

Peter van Kranenburg

Klavierstemmingen in 17e-eeuwse geschriften

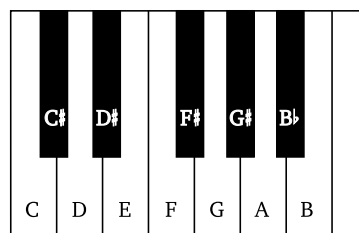
1 Inleiding

In alle tijden hebben de muziektheoretici zich bezig gehouden met stemmingen. Zo ook in de zeventiende eeuw. In deze verhandeling komen enkele geschriften uit die tijd aan de orde, die met stemmingen in het algemeen en klavierstemmingen in het bijzonder te maken hebben.

Er zullen drie lijnen in de tijd uitgezet worden. Namelijk de “geschiedenis” van de reine stemming, van de middentoonstemming en van de gelijkzwevende stemming. Voor alledrie de stemmingsystemen zal in chronologische volgorde een aantal bronnen uit de zeventiende en de vroege achttiende eeuw besproken worden. Maar allereerst is het nuttig enige algemene opmerkingen te maken over stemmingen en de problemen die hieraan verbonden zijn.

2 Stemmingen algemeen

Men stelle zich een klavier voor zoals hieronder.



afb. 1 Een klavier

Er kunnen redenen zijn om de toonhoogte van bijvoorbeeld de toets G iets te verhogen. Wanneer men dit doet veroorzaakt men een complex aan wijzigingen in de intervallen die men op het klavier kan spelen. De kleine terts E–G bijvoorbeeld, zal iets groter worden. De grote secunde G–A daarentegen iets kleiner. Zo veranderen alle intervallen waarbij de G in het spel is. We zien dus dat een klavier een *samenhangend systeem* is. Het probleem dat bij het stemmen van een klavierinstrument opgelost moet worden is: Hoe ken ik aan mijn twaalf toetsen twaalf toonhoogten toe op een zodanige wijze dat ik kan spelen in de toonsoorten die ik wil? Gezien de enorme hoeveelheid papier die in de loop van de geschiedenis gevuld is met pogingen om een goed stemmingstelsel te ontwerpen, zal het duidelijk zijn dat dit geen simpel probleem is. Elke stemming heeft zijn sterke en zwakke kanten, waardoor elke stemming zijn voor- en tegenstanders gehad heeft (of nog heeft).

De verschillende stemmingen kunnen in drie groepen onderverdeeld worden. 1. stemmingen die gebaseerd zijn op reine kwinten, 2. stemmingen die gebaseerd zijn op reine tertsen en 3. overige stemmingen. De zgn. reine stemming vormt een verhaal apart, zoals in het vervolg van deze verhandeling zal blijken.

3 Reine stemming

Het uitgangspunt voor de reine stemming vormt het streven zoveel mogelijk, zo niet alle, intervallen rein (zwevingsvrij) te maken. Reine intervallen zijn die intervallen die af te leiden zijn uit de harmonische deeltonen van bijvoorbeeld een trillende snaar. Voor een rein interval geldt dat de verhouding van de frequenties van beide tonen t.o.v. elkaar als een (eenvoudige) breuk te schrijven is, bijvoorbeeld $4/3$ (reine kwart), $3/2$ (reine kwint) of $5/4$ (grote tert).

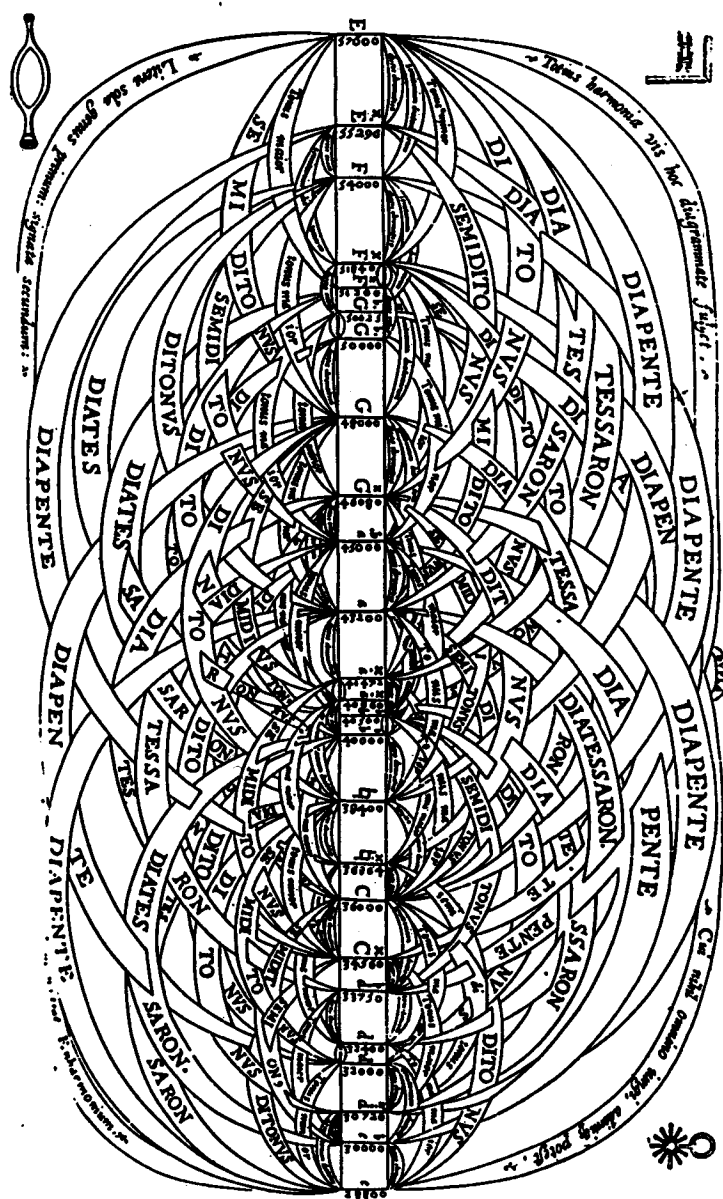
Het uitwerken van de reine stemming is zo ingewikkeld dat het hier niet mogelijk is deze berekeningen te reproduceren. Om een idee van de complexiteit te geven: er zijn twee soorten hele tonen (grote hele toon en kleine hele toon) en drie soorten halve tonen (grote chromatische halve toon, kleine chromatische halve toon en diatonische halve toon). Om de verschillen tussen deze hele en halve tonen aan te geven is een heel arsenaal van kleine intervalletjes beschikbaar met namen als kleine en grote limma, syntonische komma, pythagoreïsche komma, kleine diesis, schisma, etc. Toch wil ik proberen hier iets te zeggen over de zeventiende-eeuwse ontwikkelingen van de reine stemming met betrekking tot klavierinstrumenten.

Als beginpunt nemen we theorieën van Marin Mersenne zoals hij deze in zijn “Harmonie Universelle” (1636) uitgewerkt heeft.

Afb. 2 geeft een monochordverdeling van Mersenne weer. Deze afbeelding stelt een halve snaar voor, waarbij de snaarlengtes voor de verschillende tonen binnen het oktaaf zijn aangegeven. Zoals te zien is, heeft Mersenne bij deze verdeling 24 tonen binnen het oktaaf nodig om tot een voor hem bevredigende stemming te komen. Hij doet ook nog voorstellen voor verdelingen met o.a. 31 en 18 tonen. Dit levert op een klavier met 12 toetsen natuurlijk problemen op. Mersenne presenteert daarom verschillende voorstellen voor een uitgebreid klavier. Een voorbeeld daarvan is in afb. 3 te zien. Hij zegt hierbij dat het niet van belang is dat het bespelen van dit klavier moeite zal kosten, want het leidt immers tot perfectie.

De Nederlander Johan Albert Ban bouwde in zijn “Kort Sangh-bericht” (1643) voort op de theorie van Mersenne. Dit Sangh-bericht is een toelichting bij een aantal composities van Ban die luisteren naar de naam “ziel-roerende zangen”. Deze zangen waren zo zielroerend omdat Ban de zanger opdroeg volgens zijn toonladder (afb. 4) te zingen. Deze toonladder lijkt op die van Mersenne. Ban heeft echter genoeg aan achttien tonen binnen het oktaaf getuige het volgende citaat:

“Doch om deze, en diergelyke zangh-gangen wel te kennen, en altoos wel te vatten: zoo is hier gestelt den volmaekten zanghleder, welke in eenen achteling begrypt achthien verscheidene geluiden. Te weten vier meerdere halve Toonen, acht

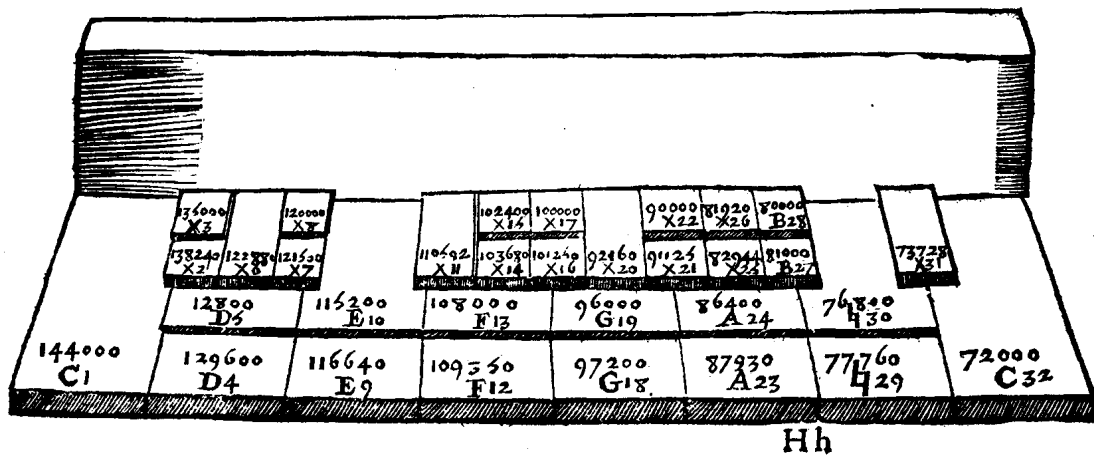


afb.2 Monochordverdeling van Mersenne

mindere halve Toonen, drie minste halve Toonen, en drie snipzels; welke snipzel is het eenendeachtigste deel van een snaar gedeeld in 81 deelen; [...].¹

Met “achteling” bedoelt Ban een oktaaf, en het “snipzel” staat voor de syntonische komma. Ook Ban komt met een uitgebreid klavier op de proppen (afb. 5). Alle achttien tonen zijn op dit “Volmaekte Klauwier” te vinden. De twee toetsen voor de D, de hoge D (*D) en

¹ Ban, p. 22



afb.3 Uitgebreid klavier van Mersenne

de lage D, kunnen als volgt gebruikt worden. In combinatie met de A of de F# moet de D gebruikt worden en in combinatie met de B en de G, de *D.

In 1691 publiceerde de Duitser Andreas Werckmeister een geschrift onder de titel “Musicalische Temperatur oder deutlicher und warer Mathematischer Unterricht Wie man durch Anweisung des MONOCHORDI Ein Klavier / sonderlicht die Orgel=Wercke / Positive, Regale, Spinetten / und dergleichen wol temperirt stimmen könne [...]”. In dit geschrift beschrijft Werckmeister zes verschillende stemmingen, die zijn gaan luisteren naar de namen Werckmeister I, Werckmeister II, etc. Werckmeister I is de reine stemming. Deze wordt door Werckmeister echter alleen behandeld om als basis te dienen voor zijn andere stemmingen. Hij geeft een enorme tabel van de verhoudingen van de intervallen die de verschillende tonen in het oktaaf met elkaar maken. Hij vindt het onnodig om een uitgebreid klavier te ontwerpen omdat er dan zoveel subsemitoetsen nodig zouden zijn dat het niet meer werkbaar is.²

4 Middentoonstemming

De middentoonstemming, waarvoor de theoretische basis gelegd werd door Zarlino, is gebaseerd op reine grote tertsen. Als we uitgaan van reine oktaven, komen we in de problemen als we alle grote tertsen rein willen stemmen. Drie opeenvolgende grote tertsen vormen namelijk geen oktaaf. Vertrekkend vanuit C komen we na drie grote tertsen op B# terecht. De B# is 41 cent³ lager dan de C, en dus komen we na drie grote tertsen iets tekort. Hieruit volgt dat van elke drie grote tertsen er steeds maximaal twee rein kunnen zijn. De derde zal dan te groot gestemd moeten worden om op een rein oktaaf uit te ko-

² Werckmeister, p. 51

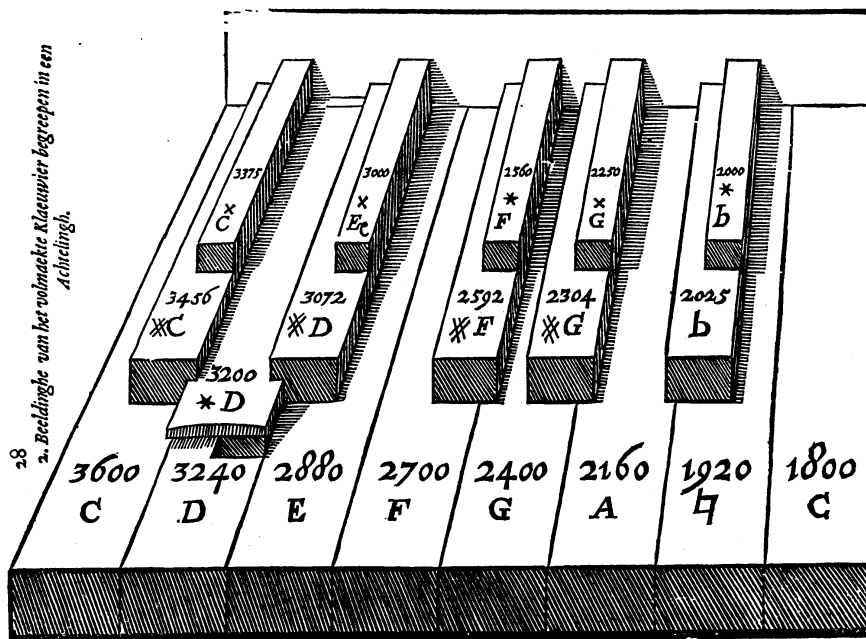
³ 1 cent is 1/1200 deel van een oktaaf

Afbecldingh van den volmackte Zangh-Leder.

Klanken	Trap per	Top van den Zangh Leder		ut
xix	1800 18	Meerder halven toon	C ¹⁰⁰⁰ fa	ut
xviii	1920 17	Minder halven toon	B ¹⁹⁰⁰ mi	ci
xvii	2000 16	Snijzel van een toon	*b	
xvi	2025 15	Meerder halven toon	fa	Meerder toon
xv	2160 14	Minder halven toon	A ²¹⁶⁰ la	la
xiiii	2250 13	Minsten halven toon	xGb	Minder toon
xiii	2304 12	Minder halven toon	*G	
xii	2400 11	Meerder halven toon	G ²⁴⁰⁰ sol	sol
xi	2560 10	Snijzel van een toon	*F	Meerder toon
x	2592 9	Minder halven toon	*F	
ix	2700 8	Meerder halven toon	F ²⁷⁰⁰ fa	fa
viii	2880 7	Minder halven toon	E ²⁸⁸⁰ mi	mi
vii	3000 6	Minsten halven toon	xEb	Meerder toon
vi	3072 5	Minder halven toon	*D	Deze Meerder halven toon met de onderste Meerder toon tot de grond is een Minder Drielingh
v	3200 4	Snijzel van een toon	*D	
iiii	3240 3	Minder halven toon	D ³²⁴⁰ re	re
iii	3375 2	Minsten halven toon	xC	Minder toon
ii	3456 1	Minder halven toon	*C	
i	3600		C ³⁶⁰⁰ ut	ut

Grondt van den Zangh-Leder.

afb.4 Monochordverdeling van Ban



afb.5 Uitgebreid klavier van Ban

men. Voor alle twaalf mogelijke grote tertsen geldt dus dat er maximaal acht rein kunnen zijn, waardoor er vier te groot zullen zijn. In dit geval hebben we te maken met de zuivere $-1/4$ sk middentoonstemming. Deze benaming is ontstaan doordat 11 kwinten $1/4$ syntonische komma te klein zijn (de twaalfde kwint is een sterk overzwevende wolfskwint, die meestal op G# gelegd wordt).

Harmonisch gezien biedt de middentoonstemming voordelen. Vanwege de vele reine tertsen klinken veel akkoorden over het algemeen goed. Melodisch gezien is de stemming echter veel minder geschikt. De diatonische halve toon is groter dan de chromatische halve toon. Hierdoor zijn leidtoonrelaties minder sterk. Bovendien levert de middentoonstemming problemen op bij chromatische passages vanwege de onregelmatige grootte van de opeenvolgende kleine secundes. Over het algemeen klinkt de zuivere middentoonstemming wrang, zeker als er in toonsoorten met meerdere kruisen of mollen gespeeld wordt. Gezien de grote aandacht voor het streven naar perfectie die we bij de reine stemming zagen, is het moeilijk voorstelbaar dat onze zeventiende-eeuwse voorgangers deze stemming op grote schaal gebruikten (zoals ons verschillende HUP-fanaten willen doen geloven). Het is onwaarschijnlijk dat hun gehoor bij deze stemming plotseling wel genoeg nam met allerlei onregelmatigheden en onzuivere intervallen.

We zullen voor de behandeling van de bronnen wederom beginnen bij de “Harmonie Universelle” van Marin Mersenne. Mersenne is niet zo duidelijk als het gaat over de middentoonstemming. Blijkbaar had deze stemming niet zo zijn interesse. In een geschrift uit 1627, “Traité de l’harmonie universelle”, beschrijft hij drie varianten van de middentoon-

stemming, de 1/3-komma (waarbij kwinten 1/3 syntonische komma te klein gestemd worden, zodat kleine tertsen rein worden en grote tertsen kleiner dan rein), de 2/7-komma (waarbij kwinten 2/7 syntonische komma te klein gestemd worden, zodat zowel grote als kleine tertsen kleiner dan rein worden) en de 1/4-komma (hierboven beschreven als de zuivere middentoonstemming met het maximale aantal reine grote tertsen). In deze passage doet Mersenne de belofte dat hij in latere geschriften meer informatie zal geven. Echter in de “Harmonie Universelle” uit 1636 maakt Mersenne deze belofte niet waar. Dit zou kunnen worden toegeschreven aan de invloed van Giovanni Battista Doni (1595–1647), een fervent voorstander van de reine stemming (en dus tegenstander van de middentoonstemming), met wie Mersenne een briefwisseling onderhield.⁴

Interessant zijn ook de gevolgen van een steminstructie van Mersenne. In zijn “Harmonie Universelle” geeft hij een stap-voor-stap instructie om de middentoonstemming te leggen. Er komen in deze instructie echter enkele dubbelzinnigheden voor. Het gaat om de termen “faible” (zwak) en “fort” (sterk). In de instructie zijn de kwinten B \flat –F en E \flat –B \flat de enige twee kwinten die *dalend* gestemd moeten worden. Mersenne noemt deze kwinten “forts”, maar bedoelt daarmee dat de onderste toon van deze kwinten “fort”, d.w.z. hoog gestemd moet worden, zodat de kwint zelf niet “fort” (overzwevend), maar “faible” (onderzwevend) wordt!⁵ Dit heeft geleid tot een enorme begripsverwarring. Zo vinden we in het naschrift bij de “Pieces d’orgue sur le huit tons” van Lambert Chaumont (1695) een steminstructie “Methode d’accorder le Clauessin”,⁶ waarin Chaumont bij de kwinten F–B \flat en E \flat –B \flat “Faible ou forte” noteert (zie afb. 6).



afb.6 Uit de steminstructie
van Lambert Chaumont (1695)

In de reeds genoemde “Musicalische Temperatur” van Werckmeister is de middentoonstemming opgenomen als Werckmeister II. Werckmeister is niet erg positief over deze stemming. Hij noemt haar “falsch” en “unrichtig”. Hij stelt de middentoonstemming daarbij extra negatief voor door de wolfskwint op F–C te plaatsen. Hierdoor wordt de stemming al in de meest elementaire toonsoorten onbruikbaar. Ook deze afwijzing van Werckmeister geeft te denken over het hedendaags enthousiasme over deze stemming.

⁴ Lindley, p. 174v

⁵ Lindley, p. 177

⁶ Voor een volledige afbeelding van deze steminstructie zie: Devie, p. 88

Tot slot nog twee rond 1700 ontwikkelde varianten van de middentoonstemming. In 1701 publiceerde Joseph Sauveur een vorm van de middentoonstemming waarbij de 11 kwinten niet $1/4$ syntomische komma kleiner dan rein zijn, maar $1/5$ syntonische komma.⁷ Hierdoor worden de grote tertsen die rein waren iets te groot, en de vier wolfstertsen worden iets kleiner. Wat het orgel betreft komt hier een interessant fenomeen om de hoek kijken. Het schijnt zo te zijn dat grote tertsen die iets (3 à 4 cent) te groot zijn bij het orgel rein gemaakt worden als ze in een akkoord gebruikt worden. Dit zogenaamde “meetrekfenomeen” is afhankelijk van de opstelling van de pijpen.⁸ Hierdoor zou deze stemming geschikt kunnen zijn als substituut voor de middentoonstemming op het orgel.

De al genoemde steminstructie van Lambert Chaumont resulteert in een andere variant van de middentoonstemming. Er zijn echter twee manieren om zijn beschrijving uit te leggen. In de eerste versie komt het erop neer dat negen kwinten $1/4$ syntonische komma kleiner dan rein zijn (zoals in de zuivere middentoonstemming), en twee kwinten $1/5$ syntonische komma te groot, waardoor de wolfskwint kleiner wordt dan in de zuivere middentoonstemming. Bovendien zijn twee van de vier wolfstertsen kleiner geworden, waardoor deze stemming wat milder zal klinken. In de alternatieve interpretatie zijn de negen kwinten $1/5$ syntonische komma kleiner dan rein, de twee kwinten (nog steeds) $1/5$ syntonische komma groter dan rein, en de wolfskwint dus nog kleiner, zodat de stemming in deze interpretatie nog bruikbaar is dan de eerste variant.⁹

5 Gelijkzwevende stemming

Net als bij de andere stemmingstelsels beginnen we bij Marin Mersenne. In zijn “Harmonie Universelle” is Mersenne enthousiast over de gelijkzwevende stemming. Hij zag voordelen in de toegenomen mogelijkheden: “Je kunt wel duizend dingen doen die anderen verboden hebben”. Wellicht bedoelt hij hier de onbegrensde modulatiemogelijkheden. Ook vindt hij dat de onzuiverheid niet te groot is. Zij is immers minder dan in de middentoonstemming.¹⁰ In de “Nouvelles Observations”, een toevoeging aan “Harmonie Universelle” uit 1637, noemt Mersenne nog een voordeel van de gelijkzwevende stemming. Door deze stemming te gebruiken wordt het samenspel van een klavierinstrument met andere instrumenten zuiverder.¹¹ Toch stelt Mersenne zich ondanks al deze voordelen niet als een hartstochtelijk verdediger van de gelijkzwevende stemming op. Dit zou kunnen komen door enkele geleerde vrienden van hem die tegenstander van deze stemming waren. De al genoemde Doni keerde zich fel tegen de gelijkzwevende stemming, en stak

⁷ Sauveur, p. 99–166

⁸ Bie, “Stemtoon en stemmingstelsels”, p. 116

⁹ Bie, “Klavierstemmingen in de Nederlanden...”, p. 86

¹⁰ Lindley, p. 183

¹¹ Lindley, p. 189

ook tegenover Mersenne zijn mening niet onder stoelen of banken. Mersenne formuleerde in “Nouvelles Observations” zijn uitspraken over de gelijkzwevende stemming zodanig dat Doni ze kon gebruiken als argumenten tegen(!) de gelijkzwevende stemming, waardoor hij rond 1640 een gelijkzwevendestemming-hype in Rome de kop in kon drukken.¹² Als het om geleerde collega’s gaat is het ook interessant wat Mersenne in zijn “Cogitata physico-mathematica” (1644) schrijft:

“De mensen van de praktijk hebben hun eigen manier van stemmen. Maar dit is niet de stemming met de gelijke verdeling van halve tonen die Mons. Gallé wenst, en die nauwelijks verdragen kan worden door hen die zeer goede oren hebben, zoals de uitstekende clavecimbelbouwer Jean Denis.”¹³

Hier duiken twee belangrijke namen op. Namelijk Jean Gallé en Jean Denis. Hoewel ze dezelfde voornaam hebben, stonden ze wat stemmingen betreft lijnrecht tegenover elkaar. Wie waren deze mensen? Jean Gallé was een architect en wiskundige afkomstig uit Luik. In het begin van de zeventiende eeuw probeerde hij een vinding voor de orgelbouw aan de man te brengen. Er zijn twee contracten teruggevonden. In 1626 sloot hij een contract af met de orgelbouwer Severin en in 1633 met Boesman. In beide gevallen wordt in de tekst van het contract naar de gelijkzwevende stemming verwezen. Er is echter niet te achterhalen wat zijn vinding precies inhield en ook niet of deze orgelbouwers er ooit iets mee gedaan hebben.¹⁴ Jean Gallé komt ook voor in het geschrift “Traité de l’accord de l’espionette” (1650) van Jean Denis. Jean Denis was organist en bouwer van klavierinstrumenten te Parijs. Hij schrijft het volgende:

“Er is iemand [=Gallé] naar Parijs gekomen die zeer bedreven is in wiskunde en beweert een groot geheim m.b.t. stemmingen ontdekt en in getallen gevat te hebben. Hij presenteerde het als een betere dan de harmonische stemming [=middentoonstemming]. Ik zal het tegendeel hiervan laten zien en aantonen dat deze stemming waardeloos is. Iemand wiens oren net goed genoeg zijn om een zuivere kwint te onderscheiden kan deze stemming al leggen [. . .]”

Dan komt er een stukje waarin hij klaagt dat alle grote tertsen zo groot zijn dat het oor ze niet kan verdragen en dat er maar één soort halve toon is, die het midden houdt tussen de verschillende halve tonen die nodig zijn voor de middentoonstemming. Daarna vervolgt hij:

“Ik hoorde deze stemming op een bijeenkomst van zeer respectabele heren [(Mersenne en Gallé (?))]. Ik vond haar zeer slecht en wrang voor de oren.”

Het zal duidelijk zijn dat deze Jean Denis een fel tegenstander van de gelijkzwevende stemming was. Aan het einde van de zeventiende eeuw waren de discussies over deze

¹² Lindley, p. 191

¹³ Mersenne, “Cogitata. . .”, p. 355

¹⁴ Bie, “Klavierstemmingen in de Nederlanden. . .”, p. 87

stemming nog in volle gang. Ook Werckmeister deed hierin mee. In zijn “Musicalische Temperatur” komt de gelijkzwevende stemming echter nog amper aan bod. Na de bespreking van Werckmeister VI, volgt als een verrassing nog een hoofdstukje onder de titel “Von der Temperatur insgemein”.¹⁵ In dit hoofdstuk beschrijft Werckmeister een stemming die je zou kunnen toepassen als je de gulden middenweg wilt bewandelen en niet gebonden wilt zijn aan een specifieke modus. Uit zijn beschrijving blijkt dat hij het hier over de gelijkzwevende stemming heeft. In zijn latere geschriften wordt Werckmeister een uitgesproken voorstander van de gelijkzwevende stemming. Ook na Werckmeister was de discussie nog lang niet voorbij. Het zou nog meer dan een eeuw duren voordat de gelijkzwevende stemming algemeen geaccepteerd was.

6 Geraadpleegde literatuur

Asselin, P., “Musique et Tempérament”, Paris, 1985.

Ban, J.A., “Kort Sangh-Bericht”, Amsterdam, 1643. (Reprint: Amsterdam, 1969, intr: F. Noske.)

Bie, J. de, “Stemtoon & stemmingsstelsels”, Putte (B), ²1993.

Bie, J. de, “Klavierstemmingen in de Nederlanden ten tijde van A. van den Kerckhoven” in: Zoutendijk, A. (red), “Abraham van den Kerckhoven ca. 1618–1701”, Vlaardingen, 2001, pp. 73–96.

Denis, J., “Traité de l'accord de l'espinette”, Paris, 1650. (Reprint: Da Capo Press, New York, 1969, intr: A. Curtis.)

Devie, D., “Musique et Tempérament”, Béziers, 1990.

Lindley, M., “Mersenne on Keyboard Tuning” in: “Journal of Music Theory”, 1980, nr. 2, pp. 167–203.

Mersenne, M., “Harmonie Universelle”, Paris, 1636–37.

Mersenne, M., “Cogitata Physico-Mathematica”, Paris, 1644.

Rasch, R.(ed), “Joseph Sauveur Collected Writings on musical Acoustics (Paris 1700–1713)”, Utrecht, 1984.

Werckmeister, A., “Musicalische Temperatur”, Quendlinburg, 1691. (Reprint: The Diapason Press, Utrecht, 1983, intr: R. Rasch.)

¹⁵ Werckmeister, p. 75