

STM 1920

Tonhöjd och klangfärg
Ett tonpsykologiskt försök

Av Julius Rabe

© Denna text får ej mångfaldigas eller ytterligare publiceras utan tillstånd från författaren.

Upphovsrätten till de enskilda artiklarna ägs av resp. författare och Svenska samfundet för musikkforskning. Enligt svensk lagstiftning är alla slags citat tillåtna inom ramen för en vetenskaplig eller kritisk framställning utan att upphovsrättsinnehavaren behöver tillfrågas. Det är också tillåtet att göra en kopia av enskilda artiklar för personligt bruk. Däremot är det inte tillåtet att kopiera hela databasen.

JENNY LINDMINNET.

ETT UPPROP.

Hundraårsdagen av Jenny Linds födelse infaller d. 6 oktober innevarande år och har Samfundet till denna dag beslutat utge ett särskilt festnummer med uppsatser om den stora sångerskan. Många dokument och handlingar belysande hennes verksamhet torde ännu slumra i privatarkivens gömmor. Många brev från henne äro ännu obekanta, ehuru de helt säkert äro värda att komma till den stora allmänhetens kännedom. Red. får därför rikta en varm bön till alla som äro i besittning av något minne angående Jenny Lind att meddela detta, så att tidskriftens festnummer kan bliva så innehållsrikt som möjligt.

Bland uppsatser, vilka redan äro utlovade till festnumret, torde kunna nämnas: *T. Norlind*, *J. Lindiana*. — *E. M. Stuar* t Jenny Lind och Aubers opera Jenny Bell. — *E. Sundström*, En *J. Lind-bibliografi*. — *H. Sandberg*, *J. Lind och Amerika*. — *G. Jeansson*, *G. Belletti*. — Dessutom flera förut opublicerade brev av *J. Lind* m. m.

J. Lind medd. kunna sändas till *Fil. dr. T. Norlind*, Lidingö V., Sthlm.

TONHÖJD OCH KLANGFÄRG.

ETT TONPSYKOLOGISKT FÖRSÖK.

AV JULIUS RABE.

Tonförmimmelser äro bestämda med avseende på trenne moment: 1) tonstyrka, 2) tonhöjd, 3) klangfärg — det är en gammal sats som ännu återfinnes i de flesta läroböcker i psykologi och akustik. Och efter HELMHOLTZ brukar man utan vidare tvekan förklara förmimmelsens egenskaper ha till fysikaliska motsvarigheter 1) ljudvågornas amplitud 2) ljudvågornas svängningshastighet (antal svängningar i sekunden) 3) ljudvågornas svängningsform.

Det är karakteristiskt för frågans läge, att Helmholtz i sitt klassiska arbete »Die Lehre von den Tonempfindungen» (1863) icke finner någon utredning av begreppen tonhöjd och tonstyrka erforderlig men ägnar en hel avdelning åt klangfärgen. Det betingas icke blott därav, att Helmholtz' klangfärgsteori är utgångspunkten för hela hans system. Det beror även på att begreppet klangfärg över huvud är något dunkelt och särskilt ur psykologisk synpunkt vållar avsevärda svårigheter.

Det fenomen, som belägges med namnet klangfärg, kan man helt allmänt bestämma såsom den egendomlighet varigenom klangen av en violin skiljer sig från en flöjts, en klarinetts eller människoröstens klang, om alla dessa instrument frambringa samma ton i samma tonläge. Och redan före Helmholtz var det klart, att den enda egenskap hos den fysikaliska orsaken till tonförmimmelser, som stod till buds sedan man »förklarat» tonhöjden och tonstyrkan, vore ljudvågornas svängningsform. OHM hade dessutom funnit, att örat lägger isär varje sammansatt, periodisk ljudsvängning i en summa av enkla periodiska svängningar, och att den enda svängningsform, vars klang icke innehåller några harmoniska övertoner, är den enkla

periodiska svängningen. Helmholtz' lyckliga frågeställning blir då den: i vad mån kunna differenser i klangfärgen bero på en grundtons olika förbindelser med olika starka övertoner? Att tvenne enkla toner kunna sammansmälta till en klang, vars klangfärg påtagligt avviker från de båda partialtonernas, kunde Helmholtz visa genom ett enkelt försök.

Sedan Helmholtz begränsat klangfärgsbegreppet till att endast omfatta sådana klangdifferenser, som icke kunna förklaras genom hänvisning till klangernas art att börja och sluta, till buller som ledsaga klangens frambringande (stråkens skrapning o. d.), undersöker han noggrant övertonernas förhållande till olika klanger och sammanfattar sitt resultat i följande fem regler¹: 1) enkla toner klinga mycket mjukt och angenämt utan någon råhet eller skrovlighet, men också utan kraft och på djupet något dovt; 2) klanger, som innehålla en följd av sina lägre harmoniska övertoner, äro kraftigare, »mera musikaliska»; de ha i jämförelse med de enkla tonerna något yppigare och rikare, men äro fullkomligt välklingande så länge de högre övertonerna felas; 3) om blott de udda övertonerna finnas i en klang, blir den ihålig och vid ett stort antal sådana övertoner nasal; 4) om grundtonen är den starkaste av partialtonerna, blir klangen fyllig, spröd däremot när övertonerna äro överlägsna i styrka; 5) om de högre övertonerna, ovanför den sjette eller sjunde, bli tydligare, blir klangen skarp och vass. (Anledningen härtill konstateras senare ligga i den dissonans dessa högre övertoner bilda med varandra.) Skärpan kan vara av olika grad. Vid ringa styrka omintetgöra de högre övertonerna ingalunda klangens musikaliska användbarhet utan bidra i stället att höja musikens karakteristiska uttryck.

Man kan inte tala om Helmholtz' klangfärgsteori utan att samtidigt beröra hans resonanshypotes. Ljudvågorna ledas genom mellan- och inneröra till snäckan, som är det egentliga hörselorganet. Här äro nu basilmembramens trådar instämda för vissa svängningstal, och försättas genom resonans i egenrörelse, varigenom till dessa trådar hörande nervändar bli periodiskt berörda och sensationen utlöses. Denna hypotes erhåller sitt kraftigaste stöd »genom det eleganta sätt» — som uttrycket alltid heter — varpå den förklarar klangfärgsföreteelsen. Den

¹ Helmholtz har blott fyra. Som Stumpf påpekat är det i hans fyra regler fem olika iakttagelser.

gör begripligt, hur de övertoner som fysikaliskt bestämma klangens karaktär äro fysiologiskt representerade och således kunna göra sig gällande i medvetandet.

Det blir emellertid intet så mycket bevänt med denna förtydning, om man icke ser frågan så ensidigt fysikaliskt och fysiologiskt som Helmholtz utan även söker en *psykologiskt* tillfredställande förklaring. Ty enligt Helmholtz teori skulle alla enkla toner vara lika till klangfärgen, och alla klanger, vars övertoner stode i ett konstant förhållande till grundtonen, skulle sägas äga samma färg. Detta är uppenbart icke fallet, och Helmholtz är långt ifrån att förneka det, ty han talar en gång om att enkla toner i djupet klinga »dumpf», i höjden »hell».

Denna lapsus i Helmholtz tankegång har först påpekats av musikestetikern och sångpedagogen i Berlin GUSTAV ENGEL i ett arbete »Über den Begriff der Klangfarbe» som utgavs 1889. Däri konstaterade han gentemot Helmholtz, att man vid samma svängningsform men olika tonhöjd förnimmer en ändring i klangfärgen i den riktningen, att klangfärgen med tilltagande tonhöjd blir ljusare.

Då kan man med Engel fråga: låter sig det vi kalla klangfärg över huvud förklara, om inte klangfärgen hör samman med tonhöjden såsom sådan? Om man jämför en enkel ton med det på denna såsom grundton uppbyggda komplexet av partialtoner (alltså klangen av samma tonhöjd som den enkla tonen), så skall man utan tvekan beteckna klangen som den ljusare. Men detta är inte begripligt annat än på så sätt, att varje högre partialton gör komplexets klangfärg en smula ljusare. Skall en dov och matt ton göras ljusare och klarare, måste man blanda den samman med en annan, som i och för sig är ljus. Så vinner Engel satsen: vid en skala med konstant svängningsform blir varje högre ton ljusare. Enkla toner av samma tonhöjd äro lika till färgen, och varje differens i klangfärgen orsakas av en samtidig förändring av tonhöjden.

Av detta betraktelsesätt följer, att det icke blott är klanger, som ha färg, utan även övertonfria toner. Men däri ligger en svårighet. Vad berättigar oss att tala om ett moment klang- eller tonfärg i tonförnimmelsen, då detta är parallellt föränderligt med tonhöjden? Och vidare: de enkla tonernas fysiska korrelerat är sinussvängningar; de skilja sig endast från var-

andra i fråga om svängningshastighet och amplitud. Men vad blir då övrigt som motsvarighet till tonfärgen? Som arbetsbegrepp är tonfärgen acceptabel, men vi ha därmed ingenting förklarat.

För att komma ur dessa svårigheter tar C. STUMPF i sin »Tonpsychologie» (Bd II sid. 529 följ.) fasta på det faktum, att klangfärgen är beroende av *klanganalysen* så till vida som det existerar en klangfärg endast under förutsättning att ingen klanganalys förekommer. Om en klingande högre stämgafler sakta föres närmare en lägre, förändras den senares klangfärg, men blott så länge jag ej uppfattar den förra som ton. I samma ögonblick jag hör dess ton, liksom förflyktigas klangfärgen jag förut iakttagit och jag hör tvenne toner med var sin färgning. Således, menar Stumpf — till vår uppfattning av fenomenet skola vi senare återkomma —, är tonfärgen icke en förnimmelse utan en funktion av *uppfattningen* av tonförnimmel-elsen. Någoting av övertonernas höjd och styrka meddelar sig till klangen, som därigenom modifieras. Färg såsom ett ursprungligt kvalitativt moment i varje tonförnimmelse finnes ej.

Så smular Stumpf sönder klangfärgsbegreppet och visar, huru alla klangfärgsbeteckningar, såvida de ej beträffa klangkaraktären eller äro rent associativt bildade, kunna reduceras till tvenne motsatspar: 1) ljus—mörk, 2) mjuk—skarp och 3) fyllig—tunn.

Det första paret mörk—ljus hänför sig tydligen till tonhöjden. Man skulle t. o. m. kunna mena att de icke äro mera egentliga beteckningar för tonhöjden än hög och låg, vilka också äro metaforiska uttryck. Beteckningarna 'mjuk—skarp' utgå lika tydligt från intensitetsförhållanden. Det är övertoners svävningar sinsemellan och med grundtonen som framkalla den karaktär, man söker fasthålla med beteckningen skarp o. d. Och till sist motsatsen 'fyllig—tunn'. Den berör tydligen det kvantitativa eller kvasikvantitativa moment av tonförnimmelser man brukar kalla volym.

Tonhöjden har hittills i allmänhet inte vållat psykologerna stort huvudbry. Man har i anslutning till denna egenskap sagt många intressanta ting om tonvärldens förhållande till våra lokalföreställningar, man har undersökt tonföljdens gränser.

Men vad själva tonhöjden som sådan angår, har man nöjt sig med rätt så allmänna talesätt. En fysikaliskt orienterad psykolog nöjer sig med en definition såsom den, att tonhöjden är den egenskap hos tonförnimmel-elsen som förändras parallellt med svängningstalet, andra framhålla, att tonhöjden är den egenskap, varigenom en ton blir till en ton och just den ton det är fråga om. Den utgör i inskränkt mening denna tonförnimmel-elses kvalitet.

Freden stördes knappast ens av små skärmytslingar, förrän den ungerska psykologen GÉZA RÉVÉSZ år 1912 kom med en »Nachweis, dass in der sogenannten Tonhöhe zwei von einander unabhängige Eigenschaften zu unterscheiden sind.» Följande år publicerade denne forskare ett större arbete »Grundlegung der Tonpsychologie», vari han ytterligare utbyggde sin tanke om de två egenskaperna i tonhöjden.

Hans uppfattning finner en tonhöjd som kontinuerligt stiger från den lägsta tonen till den högsta — höjd i inskränkt bemärkelse — och en slags tonhöjd som återkommer med varje oktav, det som gör alla c:n till c, — kvalitet.

Absolut ny var icke tanken, om den också dittills ej varit så resolut genomförd som hos Révész. Särskilt de österrikiska psykologerna med BRENTANO i spetsen ha i träffande ordalag betonat tonskalans periodicitet i oktaver och antytt de systematiska konsekvenserna av denna åskådning. Från denna skola härstammar också bilden av tonskalan som en spirallinje, där oktavtonerna komma att ligga rätt över varandra.

Om man jämför toner i skalan med varandra, kan man med rätta säga att likheten mellan c^1 och cis^1 är större än den mellan c^1 och d^1 eller ess^1 . Ju mer jag avlägsnar mig från utgångspunkten dess större blir olikheten med den första tonen. Men jag kan med samma rätt säga att c^1 och c^2 äro varandra lika. Tar jag en ton till utgångspunkt och löper igenom en större del av tonskalan komma utgångstonens oktaver att framträda som utmärkta punkter. Tonen c^1 kan således jämförd med c^0 betecknas både som alldeles olik och som särdeles lik jämförelsetonen. Den förra likheten vinner jag genom ett kvalitativt omdöme. I förra fallet tar jag hänsyn till tonhöjden i inskränkt bemärkelse, i det senare till kvaliteten.

Vad det nu kommer an på är, huruvida dessa likhetsför-

hållanden gälla *primära* egenskaper som tillkomma varje normal tonförmimelse. För tonhöjden kan därom icke vara något tvivel, men fråga är huruvida likhetsintrycket vid oktaver skulle kunna komma till stånd empiristiskt, såsom resultat av individuella erfarenheter. Révész försökspersoner tala t. o. m. om oktavtonernas »identitet». Det vore nu tänkbart att detta identitetsintryck beror på den fysikaliska partiella identitet som verkligen förefinnes mellan oktavtoner: den första övertonen sammanfaller ju med den närmaste oktavtonen. För att undanröja denna felkälla opererade Révész med övertonfria toner: hans försökspersoner vidhöllo likafullt att det förelåge en identitet. Vill man nu vara riktigt sträng, skulle man kunna betvivla även denna utsago såsom grundad icke på omedelbar likhet hos förmimelsen utan på associativ samhörighet. Nästan alla toner vi höra i det dagliga livet innehålla som första överton sin oktav, och man skulle således kunna tänka sig att besagda oktavlikhet läte sig hänföra till ett igenkännande av de båda nästan alltid gemensamt uppträdande tonerna, en grundton med sin oktav. Men även om man icke här får helt lita på Révész försökspersoner, så har dock samma iakttagelse gjorts av åtskilliga skolade psykologer, bl. a. av Stumpf och det vore väl högst osannolikt att en så skarpsynt och erfaren iakttagare som Stumpf icke skulle igenkänna en associativ förbindelse såsom en sådan. Och i detta fall skulle väl just frånvaron av den objektiva partiella identiteten såsom något ovanligt tilldraga sig intresset.

Denna oktavtonernas ursprungliga likhet är symptomet på en egenskap hos tonförmimelserna, som man hittills icke närmare undersökt. Tonhöjden, såsom det moment som kontinuerligt genomlöper skalan från den lägsta hörbara till den högsta förnimbara tonen, lämnar intet som helst material till fastställandet av en dylik påfallande likhet. Men, som Révész visat, denna likhet grundar sig omedelbart på förmimelserna. Ergo ha dessa ännu en egenskap, som möjliggör uppfattningen av tonskalans periodicitet. Denna egenskap kallar han kvalitet.

Någon närmare analys av denna egenskap, som »gör varje c till ett c» och återvänder med varje oktav, giver Révész icke, och icke heller lämnar han någon exakt definition. Hans bestämningar äro helt konkret tänkta. Han talar således om en

C-kvalitet, en Ciss-kvalitet, en D-kvalitet o. s. v. men vad kvaliteten i och för sig är, det säger han inte rent ut.

En abstrakt definition är inte heller så lätt att ge. Man skulle kanske helt allmänt kunna säga, att kvaliteten är den tonförmimelsens egenskap varpå vi taga sikte (giva akt), när vi fastställa tonskalans periodicitet. Det låter kanske skäligen magert, men den nya egenskapens principiella och systematiska betydelse kommer klart fram däri. Den ligger i det faktum, att vi blott på grund av tonförmimelsen själv bestämma den såsom ett *värde*, som kan projicieras till andra oktaver, och icke blott som en isolerad punkt utan sammanhang på en kontinuerlig och i viss mening oändlig linje.

Särskiljandet av kvalitet och tonhöjd i inskränkt bemärkelse vinner sin kanske mest frappanta betydelse vid behandlingen av sådana tonförmimelser, som uppstå av simultana sensationer. Hit höra såväl klanger (toner med övertoner) som samklanger. I båda fallen äro simultant verkande ljudvågor fysiskt antecedens. Fysikaliskt sett finns det blott en graduell skillnad mellan ett accord och en klang (ton med övertoner). Psykologiskt äro de däremot skilda till arten. Och denna artskillnad kunna vi med tillhjälp av kvalitetsbegreppet uttrycka bättre än förr: en klang är en förmimelse av flera samtidigt inverkanse ljudvågor vilken har blott *en* kvalitet, en samklang har flere kvaliteter.

Så se vi också klangfärgens problem ryckt i ny belysning genom införandet av kvalitetsbegreppet. En klang, ton med klangfärg, är en sammansatt tonförmimelse med *en* kvalitet — redan med denna definition öppnas en ny väg till analys av klangfärgsfenomenet.

Må vi tänka oss det teoretiskt enklaste fallet! En enkel ton, x är given. Jag uppfattar då denna ton med alla dess egenskaper. Den har kvalitet, den har höjd (är en punkt på den kontinuerliga höjdskalen), den har intensitet. Kort sagt den är en fullständigt bestämd tonförmimelse. Vi utelämnar enligt Stumpfs resonemang tonfärgen, som icke är en självständig egenskap. Vi bortse ock från en ifrågasatt kvantitativ egenskap, volymen. Jag närmar nu till ljudkällan x en annan ljudkälla, den enkla tonen x^1 . Örat uppfattar ännu ej en ny ton, men förmimelsen av x blir förändrad. Den blir ljusare. Vad åstadkommer då denna förändring? Tydligt tonen x^1 ,

som ännu icke framträtt för medvetandet som verkligt självständig ton. Den meddelar något av sin ljushet till tonen x . Vad är det, som därigenom förändras hos förnimmelsen x ? I varje fall icke kvaliteten, det är alltså samma ton x . Intensiteten? Möjligen i någon mån, men intrycket av ljusare ton hänför sig icke i första hand till intensiteten, ej heller till en eventuell kvantitativ egenskap. Återstår följaktligen blott tonhöjden i inskränkt mening. Skulle vi då här ha den egenskap som blivit påverkad av den icke individuellt uppfattade övertonen x^1 ?

Alldeles oavsett att endast ett jakande svar är möjligt, om vi icke vilja lämna vår utgångspunkt (Stumpf) och uppställa en ny egenskap, tonfärg, eller hur man vill beteckna den, talar även en del fenomenologiska omständigheter för att i tonhöjden — alljämt enligt Révész terminologi — se den egenskap som röner inverkan av övertonen. Såsom vi erinra oss från Engels resonemang, förändras ljusheten hos en ton parallellt med dess »höjd», denna färgkaraktär utvecklas kontinuerligt från mörkare till ljusare allteftersom tonhöjden stiger. Då blir frågan: äro kanske tonfärg och höjd i grunden samma sak? Engel och Stumpf kunna inte bejaka denna fråga, emedan färgerna hos partialtonerna blandas till en klangfärg, tonhöjderna däremot »blandas» inte. Meningen med att tonhöjder icke kunna blandas är tydligen ingen annan än den, att det icke kan uppstå en medelkvalitet av flera kvaliteter, såsom det kan uppstå en medelfärg som resultat av olika tonfärger. För oss, som genomfört åtskillnaden mellan kvalitet och tonhöjd i inskränkt bemärkelse, gäller således icke detta skäl mot identifikationen av ljushet och höjd. Det var för Stumpf det enda skälet, men naturligtvis ett fullt avgörande. Jag kan icke heller se något annat som talar emot en identifikation, och finner oss icke slippa undan att sätta likhetstecken mellan tvenne egenskaper, som förändras i direkt proportion till varandra. Man kan här även påminna om att Stumpf utan vidare hänför klangfärgspredikaten »mörk—ljus» till tonhöjden. (Jämf. för övrigt Stumpfs framställning *Tonpsychologie* II, sid. 531 av denna punkt, där han framhåller att såväl »höj» som »ljus» äro bildliga uttryck som ofta brukas utan åtskillnad av musikaliskt obildade.)

Vi gå vidare i vårt lilla försök och föra ljudkällan x^1 närmare x . Den senare tonens klangfärg blir ytterligare något

ljusare och så inträder till sist ett ögonblick då vi iakttaga x^1 som självständig ton. Vi ha i en klang hört övertonen. Vad innebär detta?

Principiellt gäller frågan huruvida här försiggått en absolut förändring av tonfornimmelsen eller om uppfångandet av övertoner i en klang innebär blott ett analytiskt klarläggande av en schematisk förnimmelse. Stumpf antager det senare alternativet, och för honom betyder en analyserad och en icke analyserad klang blott olika medvetenhetsgrader (*Bewusstseinsstufen*) av samma förnimmelse. För oss ligger saken på motsatt sätt. I den analyserade klangen uppträder övertonen med en egenskap mer än i den icke analyserade. Den erhåller genom analysen kvalitet, och förändras således absolut.

Det var särskilt ett moment i klangfärgen som var svårt att förstå psykologiskt. Klangens färg bestämdes av övertonerna, som alltså, ehuru icke för sig hörbara, på något sätt måste vara representerade i medvetandet. Men huru? I de fall man icke hörde dem hade de ingen höjd, och uppfattade man dem, då fanns där ingen klang eller klangfärg utan man hörde skilda toner. Men att någonting utan höjd skall vara en ton är dock svårt att förstå. Enda utvägen är den Stumpfska: det gäller blott att få upp förnimmelsen i ett klarare medvetandets ljus.

För denna uppfattning talar den omständigheten, att det icke finns någon bestämd gräns inom vilken simultana tonfornimmelser alltid uppfattas såsom grundton med klangfärg. Mot denna åskådning kan emellertid göras gällande att uppfattandet av en överton ur ett klangkomplex faktiskt innebär en upptäckt av ett psykiskt nytt. Det blir en mångfald, ett ackord med egendomlig styrkefördelning av komponenterna mot enheten förut. Och klangfärgen, detta egendomliga som är avhängigt av övertonerna, försvinner i samma ögonblick övertonen uppfattas.

Vårt betraktelsesätt löser då denna svårighet vida behagligare. Övertonen finns med i klangen och påverkar förnimmelsen såsom höjd (i inskränkt bemärkelse) och intensitet. I och med att jag uppfattar övertonen finner jag dess kvalitet, och så uppstår en ny med den förra sidoordnad tonfornimmelse. Hur man fysiologiskt kan tänka sig detta, skall jag strax återkomma till. Denna vår förklaring är helt psykologiskt orienterad och betydligt enklare än Stumpfs. Den kom-

mer på ett mycket lyckligt sätt tendensen att i klangfärgen se ett ursprungligt förnimmelsemoment till mötes. Tonfärgen blir enligt vår åskådning just det som Révész funnit vid sidan av kvaliteten, och i klangfärgsfenomenet gå egenskaperna kvalitet och tonhöjd mest påfallande i sär.

Men icke blott klangfärgsanalysen vinner i klarhet och åskådlighet genom att på den tillämpa Révész kvalitetsbegrepp, dess användning på detta fenomen kastar även ljus tillbaka på dessa av Révész funna egenskaper hos tonförnimmelserna, vars beskrivning hos honom obestriddligen lider av en viss abstrakt tunnhet. Vida mer konkret blir begreppet tonhöjd om man för det kan insätta tonfärg. Identifikationen av dessa båda egenskaper grundar sig, som ovan utfördes, på den omständigheten att båda förändras kontinuerligt och beroende av varandra. Det finnes därför ingen grund att systematiskt skilja dem åt. Man skulle icke mer än skilja två namn.

I sammanhang härmed må en terminologisk fråga vidröras. Om tonhöjd i Révészs mening och tonfärg äro identiska, vore det väl mest ändamålsenligt att kasta den alltför allmänna beteckningen tonhöjd och den svårhanterliga »tonhöjd i inskränkt bemärkelse» över bord och i stället benämna denna egenskap tonfärg eller något liknande med anslutning till denna mera påtagliga föreställningssfär. Jag har i annat sammanhang¹ förordat det tyska uttrycket »Helligkeit», i anslutning till språkbudet för beteckning av klangfärgsintryck och i analogi med synförnimmelsernas intensitet. På svenska ha vi emellertid icke någon dubbelbeteckning för de senares intensitet, och den direkta översättningen ljushet eller klarhet är knappast tillfredsställande. Man skulle måhända kunna tänka på »timbre».

Men även kvalitetsbegreppet får ökad klarhet. Vi fastställde ju att övertonen påverkade klangens höjd eller — för att nu taga fasta på vårt terminologiska förslag — timbre och intensitet. Det kan väl anses givet att timbren endast kan förändras genom ett objektivt tillskott (positivt eller negativt) av timbre liksom varje intensitetsförändring beror på ökad eller minskad intensitet, och därför drogo vi slutsatsen att övertonen blott existerade (för medvetandet) som timbre och intensitet. Men när vi hörde den som x^1 ägde den givetvis kvalitet.

¹ I ett föredrag över delvis samma ämne i Psykologiska institutet vid Münchens universitet i maj 1916.

Vi se alltså, att namnet kvalitet är valt med rätta. Det är just denna egenskap, som gör en ton till ton, ej blott till c eller ciss. Och denna tonala existens, detta »Ton-Sein», är tillräckligt att ge en ton bestämd plats i det stora systemet av möjliga toner, ja det innebär att tonen redan i och för sig är ett tonalt värde, som kan projiceras i alla oktaver och står i ett visst förhållande till varje annan tons värde. Med hänsyn till denna egenskap är tonvärlden ej ett kontinuum utan äger mått och dimensioner, i vilka akustiskt-musikaliska gestalter kunna bildas.

Frågar man då vilka egenskaper i den fysiska världen som motsvara dessa olika moment i förnimmelserna så behövs det väl ingen motivering för svaret, att kvaliteten bestämmes av svängningstalet och intensiteten av ljudvågornas amplitud. För timbren, som vi identifierade med tonfärgen, blir då endast svängningsformen kvar, men vi se oss då stå inför den gamla svårigheten, att alla toner med samma svängningsform skulle ha samma timbre, d. v. s. alla enkla toner — som motsvaras av sinussvängningar — vore lika till timbren, vilket evident strider mot resultatet av vår psykologiskt-fenomenologiska analys, enligt vilken varje ton har sin bestämda timbre.

Svårigheten är emellertid skenbar. Man skall blott bestämma begreppet våg- eller svängningsform så, att det blir användbart på psykofysiska förhållanden. För Helmholtz liksom för alla akustiker och psykologer är vågformen ett matematiskt begrepp och följaktligen tidlöst. Det är förloppet inom den regelbundna rörelseperioden, som får namnet form. Rörelse-hastigheten (svängningstalet) har intet som helst med vågformen att göra — alla sinuskurvor äro lika, hur hastigt de än förlöpa. Men detta är en abstraktion. Intet förnimmande subjekt kan lösgöra sig från tiden såsom åskådningsform, eller hur man nu vill filosofiskt uttrycka saken. Därför måste ett psykofysiskt formbegrepp även innefatta det tidsbestämda momentet. Vågformen måste alltså för psykologen vara produkten av luftrörelsens hastighet, amplitud och sammansättning. Den är intet med amplitud och svängningstal sidoordnat, i stället inbegriper detta begrepp i sig dessa båda faktorer.

Här må nu anmärkas, att detta täcker sig med resultatet av Stumpfs helt fenomenologiska analys av klangfärgsförnim-

melsen: höjd och tonstyrka ingå också i klangfärgen. De influera också på timbren.

Jag erinrar om vår förklaring av den psykologiska processen, när vi uppfånga övertoner ur ett klangkomplex. I och med att den uppfattas erhåller övertonen i förnimmelsen en ny egenskap: kvalitet. Förut ägde den blott timbre och intensitet.

Häri ligger en djärvhet, ty vi drista oss att tala om en förändring i förnimmelsens innehåll utan att någon som helst förändring av den framkallande orsaken kan ha ägt rum. Denna modifikation i förnimmelsen synes i stället i viss grad stå under viljans inflytande och vara resultatet av en medveten inställning. Det förefaller som om apparaten, antingen den nu är ett perifert eller centralt nervorgan, först genom en vilje-process måste göras känslig tillräckligt för att utlösa kvalitetsförnimmelsen, att alltså uppfångandet av övertoner ur en klang vore resultatet av en ny fysiologisk process.

Detta synes svårt att förstå på grundvalen av Helmholtz' fysiologiska klangteori — för vilken jag av utrymmeskäl måste avstå från varje redogörelse eller interpretation. Denna teori — vars populäraste slagord är talet om »klaviaturen» i snäckan — är uttänkt just för att göra klanganalysen begriplig. I en klang höra vi övertoner och det är således nödvändigt att dessa övertoner i klangförnimmelsen äro på något sätt fysiologiskt representerade. De äro det enligt Helmholtz så, att de sinus-svängningar, varav en klang består, uppfångas av på vissa svängningstal instämde trådar i basilarmembranen. Denna teori är alltså accepterad och de invändningar som tid efter annan rests emot den har teorin själv i regel kunnat icke blott anpassa sig efter utan även i dem skapa nya stöd för sin sannolikhet.

För så vitt det gäller själva uppfångandet av övertoner ur ett klangkomplex kunna även vi för vår uppfattning acceptera denna teori. Snäckapparaten blir då för oss det organ som förmedlar kvalitetsförnimmelsen. Först när en sträng i basilarmembranen försättes i resonans uppstår en tonkvalitet. Men var skola vi söka timbreförnimmelsen?

Principiellt är det tänkbart, att skillnaden mellan kvalitet och timbre konstitueras först i ett centralt nervorgan. Men för

möjligheten, att denna differentiering av tonförnimmelsen sker redan perifert, talar en patologisk omständighet, som Révész undersökt mycket noga och använt för sin analys av tonförnimmelserna.

Révész hade en patient, som led av partiell paracusis. För ett visst tonområde var tonbestämningsförmågan utplånad. Patienten var i besittning av ett ovanligt exakt gehör men på det sjuka området hörde han blott en enda ton, som envist upprepades, vilken ton inom detta område man än anslog. Här hade enligt Révész terminologi varje ton samma kvalitet. Däremot varierade timbreförnimmelsen normalt, och det lyckades patienten med någon övning att särskilja den. Patienten hörde g^2 även om man gav a^2 eller $aiss^2$ men då ägde ej g -et sin vanliga klangfärg, det blev ljusare ju mer man avlägsnade sig uppåt från den konstanta tonen. Det lyckades även patienten att enbart på grund av timbren sluta sig till den objektiva tonen.

Paracusis är beroende på degenerativa förändringar i labyrinthen och enligt symptomen i detta fall skulle snäckbasen vara angripen. Om nu snäckan är det enda hörorganet, vore det svårt att förstå, varför icke båda egenskaperna, kvalitet och timbre, skadats likformigt. I snäckan bör ju blott den skadade egenskapen, kvaliteten, kunna vara lokaliserad. I varje fall äro kvalitets- och timbreförnimmelserna icke fysiologiskt företrädade på samma sätt.

Man skulle då kunna tänka sig, att timbreförnimmelsen förmedlas genom snäckendolymfans allmänna rörelse eller motsvarade spänningen hos basilarmembranen som helhet betraktad. Det är emellertid svårt att klargöra, hur dessa delar så känsligt skulle kunna uppfatta och till nervsystemet förmedla de fina fysikaliska variationer som betinga förändringar i timbren, nämligen svängningsformen, och jag vill därför blott påpeka, att det icke får anses a priori omöjligt att söka den fysiologiska funktionen för timbreförnimmelsen utanför snäckan.

I allmänhet tillskriva fysiologerna endast snäckan en hörsselfunktion. Labyrintens övriga del är, såsom med säkerhet står fast, organ för det statiska och rytmiska sinnet. Det är i båggångarna som sistnämnda förnimmelser äro lokaliserade. Även otolitsäckarna antagas ha med denna funktion att göra, och TIGERSTEDT framhåller, att det icke är bevisligt, att vesti-

bulum ej på något sätt är delaktigt i hörselförnimmelsen. HERMANN¹ lämnar icke frågan öppen utan finner sannolikhet för en hörselfunction i denna del av innerörat. Han framdrager det faktum att $\frac{1}{5}$ av alla dövstumma ha normala snäckor men defekta labyrinth. Vidare påminner han om att ampullerna och utriculus få sina nervtrådar icke blott från nervus vestibuli utan även från nervus cochleæ. Är nu nervus cochleæ, som man anser fastslaget, den egentliga hörnerven så tyda dess förgreningar till utricularsystemet givetvis på någon hörselfunction hos dessa delar. Visserligen synes det kanske avskräckande att antaga så olikartade funktioner inom samma organ. Men möjligen kan man föra tillbaka bådaderna till samma princip, nämligen till uppfångandet av relativa rörelser hos små inre delar gentemot sina omgivande väggar, vare sig dessa rörelser då äro transmissoriska, rotatoriska eller — såsom vid ljudet — oscillatoriska.

Det finns även en röst som på grund av djurpsykologiska rön postulerar en hörfunktion i vestibulum². Det är KALISCHER som i anslutning till sina resultat vid en undersökningsmetod genom dressyr av hundar, icke blott kräver detta utan även förnekar möjligheten av en analytisk funktion i snäckan³.

För de närmare försöksanordningarna kan jag i detta sammanhang icke redogöra. Kalischer dresserade hundar att vid vissa, två eller tre toner, gripa efter ett stycke kött, vid alla andra toner skulle de vända sig bort. Dressyren lyckades över förväntan lätt, och därmed synes säkert, att hundar icke blott kunna särskilja toner utan även ha en viss grad av absolut gehör. Sedan på så dresserade hundar ena labyrinthen totalt förstörts (så att endast monotisk hörsel kunde ifrågakomma) avlägsnades de delar av den återstående snäckan, som enligt resonanshypotesen skulle förmedla griptonerna. Hundarna reagerade trots det med samma säkerhet för sina griptoner. Vid en ytterligare operation borttogs även den sista snäckan. Nu igenkände de ej längre sina griptoner. Men när de efter någon

¹ Lehrbuch der Physiologie 14. Aufl. 1910.

² Redan Hermann påpekar att, om snäckan är det enda hörselorganet, fiskar och ryggradslösa djur ej skulle höra. Beträffande fiskarnas hörselförmåga har ännu ingen giltig klarhet vunnits.

³ Archiv für Anatomie und Physiologie, Abt. f. Physiologie. 1909 S. 303 följ.

tvekan huggit tag i lockbetet, släppte de det ögonblickligen så snart en ny ton blåstes. Vi bortse från Kalischers speciella interpretation av detta onekligen förbluffande resultat. Det är nog för oss att konstatera, att hunden har en slags hörsel även utan snäckor. Då byggnaden av dessa organ hos människan är principiellt densamma, är även för oss en hörselfunction utanför snäckan tämligen sannolik.

Slutsatsen av denna fysiologiska excurs vore då den, att det finns möjlighet att lokalisera timbreförnimmelsen utanför snäckan. Det ligger knappast några principiella hinder i vägen för ett antagande av en hörselfunction i vestibulum. Och Hermanns tanke, att den skulle bestå i uppfattande av småpartiklars oscillatoriska rörelse, förefaller fruktbärande. Denna rörelse är en fullständig kopia av ljudvågorna, inbegriper hastighet, amplitud och sammansättning av vågrörelsen, d. v. s. innehåller just det som vi ovan, sid. 75 och 76, ansågo oss böra fordra av timbreförnimmelsens fysiska korrelat.

Vi ha på sistone oupphörligt talat om kvalitet och timbre som förnimmelser och ej som egenskaper hos tonförnimmelsen. Det är vårt fysiologiska betraktelsesätt, som motiverat denna ändring i terminologien. Och är vår antydning om det fysiologiska hörselförloppet i princip riktig, så kunna vi ej längre tala om en enhetlig tonförnimmelse. Denna skenbart enkla förnimmelse skulle vara sammansatt av två, och vi skulle således på hörselns område ha en viss motsvarighet till synförnimmelserna enligt Herings färgteori, som grundar seendet på sex grundförnimmelser, knutna till lika många kvalitativt åtskilda psykofysiska processer.

För att nu skrida till en sammanfattning av vad här sagts: problemet om klangfärgen och dess förhållande till tonhöjden får en intressant belysning genom att sättas i samband med de av Révész påvisade egenskaperna kvalitet och timbre. Kvaliteten är den bärande egenskapen — eller partialförnimmelsen — av den skenbart enhetliga tonförnimmelsen. Det är genom den som tonen blir ton, erhåller sitt individuella liv, sin substans, kring vilken andra egenskaper av viss mening äro accidentia. Timbren åter är en egenskap — möjligen en självständig förnimmelse — som torde till största delen motsvara vad man förr förstod med klangfärg. Denna är inte som Stumpf ur fenomenologisk synpunkt vill göra gällande, dels höjd, dels

intensitet, dels volym, utan är en självständig egenskap som är kontinuerligt föränderlig mellan gränsen av den högsta och lägsta tonen¹. Åtminstone gäller detta för enkla toner. För sammansatta toner ha vi ännu en svårighet att övervinna, innan vi kunna skiljas från detta ämne.

Det skulle ju nämligen synas, som om vi alldeles resonerat bort ur vårt system den klangfärg som skiljer instrumenten åt. Det finns icke blott en klangfärg, som är egendomlig för vissa höjder utan även en, som ger flöjtens alla toner i ett visst register en annan karaktär än klarinetten eller människoröstens i samma läge. Varifrån kommer då denna konstanta faktor, som på visst sätt paralyserar den regelbunda timbreförändringen?

Jag tror, att Wolfgang Köhlers klangfärgsteori härutinnan bjuder oss den riktiga lösningen². Denne forskare resonerar på följande sätt.

Fysiken vet, att varje instrument har sitt komplex av partialtoner tillnärmelsevis lika sammansatt i alla lägen. D. v. s. partialtonerna inom ett instrument stå i samma intervaller till varje grundton och även intensitetsrelationerna förbli konstanta. Om man således förflyttar en klang från en tonhöjd till en eller flera andra, förändras svängningstalet, men partialtonernas relationer till intervall och intensitet förbli lika. I dessa relationer vill Köhler därför söka det som binder samman ett instruments olika toner inom samma klangfärg. Och så uppställer han ett nytt begrepp, »intervallfärg», varav han låter klangfärgen bildas. Härifrån tvingas man till konsekvensen, att även självständigt uppfattade, simultana toner ha sin intervallfärg. Det är den som gör att varje simultan oktav, kvint, kvart, o. s. v. har samma karaktär i alla lägen.

Överflyttar man nu denna tanke på vår uppfattning av tonförmimmelsernas konstitution, blir intervallfärgen ett konkret uttryck för »sammanblandningen» av tvenne (eller flere) toners

¹ Till denna klangfärgsuppfattning hade man kunnat komma direkt med en modifiering av Helmholtz' teori, via en omgestaltning av vågformsbegreppet sådan vi ovan sid. 75 antydde den.

² I STUMPF'S Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft. Heft 4 1909 W. KÖHLER: Akustische Untersuchungen I. 3. Über die Klangfarben. § 2 Versuch einer psychologischen Theorie der Klangfarbe S. 171. Zs. f. Psychologie Bd 54 S. 278.

timbre, oavsett om tonerna analyseras eller rymmas inom en kvalitet, och för så vitt det är fallet sammanfaller den med det moment i timbren, som är oberoende av grundtonens absoluta höjd; eller fysikaliskt uttryckt, den tidlösa vågformen. Intervallfärgen är den konstant som multiplicerad med svängningstalet ger klangens timbre.

Men söka vi tillämpa Köhlers tanke även på samklanger blir den antydda svårigheten aktuell, ty vi ställas därmed direkt inför frågan om förhållandet mellan kvalitet och timbre vid samklanger. Är det kvaliteternas förhållande, som utgör intervallet, eller är detta betingat av de i samklangen ingående timbrenas?

Köhler synes anse, att det senare är förhållandet, och det är intressant, att även Révész hyser samma uppfattning. Han stöder sig på det ovan relaterade patologiska fallet. Det befanns nämligen, att när ett intervall gavs, vars ena eller båda toner föll inom det sjukliga området och följaktligen till kvaliteterna måste ha varit falskt, likväl bedömdes objektivt riktigt. Kriteriet var sålunda otvivelaktigt timbreförnimmelsen.

Därmed är visserligen endast bevisat, att timbreförnimmelserna under vissa omständigheter kunna räcka till att bestämma ett intervall. Men något som helst uppslag angående kvalitetsförnimmelsens funktion (i positiv eller negativ riktning) kan jag icke upptäcka däri.

Det torde väl förhålla sig så, att samklangen kan uppfattas såväl till timbre som till kvaliteter. Det förefaller, som om man kunde förhålla sig olika inför varje samklang. Jag kan dels lyssna till den enhetliga samklangen, dels kan jag söka upp dess kvaliteter, liksom låta blicken vandra från den ena till den andra. I förra fallet ligger timbren (intervallfärgen) i medvetandets blickpunkt, i det senare kvaliteten. Men då uppstår den kinkiga principfrågan, huruvida två kvaliteter kunna förnimmas på en gång. Av denna invecklade fråga kan jag icke här ingå i diskussion, men jag är böjd att tro det vara möjligt, hänvisande till Stumpfs principiella utredning¹, vars resultat synes vunnet genom stringent utveckling. Dock vill jag anmärka, att mitt personliga intryck vid introspektion egentligen icke bekräftar samtidigheten av tvenne

¹ Tonpsychologie II § 16, 17.

kvalitetsförnimmelser. I varje fall vill det inte lyckas mig att absolut samtidigt *uppfånga* de båda kvaliteterna i ett intervall. Och det är ytterst svårt att på ett senare stadium av upplevelsen avgöra vad som är förnimmelse, vad föreställningsselement.

Avgörandet av denna fråga torde få anstå, tills ytterligare forskningar bragt mera klarhet i hithörande ting. Révész egen framställning är icke utan luckor, och han försvagar sin bevisföring genom att huvudsakligen grunda den på sina rön vid det omtalade fallet av paracuse. Patologiska rön äro ju i allmänhet beviskraftiga endast när de verka genom samstämmighet av ett stort antal fall. Naturligtvis är det ytterst värdefullt att ett dylikt fall kunnat undersökas så exakt — icke minst tack vare patientens intresse akustiska begåvning, skarpa iakttagelseförmåga och skolade omdöme — men icke går det an att därpå bygga en hel »Grundlegung der Tonpsychologie».

Det viktigaste är emellertid fastställandet av kvalitetsförnimmelsens självständighet, och den kan väl numera icke betvivlas. Med kvaliteten ha vi vunnit en egenskap hos tonförnimmelsen, varigenom tonvärlden befrias från den ledsamma fysiologien av ett formlöst kontinuum. I oktaven ha vi ett mått, som mäter varje tonförhållande. Tonvärlden får därigenom sin dimensionalitet — ordet taget i absolut och ej bildlig bemärkelse.

Och betydelsen av denna omständighet skulle man kunna karakterisera därhän, att därmed bryggan är slagen från tonpsykologi till musikpsykologi.

NÅGRA BREV FRÅN LUDVIG NORMAN.

Från lektor DANIEL FRYKLUND har redaktionen fått mottaga ett brev från Ludvig Normans första studietid i Leipzig, vilket brev nu befinner sig i meddelarens ägo. Red. har velat komplettera detta med trenne brev ur K. Musikaliska Akademiens autografsamling och tvenne ur Musikhistoriska Museets autografsamling.

[För det först meddelade brevet ansvarar ägaren; för Mus. Ak:s bibliotekarien C. F. HENNERBERG, för Musikhist. Museets docenten T. NORLIND].

[D. Fryklunds autografsamling].

Mademoiselle Aurore Örnberg.

Stockholm.

Adress. Kongl. Operahuset, sista portgången åt Arsenalsgatan, på nedra botten till höger.

Leipzig d. 21 Mai [1848].

Goda M^{lle} Örnberg.

På främmande jord vågar jag med några hjälpsamma resande öfversända några rader, såsom ett bevis, att den vördnad och utomordentliga tacksamhet jag förr hyst, icke nu förminskats utan i dess ställe i ännu högre grad förstorats. Så har jag då ändtligen hunnit målet för mina önskningsar, Leipzig; jag trodde't inte förr än jag verkligen var här. Gud låte mig bara¹ kunna blifva nog tacksam mot dem, som beredt mig detta tillfälle att komma ut i världen, och måtte jag arbeta och göra mig värd af deras deltagande. Så är min önskan. Tack, tusendfallt tack, för det vackra souvenir jag undfick; jag skall aldrig upphöra att bära det, och må det blifva mig en uppmuntran att gå raskt framåt. Med Mag. Josephsons goda re-

¹ *nog* överstruket.