

André Lehr: En uovertruffen fagmand, hvis færdigheder man endnu ikke har gennemskuet?

eller simpelthen

Mere klangfulde på grund af flittig brug?

Dr. Lehrs artikel har først været trykt i Berichten uit het Nationaal Beiaardmuseum nr. 13 (1995). Acta Campanologica takker for tilladel- sen til at give den i oversættelse.

Brødrene François og Pieter Hemonys klokkespil fra 1600-tallet berøm- mes stadig i høj grad. Havde disse klokkestøbere usædvanlig viden og færdigheder, som er gået tabt i årenes løb? Eller lyder deres klokker smukkere takket være en bestemt fysisk mekanisme? Det mener forfatte- ren: gamle klokker lyder mildere, fordi de gennem flere århundreder atter og atter er bragt i svingning.

Indledning

Et problem, man stadig har at gøre med i kunsten, er mytedannelsen om- kring en håndværker, som i en fjern fortid har leveret fortræffeligt arbejde. Enhver kultur har eksempler på det. Et kendt eksempel fra vor egen tid er vurderingen af den kinesiske klokkestøberkunst fra det før- ste årtusinde før Kristus. De dengang støbte klokker er sandelig im- ponerende vidnesbyrd om en fortræffelig beherskelse af form- og støb- ningsteknikken. Men er klokkenes klang også så fortræffelig? I dyb beundring af de prægtigt støbte klokker og deres ophavsmænd synes det uden større kritik forudsat, at klokkerne også giver rene toner. Dog er det modsatte også muligt. Kinesiske forskere har nok foretaget om- hyggelige opmålinger af klokkenes, men forsømt at bruge dem til noget. Tydeligt nok var de af den overbevisning, at deres ideer kun kunne blive bekræftede. Men i virkeligheden er det slet ikke tilfældet, for de gamle klokker er aldeles ikke så rene, som man påstår¹.

Den svævende Hemony-klokke

Også hos os forekommer fænomenet. Et smukt eksempel kan vise dette. Den 26. januar 1968 fandt der i Eijsbouts-støberiet et møde sted, hvor man diskuterede forskellen i klang mellem gamle og moderne klok- ker. I diskussionen deltog ikke blot klokkenister, men også nogle kendte mennesker fra den almindelige musikverden. De hørte i støberiet en stærkt svævende klokke, støbt af Pieter Hemony i 1670. Efter deres smag var den klokke meget smukkere end en moderne, som klang alt for stift og matematisk. Den uforståelige fortid var bedre end den kon- krete nutid. Svaret var enkelt: Man tage en moderne klokke af samme mål og stemmer den til samme tone og bibringer den oven i købet de

samme svævninger. Resultatet var overraskende, for når klokkerne var opstillet skjult, kunne ingen høre nogen forskel mellem den gamle og den nye klokke. Faktisk en noget forbløffende erfaring, thi svævninger i en klokke vidner om en forskudt støbeteknik eller om stærkt slid, forårsaget af knebel eller hammer. Om en bevidst handling fra støberens side kan der ikke være tale, tværtimod.

Men opstår der da ingen klang-forskel på grund af profil-forskel? Afgjort ikke, thi for klokker af samme musikalske type - i dette tilfælde oktavklokker - gælder egentlig kun vægtykkelsen og den anvendte støbeteknik som udslagsgivende parametre. Er forskellen da blot enkelte svævninger? Var deltagerne i forsøget måske alene koncentrerede om klokkenes aspekt? Et andet eksperiment kan sandsynliggøre dette.

Kan en klokke stemmes nedad?

Det diskuteres stadig, om en klokke kan stemmes nedad i tone, uden at det går ud over klangen. Mange hævder, at det ikke er muligt. Alligevel har der endnu aldrig været nogen, der har kunnet anvise en konkret klokke, som ved redelig tilpasning af denne procedure skal være blevet ændret uantageligt i klang. Det synes også umuligt på basis af følgende eksperiment:

Hos Eijsbouts lod man i 1956 ti klokkenister og enkelte andre musikere lytte til en klokke med opfordring til nøje at indprente sig klangen. Derefter gik selskabet til frokost; klokken skulle i mellemtiden stemmes nedad med en tiendedel tone. Da man var vendt tilbage til klokken, var man enig om, at den var ændret i klang og desuden i negativ betydning. Forbløffelse og vrede, da det blev meddelt, at der ikke var gjort noget ved klokken! Kort sagt: man hører, hvad man vil høre. Med samme ret kunne enhver have hævdet: jeg finder nu klokken kønnere, men det sker ikke. Psyko-akustikken kender flere af den slags eksperimenter. Men desværre er denne nye videnskab endnu ikke trængt tilstrækkeligt igennem i klokkeverdenen².

Gamle klokker klinger mildere

Blandt de givne eksempler er der ét, hvori fortiden bliver romantiseret, medens man i de andre hører, hvad man vil høre. Tydeligt nok må konklusionen lyde, at svaret på et kunstnerisk problem praktisk talt aldrig kan være fri for et subjektivt skøn. Ganske vist mener vi at dømme objektivt, men i virkeligheden sidder der ordentlige subjektive anstrøg deri, som er jo større, des mindre det spørgsmål, der skal afgøres, kan disseskeres i målbare udtryk. Noget lignende synes også at gælde for vurderingen af gamle klokker. Thi når man går ud fra den almindelige mening, at f. eks. François og Pieter Hemonys 1600-tals

klokker stadig er uovertrufne, og at der ikke synes at være nogen fysisk årsag dertil, har man kun alt for ofte været tilbøjelig til at tilskrive disse klokkestøbere en ganske usædvanlig fagkundskab, som vi stadig ikke har kunnet finde ud af. Men er det retfærdigt, i det mindste af den grund? Det synes det ikke at være. I tyverne f. eks. oplevede man de dengang nye engelske klokkespil fra Taylor og Gillett & Johnston som skarpe i klangen. Men ingen vil nu benægte, at Taylor-spillet i Zwolle (1929-30) og Johnston-spillet i 's-Hertogenbosch (1925) er særdeles skønne koncertspil. Også forfatteren mener at have en lignende erfaring, for klokkespillet i Hilversum (1958) klinger i hans øren helt anderledes nu end i begyndelsen. Det synes, at det er præget af tidens patina. Og tydeligt nok er det ikke nødvendigt med tre århundreder dertil.

August Wöhler og aksler, der knækker

Begyndelsen på den følgende beretning ligger halvandet århundrede tilbage i Tyskland, hvor de endnu unge sporvogne havde flere tekniske problemer at slås med. Et af dem var, at akslerne på godsvogne pludselig bristede ved belastninger, som syntes at ligge langt under den tilladelige grænse. Man havde jo ved alle slags prøver konstateret, hvor megen kraft forskellige materialer skulle udsættes for, før de ville knække³. Og alle beregninger viste, at den kørende vogn lå langt derunder. Men hvordan kunne der så pludselig opstå et brud? Svaret blev givet i 1850'erne af August Wöhler (1819-1914)⁴. Denne højt begavede lærersøn gennemgik med stor succes den tids forskellige skoler for til slut efter studier ved Polyteknisk Institut i Hannover at tilbringe resten af sit liv som sporgvognsingeniør. Efter at være blevet konfronteret med de her beskrevne problemer begyndte han i 1850 med sin første styrkeprøve for derefter i 1856 for alvor at gå i gang med sit berømte varighedsforsøg. Han var nemlig kommet til den opdagelse, at f. eks. den tilladelige styrke på en hjulaksel er afledt af statiske prøver, medens en sådan aksel i virkeligheden udsættes for stedse vekslende belastninger. Det var derfor et dynamisk problem, og det brud, som optræder i denne forbindelse, fik navnet træthed. Og Wöhler fastslog faktisk, at en dynamisk periodisk belastning fik materialet til at brække meget tidligere, end når det var en statisk konstant kraft, der påvirkede det. Og siden da finder man i næsten alle bøger om metallurgi de nu berømte Wöhler-kurver. Tydeligt nok sker der noget i materialet under vekslende belastninger. Men vekslende belastninger finder også sted i en klokke, om det så end er uden brud!

Dæmpning af klokkeklangen

Hvis en a^1 -klokke (diameter 925 mm, vægt 485 kg) bliver anslået 48

gange om dagen i et klokkespils automatiske spil, bliver det i tre århundreder til 5.256.000 gange. Denne klokkes grundtone har en frekvens på 220 Hz. Svingningstiden udgør således $1/220$ sec. En god a^1 -klokke har en efterklang på 65 sekunder. Det vil sige, at væggen i tre århundreder har foretaget næsten 10^{11} bevægelser frem og tilbage, for at være præcis: 75 milliarder gange! Tør man antage, at dette gigantiske antal svingninger lidt efter lidt vil ændre bronzestrukturen i gunstig retning? For at kunne besvare det spørgsmål må man nærmere betragte klokkeklangs-dæmpningens mekanisme.

Når en klokke bliver anslået og følgelig bliver sat i sving, skal en del af svingningsenergien omformes til hørlig lyd. Resten bliver efterhånden omdannet til varme. Udstråling (akustisk dæmpning) og ændring til varme (mekanisk dæmpning) leder til, at klokken ikke klinger ubegrænset længe. Klokkebronzens mekaniske dæmpning kan igen deles i to typer, nemlig den dæmpning, som specielt har navnet termo-elastisk dæmpning og den plastiske dæmpning⁵. Førstnævnte dæmpning har bl. a. at gøre med uensartethed på interkrystalinsk niveau, hvorved der opstår indvendige spændinger, samt bronzens porøsitet. Derfor er klangen fra en porøst støbt klokke da også ofte langt fra køn. Den plastiske dæmpning har fremfor alt at gøre med den såkaldte dislokation, det vil sige en forskydning af i dette tilfælde klokkebronzens krystalinske struktur og så især en forrykkelse af det såkaldte krystalgitter. Det kommer vi tilbage til.

Også den svingende klokke er vekslende belastet

I den nylig støbte klokke sidder derfor alle slags forskydninger af den ideelle energetiske struktur. Kan der gøres noget imod det? Det ser det ud til. Erfaringer med svejsning af revnede klokker gør nemlig, at man må formode det. Under svejsningen af klokken opvarmes denne til en temperatur på over 520° C og forbliver i denne i flere timer. Lader man den nu istandsatte klokke langsomt afkøle og anslår man den så, er klokken sædvanligvis mere klangrig, end den nogensinde har været. Er der her tale om det, metallurgerne kalder spændingsfri gløden eller bedre rekrySTALLisering, hvorved f. eks. støbespændinger fjernes? Er det derfor, klokken nu klinger bedre? Sikkert.

Af største betydning i tankegangen er derpå den idé, at hvad der skete i løbet af enkelte timer ved høje temperaturer, måske kunne finde sted ved normale temperaturer gennem vedvarende svingninger i løbet af mange efter hinanden følgende århundreder. Og vi tænker da ikke alene på August Wöhlens opdagelser i forrige århundrede angående aksler-

ne på godsvognene, men også på den erfaring, der er gjort af pianobyggere, som hævder, at en streng først skal være brugt et halvt års tid for at kunne give den smukkeste klang. Indrømmet, det er forvirrende med flere århundreder og mindre end ét år, med knækkende hjulaksler og svingende klokker. Dog synes tanken om en forbindelse mellem en formindskelse af dæmpningen og en langvarig svingning ikke umulig. Naturligvis skal klokken ikke ved svingninger miste sin porøsitet. Men det synes antageligt, at uregelmæssigt formede mikroskopiske gashuller energetisk kan sidde noget bedre fast ved at tendere mod en kugleformet pore. Alligevel må den virkelige årsag vel søges i dislokationerne.

Dislokationer og plastisk dæmpning

Der er dog et andet spørgsmål, nemlig den plastiske dæmpning af klokken. Dislokationer kan opstå af flere årsager som under afkølingen af klokken, under belastning af klokken, under forhøjelse af temperaturen o. s. v. Også under svingningen af klokkevæggen lader de sig høre. Det står nemlig fast, at en dislokation flytter sig i den retning, hvori en kraft udøves, altså i dette tilfælde lodret på den vibrerende klokkevæg. Men flytningen koster energi, som derfor går på bekostning af den energi, som står til rådighed for udstrålingen af lyd. Forsøg med bl. a. individuelle monokrystaller således med et stort krystal har flere gange tydeliggjort det. Men mere interessant er det faktum, at man ved et forsøg med et monokrystal af zink, som blev holdt vibrerende i fem dage i træk, efter afslutningen kunne konstatere en tydeligt lavere dæmpning.

Og moralen? Uden underkendelse af deres fagduelighed har tiden åbenbart arbejdet til fordel for Hemonyerne, og en eksklusiv artistisk forklaring på deres klokkers fortræffelighed er ikke helt rigtig. Tydeligt nok har Hemony-klokkerne profiteret af de talløse koncerter, der er spillet på dem for slet ikke at tale om de mange gange, klokkehamrene under kvarterspillet har slået mod slagranden. Kort sagt, en simpel naturvidenskabelig forklaring, som der ikke er noget som helst hemmeligt i. Alligevel vil yderligere undersøgelser måske levere endnu mere interessante oplysninger. Især kan der f. eks. også tænkes på en fundamental ændring i krystalstrukturen.

Ranbemærkning

Med tak til Ir. D. Landheer ved det Tekniske Universitet i Eindhoven for hans hjælp og råd. Emnet behandles udførligt i min bog "Campanologie".