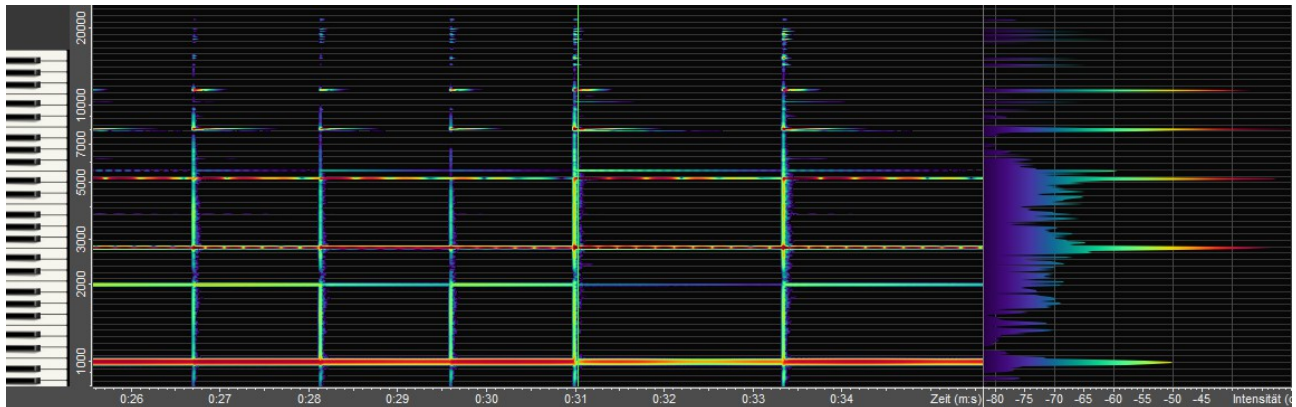


**Klangspektrum – Klangschale, Zimbeln (S. 4), Klangstab (S. 6), Windharfe (S.9)**  
(siehe „Hörbeispiele – Stimulationen für die Ohren“)



**Klangschale** (h2 – Durchmesser 6,5)

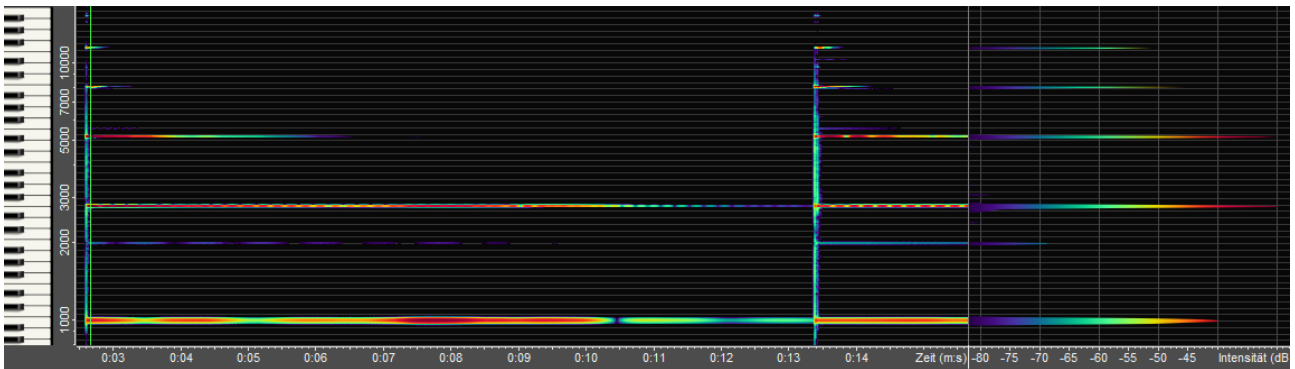
**Version 1**



Haupttonhöhe 1000 Hz (h2), Teiltöne bei 2000, 2800, 5000, 8000, ~12.000 Hz. Je nach dem, wie die Klangschale angeschlagen wird, erklingen bestimmte Teiltöne stärker als der Hauptton, z.B. 3000 Hz. Außerdem hat der Tonhöhenmarker Schwierigkeiten, die Tonhöhe genau zu bestimmen. Klangschaalen und Zimbeln haben kein ganzzahliges Teiltontonspektrum (1:2:3:4:5...). Der Cursor steht bei 0.31 s.

Wie auf obigem Bild zu sehen, liegt der **Puls** der Grundschwingung (0.30 s) bei 5 Hz, den man in der Tonhöhenmarkierung und bei 3000 Hz sehen und hören kann. Bei Nebenfrequenzen wie 5500 Hz (0.26 s) kann er doppelt so schnell sein, bei der stärkeren Frequenz bei 5000 Hz wiederum bei nur 3 Hz. Der 5-Hz-Puls einer Frequenz ist mehr als Auf-und-ab-Bewegung zu hören, während der 3er-Puls bei 5000 Hz stärker ins Ohr geht, als würde er die Hörempfindlichkeit intensiver reizen. Wenn man auf dieses Phänomen eingestimmt ist, kann man auch beim Hören über Lautsprecher das Gefühl haben, der Klang würde im Kopf angeschlagen und breite sich von innen zu den Ohren aus.

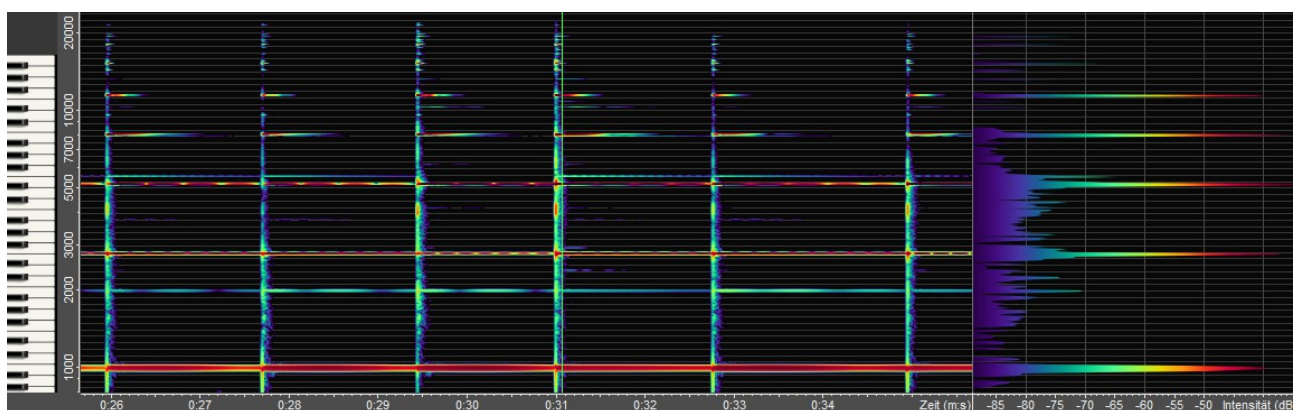
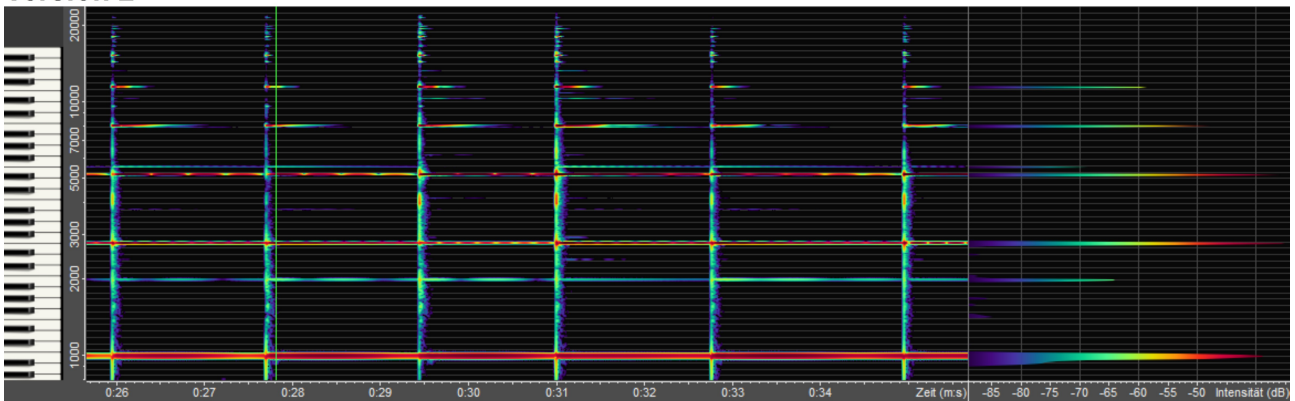
Die **Intensivierungen** im Klang, die mehr Brillanz aufleuchten lassen, entstehen nicht nur durch das wiederholte Anschlagen der Klangschaale, sondern sie scheinen sich auch durch eine eigene Schwingungsdynamik in der Klangschaale zu verstärken. Unterschiedliche Klangausprägungen entstehen auch durch ein unterschiedlich starkes Anschlagen der Klangschaale an unterschiedlichen Stellen. Das Pulsieren, das nach dem Anschlagen auftaucht, entspricht einem stärkeren Schwingen bei 3000 Hz. Bekommt der Klang nach dem Anschlagen eine helle intensive Verdichtung und zugleich einen dicht leuchtenden, pulsierenden Schimmer, zeigt sich darin meist eine stärkere Ausprägung der Schwingung bei 5000 Hz.



**Der erste Klangimpuls von Version 1:** 3000 und 5000 Hz haben einen höheren Pegel als die tiefste Frequenz. Der Tonhöhenmarker kann sich bei dieser Art von Klang nicht richtig orientieren. Im Ein- und Ausschwingen des ersten Impulses verklingen die höchsten Frequenzen sehr schnell, 5000 Hz klingt etwas länger, während sich die Frequenzen von 1000 und ~3000 Hz bei 0.05 s einschwingen in einen Schwingungspuls von 5 Hz und dann sogar noch um 10 dB intensivieren (zwischen 0.07 s und 0.09 s). Ein ähnliches Phänomen ist in dieser Aufnahme auch zu hören beim letzten Klangimpuls im langen Ausklingen, wenn sich der Puls einschwingt und sich dann die Schwingung von 1000 Hz noch einmal intensiviert.

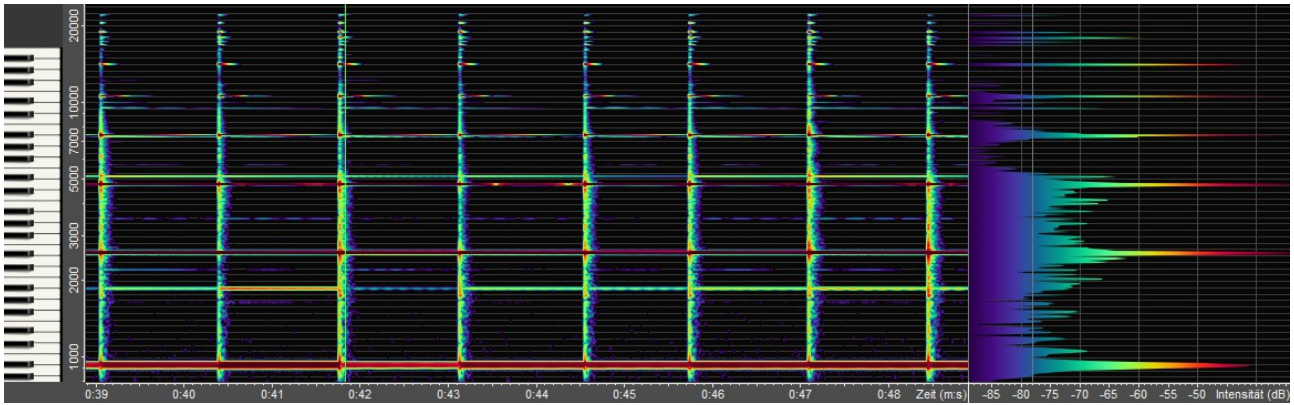
Bei den ersten beiden Frequenzen von 1000 und 2000 Hz sind die Schwingungsbäuche und -knoten zu erkennen. Ein Bauch bei 1000 Hz entspricht zwei Bäuchen bei 2000 Hz, wobei ein Bauch von 2000 Hz über dem Knoten von 1000 Hz liegt.

## Version 2



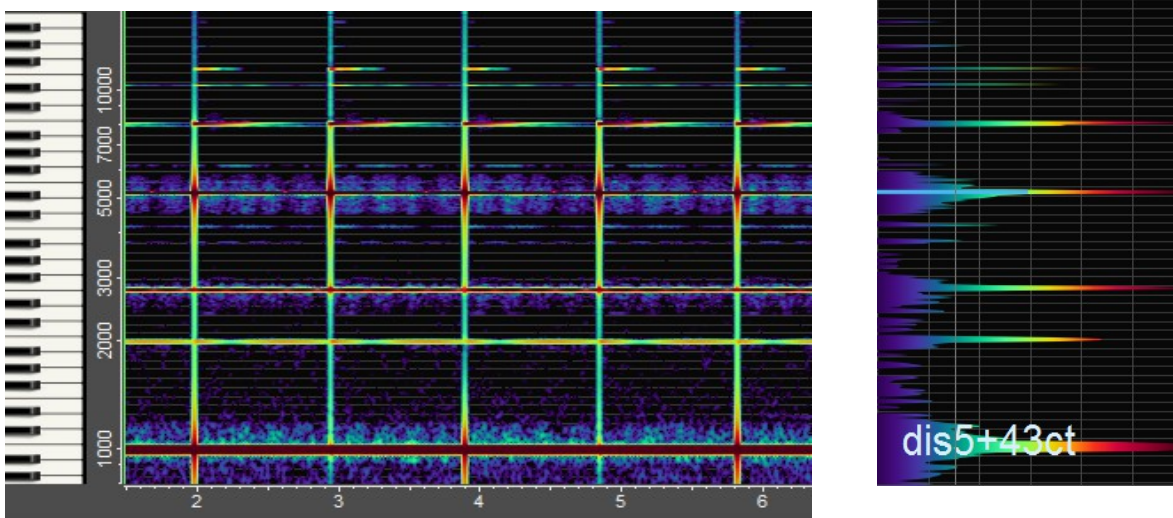
Im oberen Bild steht der Cursor beim zweiten Impuls (0.28). Hier haben 1000 und 3000 Hz den gleichen Pegel, 8000 Hz nur etwas weniger. Im unteren Bild steht der Cursor beim 4. Impuls (0.31) und hier hat 5000 Hz fast 10 dB mehr als 1000 Hz. Das klingt vor allem beim 3. und 4. Impuls so, als würde eine neue höhere Frequenz angeschlagen, die zum einen intensiver und konzentriert heller, gleißender wirkt und zum andern ein stärkeres Pulsieren und Schwirren enthält wie umgibt. Diese **hohen Schwingungen** vor allem bei 5000 Hz dringen sehr tief in die Ohren ein und scheinen auch die Trommelfelle zu durchdringen.

### Version 3

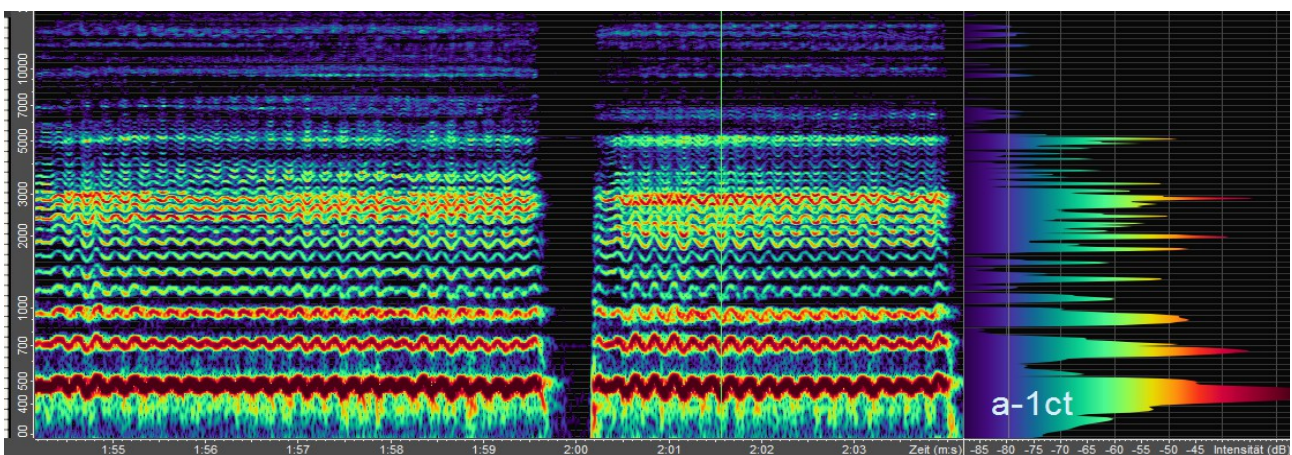


Klangschale mit Haupttonhöhe „b2“: Cursor bei 0,418 sec: 900, 1800, ~ 2500, 5000, 7500, 10.000, 14.000, ~ 18.000 Hz

### Klangschale 5000 (Auszug aus Version 3, sehr geeignet zur Stimulation)

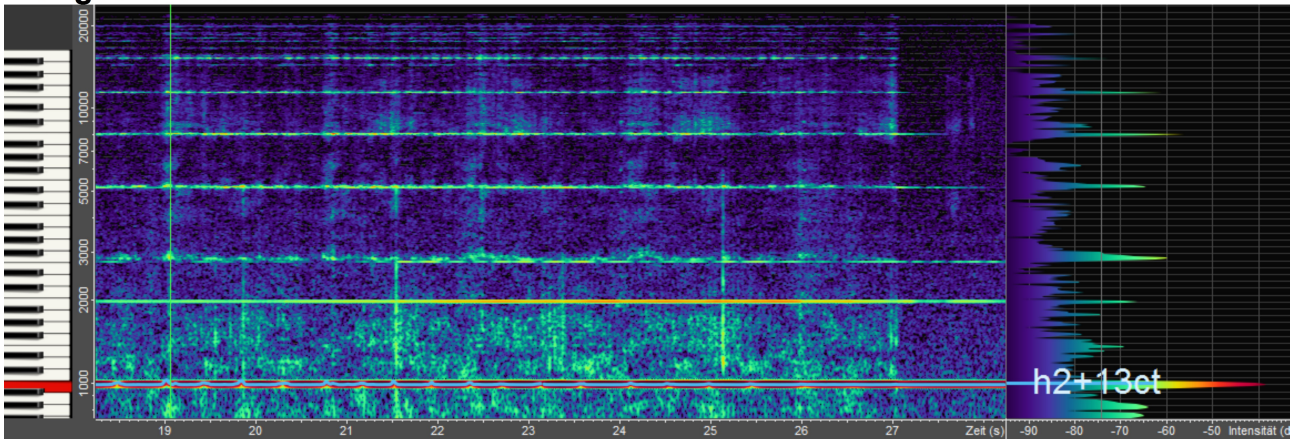


Die Klangschale wurde so angeschlagen, daß die Teilfrequenz bei 5000 Hz, die Terz zur tiefsten Frequenz (h2), sehr intensiv mitschwingt. Zwischen den Anschlägen gibt es bei 5000 Hz vier pulsierende Ausdehnungen der Intensität mit einem feinen hohen Schwirren, das unmittelbar in den Ohren zu spüren ist und sich wie eine pulsierende Wanderwelle durch beide Ohren hindurch bewegt. Dieses Phänomen könnte man als „**Brillato**“ bezeichnen, in dem sich der rhythmische Puls eines Klangvibratos und eine intensive fokussierte Brillanz wechselseitig anregen.



Stimulation: zwei Klänge gesungen beim Anhören der „Klangschale 5000“ über Kopfhörer

## Klangschale reiben

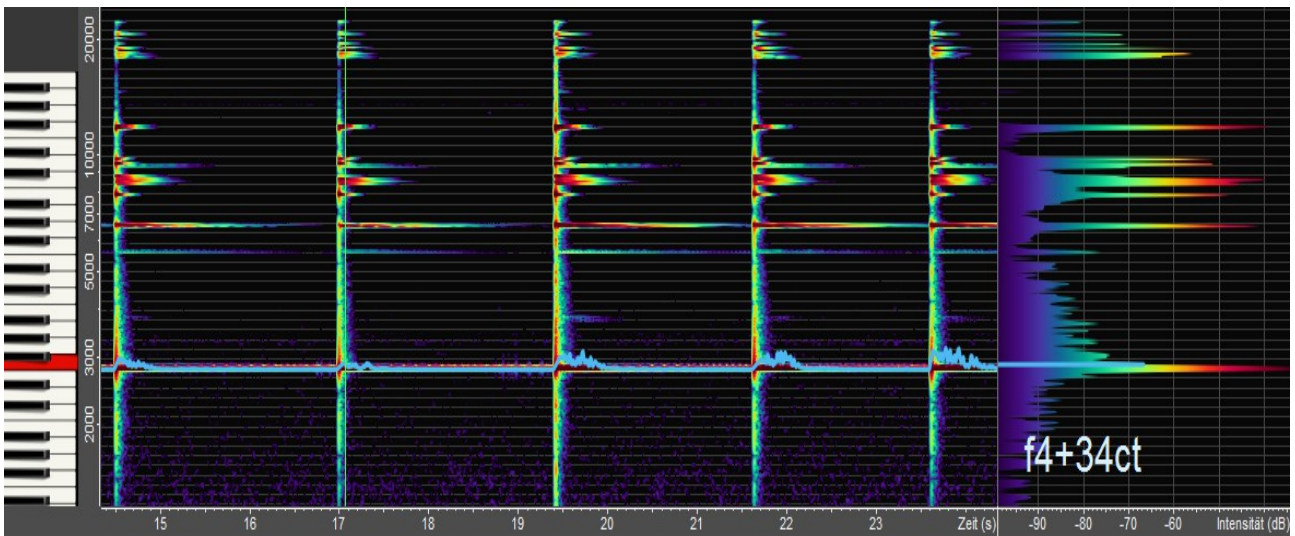


Tonhöhe 1000 Hz (h2), Teiltöne 2000, 2800, 5000, 8000, 11.000 Hz (der blaue Hintergrund kommt von den Reibgeräuschen mit dem Holzstab). Ist der Klang durch das Reiben ganz eingeschwungen, entsteht ein Schwingungspuls von 3 Hz. Intensitätsschwankungen zeigen sich bei den Teilfrequenzen von 3000, 5000 und 8000 Hz. Vor allem bei höherem Pegel von 5000 und 8000 Hz reagieren die Ohren stärker und der Klang scheint den Schädel zu durchdringen.

## Zimbeln



Zimbeln – 3000 Hz

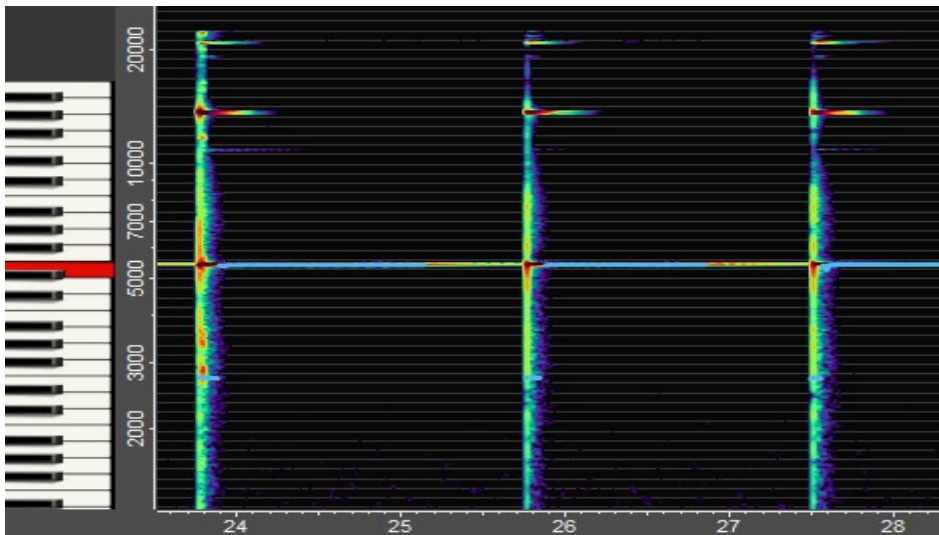


klingender Ton bei <3000 Hz (f4), beim Anschlagen plus 6500 Hz, 8 – 10.000 Hz, 12.000 und 18 – 20.000 Hz

Die Grundfrequenz 3000 Hz ist kurz nach dem Anschlagen nur 5 dB lauter als 7- und 12.000 Hz. Die Frequenzen bei 8 – 10.000 Hz haben 10 dB weniger und die immer noch relativ starke Schwingung bei 18.000 hat 10 dB weniger als 9000 Hz. Das hörbar schnelle Pulsieren bei 3000 Hz, das wie eine Art Flirren erscheint, hat eine Frequenz von 8 Hz.



Zimbeln – 5000 Hz

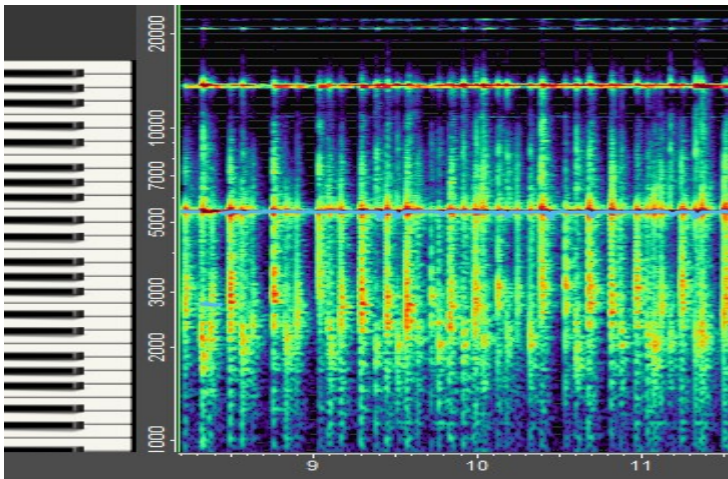


klingender Ton bei 5500 Hz (e5), Teiltöne ~13.000 und ~20.000 Hz

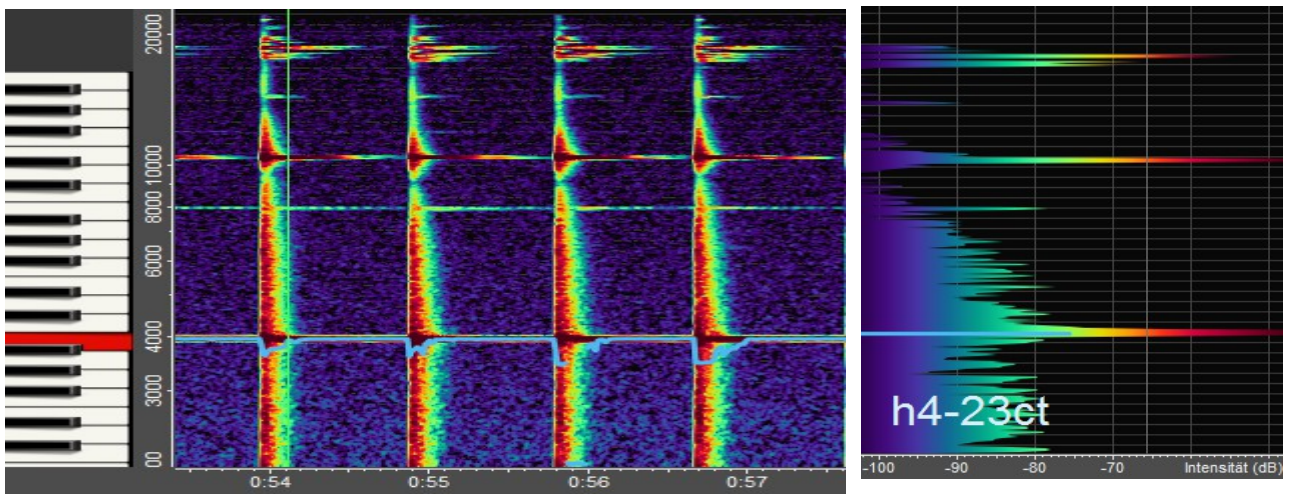
In der ersten Version des Hörbeispiels wird eine Zimbel mit dem Rand der anderen Zimbel angeschlagen. Man hört einzelne Klangimpulse von schwirrendem Charakter bei 5500 Hz. Im kurzen Nachklang des Impulses kann es sein, daß eine intensivere Erregung in den Ohren auftaucht, fast wie ein ganz feiner Berührungsreiz an den Trommelfellen, der nach einer Weile auch zwischen den Klangimpulsen weiterwirkt.

In der zweiten Version werden die Zimbelschalen aneinander gerieben oder geschlagen, so daß ein durchgängig klingelnder Schwirrklang entsteht, der einen noch stärkeren Hör- und Empfindungsreiz in den Ohren oder zwischen den Ohren auslöst.

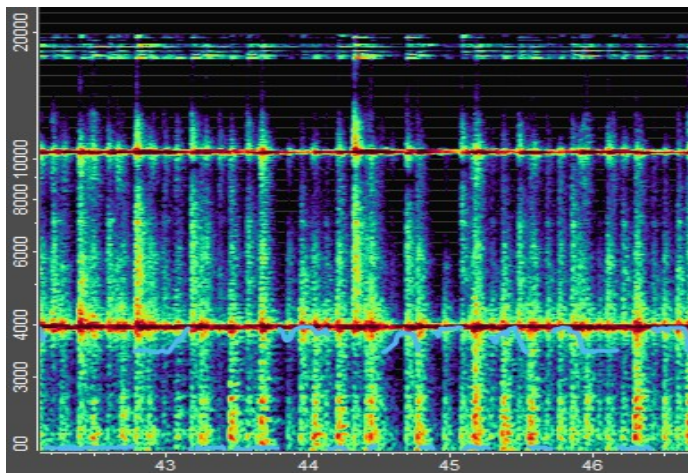
Zimbeln 5000 geschlagen - Version 2



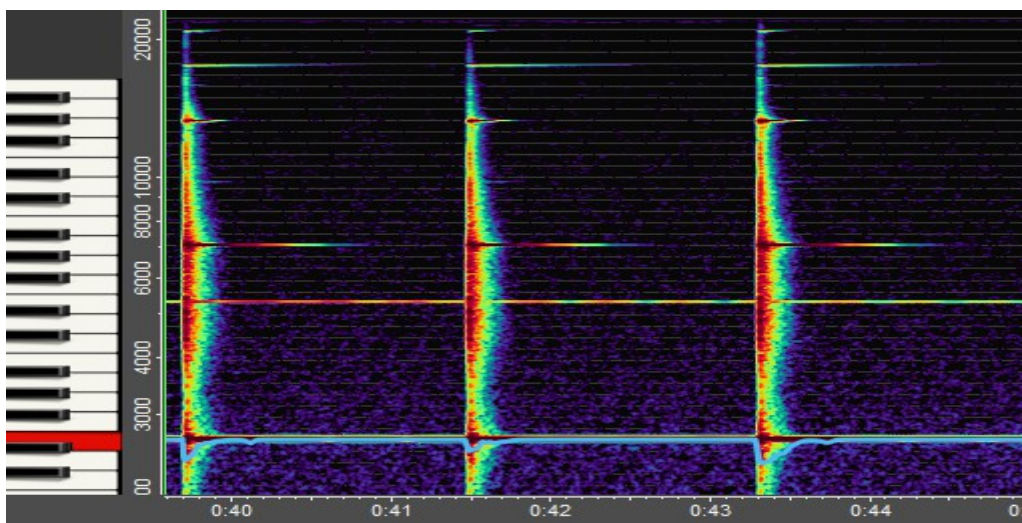
Zimbeln 4000 Hz – Version 1



Zimbeln 4000 geschlagen – Version 2



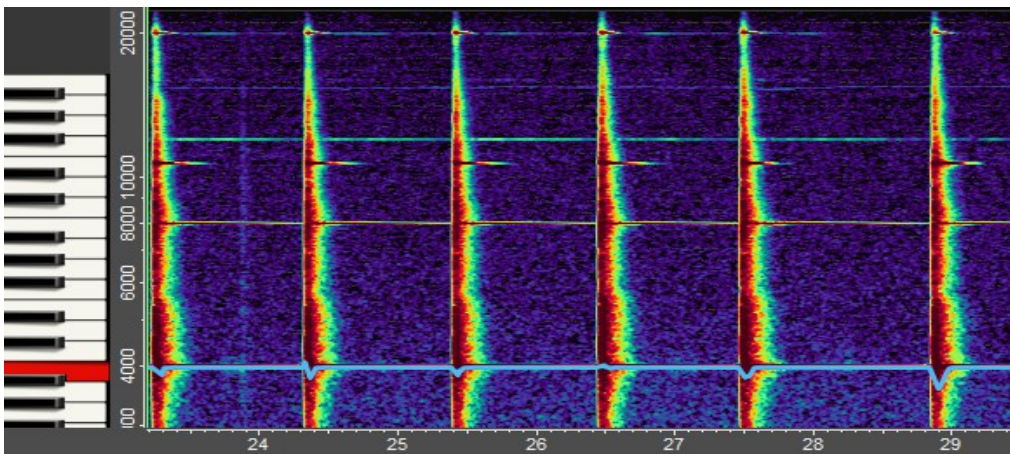
## Klangstab - e4



Klangstab e4 – 2650, 5300, 7000, 13.500, ~ 18.000 Hz

Durch die spezielle Aufhängung des Klangstabs an exakt justierten Knotenpunkten der Schwingung entsteht beim Anschlagen ein intensiver Klang mit starkem Nachschwingen. Das Teiltonspektrum ist nicht ganzzahlig, der 1. und der 2. Teilton bilden eine Oktave, der 3. eine Quarte und der 4. eine Terz, wobei kurz nach dem Anschlagen der 1. und der 3. Teilton ein gleich hohen starken Pegel haben. Im Nachschwingen ist ein Schwingungspuls von 2 Hz zu hören.

## Klangstab 4000 Hz - h4

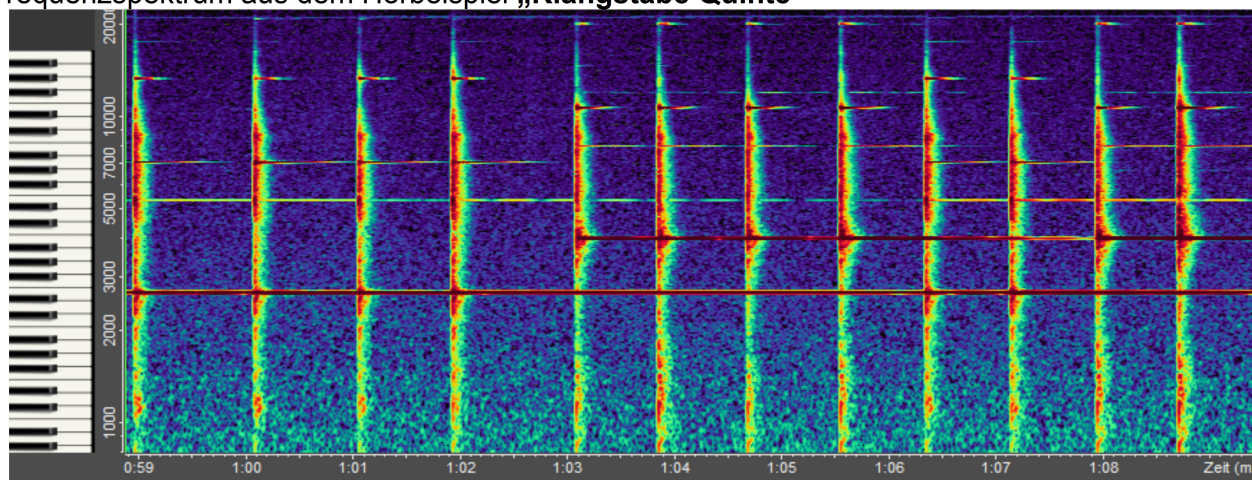


Kleiner Klangstab – 4000 Hz (h4): 4000, 8000, 10.500, 12.000 (Quinte) und 20.000 Hz

## Klangstäbe – Quinte e4 - h4

Die Klangstäbe e4 und h4 werden abwechselnd angeschlagen, so daß quasi kontinuierlich eine Quinte zu hören ist. Je nach Anschlagsart können unterschiedliche Klangspektren in den einzelnen Klangstäben und im Zusammenklingen beider Stäbe entstehen. Gleichzeitig entstehen durch das Nachschwingen von Teilfrequenzen eines Klangstabs und das wiederholte Anschlagen immer wieder verschiedene Klangspektren mit unterschiedlichen Intensitäten der Teilfrequenzen. Je nachdem, ob beim Anschlagen ein Schwingungsbauch oder ein -knoten getroffen wird, entsteht entweder manchmal ein eher trockenes Anschlaggeräusch oder für einen Moment eine geräuschartige Intensivierung und Verdichtung im Frequenzbereich zwischen 1000 und 14.000 Hz. Die hohen Pegel zwischen 3000 und 12.000 Hz, einem Bereich, in dem die Ohren besonders stark und empfindlich reagieren, scheinen regelrecht in die Ohren einzudringen und sie von innen zu reizen und anzuregen.

Frequenzspektrum aus dem Hörbeispiel „Klangstäbe Quinte“

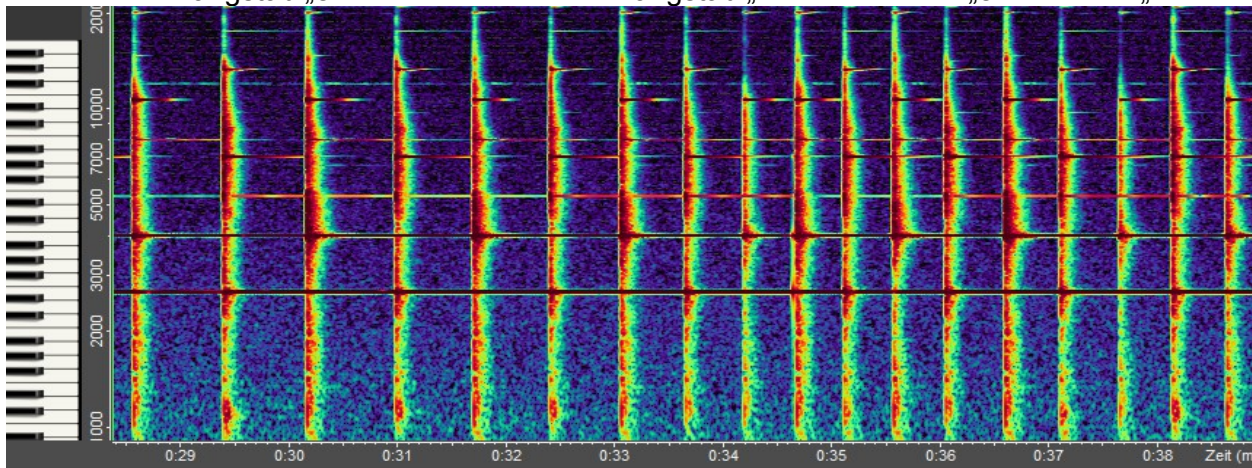


4x Klangstab „e“

4x Klangstab „h“

2x „e“

2x „h“



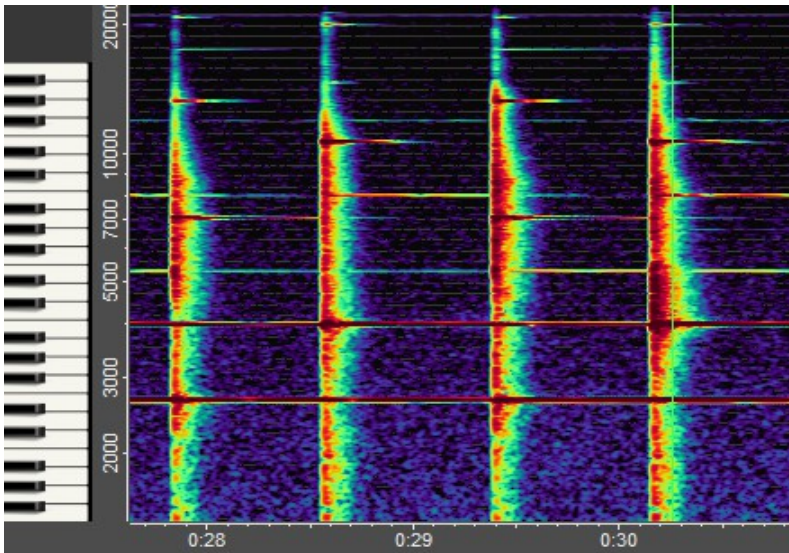
alternierend „h“ und „e“

### Hörbeispiele zur Stimulierung der Ohren

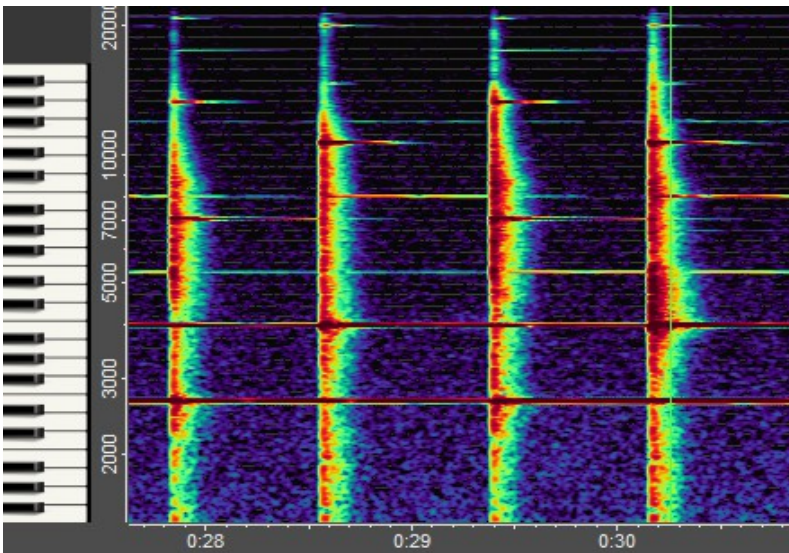
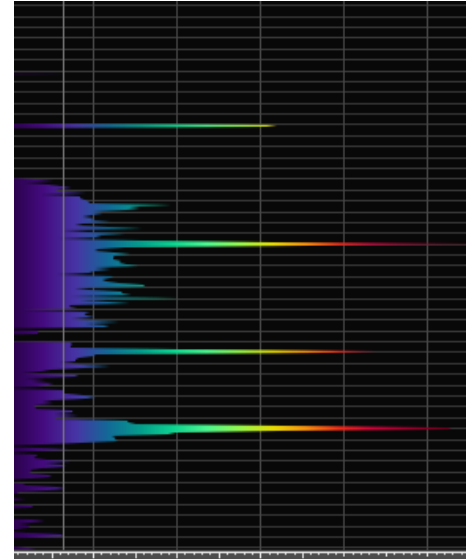
- „Klangstäbe Quinte plus“: Es ist nur das Anschlagen des Klangstabs „4000 Hz“ aus dem Hörbeispiel „Klangstäbe Quinte“ zu hören. Die Quinte „e4-h4“ klingt kontinuierlich durch. Im Anschlag gibt es bei 10.500 Hz einen starken Klangimpuls, der in den Ohren mit seinem hohen Schwirren einen intensiven Empfindungsreiz auslösen kann.

„Klangstäbe Quinte e – h“: Im Hörbeispiel „Klangstäbe Quinte“ (siehe Bilder unten S. 9) werden alternierend der Klangstab „e4“ und „h4“ angeschlagen. Auch hier klingt die Quinte „e4-h4“ durch. Beim „Klangstab e4“ gibt es einen intensiven Impuls bei 7000 Hz und beim „Klangstab h4“ bei 10.500 Hz. Durch die immer wieder neue Anregung der hohen Frequenzen kann in den Ohren ein andauernder Zustand von hoher Erregung entstehen.

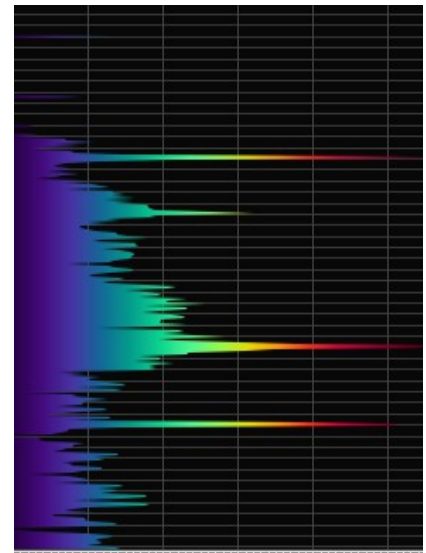




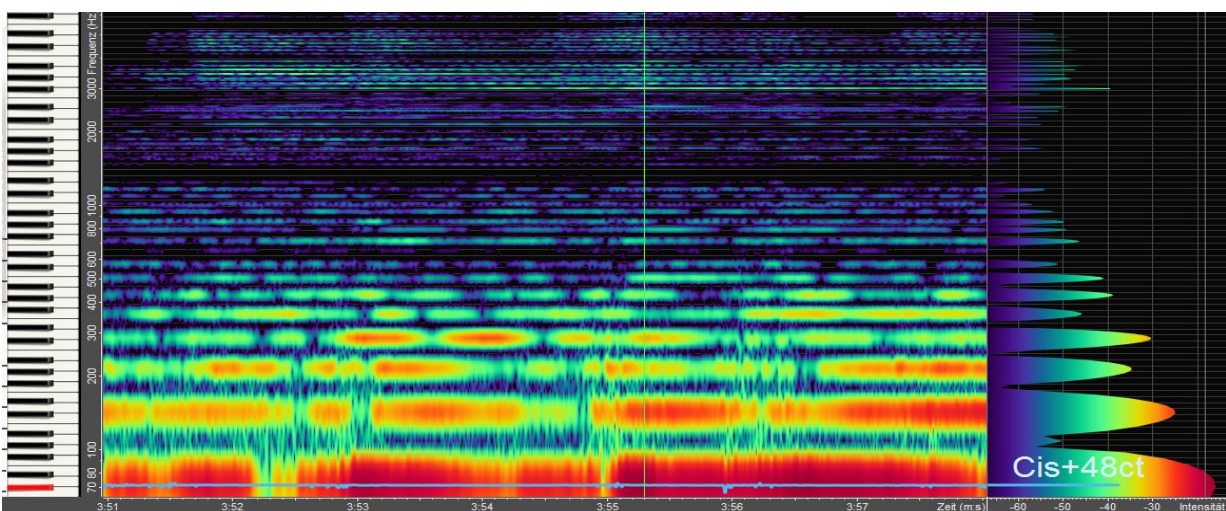
Frequenzen bei „e“ (Cursor 0.295)



Frequenzen bei „h“ (Cursor 0.302)

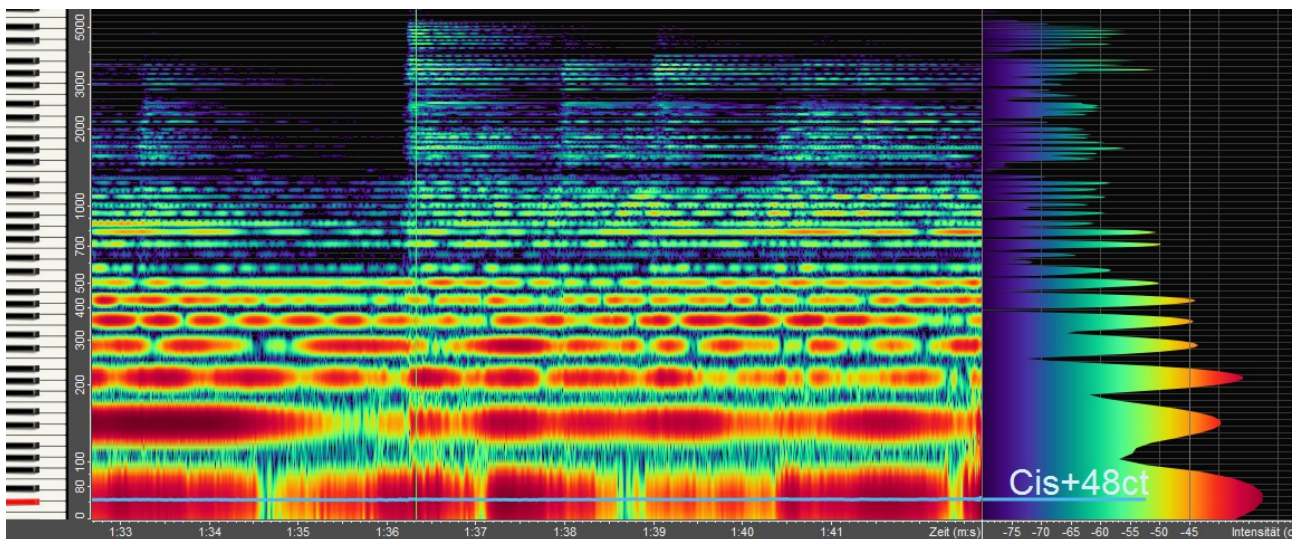


### Windharfe - „Grundton“ (Cis)



2 Windharfen mit 5 freien Saiten, 112 cm lang, alle auf die Tonhöhe „Cis“ gestimmt. Mit Hilfe eines speziellen Tonabnehmers und einer sehr empfindlichen Vorverstärkung wurden auch die feinsten Schwingungen der Saiten hörbar gemacht. (Aufnahmen in Norderstedt, Nordfriesland - aufgenommen von Wolf-Dieter Trüstedt, 1982)

Der Wind bringt die Saiten ins Schwingen und lockt ihnen die Obertöne hervor. Je nach Stärke, Stetigkeit und Dynamik des Windes werden unterschiedliche Bereiche im Spektrum des Klanges stärker oder schwächer angeregt. In dieser Aufnahme überwiegt ein eher grundtöniger Klang, in dem der Grundton „Cis“ relativ präsent ist und immer wieder durch die Teiltöne Quinte und Terz verstärkt wird. Insgesamt ist das Spektrum sehr voll und farbig: mal klingt es dunkler und sonorer mit weniger stark mitschwingenden hohen Frequenzen, mal heller und anregender mit vielen feinen, höheren Obertönen; mal ist das Spektrum eher dicht, mal scheint sich im Klang ein weiter Raum aufzutun; mal wirkt er ganz nah und dringt unmittelbarer in die Ohren ein, mal scheint er mehr aus der Ferne zu kommen oder sich eher in die Weite auszudehnen; mal hört er sich metallisch und dröhnend an, mal sirriger und flirrender; mal erklingt für eine kleine Weile ein stetiger Gesamtklang, mal erscheinen im Gesamtklang Veränderungen wie kleine Melodiebewegungen und immer wieder ist die Rufferz, die Kleine Terz „gis-e“ herauszuhören; mal scheint der Klang zu wogen und zu strömen, mal bewegt er sich schneller und wirkt erregter in kleinen Klangwirbeln.



Beim Cursor regt eine kleine Windbö die Saiten stärker an.