

## KOMPLETTERANDE RESTAURERING AV BUNDET KLAVIKORD, SIGNERAT GEORGE WOYTZIG 1688 M3146 (SHM 2875)

### Bakgrund

Felix Wolff restaurerade detta klavikord 1971.

Eftersom instrumentet inte kunde stämmas utan kompromisser gjorde HansErik Svensson detta försök att ungefärligen bestämma vilken stämning som Woytzig avsett.

Ett bundet klavikord har flera tangenter som använder sig av samma strängpar. Detta bundna klavikord har trippelbindningar, dvs i bindningarna utnyttjas varje strängpar av tre tangenter. Efter fyra sådana tregrupper upprepas samma bindningsmönster för nästa oktav.

Instrumentbyggaren måste bestämma ungefär i vilken temperatur ett bundet klavikord ska stämmas. Visserligen kan tangentblecken i efterhand böjas,

men det ger stora mekaniska, speltekniska och klangmässiga problem. Om man förutsätter att klavikordet byggts med avsikt att tangentblecken ska kunna stå någorlunda rakt, går det att ungefärligen räkna ut den avsedda temperaturen.

Vid de lägsta bindningarna, där strängarna är långa, blir bindingsavstånden stora, vid de högsta små. En böjning av ett tangentbleck så att stränglängden förändras ett par millimeter betyder därför en stor tonhöjdsskillnad i diskanten, men en liten i basen.

De lägsta bindingsavstånden ger därför ganska snäva ramar för de halvtonsavstånd som varit avsedda, och därmed för den önskade temperaturen.

### Mätningar och beräkningar

Stränglängderna om tangentblecken i sin nuvarande position förutsätts stå helt lodrätt mättes. (Tabell 1 A-B). Stränglängder som anges i Tabell 1, och som använts för beräkning av cent-värden i Tabell 2, har mätts i hela millimetrar. Det är svårt att tillförlitligt mäta noggrannare, av flera skäl.

Klavikordet har, troligen vid den renovering som enligt påskrift på bottenplattangjordes 1817, fått den ursprungliga stiftstyrningen ersatt av en för de sena svenska klavikorden typisk kancellstyrning. Detta innebär säkert vissa förändringar av tangenternas position i sidled.

Det är också svårt att se exakt var strängen har sina kontaktpunkter med stegstiftet och tangentblecket. Speciellt i diskanten innebär en liten förändring av stränglängden en avsevärd förändring av centvärdet. En millimeters skillnad högst uppe i diskanten ger en skillnad på drygt 16 cent, samma skillnad i basen betyder bara drygt 2 cent. Centvärdena antyder alltså, i olika grad, en större precision än mätningen medger.

Eftersom oktaverna måste kunna stämmas rena, måste samma halvtonsintervall i alla oktaverna ha samma storlek. I det högre registret är det lätt att justera halvtonsavstånd med böjning av blecken, i de lägre oktaverna måste samma halvtonsintervall i de olika oktaverna vid lodräta tangentbleck redan från början vara ganska nära varandra.

Centvärdena i Tabell 2 visar en tydlig skillnad mellan kromatiska och diatoniska bindningar. Alla kromatiska bindningar är mindre än 85 cent, alla diatoniska bindningar är större än 92 cent.

Detta pekar mot att den stämning som byggaren avsett inte kan vara långt från medeltonsstämning.

Spridningen bland de kromatiska bindningarna och bland de diatoniska bindningarna är ganska stor. Speciellt anmärkningsvärt är det trånga halvtonsavståndet F -F#.

En stämning med helt rena kvinter ger snabbt svävande stora terser. Görs kvintern trängre, dvs om de blir undersvävande, avtar terssvävningen. Vid medelton har kvinten stämts så mycket undersvävande att de stora terserna blivit helt rena. Det finns ingen anledning att göra kvintern ännu mer undersvävande, eftersom även terserna då börjar sväva allt mer.

En rekonstruktion av stämningen som accepterar mycket trånga halvtonsavstånd ger en temperatur där flera stora terser måste vara undersvävande. Detta medför i sin tur att andra terser i skalan blir desto mer översvävande. Många treklanger blir då mycket orena utan att man vinner någon ökad renhet för andra.

Det är därför svårt att tro att de trånga halvtonerna beror på ett medvetet och välgrundat val.

Om man antar att den trånga bindningen f - f# på Woytzig-klavikordet är ett misstag, går det att rekonstruera en någorlunda vettig temperatur för de övriga tonerna. En ren medeltonsstämning vore inte möjlig utan en mycket kraftig böjning av tangentblecken. En rimligare gissning är därför en barocktemperatur med olika stora kvinter och terser. Man kan då konstatera att det inte finns någon riktig konsekvens i fördelningen av orenheter. Tersen C - E blir t ex märkbart mer svävande än terserna D - F# eller E - G#.

Woytzig förefaller inte att ha bestämt sina bindningsavstånd med någon stor medvetenhet. Kanske har han inte alls gjort några beräkningar, utan ungefärligen kopierat något existerande instrument. Mer eller mindre slumpartade avvikelser från en stämning som ursprungligen möjligen varit avsedd att vara medelton kan då ha gett en kompromisstemperatur, som godtagits utan att egentligen ha varit planerad. Den alltför trånga halvtonen f - f# gör att instrumentet aldrig har gått stämma väl.

Tangenterna har många märken efter tangentbleck som flyttats. Några märken är i positioner där det aldrig funnits några strängar. De förefaller därför att ha flyttats redan när klavikordet byggdes och antyder i så fall en osäker och ovan klavikordbyggare.

Woytzig måste däremot ha beräknat stränglängderna noga, eftersom diskantpartiet så långt det är praktiskt möjligt har stränglängder som fördubblas per oktav.

En exakt rekonstruktion av en barocktemperatur ur klavikordbindningar är en omöjlighet, eftersom man kan tänka sig kontinuerliga förändringar av alla intervallstorlekar, och därmed ett obegränsat antal möjliga lösningar.

Det räcker inte heller att bry sig om halvtonsavstånden mellan de bundna tonerna, utan man måste även ta hänsyn till bindningsgruppernas förhållande till varandra, och på så sätt kontrollera konsekvenserna för alla kvinter och stora terser inom oktaven.

Den rekonstruktion som här valts redovisas i Tabell 2 C.

Rekonstruktionen har inga halvtonssteg som är trängre än i medelton, dvs 76cent, och inga diatoniska halvtonssteg i bindningarna som är vidare än i medelton, dvs 117 cent.

I rekonstruktionen är halvtonen F - F# 76 cent. Som klavikordet är byggt måste detta halvtonsteg i lilla oktaven få vara trängre än i övriga oktaver, och man får acceptera att oktaven f# - f#1 blir oren.

Stockholm den 15 juni 1995

HansErik Svensson

Tabell 1  
Stränglängder i millimeter

	A	B	C	D
e	735	730	736	730
f	694	689	695	690
f#	671	666	668	663
g	650	645	652	647
g#	621	616	622	617
a	585	580	586	581
b	561	556	563	558
h	534	529	534	529
c1	502	497	503	499
c#1	478	473	476	472
d1	446	442	446	442
eb1	423	419	421	417
e1	404	400	404	400
f1	378	374	380	376
f#1	365	362	365	361
g1	346	343	347	344
g#1	330	327	331	328
a1	310	307	313	310
b1	292	289	295	292
h1	277	274	279	276
c2	262	259	262	260
c#2	244	242	244	242
d2	228	226	230	228
eb2	218	216	219	217
e2	205	204	207	206
f2	194	193	194	192
f#2	185	184	184	183
g2	172	172	174	173
g#2	163	163	164	163
a2	155	155	155	154
b2	146	146	148	148
h2	139	139	139	139
c3	130	130	130	130

A: Lodrät syftning mot tangentblecksbasen, främre strängen.

B: Lodrät syftning mot tangentblecksbasen, bakre strängen.

C: Felix Wolff, mätning 1978, främre strängen.

D: Felix Wolff, mätning 1978, bakre strängen.

Tabell 2  
Halvtonsavstånd i cent

	A	B	C
e-f	100	98	108
f-f#	59	69	(76)
g-g#	79	82	76
g#-a	104	104	110
b-h	86	92	76
h-c1	108	102	109
c#1-d1	119	113	117
d1-eb1	92	100	93
e1-f1	116	107	108
f1-f#1	59	70	76
g1-g#1	82	82	76
g#1-a	109	97	110
b1-h1	92	97	76
h1-c2	97	106	109
c#2-d2	118	103	117
d2-eb2	78	85	93
e2-f2	96	117	108
f2-f#2	82	87	76
g2-g#2	93	103	76
g#2-a2	87	98	110
b2-h2	85	109	76
h2-c3	116	116	109

A: Lodrät syftning mot tangentblecksbasen, genomsnitt för främre och bakre strängen.

B: Felix Wolff 1978, genomsnitt för främre och bakre strängen.

C: HansErik Svenssons restaureringsförslag 1995.

Tabell 3  
Beräknade stränglängder och bindningsavstånd i millimeter 1995

	stränglängd för bindningens mitt- tangent		bindnings- avstånd
	främre	bakre	
e			44,4
f	692	687	
f#			1)
g			27,8
g#	622	617	
a			38,1
b			23,9
h	535	530	
c1			32,5
c#1			30,9
d1	444	440	
eb1			23,1
e1			24,3
f1	380	376	
f#1			16,2
g1			14,8
g#1	331	328	
a1			20,3
b1			12,5
h1	279	276	
c2			16,9
c#2			16,0
d2	229	227	
eb2			11,9
e2			12,4
f2	193	192	
f#2			8,3
g2			7,4
g#2	164	164	
a2			10,1
b2			6,2
h2	139	139	
c3			8,5

1) Avståndet borde ha varit 29,6 (som motsvarar 76 cent), men fick bli 23,7 (som motsvarar 61 cent).