Hans Hylander

HESSISKA PUMPEN

Bidrag till centrifugalpumpens tidigaste historia av Civilingeniör Hans Hylander.

Nomenklatur.

Vad Svenska Akademiens Ordbok har att förtälja om centrifugalpumpen kan förefalla en tekniker ur hans yrkesmässiga synvinkel ganska likgiltigt. Till ordbokens uppgifter hör emellertid att meddela kunskap om ordens historia, och denna historia kan ibland vara av intresse för andra fackmän än språkets. Slår man upp ordet centrifugalpump i ordboken, finner man, kanske inte utan förvåning, att ordet icke använts i svenskan före 1871, då det förekommer i en uppsats i Teknisk Tidskrift. Även om man med någon möda skulle kunna finna belägg, som äro äldre — Ingeniörföreningens Förhandlingar innehöllo faktiskt 1869 två små artiklar av J. E. Sieurin »Om centrifugalpumpar» och »Om centrifugalfläktar» — är det dock tydligt, att ordet centrifugalpump icke vunnit burskap i svenskan ännu 1871. Artikelförfattaren i Teknisk Tidskrift skriver nämligen »de s. k. centrifugalpumparne», vilket tyder på en viss tveksamhet. Att döma av ordets förekomst i språket har centrifugalpumpen alltså ännu omkring 1870 varit en föga känd företeelse i Sverige.

Icke heller i andra språk har ordet centrifugalpump och dess motsvarigheter gamla anor. En engelsk källa[1]) exempelvis anger 1803 som det år, då det tidigast uppträder i engelskan. I allmänt bruk torde det dock ej ha kommit förrän efter 1851 års världsutställning i London, till vars stora attraktioner ett par centrifugalpumpar räknades. Det är också först från denna tid, som centrifugalpumpen får praktisk betydelse. Av allt detta får man emellertid ej draga den slutsatsen, att centrifugalpumpen är en av 1800-talets uppfinningar. Den tillhör 1600-talet och den står i nära samband med den naturvetenskapliga forskning, som Galilei inleder och som i Huygens fick en av sina främsta målsmän. Dess uppfinnande bör ses som en tillämpning på teknikens område av den kunskap om naturen, som man lärt sig utvinna genom »tålmodigt experimenterande och redigt matematiskt tänkande».[2]) En tillfällighet synes det däremot ha varit, att centrifugalpumpen ej redan vid sitt första framträdande fick det namn, under vilket den nu är bekant. Dess uppfinnare har en gång kallat den »maskinen, som verkar genom centrifugalkraften»[16]), men offentligt gav han den namnet »den hessiska pumpen» som en hyllning till det land och den furste, som upplåtit en fristad åt den landsflyktige uppfinnaren.

Den hessiska pumpen avbildades och beskrevs första gången 1689,

två år efter det att Newton's *Principia* kommit ut av trycket. Sammanträffandet i tid synes anmärkningsvärt ur den synpunkten, att detta arbete brukar anföras som det äldsta belägget för adjektivet c e n t r i f u g a l. Om detta ord upplyser vår ordbok, att det tidigast använts 1687 av Newton, som bildat det av latinets c e n t r u m, medelpunkt och f u g e r e, fly. Åsikten att Newton är dess upphovsman är lika vanlig som oriktig. År 1673 och alltså åtskilliga år, innan Principia såg dagen, utkom i Paris ett sedermera mycket berömt verk av Christiaan Huygens med titeln »*Horologium oscillatorium*», och det är i detta verks femte del, som uttrycket centrifugalkraft första gången förekommer i tryck. De »Theoremata de vi centrifuga» eller teorem om centrifugalkraften, som Huygens där anför, visserligen ännu utan bevis, hade han redan 1669 bland andra resultat av sin forskning deponerat hos Royal Society i London[3]), och det är kanske den omständigheten, att bevisen först kommo i hans posthuma, 1703 utgivna traktat »De vi centrifuga», som gjort, att hans prioritet förbisetts. Ända till 1669 använder han i sin korrespondens andra uttryck för centrifugalkraften, såsom »kraften, som drager från centrum» eller »dragningen från centrum»[4]), men i Horologium oscillatorium skriver han »centrifugalkraften, ty så föredrager jag att kalla den».[5]) Det råder således icke något tvivel om, att Huygens är den, som först använt uttrycket centrifugalkraft som en för företeelsen ifråga särskilt uppfunnen benämning, för att använda den svenska varumärkeslagens formulering.

Huygens.

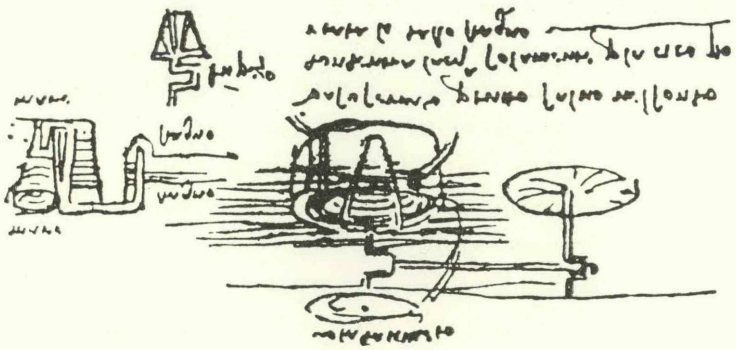
Ett problem, som särskilt intresserade Huygens, var centrifugalkraftens verkan på ett medium. För att studera denna verkan skaffade han sig ett litet bord med rund skiva, som kunde rotera kring en pivå.[6]) Med detta utförde han 1669 inför den franska vetenskapsakademien ett experiment[7]), som Mårten Triewald beskrivit på följande sätt[8]):

Förr än vi lemna denna Saken, som angår Centrifugalkrafterne, wil man anställa den Namnkunnige Huygenii Försök med ett stort glas B, 10 tum widt och 6 tum högt, til hälften fylt med Watn och wid Skifvan A fasthyltat; uti detta watnet lägges äfwen en liten Kula K af rödt Wax.

När sedan Machin blifwer efter wanligheten brakt uti rörelse, så nalkar sig Kulan K emot bräddarne af Glaset, emedan det röda Waxet är af en tyngre Art än Watn, och äger således en större Vis centrifuga; så snart Watnet äfwen blifwit delacktigt af Machins Rörelse stiger det samma up åt sidorne af Glaset och formerar en urgröpt Grop eller concave figur — — — —

Leonardo da Vinci.

Huygens är emellertid ej den förste, som uppmärksammat den konkava figuren hos en roterande vattenmassa. Bland Leonardo da Vinci's manuskript i Institut de France finnes ett[9]) med följande anteckning: »Om man rör handen i cirkel i ett kärl, till hälften fyllt med vatten, uppstår en tillfällig virvel (un retroso accidentale), som blottar kärlets botten. Då omröringen avbrytes, fortsätter virveln samma rörelse men avtager alltjämt, ända till dess den kraft är slut, som meddelat den dess rörelse.» Leonardo var ej sen att söka en praktisk användning av sitt rön. På samma blad skisserar han under rubriken »Virvelns nytta» en anordning för avledande av vatten från en sumpmark. Han tänker sig denna avgränsad från havet av en damm, över vilken en hävert leder. Vid dennas utlopp i havet anbringar han sin »retroso», ett kärl med inbyggt rörverk. På detta sätt vill han tydligen åstadkomma den nivåskillnad, utan vilken häverten ej kan fungera.



Leonardos förslag är det första utkast till en centrifugalpump, som man känner. Att det aldrig blivit utfört, kan man taga för givet. Ej heller Huygens har veterligen sökt utnyttja sin iakttagelse i praktiken. Det är emellertid knappast en tillfällighet, att den första centrifugalpump, som blivit byggd och provad, är konstruerad av en av hans medhjälpare, Denis Papin.

Papin.

Denis Papin föddes 1647 i Blois i Frankrike, icke långt från den Plats, där Leonardo slutade sina dagar.[10]) Han studerade vid universitetet i Angers och blev medicine doktor där 1669, men det är ovisst, om han någonsin utövat läkarens kall. Senast 1674 befann han sig i Paris som medhjälpare till Huygens, i vars experiment med luftpumpen han tog verksam del. Med rekommendationer från Huygens for han senare till England och blev assistent åt Robert Boyle, hos vilken

han fortsatte experimenten med luftpumpen. På Boyles förslag blev han 1680 invald i Royal Society. I sällskapets tidskrift Philosophical Transactions publicerade han 1681 beskrivningen på den »digestor eller maskin för uppmjukning av ben», som vi bättre känna som »Papins gryta», och vid vilken han fick användning för sin uppfinning säkerhetsventilen. Efter att en kort tid ha verkat som experimentator vid en enskild naturvetenskaplig akademi i Venedig återvände han till London och blev »curator of experiments» vid Royal Society. När 1685 det nantesiska ediktet upphävdes i Frankrike, måste Papin, som tillhörde en protestantisk familj, uppge hoppet att kunna återvända till sitt fädernesland. Han antog nu ett erbjudande av lantgreve Carl av Hessen att bliva professor i matematik vid universitetet i Marburg. Det var under hans arbete där, som den *hessiska pumpen* kom till.

Bland furstarna var det vid denna tid en modesak att intressera sig för naturvetenskaperna. Ett enkelt men kanske ej alltid så billigt sätt att demonstrera detta intresse var att hålla sig med ett kuriosakabinett. Ett sådant hade även hertig Friedrich Carl av Württemberg. De förnämsta föremålen i detta anseende hertigen två »maskiner» vara, vilka uppfunnits av en körsnär i Stuttgart Johann Jordan och som efter dennes död för en betydande penningsumma kommit i hertigens ägo. Denne ansåg dem så märkliga, att han gav sin livmedikus, en flitig författare på det naturvetenskapliga området vid namn Salomon Reisel eller Reiselius befallning att utgiva en redogörelse för dem. Denna utkom i Stuttgart 1684 och refererades i åtminstone ett par lärda tidskrifter.[11]) Efter tidens sed var den avfattad i anagramform och om »maskinernas» konstruktion fick man knappast annan upplysning än den som framgick av namnen. Den ena maskinen beskrevs som en hävert eller »Wasser-Ueberlauffer», den andra som en »rotatilis suctor et pressor» eller »Wasser-Zwinger». Av dessa synes den förstnämnda ha väckt den största uppmärksamheten. Den uppgavs ha lika långa skänklar och vattnet sades kunna flyta lika väl i den ena som i den andra riktningen genom häverten.

Papin fick nu av Royal Society i uppdrag att söka komma hemligheten med de båda maskinerna på spåren. Han började med häverten och kunde redan samma år presentera sin lösning i Philosophical Transactions.[12]) Han visade där, att om två kärl på samma nivå förbindas med varandra genom en hävert, kommer vätskan att strömma från det kärl, där den står högst till kärlet med den lägre vätskenivån.

Den egenskap hos häverten, som verkat mest förbryllande, fick härmed sin enkla förklaring. Den württembergska eller reiselska häverten har sedermera använts i svavelsyrefabrikerna intill våra dagar.[13])

Den andra uppgiften, att åstadkomma en roterande sug- och tryckpump, var olöst, då Papin överflyttade till Marburg. Han tillträdde sin befattning vid universitetet med en föreläsning, som han långt senare lät trycka[14]) med uttalad avsikt att klargöra, under vilka omständigheter den hessiska pumpen kommit till. I denna föreläsning framhöll han nyttan av de matematiska vetenskaperna, till vilka även hydrauliken räknades. I fortsättningen kom han in på de svårigheter, som mött vid ett av lantgrevens stora byggnadsföretag, där det visat sig besvärligt att befria en djup grav från det inträngande vattnet. Som en angelägen arbetsuppgift och en lämplig hyllningsgärd till lantgreven framhöll Papin konstruktionen av ett uppfordringsverk, som bättre än de då kända kunde bemästra svårigheten. För uppgiftens lösande skisserar han ett forskningsprogram: »Låt oss, mina herrar, använda all vår kraft för detta ändamål, låt oss ärligt och allvarligt pröva principerna för de hydrauliska maskinerna och de slutsatser, som man dragit av dem, låt oss försöka urskilja, vad som kan vara riktigt och vad som kan vara olämpligt hos de maskiner, som komma till vår kännedom, låt oss noga undersöka, vilken effekt, som man kan vänta sig av var och en av dem, låt oss bemöda oss om att avgöra, vilken disposition och vilken proportion vi böra giva maskinernas delar för att få dem att utveckla största möjliga effekt och för att ofelbart kunna göra det, då man vet, hur stor drivkraft man har och den höjd, till vilken vattnet skall stiga, med ett ord, låt oss i detta ämne icke lämna något åsido, som vi icke övervägt och begrundat med stor omsorg för att därav draga all möjlig fördel.»

Det dröjde emellertid till år 1689, innan Papin kunde uppvisa sin maskin för lantgreven, till vars ära han kallade konstruktionen »den hessiska pumpen». På sin härskares befallning offentliggjorde han i juni samma år en bild av pumpen och en beskrivning[15]), varur följande förtjänar återges:

Maskinen består av ett cylindriskt kärl (AAAA, fig. 4) av ringa djup, genom vars centrum går en axel BB, i vilken vingar CCCC äro infästade, vilka sträcka

Den första offentliggjorda centrifugalpumpen. Avbildning i Acta Eruditorum 1689 av den hessiska pumpen. Ovanför synes Papin's rekonstruktion av den Württembergska häverten (fig. 3).

TAB. VII.

ad A. 1689. pag. 316. sqq.

Fig. 1.

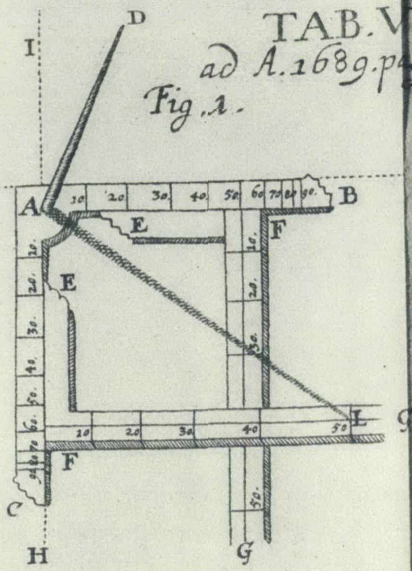


Fig. 2.

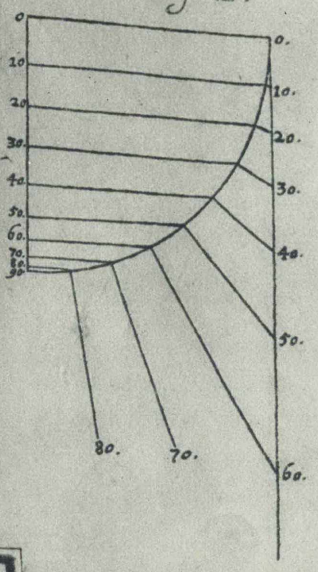


Fig. 3.

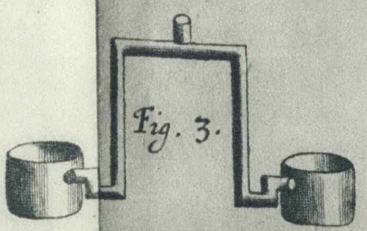


Fig. 6.

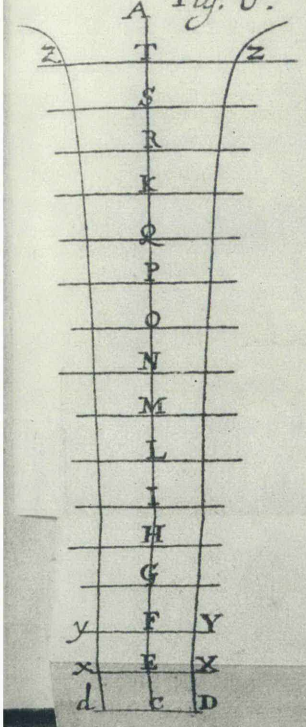


Fig. 5.

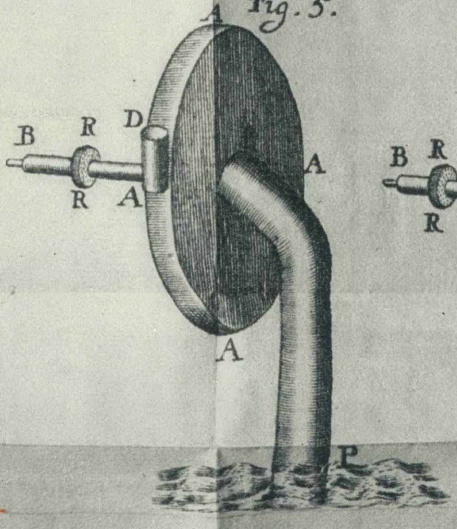
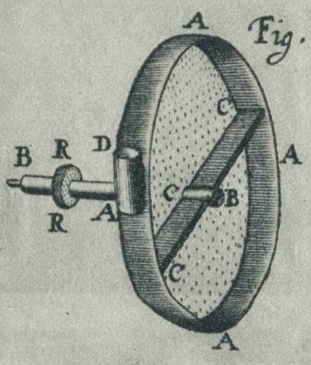


Fig. 4.



TAB. V. ad A. 1690..
pag. 143. seq.

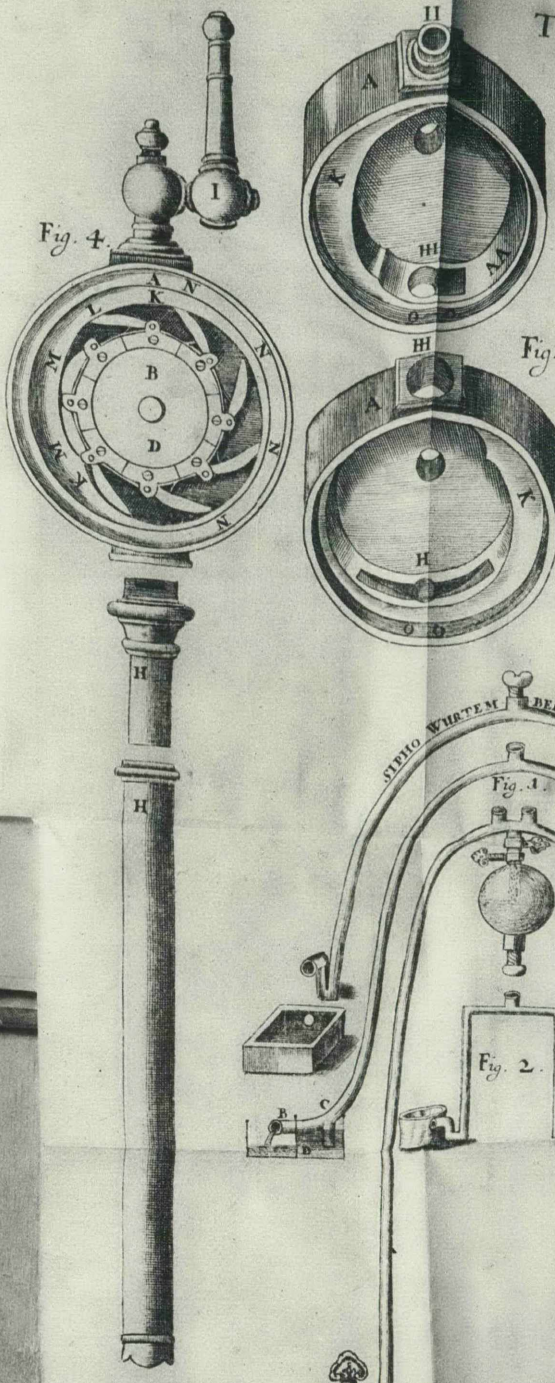
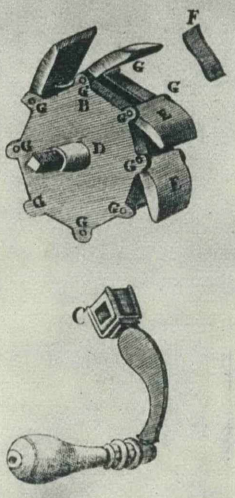
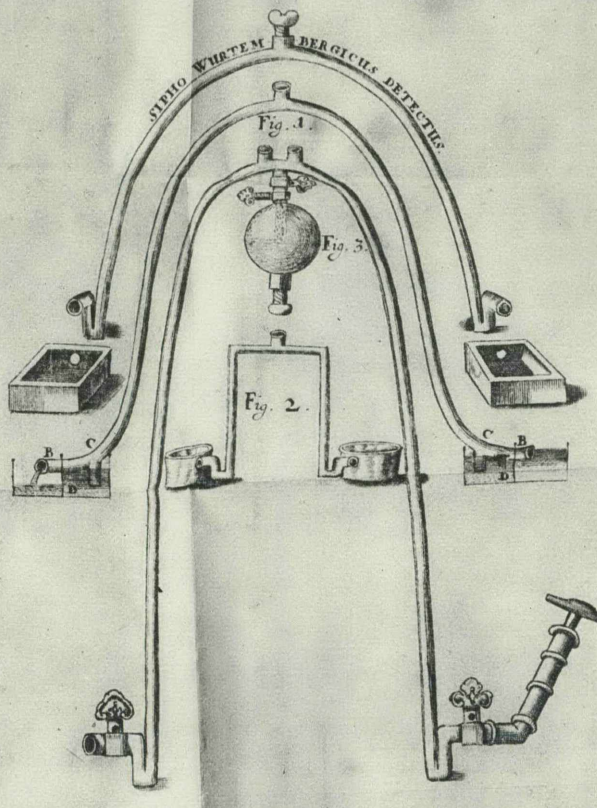


Fig. 4.





sig från axeln till omkretsen utan att beröra denna, så att vingarna kunna rotera fritt i det orörliga kärlet. Det är uppenbart, att om axeln tillika med vingarna bibringas en roterande rörelse, även det vatten, som finnes i kärlet AAAA, nödvändigt kommer att drivas runt och sålunda oavbrutet sträva att draga sig tillbaka från centrum. Ty som Cartesius riktigt anmärkt i inledningen till Filosofins Principer är det en naturlag, att varje kropp strävar att fortsätta sin rörelse efter en rät linje, och det uppstår sålunda vid cirkulär rörelse ett kontinuerligt tvång till tillbakadragning från centrum längs riktningen av cirkelns tangent. Härav följer, att om kärlet AAAA är noga tillslutet och någonstädes i närheten av axeln en öppning kvarlämnas, som tillåter vatten att inkomma utifrån, samt vid omkretsen göres en annan öppning, till vilken röret AD anslutes i tangentens riktning, kommer det i kärlet AAAA cirkulerande vattnet att med hela sin hastighet inträda i röret AD och sedan stiga till den höjd, till vilken kroppar med samma rörelsehastighet kunna nå längs dennas riktning. Om sålunda hastigheten uppgår till 32 fot per sekund, kan vattnet (bortsett från luftmotståndet) stiga lodrätt till en höjd av 16 fot, och ju större eller mindre vattnets hastighet är, desto större eller mindre avstånd uppnås i förhållande till kvadraten på hastigheten (vilket kan bevisas med Galilei lärosats i Dialogi mechanici). Det bör sålunda vara lätt att genom en kalkyl utröna, vilken hastighet, som erfordras för att vattnet skall stiga till varje önskad höjd. Och som hastigheten kan ökas i det oändliga, kan man icke ange någon så betydande höjd, att man icke kan uppnå den med hjälp av denna maskin, förutsatt att kraften är tillräcklig och bortsett från luftmotståndet.

Att tätningen kring axeln skulle utgöra ett svårt problem stod klart för Papin:

Vid användningen av dessa redskap skulle det vara enklast och tillika säkrast att nedsänka dem i vattnet, så att öppningen nära axeln sänktes under ytan och vattnet på detta sätt kunde inkomma av sin egen tyngd och utan sugning. Dock kunna maskinerna, om så erfordras, uppställas på lämplig plats över vattnet, såsom kan ses av fig. 5. På denna ses kärlet AAAA, som är tillslutet på alla sidor, samt ett rör PP, som är fastlött vid ett hål nära axeln på framsidan, så att vattnet, då det stiger upp i rörets nedsänkta undre del, självt måste suga för att åter fylla det tomrum, som det utkastade vattnet lämnat, förutsatt att maskinen drives med en fart, som förmår höja vattenpelaren till höjden PP. En viss svårighet erfares dock på baksidan, där axeln BB går igenom, ty det är nödvändigt, att axeln roterar, men man måste likväl försäkra sig om, att luft icke kommer in genom det hål, som släpper igenom axeln. Ty om luften kommer in, kan vattnet icke stiga upp genom röret PP. Med ringa möda kan denna svårighet dock övervinnas med hjälp av läder, som tillsluter öppningarna. Genom att utvidga lädret uppfyller och tillsluter givetvis den cylindriska axeln varje öppning. För att varje misstanke skall avlägsnas anbringar man flera

Jordan's pump blev aldrig avbildad. I stället meddelade Reiselius denna bild av en pump, som han påstod vara enklare än Jordan's. Ur Acta Eruditorum 1690.

sådana läder och ombesörjer lätt att mellanrummet mellan lädren alltid förblir fyllt med sirap eller någon annan tjock vätska, så att detta ställe blir icke mindre säkrat mot luftens inträngande än vilket som helst annat ställe på maskinen.

Papin, liksom varje annan uppfinnare, var naturligtvis övertygad om sin maskins förträfflighet, och han framhåller dess användbarhet och fördelar framför andra pumpar så vältaligt, att en nutida försäljare av centrifugalpumpar icke har mycket att tillägga:

Denna uppfinning bör vara mycket förmånlig för prydandet av lantgods, som förmenats förmånen av ett behagligt läge. Där kunna några få man driva sådana maskiner och sålunda åstadkomma prydliga vattenkonster närhelst och så länge man behagar, till och med på de högst belägna platser. Och som redskapen äro ytterst enkla, och några ledningar icke behövas, erfordras knappast någon kostnad utom för förfärdigandet av behållare, som kvarhålla det en gång uppfordrade vattnet för upprepad användning vid passande tillfällen till springvatten och kretslopp. Men maskinerna kunna också användas för att släcka eldsvådor, slungande vattnet långt och i riklig mängd, varthelst nödvändigheten kräver.

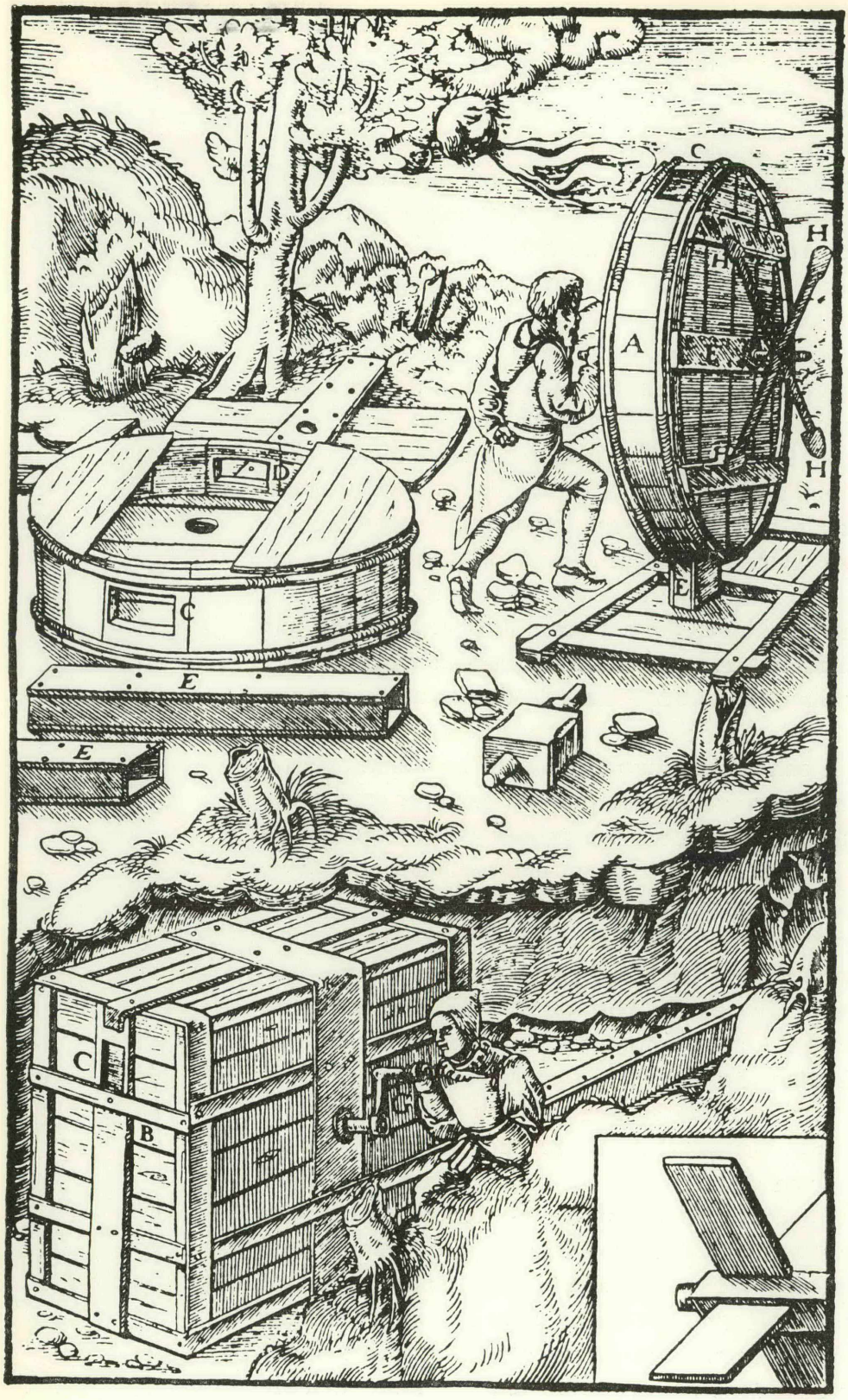
Framför de vanligen använda brandsprutorna ägde den hessiska pumpen enligt Papins mening den fördelen, att den ej hade några kolvar, vilkas förfärdigande och inpassande i cylindrarna var en besvärlig sak och ej heller några ventiler, som lätt kunde råka i olag genom inkomna smutspartiklar. Papin betonade också pumpens enkla byggnad och påpekade, att den ej ägde några delar, som kunde nöta mot varandra samt att den sålunda ej så lätt fördärvades, allt argument, som pumpfabrikanterna icke försumma använda den dag som är.

Men Papin liksom mången uppfinnare efter honom fick se sina förhoppningar komma på skam. Till Leibniz skrev han 1704[16]): »Maskinen, som verkar genom centrifugalkraften, är utmärkt i teorien, men jag har funnit en stor olägenhet hos den i praktiken, och det är, att det fordras en hög och jämn hastighet för att uppfordra vattnet till någon mera betydande höjd». Papin hade iakttagit, att ojämnheter i driften föranledde våldsamma stötar, som förtärde mycket av drivkraften. Att åstadkomma en hög och likformig hastighet hade Papin funnit utomordentligt svårt för att ej säga omöjligt. Sin modell hade han försett med en drivanordning av det slag, som användes på spinnrockar. Man har tyvärr ingen uppgift om storleken av Papins pump, men en modell, som ännu i slutet av 1700-talet fanns i Cassel och vilken omtalas i fortsättningen, hade en diameter av en halv fot. Att

med denna åstadkomma en omloppshastighet av 32 fot i sekunden, som Papin angivit, skulle fordra ett varvtal av 1 200 per minut, säkerligen en besvärlig uppgift, om effekten ej var alltför obetydlig. Det är under dessa förhållanden rätt naturligt, att Papin senare kom att rikta sin uppmärksamhet mindre på vattenuppfordringen som sådan än på problemet att erhålla lämplig drivkraft. Redan 1690 omtalade han för Leibniz sina tankar att uppfordra vatten med eldens hjälp, och dessa funderingar ledde så småningom till konstruktionen av en ångdriven kolvpump, om vilken han 1707 skrev en avhandling.[17]) Agricola.

Om sålunda Papin med tiden kom att misströsta om centrifugalpumpens möjligheter, var han dock övertygad om konstruktionens fördelar som fläkt. Som sådan fick den praktisk användning. Papin har själv omtalat, att han använt fläkten för ventilation i en kolgruva och han försökte också bruka den för att åstadkomma luftväxling i den »undervattensbåt» eller rättare sagt dykarklocka, på vilken han arbetade under flera år. Han använde den även för att åstadkomma drag i ugnar av olika slag. Under dessa arbeten införde Papin ett par förbättringar, om vilka han berättar i ett brev till sekreteraren i Royal Society Dr Frederick Slare.[18]) Under det att den hessiska pumpen ursprungligen hade två »vingar» eller skovlar, hade den förbättrade ventilatorn ett flertal, och dessa gingo ej ända in till axeln som på den första pumpen utan voro ganska korta. Viktigare var emellertid, att Papin kommit underfund med, att den cylindriska formen på huset ej var lämplig, utan att ett spiralformigt hus var mera ändamålsenligt. Även »bockhornet» kan således med viss rätt anses som en uppfinning av Papin.

Efter de gjorda förbättringarna förelåg den hessiska fläkten i en form, som föga avviker från den ännu brukliga. Det är rätt egendomligt att konstatera, att Papins pump utvecklingshistoriskt kommer före hans fläkt. Det hade varit naturligare, om utvecklingen gått den motsatta vägen, ty centrifugalfläkten är i själva verket äldre än den hessiska pumpen. I sitt berömda arbete *De re metallica* har Georg Agricola beskrivit en »vädermaskin», som redan på den tid, då hans arbete utkom, alltså vid mitten av 1500-talet, måste ha varit ganska allmänt i bruk. Om denna maskin har Papin enligt sina egna ord[19]) varit ovetande, då han publicerade sin uppfinning. När han senare fick kännedom om de av Agricola beskrivna maskinerna, fann han två väsentliga fel hos dem. Det ena var, att utloppsröret ej gick i tangentens riktning utan i rät vinkel mot denna. Det andra och all-



Vädermaskin, centrifugalfläkt, för luftväxling i gruvor enligt träsnitt i Georg Agricola, De re metallica, 1556.

varligare felet var, att både inlopp och utlopp befunno sig vid periferin. Papin påpekar med rätta, att han icke kunde finna någon anledning för luften att gå in genom den ena och ut genom den andra öppningen. När nu de »vädermaskiner», som Agricola beskrivit, utan tvivel varit i praktiskt bruk, måste man med Beck[20]) antaga, att Agricolas träsnidare begått ett fel vid avtecknandet.

Ett flertal av de beskrivningar av sina uppfinningar, som Papin under årens lopp utgivit, samlade han 1695 i ett litet arbete, som kom ut i en latinsk och i åtminstone två franska upplagor.[12]) För oss svenskar kan den lilla boken ha sitt särskilda intresse, emedan den var tillägnad den unge lantgreven Friedrich av Hessen, sedermera konung Fredrik I av Sverige. I Marburg och därefter i Cassel, dit han 1695 överflyttade, fortsatte Papin oförtrutet arbetet med sina uppfinningar. De ständiga krigen voro dock ett svårt hinder, och icke utan vemod gör han i ett brev[16]) till Leibniz reflexionen: »Det är stor skada, att man förmår så litet, då det finns så många goda saker att göra i så många olika riktningar». Även i andra avseenden beredde livet honom missräkningar. Den studerande ungdomen fann han slö och ohågad, och hans dagliga liv fördystrades av det småaktiga käbbel om rangfrågor, som vi känna så väl från våra egna lärosäten vid samma tid. Uttröttad av motgångarna beslöt han att ännu en gång söka sin lycka i England. Med en liten farkost, som han försett med en mekanisk framdrivningsanordning, for han på hösten 1707 utför Weser, men kom ej längre än till Minden, där hans båt förstördes av uppretade skeppare, som ansågo hans färd vara ett intrång i deras rättigheter. Totalt utblottad landsteg han på Englands kust. Den ringa lycka, som han dittills åtnjutit, svek honom nu alldeles. Fåfänga voro hans försök att finna en fast anställning, och förgäves anropade han Royal Society om bistånd. Det är en hårt prövad, men inför olyckan resignerad man, som den 23 januari 1712 skriver till Sloane, som då var sekreterare i Royal Society[22]): »Jag är sannerligen i ett tröstlöst läge, ty även när jag gör rätt, skaffar jag mig fiender. Men ändock fruktar jag ingenting, ty jag förtröstar på Gud Allsmäktig». Med dessa ord upphör kunskapen om hans öden. Troligen gick han snart därefter ur tiden, så glömd och förgäten, att man ej vet var eller när.

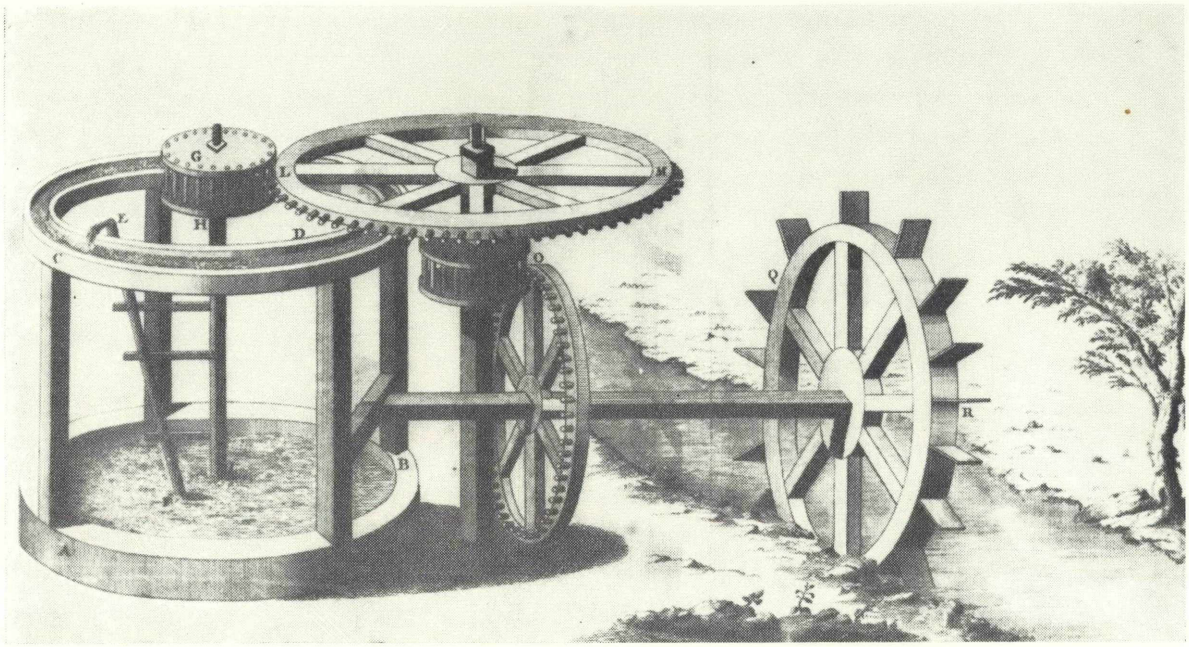
Även den hessiska pumpen råkade snart i glömska. Den hade på sin tid åtnjutit en betydande publicitet och säkerligen varit allmänt bekant inom den lärda världen. Den omnämnes med beröm i det arbete i experimentalfysik, som abbé Nollet utgav 1754 och som se-

dan utkom i många upplagor, men man söker den förgäves hos Musschenbroek och hos de franska encyklopedisterna. Förklaringen till att den så snart råkat i glömska kan icke gärna vara mer än en, att den ansågs sakna praktisk betydelse. Sannolikt blev den utförd blott i ett fåtal exemplar och endast för demonstrationsändamål. Reiselius lät göra en kopia, som han provade med gott resultat[23]), och det förefaller, som om en pump även blivit utförd vid universitetet i Cassel. Prorektorn därstädes Stegmann omtalar nämligen 1780[24]) en pump av Papins konstruktion, vars dimensioner han uppger men som, till skillnad från den av Papin vid hovet i Cassel uppvisade pumpen, var försedd med vertikal axel och nedsänkt under vattenytan. Av Papins egen modell finnes ingenting bevarat.[25])

Så fullständig blev glömskan kring den hessiska pumpen, att andra fingo äran av uppfinningen, när centrifugalpumpen på 1800-talet äntligen fick praktisk betydelse. Det är framför allt tre namn, som man möter i detta sammanhang: den förut omnämnde Johann Jordan, en fransman Le Demour samt en tysk vid namn Brostrup von Schört.

Jordan.

Att Jordan konstruerat en roterande pump har framgått av det föregående, men att denna varit en centrifugalpump är både obevisat och osannolikt. I själva verket vet man ytterst litet om Jordans pump. Reiselius' beskrivning[26]) säger ej mycket: »Ett litet hjul eller en trumma har också förfärdigats, vilken är försedd med små kammare, vilka uppfånga det utflytande vattnet och som uppfordra det, icke på vanligt sätt utan egenartat och konstmässigt och i lika stor mängd som den andra maskinen (den württembergska häverten) medelst konstrikt byggda pumpar (antliae) ända till högsta punkten och, sedan det nedfallit därifrån, ånyo uppfordra det, förnöjande ögat med sitt växlande spel». När Papin offentliggjorde sin uppfinning, uppmanade han Reiselius att följa exemplet, för att allmänheten skulle kunna avgöra, vilken av de två uppfinningarna, som medförde den största nyttan. Reiselius' svar[27]) lät ej länge vänta på sig, men blev föga upplysande. Han inskränkte sig till att säga, att mycket skilde den hessiska pumpen från Jordans pump, vilken var försedd med många »antliis» och »pneumatiis». Vad Reiselius förstått med dessa uttryck är ej gott att säga, något för en centrifugalpump utmärkande kan det näppeligen ha varit. Att fullständigt avbilda och beskriva konstruktionen skulle enligt Reiselius kräva mycket arbete, som måste anstå till mindre oroliga tider. Reiselius återkom ännu en gång till ämnet[28]) men gav ej heller då någon beskrivning av pumpen, däremot beskriver



De Demours pump, approberad av franska vetenskapsakademien år 1735. Efter gravyr av Dheu Mond i akademiens handlingar, 60 bandet.

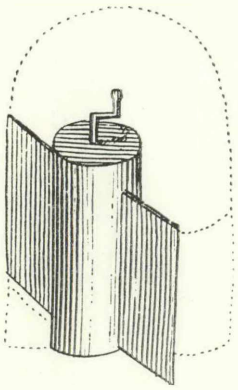
han en annan, som han betecknar som mycket enklare. Den visar sig vara en klaffpump. Någon beskrivning av Jordans pump synes aldrig ha offentliggjorts. Hade den verkligen varit en centrifugalpump, skulle Reiselius otvivelaktigt ha omtalat detta, men då så icke skett och inga bevis i övrigt kunna andragas till Jordans förmån, måste man anse påståendet, att Jordan uppfunnit centrifugalpumpen som gripet ur luften.

Le Demour.

Le Demour's pump hör till de uppfinningar, som approberats av den franska vetenskapsakademien. Den publicerades 1735[29]) och är således mycket yngre än den hessiska pumpen. Konstruktivt står den även långt efter denna, ty den utgöres helt enkelt av ett lutande rör, som kan rotera kring en vertikal axel. Den är emellertid av ett visst intresse, medan den 1751 gjordes till föremål för en matematisk studie av Euler[30]), det första kända bidraget till centrifugalpumpens teori.

Schört.

Mera kuriös är uppgiften, att den verklige uppfinnaren av centrifugalpumpen skulle vara Brostrup von Schört. Den förekommer i Poggendorffs kända biografiska handbok[31]) men går tillbaka till den i det föregående omnämnde Stegmann. Som prorektor vid univer-



sitetet i Cassel utgav denne 1780 en liten skrift, vars egentliga syfte var att visa, att en viss i universitetets samlingar befintlig pumpmodell icke härrörde från Papin, som traditionen förmenade, utan från von Schört. Denne var till yrket militär och guvernör i Cassel och ansågs som en i naturvetenskaperna kunnig man enligt vad reseskildraren Monconys, som 1663 besökte honom, meddelat. Monconys beskrev och avbildade också hans pump.[32]) Denna hade ett hus med äggformigt tvärsnitt, i vilket en cylindrisk vals var excentriskt anbragt. I en skåra i denna löpte en plan skiva, vars båda ändar berörde väggarna i huset. Det är alltså fråga om en klaffpump och Stegmanns mening, att pumpen var en »centrifugal-vattenmaskin», beror på en missuppfattning.

Av undersökningen framgår alltså som otvivelaktigt, att ingen kan göra Papin äran stridig att först ha konstruerat och provat en centrifugalpump. Hans pump var också, om man betänker, att den var den första i sitt slag, anmärkningsvärt väl genomtänkt, och det förefaller icke otroligt, att han ifråga om pumphjulets konstruktion och i synnerhet skovelformen skulle ha kunnat komma längre, om han blott haft möjlighet att driva pumpen med tillräcklig hastighet. Det höga varvtalets betydelse för centrifugalpumpen har Papin klart insett, och det är ganska ursäktligt, att han gav tappt inför de svårigheter som här mötte. I själva verket skulle det dröja över två sekel, innan denna svårighet helt övervanns med ångturbinens och den elektriska motorns hjälp. Papin delar med många uppfinnare ödet att ha varit ute för tidigt. Man får gärna i tankarna ett citat, som han själv en gång använt och som fritt översatt lyder: »Det är mycket nog att ha gjort en början».[33])

Hiärne.

Det återstår till slut att säga något om det intryck den hessiska pumpen kan ha gjort i dåtidens Sverige. Acta eruditorum, där Papins uppfinning först publicerades, åtnjöt hos oss en hög uppskattning, inte minst i de kretsar, ur vilka vårt första naturvetenskapliga sällskap framgick. Själen i detta, Erik Benzelius d.y., skrev 1731 till sin broder censor librorum Gustaf Benzelstierna[34]) och bad honom anskaffa ett fullständigt exemplar av tidskriften för Linköpings biblioteks räkning. »Måste hafva them» skrev Benzelius »att få then svåra lethargum från våra Landsmän, som jag hoppas sker när the se huru vakne folcket äro utomlands». Som medlem av denna krets har ej heller Polhem kunnat undgå att få kännedom om Papins uppfinning. Till yttermera visso vet man, att Polhem ägt ett exemplar av Papins Recueil. I sin lilla anonymt utgivna skrift »Om wedhsparande» skri-

ver nämligen Urban Hiärne[35]), att han av Polhem fått låna ett exemplar av Papins arbete, som denne förvärvat under sina peregrinationer i Tyskland. Det var framför allt den hessiska fläkten eller »pusten», som i detta sammanhang intresserade Hiärne. Hans omdöme om denna täcker nog även samtidens uppfattning om den hessiska pumpen och slutorden kunna därför även här anföras: »Men såsom denne Inventionen, ehuruväl mycket artig och subtilig, är något swårare än en Owahn sig deruthi skulle kunna finna, eller hwar och en komma der med till rätta, tyckes mig onödigt ware detta något wijdare anföra, kunnandes den som Lust hafwer, det sielf läsa och öfwerwäga; Och såsom Bruket och Öfningen sådant med tijden bekräftandes och lättandes warder, lämnar man des Upfinnare den i Werlden mycket Nampnkunnige Papin, som elliest åthskillige wackra nyttige och märckwärdige Ting opfunnit, sitt wälförtiente Priiss, Heder och Beröm».

Litteratur och källor.

[1]) James A. H. Murray, A new English dictionary on historical principles, II, Oxford 1893.

[2]) Oskar Klein i Lychnos 1948—1949, s. 413.

[3]) Oeuvres complètes de Christiaan Huygens publiées par la Société Hollandaise des Sciences, VI, La Haye 1895, s. 486 ff.

[4]) Huygens brev till Leopoldo de Medicis 19/11 1667: »de vi qua tendunt a centro», Oeuvr. compl. VI, s. 162; brev till de Nulandt 26/4 1669: »la tendence du centre», Oeuvr. compl. VI, s. 421.

[5]) »— — — Vim Centrifugam, ita enim eam vocare libet — — —». Christiaan Huygens, Horologium oscillatorium, Paris 1673, s. 157.

[6]) Brev från Huygens till hans bror Constantin 2/12 1667. Oeuvr. compl. VI, s. 164.

[7]) Oeuvr. compl. XIX, 1937, s. 631 ff.

[8]) Mårten Triewalds År 1728 och 1729 Håldne Föreläsningar, på Riddarehuset i Stockholm, öfwer Nya Naturkunnigheten. Första delen. Andra gången uplagd. Stockholm 1758, s. 190.

[9]) Les manuscrits de la Bibliothèque de L'Institut. Ed. par Charles Ravaisson-Mollien. Paris 1881—1891. Folio 13 recto.

[10]) Den bästa levnadsteckningen över Papin finnes i Ernst Garland, Leibnizens und Huygens' Briefwechsel mit Papin nebst der Biographie Papins. Berlin 1881. Arbetet är svåråtkomligt i Sverige. L. de la Saussaye, La vie et les ouvrages de Denis Papin, Paris 1869, blev ofullbordat. En god sammanfattning finnes i Encyclopedia Britannica, art. Papin.

[11]) Arbetets titel var: Sipho Würtembergicus, sive Sipho inversus cruribus aequialtis fluens & refluens hactenus inauditus. Den trycktes med samma titel i Miscellanea curiosa samma år, s. 463—472, och refererades i Nouvelles de la République des Lettres 1685, s. 187—193.

[12]) The description of a Siphon, performing the same things with the Sipho Wurtembergicus: invented by Dr. Papin Fellow of the Royal Society. Phil. Trans. 1684, s. 847—848. Referat i Nouv. de la Rep. des Lettr. 1685, s. 537—539.

[13]) Nord. Fam. bok, art. Württembergska häverten.

[14]) Harangue de Papin lorsqu'il fut receu

Professeur à Marbourgh. Tryckt i Papins Recueil de diverses Pieces touchant quelques nouvelles Machines. Cassel 1695, s. 143—158.

[15]) Dion. Papini Rotatilis Suctor et Pressor Hassiacus, in Serenissima Aula Cassellana demonstratus & detectus. Acta Eruditorum, 1689, s. 317—322.

[16]) Garland, anf. arb. s. 313.

[17]) Ars nova ad aquam ignis adminiculo efficacissime elevandam. Cassel 1707. Ref. i Acta erud. 1707 s. 420 och i Nouv. de la Rep. des Lettr. 1707, s. 191.

[18]) Phil. Trans. 1703, s. 1990.

[19]) Papin, D., Recueil, s. 19.

[20]) Beck, Theodore, Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues. 2. Aufl. Berlin 1900, s. 145.

[21]) Utom den i not 14 omnämnda upplagan av Recueil utkom 1698 i Paris en annan med titel: »Traité de plusieurs nouvelles machines et inventions extraordinaires», enligt vad J. Eliot Hodgkin uppgiver i Engineering 1890, s. 671. Denna upplaga är ej medtagen i Garlands förteckning över P:s arbeten. Den latinska upplagan trycktes 1695 i Marburg med titel: Fasciculus dissertationum de novis quibusdam machinis atque aliis argumentis philosophicis.

[22]) Garland, anf. arb. s. 397.

[23]) Recueil, s. 17.

[24]) Zur Feyer des höchstens Namensfestes ——— Friedrich des Zweyten ——— ladet ——— ein M. Iohann Gottlieb Stegmann ———. Es wird eine Untersuchung wegen des wahren Erfinders des hier erfundenen Centrifugal-Wassermaschine vorausgeschickt, Cassel 1780.

[25]) Garland, anf. arb. s. 39.

[26]) Misc. cur., 1684, s. 468.

[27]) Excerpta ex litteris Dn Salomonis Reiselii ——— Stutgardiae d. 5. Octobr. 1689 datis ———. Acta erud. 1689, s. 614.

[28]) Reiselius, S., Sipho Wurtembergicus per majora experimenta firmatus in vertice effluens, correctus & detectus. Stuttgart 1690. Ref. i Acta erud. 1690, s. 142—147.

[29]) Machines et inventions approuvées par l'academie royal des sciences. Tome sixième. Paris 1735. Nr. 363—364.

[30]) L. Euler, Recherche sur une nouvelle maniere d'élever de l'eau. Memoires de l'academie royal des sciences et belles lettres. T. VII. Année 1751. Berlin 1753, s. 305—330.

[31]) J. C. Poggendorff, Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften, Bd II, Leipzig 1863. Art. Papin.

[32]) Journal des voyages de monsieur de Moncony s. Second partie. Lyon 1666, s. 209.

[33]) »Mais c'est toujours beaucoup de l'avoir entrepris», sannolikt citat ur Luly's och Quinault's opera »Phaéton», uppf. 1663.

[34]) Brefwäxling imellan ärke-biskop Eric Benzelius den yngre och dess broder censor librorum Gustaf Benzelstierna, utg. av J. H. Lidén, Linköping 1791, s. 71.

[35]) (Urban Hiärne), En lijten oeconomisk skrifft om wedhsparande. Stockholm 1696.