de la philosophie de Newton*. In *Les oeuvres complètes de Descartes*. Vol. 15. Eds.: Robert L. Walters – H. W. Barber. Alden Press, Oxford, 1992, 197.

³⁰ AA I., 306.

³¹ Newton az *Optika* három könyvéhez csatolt kérdések között, a 28. kérdésben fejtette ki ezt az elképzelését (vö. Newton: *Opticks. A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light* Dover Publications Inc., New York, 1952, 370.); eredetileg minden megszorítás nélkül, majd pedig egy „tanquam” megszorítással, amit Clarke az angol fordításban is meghagyott. (A probléma történetéhez vö. Koyré – Cohen: *The Case of Missing Tanquam: Leibniz, Newton & Clarke*. *Isis*, 51 (1961), 555–566. Akár vallotta Newton aktuálisan ezt a felfogást, akár nem, a hatástörténetben ilyen Newton-kép élt, különösen a Leibniz–Clarke vita folyamán, s Kant is több helyen említi ezt a motívumot Newtonnal kapcsolatban.

Newton hatása más tekintetben is teljesen nyilvánvaló: kétségtelen a tömegvonzás és az üres (és ennek megfelelően abszolút) tér lehetőségének elfogadása: „Ha [...] a teret megvizsgáljuk, amelyben naprendszerünk bolygói keringenek, akkor azt látjuk, hogy az teljesen üres, és minden anyagtól megfosztott, ami ezeknek az égitesteknek a kölcsönös egymásra hatás általi közösségét okozhatná és mozgásuk megegyezését maga után vonhatná. Ez a körülmény teljes bizonyossággal bizonyított [...]. Newton [...] nem engedhetett meg egyetlen anyagi okot sem, mely a bolygók rendszerében kiterjedve a mozgások közösségét fenntartaná.”³²

Ez a leibnizi-wolffii szemszögből a *qualitas occulta* elfogadását jelenti. Kant néhány sorral alább arról ír, hogy mindkét oldal (ti. Newton és Wolff) nézetei mellett egyformán erős érvek szólnak, s arra igyekszik rámutatni – az *Eleven erők* módszertanához képest már kissé reflektáltabban –, hogy kell lennie valami közös alapnak, amelyről tekintve mindkét nézet megérthetővé és egymással kibékíthetővé válik.³³ A nyomokban állandóan föllelhető wolffianus réteg többé-kevésbé állandó jelenléte ellenére elmondható, hogy Kant ekkor már sokkal közelebb állt a newtoni rendszerhez, hi szen elfogad olyan elveket, amelyeket egy wolffianus sosem fogadna el; newtonianus szempontból viszont a megmaradt wolffianus elemek nem perdöntő fontosságúak.³⁴

Az a világegyetem, amit a newtoni tömegvonzás tart össze, mint láttuk, az ósanyag mechanikus kifejlődésével jött létre, és folytonos alakulásnak van alávetve. Ahhoz azonban, hogy ez a folyamat jobban érthető legyen, fel kell figyelniünk egy biológiai metaforára: „[...] a kifejlődés, a forma, a szépség és tökéletesség a szubsztanciák közül is a legfontosabbaknak a feltételei [...]; az isteni bölcsességhez is leginkább az illik, hogy a szubsztanciák ezekből a beléjük oltott általános törvényekből szabadon fejlődtek legyen ki. És ezért mondhatjuk jó okkal azt, hogy a világrendszer elrendezése és kialakítása a teremtett természeti anyagból az idők folyamán lépésről lépésre történik”³⁵

Az általános törvények a kanti megfogalmazás szerint tehát mintegy be vannak oltva (*eingepflanzt*³⁶) a szubsztanciákba, ami egyfajta organikus gondolkodásmód részbeni jelenlétére engedhet következtetni:³⁷ az adott tulajdonságoknak az anyagtól való elvá-

³² AA I., 262.

³³ Uo.

³⁴ Vö. i. m. 308., ahol a kiterjedés a tömegvonzás hatókörével azonosként jelenik meg. A newtoni tér- és időkonceptió bírálatával kapcsolatban e tekintetben ugyanezt a taktikát követi *Az érzékelhető és az értelemmel fölfogható világ formájáról és elveiről* is, vö. AA II., 403. sk.

³⁵ AA I., 310.

³⁶ I. m. 332.

³⁷ Newtonnál is jelen van ez a szóhasználat: az anyagba bele van oltva az erő (*vis insita est*), amely által arra törekszik, hogy vagy megtartsa

laszthatatlanságát és természettől fogva adott megváltoztathatatlanságát hangsúlyozza.³⁸

A newtoni törvények elfogadásával együtt Kant – ellentétben Lamberttel – az abszolút tér végtelen kiterjedését is elfogadja. A tér végtelensége mellett nem bizonyos premisszákból kiindulva, hanem analogikusan, azaz rávezető módon érvel: „Ha ezek az urak³⁹ a szám és határok nélküli nagyság állítólagos lehetetlensége miatt nem tudnak megbarátkozni a tér végtelenségének gondola tával, akkor csak futólag szeretnék mellette érvelni: vajon az örök kévalóság jövő idősora nem a sokféleségek és változatosságok igazi végtelenségét fogja-e tartalmazni magában? S nincs-e jelen máris egyszerre ez a végtelen sor az isteni elmében? Márpedig, ha lehetséges az, hogy Isten a végtelenség fogalmát, ami az ő elméje számára egyszerre jelen van, egy egymást követő sorban valóságossá tegye, akkor miért ne tudná ugyanő egy másik végtelenség fogalmát egy tér szerinti összekapcsolódásban megjeleníteni és a világ kiterjedését határtalanná tenni?”⁴⁰

Bármennyire igaz is az, hogy a kiterjedés érzékelhető világa csakis az örökkévalóság analógiája alapján fogható föl, bizonyos szempontból ennek megfordítása is érvényes: az örökkévalóság csakis akkor fölfogható az emberi értelemmel fölruházott lények számára, ha térbelileg érzékeltethető: „Az örökkévalóság azonban nem elégséges ahhoz, hogy a legfőbb lény tanúságtételeit felfogjuk, ha az nem kapcsolódik össze a tér végtelenségével.”⁴¹ A tér-

nyugalmi állapotát, vagy pedig folytassa egyenletes egyirányú mozgását. Isaac Newton: *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Eds.: Alexandre Koyré – Bernard I. Cohen. Harvard University Press, Harvard, 1972, 40. Def. III.

³⁸ A biológiai metaforák megléte Tonelli megfigyelése. (Tonelli: i. m. 57. sk.) Ebben azonban nemcsak a 17–18. századi biológiai tudományok hatása nyilvánulhat meg. Lucretiusnál a világegyetem legkisebb alkotórészei „magok” (*semina*) (Lucretius: *De rerum natura*. Clarendon Press, Oxford, 1947, II/284.); Boéthiusnál Isten a változékony anyagba oltott legfőbb jó formájával irányítja az univerzumot. (De consolatione philosophiae. In Boethius: *The Theological Tractates and the Consolation of Philosophy*. Eds.: H. F. Stewart - E. K. Rand. Harvard University Press, Cambridge, 1968 (reprint), 3M9, 5. sk.) Voltaire, szintén a newtoni törvényekről írván, az inkább mechanikus képzeteket keltő *imprimer* igét használja ugyanerre a jelenségre. Vö. Voltaire: i. m. 246.

³⁹ Ti, akik tagadják a tér végtelenségének lehetőségét.

⁴⁰ AA I., 309. sk.

⁴¹ Uo. Az a kitétel, hogy a térben is meg kell nyilvánulnia a kinyilatkoztatásnak, még neutrális kijelentésnek is tekinthető. De Kant máshol egészen közel kerül a spinozizmus vádjának alapul szolgálható, Newtonra emlékeztető megfogalmazáshoz: „Az istenség az egész világtér végtelenségében mindenütt egyaránt jelen van; mindenütt egyformán közel van, ahol olyan teremtmények vannak, amelyek képesek arra, hogy a teremtményekre jellemző függőségen túl a legfőbb lényvel való közösségig felemelkedjenek.” AA I., 329.

nek pedig szigorú értelemben végtelennek kell lennie, mert az ember „nem jut a végtelen isteni teremtőerőhöz közelebb, ha az isteni kinyilatkoztatás által teremtett teret akár olyan kiterjedésű gömbbel határolja, melynek az átmérője a Tejút, mint ha egy hüvelyknyi sugarú gömbbe akarná belefoglalni”.⁴²

A tér minden megszorítás nélkül végtelen, ami az eszmetörté neti toposznak megfelelően az emberi képzelőtehetségre is hat: „Ha egy bolygórendszer nagysága, amelyben a Föld csak egy porszem, csodálattal tölti el az emberi értelmet, milyen döbbenet tel fog az ember ámulatba esni, ha a világok és rendszerek azon végtelen halmazát tekinti, amelyek a Tejút fogalmát teszik ki; de hogyan fokozódik majd ez az ámulat is tovább, amikor az ember tudatára ébred annak, hogy az összes, mérhetetlenül nagy csillag rendszer újra csak egy még nagyobb szám egységnyi mennyiségét teszi ki, amelynek a nagyságát nem ismerjük, s amely talán ugyanolyan mérhetetlenül nagy, mint az előző, s mégis újra egy nagyobb számmal leírható rendszernek csak egy egységnyi része! Világok és rendszerek végtelen sorát látjuk, s e végtelen sornak már az első tagja alapján megismerhetjük, hogy milyen sejtésünk lesz valószínűleg az egészről. Itt nem határ van, hanem az igazi megmérhetetlenség szakadéka, amelyben elsüllyed az ember ké pessége, hogy arról fogalmat alkosson. [...] Végtelen az ily módon kinyilatkoztatott bölcsesség, jóság és hatalom, s ugyanilyen mértékben termékeny és mindig teremtő; kinyilatkoztatása tervének éppen ezért végtelennek és határtalannak kell lennie.”⁴³

Ezzel a leírással Kant a klasszikus teológiai kérdésfeltevésben, hogy a teremtett lények végtelensége vagy végessége illik-e inkább Istenhez, egyértelműen az első opció mellett voksol. A teremtő erő bármifajta korlátozása Isten hatalmának korlátozását jelentené.⁴⁴

A végtelenségnek egy korlátozása mégis van, szükségképpen: az idő nem egyszerűen végtelen, hanem csakis a jövő szempont jából.⁴⁵ Ennek az a következménye - mivel a különböző lehetsé-

⁴² AA I., 319.

⁴³ AA I., 256. Adickes pontosan e hely kapcsán megjegyzi, hogy itt szigorúan véve tulajdonképpen végtelenségről, nem pedig csupán mérhetetlen nagyságról van szó. Erich Adickes: *Kant als Naturforscher* I-II. W. de Gruyter & Co., Berlin, 1924/25, II/221. sk.

⁴⁴ AA I., 309.sk.

⁴⁵ Leibniz a Clarke-kal folytatott levelezésében a vákuum létezése ellen a világegyetemben általánosan érvényesülő kontinuitás elve alapján érvelt, amire Clarke azzal replikázott, hogy ha ez így van, akkor a világnak az idő szempontjából is végtelennek kellene lennie. „A kiterjedésről a tartamra *non valet consequentia*” – feleli erre Leibniz. „Ha a természetnek a maga egészében egyformán tökéletesként kell elképzelhetőnek lennie, akkor a teremtmények univerzumának valamikor el kellett kez dődnie.” Ahhoz, hogy a teremtő végtelenségét fenntartsuk – aki létezésének *a parte ante* és *a parte post* sincs határa, vö. Ézsaiás 44,6 –, inkább az szükséges, hogy időbelileg határoljuk (az idő *a parte post* végtel-

ges világok ugyanazoknak a törvényeknek engedelmeskednek –, hogy az idő egydimenziós és irreverzibilis: Isten egy adott pillanatban helyezte bele a szubsztanciákba azokat a jellegzetességeket, amelyek aztán az idők folyamán mechanikai törvények szerint, mintegy állandó teremtés révén kibomlanak. Így tehát az idő aszimmetrikus szerkezetű. A teremtés egy adott pillanatban elkezdődött, befejeződése viszont nincs: a tér másképp végtelen, mint az idő. Az időnek *a parte post* végtelensége azt jelenti, hogy – egy Boéthiustól származó megkülönböztetéssel élve – a világ, bár örök, de nem örökkévaló.⁴⁶

Az idő végtelensége, azaz az örökkévalóság és a teremtés befejezetlensége ellenére megfigyelhető egyfajta periodicitás, azaz végesség is, mégpedig amiatt, hogy a létezés nagy láncolata⁴⁷ lezáródhat (amit talán kissé következtelenül⁴⁸ hangsúlyoz): „[...] amikor egy világrendszer tartamának hosszú során az összes sok féleséget kimeríti, amit magába foglalni képes, azaz ha a lények⁴⁹

len) és térbelileg megszorítás nélkül végtelennek hagyjuk meg, mint hogy vagy az időt kiterjesszük *a parte ante* végtelenné – s ekkor az a következmény, hogy a teremtmények tökéletessége nem érhető –, vagy pedig a teret határoljuk – ez esetben pedig Isten nem tudna mindent megvalósítani, tehát az ő tökéletessége szenvedne csorbát. Vö. André Robinet: *Correspondance Leibniz-Clarke. Présentée d'après les manuscrits originaux des bibliothèques de Hanovre et de Londres*. Presses Universitaires de France, Paris, 1957, 160.

⁴⁶ Vö. „quoniam uero manere non potuit, infinitum temporis iter arripuit eoque modo factum est ut continuaret eundo uitam cuius plenitudinem complecti non ualuit permanendo. Itaque si digna rebus nomina uelimus imponere, Platonem sequentes deum quidem aeternum, mundum uero dicamus esse perpetuum.” Boéthius: i. m. 5P6, 13–14.

⁴⁷ Ezt az elvet Kant leibnizi hatásra (vö. pl. Leibniz: *Principes de la Nature et de la Grace*. In C. I. Gerhardt (Hrsg.): *Die philosophische Schriften von G. W. Leibniz*. Berlin, 1875–1890, § 4.) elfogadta, vö. R 3704. A fogalom történetéhez lásd Lovejoy: i. m.

⁴⁸ Amiatt látszik következtelennek, hogy lezáródhat egy ilyen láncolat, mert ha *in na tura non datur saltus*, mindig kell hogy legyenek újabb és újabb átmenetek. Tonelli (i. m. 74.) azt hangsúlyozza, hogy az idő- és a térfogalom is strukturált, azaz a kozmológiai idő és tér végtelensége mellett az egyes világok esetében végességről van szó.

⁴⁹ Kant a létezés nagy láncolatának elképzelését itt kozmológiai síkra vetíti ki. Az epikuroszi-lucretiusi fölfogással ez annyiban összhangban van, amennyiben ez a kozmológia a bolygókat is élőlényekként kezeli, tehát a bolygóknek is vannak korszakaik, ugyanúgy, mint minden más élőlénynek. (Vö. Lucretius: *De rerum natura*, V. 470. skk. Az égitestek e szakaszban *corpora viva*, 476. [A motívum Platónnál is fölbukkan: *Timaios*, 30c5 skk.] A bolygók mint élőlények témájához lásd David Furley: *Cosmic Problems: Essays on Greek and Roman Philosophy of Nature*. Cambridge University Press, Cambridge, 1989, 231., 16.j.) Ez összhangban van Tonelli megfigyelésével is, aki – mint már említettük – kiemeli ebben a műben a biológiai metaforák használatát. (Tonelli: i. m. 57.) A Berliini Akadémia kérdésére adott válaszában is azt hangsúlyozza,

láncolatában felesleges taggá vált; ekkor semmi sem illik jobban hozzá, mint hogy az univerzum állandó változásainak színpadán eljuttassa az utolsó szerepet, ami minden véges dolgot megillet, ti. hogy lerója adóját a múlandóságnak”.⁵⁰

A periodicitás azonban nemcsak az időben figyelhető meg, hanem a térre is leképeződik. Az *isonomia* antik elvét⁵¹ használja fel Kant, mely szerint mindig, minden tekintetben végső soron egyensúly van a világban. Az elv kanti változata szerint a világ egyes részei nem ugyanabban a fejlődési stádiumban vannak: a centrumhoz közeli részek pusztulása következik be fejlettségük folytán a leghamarabb, míg a centrumtól távol eső részek a kialakulás állapotában lehetnek: „A kifejlődött világ ezeknek megfelelően a szétbomlott természet romjai és a ki nem fejlődött természet káosza között van középre szorulva.”⁵³

A világegyetem mesterremeke, az ember sem kivétel a világ egyetemben érvényesülő törvények alól.⁵⁴ Az, hogy a természetnek története van, és az ember a természet része, magában rejt egy lehetséges történetfilozófia alapjait, amennyiben a végtelen előrehaladás fogalma majd a jóval későbbi írásokban értelmezhető lesz az emberi történelemre is, ez azonban a prekritikai korszakban csírájában sem történik meg. Az antropológiai nézőpont azonban – tehát a kanti történetfilozófia minimális előfeltétele – ebben az írásban is jelen van: a világegyetem végtelensége nem csak fizikai adottság, hanem, mint már láttuk, az emberi képzeletet is megmozgatja: „A világ építménye mérhetetlen nagyságánál, végtelen sokféleségénél és szépségénél fogva, ami belőle minden

Hogy a Föld nem képes végtelen ideig folytatni körforgását, s bár a „végtetes pillanat” még igen messze van, „mégis az előttünk álló végzet bizonyossága és a természetnek ehhez a ponthoz való állandó közeledése a csodálat és a kutatás méltó tárgyai.” AA I., 186.

⁵⁰ AA I., 319.

⁵¹ Azt, hogy Kant valóban az *isonomia* antik törvényében gondolkodott, a reflexiókból is kitűnik a kezdettel (*Anfang*) és a legfőbb lénnyel kapcsolatban. Mindkét idevonatkozó reflexió későbbi, mint az *Általános természettörténet*, az egyik azonban még a szélesebb értelemben vett prekritikai korszakból származik, bizonyosan az érzéki és az intellektuális szigorú elkülönítése utánról, az első antinómia probléma-szituációját leírva. Vö. R 4708. (Vö. Kant: *Kritik der reinen Vernunft*. Id. kiad. A 182/ B 224 skk.) Egy későbbi reflexióban morális kontextusban bukkan fel újra ez az elv, a *Minden dolgok vége* (In Kant: *Történetfilozófiai írások*. Ictus, 1997, 235–251.) motívumait megelőlegezve. (R 6206.)

⁵² Ez magára a Földre is vonatkozik, vö. AA I, 200.

⁵³ AA I, 319.

⁵⁴ I. m. 318. o. Blumenberg értelmezése szerint az ember mint teremék kivétel a törvények alól Kantnál, aki az ő interpretációja szerint elmarad Lambert mögött abban a tekintetben, hogy nála volnának a pusztulástól nem érintett részei a világegyetemenek. (Blumenberg: i.m. 681. sk.) Mint láttuk azonban, Kant ebben a korszakban a Földre is értelmezte a lehetséges pusztulást.

oldalról előtűnik, a szemlélt csendes ámulatba ejti. Amikor pedig ennek a tökéletességnek az elképzelése megérinti a képzelőtehetséget, akkor az értelmet másfelől egy másfajta ámulat ejti hatalmába, amikor elgondolja, hogyan folyhat ily sok pompa, ily sok nagyság egyetlen általános szabályból, örök és helyes rend szerint.”⁵⁵

E motívum bizonyos mértékig rokonítható a *Megfigyelések a szép és a fenséges érzéséről*, illetve *Az ítélőerő kritikája* fenséges felfogásával,⁵⁶ azonban, mivel más esztétikai megfontolások nem játszanak szerepet a műben, itt valószínűleg inkább csak egy irodalmi minta követéséről van szó. A képzelőtehetség közelebbi vizsgálata során bebizonyosodik, hogy e kozmogóniai műben valóban elsősorban nem esztétikai szerepe van ennek a fogalomnak: „[...] amikor [...] a rendszer termékenységtől s az elgondolható legnagyobb és legcsodálatraméltóbb tárgyak kellemességétől csábítatván, bár az analógia és az értelmes hihetőség fonalán maradva, de mégis bizonyos merészséggel fejtegetem tovább tan rendszerem következményeit; amikor az egész teremtés vég telenjét [...] s a káosz korlátatlan terét ecsetelem a képzelőtehetség számára – a tárgy kellemessége s az élvezet, amelyet egy elmélet átfogó összhangja láttán érzünk, remélhetőleg elnézést kelt az olvasóban, s nem ezért nem fogja ezeket a fejtegetéseket a maximális matematikai szigorúság mércéjével megítélni [...]”⁵⁷

Kant a leírandó jelenségeket az analógia segítségével jeleníti meg a képzelőtehetség számára, mely nem a matematikai bizonyítás hatókörébe tartozó módszer, inkább csak rávezető, sejtések megfogalmazását lehetővé tevő, de semmiképpen sem elvetendő eljárás.⁵⁸

A képzelőtehetség számára alkalmazható analogikus módszer a mű módszertani alapvének is tekinthető, amennyiben Kant a bolygók rendszere alapján alakítja ki a csillagok rendszeréről alkotott elképzelését is; így könnyen érthető, miért terjeszti ki vizsgálódásait a végtelenre, amiről – egyébként epikurosi szellemben – szintén csak hipotézisek alkothatók, szigorú, matematikai bizonyítás nem.⁶⁰ Az ember ugyanis korlátainál fogva nem képes a végtelent megragadni.⁶¹ (Ugyanez az időbeli végtelenségre, azaz a

⁵⁵ AA I., 306.

⁵⁶ Vö. Tonelli: i. m. 119., 234. j.

⁵⁷ Kant: *A vallás a pusztaság és határain belül és más írások* Id. kiad. 51. sk.; AA I., 235. sk.

⁵⁸ Vö. R 3916. Annál kevésbé elvetendő a heurisztikus elvek általában véve, melyeknek tapasztalati alkalmazás szolgál alapul, mert – mint a jóval későbbi *Tájékozódni a gondolatok között: mit is jelent ez?* (In Kant: *Történefilozófiai írások* Id. kiad. 23–39.) című írásában is megjegyzi – az absztrakt gondolkodás is fél tudja őket használni. (AA VIII., 133.)

⁵⁹ Vö. Menzer: i. m. 49.

⁶⁰ AA I., 237.

⁶¹ I. m. 229.

világ keletkezése előtti időre is igaz.⁶²) Bár a matematikai bizonyítás egy bizonyos pontig – egészen pontosan addig, amíg a végtelenség problémája föl nem vetődik – képes pótolni az emberi gyengeségből fakadó hiányosságokat, ezen a ponton túl csak analogikus bizonyítási módot használhatunk. (Ugyanígy kell eljárunk azokban az esetekben is, amikor az emberi tapasztalat számára gyakorlatilag hozzáférhetetlenre vonatkozó ismeretet szeretnénk nyerni, pl. a Nap felszínén végbemenő folyamatokról.⁶³) Az analógikus eljárás módja képessége a képzelőtehetség jellegzetessége. Az, hogy e módszert alkalmazni kényszerül, az emberi képességek korlátolt voltából fakad. Itt azt érdemes rögzíteni, hogy az emberi megismerőképesség korlátaiból fakadó következmények valószínűleg ebben a kozmológiai/kozmozgóniai kontextusban bukkannak föl először.⁶⁴

Kant kozmológiájában, mindezeknek megfelelően, eliminálhatatlanul jelen van az antropológiai réteg. A véges elme számára csakis analogikusan kezelhető a végtelen sorok csírájában fölbukkanó problematikája; ez a probléma a gondolkodás belső ellentmondásai felfedezésének egy e műben még nem tematizált kiindulópontja lehetett, mely az antinómia-problematika felé mutat.

⁶² Uo.

⁶³ I. m. 237.

⁶⁴ Vö. Tonelli: i. m. 423.