

DE
TONIS COMBINATIONIS,
DISSERTATIO PHYSICA;

QUAM,

CONSENSU AMPLISS. AD UNIVERS. ABOËNSEM
FACULT. PHILOS.,

PRÆSIDE

M. GUST. GABR. HÄLLSTRÖM,

Ordin. Imper. de St. Wladimiro in quarta classe Equite,

Physices Prof. Publ. Ordin.,

Reg. Acad. Scient. Stockholm. Membro,

PRO GRADU PHILOSOPHICO

P. P.

ALEXANDER BLOMQVIST,

Stip. Publ. Nylandus,

in Audit. Philos. die 23 Junii 1819,
horis a. m. solit.

PARS III.

ABOÆ, Typis FRENCKELLIANIS.

tur; quare, si regulam propositam uti legem theoretice veram considerandam esse non contendimus, pro norma saltem empirica ad numerum pulsum, quovis experimento facile determinandum, illam valere, multiplici ita nobis persuasimus experientia, ut, quæcunque facta fuerit proportionis tonorum variatio, eam tamen expectationi nostræ semper satisfacisse adseveremus. Animadvertisse vero convenit, regulæ huicce non esse vitio vertendum, quod variationes tam in numero pulsum separatim sentiendorum, quam etiam in tono combinationis audiendo, aberrationes interdum præbeat illa sensibiles; sunt scilicet hæ inde derivandæ, quod minores tonorum ab expectata harmonia vel concentu (stämning) variationes non valeamus auribus exactissime percipere, quod diversa commonstrant variorum sic dicta temperamenta musica, unde accidere potest, ut alia, quam adesse putamus, re vera sit sæpe tonorum sonantium proportio, cujus a supposita aberrationem vel minimam manifestant pulsationes & toni combinationis. Sic varie sumunt Auctores Musici rationem $\overline{\overline{a}} : \overline{\overline{fis}}$; Marpurg ex. gr. tam ut $\frac{5}{3} : \frac{45}{16}$ quam ut $\frac{5}{3} : \frac{25}{9}$, quarum illa, facto $\underline{C} = 64$, præbet $\overline{\overline{a}} = 1704$ & $\overline{\overline{fis}} = 1440$, adeoque tonum combinationis = 264

C
proxi-

(proxime $cis = 266\frac{2}{7}$), hæc vero $\bar{a} = 1704$ & $\bar{fis} = 1422$, atque tonum combinationis = 282 (proxime $d = 288$), quem tamen tonum \bar{fis} adeo adhuc acutiorem, quibusdam saltem in modis musicis, nostræ quidem aures requirunt, ut fere ad dis ascendat tonus combinationis. Neque harmonici nomen (ut apud *Young*) mereri tonum combinationis, qui nempe tam a tonis etiam inter se dissonantibus produci potest, quam disharmoniam cum illis gignere, vel hinc facile patet, utut audiendo gis cum \bar{c} & \bar{b} , \bar{cis} cum \bar{e} & \bar{b} , e cum \bar{dis} & g &c. ingrato illud animadvertimus sensu.

Quo clarius perspiciatur, quali jure regula a nobis allata ad determinandos vel pulsus vel tonos combinationis adhibeatur, experientiam, optimam in exploratione rerum physicarum scrutatricem, consulamus, quæ quidem, si tonos respicimus distinctius audiendos, in vulgatissimo instrumento musico (melioris saltem indolis), chordis quatuor, quæ plectro fricantur, instructo (*Violin*), facillime succedit. In examinando vero numero pulsuum, tibiis quam commodissime producendorum, præcipuum in eo versatur momentum, ut absolutus cognoscatur numerus vibrationum, quas intervallo temporis 1" in sonando absolvit corpus sonorum; quo

quo quidem respectu supra jam observavimus, fuisse toni in experimentis adhibiti C vibrationum numerum = 70 circiter. Antequam vero pulsus observatos cum pulsibus ex assumpto hoc numero computatis comparaverimus, numerum quoque vibrationum, qualem regula proposita ex experimentis determinat, eruamus.

Anno jam 1700 methodum commemorasse *Sauveur* (*), absolutum vibrationum numerum ex observatis duorum tonorum pulsibus determinandi, notum est, quæ vero determinatio illi experimenta instituenti non successit. Neque etiam experimentum, quod coram inclytissima Scientiarum Academia Petropolitana anno 1796 instituit *Sarti* (**), ideam secutus *Sauveurianam*, rem omnino decidisse est censendum, cum ex eruta solummodo proportionem 100 : 99 duorum tonorum, qui unicum tempore 1'' audiendum sistebant pulsum, mox ad absolutum numerum vibrationum, unius tibiæ 100,

C 2 adeo-

(*) *Hist. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris, an. 1700, pag. 171 Sc.*

(**) *Nov. Act. Acad. Scientiar. Petropolit. Tom. XIII. — Hist. p. 30. Sc.*

adeoque alterius 99, facta est conclusio, cujus error vel inde apparet, quod diversus oriatur numerus toni \underline{C} , qui tibiae est 16 pedum longitudinis, si vel ex allato a *Sarti* pro tono \bar{a} numero 486 duplicium vibrationum deducitur, unde esset $\underline{C} = 2 \cdot 486 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{8} = 72,9$, vel si ex inversa ratione longitudinem tiliarum 5 & 16 pedum ita determinatur, ut sit $16 : 5 :: 200 : 82,5 = \underline{C}$. Nostram igitur periclitemur allatam pulsus & tonos combinationis determinandi regulam, quæ quidem ad absolutum vibrationum numerum e cognito numero pulsuum computandum aptissima sequenti videtur ratione. Sint T & T' toni simul sonantes, quorum in Organo musico data est vibrationum proportio $1 : m$, quique tempore $1''$ pulsus gignunt audiendos numero $= n$; habebitur hinc $T' = mT$, & ex theoria $T' = T + n$, unde $T = \frac{n}{m-1}$. Cumque per experimenta supra allata cognitum habeamus tempus unius pulsus simplicis $= t$, in minutis tertiis datum, erit inde $n = \frac{60'''}{t}$, quo eruto, factoque $\underline{C} : T :: 1 : \mu$, quo sit $T = \mu \underline{C} = \frac{n}{m-1}$, atque $\underline{C} = \frac{1}{\mu} \cdot T = \frac{n}{\mu(m-1)}$, sequentes prodeunt va-

lores.

lores. Signis vero (M.), (K.), vel (Ch.) indicavimus cujus proportione tonorum, vel *Marpurgi*, vel *Kirnbergeri*, vel etiam *Chladnii*, respective, in hocce calculo usi sumus.

T & T'	m	μ	t	n	C	Cex medio cujusque combina- tionis;
<u>C & Cis</u>	$\frac{25}{24}$ (M. & Ch.)	1	17 ^h ,91	3,35	80,19	
- - -	$\frac{256}{243}$ (K.)	1	17,91	3,35	62,62	71,51
<u>Cis & D</u>	$\frac{243}{16}$ (M. & Ch.)	$\frac{25}{24}$	13,35	4,49	64,66	
- - -	$\frac{2187}{2048}$ (K.)	$\frac{256}{243}$	13,35	4,49	62,80	63,73
<u>D & Dis</u>	$\frac{25}{24}$ (M.)	$\frac{9}{8}$	14,74	4,07	86,82	
- - -	$\frac{135}{128}$ (M.)	$\frac{10}{9}$	14,74	4,07	67,25	
- - -	$\frac{256}{243}$ (K.)	$\frac{9}{8}$	14,74	4,07	67,63	
- - -	$\frac{250}{243}$ (Ch.)	$\frac{9}{8}$	14,74	4,07	125,59	
- - -	$\frac{24}{25}$ (Ch.)	$\frac{10}{9}$	14,74	4,07	87,91	87,04
<u>Dis & E</u>	$\frac{16}{15}$ (M.)	$\frac{75}{64}$	12,12	4,96	63,49	
- - -	$\frac{135}{128}$ (K.)	$\frac{32}{27}$	12,12	4,96	76,52	
- - -	$\frac{27}{25}$ (Ch.)	$\frac{125}{108}$	12,12	4,96	53,57	64,53
<u>E & F</u>	$\frac{16}{15}$ (M. K. Ch.)	$\frac{5}{4}$	11,53	5,20	62,40	62,40
						<u>F & Fis</u>

T & T'	m	μ	t	n	C	Cex medio cujusque combina- tionis;
<u>F & Fis</u>	$\frac{135}{128}$ (M. K.)	$\frac{4}{3}$	11,90	5,04	69,12	
- - -	$\frac{25}{24}$ (M. Ch.)	$\frac{4}{3}$	11,90	5,04	90,72	79,92
<u>Fis & G</u>	$\frac{16}{15}$ (M. K.)	$\frac{45}{32}$	8,86	6,77	72,21	
- - -	$\frac{27}{25}$ (M. Ch.)	$\frac{25}{18}$	8,86	6,77	61,25	66,73
<u>G & Gis</u>	$\frac{25}{24}$ (M. Ch.)	$\frac{2}{2}$	12,21	4,91	78,56	
- - -	$\frac{128}{125}$ (M.)	$\frac{3}{2}$	12,21	4,91	136,38	
- - -	$\frac{256}{243}$ (K.)	$\frac{3}{2}$	12,21	4,91	61,19	92,04
<u>Gis & A</u>	$\frac{15}{16}$ (M. Ch.)	$\frac{25}{16}$	9,78	6,14	58,94	
- - -	$\frac{625}{576}$ (M.)	$\frac{192}{125}$	9,78	6,14	46,99	
- - -	$\frac{10935}{10304}$ (K.)	$\frac{128}{81}$	9,78	6,14	63,45	56,46
<u>A & B</u>	$\frac{27}{25}$ (M. Ch.)	$\frac{5}{3}$	8,94	6,71	50,33	
- - -	$\frac{16}{15}$ (M. Ch.)	$\frac{5}{3}$	8,94	6,71	60,39	
- - -	$\frac{1288}{1215}$ (K.)	$\frac{270}{161}$	8,94	6,71	66,59	59,10
<u>B & H</u>	$\frac{25}{24}$ (M. Ch.)	$\frac{9}{5}$	8,89	6,75	90,00	
- - -	$\frac{135}{128}$ (M. K. Ch.)	$\frac{16}{9}$	8,89	6,75	63,43	79,71
<u>H & C</u>	$\frac{16}{15}$ (M. K. Ch.)	$\frac{15}{8}$	6,83	8,78	70,24	70,24
					72,63	71,12

Ex

Ex instituta hac comparatione luculenter apparet, secundum quodnam temperamentum musicum concentus (*stämning*) in Organo, quo usi sumus, fuerit factus. Magna namque ibi occurrens valorum toni C calculo determinati diversitas, non

ex experimentis solum est derivanda, nec e vitiosa quadam illos inde determinandi ratione petenda videtur, sed suam ei rei magnam partem debet originem, quod concentus Organi præsens temperamenti, qualia *Marpurg* & *Chladni* proposuerunt, non fuerit conveniens, & quod auribus nostris non valeamus parvam ab exacto, quem instrumento dedimus, concentu percipere discrepantiam, quæ tamen in numero pulsuum & tono combinationis sensibilem efficere potest variationem. Temperamentum vero *Kirnbergeri*, quod etiam nos, etiamsi omnibus, ob theoreticas forte magis quam practicas rationes, non placeat (*), multorum cum applausu præ ceteris in concentu instrumentis formando studio sæpissime elegimus, illud est, cui, sicut e valoribus secundum proportiones illius computatis & magnitudine proxime inter se æqualibus judicari potest, constitutio organi in experimentis præsens proxime convenit. Etiamsi
igi-

(*) Conferatur inter alios *Chladni*, *Akustik*, p. 55.

igitur medium, ex omnibus pro combinatione quavis duorum tonorum computatis valoribus sumtum, arithmeticum = 71,12 a valore C = 70, tonometri ope supra determinato, parum admodum divergat, verisimilius tamen, deductum e valoribus ad temperamentum Kirnbergerianum pertinentibus & amicis inter se convenientibus, hisce scilicet:

	<u>C</u>				
combin. <u>C</u> & <u>Cis</u>	-	-	∴	∴	62,62
<u>Cis</u> & <u>D</u>	-	-	-	-	62,80
<u>D</u> & <u>Dis</u>	-	-	-	-	67,63
<u>Dis</u> & <u>E</u>	∴	-	-	-	76,52
<u>E</u> & <u>F</u>	-	-	-	-	62,40
<u>F</u> & <u>Fis</u>	-	-	-	-	69,12
<u>Fis</u> & <u>G</u>	-	-	-	-	72,21
<u>G</u> & <u>Gis</u>	-	-	∴	∴	61,19
<u>Gis</u> & <u>A</u>	∴	∴	-	-	63,45
<u>A</u> & <u>B</u>	-	-	-	-	66,59
<u>B</u> & <u>H</u>	-	∴	-	-	69,43
<u>H</u> & <u>C</u>	∴	-	-	-	70,24
					<hr/>
					Medium = 67,02
					hic