

Zebra Finches (2) - male and female - singing together - slowed down with spectrogram and notation

Text zum Video: <https://youtu.be/FOg1O3CogZ4>

1 minute singing at 2-7000 Hz

01:11 - vocals 4x slowed down - 2 octaves lower ((500-1750 Hz)

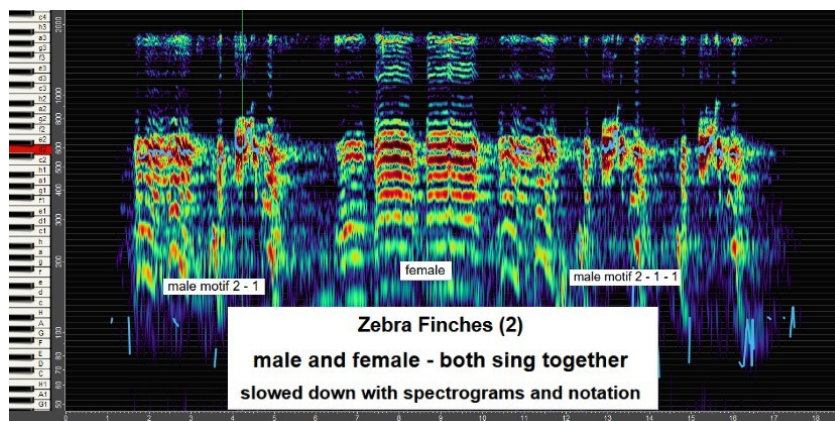
03:26 - 8x slowed down - male motif 1 and 2 / female sound - analysis of the spectrum with notation

04:33 - the sound of the female - a listening experience : the spectrum of sound in all its elements

Recording of the video "Zebra Finch singing" :

<https://youtu.be/2AQC6YxDa8?si=uzZFVtwBVml0zCGn>

German text in English p. 2 / spectrograms p. 3



In dem Video "Zebra Finch singing" sieht und hört man ein Männchen und ein Weibchen, die ständig hin und her hüpfen, manchmal aus einem Napf Körner picken und dabei kontinuierlich miteinander kommunizieren. Daß beide, Männchen und Weibchen, singen, kann man daran erkennen, daß sich bei beiden die Kehle weitert, wenn sie einen Laut von sich geben. Wenn das Männchen frißt, macht es ganz feine hohe Laute, während dazu vom Weibchen kurze kräftige Laute kommen.

Das Männchen singt 2 Motive in unterschiedlicher Reihenfolge in häufigen Repetitionen. Das Weibchen hat einen intensiven Spektralklang, den es 2-4x hintereinander singt. Die Klänge von Männchen und Weibchen korrespondieren im Spektrum. Am Ende der Aufnahme bricht das Männchen seine Motivfolge sofort ab, wenn das Weibchen mit seinem Spektralklang "den Schnabel öffnet".

Die Motive des Männchens und der Klang des Weibchens werden im Video in der 8-fachen Verlangsamung im Spektrogramm mit Notation genau beschrieben und analysiert.

Weil das Weibchen so einen wunderschön vollen Spektralklang im Repertoire hat, habe ich zu diesem Klang eine besondere Aufnahme gemacht, in der ich mit einem Filter alle Elemente des Spektrums hörbar gemacht habe - eine ganz spezielle Hörerfahrung. Erst kann man den vertikalen Aufbau des Spektrums verfolgen von den ersten Teiltönen bis zum vollen Spektrum. Am Ende kann man alle Teilfrequenzen dieses vollen und farbigen Klangs einzeln hören, vom 2. bis zum 24. Teilton, von 1,25 kHz bis 15 kHz. Interessant ist vor allem die Intensität der höchsten Teiltöne, die im Gesamtspektrum gar nicht auffallen.

Pfeifen zum Motiv des Männchens

Als ich ein Motiv mit Filter neu aufgenommen habe (nur das Kernspektrum des Klangs), in mehrfacher Wiederholung, weil in ihm eine interessante melodische Wendung zu hören war, habe ich während der Aufnahme spontan dazu gepfiffen, ohne Absicht und ohne zu wissen, was ich da pfeife, welche Töne das sind oder wie hoch die sind. Es war einfach die Lust an der Imitation, die dieser Klang in meinem Ohr stimuliert hat. So geht es mir immer wieder, wenn ich Vogelstimmen höre. Als ich mir dann die Aufnahme mit Spektrogramm angehört habe, war ich doch

erstaunt, wie genau ich den Klang des Zebrafinken imitiert hatte. Erst singt der Fink 3x allein, dann pfeife ich 3x zusammen mit ihm zusammen und dann hört man nur mein Pfeifen. Tonhöhe und Klangbewegung stimmen überein (1300-1700 Hz).

Mir war bekannt, daß wir (Männer und Frauen) im gleichen Frequenzbereich pfeifen können, in dem auch die Vögel ihre Tonfolgen "pfeifen", bei 1000-3000 Hz. Daß ich aber den Klang und die Figur der Bewegung so klar aus dem spontanen Reflex heraus treffen würde, fand ich bemerkenswert. Zuerst habe ich auch gar nicht erkannt, daß ich 3x zusammen mit dem Fink pfeife. Aber an dem Dynamikspektrum im zweiten Spektrumsbild ist zu sehen, daß der Klang des Finken durch mein gleichzeitiges Pfeifen präziser und etwas lauter in Erscheinung tritt. Meine eigenen Pfeiftöne klingen zum Teil etwas luftig, woran zu merken ist, wie schwierig manchmal die präzise Einstellung der Lippen und die Dosierung des Luftdrucks für das Pfeifen ist. Noch bemerkenswerter ist allerdings, daß uns die Regulation der Tonhöhenveränderung durch die Stellung der Zunge so präzise und gleichzeitig spontan und unwillkürlich nur über das Hören gelingen kann. Eben so, wie auch die Singvögel die Aktivität der Syrinx über das Hören aussteuern.

Noch ein Aspekt: Ich pfeife einen Triller bei D6 am Beginn der Klangfigur vor der Quarte D-G-D, so wie ich ihn gehört habe. Der Fink macht aber gar keinen echten Triller, sondern es ist ein Spektralklang mit den Frequenzen C6/D/E, der schillernd vibriert, daß es sich wie ein Triller anhört.

Als ich meiner Partnerin dieses gemeinsame Pfeifen am Telefon vorgespielt habe, ohne daß sie wußte, was das ist, hat sie noch während der Klänge des Zebrafinken spontan mitgepfeifen, mit Triller und völlig identisch in der Intonation!

Beim Pfeifen werden Lippenstellung, Zungenaktivität und Atemdruck über das Gehör angesteuert, in einem wechselwirkenden Funktionskreis der 3 Gehirnnerven nervus vagus, nervus facialis und nervus hypoglossus (Stammhirn). Beim Pfeifen ist der Kehlkopf nicht aktiv. Die Pfeiftöne sind Sinustöne ohne Frequenzspektrum.

In the video "Zebra Finch singing" you can see and hear a male and a female constantly hopping back and forth, sometimes pecking grains from a bowl and continuously communicating with each other. You can tell that both males and females sing because their throats expand when they make a sound. When the male eats, he makes very fine, high-pitched sounds, while the female makes short, strong sounds.

The male sings 2 motifs in different orders in frequent repetitions. The female has an intense spectral sound that she sings 2-4 times in a row. The sounds of males and females correspond in the spectrum. At the end of the recording, the male immediately stops his sequence of motifs when the female "opens her beak" with her spectral sound.

The male's motifs and the female's sound are precisely described and analyzed in the video at 8x slowdown in the spectrogram with notation.

Because the female has such a beautifully full spectral sound in her repertoire, I made a special recording of this sound in which I used a filter to make all elements of the spectrum audible - a very special listening experience. First you can trace the vertical structure of the spectrum from the first partials to the full spectrum. In the end you can hear all the partial frequencies of this full and colorful sound individually, from the 2nd to the 24th partial, from 1.25 kHz to 15 kHz. What is particularly interesting is the intensity of the highest partials, which are not noticeable in the overall spectrum.

Whistling to the motif of the male

When I re-recorded a motif with a filter (only the core spectrum of the sound), repeating it several times because it contained an interesting melodic twist, I spontaneously whistled during the recording, without intention and without knowing what I am whistling, what kind of notes these are or how high they are. It was simply the pleasure of imitation that this sound stimulated in my ear. I always like to do that when I hear bird songs. When I listened to the recording with the spectrogram, I was amazed at how accurately I had imitated the sound of the zebra finch. First the finch sings 3 times alone, then I whistle with him 3 times and then you only hear my whistle. Pitch and sound movement match (1300-1700 Hz).

I knew that we (men and women) can whistle in the same frequency range in which birds "whistle" their sound sequences, at 1000-3000 Hz. But that I understood the sound and the figure of the

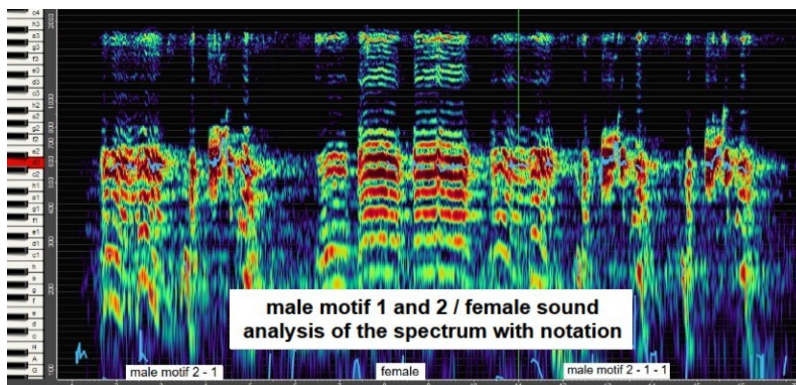
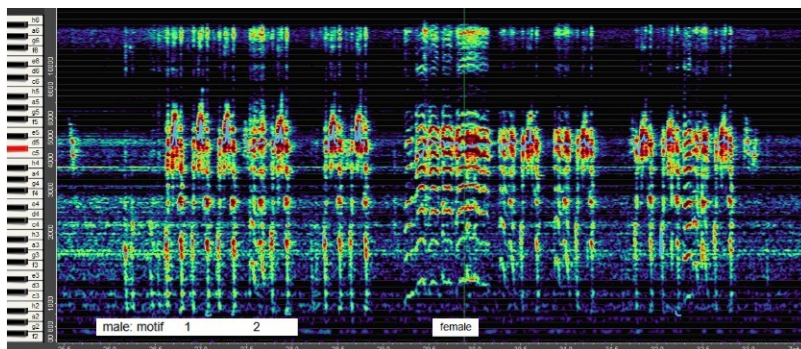
movement so clearly from the spontaneous reflex I found it remarkable. At first I didn't even realize that I was whistling three times along with the finch. But I could see from the dynamic spectrum in the second spectrum image that the finch's sound appears more precise and somewhat louder due to my simultaneous whistling. Some of my own whistles sound a bit airy, which shows how difficult it is sometimes to precisely adjust the lips and meter the air pressure for whistling. What is even more remarkable, however, is that we can regulate the change in pitch through the position of the tongue so precisely and at the same time spontaneously and involuntarily only through hearing. Just like songbirds control the activity of the syrinx through hearing.

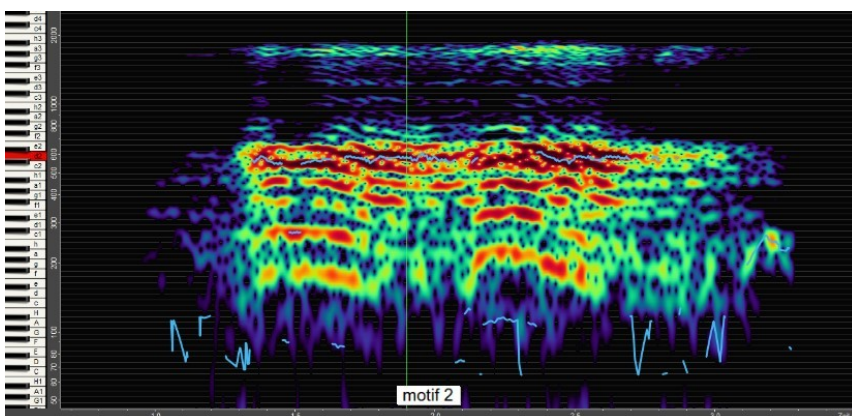
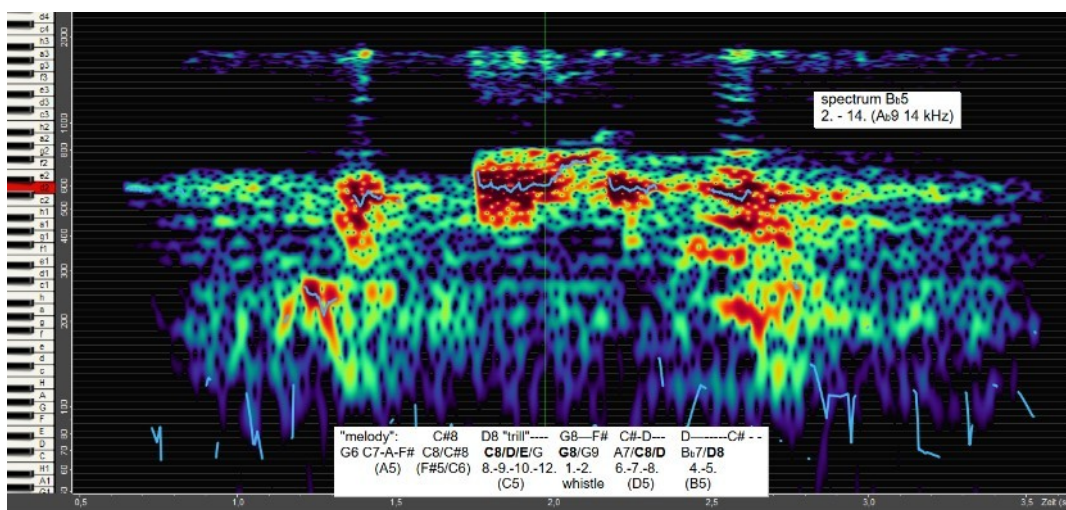
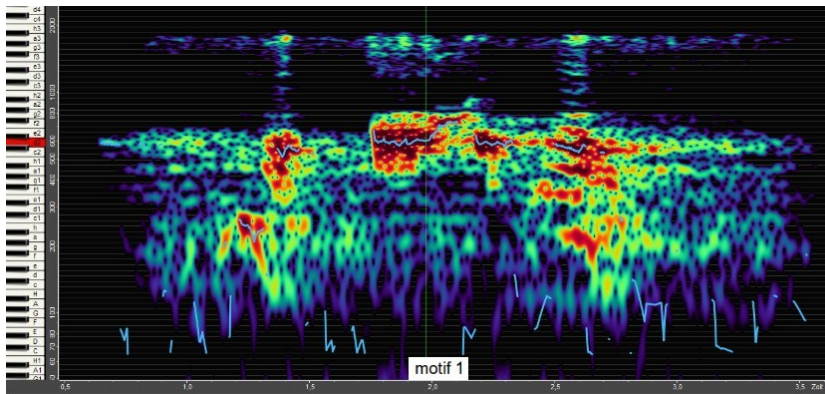
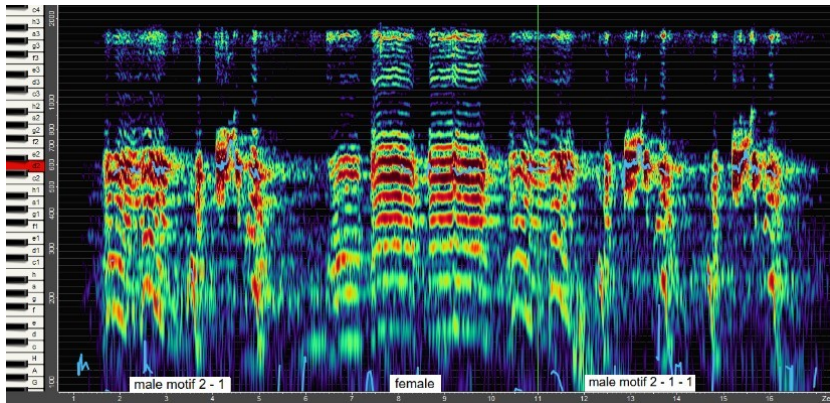
3 follow-up remarks

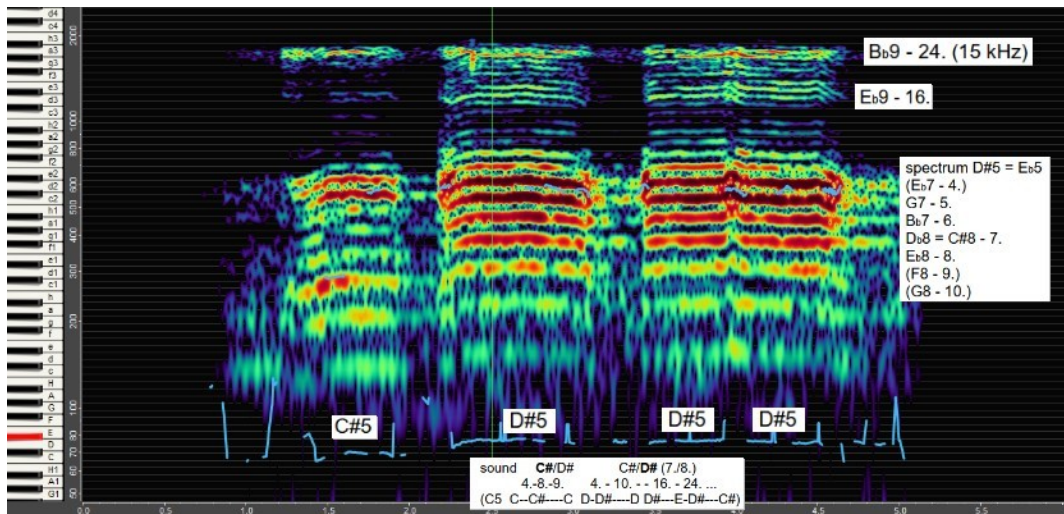
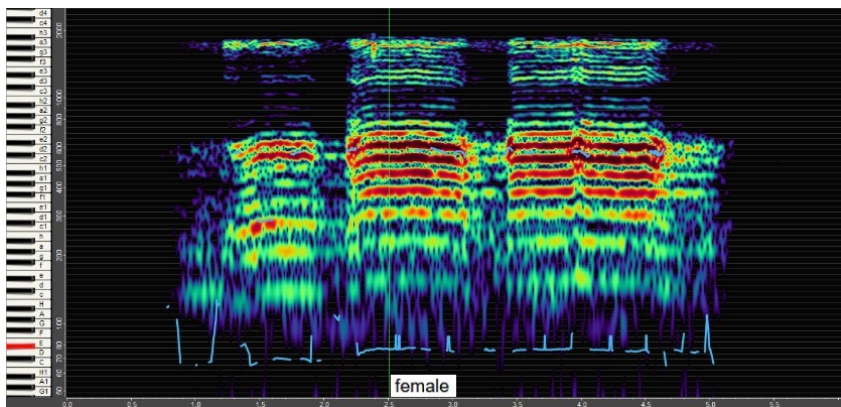
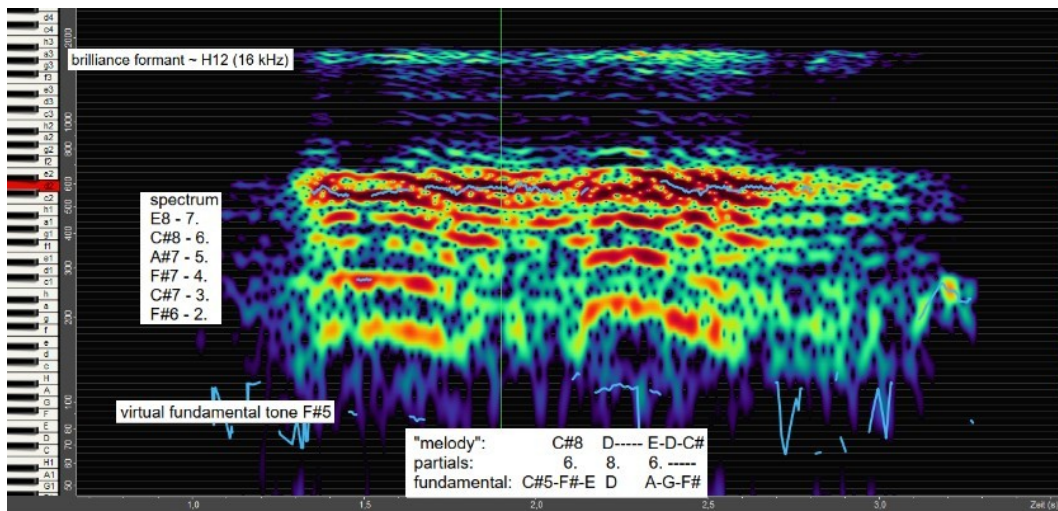
I whistle a trill at D6 at the beginning of the sound figure before the fourth D-G-D, just as I heard it. The finch doesn't actually make a real trill, but rather it is a spectral sound with the frequencies C6/D/E that vibrates shimmeringly so that it sounds like a trill.

When I played this common whistle to my partner on the telephone without her knowing what it was, she spontaneously whistled along to the sounds of the zebra finch, with a trill and completely identical intonation!

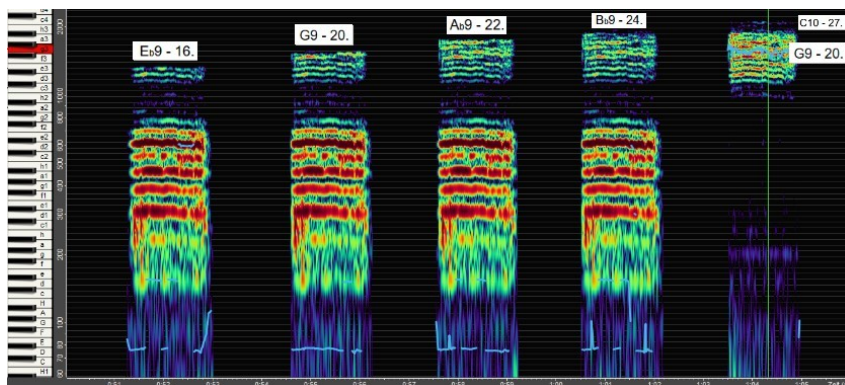
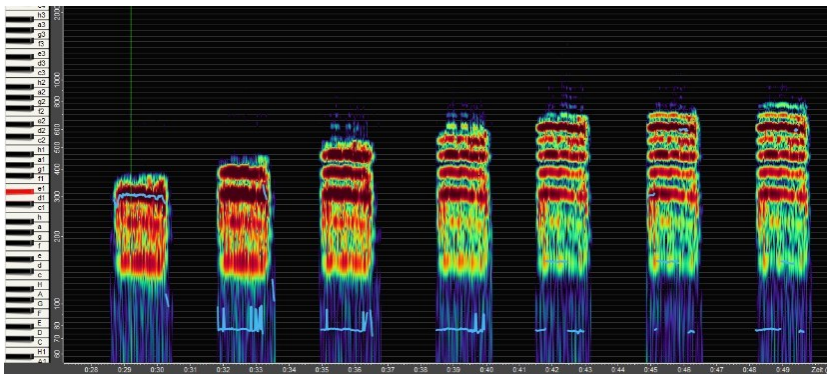
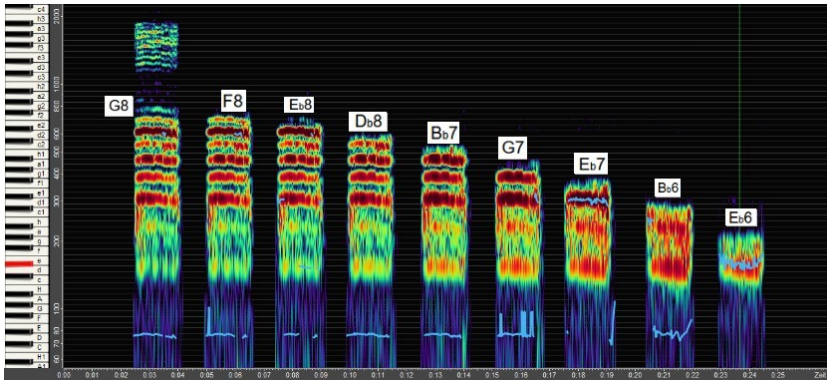
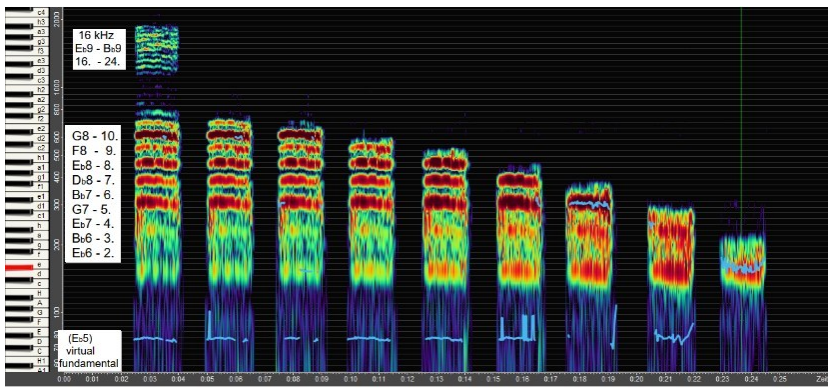
When whistling, lip position, tongue activity and breathing pressure are controlled via hearing, in an interactive functional circle of the three cranial nerves: nervus vagus, nervus facialis and nervus hypoglossus (brain stem). When whistling, the larynx is not active. The whistle tones are sine tones without a frequency spectrum.

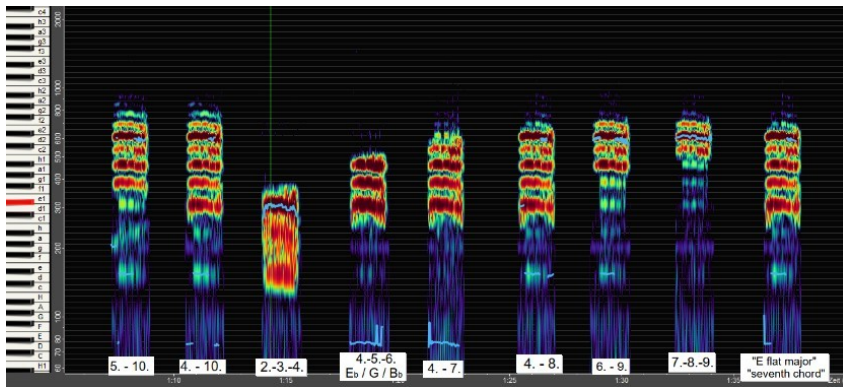






spectrum of female sound





Whistling to the motif of the male

