OLOF H. SELLING: Johan Gottlieb Gahns analysvåg

Under forskningar hösten 1964 i det gahnska släktarkiv, som tillhör direktör och fru Gunnar Gahn, Stockholm, och som snart kommer att deponeras i Kungliga Biblioteket, riktades min uppmärksamhet på en tillsammans med arkivet förvarad analysvåg, nedmonterad och inlagd i ett etui av läderklätt trä. Ingenting visar var den är tillverkad. Inuti etuiet, på fodret av ljusrött siden, finns en anteckning med tusch: "Tillhört As[s]essor J. G. Gahn, Falun" — det är Johan Gottlieb Gahn (1745—1818), den framstående kemisten och teknikern.

Direktör och fru Gahn har överlämnat vågen som gåva till Tekniska Museet, där den intar en bemärkt plats bland de föremål ur Gottlieb Gahns kvarlåtenskap, som funnit vägen dit, och där den nu är utställd uppmonterad. Den är avbildad på föregående blad.

Att Gottlieb Gahn — i vetenskaplig "förtjenst, ehuru icke i namnkunnighet... Scheeles och Bergmans medtäflare"[1] — också var en framstående tekniker på flera områden, är välbekant. Det år han gick ur tiden, framstod han för den tyske mineralogen J. F. L. Hausmann som en teknisk centralfigur: "*Gahn* bildet in Schweden einen wahren Zentralpunkt für Alles, was in den technischen Fächern geschieht. Er vertritt die Stelle eines polytechnischen Institutes..."[2] "We find him as a mechanical genius, improving and perfecting the blowpipe and the balance...", heter det i en anonym minnesteckning från 1824, enligt Johan Nordström säkerligen författad av den skotske kemisten Thomas Thomson.[3] Redan Torbern Bergman berömde Gahns förbättringar inom vetenskapens teknik. Det arbete på en förbättrad vågkonstruktion, som Thomson nämner, är av senare datum, som dock, åtminstone f.n., inte kan preciseras. Gahn tycks också på den punkten ha varit angelägen om dokumentation. En viss hållpunkt ger Berzelius i några rader från 1818, där han, efter att ha sammanfattat samtidens vågproblem i laboratorietekniken, tillägger.[4]

> Att på en gång uppfylla dessa förenämde villkor har alltid funnits förknippadt med stora svårigheter, och det har endast varit från de bästa mathematiska Instrumentmakares verkstäder man kunnat ganska dyrt förskaffa sig en någorlunda god våg till kemiska behof. Dessa svårigheter hafva likväl nu blifvit undanröjda genom en ganska enkel method till vågbalancens construction, uppfunnen och verkställd af Assessor *Gahn*, genom hvilken hvar och en någorlunda skicklig arbetare i metall kan åstadkomma en mot kemistens fordringar och behof fullkomligt svarande våg, och hvarigenom nu de fleste kemister i Sverige äro försedde med, efter *Gahns* principer gjorda, utmärkt förträffliga vågar, förfärdigade af inhemska Instrumentmakare.

Till Berzelii framställning bidrog Gahn[5] med en närmare beskrivning på sin våg. Man vet att Gahn arbetade på den texten på hösten 1818 (se nedan).

Med den då för tiden vanligen tillgängliga vågkonstruktionen (fig. 1: 84) var det svårt att med ett spänt hår eller dito silkestråd fastställa, att de tre vågpunkterna *A*, *B* och *C* låg i en rät linje och att med fina passarspetsar mäta och sen exakt inpassa eggarna så att vågarmarna fick exakt lika längd. Justeringar måste då göras med hammarslag eller böjning av armarna för att få vågpunkterna i rät linje, och med lätta hammarslag, med urfilning av den hylsa vari ändpunkten var inskjuten, genom isättning av ny egg eller genom lindrig slipning av ena sidan av någondera eggen för att få vågarmarna lika långa. Resul-

tatet blev famlande — i de förra fallen riskerade man att ändra vågarmarnas längd, i de senare att avvika från vågpunkternas räta linje.

Gahn införde därför en vågbalans av det utseende, som fig. 1: 87 och 88 visar, med linjen *AB* absolut rät. Det åstadkoms genom att balansens översida först "rätfilades" och sen finfilades tillsammans med en bredvid lagd järnskena till dess de, vända mot varandra, inte visade någon avvikelse för blotta ögat. Därefter smärglades översidan mot 2 à 3 förut sammansmärglade längre stållinjaler, varvid alla 3 resp. 4 ömsom alternerades med varandra för att undvika ojämn nötning.

Sedan den exakt räta linjen uppnåtts, nedskars och inpassades de båda vågpunkterna på vågarmens ändar så att eggarna kom att ligga exakt i linjen *AB*, vilket kontrollerades med stållinjalerna. Justeringar kunde lättare ske genom smärgling på båda sidor av resp. egg än genom djupare nedskärning i vågarmen.

Därefter avpassades linjen *CD* mitt emellan eggarna. Oscillationscentrum *a* inpassades insatt i sin hylsa *bd* (med sin egg exakt på *AB*) så noga som möjligt, varefter justering följde, innan skruvarna *e* och *f* drogs till, justeringen antingen direkt för hand eller med lätta hammarslag på hylsan eller med en träbit emellan. Med någorlunda handlag var det gjort på mindre än en timme. Efterkontroll var självfallet nödvändig.

Alla vågpunkterna gjordes av härdat stål. Formen kunde variera (enl. fig. 89, här inte medtagen). Pannorna, som den mellersta eggen vilade på, gjordes bättre av flinta eller agat än av härdat stål och hellre plana än cylindriskt urholkade. Kontroll skedde att de på båda sidor om vågen låg i samma plan, och det gjordes lätt genom att iaktta speglingen från deras polerade ytor.

Upphängningsöglorna, "suspensions-öglorne", på vilka skålarna hängde, gjordes av härdat stål och polerades väl inuti. De kunde göras av järn med en skiva av härdat gjutstål eller agat inskjuten (fig. 90, här ej återgiven).

Själva vågstången gjordes av gott stål, väl kallhamrat, och bredden avpassades efter kravet på säker inriktning och tillskruvning av den mellersta vågpunkten och på upphängningsöglornas lediga rörelser. Från övre kanten smalnade vågstången till punkten *D* på fig. 1: 87 så som en detalj i fig. 89 (här ej med) visade. Med sådan avsmalnad form fick vågstången vida större styrka med bibehållen vikt än med den då vanligen brukade. Skruvhålen *e* och *f*, fig. 1: 87, gjordes innan kanten *AB* smärglades, efter finfilningen.

Tungan *mn*, inskruvad i hylsan *bd*, fig. 1: 87, gjordes någorlunda stadig och försågs med fina skruvgängor, så att bara en mycket liten flyttbar pärla behövdes för att justera vågarmens tyngdpunkt.

Fig. 1: 91 återger ett lättare konstruktionssätt: vågstångens övre kant jämnbred, ändeggarna skjuter utanför, upphängningsöglorna fattar resp. egg på båda sidor om vågstången. Risken var att eggarna inte blev exakt vinkelräta mot vågstången, men goda resultat hade ändå uppnåtts den vägen.

Gahn föreslog också en något dyrbarare metod att justera vågarmarnas längd utan famlande: båda ändeggarna kunde göras flyttbara, insatta i hylsor, som med skruvar av olika antal gängor per längdenhet kunde justeras med stor (och beräknad) noggrannhet. Tekniska Museets exemplar har icke dessa riktskruvar.

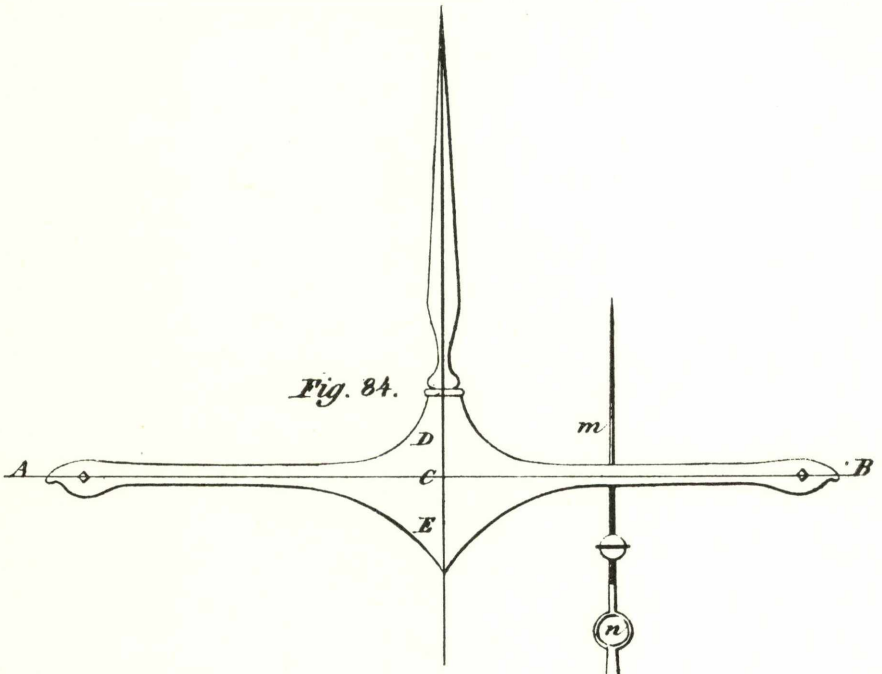


Fig. 84.

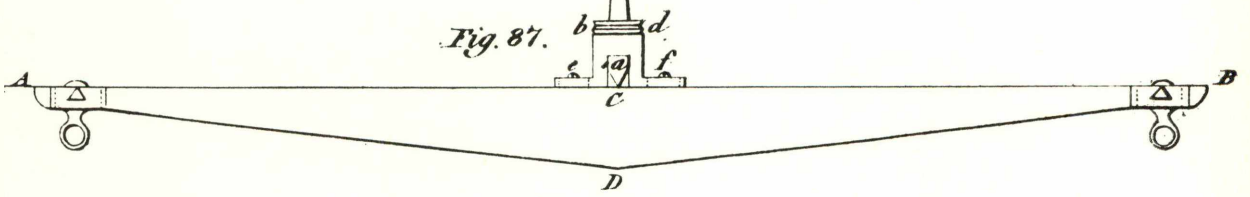


Fig. 87.

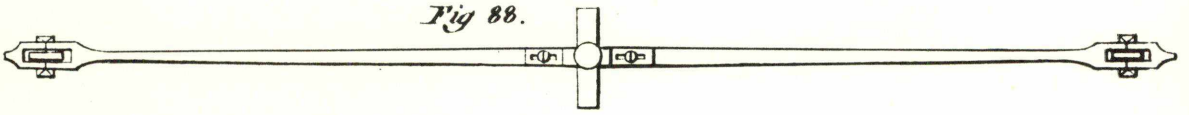


Fig 88.

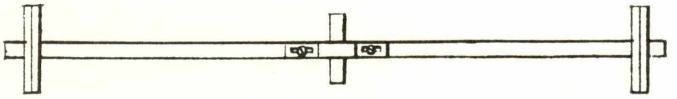
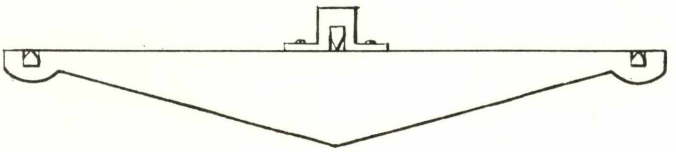


Fig. 91.



Konstruktionen kompletterades med att båda vågarmarna indelades i 10 eller 20 lika delar och genom att små, flyttbara vikter anbringades på dem för snabb approximativ vägning. Vikterna gjordes av förgylld eller oförgylld silvertråd av olika tjocklek och böjdes i S-form. Om större längd av tråden vägdes, kunde de lätt mätas och justeras.

Sådana vikter medföljer Tekniska Museets exemplar.

När Gahn ursprungligen skrev sitt bidrag till artikeln "Våg, Väga" i Berzelii lärobok är vi inte underrättade om. Den bevarade korrespondensen med Berzelius har ett årslångt avbrott mellan juli 1817 och augusti 1818. I juli s.å. reste Berzlius till Paris och kvarlämnade några kommissioner åt Gahn, som i all vänlighet "svor några gånger dugtigt däröfver". Dit hörde visst arbete på läroboken inklusive rättelser och tillägg till vågartikeln: "Få se", skriver han till Berzelius den 21 september, "huru det blir Dig till lags, som jag ändrat och tilllagt i artickeln *väga* och *våg*, samt *ässja*."[6] Berzelius, förväntansfull, svarar från Paris den 6 november s.å.:

> Artikeln *våg* kommer säkert at [här] intressera mer än i Sverige. Då jag sett deras ofantliga vågar här i Frankrike, har jag berättat, huru vi hafva dem enkla hos oss, och måst låfva, at, så fort jag får hit hvad Farbror derom skrifvit, genast öfversätta det för *Annales de Chimie*. Man har här öfvergifvit hoppet om rigtiga vågbalancer och väger endast genom hvad man kallar *substitution*. På ena armen lägges det, som skal vägas, och på den andra tages en motvigt med sand. Derefter borttages det vägda, och man lägger in vigter til full jemvigt. Detta är väl absolut säkert, men fördubblar jemt vägningens långsamhet.[7]

Den franska översättningen publicerades veterligen inte, åtminstone inte i Annales de Chimie et de Physique.[8] (Genom översättningar av Berzelii lärobok nådde Gahns beskrivning ändå utländsk publik.) Ytterligare korrespondens medhanns heller inte. Gahn avled den 8 december, ännu de sista timmarna och fullt klar om situationen upptagen med studier i Berzelii Föreläsningar i Djurkemien. Det är Hans Järta som i ett brev berättat det för Berzelius.[9]

I samma brev, daterat Falun den 10 december 1818, framkastar Järta tanken att staten skulle köpa Gahns instrument och samlingar för någon offentlig undervisningsanstalt[10]:

> Jag ernar med nästa post wäcka genom H[ans]. E[xcellens]. [Lars von] Engeström den idéen at hans Mineral Samling, Instrumenter, Böcker och Laboratorii redskap borde inköpas af Regeringen antingen för något af Universiteten eller för et blifwande Bergs Institut härstädes. Jag wet ej om det blir något af den sistnämnda inrättningen. I sådant fall kunde man nu köpa flera hus dertil och deribland Gubben Gahns, samt derigenom undgå den stora kostnaden och tidsutdrägten af en nybyggnad. Detta skall jag upgifwa til presidenten [Salomon] Löfwensköld. Om Tit. skrifwer til några af höga wederbörande så ber jag Tit. yrka at man köper Gubben Gahns samlingar för Wetenskapen.

Tanken gick igenom, trots ovissheten till en början, och både Gahns hus och hans instrument och samlingar köptes för Bergsskolan av Licentfondsmedel enl. Kungl. Maj:ts brev till Bergskollegium av den 31 december 1819. Berzelii intresse för Bergsskolan är dokumenterat men ingen uppgift är bevarad om att

han ingripit för att få köpet till stånd.[10] Sahlin[11] har tryckt det inventeringsinstrument (med bilagor), som las till grund för inköpet och som den 12 september 1820 och följande dagar upprättades av bergshauptman A. Pihl med biträde av geschworner C. F. Schulzen, Gahns kusin. Vid inventeringen anträffades bl.a. en inte närmare beskriven probervåg, som inte fanns i de tidigare uppgjorda förteckningarna över laboratoriets vågar efter Gahns bortgång. I förteckningen över det kemiska laboratoriets vågar fanns en annan probervåg upptagen[12]:

En stor probervåg med riktskrufvar i ändarne, inlagd i en trädlåda, till densamma hörer en rödlaquerad trädfot med agatpannor.

Av allt att döma är det en variant av den vågen utan riktskruvar men i samma allmänna utförande, som nu kommit i Tekniska Museets ägo.

Jämför man exemplaret med Gahns ovan refererade beskrivning och med hans bilder i samma arbete, kommer man till slutsatsen, att här föreligger *Johan Gottlieb Gahns eget exemplar av den av honom konstruerade, svenskbyggda analysvågen, ett förstarangsföremål i den svenska instrumentteknikens historia.* Berzelius[13] framhöll med rätta vågen som "ett af de vigtigaste kemiske instrument". Varje analytiskt försök var och är för framgång avhängigt av en god våg.

Tekniska Museet har tidigare ett exemplar av en våg av Gottlieb Gahns konstruktion, fastän inte portabel och i grövre utförande, för laboratoriebruk. Den har kommit från Bergsskolans samlingar och har troligtvis tillhört Gahn personligen. Men proveniensen är inte lika klart utsagd, och vågar av denna konstruktion tillverkades — om också av Gahns instrumentmakare — även för andra vid samma tid.

I sitt minnestal över Gahn, uppläst i Vetenskapsakademien den 8 oktober 1831, framhöll Hans Järta särskilt vågkonstruktionen, "som Svenska kemister nu allmänt nyttja" och som "blifvit äfven af flera utländska antagen och synnerligen prisad".[14] Gahns senare biografer ha heller inte glömt den insatsen.[15]

Hur Tekniska Museets exemplar kommit från Gottlieb Gahn till släktens Kåfallagren har inte kunnat utredas. Kanske kan något arkivfynd bringa klarhet på den punkten. I de boupptecknings, som i det inledningsvis nämnda arkivet finns bevarade efter brukspatronen på Kåfalla Jacob Gahn (1787—1844) och hans ättlingar, har ingen uppgift om den påträffats.

Källor och litteratur

1. *J. Jacob Berzelius,* Föreläsningar i Djurkemien, Sednare Delen. — Stockholm 1808, s. 122. (Även övers.)
2. *Joh. Fr. Ludw. Hausmann,* Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807, Fünfter Theil. — Göttingen 1818, s. 24.
3. *[Anon.],* Biographical Account of Assessor John Gottlieb Gahn. — Ann. of Philos. (N. S.) 8: 1—11. London 1824, s. 9. Attributionen till Thomson, se *Johan Nordström,* Några bortglömda brev och tidskriftsbidrag av Carl Wilhelm Scheele. — Lychnos 1942: 177—233. Uppsala & Stockholm 1942, s. 195, not 2.
4. *J. J. Berzelius,* Lärobok i kemien, Tredje delen. — Stockholm 1818, s. 380.
5. Ibid., s. 381—388, Tab. V, Fig. 85—91, Fig. 84 för jämförelse.
6. Jac. Berzelius brev, utg. av K. Sv. Vet. akad. gn *H. G. Söderbaum,* IX. Brevväxling mellan Berzelius och Johan Gott-

lieb Gahn (1804—1818). — Uppsala 1922, s. 173.

7. Ibid., s. 179.
8. Annales de Chimie et de Physique..., Table des Tomes I a XXX. — Paris 1816—1825.
9. *Arne Holmberg*, Skandinaviska brev i Saltykov-Šč edrin-bibliotekets i Leningrad "Berzelius-arkiv". — K. Sv. Vet.akad. Årsbok f. år 1959: 405—433. Stockholm 1959, s. 422.
10. Ibid., s. 423.
11. *Carl Sahlin*, Johan Gottlieb Gahns laboratorium och samlingar. — Bl. f. Bergshandter. vänner 16 (2): 35—79. Örebro 1919.
12. Ibid., s. 52.
13. I not 4 a. a., s. 376.
14. *Hans Järta*, Åminnelse-Tal öfver Kongl. Vetenskaps-Academiens framlidne Ledamot Herr Joh. Gottl. Gahn... den 8 October 1831. — Stockholm 1832, s. 32. Talet var under arbete i mars 1830 (J. H. Schröder t. Clas Fleming 14/3 1830, tr. i *Henrik Schück*, Ur Clas Flemings papper. — *H. Schück & O. Levertin* (utg.), Svenska memoarer och brev, X. Stockholm 1906, s. 220); citerade uppgifter gäller alltså åren 1830—31.
15. *Herm. Hofberg*, Svenskt Biografiskt Handlexikon, Förra Delen. — Stockholm 1876, s. 336; *Dens.*, D:o, Ny uppl., Förra delen. — Stockholm 1906, s. 378; *B[örje]. S[teenberg].*, Gahn, Johan Gottlieb. — *F. Dahl* (red.), Svenska män och kvinnor. Biografisk uppslagsbok, 3: 11—12, Stockholm 1946, s. 12.