

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
ELHÚNYT TAGJAI FÖLÖTT TARTOTT
EMLÉKBESZÉDEK.

SZERKESZTI A FŐTITKÁR.

IX. KÖTET. — 8. SZÁM.

EMLÉKBESZÉD
DU BOIS-REYMOND EMIL

KÜLSŐ TAGRÓL.

THANHOFFER LAJOS

R. TAGTÓL.

(Olvastatott a M. Tud. Akadémia 1898. október 21-én tartott összes ülésén.)

Ára 30 kr.

BUDAPEST.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

1898.

I. Korponay János lev. tagról. <i>Kápolnai Pauer István</i> lev. tagtól ...	Ára 10 kr.
II. Suhayda János levelező tagról. Dr. <i>Konek Sándor</i> rendes tagtól ...	> 10 kr.
III. Morócz István lev. tagról. <i>Galgóczy Károly</i> lev. tagtól ...	> 10 kr.
IV. Révész Imre l. tagról. <i>Ballagi Mór</i> r. tagtól ...	> 20 kr.
V. Broca Pál külső tagról. <i>Lenhossék József</i> r. tagtól ...	> 30 kr.
VI. Asbóth Lajos lev. tagról. <i>Kápolnai Pauer István</i> levelező tagtól ...	> 10 kr.
VII. Ami Boué külső tagról. Dr. <i>Szabó József</i> r. tagtól ...	> 10 kr.
VIII. Fabritius Károly lev. tagról. <i>Kozma Ferencz</i> lev. tagtól ...	> 40 kr.
IX. Jerney János emlékezete. <i>Gyárfás István</i> lev. tagtól ...	> 20 kr.
X. Mihályi Károly lev. tagról. <i>Domanovszky Endre</i> levelező tagtól ...	> 10 kr.

I. Molnár Aladár levelező tagról. <i>Tanárky Gedeon</i> levelező tagtól ...	Ára 20 kr.
II. Árkosi Benkő Dániel lev. tagról. <i>Galgóczy Károly</i> lev. tagtól ...	> 10 kr.
III. Mailáth Gy. emlékezete. Gr. <i>Szécsen Antal</i> t. tagtól ...	> 10 kr.
IV. Charles Róbert Darwin k. tagról. <i>Margó Tivadar</i> rendes tagtól ...	> 40 kr.
V. Wöhler Frigyes k. tagról. <i>Nendtvich Károly</i> l. tagtól ...	> 10 kr.
VI. Érkövy Adolf l. tagról. <i>Galgóczy Károly</i> l. tagtól ...	> 10 kr.
VII. Zsivora György l. tagról. <i>Tóth Lőrincz</i> rendes tagtól ...	> 20 kr.
VIII. Fenzl Ede k. tagról. Dr. <i>Haynald Lajos</i> igazg. és t. tagtól ...	> 30 kr.
IX. Sainte-Claire Deville Henrik k. tagról. <i>Than Károly</i> rendes tagtól ...	> 30 kr.
X. Mignet Ferencz k. tagról. <i>Trefort Ágoston</i> igazg. tagtól ...	> 10 kr.

I. Tarczy Lajos rendes tagról. <i>Török József</i> r. tagtól ...	Ára 10 kr.
II. Thiers Lajos Adolf k. tagról. <i>Trefort Ágoston</i> igazg. s tisz. tagtól ...	> 10 kr.

DU BOIS-REYMOND EMIL K. T. EMLÉKEZETE.

THANHOFFER LAJOS r. tagtól.

(Felolvasta a M. T. Akadémia 1898. okt. 21-én tartott összes ülésén.)

Századunk kapuzárója közeledtével négy nagy lángész költözött el az élők sorából: *Brücke*, *Helmholtz*, *Ludwig* és *Du Bois-Reymond*.

Fényes meteorokként együtt jelent meg mind a négy a tudományosság látóhatárán s rövid közökben egymásután tűntek le az enyészet ölébe.

Szellemóriás volt mind a négy s a kísérleti élettanak oly alapvető és buzgó apostolai, hogy ilyeneket csak ritka század szül.

A nagy német *Müller János* és a híres francia vivisector, *Magendie* lelkesítette mind a négyet s az előbbi mestere volt *Brücke*-nek, *Helmholtz*-nak és *Du Bois*-nak; igazi nagy mester, a ki megteremtette s lerakta az ujkori anatomia és physiologia alapjait.

E nagyhírű tudományos férfiak egyik kitűnő szereplőjének, *Du Bois-Reymond*-nak emlékét ünnepeljük e mai napon. Annak a nagy férfiúnak, a ki Akadémiánk külső tagja, az egész tudományos világ disze, hazájának szemefénye s az elektrophysiologiának megteremtője volt és szoros szakmáján kívül úgy a philosophiai tudományoknak, mint a physikának, chemiának és a történelemnek is számot tevő alapos művelője, az írásnak és német nyelvezetnek nagy mestere volt; a ki számos kitűnő tudóst nevelt s juttatott tanszékhöz s mint ember is egyike volt a legnagyobbaknak s legszellemesebbeknek.

Megkísérlem itt e nagy férfiúnak emlékét e rövid órában feleleveníteni azon benyomásaim alapján, a miket művei beható tanulmányozása s kortársainak feljegyzései alapján szereztem, ámbár tudatával vagyok annak, hogy a feladat nagyon nehéz; nehéz különösen nekem, a ki bár 18 éven át mint tanára a physiológiának, behatóbban foglalkoztam az ő műveivel és szellemével, de 8 év óta más rokon szakma szolgálatába szegődve, a szellemi kapocs köztem s ő közte megszakadt.

De meghajolva a tekintetes Akadémia III. osztályának kívánsága előtt, örömmel teszek eleget annak, a következőkben ismertetvén külső tagtársunk életét, tudományos bűvárlatait és a közélet terén való szereplését.

Du Bois-Reymond Emil-nek, ünnepeltünknek atyja a francia Svájcban, Neuchatel-ben eleintén órásságot tanult s Berlinbe vándorolt ki, a hol későbbben szorgalmas tanulmányok alapján a cadet-iskola tanára, sőt a Poroszországhoz 1814-ben kapcsolt svájci neuenburgi canton titkos kormánytanácsosa és ügyeinek intézője lön.

Anyja szintén francia eredetű refugie volt; ugyanis egy a nantes-i edictum visszavonásakor kivándorolt hugenotta családból származott. Fia, a nagynevű tudós *Du Bois-Reymond Emil* 1818-ban, november 7-én Berlinben született s ifjúságát és egész életét, leszámítva kisebb utazásait, itt töltötte. Itt tanult, itt dolgozott, túrt, szenvedett, itt voltak örömnapjai; itt sugározta őt körül a családi tűzhely melege s itt érte az a sok nagy és jól kiérdemelt kitüntetés, a mely tudóst csak érhet — s itt munkálkodott a tudomány fényes palotájának felépítésén.

A berlini Collège française látogatása után 1837 husvétáján az egyetemen a philosophiára iratkozott be s hogy a lelki tudományokat is tanulmányozhassa, a philosophiai cursus mellett theológiát is hallgatott.

Mint 50 éves doctorjubileumán maga humorosan elbeszélte, eleinte egyre-másra minden terv nélkül philosophiát, aesthetikát, történelmet, sőt még Neandernél egyház-

történetet is hallgatott, s hogy szerinte neki a legrosszabb deáknak kellett lennie, kitűnhetik abból is, hogy eleinte a Collège-ben létekor rajzzal és költészettel foglalkozott.

Majd *Berlinből Bonnba* ment s itt geológiát tanult; a téli félévre azonban ismét Berlinbe tért vissza s *Joannes Müller* assistense, *Hallmann* rábeszélésére medicusnak csapott fel s ez utóbbinál a csonttan tanulásával meg is kezdte pályáját.

A nagy anatomus és physiologus emberismerő szeme és fürkésző lelke csakhamar felismerte benne a szunnyadó nagy szellemet s famulusává tette és Hallmannnak, a sejtitan egyik megalapítójához, *Schwann*-hoz *Löwenbe* való távoztakor őt assistensévé fogadta.

Mint maga elbeszélte, 1837/38-ban véletlenül betévedvén *Mitscherlich Eilhard* kísérleti chemiai előadására, annyira vonzódott ahhoz, hogy azontúl folytonosan látogatta a tudós előadásait s e mellett matematikát, physikát hallgatott nemcsak, hanem egyúttal behatóan tanulmányozta is e szakmákat.

Mint maga mondja, ez előadások döntötték el pályáját. Ott látta a kísérletező asztalt szép készítményeivel, csábító retortáival, eszközeivel megrakva s ez őt nagyon vonzotta.

Mihelyt *Müller* műhelyébe lépett, a nagy mester *Matteucci*-nek 1840-ben megjelent »*Essai sur les phénomènes électriques des animaux*« című munkáját nyomta kezébe, azzal, hogy ellenőrző kísérleteket tegyen, illetőleg, hogy megvizsgálja a *Nobili*-féle békaáramot, az »*il corrente proprio della rana*«-t.

Du Bois csakhamar megtette a vizsgálatokat s megerősítette *Nobili* eredményeit a béka áramára nézve egy év múlva közzétett következő előzetes közleményében »*Ueber den sogenannten Froschstrom und die electromotorischen Fische*«, *Poggendorf's Annalen der Physik* LVIII. kötetében. Egyúttal eldöntötte e mű pályája irányát is.

Első vizsgálatainkkal úgy vagyunk, mint az első nagy ebédekkel, a melyeket elköltünk; nagy étvágyat kapunk a második-harmadik fogásra; úgy, hogy az a franczia köz-

mondás, hogy »evés közben jő meg az ember étvágya,« sokban illik a tudományos vizsgálatokra is; nagy étvágyat kap rá szintén az ifju erő. A mindent tudni vágyás éltet, erőt adó szelleme sarkalja ilyenkor, de későbbben is az embert, akár alszik, akár ébren van, ép úgy ha sétál, akár ha eszik is. Űzi valami untalan akarata ellenére is, hogy ellesse a természet titkait, egyes törvényszerűségekből meg-megnyilatkozó tüneményeket észleljen, megfigyeljen, kísérleteket tegyen s várja azokból a választ s kutassa az okokat. A természettudományok ez inductiv módszere, a mit ünnepeztünk irataiban »a tiszta józan ész megnyilatkozásának« mond, a legnagyobb élvezeteket nyújtja a természettudós-nak, sokkal nagyobbbat mint bármely más és sarkalja, mint a telhetetlen ingyenczet, hogy új és új forrásokra bukkanjon, új és új természeti csodák okait felderítse s a tudományt ekként előbbre vigye. A hiúság, mondjuk a »becsvágy« is elragadólag tolja az embert akkor, midőn munkálkodik, de laboratóriumában elfeled mindent, el a hiuságot, családot, el az életet, el a testi s lelki fájdalmakat és élvezeteket, csak szakmájának él s annak művelésében leli legfőbb gyönyörét.

Ilyen volt *Du Bois-Reymond* is. Mohón neki esett szakmája művelésének, dolgozott minden másról lemondva, laboratóriumába bezárkózva, — kissé talán túlságosan is elzárkózva — nagy szorgalommal, buzgó odaadással, vizsgálatait részletekként közölve, miglen 40 évi szakadatlan munkásságának gyümölcseként nagy művében, a mely az állati villamosságot tárgyalta,¹⁾ nagy kincset hagyott az utókorra.

1843-ban a villamosság történetét behatóan tárgyaló következő doctori dissertatiója jelent meg: »*Quae apud veteres de piscibus electricis exstant argumenta*«.

Majd 7 évi lankadatlan munkája gyümölcseként jelent meg 1848-ban »*Untersuchungen über thierische Electrici-*

¹⁾ *Du Bois-Reymond*. Untersuchungen über thierische Electricität. I. köt. 6 réztáblával. Ugyancsak e műve II-ik kötetének 1-ső része 1849-ben jelent meg, és 1884-ben a II. kötet 2. része.

tät» czímen nagy művének I. kötete s már 1849-ben a II. kötet 1-ső és csak 1884-ben ennek 2-dik része.¹⁾

Majd pedig »*Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik*» czímű gyűjtő munkájában, a melynek 1-ső kötete 1875-ben, 2-dik kötete pedig 1877-ben jelent meg (az előbbi 398, az utóbbi 753 lapon) táblákkal »*Methoden und physikalische Bedingungen*» czímen módszereit és izomchemiai észleteit írta le.

Hogy előbb említett első vizsgálatainak eredménye, melyeket egy év mulva, mint fentebb láttuk, a következő czímen tett közzé: »*Ueber den sogenannten Froschstrom und die electromotorischen Fische*» nem igen keltettek fel-tűnést, bizonynyal a mű rövid és dogmatikus pontozatokba foglalt volta okozta, noha e dolgozata jelesnek mondható.

»*Untersuchungen über thierische Electricität*» czímű fentebb idézett művének már történeti része is a legnagyobb érdeklődést keltheti bennünk. Nagy gonddal állította abban össze minden egyes, 1743 óta gyűjtött neuroelektromos kísérlet mozzanatait, feltevéseit, felhozott elméletét és szellemes kritikával mutatja ki, hogy mi abban a mese, mi a tévedés, addig mig — mint maga mondja — »*az újkor villámszerűen be nem köszöntött*», a mire, szerinte, minden egyszerűre felderült.

Hogy új tanát külföldön is terjeszsze, 1850-ben Párisba ment; a hol az akadémia kísérletei ellenőrzésére bizottságot küldött ki s az legfontosabb alaptényeit constatálta.

1848—49-ben már vizsgálatai az izom-idegélettan terén páratlanokul ismertettek el. Egy alkalommal büszkén beszélt el maga *Du Bois*, miként jött laboratoriumába a nagy *Humboldt*, hogy eredményeiről meggyőződést szerezzen magának. Ugyanez időben *Helmholtz* is nála dolgozott, a ki akkor lovassági század-chirurgus volt *Potsdam*-ban és első vizsgálatait tette a nyugvó és működő izom chemiai különbségéről.

Humboldt Du Bois-t nagyra becsülte s ő vitte

¹⁾ Fent id. mű.

keresztül *Müller Jánossal* karöltve, hogy a még csak 33 éves *Du Bois*-t a porosz akadémia rendes tagjává választotta s ekként nem áll egyik életírójának az az állítása, hogy csakis 30 évi mukásság után jutott volna be akadémikusnak.

1851-ben július 3-án tartott akadémiai székfoglalója mintegy programját képezte működésének. Érdekes miképen köszöntött be. Legyen itt, a mennyire lehet hű fordításban, visszaadva beszédjének erre vonatkozó része:

»*E pillanatban váltakozó érzelmek indítanak meg, úgy mond. Megjutalmazva és felemelve érzem magamat, miért titkolnám el ezt, tekintettel a tudomány szolgálatában átélt sötét lemondás és félelmetes erőlködés egynémely óráira és évek sorára, melyek alatt a béka és a multiplicator osztásai voltak egész világom.*

De csüggedtnék érzem magam azért, mert félek, hogy oly magasra helyeztettem, a milyennek erőim mértéke meg nem felel Azonban végre is ezen ellentmondó érzelmek azon erős törekvésben olvadnak bennem egygyé, hogy ezután a legnagyobbra törekedjem, hogy a jutalomra érdemessé tegyem magam, a mely kitüntetés oly meglepően hamar, csaknem pályám kezdetén, oly pályabírák részéről ért; erős az az elhatározásom, hogy a feladattól, mely reám hárul, tapodtat sem fogok engedni mindaddig, miglen a physiologia, hacsak töredékében is, azon céljához közelebb nem jő, hogy az u. n. életjelenségek physikájává és chemiájává legyen.»

Ünnepeltünk e fogadását, legalább a physiologia azon részére nézve, a melyet kiválóan és különösen művelt, nagy részében be is váltotta.

Du Bois-ra többen rá szerették volna sütni a specialista bélyegét. Némelyek egy szűkebb körű, külön szakma művelőjének tartották, mert főleg a physiologia egy kisebb-szerűnek hitt fejezetét művelte egész életén át. Nézetünk szerint okos ember volt, jól tudván, hogy csak is ekként alkothat nagyot, s ha mindenik életbúvár más és más fejezetét fejtené ki olyképen: mint ő a physiologianak említett részét, — a mint már kezd is ez áramlat tért hódítani, —

mennyivel előbbre volna mai napság az élettan az élettünetmények magyarázatában.

Hogy e hit sokakban meggyökeredzett, talán az is volt az oka, hogy maga *Du Bois* is hasonló vallomást teszen nagy műve előszavában, midőn maga is mondja, hogy egyoldalú, a következőképen nyilatkozván:

»*A mostani alkalommal azonban látszólagos egyoldalúságom javamra van. Minden munkámnak egy célja lévén, azok legalább egy összefüggő egységes egészet képeznek.*«

De noha *Du Bois* e specialis szak legnagyobb művelője, megalapítója, mondhatni megteremtője volt, s már ez oknál fogva is a legnagyobb csodálatra méltó, mégis lepattan róla e vád azonnal, ha életét, irodalmi munkásságát közelebbről megtekintjük.

Igaz, hogy, egy-két kisebb közleménye kivételével, főleg az izom-idegéletlannal foglalkozott; azután ezt a részt, mondhatni, maga alkotta, s a ki e térre lép, az az ő módszereivel, az ő eszközeivel tesz vizsgálatokat most is.

Igaz, mint megemlékezésében *Exner* is mondja, hogy már ő előtte is ismerték az állati test, sőt az izom galván-áramát is, de ő volt első, a ki a jelenségeket illetőleg e tárgyban világosságot hozott be; ő mutatta ki, hogy mily törvények szerint erednek az áramok az idegből és izmokból. Ő ismerte fel — s mondhatjuk *Exner*-rel, ez legnagyobb tudományos felfedezése, — hogy az áramok intenzitása változik, ha az említett szervek izgalomba jönnek. Ekként ezen élettani jelenségeknek egybefüggése az életfolyamatokkal ki lett mutatva.

Nagy feltűnést keltett s kelthet ma is mindenki előtt *Du Bois*-nak egy genialis kísérlete, a melyet az ú. n. negativ áramingadozásnak általa való felfedezése alapján előre kimondott jóval előbb, mint sem a kísérletet kivitte volna, s a mely a következő és bárki által is könnyen ismételtető.

Ha ugyanis kezeinket galvanometerrel megfelelően egybekötjük s nyugton van mind két karunk és kezünk, a galvanometer delectüje el nem mozdul helyéből; ha azonban egyik kezünk izmait összehúzzuk, a galvanometer tűje

azonnal kitér, mert e kar árama nemleges ingadozást szenved s ekként a két kéz árama nem egyenlő. Ilyenkor csakugyan elmondhatjuk Exnerrel, hogy az emberi akarat térítette ki a delejtűt helyzetéből. Különösen tükrös galvanometerrel való vetítéskor megkapó a jelenet s e kísérlet a legjobb tantermi kísérletek közé sorolható.

Azonban ünnepeltünket a szűkkörű specialismus vádja nyilatkozata daczára sem illetheti, mert ő a tudományok több ágában nemcsak alapos szakképzettséget szerzett, hanem kitűnő dolgozataival sok más téren is első rangú alkotásokat tett.

Így chemiai, physikai, bölseleti és történelmi művei és nagyszabásu akadémiai és egyetemi rektori beszédjei oly remekek, hogy ezen szakmák első képviselőinek is dicséretére válhatnak.

Egyik szaktársa *Rosenthal* tanár, a ki mestere halála után a physikai és élettani társulat ülésén, a melynek *Du Bois* élethosszáig elnöke volt, méltán a következőkép kiált fel megemlékezése kezdetén:

»Mit csodáljunk jobban benne: a rendkívüli nagy tudást, az értelmes elmélyedést a tudás legkülönfélébb területeibe, vagy pedig a gondolat és nyelvezet magas szárnyalását, a miket ő akként tudott kezelni, mint egy nagy experimentator a maga készülékeit; vagy végül szeretetteljes elmerengését hőseinek szellemi működései legfinomabb árnyalataiba, mintha csak azoknak minden mozzanatát mind maga átélte s átérezte volna? Mert Du Bois nemcsak nagy életbúvár, hanem valódi historikus is volt.«

De beszéljenek nagyságáról művei magok, melyek főbbjeinek rövid ismertetése e megemlékezés egyik feladata leend.

Nagy szakmunkájában, a mely 40 évi buvárlatainak összeségét egybefoglalja s melyet már fentebb is említettünk, az elektrophysiologia örökké érvényes törvényeit állapította meg.

Így kimutatta, hogy:

»Minden állati szövet közül az izom és ideg képes önállóan elektromotorosan hatni, de csak addig, míg élet-

képességük megmaradt; míg elhalt izom és ideg hatálytalan; továbbá, hogy működés közben, — a mely az izomban összehúzódásban, az idegben pedig a külsőleg nem látható ingerlékenységben, a mely azonban más szervekre átvihető, ismerhető fel, — a belőlük kimenő elektromotoros erők változásokat szenvednek — az ú. n. negatív áramingadozást, — a mint ő azokat elnevezte; hogy az elektromos szerv ütése (kisülése) a negatív ingadozással analog jelenség.« Kimutatta végül megdönthetetlenül:

»hogy az elektromos feszültség még más változásokat is szenved az ideget átáramló állandó elektromos áram hatására; vagyis, hogy a tevőleges sarkon — az u. n. anode oldalán, — a feszültség nő, ellenben a negatív — kathod — oldalon kisebbedik és pedig az elektrodoktól való távolsággal szabályszerűen csökkenő mértékben.«

A feszültségnek ezen u. n. elektrotonusszerű változásai megfelelnek, mint azt *Pflüger* azután kimutatta, az ingerlékenység változásainak, a melyek az anode-oldalon le vannak szállítva, a kathode-oldalon ellenben meg vannak nagyobbodva és pedig hasonlóan szabályszerű mértékben az elektrodoktól való távolsággal.

Állapodjunk csak meg *Du Bois*-nak ezen, némelyek előtt talán első tekintetre nem nagy horderejűnek látszó felfedezéseinél.

Mai napság el sem képzelhető már az a rengeteg nehézség, melylyel meg kelle ünnepeltünknek küzdenie, hogy ilyes eredményekhez juthasson.

Csak ahhoz mennyi előkészület kellett, hogy a vizsgálendő állati részeket, — hogy azok nedves, elektrolytheaktól átitatott vezetőkül tekinthetők legyenek, — úgy összekösse a multiplicator fémvégeivel, hogy ezek végein, tehát kívül az állati részekben, elektromos erők fel ne lépjenek. Midőn ezt elérte, akkor meg ismét a polározás akadályaival kelle küzködnie. Ez is sikerült neki, vagyis az egyenletes, nem polározó szerkezet, midőn 1859-ben az amalgamozott zink és zinksulfat behozatott az electrophysiológiai kísérletezés technikájába. Ekkor már a legnagyobb munka teljesítve volt.

Igen nevezetesek ezen, a polározásra vonatkozó vizsgálatai is, vagy is azon változások tanulmányozásai, melyeket a testek galvanárammal való átáramoltatásukkor szenvednek s a melyek a polározó árammal ellenkező irányú áramot keltenek; továbbá azon vizsgálatai is, a melyeket a nem polarozó elektrodokról, a másodlagos ellenállásról, vagyis egy test galvanikus ellenállása emelkedéséről, átáramoltatáskor, tett; továbbá csillapított mágnesek aperiodikus mozgásairól stb. szóló kísérletei.

Mindezekhez azonban nemcsak physiologiai, hanem chemiai és physikai ismeretek is kellettek, a miket ő megszerzett, sőt ifjúságától kezdve jó matematikus is volt.

Az akkori villammérő eszközök idegáramok mérésére alkalmasak nem lévén, meddig kelle kísérleteznie, furnia, faragnia, mert első eszközeit mindig maga állította össze, míg alkalmas eszközt szerkesztett s a delectüje elhajlásait sodrony tömegekkel compensálni tudta.

Hogy az ideget, izmot ingerelhesse és az inger nagyságát fokozhassa s csökkenthesse, az inductoriumot eltolható másodlagos tekercscsel kellett ellátni s megszerkesztette a mindenütt, még a gyakorlatban is használatban levő induciós szánkagépét.

Megállapította továbbá az izmok és idegek alkotásait s rostjaik lefutását, nemkülönben elektromos sajátságaikat tanulmányozván, azt látta, hogy azok elektromotoros viszonyaikban sokban hasonlók a mágneshez s ez arra indította őt, hogy egy hypothesisit állítson fel, melynél fogva az izmok és idegek is, az általánosan elfogadott *Ampère*-féle mágneses szerkezet mintájaként, egymásután szabályosan elrendeződött részecskékből állának s azokat peripoláros negativ moleculákból összetetteknek vette fel, vagy is olyanoknak, a melyek a hosszanti metszetnek egy tevőleges középső vagy egyenlítői övüket, a haránt metszetnek pedig nemleges, — vég — vagy sarki övüket fordítják. Szerinte az izom és ideg működésekor és elektrotonuskor a moleculák oly helyzetváltozásokat szenvednének el, hogy azokból a feszültség változásai levezethetők volnának.

A legújabb mikroskopi vizsgálatok csakugyan igazat

adnak e felvételnek annyiban legalább, a mennyiben azokból kitűnt, hogy az izom fibrilláris szerkezetű s ilyen rostocskákban az *isotrop* (egyszerűen törő) és *anistrop* (kettősen törő) csíkok váltogatva rekeszszerű oszlopsorokban vannak egymásután elrendeződve.

Voltak olyanok a bűvárok között, a kik *Du Bois* vizsgálatainak nem tényei, hanem magyarázatai ellen felszólaltak; mások ismét nemcsak elfogadták összes vívmányait, hanem még fejlesztették is azokat.

Így *Bernstein* alapvető művében ¹⁾ kimutatta, hogy az ideg és izom localis ingerlésekor, egyidejűleg az ingerületi folyamattal, hasonló gyorsasággal elektromos változások is tovavezettetnek olyképen, hogy az ingerelt hely negatív lesz a hátrább fekvő vagy rá következő nyugvó helyhez képest.

E változások egytől egyig érthetők s megmagyarázhatók *Du Bois* elmélete szerint, azonban *Hermann* felveszi, hogy az ingerelt részekben chemiai változások lépnek fel, épen akként, mint az elhaláskor szétesések vagy hasadások alakjában s azért lesz az ingerelt rész nemleges tulajdonságú. Erre azonban az eredeti állományoknak visszatérével megszűnik a potentialis különbség. ²⁾

De hogy *Du Bois*-nak van igaza, nemcsak minden más physiolog meg van róla győződve, hanem kitűnik *Du Bois*-nak azon észlelete folytán is, hogy tetanusba hozott izom semmi alakváltozást sem mutat s mégis hangot ad s ekként kitűnik, hogy belsejében mozgások mennek végbe, míg ily rövid idő alatt benne chemiai változások nem történhetnek. Önkényt összehúzódó izmok, mint ismeretes, 32—36 rezgést tesznek egy másodperc alatt. *Helmholtz* valószínűvé tette, hogy a mit mi ilyen összehúzódáskor hallunk az tulajdonképen az első felhang, hogy tehát az esetekben tulajdonképen csak is 16—18 rezgés esik egy másodperczre. Ha azonban az izmot idege útján egymásra gyorsan követ-

¹⁾ *J. Bernstein*. Monatsber. d. pr. Akademie. 1867. 444. 1. és Untersuchungen über den Erregungsvorgang im Nerven- und Muskel-system. Heidelberg, 1871.

²⁾ *Hermann*. Handbuch der Physiologie. I. köt. 1. 205. 1. Hermann újabban is fentartja e nézetét, bár nem oly határozottsággal.

kező, megszakított árammal ingereljük, a hangmagasság megfelel pontosan az ingerek számának. Ekként 500—600 rezgést is hozhatunk létre egy másodperc alatt s minden ilyen molecularis mozgásnak egy-egy elektromos ingadozás felel meg, úgy hogy a delejtű ezen gyors mozgásokat nem is követheti; ha azonban az ilyképen ingerelt izom áramát egy másik izom idegére vezetjük át, ez maga is másodlagos tetanusba esik, jeléül annak, hogy az indító előbbi izom is ilyen állapotban volt.

Hermann Du Bois elektrotonusa keletkezését is más-ként fogja fel s az szerinte polározás következménye. Azonban ez csak is hypothesis maradt egy oly hypothesis-sal szemben, a melylyel minden jelenséget meg lehet magyarázni.

E szerint, mint látjuk, nem a *Du Bois* által felfedezett nagyfontosságú tényeken és törvényeken, hanem csak is az általa felállított hypothesisen döngettek eddig. De jól jegyzi meg szép megemlékezésében *Rosenthal*, a kinek fejtegetéseit itt követtük, hogy »minden hypothesis csak is egy hasonlat, egy oly formula, a melynek útján egyes tények összege rövid tételbe foglalható. Ha e tételből deductió folytán következtetéseket vonva, azok a tapasztalattal egybehangzanak, a hypothesis jó. Ha pedig folyton kisegítő hypothesiseket kell fel-felállítani, hogy minden egyes jelenséget megmagyarázzunk, akkor a tudományos észlelés azon követelménye, hogy az egyes tények egymás közti összefüggését kimutassuk, nincsen elérve. Ily hypothesiseknek azonban a tudomány tovább vitelében mi haszna sincsen.« — Meg kell itt azonban említenünk, hogy *Du Bois* vizsgálatai óta több más szervén is kimutatható volt az állatoknak elektromos árama, sőt még növényeken is.

Képzeltető, hogy az elektromos halak elektromos szerveinek alkotása s azoknak beható ismerete mennyire érdekkelhetne. 1857-ben először sikerült neki elektromos halat, egy *malapterurus electricus*-t Délafrikából látnia és Berlinben vizsgálnia. Később azután élő torpedókat is kapott vizsgálatra. Majd kívánságára és ajánlatára a berlini Akadémia a *Humboldt*-alaptól assistensét, a korán elhunyt és

kitűnő *Sachs Károly* drt küldte ki a *gymnotus electricus*, — az elektromos harcsa, — tanulmányozására.

Sachs küldetésének megfelelően, egy hegy megmászáskor életét vesztette. Szerencsére rajzokkal ellátott jegyzetei megkerültek s azokat egybeállítva *Du Bois* adta ki s e munkában,¹⁾ melyhez egy másik tanítványnak, *Fritsch*-nek, két anatómiai dolgozatát, a *gymnotus* agy- és gerinczagyjáról s elektromos szervéről is belefoglalta, előszavában a mester igen szépen és melegen emlékezik meg nagy készült-ségű assistenséről.

Bilharz, *Schultze Miksa*, *Boll*, *Fritsch* és *Babuchin* vizsgálataiból kitűnt, hogy az elektromos szervek úgy szólván átalakult izmok. Ebből s más physiologiai vizsgálataiból azt következtette *Du Bois*, hogy elektromos tekintetben az u. n. elektromos lemezek, a melyek alapelemeiül tekinthetők az elektromos szerveknek, az izmokhoz hasonlóan működnek, s mint ezek, az idegek folytán tevékenységre ösztönöztetnek; a megváltozott szerkezet az oka, hogy itt a tevékenység nem összehuzódásban, hanem elektromos ütésben nyilvánul.

Újabb szövettani vizsgálatok és saját izom-idegtani vizsgálataim,²⁾ a melyeket akadémiánk adott ki, e tekintetben is megerősíthetik *Du Bois* nagy genialitással felállított hypothesisét. Mint kimutattam ugyanis, az izom ú. n. közbülső lemezszerű csíkjai az ideg-véglemez talapzatával nemcsak egybefüggnek, hanem a mozgásra való

¹⁾ Deutsche Rundschau. XVIII. k. 390. l.; e nekrológja beszédgyűjteményében is benne van; (Reden, 2. Folge. 384. l.) és a következő külön műben: *Dr. C. Sachs*: Untersuchungen am Zitteraal, Leipzig. Veit & Comp. 1881.

²⁾ *Thanhoffer Lajos*. Adatok a harántesikós izmok szerkezetéhez. M. tud. Akad. III. oszt. 1881. s németül: Beiträge zur Histologie und Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. 21. — Újabb adatok az izmok szerkezetéről. M. tud. Akad. III. oszt. 1892. és Orvosi Archivum; s németül: Neuere Beiträge zur Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern. Math. naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1893.

idegingerületet ép ezen talapzattal egybefüggő lemezek vezetik az izomállomány egyes részeihez.

Beszédei, melyeknek száma 37 s melyeket részint mint egyetemi rektor, részint mint akadémiai főtitkár mondott vagy vándorgyűléseken olvasott fel, egytől egyig remekes, úgy tartalmukat, mint nyelvezetöket, irányukat s még a történelmieket illetőleg is szakszerűségöket tekintve.

Beszédei egyenkint, de két külön kötetben egyesítve is megjelentek.¹⁾

Legyen itt egy-két fontosabb ilyen beszéd rövid foglalata ismertetve, hogy lássuk azok összeállításában mily tökéletes és mily jó német hazafi volt, pedig gall vér folyt ereiben, s mennyire ismerte nemcsak hazája, hanem a világ történelmét is.

»*Friedrich II. in englischen Urtheilen*« című beszédében kérlelhetlenül kikel a skót *Macaulay* ellen, a ki történelmében földig legyalázza Frigyet; őt hűségtró rablónak, hazugnak, birtokvágyónak és erőszakosnak jellemezvén. Éles elmeéllel igyekszik czáfolni *Macaulay*t s igyekszik kimutatni, hogy az angolok s *Macaulay* is anglocentrikus világnézleteik folytán gondolkodhatnak ily tévesen. Az erős, többnyire öntudatlan egoismuson, a milyenben szerinte a római nép is leledzett, nyugszik Anglia nagysága. Az angol csak annyiban gondol más nemzetre s csak annyit érnek neki ezek és egyesek, a mennyire nekik hasznót hoz ez és amaz.

Napoleont is ekként becsülték meg az angolok. A német megénekelte a napoleoni legendákat, míg az angol *Napoleont* condottiere-nek nevezte. A hannoveri ház nem szerette a brandenburgi államot s *II. György* angol király fogadáskor meg sem szólította a porosz követet, *Klinggrafen* grófot. *Macaulay* egy essay-ben *Baconról* is a legmegrögzöttebb utilitarismust prédikálja. *Macaulay* realista, *Carlyle* idealista volt szerinte. Ez utóbbi jobban ismervén már a

¹⁾ *E. Du Bois-Reymond*. Reden. I. II. kötet.

német irodalmat, a nagy porosz királyról kedvezőbben is ír, s míg *Mr. Lecky* »*Anglia története a XVIII. században*« című művében már megint Macaulay szájával beszél, addig *Mr. Hamilton Rheinsbergben* tett tanulmányai alapján a németekre nézve kedvező műben ismerteti *Frigyest* s *Carlyle* befolyása alapján itéli meg. *Carlyle Frigyest* mint a királyok utolsóját említi; a mi *Du Bois* szerint kevés, de mégis sok. Kimutatja végül *Du Bois*, hogy *II. Frigyest III. Péter* és *II. József* császár is nagyra becsülték egészen a túlzásig s ábrándig, sőt a hét éves háború előtt magok az angolok is, a mit mutathat az is, hogy nevenapján tiszteletere még Londont ki is világították.

Nagy vihart idézett elő »*Darwin und Kopernicus*« című beszédével. Igen megtámadták, mint maga is írja, főleg a klerikálisok, különösen a »*Reichsbote*«. Sőt sok gyalázó névtelen levelet küldözgettek a nyakára; még a képviselőházban is denuncziálta egy ismert agitator, de ő a beszédéhez csatolt jegyzeteiben ekként kiált fel nyugodtan: »*persze megtudta (t. i. az agitator), hogy az inquisitio behozatalának ideje Poroszországban még el nem érkezett.*«

»*Die Humboldt-Denkmaier*« (stb.) című beszédében, a melyben a szép régi egyetem épülete előtt felállított *Humboldt* testvérek remek szobrait tárgyalja s a szobor felállításának történetét s vajadásait közli, bár ömlengősen, igen magasztalólag írja le *Humboldt Sándor* életét, utazásait, élményeit, kutatásait, azonban mégis oly vonzóan, hogy le sem teszi az ember a művet mindaddig, miglen végére nem jutott. Felsőhajt egy helyen, hogy mennyire becsülte *Humboldt* idejében s fényében a francia nemzet a németet s mennyire gyűlöli most!

»*Culturgeschichte und Naturwissenschaft*« című emelkedett beszédében a religió kezdetét vázolja, áttér a gymnasiumok reformjára s oda jut, a hova mi csak sokára jutotunk el. Ő ellenezte már akkor, vagyis már 1877-ben, a görög nyelv tanítását s minden tárgynál a történelmi oktatást követelte s kimondta, hogy a történelmi tanítás akként reformálandó, hogy a tanuló csak a főbb eredményeket tanulja meg, de évszámokkal feje ne tömессék; sőt dar-

winista létére kimondja, hogy kisebb iskolákban a darwinizmusról ne is beszéljenek.

Hogy mily befolyása volt szerinte a kereszténységnek a természettudományokra, kitűnik a következő mondásából:

»Indem es der Menschenbrust das heisse Streben nach unbedingter Erkenntniss einflösste, vergütete das Christenthum der Naturwissenschaft, was es durch die Askese lange an ihr verschuldet hatte.¹⁾

Nevezetes a következő nyilatkozata is, a mely mutatja, mily nagyra becsülte a természettudományokat.²⁾

»Nicht, umgeben von seinen Beichtvätern, Kelsinen und mordbrennerischen Marschällen der König, gegen welchen nach Rank's Wort an Thiers wir nach Sedan die Waffen tragen, sondern unter den Ulmen von Cambridge einem Problem nachsinnend der grösste der Sterblichen, Sir Isaac Newton. Wer um den Anfang dieses Jahrhunderts? Nicht auf den Trümmern von Moskau, der unbändige Mann, der als Werkzeug seiner rasenden Selbstsucht den Chauvinismus erfand, sondern in seiner Villa am Comersee, Alessandro Volta, das künstliche elektrische Organ zusammenfügend, welches dem Menschen gleichsam Allgegenwart verlieh, das Modell der Eisenbahnlocomotive in Gang setzend, der andere Raumüberwinder, George Stephenson.«

E beszédében felhossa azt is, hogy *Voltaire Shakespeare-t* utálatosnak tartotta, míg *Newton* előtt ő is meghajolt. Ugyancsak e beszédében keményen ostromozza az utilitarismust, a mit amerikanizmusnak is neveznek, s kijelenti chauvinizmus nélkül, hogy ez a betegség már Németországban is nagy haladást tett. Kimondja, hogy a gymnasiumi oktatás nem jó s hogy a medicusok se latinul, se görögül nem tudnak, pedig e tárgyakkal agyonkínózzák őket a gymnasiumokban, s a matematikában sem birnak elég jártassággal. Ez egészen ráillik hazánk viszonyaira. Mind e hibák

¹⁾ Megbocsát a tek. Akadémia, hogy eredetiben olvasom fel ünnepeltünknek egynémely mondását, csak azért, hogy a fordítás által azok mit se veszítsenek erőteljességükből.

²⁾ 29. l.

javítására most is megszívlelendő javaslatokat mond el *Du Bois*.

»*Ueber die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart*« (1882) című beszédében érdekesen és igen szépen fejtegeti a természettudományok minden ágában a nagy haladást, de több helyt rámutat a csunya utilitarismusra itt is, egy helyt a következőleg nyilatkozván:¹⁾

»*Auf hohen Ruhm verzichtend bringen tausend emsige Arbeiter täglich zahllose Einzelheiten hervor, unbekümmert um innere und äussere Vollendung, nur bemüht, einen Augenblick die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken und den besten Preis für ihre Waare zu erschwingen. An Stelle edler Hetaerien trat oft in sehr gehässiger Form rücksichtsloser Kampf ums Dasein. Die Einen blicken auf die Anderen mit den Empfindungen von Goldgräbern, jedoch mit weniger Vertrauen, denn in den Diggings herrscht eine Art Recht. Wer einen reichen Claim erwarb, kann ihn ruhig ausbeuten, ohne dass Andere sich in den Mitbesitz drängen.*«

E beszédében mondja azt is, a mit már egyszer fentebb említettünk, hogy az inductio a gyakorlatban nem egyéb, mint az éleselműleg alkalmazott egészséges emberi ész.

»*Der physiologische Unterricht sonst und jetzt*« című, 1878-ban, új élettani intézete megnyitóján tartott remek beszédében igen szépen és behatóan írja le az élettan fejlődését kezdettől fogva, s az egyes intézetek felállítását s a bűvárlati módszerek fejlődését. Igen tréfásan emlékszik itt meg a régi természetbölcselek okoskodásairól és tanítói módszeréről. Most csak bámulnánk azon, milyen képtelenségeket tanítottak ezek valaha; erre nézve legyen elegendő csak egynehány sorát e beszédnek bemutatni, hogy borzadjunk az ilyen természet-philosophiától. Így beszédje 8. lapján a következőket olvashatjuk:

»*Auch die Gefahren, welche phantasiereichen Jüng-*

¹⁾ F. id. beszéd. 5. lap.

lingen damals noch in den Hörsälen der Welt construiren-den Naturphilosophen drohten, deren Colleg mit den Metallen anfang und mit dem Abendmahl endigte, dürfen nicht unerwähnt bleiben. In Heinrich Steffens Vorlesungen über Anthropologie schrieb ich im Winter 1837—38 Folgendes nach: »Jedes Organ des menschlichen Körpers entspricht einem bestimmten Thier, ist ein Thier. Beispielsweise die allerwärts bewegliche, feuchtschlüpfrige Zunge ist ein Tintenfisch, eine Sepie. Der Knochen der Zunge, das Zungenbein, hängt mit keinem anderen Knochen des Skeletts zusammen. Nun aber hat die Sepie nur Einen Knochen, das bekannte os sepiae. Folglich hängt dieser Knochen mit keinem anderen Knochen zusammen. Folglich ist die Zunge eine Sepie.«

Rövid előbeszédében Du Bois a vivisectio-ellenes angolok ellenvetésére is felel, a 21. l. a következőket mondván:

»Az intézet berendezései közül kiemelem különös okokból e pillanatban a vivisectoriumot. Tudják Önök, hogy a rókaüzés, a kakasviadalok és galamblövészet classikus földjén, a hol a philanthropi tevékenység mezejének még távolról sem kellene kimerítve lennie, a társaság magasabb rétegeit rögtönösen érzékenykedő philosophia fogta el. Parlamentnél s kormánynál a vivisectiók ellen tilalmat, vagy a mi egyre megy, azoknak megszorítását vitték keresztül.

A megmentett kutyaéletek helyett Ti emberéletekkel, a házinyulak és békák megkimélt fájdalmai helyett emberi fájdalomakkal fogtok megfizetni.«

Felhozza itt azt is, hogy a sokszor legtisztább theoretikus értékű felfedezés is kiszámíthatlan fontosságúvá lehet praktikus szempontból; így említi p. o., hogy Humpry Dávidnak vizsgálatai a nitrogen oxydatiós fokairól az altatáshoz, az anaesthesiához, Brücke vizsgálatai a szem ú. n. tapetumáról az állatok világító szemalapján, a szenttükörhöz, míg az ősnemződés vizsgálata a Lister-féle sebkezeléshez és kötéshez vezettek.

Legnagyobb feltűnést keltett azonban a német természetvizsgálóknak Lipcsében 1872-ben tartott ülésén mondott következő czímű beszéde: »Ueber die Grenzen der Natur-

erkenntnis», a melyben az ő nevezetes »ignorabimus«-át mondta ki, e szónoklatát a következőleg zárván:

»Tekintve a világ talányát, a természettudós régtől fogva hozzá szokott ahhoz, hogy férfias lemondással kimondja e szót »ignorabimus«. A befutott győzelmes pályára tekintve, azon csendes öntudat vezérli, hogy a hol most még mitsem tud, legalább bizonyos körülmények között tudhatna s egykoron talán tudni is fog. Azon talányra nézve azonban, mi az anyag, mi az erő s mikép gondolkozunk, egyszer mindenkorra a sokkal nehezebben adható válasza kell magát elhatároznia: »az ignorabimusra«.

La Mettrie-ről (1875. jan. 28.), Maupertuis-ről (1892) és Chamisso-ról tartott beszédjeiben a szellemes francia triás alakjait remekül festi és érdemeiket kiemeli, s egyikét s másikat az utókor előtt tisztára mossa.

Különösen La Mettrie-t, a »Homme machine« hírneves szerzőjét, a Frigyes mellett élő francia férfiút honfitársai mindenféle gézenguznak nevezték el; így Voltaire, Diderot és d'Alembert is. A legdurvább materialistának, atheistának s erkölcstelennek festették.

Julien Offray de la Mettrie 1709-ben St-Malo-ban született s tudományos pályája végeztével Grammont herczeg mellett a francia gárdában orvos volt eleinte. Ő volt az, a ki »Histoire naturelle de l'Ame« című művében kifejtette azt, hogy a szellemi munka a testtől függ. Fentebb említett »Homme machine« című művéért úgy katolikus, mint protestáns egyházi férfiak egyaránt hevesen megtámadták.

40 művet írt s munkái s ő is sokkal jobbak voltak, mint híreik.

La Mettrie mondta ki először, hogy soha sem foghatjuk meg azt, a mit mi anyagnak és erőnek nevezünk és soha sem tudhatjuk felfogni, hogyan gondolkozik az anyag.

»Maupertuis« című beszédében rámutat arra, hogy XIV. Lajos francia király, a kit nagyzóznak mond azért, mert azt mondta »l'État c'est moi«; s rablónak, erkölcstelen életűnek, koronázott chauvinistának nevez el s igyekszik kimutatni, milyen ellentéte e férfiúnak II. Frigyes és

I. Vilmos császár. E beszédét a koronás fők születési évfordulóján tartotta az akadémiában.

Még *Voltaire* maga is megénekli Lajost s századát »*le grand siècle*»-nek neyezi. Honnét van az, kérdi *Du Bois*, hogy a francziák oly nagy hibái mellett is nagynak tartották XIV. Lajosukát? Azért, mert könnyen fogékonyak voltak aesthetikus alkotásokra, költőiket, íróikat, tudósait megbecsülték s azokat Lajos is megbecsülte és maga köré gyűjtötte. Alatta a francia classikai literatura virágzásában volt, a francia nyelv világnyelvvé lett s fejedelmük fogékony volt minderre, úgy mint népe, s az efféle embereket ő is nagyra becsülte. *Corneille*, *Racine*, *Molière*, *Boileau*, *Lafontaine* mellett a költészetben; *Pascal*, *Fénelon*. *Le Sage* mellett a prózában; *Bossuet*, *Bourdaloue*, *Fléchier*, *Masillon* hitszónokok mellett minden rosszat elfelejtett a francia nép.

De Lajos maga is sokat tett a tudományokért. *Richelieu* 1635-ben, nagy minisztere *Colbert* 1666-ban az académie française-t alapították, s *Colbert* más haza első rangú tudósait is maga köré gyűjté, így *Huygens*-t, a kivel ott találkozott *Leibniz* is. *Colbert* 1667. és 1672-ben fényes csillagdat is építtetett s itt is nagy tudósok nyertek alkalmazást. Innen vonult ki *Richer Cayenne*-be ingaészleleteit tenni. A fokmérés is onnan indult ki. A híres francia matematikusok és astronomok közül, mint elsőik egyike *Louis Moreau de Maupertuis* említendő, a ki *Saint-Malo*-ban 1698. szept. 28-án született; ugyanott, a hol *La Mettrie* és *Chateaubriand* is. Nagy matematikus volt és földméréseket tett. 1740. május 31-én *Frigyes* uralomra jövén, *Maupertuis*-t udvarába hívta s felszólította a berlini akadémia reorganizálására, a mit ő készségesen teljesített. *Leibniz* után ő lett az akadémia elnöke s kitünő beszédeket tartott.

Voltaire azonban, ki szintén *Frigyes* kegyeiben volt, e vetélytársát végre is igen csúnya módon kitúrta.

Chamisso-ról megemlékező beszédében, a melyet az akadémia *Leibniz*-ünnepélyén 1888-ban tartott, melegen emlékszik meg épen úgy. *Chamisso* francia volt szindetén,

testestül-lelkestül németté lett s ékessége vala Berlinnek és a német literaturának; jeles költő és utazó, egyúttal természettudós is volt. Ő volt az, a ki későbbben botanikára adva magát, a *Montblanc* lábánál a genfi tó körül botanizált s erre *Madame de Staël* fiát is taníttatta. Majd 1815-ben *Kotzebue Ottó*-val expedícióra ment. »*Reise um die Welt*« című híres művében sok új növényt írt le; valamint a *salpákról* és *korallokról* is nagy érdekű észleleteket tett. Anthropologiai (ethnographiai) téren is sokat alkotott s utazásában a *hawai* nyelvet megtanulta.

Du Bois Dr. Hallmann-ról egy meleg nekrologot írt; de bensőségben, terjedelemben és szépségben egyaránt egyik legnagyobbyszerű beszéde az, a mit mesteréről, *Müller János*-ról a berlini akadémián 1860-ban »*Gedächtnissrede auf Johannes Müller*« czímen tartott; ebben Müllert századunk *Haller-jének* és a németek *Cuvier-jének* nevezi.

A nagy mester e nagy nevetek csakugyan meg is érdemli. Róla *Du Bois* méltán elmondhatta a következőket:

»*Nach Johannes Müller, alles weist darauf hin, wird kein grosser Morpholog und Physiolog zugleich mehr entstehen. Wie nach dem Tode Alexanders, theilen sich die Feldherrn in die eroberten Gebiete, die unter dem Einfluss der eingedrungenen Bildung und des erregten Verkehrs bald dergestalt sich entwickeln, dass eine zweite Gesamtherrschaft nicht mehr gelingen kann*« . . . *Müller* nemcsak a physiológiát és anatómiát művelte, hanem az összehasonlító anatómia terén is rengeteg dolgozatával megalapítólag működött közre e szakma kiszélesítésén is, sőt a fejlődéstannal szintén behatóan foglalkozott. Egy universalis lángész volt, de a mellett alapos, széles látókörű tudós. Minden nyelvet megtanult, a melyen philosophok vagy természetbúvárok írtak s nevezetes volt arról, hogy minden arcizmát és füleizmát külön-külön tudta mozgatni s tanítványai örömeire előadásain fülein kísérleti mutatványokat tett.

Du Bois Müller 276 dolgozatának czímeit is közli e beszédében.

Meleg nekrologja jeles tanítványáról és assistenséről

Dr. Sachs-ról, a ki utazása közben, mint említők, az alpe-seken szerencsétlenül kimúlt, a melyet bevezetőként írt annak »*Aus den Llanos, Schilderung einer wissenschaftlichen Reise nach Venezuela*« (Leipzig, 1879) című művéhez, szép világot vet azon benső viszonyra, a mely tanító és tanítvány közt fennállott. Ezen út tudományos eredményét Sachs jegyzetei és rajzvázlatai alapján Du Bois feldolgozta és külön ki is adta »*Untersuchungen am Zitteraal, gymnotus electricus*«, Leipzig, 1881 czímen.

»*Die sieben Welträthsel*« című, 1880. július 8-án tartott beszédében a 384. lapon csodálatosan a következőket mondja: »*Az öntudat mechanikailag megfejtethető s ez oly állítás, a melyben nem kételkedhetem, sőt ellenkezőleg azt számos ok támogatja.*« Erre nézve hét nehézséget állít fel; nevezetesen:

Az első nehézség az anyag és erő lényege; a második a mozgás eredése; a harmadik az élet első keletkezése; a negyedik a természetnek látszólag szándékosan czélyszerű berendezése; az ötödik a természet-megismerés más határa, az egyszerű érzéki érzés keletkezése; a hatodik: az okos gondolkodás s az ezzel szorosan egybefüggő beszéd eredete s végül a 7-ik az akaratszabadság kérdése.

»*Göthe und kein Ende*« című 1882. október 15-én tartott beszéde semmi különös hatást nem gyakorolt reám; legjobb benne a diákoknak adott következő tanács: »*Der Student als solcher soll so wenig politisiren, wie dociren oder praticiren.*«

»*Diderot's Gedächtniss*«-e sem nagyszerű, inkább csak is rövid s érdekes csevegés.

»*Ueber die Lebenskraft*«. Aus der Vorrede zu den Untersuchungen über thierische Elektrizität, vom März 1848« című dolgozatában bőszytlen neki megy az életerő tanának s a 9. lapon a következőleg nyilatkozik: »*Azok, kik velem egy nézetben vannak, meg ne zavartassanak azon meggyőződéseikben, hogy, ha csak módszereink elegendők volnának, minden egyes életfolyamatnak analitikai mechanikája lehetséges volna. Ez a meggyőződés azon belátáson alapul, melylyel már Aristoteles is bírt, hogy a természetvilágon*

más változás, mint mozgás, nem lehetséges s e szerint minden folyamat más, mint mozgás, szintén nem lehet.

»*Ueber thierische Bewegung*« című népszerű előadásában mindenki által megérthető könnyed modorban szól az ember skelettjéről, az izmokról, az idegekről s az elektromosságról.

»*Gedächtnissrede auf Paul Erman*« című szép beszédében 1853. júl. 7-én a physika professora s akadémiai tagtársáról s a math. és physikai osztály titkáráról emlékezett meg. Nevezett a hugenotta coloniával jött Berlinbe Frigyes alatt s itt kitűnő physikai vizsgálatokat és az élettanra nézve is igen érdekes kísérleteket tett.

Mit szóljunk *Du Bois-Reymond* materialistikus világnézetéről, mit arról a modern felfogásról, hogy a természettudós nemcsak materialista, hanem még hozzá eo ipso atheista is. Vajjon a két fogalom, a természettudós materialismusa és az atheismus okvetlenül fedik-e egymást? Én azt hiszem, hogy szükségképen nem.

A ki egész életében, mint *Du Bois-Reymond*, azon elmélkedett, hogy az életjelenségek rejtélyei miképen fejthetők meg, s ha számos jelenség előtte megfejthetőnek is látszott oly alapon, mint az élettelen testek egymásközi viszonyainak magyarázata, nevezetesen az atom-elmélet alapján, vagy is mechanikai alapon, hogy azért, mert ezt tette, ő istentagadó volna, nem következik. Hiszen a tudományban is van hit, sőt sokkal több, mint tudat; mert mind azt hinnünk kell és hisszük is, habár sokszor cifrábbnál cifrább hypothesisekbe burkoltan, a mit nem tudunk, nem tudhatunk és bizonynyal sohasem is fogunk tudni.

Épen a természettudós, a ki az igazi természeti csodákat megbámulja s az okok és okozatok folytonos lánczatát, a világberendezésben a nagy czélszerűséget látja, hitetlen nem lehet. Az igazi tudós naivitása sem engedi meg ezt. Csak gondolkozik, tépelődik, igyekszik megkísérelni, vajjon miképen volnának azok a problémák megoldhatók, a melyeken annyian törték már fejüket s végre elérkezik akkor, mikor csak azt az egyszerűnek látszó kérdést kellene

megfejténie, mi az anyag, mi az erő, ahhoz, a mihez végezetül *Du Bois* is eljutott, az »ignorabimus«-hoz.

Sokszor az ilyen materialistáknak, a milyen egyik-másik természettudós, van a legnemesebb szívök, a legtisztább erkölcsi és igazságérzésük s gyermeteg megnyugvások és hitök abban, hogy, ha meghalunk is, tovább élünk s van valami fensőbb hatalom, a mely a világot mozgatja. Ilyennek tartom én *Du Bois*-t is, vagy is egy ártatlan materialistának, vagy, mint egyik életírója nevezte, »a tisztult materialismus« hívének, olyannak, a ki materialista a természettudományok körébe eső tünemények megmagyarázásában, de a transcendentalis dolgokkal, mert meg nem foghatja, sokban meg sem is sejtheti azokat, egyoldalúságánál fogva nem sokat törődik s e tekintetben nemcsak skeptikus, hanem ignorans s az is akar maradni.

Du Bois-Reymond 1852. és 1855-ben Londonba ment, hogy Angliában is propagandát csináljon tanának. Itt ismerkedett meg a szemléleti oktatásra szolgáló nagy fali táblákkal s e tapasztalatát nagy fokban értékesítette előadásainál.

Mint magántanár, beigtató beszédét 1846. júl. 6-án tartotta. Midőn tanítványai és barátai 1896. júl. 7-én 50 éves docensi jubileumához gratulálták neki, azt hitte, hogy el sem is fogadhatja e gratulatiót, mert az csakis pseudo-jubileum lehetne szerinte, mert az első 8 éven át nem is tartott előadásokat, mert igen bemélyedt a kísérletezésbe s csak is 1854-től kezdve hirdetett élettani gyakorlatokat *Müller Jánossal* karöltve.

Mesterének, *Müller Jánosnak*, halála után az általa betöltött anatómiai és physiologiai tanszék ketté osztatott s *Du Bois* lett az élettan rendes tanára s egyúttal a berlini kis élettani intézet igazgatója. Akkor helyiségei igen parányiak voltak s ugyanazokban dolgozott igen sokáig electro-physiologiai kísérletein.

Midőn a kormány költségén első tanulmányutamat 1876-ban tettem, s kis intézetét megtekintettem, bizonyos

megelégedés fogott el, midőn láttam, hogy a mi akkor még kisszerű egyetemi élettani, sőt még az én első egyszerű kis élettani intézetem is helyiségeire nézve felülmúlta a *Du Bois*-ét, a mely tulajdonképen egy hosszú, keskeny folyosóból állott néhány ablak melletti asztalkával, a melyeken mikroszkopoztak a hallgatók az assistenssel együtt, s egy szobából, a mely tetejéig tele volt rakva dróttartó léczekkel, a melyeknek sodronyai galvanometerhez vezettek s a szobában mást egy két asztalnál, szekrénynél és széknél egyebet nem lehetett látni; azonkívül az egész miniatur intézetet csigalépcső kötötte össze egy padlás-helyiséggel.

Párisban a *Collège de France*-ban ¹⁾ ugyanily kisszerű, sőt valamivel még kisebb intézetben láttam *Marey*, *Ranvier* és *Claude Bernard* világhírű tudósokat dolgozni szintén 1876-ban.

Ez mutatja, hogy termékeny, beható munkálkodásra nem kell nagy intézet, szerény kis intézetben is lehet nagyot alkotni; de igen is kell ahhoz, hogy a tudós tudósokat is neveljen s ő maga is szaktudománya több és több ágát cultiválja. Épen a kis intézetek szereltethetnek fel csak is egy irányú kísérleti eszközökkel s ez az oka épen, hogy a fent említett tudósok — kivéve *Ranviert*, mert szövet-tant lehet kisszabásu berendezéssel is üzni, — specialisták voltak, mert szűk tér és berendezéseik között sokféle kísérlethez nem volt meg a kellő berendezések és helyök. Így *Marey* főleg csak is a mozgás tanával, *Claude Bernard* főleg a vér czukortartalmával, *Du Bois* pedig kiválóan az izom- és idegélettelannal foglalkozott behatóan.

Ugyancsak a szűk intézeti és berendezési viszonyokkal esik az is egybe, hogy régebben az egyes nagynevű tanárok kisebb számban nevelhettek tudósokat maguk mellé és mellett. Mihelyt nagyobb intézete volt valakinek, p. o. *Brücke*-nek, *Ludwig*-nak, *Heidenhain*-nak, *Kühne*-nek, azonnal több hely, több eszköz levén rendelkezésükre, több tanítványt lehetett a kísérletezéshez befogadni, nagyobb

¹⁾ Thanhoffér Lajos. Utazási jelentés. 1877.

személyzetet lehetett és kellett alkalmazni s többfelé ágazó munkásságot is kifejtteni.

Du Bois 1877-ben felépült monumentalis intézetében, a hol 4 rendkívüli tanári címmel felruházott, más-más szaktudományt űző assistens és több növendék foglalkozhatott beható vizsgálatokkal, a specialismus cultiválása megszűnt, úgy az élettani chemia, mint a szövettan s a vivisectiók élettani részleteibe is bemélyedés váltotta fel az egyirányú törekvést s az élettan összes ágai műveltettek intézetében, míg előbb tanszéket is elfoglaló tanítványai, különösen eleinte, egytől egyig az ideg- és izomélettan szűk körében mozogva tették észleleteiket s közölték vizsgálati eredményeiket.

Az újkori nagyobb szabásu intézeteknek, nézetem szerint, ez adja meg a szükségességi alapot és létjogosultságot s most már minden nemzet, belátva az egyes tudományágak nagyobb fellendülhetésének biztosítását, újabb, nagyobb és czélszerűen berendezett intézetek felállításában s az évi dotatio emelésében siet minden állam az eddig elmulasztottakat helyrehozni s a tudománynak fényes palotákat emelni. Ugyanígy tesz s elég bölcsen kormányunk is és ezzel elévülhetlen érdemeket szerez magának cultúránk előbbre vitele tekintetében.

Az igaz, hogy szűk intézet administratioja csekély-dolog s kevesebb munka vezérletére kevesebb idő is kellvén, kis intézet vezetői, s így a fent említett kis intézetek igazgatói s ekként *Du Bois* is annál többet dolgozhatott magának, illetőleg tudományszakának, s ekként a szűk intézetben való bűvárlásnak is megvannak az előnyei.

Du Bois egy irányu működése mellett is laboratóriumából több jeles ember rajzott ki tanszékre, úgy hogy új, palotaszerű intézetének megnyitásakor 1877. november 6-án méltán elmondhatta megnyitó beszédében,¹⁾ hogy: »az eddigi laboratórium sötét zugából lépcsről lépcsre a physiologia tanárai kerültek ki.

¹⁾ *Du Bois-Reymond*. Der physiologische Unterricht sonst und jetzt. Berlin, 1878.

Utolsó húsz működési éve előtti időig évről évre közzölt remek ideg- és izomtani dolgozatokat s ezek, mint már fentebb említettük, végre egy nagy műben egybefoglalva jelentek meg 2 kötetben.¹⁾

50 éves doktori jubileumán azonban mégis panaszkodott azon, hogy a még 1841-ben Müller által neki kijelölt feladatot nem tudta teljesíteni.

Igen találékony és szerencsés volt eszközök szerkesztésében. Nincsen is intézet, mely eszközeit meg nem szerezte volna. Ilyenek: az ő áramnyitó és szakító kulcsa, inductió szánka gépe, rheocordja, kerek compensatora, béka-áram szakítója, rúgó-myographiája, nem polarozó electródjai stb. stb.

Ezen felsorolt eszközei közül kulcsa- és szánka gépével nagyot lendített az electrotherapián is.

Nevezetes élettani munkáin kívül a pathologia terére is elszáguldott s jelentős adattal gazdagította az orvosi irodalmat; nevezetesen a saját magán tapasztalt féloldali főfájását az ú. n. »*hemicrania sympathico-tonica*« című betegséget irván le pontosan; e baj egy olyan féloldali főfájás, a melynél a szenvedő fejfélén az erek szűkülnek, míg a látólik tágul s ez a nyaki együttérző ideg tetanuszerű izgalmára látszik mutatni a bántott oldalon. Általában tapasztalhatni, milyen ritka az, hogy nagy tudós és bűvár, kitűnő tanító és fényes tehetségű szónok egy személyben legyen egyesülve. És ilyen szerencsés ember volt ünnepeztünk. Minden egyes előadásain frenetikus örömmel üdvözltek tanítványai.

Nemes, sonor organuma, modulatióképes hangja, emelkedett formájú beszéde, élénk, csaknem drámai előadó képessége, elegans körmondatai, finom ironiával fűszerezve, egy szóval az előadás egész módja, lekötötte hallgatói figyelmét.

A 60-as évek kezdete óta nyilvános előadásokat is hirdetett a többi facultás hallgatóinak is »*Die neuesten Ergebnisse der Naturwissenschaften*« és »*Physische Anthro-*

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen.

pologie» czímen. Ez előadásait 300—400-an is hallgatták, úgy hogy csak is zsufoltan voltak képesek a hallgatók a legnagyobb tanteremben megférni.

Du Bois-Reymond élénk működést fejtett ki az ifjabb tudományos nemzedék kiképzésében. Európa és Amerika fiatal tudósai sereglettek köréje s több közülök most is tan-széken van alkalmazva. Csak is boldogult *Ludwig* lipcei physiologiai intézetének volt hasonló vonzó ereje.

Tanítványait a komoly, exact munkára serkentette, segédtudományok használatára buzdította s új eszközök szerkesztésére sarkalta.

Az utolsó 20 évben főleg mint a porosz akadémia örökös titkára munkálkodott s hivatalos teendőit híven végezte; azonkívül arra törekedett, hogy a természettudományok vívmányai szoros hallgatói körén túl is elterjedjenek, a mit nyilvános előadások útján vélt elérhetni.

Mint láttuk, akadémiai és más alkalmi beszédeihez szépirodalmi, történeti, természettudományi vagy philosophiai témákat választott. Tüzes védője volt *Darwin* tanainak s a tan terjedését csak fokozta »*Über physische Anthropologie*» és »*Über einige neuere Fortschritte der Naturwissenschaften*» czímű előadásaival. Maga különösen és büszkén hangsúlyozta, hogy első volt a német professorok között a ki *Darwin* védelmére kelt.

A philosophiában, mint említők, s egyik életírója, *Rosenthal*, mondja, az ú. n. »tiszult materialismus«-nak volt híve s a mechanikai világnézetnek hódolt; azonban *Rosenthal* szerint is, ki tanítványa volt s őt jól ismerte, távol állott azon sekély és durva materialismustól, a milyen az 50-es években dívott.

Kitünő író volt. Munkái életírói szerint is a legjobbak, a mik csak német prózában irattak eddig.

Szóbeli előadása is igen választékos, kifejezésteljes, bár kissé nagyon is keresett volt. Irálya emlékeztet francia származására. Egyaránt volt benne valami, sőt sok a francia fényes irányából s eszritjéből s a német alaposságából.

A francziák ú. n. grands mots-jait, a nyelvezet szinompáját s a fényes képeket és szellemes antithesiseket franczia vére diktálta tollába.

S noha francia eredetű volt, de azért mert Németország adott neki állást, kenyeret, a német levegőt szívta s a németet becsülte meg legjobban, második hazájának igaz és hű fia volt, nemcsak hálából, de meggyőződésből is. Tanulhatnának tőle ebben is drága hazánk jövővény vagy bennlakó más nyelvű népei. De noha germánná lett a kelta vér benne, chauvinista nem volt, hanem ostorozta a németet is, ha hibát vett észre rajta.

Emlékező tehetsége csodás volt, e mellett nagy szónok és egyúttal jó tanár s tárgya iránt entusiastá volt; formában tökéletes. Nagy encyclopaedista hírében is állott.

Mint említők, nagy iskolának volt alapítója s jeles tanítványainak sorát: *Boll, Bezold, Bernstein, Baumann, Benda, Christiani, Fritsch, Gad, Heidenhain, Kronecker, Rosenthal és Sachs* alkotják, a kiknek nagy része most is tanszéken ül s behatóan műveli a physiológiát s a mester specialis szakmáját.

Hazánkban bold. *Jendrássikunk* is nyomdokán haladva fejlesztette vizsgálataival és construált eszközeivel az electrophysiológiát.

Minden beszédjét nyelvészeti remekműnek tartják a németek.

Előadásaiiban, sőt személyes érintkezéseiben is feltűnt mindig a rhetor, úgy hogy a ki közelebbről nem ismerte, beszédében a keresettséget látta; sőt *Du Bois* haragudott is azért, ha a német fiatalság és a németiség közönséges módon beszélt, mondván: »*Der Deutsche spreche im Allgemeinen, wie ihm der Schnabel gewachsen sei*«.

A históriai nevelésnek barátja levén, haragudott azért is, hogy a fiatalság a történelemben és rhetorikában nézete szerint kevés oktatást nyer.

Ő volt az, a ki a francia-német háború után indítványozta, hogy egy cs. akadémia állíttassék fel a német nyelvre. E szózata azonban eredmény nélkül elhangzott, mint szó a pusztában.

Élete csendes, szerencsés és áldott volt, mint sok más német professoré. Egész életét *Berlinben* és utóbb *Potsdamban*, a Pfingstberg lábánál a szép *Havel-tó* partján levő nyári tusculumában élte le. De sokat utazott Angliában, Franciaországban s több tudóssal kötött ismeretséget.

Erős testü, élénk szemü ember volt, s nyári szünidőkben Svájc és Tyrol bérceinek egyike sem volt neki elég magas s elég meredek.

Az igaz, hogy később fájós lába miatt le kellett ez élvezeteiről mondania, s ezután csak is az úszás és fürdés volt fő élvezete, a mit még halála évében is, a Földközi tengerben gyakorolt.

Lábbaja s említett jeles kortársainak s legutóbb *Ludwignak* halála elkeserítette s ezentúl csak is a munka vigasztalta meg legjobban, mondhatni egészen az örök álomig, a melyre 1896. deczember 26-án, életének 79. évében szívszélütés következtében szenderedett el.

Nyugodjék békében s emléke legyen áldott s maradjon meg hosszú időkre a tudománynak e felszentelt csarnokában mi közöttünk.

A felhasznált irodalom.

1. *J. Rosenthal.* Emil du Bois-Reymond. Rede gehalten in der gemeinschaftlichen Sitzung der physikalischen und physiologischen Gesellschaft zu Berlin, am 22. Januar 1897. Biolog. Centralblatt. XVII. köt. (febr. 1. 1897.) 3. száma. 81—99. lap.
2. *Dr. G. Weiss.* prof. agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. Émile Du Bois-Reymond. Revue générale des Sciences pures et appliquées. 8. évf. 2. szám. Nécrologie. 30. Janvier 1897.
3. *Sigmund Exner.* Emil Du Bois-Reymond. Wiener klinische Wochenschrift. X. évf. 1. sz. jan. 7. 1897.
4. *C. Voit.* Nekrolog auf Emil Du Bois-Reymond. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu München 1897. II. füz. München, 1897.
5. *Neue freie Presse.* 1897. évf.
6. *Orrosi Hetilap.* 1897. évf. 1. sz.
7. *J. Munk.* Zur Erinnerung an Emil Du Bois-Reymond. Deutsche mediz. Wochenschrift. 2. sz. jan. 7. 1897. Du Bois arczképével.
8. *Dr. Adolf Kronfeld.* Emil du Bois-Reymond. Wiener mediz. Wochenschrift. 47. évf.; 6. sz. 1897.
9. *C. A. Ewald.* Emil Du Bois-Reymond. Berliner klinische Wochenschrift. XXXIV. évf.; 1. sz. 1897.
10. *Prof. Dr. W. Goldzieher.* Emil du Bois-Reymond. Pester Lloyd. Feuilleton. január 14. 1897.
11. *J. Bernstein.* Monatsber. der pr. Akademie 1887. Untersuchungen über den Erregungsvorgang im Nerven- und Muskelsystem. Heidelberg, 1871.
12. *Hermann.* Handbuch der Physiologie. I. köt. 1. 205. l.
13. *Dr. Carl Sachs.* Untersuchungen am Zitteraal. Leipzig, 1881. Bearbeitet nach seinem Tode v. E. Du Bois-Reymond. Mit zwei Abhandlungen von Gustav Fritsch. 49 ábrával s VIII táblával.
14. *Thanhoffer Lajos.* Beiträge zur Histologie und Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern. Archiv für mikrosk. Anatomie. Band 21.

Adatok a haránteszköz izmok szerkezetére és idegvégződéséhez.
Székfoglaló. M. tud. Akad. III. oszt. 1881.

- Újabb adatok az izmok szerkezetéről. M. tud. Akad. III. oszt. 1892.
 Neuere Beiträge zur Nervenendigung der quergestreiften Muskelfasern. Berichte aus Ungarn 1893. és Magyar orvosi Archivum.
15. *E. Du Bois-Reymond*. Reden. I., II. kötet.
 16. *Thanhoffér Lajos*. Utazási jelentése 1877.
 17. *Dr. Carl Sachs*. Aus den Llanos. Schilderung einer wissenschaftlichen Reise nach Venezuela. Leipzig, 1879.
 18. *Du Bois-Reymond*. Akademische Ansprüche. I—XIII.
 19. *Du Bois-Reymond*. Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Erster Band. Leipzig, 1875.
 Methoden und physikalische Bedingungen. Rajzokkal és táblákkal. 398 lap.
 Zweiter Band. 1877. Táblákkal.
 Erste Abtheilung: Muskelchemie und Morphologie. 753 l. táblákkal.
 20. *Du Bois-Reymond*. Untersuchungen über thierische Electricität.
 Erster Band (6 réztáblával). Berlin, 1848.
 Zweiter Band erste Abtheilung (4 réztáblával) 1849. 608. lap.
 » » zweite » 1884. 579 lap.