

RESTAURERING AV MEKANISKA MODELLER.

Av

TORSTEN ALTHIN.

När Christoffer Polhem på hösten 1696 återvände till Sverige efter en tvåårig utländsk studieresa under vilken han intensivt utnyttjat alla möjligheter att studera och sätta sig in i så många mekaniska inventioner och annat, som kunde tänkas ha intresse för hemlandet, hade han huvudet fullt av idéer. Dessa utvecklade han och gjorde om efter eget sinne, och många uppslag han sett torde också ha inspirerat honom till självständiga uppfinningar. Under sin studieresa lär Polhem ha varit i tillfälle att se åtminstone ett flertal av de samlingar av konstruktionsmodeller i liten skala av viktiga byggnadsverk och maskiner, som funnos i en del tyska riksstäder. Särskilt värdefulla sådana modellsamlingar hade Augsburg och Regensburg. En del av dessa modeller, som äro bevarade till våra dagar, voro utställda på den stora utställningen i München 1927 »Das Bayerische Handwerk», där jag hade tillfälle att se dem förra våren. Bland modellerna märktes särskilt maskin för brunnborrning, tygpress, tråddragningsbänk, koppartryckpress, ett helt pappersbruk, vävstolar, hammarverk för järnsmedjor, ett flertal vattenkvarnar o. s. v. Likheten i utförande är slående mellan dessa modeller och den svit av modeller, som hos oss finnas bevarade från den modellkammare, »Laboratorium Mechanicum», till vars upprättande i Stockholm Polhem fick medel från Bergskollegium kort efter sin hemkomst.

Denna modellkammares plan, omfattning och vidare öden skall jag icke gå närmare in på i detta sammanhang. Efter åtskilliga flyttningar under tidernas lopp kommo modellerna år 1826 att hamna

i Teknologiska Institutet och därmed senare i Tekniska Högskolan. En stor samling likartade modeller finnas även vid Bergslagens museum i Falun, tillhörande Stora Kopparbergs Bergslags A.-B. Det har framkastats en förmodan, att bland dessa senare modeller skulle vara en del, som ursprungligen hört till Laboratorium Mechanicum i Stockholm. F. n. är jag böjd att tro, att så icke är förhållandet. Av Bergslagens äldre modeller torde de flesta vara tillverkade under de många år, då Polhem hade sin huvudsakliga verksamhet förlagd till Falu gruva och Bergslagen i gemen. Återstoden av falumodellerna synas mig vara kopior av stockholmsmodeller. Därpå tyder såväl utförandet och träslaget som ock de etiketter, vilka klistrats fast på det stora flertalet av stockholmsmodellerna och ännu sitta kvar på en del av dem. Därå anbragta nummer och textens formulering återgår nämligen direkt till bl. a. en inventarieförteckning förd vid Bergskollegii besiktning den 27 oktober 1772, då modellerna förvarades i »Gamla kungshuset» på Riddarholmen. Förteckningen, upptagande 184 nummer, är ett icke undertecknat manuskript, som sedan länge förvaras i K. Kommerskollegium, Gruv-kartekontorets arkiv (Konv. 20. »Diverse ritningar och förteckningar»). Långt ifrån alla dessa modeller hänföra sig emellertid till Polhems uppfinningar utan ha »tid efter annan» införlivats med modellkam-maren. F. ö. utvidgades denna ständigt så att i en tryckt förteckning uppgjord 1779 och med tillägg 1801 är modellantalet uppe i 366 stycken, således en högst anseelig samling. Detta utomordentligt värdefulla material, till vilket så vitt jag vet icke något annat land kan visa en motsvarighet, har tyvärr under ett otal flyttningar, säkert mer än fyra gånger enbart under 1700-talet, blivit illa tilltygat; en del modeller ha sannolikt »försvunnit», en del är ohjälpligt skadad och en del är mer eller mindre defekt och svår att identifiera. Sedan Tekniska Museet av Tekniska Högskolan fått i uppdrag att ta hand om denna samling för att utröna hur mycket, som finnes kvar och vad som kan göras för att sätta modellerna i värdigt skick, har jag så gott sig göra låter företagit en inventering av samlingen. Då detta arbete icke är fullt avslutat ännu, kan jag icke med bestämdhet säga, hur många av det ursprungliga an-

talet, som trotsat tidens tand, men som väl är, ser det ut, som om det övervägande antalet modeller skulle kunna återställas så att man i sinom tid kan få en ganska god bild av föremålsbeståndet i den gamla modellkammaren. I samband med denna inventering har en fotografering av modellerna ägt rum, däri inberäknat även ett stort antal av de modeller, som särskilt under 1800-talets första hälft gjordes av eleverna vid Teknologiska Institutet och som kommit att föras ihop med 1700-talsmodellerna.

Den icke minsta svårigheten ligger i att få någon ordning på en mängd lösa delar, axlar, hjul, stolpar, pinnar, trästycken och annat och att få dessa attributerade dit de ursprungligen höra. I samband med museets inventering ha modellerna i största möjliga utsträckning satts ned i efter storleken avpassade lådor, dit efter hand samlas alla lösa delar, som på grund av träets struktur, färg el. dyl. eller av andra orsaker förmodas höra samman med modellen i fråga. Tyvärr blir det nog så, att åtskilliga lösa delar bli över men även dessa tillvaratagas givetvis.

Förutom denna inventering, som således efter hand fortgår, har museet fått Högskolans uppdrag att för medel, som av Riksdagen ställts till Högskolans förfogande, restaurera modellerna så långt detta är möjligt. Ett sådant omfattande och ömtåligt arbete fordrar emellertid i fortsättningen ytterligare medel.

Ehuru denna modellrestaurering icke är mer än påbörjad, har jag trots det kunna vara skäl, att redan nu i korthet beröra de metoder, efter vilka detta arbete går fram. I museala kretsar ha ofta diskuterats restaureringsfrågor, och meningarna ha ej sällan gått isär. Ett har man åtminstone enat sig om, och det är, att varje restaurering måste ske med största pietet och med vetenskaplig noggrannhet. Det torde för övrigt vara omöjligt ställa upp några generella regler, problemen måste tagas från fall till fall och ständigt framkomma nya synpunkter. Visserligen må det vara sant, att det *kan* vara bättre att låta bli att restaurera, än att göra ett sådant arbete på alltför lös grund och utan bestämda hållpunkter. Detta gäller givetvis lika mycket byggnadsverk, tavlor, båtmodeller som mekaniska modeller. De sistnämnda förbli ju emellertid av intet

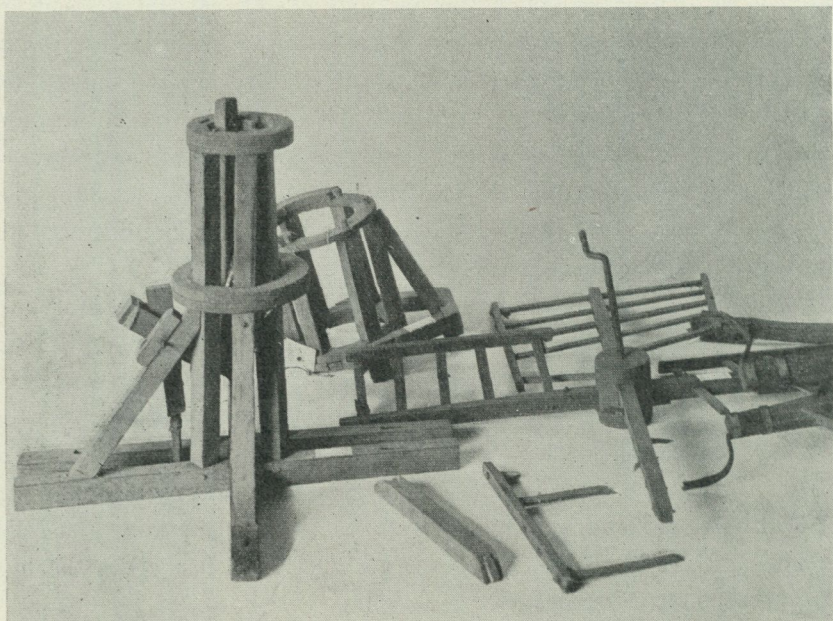


Fig. 1. Delar till modell av ett vinddrivet pumpverk. Cronstedtska samlingen omkring 1730.

eller ringa intresse, om de se ut som — låt oss säga — vedhögar och om ingenting göres åt dessa. Ett återställande i ursprungligt skick så långt detta är utförbart, utan fantasitillägg eller åverkan å originaldelarna, torde därför i de flesta förekommande fall vara värt att taga i övervägande och få utfört, när det inom rimliga ekonomiska gränser låter sig göra, såsom fallet är med den här ifrågasvarande modellsamlingen. Man bör komma ihåg att i många fall ha dessa tekniska modeller ersatt ritningar till maskiner o. dyl., som i övrigt äro spårlöst försvunna. Dessutom äro de — som Polhem själv säger — avsedda icke allenast att tjäna ett undervisningsändamål på 1600- och 1700-talen, utan även avsedda att åt efterkommande bevara bilden av den tidens tekniska hjälpmedel.

Vid ett tidigare tillfälle (1925) har genom Tekniska Museets försorg iordningställts några av Polhems lärjunge, sedermera presidenten Carl Johan Cronstedt, omkr. 1730 förfärdigade modeller (fig. 1 och 2). Som stöd för reparationsarbetet fanns då tillgång till en

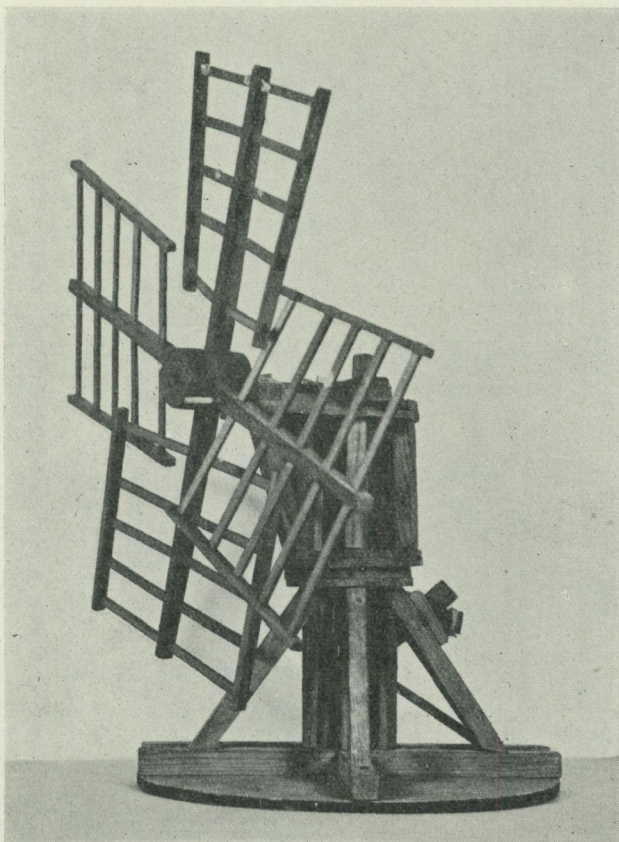


Fig. 2. Samma modell som å fig. 1 efter restaureringen.
Arbetet utfört å Tekniska Museets modellverkstad av A. T. Byberg 1925.

serie ritningar, som ursprungligen legat till grund för modellerna. Så lyckligt är det långt ifrån alltid med Högskolans samling. Ett antal av dem finnas avbildade och beskrivna t. ex. i tryckta arbeten av och om Polhem, i Vetenskapsakademiens handlingar och dessutom finnes ett fåtal samtida originalritningar bevarade. Om de övriga är ännu så länge föga eller intet bekant.

I stort sett gå vi tillväga på följande sätt vid arbetet med de gamla modellerna. För varje modell har lagts upp ett katalogkort ungefär i tvärkvartoformat. På detta finnas: modellens löpande nummer i inventarieförteckningen, avskrift av eventuella etiketter eller

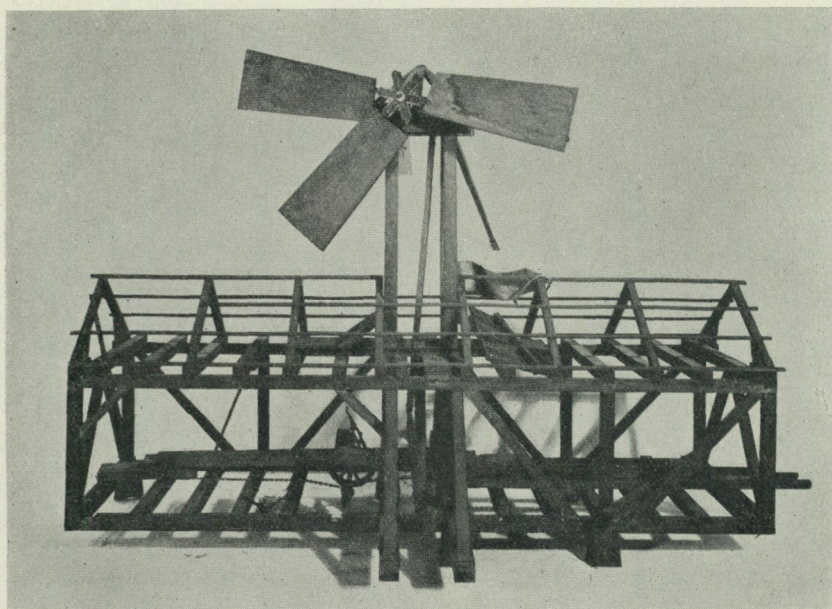


Fig. 3. Modell av vädersåg med sex vingar, enbladig ram samt nickmatning.
Ur Högskolans samling. Foto före restaureringen.

nummerlappar, som äro anbragta på modellen, uppgifter om modellens storlek samt ett fotografi som visar hur modellen såg ut vid restaureringsarbetets igångsättande. På detta katalogkort återfinnes även en kort redogörelse för modellens allmänna tillstånd. Efter hand som sedan arbetet fortskrider protokollföras å katalogkortet alla de åtgärder, som vidtagas med modellen, vilka delar som lagas, på vilka ställen delar rekonstruerats och satts in för att få stadga och sammanhang i modellen o. s. v. Så snart arbetet kan anses vara avslutat fotograferas modellen och en kopia klistras fast på kortet. Givetvis göres även en anteckning om de tryckta eller andra källor, man har haft att hålla sig till under arbetets utförande. På så sätt erhålles ett dokument för framtiden till varje modell.

Samtliga modeller, som under en lång följd av år magasinerats fullständigt oskyddade, äro inpyrda med damm och annan smörja, vartill kommer att de åtminstone på alla horisontella ytor ha ett kraftigt lager av sot. Innan vi gav oss på problemet att få bort detta

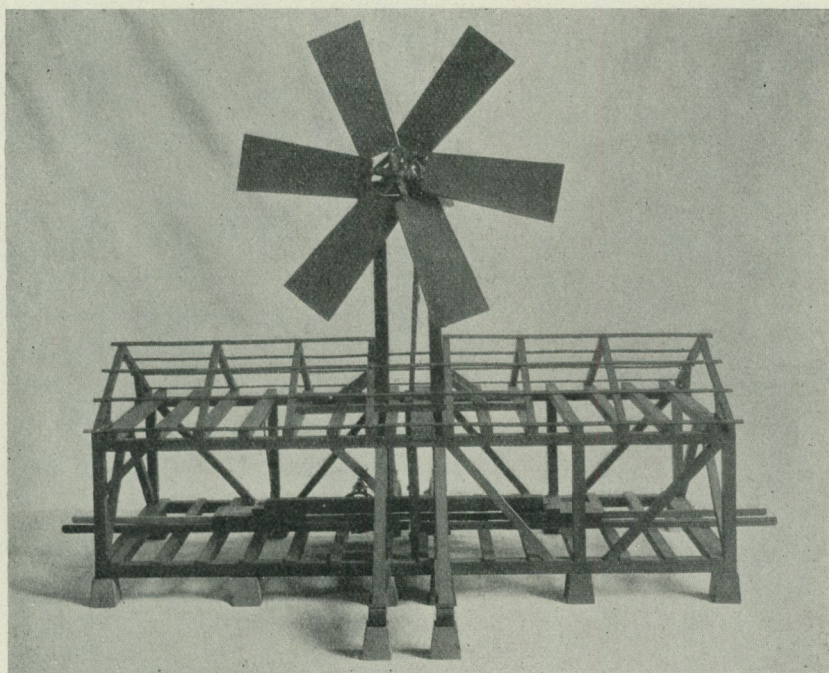


Fig. 4. Samma modell som å fig. 3 efter restaurering (1928). Om vingarna vridas runt fungerar såväl sågrams- som frammatningsmekanismen. Endast en vinge är nytillverkad. De två, som saknas å fig. 3, funnos lösa och ha passats in på sin forna plats. Av en jämförelse mellan de bägge bilderna framgår vad som i övrigt åtgjorts.

smutslager, gjordes en hel del experiment med olika kemikalier på en del lösbrutna och trasiga mindre delar, som hittats där modellerna förut förvarades. Det visade sig emellertid, att det enklaste sättet var det bästa, nämligen att, sedan den lösa smutsen avlägsnats med en dammsugare, bit för bit försiktigt fukta modellen med en pensel varvid även något tvål användes. Bit för bit torkas modellen så omedelbart av med rena trasor så att icke någon risk för att trädelarna skola slå sig förefinnes. Träets av ålder brunpatinerade ytor ha på så sätt åter kommit fram och längre drives ej rengöringen. Det viktigaste har synt oss vara att få bort all lös smuts. Någon putsning med sandpapper el. dyl. förekommer således icke. Före rengöringen tages modellen sönder i sina delar, om modellbyggaren så konstruerat den, och i de flesta fall har avsikten

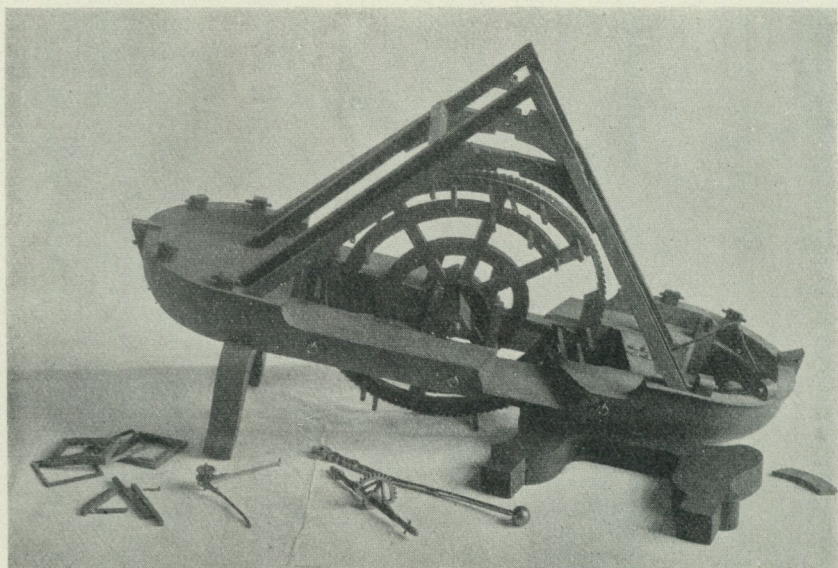


Fig. 5. En modell före restaureringsarbetets början.

tydiligen varit att modellerna skola vara söndertagbara. Alla järndelar äro helt naturligt starkt angripna av rost. Då rostbildningen fortgår på djupet även om man skulle försöka stryka över rostytan med något konserveringsmedel, avlägsnas försiktigt all lös röd rost på mekanisk väg, varefter delarna på känt sätt behandlas med zaponlack. Bättre hade givetvis varit, om man haft tillfälle att lossa järndelarna från träet och på kemisk väg taga bort rosten för att därefter koka in järnet t. ex. med paraffin, men så låter sig här blott i enstaka fall göra. Vid ett par tillfällen ha till modellerna hörande lösa järndelar kunnat behandlas med ett kemiskt rostborttagningsmedel, utexperimenterat på Schweizerisches Landesmuseum i Zürich, ett medel, som hittills givit mycket goda resultat och till vilket jag torde få anledning återkomma vid ett annat tillfälle. I förbigående må nämnas, att det är högst märkligt, att varken trädelarna eller järnet är mera skadat än vad förhållandet är, då man med säkerhet vet, att modellsamlingen under vissa perioder varit utsatt för en temperaturväxling per år av bortåt 60° C. Den mekaniska åverkan har tydligen varit den farligaste.

Sedan modellerna blivit rengjorda och man således kan börja handskas med dem, vidtar restaureringsarbetet. Detta utföres närmast av artisten David Ljungdahl, som under lång tid sysslat med byggande och restaurerande av modeller för museer och andra institutioner och som i hög grad besitter den vid sådant arbete nödvändiga känslan för arbetets vikt och materialets ömtålighet. Ett studium av en ritning, en beskrivning, ett kopparstick eller annan källa lägges om möjligt till grund för den plan efter vilken restaureringsarbetet skall äga rum. I första hand fixeras så alla delar, som av en eller annan anledning t. ex. gått upp i limning, till en del brutits loss eller fallit av därför att en spik rostat sönder. I sådana fall användes vid fastsättandet de medel, man ursprungligen haft, såsom lim, träpluggar, dymlingar eller spik. Man skulle mången gång närmast kunna likna en sådan lappning vid det sätt, en läkare använder för att laga ett benbrott, ty även helt avbrutna delar fogas ihop och ersättas icke av nya delar så länge originalbitar finnas i behåll. Skulle emellertid sådana saknas och kan man sluta sig till av tillgängligt arkivaliskt material, på grund av symmetri i modellen, eller av annan orsak, hur den saknade delen — en tvärsträva, en ståndare, ett hjul, en vinge o. s. v. — sett ut, tillverkas en ny sådan och passas in på sin plats. Den nya delen göres dock i ett träslag som till sin färg avviker från originalets och till yttermera visso märkes varje ny del med ett kors, så att det aldrig behöver råda någon tvekan om, vilket som är gammalt eller nytt. Därmed har man också garderat sig, ifall det i en framtid skulle visa sig, att ett eller annat misstag blivit begånget. Detta kan i så fall utan tvekan rättas. Mången gång är det dock lämpligare att vänta med en ersättning av förlorade delar, enär det kan visa sig att t. ex. ett hjul för langesedan placerats på en modell, dit det alls icke hör, och då det här sammanlagt — således inklusive 1800-talsmodellerna — rör sig om c:a 800 modeller och hundratals småbitar av ganska enahanda material och utseende, kan det naturligt nog dröja länge om, innan man i detta stora puzzel finner rätt bit till rätt modell. Av det 20-tal modeller, som nu äro behandlade, är sålunda icke någon fullt färdig; det är möjligt att delar, som nu sak-

nas kunna återfinnas, identifieras och placeras på sina platser, en sak som dock vid just dessa modeller kan anses vara av relativt underordnad betydelse för modellen i dess helhet.

I ett fall (en modell av Älvdalens porfyrverk) har det visat sig vara nödvändigt att nytillverka en bottenplatta eller sockel, på vilken modellen med den gamla bottenplattan fastsatts. Två utskjutande partier av denna platta dels för stensågen, dels för profilhackningsverket voro intappade i densamma och dessa tappar hade delvis bräckts så att ett stadigt underlag behövdes för att man utan risk skulle kunna flytta modellen. I fortsättningen kommer det helt säkert vara lämpligt gå till väga på samma sätt även vid andra tillfällen.

Om en modelldel är avbruten och den kvarvarande stumpen icke äro tillfyllest för att sköta den funktion, delen ursprungligen varit avsedd till, ha vi gjort så, att den kvarvarande delen skarvats fast vid en nytillverkad bit, som då gjorts sådan, att den sammansatta modelldelen motsvarar den ursprungliga och kan fylla dess uppgift (t. ex. en vevstake).

Som tidigare framhållits, behandlas varje fall individuellt och vad ovan sagts är endast några av de principer, efter vilka detta ganska unika arbete hittills bedrivits och i fortsättningen kommer att äga rum. Under ungefär två månader har restaureringsarbetet pågått, givetvis nu första tiden i ganska långsam takt som i fortsättningen efter vunna erfarenheter kan ökas, utan att arbetets kvalitet blir lidande. Icke nog med att de hittills iordningställda modellerna redan efter rengöringen framstå i ett annat skick, utan genom kompletterings- och fixeringsarbetet ha de bringats i ett sådant tillstånd, att det blivit möjligt att i detalj studera de mekaniska anordningarna, och i vissa fall kan man genom att vrida på en vev bringa det hela att fungera så som Polhem eller någon annan av modellernas byggmästare ursprungligen avsett.

Det är att hoppas, att medel även framdeles kommer att ställas till förfogande för detta arbetes fortsättande så att denna skatt av tekniskt-historiska kunskaper om forna tiders mekaniska hjälpmedel

i sinom tid kan på ett mot dess stora värde svarande sätt visa oss och våra efterkommande, hur fordom våra framstående ingenjörer och särskilt »den svenska mekanikens fader» Christoffer Polhem löst olika problem inom en mängd områden av ingenjörskonsten.

ZUZAMMENFASSUNG.

TORSTEN ALHTIN: *Restaurierung mechanischer Modelle.* Von einer ursprünglich von Christoffer Polhem Ende des 17. Jahrhunderts begründeten Sammlung mechanischer Modelle (Laboratorium Mechanicum) sind eine nicht geringe Anzahl Exemplare noch heute erhalten und bilden eine äusserst wertvolle Quelle für unsere Kenntnis der mechanisch-technischen Hilfsmittel des 18. Jahrhunderts. Da die Sammlung lange Zeiten hindurch unzweckmässig magaziniert gewesen ist, sind so gut wie sämtliche Modelle mehr oder weniger defekt und einige vollständig zerbrochen. Das Technische Museum in Stockholm hat den Auftrag erhalten, eine Restaurierung dieser Modelle in Angriff zu nehmen. Die Arbeit, die mit grösster Vorsicht betrieben und bei der darauf geachtet wird, dass die Modelle oder ihre Teile keine entstehenden Beschädigungen erleiden, hat bereits ergeben, dass die grosse Mehrzahl der Modelle derart wiederherzustellen sein dürfte, dass sie ein gutes Bild davon gewähren können, wie unsere berühmten Erfinder ehemals verschiedene Probleme auf mannigfachen Gebieten der Ingenieurskunst gelöst haben. Ein detaillierter Bericht über diese ganze Sammlung und ihre Bedeutung aus technisch-geschichtlichem Gesichtspunkt wird später veröffentlicht werden.
