

Het gelijkzwevend stemmen van een contrabas en een fretloze basgitaar

Moderne klavierinstrumenten worden tegenwoordig gestemd volgens de gelijkzwevende stemming. Dit betekent dat er een bepaalde vaste frequentieverhouding is tussen twee tonen die een halve toon van elkaar verschillen. Deze verhouding is de twaalfdemachtswortel uit 2 ofte wel $2^{1/12}$ ofte wel 1,0594631. De verhouding voor een reine kwart is $2^{5/12} = 1,3348399$. De verhouding voor een reine kwint is $2^{7/12} = 1,4983071$. Wanneer een contrabas samen speelt met een gelijkzwevend gestemd instrument moet hij dus ook gelijkzwevend gestemd worden. Een contrabas staat in kwarten en de vier snaren moeten dus zo gestemd worden dat de frequentieverhouding tussen aanliggende snaren $2^{5/12}$ is.

Veel contrabassisten stemmen hun contrabas met een elektronisch stemapparaatje waarmee afgelezen kan worden of de toonhoogte juist is. Deze stemapparaatjes gaan, als het goed is, uit van de gelijkzwevende stemming. Deze manier van stemmen is dus prima. Ikzelf maak voor het stemmen van mijn fretloze basgitaar gebruik van een 5-octaafs keyboard dat gelijkzwevend gestemd is. Omdat de twee laagste snaren buiten het normale bereik van het keyboard vallen zet ik dit eerst een heel octaaf lager. Ik ga dan over van de klank piano op de klank basgitaar zodat de tonen van het keyboard die ik gebruik niet alleen qua toonhoogte maar ook qua klankkleur zo goed mogelijk overeenstemmen met mijn instrument. Het stemmen van de vier snaren E, A, D en G is dan relatief gemakkelijk te doen.

Op een basgitaar met fretten is de stemming dan nog eenvoudig te controleren doordat de A op de laagste snaar in positie 5 gelijk moet klinken aan de losse A van de op één na laagste snaar. Op een contrabas hebben we echter geen fretten en daardoor is deze controle niet mogelijk. Op mijn fretloze basgitaar zitten er bij de posities lijntjes in de hals maar omdat het lastig is om je vinger exact midden op een lijntje kunt zetten is deze controle voor een fretloze basgitaar niet echt nauwkeurig.

De toon van een snaarinstrument is opgebouwd uit de grondtoon of eerste harmonische en een groot aantal hogere harmonischen. De klankkleur van een bepaalde toon wordt bepaald door de mate waarin bepaalde hogere harmonischen meeklinken. Op een contrabas zijn deze hogere harmonischen heel goed te horen door de snaar op een bepaalde plaats heel licht af te dempen, de snaar dan aan te slaan en meteen daarna de dempende vinger weg te halen.

Stel we gaan nu uit van de A-snaar. De grondtoon is dan een A en deze grondtoon horen we het duidelijkst als de snaar ongeveer in het midden aangeslagen wordt. Als we de snaar precies in het midden, dus bij de 12^e positie, afdempen horen we de 2^e harmonische. Dit is weer een A. Als we de snaar op 1/3 van zijn lengte, dus bij de 7^e positie, afdempen horen we de 3^e harmonisch. Dit is een E. Als we de snaar op 1/4 van zijn lengte, dus bij de 5^e positie, afdempen horen we de 4^e harmonische. Dit is weer een A.

De frequentie van een hogere harmonische is evenredig met het rangnummer van de harmonische. Dit houdt in dat de 3^e harmonische een factor $3/2 = 1.5$ hoger is dan de 2^e harmonische en dat de 4^e harmonische een factor $4/3 = 1,33333333$ hoger is dan de 3^e harmonische. Het interval A-E tussen de 2^e en de 3^e harmonische is een kwint en het interval E-A tussen de 3^e harmonische en de 4^e harmonische is een kwart.

Een harmonische kwint is dus iets groter dan een gelijkzwevende kwint. De verhouding is $1.5 / 1,4983071 = 1,0011299$. Je kunt ook zeggen dat een harmonische kwint ongeveer 0,1 % hoger klinkt dan een gelijkzwevende kwint. Een harmonische kwart is iets kleiner dan een gelijkzwevende kwart. De verhouding is $1,33333333 / 1,3348399 = 0,9988713$. Je kunt ook zeggen dat een harmonische kwart ongeveer 0,1 % lager klinkt dan een gelijkzwevende kwart.

De verhouding in frequentie tussen twee aanliggende halve tonen is 1,0594631 en het verschil is dus ongeveer 5,9 %. Het verschil tussen de harmonische kwart en de gelijkzwevende kwart is dus maar ongeveer 1/59 van het verschil van een halve toonafstand.

Nu kun je je afvragen of het nuttig is om je druk te maken over een dergelijk zeer klein verschil. Het probleem is echter dat je het toch goed kunt horen als je een getraind gehoor hebt.

Een ander probleem is dat je steeds verder van de gelijkzwevende stemming gaat afwijken als je harmonische kwinten of harmonische kwarten op elkaar gaat stapelen. Piano's werden vroeger gestemd met harmonische kwinten. Wanneer je met de A begint zou je na twaalf kwinten weer bij een A moeten uitkomen en dus zeven octaven hoger moeten zitten. Zeven octaven hoger wil zeggen dat de frequentie een factor $2^7 = 128$ hoger is. Maar twaalf harmonische kwinten levert een verhoging op met een factor $1.5^{12} = 129,74634$ wat dus duidelijk te hoog is.

Bach wilde in alle toonaarden kunnen spelen en dat is niet mogelijk met een piano die harmonisch gestemd is omdat dan bepaalde intervallen ontoelaatbaar vals zijn. Bij de gelijkzwevende stemming wordt de valsheid zo goed mogelijk over alle tonen verdeeld. Wanneer je bij de gelijkzwevende stemming twee tonen gelijktijdig speelt die een kwint van elkaar verschillen hoor je een zweving tussen de 3^e harmonische van de laagste toon en de 2^e harmonische van de hoogste toon. Deze harmonischen zijn namelijk wat naam betreft gelijk maar niet exact gelijk wat betreft frequentie. De frequentie van de zweving is gelijk aan het verschil in frequentie van de harmonischen. Omdat het verschil in frequentie van de harmonischen maar gering is, is de frequentie van de zweving laag en heel goed te volgen.

Aan deze zweving ontleent de gelijkzwevende stemming zijn naam. Het is volgens mij echter wel een verwarrende naam omdat de frequentie van de zweving niet voor alle kwinten gelijk is maar evenredig toeneemt met de toonhoogte.

Na dit stukje theorie keren we weer terug naar de contrabas. We gaan er even van uit dat het instrument zuiver gestemd is volgens de gelijkzwevende stemming. Wanneer we de A snaar afdempen op 1/3 van zijn lengte horen we dus de 3^e harmonische E. Deze harmonische is iets te hoog als we hem vergelijken met een gelijkzwevend gestemde E. Wanneer we de aangeslagen toon vergelijken met de toon van de laagste E snaar voelen we iets wringen en lijkt het of de E snaar iets te laag staat, maar dat moet nu juist net bij de gelijkzwevende stemming.

Je kunt een contrabas of een fretloze basgitaar heel gemakkelijk zuiver stemmen volgens de harmonische stemming als je een bepaalde snaar exact gelijk stemt aan de 3^e harmonische van de snaar er boven. Maar je kunt dan stemmingsproblemen krijgen als je samenspeelt met instrumenten die gelijkzwevend gestemd zijn. Toch heeft deze methode zijn waarde als je met de afwijking rekening houdt. En zelfs als je exact zuiver harmonisch stemt is het resultaat nog heel acceptabel en is de fout meestal kleiner dan de fout die je krijgt door je vingers niet op de juiste positie te zetten.

Het spreekt vanzelf dat niet alleen de vier snaren gelijkzwevend gestemd moeten zijn maar dat ook alle tonen die op bepaalde posities gespeeld worden, gelijkzwevend zouden moeten klinken. Omdat je op een contrabas geen visuele indicatie hebt van waar de posities nu precies liggen is dit veel moeilijker dan op een fretloze basgitaar waar lijntjes op zitten. Je moet dan helemaal op je gehoor vertrouwen maar het gemene is dat je volgens je gehoor eigenlijk veel liever harmonische intervallen speelt dan gelijkzwevende en dit maakt zuiver spelen volgens de gelijkzwevende stemming nog eens extra lastig.