

# MUUSEUMIKOGUD

---

## Ajaloolised fotokaamerad Tartu Ülikooli muuseumis

TULLIO ILOMETS

Tartu Ülikooli muuseumi rikkalikku fotograafiaga seotud kollektiooni kuulub ka eksponaate fotograafia algusaegadest. Nii on säilinud, mitte küll täielikult, kaks varajast puust fotokaamerat ning kaks originaalkarbitäit erineva suurusega dagerrotüüpide tegemiseks vajalikke, ühelt poolt hõbetatud vaskplaate. Puust fotokaamerad ja dagerrotüüpia plaadid saadi muuseumile Tartu Riikliku Ülikooli füüsikaosakonnast 1978. aastal, kui osakond kolis ülikooli peahoonest uude, 1977. aasta lõpul Tähe tänaval valminud füüsika-hoonesse.<sup>1</sup> Need esemed olid välja pandud juba 1. septembril 1982

<sup>1</sup> Füüsikaosakonna ära kolimisel peahoonest jäeti maha palju teadusajaloo väärtusega vanaaegset aparatuuri ja seadmeid, samuti mööblit, eriti kappe. Kõik see hoiti

Toomel, muuseumi enda uutes ruumides avatud ja ülikooli 350. aastapäevale pühendatud püsinäitusel, kuid on nüüd jälle fondis.

## Poolik puust fotokaamera (*camera obscura*)

Poolikul puust fotokaameral<sup>2</sup> on säilinud kaamera liikumatu esi- ja põhjaosa. Kaduma on läinud esiosa sisse käiv, edasi-tagasi liigutatav pimekambri pool, samuti objektiiv. Kaamera on valmistatud väärispuidust, korraliku, täpse töötusega, pealt kaetud pruuni värvi(laki)kihiga, seestpoolt värvitud mattmustaks. Kaamera esiküljel on ümmargune ava, mille ette kinnitati väikeste kruvide abil objektiiv. Objektiivi kinnitusrõnga jälg on näha ning 18 kruviauku samuti. Kruviaugud on kolme eri suurusega, mis lubab oletada, et kaameral on olnud järgepidi ees mitu (kolm?) erinevat objektiivi. Kaamera alusplaadi tagaosas keskel on pikk, alusplaati läbiv pikilõhe, milles liikus kaamera liikuva osa vajalikule kaugusele kinnitamise pidurkruvi. Kaamera põhja külge on kinnitatud puitliistudest nelinurkne raam, millele kaamera toetub. Kaamera esiosa laele on kleebitud ülikooli füüsikakabineti inventarinumber, millel kiri: *Univ. Dorpat. Physic. Cab. № 291 Kat. L III*. Selle inventarinumbri kõrvale on musta tušiga kirjutatud number 468. Füüsikakabineti vanas inventariraamatus on kirjas, et № 291 tähisega fotokaamera on saadud 1852. aastal. Kaamera säilinud osal pole ei firma ega tegija märke või tähiseid. Samuti on seni selgitamata, kellelt kaamera osteti ja kas see oli ette nähtud just dagerrotüüpide valmistamiseks. Kuna säilinud on kasutamata dagerrotüüpia plaate, mis pärinevad samuti 1850. aastatest, siis võib arvata, et ega neid niisama plaatide pärast ostetud. Ju pidi neile sobilik kaamera ka olemas olema. Plaatide mõõtmeid arvestades oli selle kaamera suurus nende jaoks sobiv. Inventariraamatus on kirjas ainult kaamera, vajalikke lisaseadmeid pole märgitud. Dagerrotüüpide tegemiseks olid vajalikud veel plaatide jodeerimise ja elavhõbedaga aurutamise kambrid. Need on ehituselt lihtsamad seadmed ja neid oli võimalik vajaduse korral kohapeal ka ise valmistada.

Kaamera mõõtmete alusel õnnestub ehk leida sama tegumoe ja mõõtmetega kaamerat kusagilt mujalt muuseumist, saamaks and-

---

oma vanas kohas, kuni märtsis 1979 sai muuseum endale peahoone keldris neli ruumi: kaks fondide ja kaks ekspositsiooni jaoks. Seal alustas muuseum tegutsemist.

<sup>2</sup> Praegune muuseumi inventarinumber on ÜAM 45:53 /Aj.



**Foto 1.** Pooliku fotokaamera eestvaade (Andres Tennuse foto).



**Foto 2.** Pooliku fotokaamera küljvaade. Ülal näha vana inventarinumbri silt (Andres Tennuse foto).

meid puuduva osa ehituse ja objektiivi parameetrite kohta. Kaamera esikülje kõrgus on 17,6 cm, laius 13,5 cm. Ümmarguse ava läbimõõt on 6,5 cm, objektiivi jälje läbimõõt 8,0 cm, objektiivi kinnitusala laius 1,5 cm. Kaamera pimekambri osa külje laius on 9,0 cm. Kaamera aluse (põhja) pikkus on 24,5 cm, selles liikuva osa pikkus  $24,5 - 9,0 = 15,5$  cm. Kaamera tagumise osa pikiprao pikkus on 10,0 cm.

## Dagerrotüüpia plaadid

Dagerrotüüpia plaadid on paigutatud kahte suletavasse eri suurusega puitkarp, milles plaadid asetsevad igaüks oma vahes, vältimaks omavahelist kokkupuudet. Karbid ja neis olevad plaadid on kahe erineva firma valmistatud.

Suurem karp<sup>3</sup> on valmistatud väärispuidust, karbi värvus on pruun ning välisküljed on lakitud. Karbi kaas kinnitub karbile kahe messinghingega ning karp on suletav messinghaagiga. Karp mahutab kuus plaati. Suletud karbi mõõtmed on  $11,6 \times 10,0 \times 4,9$  cm. Karbis on kuus vasest dagerrotüüpia plaati, millel on üks külg hõbetatud ja teine külg vaskne ning õhukese lakikihiga kaetud. Karbis olevate plaa-

<sup>3</sup> Karbi inventarinumber on ÜAM 21:1-13/Aj KF 12: 1-13.



**Foto 3.** Suuremate dagerrotüüpia plaatide karp (uam21\_1ajKF(3)) (Maris Tuulingu foto).



**Foto 4.** Suuremate dagerrotüüpia plaatide karbi sisevaade (uam21\_1ajKF(4)) (Maris Tuulingu foto).

tide mõõtmed on  $108 \times 80 \times 0,5$  mm. Nende mõõtude alusel kuuluvad nad dagerrotüüpia plaatide Pariisi klassifikatsiooni kohaselt neljandik ( $1/4$ ) plaadi suurusesse.<sup>4</sup> Plaadid on kasutamata, välja arvatud üks plaat, millel on inimese nägu profiilis.<sup>5</sup> See kujutis on saadud ilmselt läbipaistvale materjalile tehtud joonistuse kontaktkopeerimise teel.

Millise firma või meistri valmistatud see dagerrotüüpia plaatide komplekt on, saame kindlaks määrata plaatide hõbetatud külje äärel olevate tähiste alusel. Plaadi vasakpoolses nurgas on number 30 keskel sõna GARANTI ja parempoolses nurgas nimi HOUSSEMAINE.<sup>6</sup> Itaalia fotoajaloolaste Gabriele Chiese ja Paolo Gosio koostatud dagerrotüüpia plaatide identifitseerimise ja klassifitseerimise tabeli järgi kuuluvad prantsuse firma Houssemaine dagerrotüüpia plaadid märgiga GARANTI ligikaudu aastasse 1850.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> Wolfgang Baier. *Quellendarstellungen zur Geschichte der Photographie* (Leipzig: Fotokinoverlag, 1965), 81. Dagerrotüüpia täisplaadi suurus on  $216 \times 162$  mm ( $8 \times 6$  Pariisi tolli. 1 Pariisi toll = 2,701 cm). Poolplaat on  $162 \times 108$  mm, neljandikplaat  $108 \times 81$  mm ja kuuendikplaat  $81 \times 72$  mm. Plaatide paksused on 0,65 mm ja 0,75 mm. Esineb ka õhemaid plaate. Vt *Sizes of the Daguerreotype plates*. <http://archfoto.atspace.eu/dagsize.html> (19.10.2016).

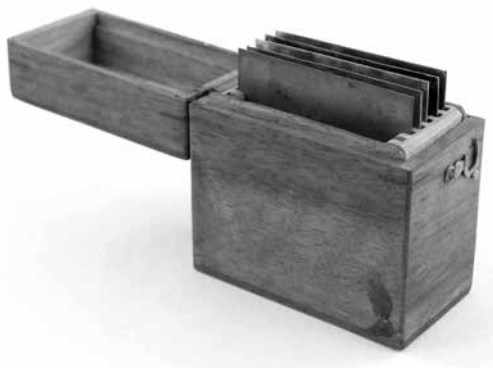
<sup>5</sup> Profiilis näo kujutisega plaat on ilmselt lihtsustatud katsetus.

<sup>6</sup> Houssemaine firma kohta lähemalt andmeid ei õnnestunud leida.

<sup>7</sup> Gabriele Chiese & Gianpaolo Gosio. Tavola di identificazione e classificazione punzoni per dagherrotipia. Marchio „Houssemaine“ di regola associato a GARANTI periodo intorno all'anno 1850.



**Foto 5.** Väikeste dagerrotüüpia plaatide karp (uam2111\_16\_ajFK(2)) (Maris Tuulingu foto).



**Foto 6.** Väikeste dagerrotüüpia plaatide karbi sisevaade (uam2111\_16a\_jFK(4)) (Maris Tuulingu foto).

Väiksem karp<sup>8</sup> on tegumoelt suurema karbiga sarnane, olgugi et plaadid on pärit erinevatelt firmadelt.<sup>9</sup> Karp on puidust, värvuselt pruun ning välisküljed lakitud. Karbi kaas on kinnitatud kahe mesinghingega ning on suletav messinghaagiga. Karp on kuue plaadi jaoks, kuid säilinud on viis plaati.<sup>10</sup> Suletud karbi mõõtmed on 8,9 × 8,8 × 4,8 cm. Plaatidel on üks külg hõbetatud, teine vaskne ja õhukese lakikihi kaetud. Plaadi mõõtmed on 80 × 69 × 0,5 mm ning iga plaadi vaskse poole alläärel on muuseumi inventarinumber. Plaatide mõõtmete alusel vastavad nad ühe kuendiku (1/6) plaadi suurusele. Ühe plaadi (inventari nr ÜAM 1112:16a)<sup>11</sup> hõbetatud poolel, plaadi parempoolisel äärel, üleval nurgas on kõige selgemalt näha firma tempel, millel tähed H. B., keskel kotka kujutis ja edasi number 30.<sup>12</sup> Ülalmainitud dagerrotüüpia plaatide identifitseerimise tabeli alusel kuulub selle Prantsuse firma toodang ajavahemikku 1850 kuni ligikaudu 1858. Plaatide valmistaja H. B. on kindlaks tegemata.<sup>13</sup>

<sup>8</sup> Karbi inventarinumber on ÜAM 1112:16/Aj.

<sup>9</sup> Ilmselt olid need üldkasutatavad standardkujundusega karbid erineva suurusega dagerrotüüpia plaatide jaoks.

<sup>10</sup> Võib oletada, et üks on kasutusse läinud.

<sup>11</sup> Firmade märgid pole eri plaatidel ühtlaselt säilinud, kuna asetsevad hõbetatud pinnal, mis on osaliselt tuhmunud.

<sup>12</sup> Kotka kuju on tuvastatav firmamärkide tabeli kaudu (vt *Daguerreotype Hallmarks*).

<sup>13</sup> Fabricante di lastre francese sconosciuto. Produzione dagli anni verso il 1850 e fino al 1858 circa.

Dagerrotüüpia plaadi templil (*hallmark*)<sup>14</sup> olev number tähistab plaadil oleva hõbeda kaaluosa plaadi kogukalust, st 1/30 kogu plaadi kaalust on hõbe. Enamkasutatavad olid plaadid tähisega 20, 30 ja 40. Hõbedasisalduse märke oli harilikult Prantsuse päritoluga plaatidel, sest Prantsusmaal oli märgistus seadusega ette nähtud.<sup>15</sup> Hõbedakihi paksus oli küllaldane, et plaati vajaduse korral (ebaõnnestunud või mittevajalik foto) kaks-kolm korda kasutada. Ülalmainitud hõbetatud vaskplaadid kuuluvad 1850. aastatesse, mil plaadi katmine hõbedaga elektrokeemiliselt (*electroplating*) oli nõuetekohasel tasemel juba välja töötatud.<sup>16</sup>

On oluline märkida, et selle elektrokeemilise meetodi väljatöötamise algus on Tartu ülikoolis.<sup>17</sup> Metallide elektrokeemilise sadestamise ehk galvanoplastika (*galvanoplasty also electrotyping*) avastas 1837. aastal Tartu ülikooli arhitekt ja füüsik professor Moritz Hermann Jacobi (1801–1874, Tartu ülikoolis 1835–1840)<sup>18</sup>. Avastuse tegi Jacobi keemiakabineti laboris, mida juhatas professor Carl Christian Traugott Friedemann Goebel (1794–1851, Tartu ülikoolis 1828–1851) märtsis-aprillis 1837. Teda assisteeris sel ajal Goebeli assistent, hilisem keemiaprofessor ja element ruteeniumi (Ru) avastaja Carl Ernst Claus (1796–1864, Tartu ülikoolis 1831–1837 ja 1852–1864). Jacobi avalikustas oma leiutise 1838, saates Peterburi teaduste akadeemia teaduslikule sekretärile Paul Heinrich Fussile (1798–1855) leiutise üksikasjaliku kirjelduse ja näidise. Jacobi kiri loeti ette akadeemia istungil 5. oktoobril 1838 ja aval-

---

<sup>14</sup> *Daguerreotype Hallmarks. Silver Content Marks.* <http://archfoto.atspace.eu/hallmark.html> (19.10.2016).

<sup>15</sup> Meie kirjeldatud suurematel plaatidel on firmamärk plaadi hõbetatud poolel pikiäärel, väiksematel plaatidel pikiääre üleval nurgas.

<sup>16</sup> Susan Barger, William B. White, *Nineteen Century Technology and Modern Science* (John Hopkins University Press, 1991), 48–50.

<sup>17</sup> Esimesena avastas metallide elektrokeemilise sadestamise 1805. a Itaalias Padua ülikooli keemia professor Luigi Brugnatelli (1761–1818), kellel Alessandro Volta (1745–1827) 1799. a leiutatud elektrivooluallikat, „Volta sammast“ kasutades õnnestus katta kaks hõbemedalit ilusa kullakihiga. Brugnatelli avastuse vaiks Prantsuse teaduste akadeemia Napoleoni korraldusel maha (*were suppressed by French Academy of Sciences*) ja möödus 30 aastat, enne kui metallide elektrokeemilist sadestamist uuesti uurima hakati. Vt <https://en.wikipedia.org/wiki/Electroplating> (19.10.2016).

<sup>18</sup> Jüri Tamm, „Moritz Jacobi – galvanoplastika leiutaja“, *Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist*, XIII (Tartu, 2004), 129–144. M. Jacobi galvanoplastika leiutamise refereering, mõnede täiendustega, on tehtud selle artikli alusel.

dati hiljem akadeemia prantsuskeelses väljaandes. Seda päeva loetakse galvanoplastika leiutamise ametlikuks päevaks. Juunis 1839 saatis Jakobi oma leiutise kohta kirja ja näidise Inglismaale Michael Faradayle (1791–1867), kes avaldas selle inglise keeles ajakirja *Philosophical Magazine* 1839. aasta septembrikuu numbris. 1840. aastal ilmus trükist nii saksa kui vene keeles Moritz Jacobi „Galvanoplastika“.

Jakobi avastusest teavitamine 1838. aastal põhjustas Inglismaa ajakirjanduses ägeda prioriteedialase diskussiooni. Lõpliku selguse andis 1938. aastal ilmunud Herbert Heinrichi artikkel „The Discovery of Galvanoplasty and Electrotyping“,<sup>19</sup> kus algallikatele toetudes tõestati, et leiutise prioriteet kuulub siiski Moritz Jacobile. Jacobi tegi oma avastuse, uurides John Frederic Danielli<sup>20</sup> konstrueeritud ja 1836. aastal ajakirjas *Philosophical Transactions* avaldatud uut elektrivooluallikat – Danielli elementi. Nii Daniell kui ka Warren De la Rue<sup>21</sup> panid tähele, et katoodile sadenev vask jäljendab täpselt katoodi pinnatöötuse jälgi, kuid erinevalt Jacobist ei pööranud nad sellele edasiarenduse mõttes mingit tähelepanu. Jacobi seevastu taipas avastuse suuri praktilisi võimalusi ja juhtis neile tähelepanu 4. oktoobril 1838 Peterburi teaduste akadeemia sekretärile P. H. Fussile saadetud kirjas.<sup>22</sup>

Dagerrotüüpide valmistamise, Eestis leviku ja siin senini säilinute kohta saab eesti keeles ülevaate Kadi Sikka ja Vilve Asmeri 2015. aasta suvel ilmunud uurimusest „Dagerrotüüpia teavik“.<sup>23</sup>

<sup>19</sup> Herbert Heinrich, „The Discovery of Galvanoplasty and Electrotyping“, *Journal of Chemical Education* (December 1938), 565–575. Vt ka <https://en.wikipedia.org/wiki/Electroplating> (19.10.2016).

<sup>20</sup> John Frederic Daniell (1790–1845) oli Inglise keemik ja füüsik. Danielli vooluallikas oli parem ja töökindlam kui Volta 1799. a leiutatud vooluallikas – Volta samm.

<sup>21</sup> Warren de la Rue (1815–1889) oli Inglise astronoom ja keemik, astrofotograafia pioneer.

<sup>22</sup> Vt Heinrich, 566. *However, Moritz von Jacobi not only made the observation but also saw the great practical possibilities. He announced the discovery of electrotyping and galvanoplasty in a letter to P. H. Fuss, permanent secretary of the Imperial Academy of the Sciences at St. Petersburg, dated October 4, 1838 (1).*

<sup>23</sup> Kadi Sikka, Vilve Asmer. Dagerrotüüpia [Võrguteavik] (Tallinn: Eesti Fotopärand, 2015). [http://fotoparand.org.ee/wp/wp-content/uploads/2015/08/Dagerrotuypia\\_teavik\\_2015.pdf](http://fotoparand.org.ee/wp/wp-content/uploads/2015/08/Dagerrotuypia_teavik_2015.pdf) (1.11.2016)



**Foto 7.** Fotokaamera eestvaade. Näha objektiivivi kolme kinnituskruvi jäljed (Andres Tennuse foto).

**Foto 8.** Fotokaamera külgsaade. Kaamera küljel kirjadega sildid (Andres Tennuse foto).

**Foto 9.** Fotokaamera sisevaade. Vasakul kaamera tagaküljelt välja tõstetud mattklaasiga raam. Ees pidurikruvi lai pea (Andres Tennuse foto).



## Puust fotokaamera

Puust fotokaamera<sup>24</sup> on säilinud peaaegu tervikuna, puudu on objektiiv ja kassetid. Kaamera vasakpoolsel küljel on pabersilt, mille venekeelne tekst annab teavet kaamera ja selle juurde kuuluva kogu komplekti ja hinna kohta: *Fotokaamera objektiiviga, kahe kassetiga, kopeerimise raamid, üks vertikaalne ja kaks horisontaalset vanni ja muud. Kokku 40 rubla.* Nimekirja all on trükinumbritega pabersilt, millel number 128 (mis võib olla hoopis müüdava kaamera number,

---

<sup>24</sup> Muuseumi inventarinumber on ÜAM 47/Aj.



mitte inventarinumber). Kaameral mingeid märke ega tähiseid valmistaja kohta pole, samuti puudub füüsikakabineti tolle aja iseloomulik inventarinumber. Venekeelne silt tõendab, et kaamera on ostetud Venemaalt, aga kas tegu oli Vene või välismaa firma tootega, jääb esialgu lahtiseks. Tekstist selgub, et see kaamera pole ette nähtud dagerrotüüpide tegemiseks, kuna komplektis puuduvad plaatide joodi- ja elavhõbedaurudega töötlemise kambrid. Tõenäoliselt oli kaamera mõeldud kalotüüpide tegemiseks, millele viitab selleks vajalike kopeerimisraamide ja vannide olemasolu.

Kaamera on valmistatud väärispuidust, täpse töötusega, värvuselt heledam pruun ning välispinnad lakitud. Pimekambri sisemus on kaetud musta mati värviga. Kaamera esiküljel oleva ava äärest umbes 0,5 cm kaugusel on näha objektiivi kolme kinnituskruivi jäljed (augud). Kaamera tagaküljel on ülalt välja tõstetav mattklaasiga raam, mis asendatakse pärast fotografeeritava objekti kujutise fookusseerimist mattklaasil valgustundliku paberiga laetud kassetiga. Kaamera liikuva poole tagumise raami alla keskele on kinnitatud messingliist, mille väljaulatuval osal on põhja pikipraos liikuv messingist laia peaga pidurkrui. Selle abil saab kaamera liikuvat poolt edasi-tagasi nihutades kujutist mattklaasil teravustada ja õigesse asendisse kinnistada. Kaamera põhiosa ehitus on analoogiline eespool toodud pooliku kaamera omaga, erinevus on ainult mõõtmetes.

Mõõtmeilt on kõnealune kaamera eelmainitust veidi suurem: esikülg 20,0 × 19,2 cm, ümmarguse ava läbimõõt 6,0 cm. Külgvaates pimekambri liikumatu osa laius on 8,8 cm, liikuva osa välise külje laius 4,0 cm. Kaamera laius, kui liikuv osa on sisse lükatud, on 8,8 cm + 4,0 cm = 12,8 cm. Liikuva osa käigu pikkus on 7,2 cm. Kaamera aluse kogupikkus on 26,0 cm. Mattklaasiga kaetud ava mõõdud on 12,6 × 11,4 cm.

## *Camera obscura* ehk pimekambri ajaloo

Alljärgnevalt esitame lühülevaate *camera obscura* arengust alates umbes 500. aastast enne meie ajaarvamist kuni 19. sajandi algse fotokaamerani.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Wolfgang Baier, *Quellendarstellungen zur Geschichte der Fotografie* (Fotokinoverlag, 1965), 6–17; Camera Obscura. [https://en.wikipedia.org/wiki/Camera\\_obscura](https://en.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura) (19.10.2016).

*Camera obscura* ehk pimekambri kohta pärinevad kõige vanemad kirjalikud teated Hiina filosoofi Mozi (u 470 – u 391 e.m.a) tekstidest, milles on ka *camera obscura* kirjeldus. Mozi annab samas seletuse optilisele nähtusele, et väikese avaga pimedas ruumis tekib ava vastasseinal väljas olevaist valgustatud esemeist või maastikust ümberpööratud kujutis. See on tema seletuse kohaselt tingitud sellest, et valgus levib allikast sirgjooneliselt. Kreeka filosoof Aristoteles (384–322 e.m.a) pani tähele, et suureleheliste puude lehtedevahelised avaused annavad päikesevalguses ümmargusi päikeselaikusid, aga päikese osalise varjutuse ajal muutuvad laigud sirbikujuliseks. Seletust sellele Aristoteles ei leidnud.

Optika arengus on oluline Araabia füüsiku Ibn al-Haythami (Alhazen) (965–1039) raamat optikast (ilmunud umbes 1027), milles ta selgitas pimekambri efekti valguse sirgjoonelise levimisega. 1038. aastal kirjutatud arutluses päikesevarjutuse kujust, kui see on osaline varjutus, analüüsib Ibn al-Haytham pimekambri ava suuruse ja tekkiva kuusirbitaolise kujutise teravuse vahelist seost. Tema „Optika raamat“ tõlgiti aasta 1200 paiku ladina keelde. Alhazeni optikaalased tööd avaldasid Euroopas suurt mõju. Paljudest, keda tema tööd inspireerisid, nimetagem vaid mõned: Witelo (u 1230 – pärast 1280), John Peckham (u 1230–1292), Roger Bacon (u 1219/20–1292), Leonardo da Vinci (1452–1519), Johannes Kepler (1571–1630), René Descartes (1596–1650).

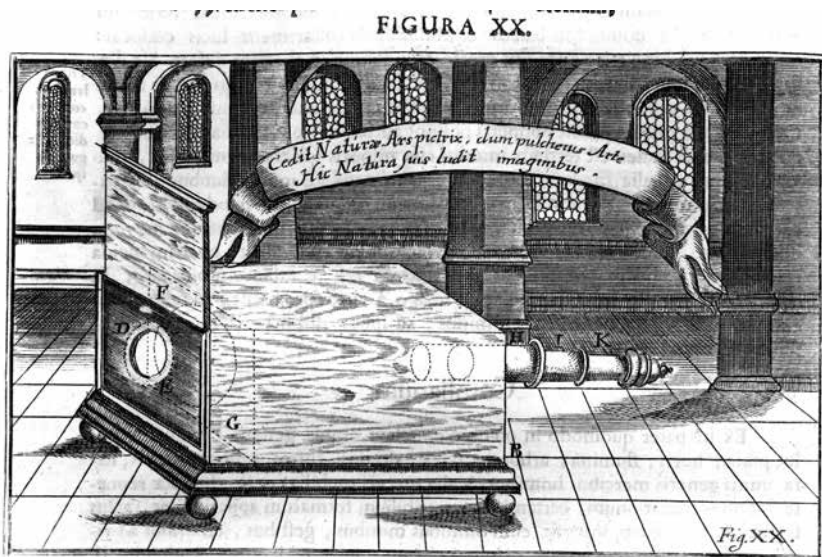
Itaalia mitmekülgsete huvidega kunstnik Leonardo da Vinci oli esimene, kellelt pärineb vanim käsikirjaline *camera obscura* joonis, selle korralik kirjeldus ja võrdlus silma ehitusega, mis on kirja pandud tema 1502. aasta märkmeis. Kahjuks kirjutas ta peegelkirjas, mistõttu tema kirjutised jäid tundmatuks kuni 1797, mil Giovanni Battista Venturi<sup>26</sup> need dešifreeris ja trükkis avaldas. Vanim *camera obscura* teadaolev trükkis avaldatud pilt on Gemma Frisiuse<sup>27</sup> raamatus „De Radio Astronomica et Geometrica“ (1545), milles ta kirjutab ja joonistega illustreerib, kuidas ta kasutas *camera obscura*'t 1544. aasta 24. jaanuari päikesevarjutuse vaatlemisel. Itaalia õpetlane Giambattista della Porta<sup>28</sup> käsitleb oma 1558. aastal ilmu-

---

<sup>26</sup> Giovanni Battista Venturi (1746–1822) oli Itaalia füüsik ja teadusajaloolane.

<sup>27</sup> Gemma Frisius (1508–1555) oli Hollandi füüsik, matemaatik ja aparaadiehitaja.

<sup>28</sup> Giambattista della Porta (1535–1615), ka Giovanni Battista della Porta, oli Itaalia universaalteadlane. 1589. a ilmunud teises väljaandes on ta *camera obscura* kirjeldusele lisanud juurde kaksikkumera läätse.

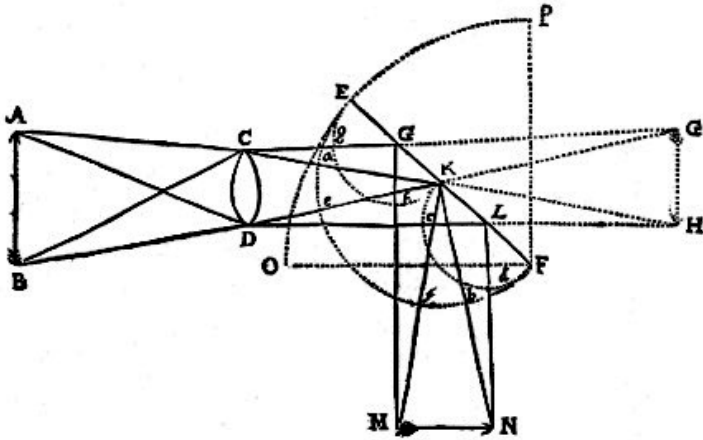


**Foto 10.** Pildil Johann Zahni valmistatud *camera obscura*, mille kohal ladinakeelne tekst, mis eesti keeles kõlab: „Maalikunst taandub looduse ees, kui siin sees mängib loodus oma piltidega kunstist kaunimalt.“

nud raamatus „*Magia Naturalis*“ muude teemade kõrval ka *camera obscura*’t. Raamat saavutas suure populaarsuse ja leviku, mis aitas kaasa kaamera kohta käiva teabe levikule. Arhitektuurivaldkonnas tegutsenud Veneetsia aadlimees, hilisem kardinal Daniele Barbaro<sup>29</sup> oli esimene, kes oma perspektiivialases teoses (1569) selge sõnaga õpetas, et valgusküllasema kujutise saamiseks tuleb *camera obscura* avausele paigutada kaksikkumer (valguskiiri koondav) lääts ning paber, millele kujutis langeb, tuleb õigesse kaugusesse seada ja kujutise teravustamiseks läätsesse keskele ainult väikene avaus jätta. Barbaro oli esimene, kes ava suuruse olulisusele tähelepanu juhtis. Tema kirjutis osutas *camera obscura*’le kui tulevasele perspektiivikale joonistusvahendile.

16. sajandil kasutati Saksa aladel pimekambrist päikesevarjutuse uurimiseks. Algselt oli kamber tavaliselt seotud hoonega. Laiemaks ja mugavamaks kasutamiseks hakati valmistama laudadest kokku pandavaid transporditavaid kaameraid. Ühe niisuguse kokkupanda-

<sup>29</sup> Daniele Matteo Alvise Barbaro (ka Barbarus) (1513–1570), *La Practica della Perspettiva* (Venetia, 1569). Vt Baier, 10.



Sed

**Foto 11.** Valguskiirte käik peegli ja peeglikaamera *camera obscuras*. AB objekt, CD lääts, K läätse fookus, EF peegel, MN objekti kujutis peegelkaamera ekraanil, punktiiris GH on objekti kujutis peeglikaamera ekraanil. Johann Zahni joonis.

va *camera obscura* täpse kirjelduse esitas Athanasius Kircher oma kuulsas 1646. aastal Roomas trükitud raamatus „*Ars Magna Lucis et Umbrae*“.<sup>30</sup> Seda tüüpi kaamerad olid siiski liiga suured. Kuulus Saksa matemaatik ja astronoom Johann Kepler võttis 1620 kasutusele kokkupandava kantava telk-kaamera ja andis pimekambrile juba 1604 ladinakeelse nimetuse *camera obscura*. 1657 kirjeldas Kircheri õpilane Kaspar Schott<sup>31</sup> esimesena väikest täiustatud *camera obscura*'t, mida oli võimalik igal pool kasutada. See koosnes kastist, mille sees liikus teine kast. Liikumatu kasti ees oli toru kahe kaksikkumera läätsega, mis andis õigetpidi kujutise. Liikuva kasti tagaküljel oli läbipaistev sirm, millel nähtavat kujutist, pilti, sai teravustada liikuva kasti nihutamise. Schott kuulnud sellisest kaamerast ühelt

<sup>30</sup> Athanasius Kircher (1601–1680) oli Saksa jesuudidist vaimulik ja universaalõpetlane. Tema teoses *Ars Magna Lucis et Umbrae in decem libros digesta* (Rome: Scheus, 1646) (TÜ raamatukogu). Vt Baier, 11. Raamatus on ka esimese projektsiooniaparaadi *laterna magica* joonis.

<sup>31</sup> Kaspar Schott (1608–1666) oli Saksa jesuudidist vaimulik, Kircheri õpilane. Vt Baier, 13; Camera Obscura. [https://en.wikipedia.org/wiki/Camera\\_obscura](https://en.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura) (19.10.2016).

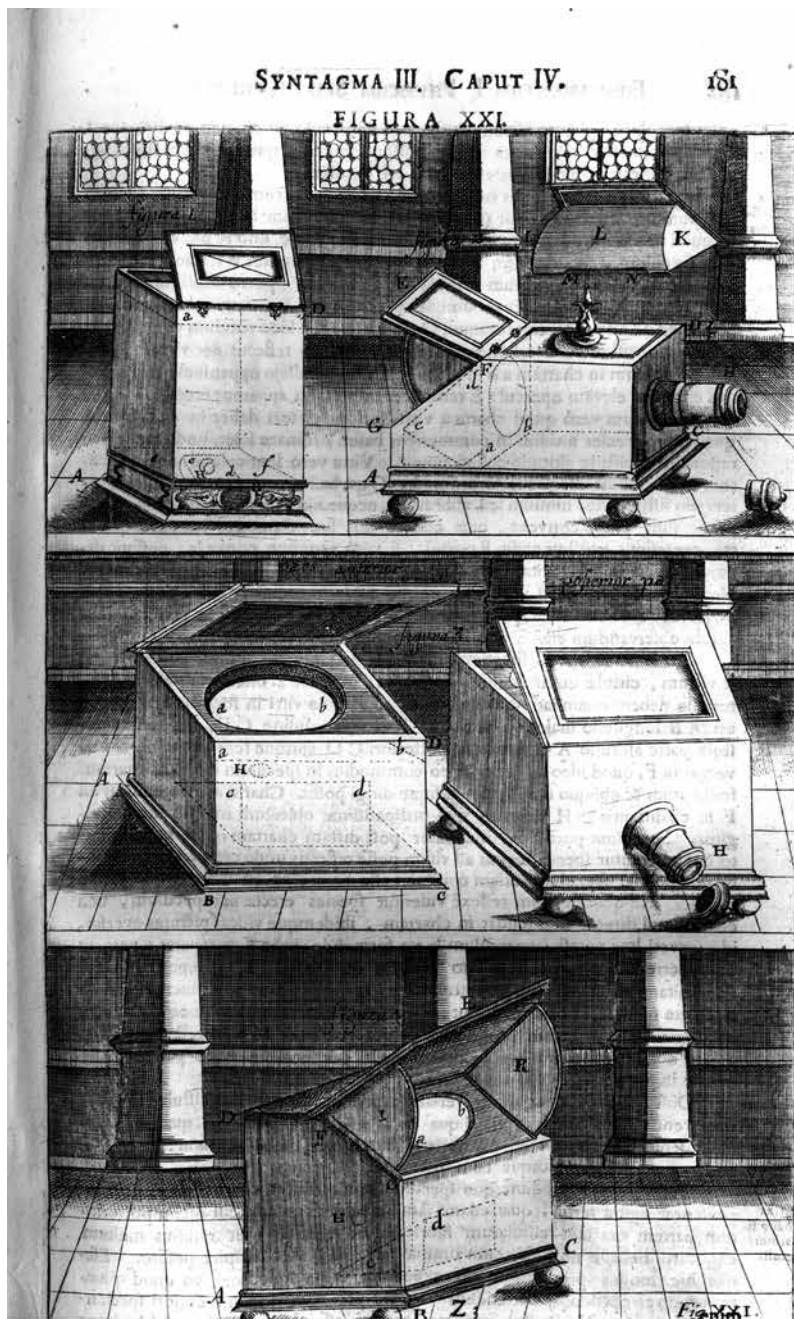


Foto 12. Pildil Johann Zahni valmistatud peegliga camera obscura erinevad variandid.

Hispaaniast tulnud rändajalt ning ehitanud kuuldu alusel endale samasuguse. Põhimõtteliselt analoogilise ehitusega olid 19. sajandi esimesed fotokaamerad. Muudatused olid vaid objektiivis osas.

Altdorfi ülikooli füüsika-matemaatika professor Johann Christoph Sturm<sup>32</sup> paigutas 1676. aastal *camera obscura*'s lääts fookusesse 45-kraadise nurga all peegli, suunates selle abil kujutise üles horisontaalsele ekraanile, millelt oli mugav pilti maha joonistada.

Optikateadmiste seisust ja rakendusalaadest oma aja tasemel annab põhjaliku ülevaate premonstraatlaste ordu munk Johann Zahn Würzburgist, kelle 1685. aastal ilmunud ladinakeelses mahukas teoses „*Oculus Artificialis Teledioptricus sive Telescopium*“<sup>33</sup> on *camera obscura*'le pühendatud terve peatükk.<sup>34</sup> Leheküljel 176 on lihtsaima *cistula parastatica* joonis ja kaamera valmistamise üksikasjalik kirjeldus. Kaamera (kasti) materjaliks peab olema kuiv puit ja antud on ka kaamera optimaalne suurus. Ühel otsaküljel on avar ümmargune ava, mis kaetakse õliga läbipaistvaks tehtud õhukese paberiga. Ava saab katta kaamera küljes oleva allalastava luugiga. Kaamera sees oleva kohta on antud samuti täpne eeskiri. Teisel otsa küljel on metallist üksteise sisse käivate vahetatavate torude süsteem, esimest toru saab kaamerasse sissepoole lükata või väljapoole tõmmata. Torudes on vajalikul kaugusel kaks või kolm lääts. Läätsede ja toru asend peavad olema reguleeritud nii, et vaadeldava objekti kujutis ekraanil oleks terav. Kaamera ja torud peavad peegelduse vältimiseks olema seest mustaks värvitud. Sel-

<sup>32</sup> Johann Christoph Sturm (1635–1703) oli Saksa matemaatik ja astronoom, Altdorfi ülikooli matemaatika ja füüsika professor 1669–1703.

<sup>33</sup> Johann Zahn (1635–1703), *Oculus Artificialis Teledioptricus sive Telescopium ex Abditis Rerum Naturalium & Artificialium* (Herbi Poli, Anno M DC LXXXV) (Tartu Ülikooli raamatukogu, digit).

<sup>34</sup> Zahn, *Syntagma*, III, Caput IV, 171–183. Zahn ei kasuta terminit *camera obscura*, vaid nimetab enda konstrueeritud kantavaid kaameraid vastavalt: peeglita kaamera „*cistula parastatica*“, ja peeglita kaamera „*cistula catoptrico-parastatica*“. Peeglita kaamera valmistamise eeskiri vt Baier, 14. Parastatica tähendust selgitab A. Kircher *Ars Magna* kümnendas raamatus „Valguse ja varju maagia“: Esitlemiskaagia või asjade imelisest kujutamises valguse ja varju kaudu. Vt *Liber Decimus. Magia Lucis et Umbrae* (lk 769). *Pars Secunda* (lk 800). *Magia Parastatica sive de representationibus rerum prodigiosis, per lucem et umbram. Caput IV* (lk 811). *Parastasis per speciarum in obscuram locum immissionem. 3. Luc-umbris, qua in obscura varia rerum simulacra exhibantur.* Zahni kaamerate eestikeelsed nimetused oleksid vastavalt: *cistula parastatica* – esitluskastike, *cistula catoptrico-parastatica* – peeglita esitluskastike. Parastatica on tuletatud kreeka keelest (para-statikos) ja tähendab näitamist, esitlemist.

list kaamerat sai kasutada nii lähemate kui kaugemate objektide vaatamiseks. Pildil (fig XX) on kaamera kohal ladinakeelne tekst, milles Zahn on 154 aastat enne fotograafia leiutamist väga ilusasti öelnud: „Maalikunst taandub looduse ees, kui siin sees mängib loodus oma piltidega kunstist kaunimalt.“<sup>35</sup> Zahni peegliga kaamerate (fig XXI) tüüp püsis joonistusvahendina peaaegu muutmatul kujul läbi 18. sajandi.

Oluline pööre tuli 1757. aastal kaamera optika osas, kui John Dollond<sup>36</sup> hakkas optilistel seadmetel kasutama akromaatilist läätse. 19. sajandi kahekümnendail aastail, kui Joseph Nicéphore Niépce<sup>37</sup> (1765–1833) alustas fotograafiakatsetusi, võttis ta kasutusele Kaspar Schotti kaameratüübi. Niisuguste, eri suurusega puust kaamerate ajastu piirdus vaid fotograafia arengu algusega.

\* \* \*

Täna TÜ raamatukogu raamatukoguhoidjat Mare Randa, TÜ muuseumi koguhoidjaid Maris Tuulingut ja Virge Lelle, TÜ kunstimuseumi juhatajat, klassikalist filoloogi dr. phil. Jaanika Andersoni ja fotokonsultanti MA Kaire-Lea Pihlapit.

◆ ◆ ◆

**Tullio Ilomets** (knd, keemia) on Tartu Ülikooli muuseumi konsultant.

<sup>35</sup> Zahn, 176. „*Cedit naturae Ars pictrix, dum pulcherrime arte hic natura suis ludit imaginibus*“. Peegliga kaamerad vt Zahn, 180–183.

<sup>36</sup> John Dollond (1706–1761) oli tuntud Inglise optik. Vt Baier, 17.

<sup>37</sup> Joseph Nicéphore Niépce (1765–1833). Prantsuse leiutaja, fotograafia pioneere. Temalt pärineb maailma esimene, seni säilinud foto (1826). Ka dagerrotüüpia leiutaja, kunstnik Louis Jacques Mandé Daguerre (1787–1851), samuti positiiv-negatiiv fotograafia, kalotüüpia leiutaja William Henry Fox Talbot (1800–1877) kasutasid sama tüüpi kaameraid. Daguerre'i leiutisest teavitas 7. jaanuaril 1839. aastal Prantsuse TA istungil akadeemia sekretär François Arago (1786–1853).

## Historical photo cameras at the University of Tartu Museum

TULLIO ILOMETS  
University of Tartu Museum

The University of Tartu Museum has exhibits dating back to the beginning of photography. There is an incomplete wooden camera, of which only the immovable ground box has survived. Based on the inventory number of the Department of Physics that is on the camera it was obtained in 1852. The measurements of the camera are 17.6 x 13.5 x 9.0 cm, the length of the stand is 24.5 cm. The camera also includes two wooden boxes for daguerreotype plates. In the larger box, there are six galvanically silver-plated daguerreotype plates in the size 108 x 80 x 0.5 mm by the French company 30 GARANTI HOUSSEMAINE. The smaller box holds five 80 x 69 x 0.5 mm galvanically silver-plated plates. The mark of the company is H. B., image of an eagle, 30. The company has not been identified, it is probably French. The other slightly larger wooden camera has remained intact. The measurements of the immovable part are 20.0 x 19.2 x 8.8 cm, the width of the outer side of the moving part is 4.0 cm, the total length of the camera stand is 26.0 cm. The diffused glass in the wooden frame is 11.4 x 12.6 cm. There is no lens. Neither of the cameras has the name or symbol of the manufacturer.

The article also provides a short overview of the history of covering daguerreotype plates with a layer of silver, i.e., mechanical and electrochemical plating (electroplating), and matters related to researching the history of the daguerreotype.

The article covers the discovery of galvanoplasty, i.e., electrotyping (plating) by the University of Tartu Professor of Architecture Moritz von Jacobi, and the debates over priorities.

While studying the characteristics of the Daniell cell in the laboratory of the university's chemistry cabinet in 1837, M. v. Jacobi discovered that the layer of copper that deposits on the cathode is an exact replica of the surface patterns of a copper cathode. When he examined this phenomenon closely, he immediately sensed the practical perspective of the discovery and notified the St Petersburg



Academy of Sciences where the description of Jacobi's discovery was presented at the Academy's session on 5 October 1838 and published in the Academy's French-language journal.

This piece gives a short overview of the history of the darkroom or camera obscura from ca 500 BC until the first cameras in the 19th century AD. The main focus is on authors who have explained the nature of the darkroom or improved and updated its construction.